

# Økonomiske analyser



## 3/97

- Prisutviklingen i spotmarkedet for elektrisitet
- Kartellgevinster i oljemarkedet
- Luftforurensning og sykefravær i Oslo – er det en sammenheng?

# Økonomiske analyser

# 3/97

16. årgang

## Innhold

*Tor Arnt Johnsen:*

**Opp og ned: Prisutviklingen i spotmarkedet for elektrisitet** 3

*Elin Berg, Snorre Kverndokk og Knut Einar Rosendahl:*

**Kartellgevinster i oljemarkedet** 8

*Anett C. Hansen og Harald K. Selte:*

**Luftforurensning og sykefravær i Oslo – er det en sammenheng?** 18

**Reiserapporter** 25

**Forskningspublikasjoner** 26

**Innholdsfortegnelse for Økonomiske analyser og Economic Survey de siste 12 måneder** 31

**Tabell- og diagramvedlegg** 33

*Redaksjonen ble avsluttet tirsdag 22. april 1997.*

## Økonomiske analyser

**Redaksjonen:** Øystein Olsen (ansv.), Julie Aslaksen, Ann Lisbeth Brathaug, Helge Brunborg, Bodil M. Larsen, Kjersti-Gro Lindquist, Knut Astor Magnussen, Knut Moum og Knut Einar Rosendahl.  
**Redaksjonssekretær:** Eva Ivås, tlf.: 22 86 45 70 (artikkelstoff), Lisbeth Lerskau, tlf.: 22 86 48 06 (konjunkturoversikter mv.), telefax: 22 11 12 38. **Design:** Enzo Finger Design. **Trykk:** Falch Hurtigtrykk. **Redaksjonens adresse:** Statistisk sentralbyrå, Forskningsavdelingen, Postboks 8131 Dep., N-0033 Oslo. **Salg og abonnementservice:** Postboks 8131 Dep., N-0033 Oslo, tlf.: 22 00 44 80, telefax: 22 86 49 76.

---

## Økonomiske analyser

utgis av Forskningsavdelingen i Statistisk sentralbyrå. Forskningsavdelingen ble opprettet i 1950 og har 90-100 ansatte. Ca. 45 prosent av virksomheten finansieres av eksterne oppdragsgivere, hovedsakelig forskningsråd og departementer. Avdelingen er delt i 4 seksjoner og ledes av *forskningsdirektør Øystein Olsen*.

- Seksjon for offentlig økonomi og personmodeller  
*Forskningsjef Nils Martin Stølen*
  - Skatteberegninger
  - Arbeidsmarked
  - Mikrosimuleringsmodeller
- Seksjon for ressurs- og miljøøkonomi  
*Forskningsjef Torstein A. Bye*
  - Miljø og samfunn
  - Internasjonale energimarkeder
  - Olje- og energianalyse
- Seksjon for makroøkonomi  
*Forskningsjef Ådne Cappelen*
  - Konjunkturanalyse
  - Makroøkonomiske beregninger
  - Likevektsmodeller
- Seksjon for mikroøkonometri  
*Forskningsjef Jørgen Aasness*
  - Konsument- og bedriftsatferd
  - Fordelingsanalyse
  - Økonometriske metoder

---

**Økonomiske analyser utkommer med 9 nummer i året.  
Neste utgave publiseres i midten av mai.**

---

| Standardtegn i tabeller       | Symbol |
|-------------------------------|--------|
| Oppgave mangler               | ..     |
| Tall kan ikke offentliggjøres | :      |
| Null                          | 0      |
| Foreløpige tall               | *      |

Opp og ned:

# Prisutviklingen i spotmarkedet for elektrisitet

Tor Arnt Johnsen

Spotprisen på elektrisk kraft er en viktig referansepris i engrosmarkedet for elektrisk kraft. Siden vann for kraftproduksjon i stor grad kan lagres, gir spotprisen også informasjon om knappheten på vann og forventningene om prisutviklingen fremover. Ved bruk av ukedata for 1994 og 1995 har vi tallfestet en modell hvor spotpris og etterspørsel er avhengige variable. Vi finner at avvik fra forventede verdier for tilsig, snøfall og temperaturer fører til endringer i spotprisen. Endringene i spotprisen er sterkere jo nærmere våren og vårflommen avvikene opptrer.

## Innledning

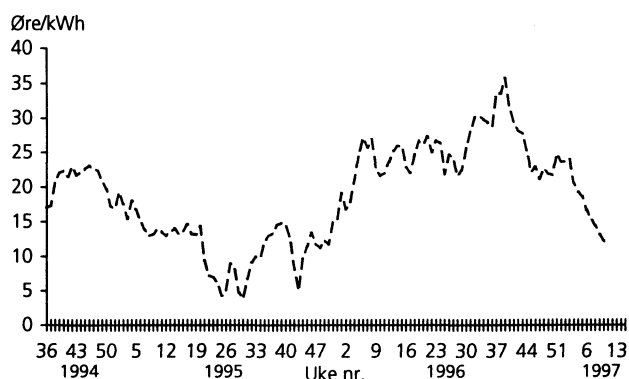
Prisene i kraftmarkedet har vært sterkt i fokus det siste året. I denne artikkelen skal vi se nærmere på prisdannelsen i spotmarkedet for elektrisk kraft. Vi undersøker hvordan naturgitte forhold som nedbør og temperatur påvirker spotpris og kraftetterspørsel. Vår hypotese er at kraftprodusentene benytter de tilgjengelige vannressursene slik at inntekten fra kraftsalg blir størst mulig. Det blir fra tid til annen hevdet at markedet er «umodent» og at stor variasjon i spotprisene er en følge av det. Fra flere hold ble det høsten 1996 antydnet at kraftrasjonering kunne bli satt i verk dersom det oppsto en «alvorlig knapphetssituasjon». I modellen vi diskuterer nedenfor, er det nettopp muligheten for høye priser i fremtiden som er drivkraften bak produsentenes lagring av vann. Dersom markedet fungerer slik, vil signaler om eventuell kraftrasjonering virke mot sin hensikt ved at den mulige gevinsten av å lagre vann reduseres eller faller bort.

Spotmarkedet for elektrisk kraft administreres av Nord-Pool og er en børs for omsetning av elektrisk kraft inntil ett døgn frem i tid. NordPool administrerer også en børs for omsetning av futures. I futuresmarkedet omsettes kontrakter for opp til tre år frem i tid. Futuresmarkedet er rent finansielt, dvs. at kontraktsvolumene aldri kommer til fysisk levering. Tap og gevinst på futures gjøres opp daglig med spotprisen som referanse. I tillegg til de organiserte markedene omsettes kraft i direkte (bilaterale) kontrakter. Det kan dreie seg om kontrakter med fysisk levering på bestemte tidspunkter, eller såkalte «contracts for differences» hvor handelen i praksis skjer i spotmarkedet, men der differansen mellom spotpris og avtalt kontraktpriis gjøres opp mellom de to kontraktspartene. Spotprisen er dermed en viktig referansepris for aktørene i kraftmarkedet.

Prisene i spotmarkedet viser stor variasjon gjennom året og fra år til år, se figur 1.

Tor Arnt Johnsen, forsker ved Seksjon for ressurs- og miljøøkonomi. E-post: taj@ssb.no

Figur 1. Spotprisen på elektrisk kraft, ukegjennomsnitt, øre/kWh



I perioder med stor krafttilgang og lav etterspørsel kan prisene gå helt ned mot 1-2 øre/kWh. Dette var tilfellet i oktober 1995, da magasinene var fylt opp før vinteren (fyllingsgraden var 96,5 prosent i uke 43) og det satte inn med mildvær og regn. I situasjoner med et strammere marked har prisen vist seg å kunne gå opp i 30-40 øre/kWh, som i september 1996 da vi hadde lavere magasinifilling enn normalt og lite nedbør.

Sammenlignet med mange andre råvaremarkeder er det god tilgang på data om kraftmarkedet. Lagerhold i form av vannmagasinenes fyllingsgrad kunngjøres hver uke, og samlet produksjon og forbruk registreres løpende sammen med import og eksport. Værforhold i form av nedbør (tilsig), temperaturer og snødybder registreres også. Etter de-reguleringen av kraftmarkedet i 1991 er det lite innslag av offentlige reguleringer i engrosomsetningen av kraft. Forholdene ligger dermed godt til rette for analyser av prisdannelsen i det norske kraftmarkedet.

Nedenfor gis en kort teoretisk drøfting av tilbud og etterspørsel i kraftmarkedet. Deretter tallfestes teorimodellen ved hjelp av ukedata for det norske spotmarkedet i 1994

og 1995. Til slutt anvendes modellen for å se om den er i stand til å forklare markedsutviklingen i 1996 og hittil i 1997.

### Teoretisk drøfting av tilbud og etterspørsel

I Norge er vannkraft den helt dominerende kraftteknologien. I Sverige står kjernekraft for vel 50 prosent av produksjonen, mens vel 40 prosent stammer fra vannkraft. Kjernekraften har lave marginale kostnader, men kapasiteten er på langt nær stor nok til å forsyne hele markedet selv i perioder med lav etterspørsel. Norge og Sverige har overføringslinjer for kraft til Danmark, Finland, Russland og Tyskland. I disse landene har kraftproduksjonen større innslag av konvensjonell varmekraft (kull, olje og gass). Det medfører at marginalkostnaden i disse landene kan variere over døgn, uke og sesong avhengig av markedsbalansen. Norske og svenske aktører handler med kraftselskap i disse landene. Foreløpig er imidlertid overføringskapasiteten til disse landene for liten til at eventuell kortsiktig prisvariasjon i disse landene forplanter seg inn i det norsk-svenske markedet. Nivået på marginalkostnaden i varmekraftsystemene er i stor grad bestemt av brenselkostnadene. I den grad brenselkostnadene endrer seg kan det påvirke verdien av vannkraft i nabolandene. Vannkrafttilgangen, som i stor grad avhenger av nedbør og snøsmelting, spiller likevel en viktig rolle. Tilsiget av vann er betydelig større om sommeren enn om vinteren, mens etterspørselen er høyere om vinteren enn om sommeren. Vann lagres derfor i stor utstrekning fra sommersesongen for bruk til produksjon i vintersesongen frem til snøsmeltingen tar til. Gjennom vintersesongen kan vannet i magasinene betraktes som en tømbar ressurs.

Sentralt i litteraturen om prisvariasjon i råvaremarkeder er en hypotese om at produsentenes, eller andre aktørers, villighet til å lagre et produkt for senere salg eller bruk, avhenger av deres vurdering av diskontert fremtidig pris i forhold til dagens pris. Anvendt på det norske kraftmarkedet vil det si at produsentenes vurdering av fremtidig kraftpris avgjør deres interesse for å lagre vann for fremtidig kraftproduksjon.

Forenklet antar vi at produsenten har en forventning om spotprisen ved utgangen av vintersesongen. Denne forventningen er basert på informasjon om dagens magasinbeholdning og beholdningen av snø i fjellet og på forventninger om etterspørsel, temperaturer og tilsig av vann fra i dag og fremover. Dersom produsenten observerer en spotpris i dag som er lavere enn diskontert forventet fremtidig pris, vil han holde på vannet og motsatt. Hvis hver enkelt produsent opptrer på denne måten, vil dagens spotpris bli presset mot gjennomsnittsnivået for diskontert forventet spotpris. Vi antar at produsentene er risikonøytrale. Om ønskelig kan produsenten sikre fremtidig pris gjennom handel i futuresmarkedet.

Hver enkelt produsent vil oppdatere sine forventninger og justere sine planer etterhvert som ny informasjon blir tilgjengelig. Dersom alle forhold utvikler seg som forventet

fra en uke til en annen, kan det vises at spotprisen vil øke med en rate lik diskonteringsrenten. Blir tilgangen på vann større enn forventet, vil det føre til et fall i spotprisen. Fallet i spotprisen vil generere økt forbruk, og den uventede tilgangen av vann absorberes gradvis i markedet. Mildere vær enn forventet vil virke på samme måte, ved at etterspørselen blir lavere enn forventet. Vi antar dermed at produsentene er rasjonelle i den forstand at de tar hensyn til at redusert spotpris påvirker forbruket.

Vår modell for spotprisen ( $p$ ) kan dermed forenklet skrives

$$(1) \quad p = (1+r)p_{-1} + f \left\{ I - \bar{I}, S - \bar{S}, \tau - \bar{\tau} \right\}$$

- - +

der  $r$  er rentesatsen målt pr. uke,  $I$  er tilsig av vann,  $S$  er nedbør i form av snø og  $\tau$  er temperatur målt som graddager, hvor høy verdi på  $\tau$  angir kaldt vær. Strek over en variabel angir forventningsverdien til den aktuelle variabelen, mens  $f$  er en generell funksjonsform. Virkningen på spotprisen av endring i de ulike variablene er angitt med fortegn under de enkelte variablene.

Virkningen på spotprisen av overraskende nedbør eller temperatur vil kunne variere med årstiden. Hvis det for eksempel regner unormalt mye i november, kan det uventede tilsiget fordeles over hele vintersesongen, og det skal bare et lite prisfall til for at markedet skal absorbere den økte produksjonen. Kommer det derimot uventet tilsig i mars, vil prisfallet i vår modell bli større siden det er kort tid igjen til snøsmeltingen starter.

Modellen for spotprisen gitt ved ligning (1) er ment å gjelde for en vintersesong. I perioder med stor snøsmelting og/eller flom kan spotprisen bli lavere enn det som følger fra ligning (1). En del kraftverk har liten eller ingen evne til å magasinere vann. Dette gjelder mange elvekraftverk der vannet må benyttes til produksjon i det øyeblikk det renner inn til kraftstasjonen om det ikke skal gå tapt. Dette er spesielt viktig i vårflommen, da tilsigene kan være svært store. Vi har i modellen tatt hensyn til at vann i perioder med svært store tilsig ikke har noen alternativverdi, og at det kan føre til svært lave spotpriser.

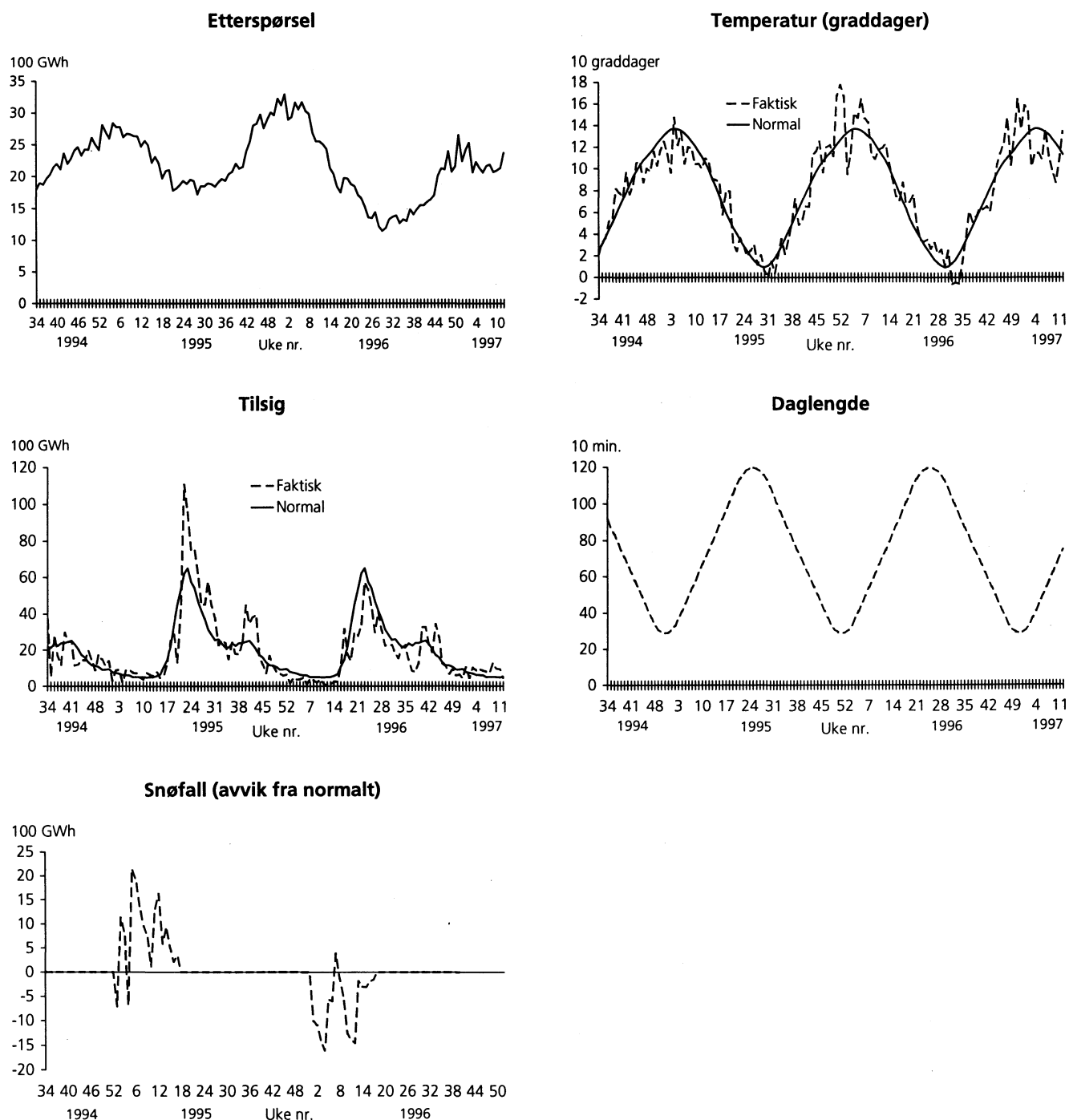
Det er den samlede etterspørselen som sammen med tilbudet er av betydning for balansen i spotmarkedet. Om en distributør har inngått bilaterale kontrakter for sine forventede leveranser, kan avvik fra forventede leveranser kjøpes eller selges i spotmarkedet. Store etterspørselsgrupper står overfor tariffpriser på kraft som er faste over lengre tidsperioder, mens andre etterspørere stilles overfor priser som varierer i takt med spotprisen. Forenklet er vår etterspørselsfunksjon

$$(2) \quad y = g \{ p, \tau, d, x \}$$

- + - +

der  $y$  er etterspørsel og  $x$  er en variabel for det generelle aktivitetsnivå i økonomien. I tillegg til spotprisen inngår temperatur og daglengde. Vi antar at daglengden er negativt korrelert med etterspørselen etter elektrisitet til belys-

Figur 2. Dataserier benyttet ved tallfesting av modellen



ningsformål. Daglengden kan også være negativt korrelert med oppvarmingsbehovet. Temperatur (graddager) antas å være positivt korrelert med etterspørselen etter elektrisitet til oppvarming.

En formell utledning og grundigere drøfting av modellen er gitt i Johnsen (1997).

### Data

Vi benytter ukedata fra uke 34 i 1994 til og med uke 52 i 1995 i tallfestingen av modellen. Starten av perioden er be-

grunnet med at det fra dette tidspunktet igjen ble publisert magasindata. Fra oktober 1992 til august 1994 nektet kraftselskapenes å oppgi magasininformasjon. I tillegg regner vi med at markedet i 1994 hadde «satt seg» i tilstrekkelig grad etter at dereguleringen ble gjennomført i 1991. Modellens egenskaper utenfor estimeringsperioden kan studeres ved å benytte data for hele 1996 og frem til i dag. Figur 2 viser utviklingen i dataseriene.

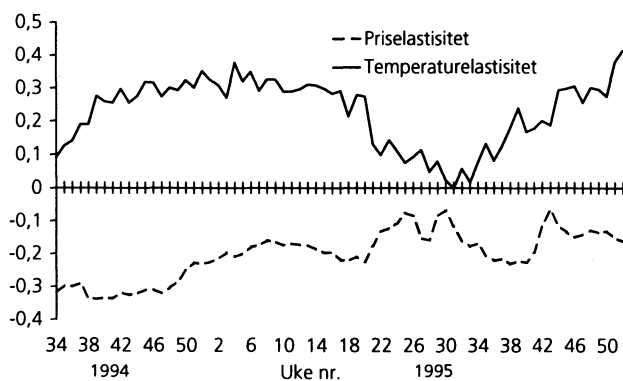
Samlet etterspørsel inklusive nettoeksport viser et tydelig sesongmønster, hvilket i hovedsak skyldes at en stor del av forbruket er temperaturpåvirket. Graddagstallene viser at

vinteren 1994/95 var mildere enn normalt og at vinteren 1995/96 var forholdsvis kald. Hittil i 1997 har det med få unntak vært mildere enn normalt. Faktisk tilsig avviker ofte i betydelig grad fra normalt (forventet) tilsig. Serien for normale tilsig er basert på historiske tilsigstall. Tilsigstallene viser at 1995 var våtere enn normalt, mens 1996 var tørrere enn normalt. Avvikene mellom faktiske og normale (forventede) snøfall er også betydelige. Vinteren 1994/95 var det mer snø enn normalt, mens det motsatte var tilfellet vinteren 1995/96. For den siste vinteren har vi ikke tilgang til beregnede tall for snømengdene i fjellet. Daglengen varierer betydelig gjennom året, fra om lag 300 minutter (5 timer) ved juletider til om lag 1200 minutter (20 timer) ved St.Hans-tider.

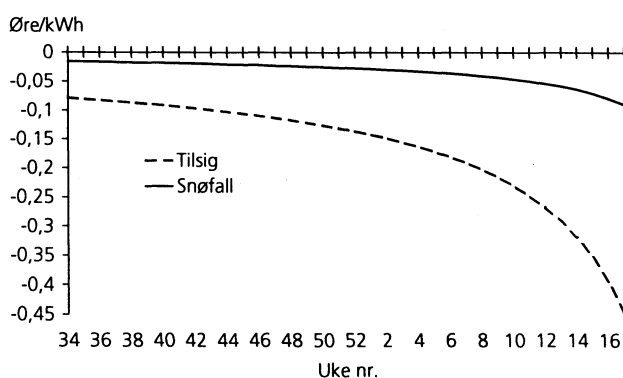
## Tallfesting

Vi benytter endring i spotpris og etterspørsel fra forrige uke som avhengige variable. Modellen forklarer 90 prosent av variasjonen i tilveksten i etterspørselen. Basert på de beregnede koeffisientene kan vi beregne etterspørselselastisiteter. Elastisitetene varierer med pris- og etterspørselsforholdene. Figur 3 viser beregnede pris- og temperaturelastisiteter gjennom estimeringsperioden.

Figur 3. Estimerte etterspørselselastisiteter



Figur 4. Estimert virkning på spotprisen av et uventet tilsig eller snøfall på 100 GWh gjennom en vilkårlig vintersesong, øre/kWh



Tallverdien til den estimerte spotpriselastisiteten øker med økende pris, og elastisiteten varierer fra nær null og ned mot -0,4 når spotprisen er på det høyeste. En prosentvis like stor nedgang i spotprisen gir altså en langt større prosentvis økning i etterspørselen når spotprisen er høy enn om den er lav. Dette virker rimelig, fordi periodene med svært lave spotpriser ofte opptrer om sommeren når det kan være vanskelig å finne nye bruksområder for elektrisk kraft. I perioder med høye spotpriser vil en ytterligere prisoppgang gi sterkere forbruksreduksjon. Ofte opptrer dette om vinteren da en større andel av forbruket går til oppvarmingsformål der det eksisterer energivarer som kan erstatte elektrisitet. Temperaturelastisiteten er størst i fyringssesongen. Om sommeren når det ikke fyres, har endrede temperaturer mindre å si for etterspørselen.

Modellen er i stand til å forklare 35 prosent av variasjonen i tilveksten i spotprisen. Virkningen på spotprisen av uventede tilsig og snøfall er vist i figur 4.

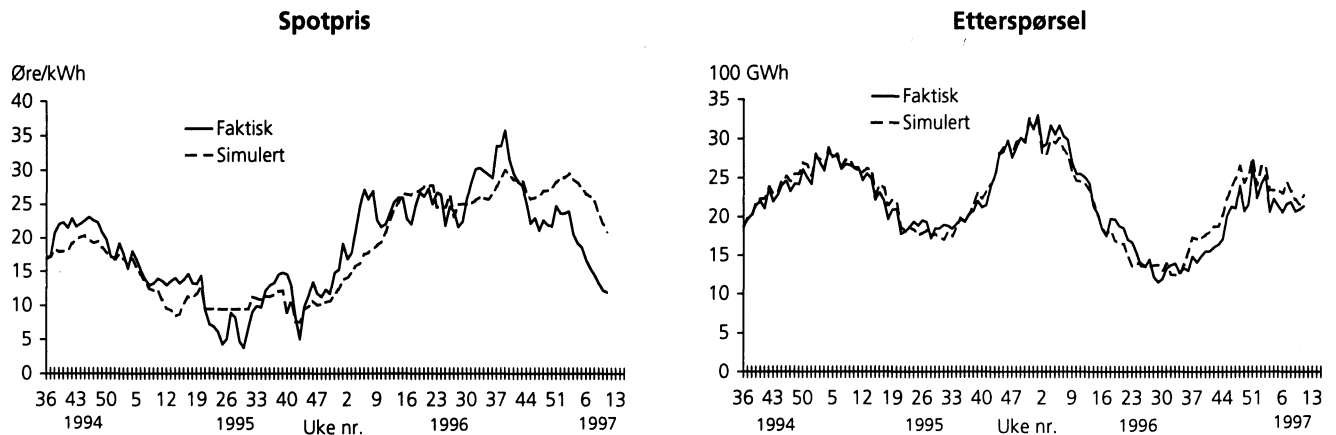
Virkningen av avvik mellom faktisk og forventet tilsig er størst mot slutten av vintersesongen. Mens 1 TWh uventet tilgang av vann i november gir et prisfall på om lag 1 øre/kWh, vil 1 TWh økt vanntilgang i april redusere spotprisen med 4 øre. Et uventet stort snøfall påvirker spotprisen betydelig mindre enn uventet tilsig av vann til kraftsystemet. Det er rimelig, siden snøen ikke kan anvendes til kraftproduksjon før etter utløpet av tappesesongen. Det hjelper lite med mye snø i mars om en trenger vann i april måned. Mye snø fører imidlertid til at forventningene om neste sesongs spotpris justeres ned, og dermed vil produsentene ønske å lagre mindre vann til bruk i neste sesong.

## Utviklingen i 1996 og 1997

Fra 1. januar 1996 ble det svenske kraftmarkedet deregulert og det norske og svenske markedet ble forent. Dette representerer et strukturelt skift som setter vår modell på en prøve. Samtidig ble 1996 et av de tørreste år i manns minne med svært lite snø i fjellet, lav magasinfylling og høye spotpriser. Vi har benyttet faktiske værforhold og foretatt en simulering av vår modell fra uke 36 i 1994 frem til uke 12 i 1997. Vi har latt modellen bestemme etterspørsel og pris gjennom hele perioden. Resultatene er vist i figur 5.

Selv om det i perioder er betydelige avvik mellom faktisk og simulert spotpris er det ikke før i uke 45 i 1996 at det oppstår betydelig forskjell mellom faktisk og simulert pris. Modellen er ikke i stand til å gjenskape fallet i spotprisen som skjedde i uke 45, mens utviklingen deretter anslås rimelig bra selv om nivåforskjellen vedvarer. Tilsigene av vann var større enn normalt både i uke 44 og 45 i 1996, men på grunn av lang tid igjen til vårfloppen blir prisvirkningen av dette i vår modell liten. Dette kan skyldes en feilspesifikasjon av modellen. Det kan være slik at virkningen av uventede tilsig påvirker spotprisen mer når spotprisen er høy enn når den er lav. Av etterspørselsvariable er det i vår modell bare uventede temperaturer som påvirker spotprisen. Andre uventede endringer i etterspørselen vil også på-

Figur 5. Simulering av spotpris og etterspørsel



virke spotprisen, men slike variable er ikke med i modellen. Modellen gir systematisk for høy etterspørsel fra tidlig på høsten i 1996. Reduksjonen i etterspørselen fanges ikke i stor nok grad opp av modellen. Den lave etterspørselen skyldes ikke bare redusert innenlands forbruk, men også høy nettoimport. En forklaring på problemene med å treffe etterspørselen høsten 1996 kan være at spotprisen gjennom estimeringsperioden ikke var over 24 øre/kWh, mens den i løpet av høsten 1996 i enkelte uker var oppe i 30-35 øre. Gjennom høsten 1996 og vinteren 1997 ble det gjennomført holdningskampanjer for å redusere kraftforbruket. Disse kampanjene kan se ut til å ha hatt en virkning.

## Konklusjoner

Med utgangspunkt i teori om kraftprodusenter som antas å ha rasjonelle, fremoverskuende forventninger om markedsutviklingen har vi med bruk av ukedata for 1994 og -95 tallfestet en modell for spotpris og etterspørsel i kraftmarkedet. Selv om modellen er enkel og legger forholdsvis strenge begrensninger på prisutviklingen, fanger den opp vesentlige trekk ved utviklingen i spotprisen også i 1996 og -97. Produksjonskapasiteten for vannkraft er på kort sikt bestemt av naturgitte forhold, og våre resultater viser at avvik fra forventede værforhold kan gi betydelige endringer i spotprisen. Lagerhold av vann demper prissvingningene, spesielt tidlig i vintersesongen. Mot slutten av vinteren kan utslagene bli større. Da er vannlagrene mindre, og det er kort tid igjen til vårflommen som vanligvis fører til en periode med lavere priser enn ellers i året.

I løpet av høsten 1996 ble det fra flere hold antydning at kraftrasjonering kunne bli aktuelt vinteren 1997. I følge vår modell, ville slike inngrep ha ført til mindre lagring av vann og dermed bidratt til høyere priser gjennom siste vinter.

## Referanser

Johnsen, T.A. (1997): Demand, generation and spot price in the Norwegian market for electric power. Upublisert notat.



# Kartellgevinster i oljemarkedet

Elin Berg, Snorre Kverndokk og Knut Einar Rosendahl

*I denne artikkelen ser vi nærmere på OPECs kartellgevinst i oljemarkedet. Vi undersøker først i hvilken grad kartellet tjener på å opptre samlet i dagens marked. Våre modellberegninger antyder at OPEC har en kartellgevinst på mellom 15 og 20 prosent ved dagens markedssituasjon. Vi studerer videre hvordan størrelsen på denne kartellgevinsten avhenger av forhold hos andre oljeprodusenter. Analysen viser at OPECs kartellgevinst er særlig følsom overfor størrelsen på oljereservene til disse produsentene. En sterk økning i påviste reserver utenfor OPEC kan gjøre det lønnsomt for OPEC-landene å oppløse kartellet. Dette kan gi en meget stor reduksjon i verdien av oljereservene til produsenter utenfor OPEC.*

## Innledning

Siden 1973 har OPECs markedsrett vært en viktig faktor i det internasjonale oljemarkedet. Ved å begrense produksjonen har kartellet i noen grad klart å oppnå høyere oljepriser, formodentlig til fordel for sine medlemsland, men i enda større grad til fordel for produsentene utenfor OPEC. På 1970-tallet var oljeprisene høye, og OPEC hadde en markedsandel på omtrent 50 prosent. Pindyck (1978) konkluderte da med at OPEC oppnådde en betydelig kartellgevinst. Markedssituasjonen for OPEC har imidlertid blitt betydelig forverret de siste 20 årene. På 1990-tallet er den reelle oljeprisen blitt halvert, og OPECs markedsandel er redusert til rundt 40 prosent. Det er derfor interessant å undersøke hvorvidt det fortsatt er lønnsomt for OPEC å opptre som produksjonsbegrensende kartell i dagens oljemarked eller om OPEC-landenes totale oljeformue vil være større dersom kartellet oppløses. Vi vil også undersøke i hvilken grad endrede forhold hos andre oljeprodusenter påvirker kartellgevinsten. Dersom kartellgevinsten til OPEC blir negativ, ligger det til rette for en oppløsning av OPEC. I denne analysen ser vi ikke på fordelingen av gevinsten innad i kartellet; heller ikke tar vi hensyn til eventuelle faste kostnader ved kartellorganisasjonen. Hvis de totale kartellgevinstene er små, har mindre medlemsland lite å tape på å forlate OPEC, og OPEC vil ikke være en stabil koalisjon. Selv om OPEC som helhet vil tjene på å opptre som et kartell, kan derfor enkelte medlemsland være fristet til å bryte ut av kartellet slik Equador og Gabon gjorde i henholdsvis 1992 og 1996.

For å beregne OPECs kartellgevinst benytter vi en dynamisk eller intertemporal modell hvor produsentene maksimerer nåverdien av inntektsstrømmene fra oljeproduksjonen over en lang tidshorison. Produsentene tar dermed hensyn til at utvinning av den ikke-fornybare ressursen i dag påvirker fremtidige produksjonsmuligheter. Kartellgevin-

sten måles som differansen mellom oljeformuen til OPEC-landene når de opptre som kartell og den oljeformuen OPEC-landene ville hatt dersom de, i likhet med fløyprodusentene, hadde opptrådt som prisfaste kvantumstilpassere, slik at det ville vært perfekt frikonkurranse på det internasjonale oljemarkedet.

Størrelsen på den anslåtte kartellgevinsten til OPEC og hvordan denne påvirkes av fløyprodusentenes adferd, avhenger kritisk av hva slags modell vi benytter i analysen. Med eksogent tilbud fra andre produsenter oppnår OPEC det beste resultatet ved å benytte sin markedsrett. Med mer realistiske forutsetninger om atferden til fløyprodusentene behøver imidlertid ikke denne konklusjonen være gyldig under alle markedsforhold. Et spill mellom et kartell og en fløy av frikonkurranseprodusenter kan modelleres på forskjellige måter der Stackelberg- og Nash-Cournot-tilnærmingen er de to vanligste. I Stackelberg-modellen opptre kartellet som en markedsleder og tar hensyn til at deres produksjon vil påvirke det optimale tilbudet fra fløyen. Det vil aldri være lønnsomt å oppløse kartellet i en Stackelberg-modell. Dette skyldes at blant alle mulige strategier Stackelberg-lederen kan velge mellom, fins det én som gir frikonkurranseutfallet. En svakhet ved denne modellen er imidlertid at løsningene ikke alltid er tidskonstante. Det innebærer at en produksjonsprofil som er optimal på optimeringstidspunktet ikke nødvendigvis er optimal på et senere tidspunkt.

Vi har i stedet valgt en modell der kartellet og fløyen bestemmer sin produksjon samtidig, slik at ingen produsenter anser at deres egen produksjon har innflytelse på de øvrige produsentenes tilpasning. Dette betyr at kartellet har mindre markedsrett enn en Stackelberg-leder. Kartellet tar imidlertid hensyn til at deres tilbud har innvirkning på prisen. Utfallet av modellen er en likevekt av priser og kvantum som tilfredsstiller begge produsenttypenes maksimeringsproblem, slik at ingen produsenter har incitament til å endre tilpasning når de ser tilbudet fra de andre produsentene. En slik likevekt kalles ofte i litteraturen for en Nash-Cournot-likevekt (Salant, 1976) eller en open-loop

Elin Berg, førstekonsulent ved Seksjon for ressurs- og miljøøkonomi. E-post: eli@ssb.no  
 Snorre Kverndokk, forsker ved Seksjon for ressurs- og miljøøkonomi. E-post: snk@ssb.no  
 Knut Einar Rosendahl, forsker ved Seksjon for ressurs- og miljøøkonomi. E-post: ker@ssb.no

<sup>1</sup> Ulph (1982) viser til Ulph og Folie (1978)

Oljeformuen er definert som nåverdien av anslått fremtidig oljerente, som er forskjellen mellom produksjonsinntektene og kostnadene ved oljeproduksjonen, der kostnadene inkluderer normalavkastning på investert kapital (se Finans- og tolldepartementet 1993). Det kan være flere årsaker til at det eksisterer en meravkastning i oljeutvinning utover normalavkastningen, og det er vanlig begrepsmessig å dele oljerenta inn i forskjellige rentekategorier etter hvilket opphav den har. Ressursrenta oppstår som følge av at olje er en endelig ressurs. I tillegg vil et kartell som OPEC også ha en kartellrente.

Nash-likevekt (Ulph, 1982). Nash-Cournot-løsningene vil alltid være tidskonsistente. I motsetning til i Stackelbergmodellen, kan det i Nash-Cournot-modellen oppstå situasjoner hvor det er mer lønnsomt for kartellet å opptre som frikonkurransesprodusenter (se Ulph, 1982).<sup>1</sup> Dette skyldes at Nash-Cournot kartellet ikke tar hensyn til at dersom det øker produksjonen slik at prisen faller, vil det føre til at fløyprodusentene redusere sin produksjon. Når denne gevinsten ikke medregnes, vil kartellet ikke ha noen optimal strategi tilgjengelig som gir frikonkurransesutfallet. Man kan dermed få det resultat at kartellprodusentene samlet får en høyere oljeformue i en frikonkurransesituasjonen enn dersom de opptre som et kartell.

I denne artikkelen ser vi på hvorvidt OPEC tjener på å opptre som kartell i dagens oljemarked. Videre studerer vi hvordan endringer i adferden hos fløyprodusentene kan påvirke OPECs kartellgevinst. Blant annet undersøker vi i hvilken grad reduksjoner i norsk oljeproduksjon endrer kartellgevinsten til OPEC. Videre studerer vi om endrede forhold hos fløyprodusentene som bidrar til høyere produksjonstempo eller økte reserver, reduserer OPECs kartellgevinst eller forårsaker at den forsvinner helt. I så fall kan disse endringene føre til at det er lønnsomt for OPEC-landene å oppløse kartellet. Vi skal se at et slikt utfall vil ha alvorlige konsekvenser for fløyprodusentene. En mer grundig gjennomgang av denne analysen er gitt i Berg *m. fl.* (1996c).

## Beskrivelse av modellen

Vi benytter en generell likevektsmodell for de internasjonale markedene for fossile brensler, dvs. olje, gass og kull. Modellen er tidligere presentert i Berg *m. fl.* (1996a og 1996b), og vi vil her kun gi en kortfattet oversikt over modellen med fokus på oljemarkedet. Et hovedtrekk ved modellen er at produsentene maksimerer nåverdien av sine inntektsstrømmer over tid. Som nevnt i innledningen, er dette viktig fordi fossile brensler er ikke-fornybare ressurser, noe som innebærer at utvinningstakten i dag påvirker produksjonsmulighetene i fremtiden.<sup>2</sup> Produsentene vil der-

for forsøke å utvinne sine ressurser i et slikt tempo at det gir størst mulig petroleumsformue. Tilbudet i hver periode avhenger dermed av markedsforholdene i alle perioder. Det innebærer at alle priser og kvantumsstørrelser bestemmes simultant i modellen.

Forbrukernes etterspørsel er kun avhengig av prisene i den enkelte perioden. Det er tre etterspørselsregioner i modellen; OECD-Europa, Rest-OECD og Ikke-OECD. Vi antar at det er visse substitusjonsmuligheter mellom de fossile brenslene, slik at etterspørselen etter f.eks. olje avhenger av prisen på både olje, gass og kull. Samtidig antar vi at det eksisterer en alternativ, karbonfri energikilde, som er fornybar og finnes i ubegrenset mengde til en bestemt kostnad på ethvert tidspunkt. På grunn av teknologisk fremgang reduseres denne kostnaden med tiden. Energikilden er et perfekt substitutt for alle de tre fossile brenslene, slik at forbrukerne aldri vil etterspørre et fossilt brensel dersom prisen på dette er høyere enn prisen på den alternative energikilden. En slik energikilde kalles ofte et backstop-alternativ.

Ved modelleringen er det lagt mest vekt på oljemarkedet. Vi deler oljeprodusentene i to grupper. Den ene tilsvarende OPEC-landene som har lave kostnader, mens den andre gruppen omfatter en fløy av høykostnadsland. Enhetskostnadene til begge produsentgruppene antas å øke etter hvert som oljeresursene tappes, dvs. når akkumulert produksjon vokser. Dette reflekterer at ressursene er ulikt tilgjengelige og at det er lønnsomt å utvinne de billigste feltene først. Oljeprodusentene vil dermed la være å produsere i dag med mindre de får en ekstra profitt, som svarer til det fremtidige tapet de påfører seg ved at dagens produksjon øker kostnadene i senere perioder. Ettersom backstop-alternativet setter en øvre grense for oljeprisen, og enhetskostnadene antas å vokse mot uendelig når akkumulert produksjon går mot uendelig, vil det på et hvert tidspunkt være en endelig mengde økonomisk utvinnbare reserver. Det har imidlertid vist seg at enhetskostnadene har blitt betydelig redusert med tiden, blant annet i Nordsjøen, samtidig som nye ressurser oppdages. Vi forutsetter derfor at det er en teknologisk fremgang i utvinningen av olje, som er uavhengig av utvinningstempoet. Fremgangen er likevel mindre enn for backstop-alternativet på lang sikt.

For å analysere kartellgevinsten til OPEC ser vi på to situasjoner i oljemarkedet. Først modelleres dagens situasjonen i oljemarkedet der OPEC opptre som et kartell med markedsrett, mens de andre produsentene danner en frikonkurransesfløy. Disse fløyprodusentene velger et utvinningstempo som maksimerer nåverdien av deres inntektsstrømmer, gitt en bestemt prisutvikling. OPEC som kartell tar derimot hensyn til at dets produksjon har innvirkning på prisen når det maksimerer nåverdien av sine inntektsstrømmer gitt fløyens utvinningstempo. Utfallet av modellen er en såkalt Nash-Cournot-likevekt av priser og kvantum som tilfredsstillende løsningen av begge produsenttypenes maksimeringsproblem.

<sup>2</sup> På grunn av store kullreserver i verden i forhold til vår tidshorison på rundt 100 år, ser vi imidlertid på kull som en ubegrenset ressurs i modellen. Kostnadene ved utvinningen av kull påvirkes ikke av akkumulert produksjon over tid, og produsentenes utvinning i en periode har ikke innvirkning på profitten i senere perioder.

I tillegg modellerer vi oljemarkedet som et tenkt frikonkurransemarked der både OPEC-landene og fløyproduzentene antas å være prisfaste kvantumstilpassere. Denne modellen beskriver dermed situasjonen dersom OPEC oppløses. Kartellgevinsten til OPEC beregnes som differansen mellom oljeformuen til OPEC i de to modellversjonene.

### Numeriske spesifikasjoner

Både de direkte priselastisitetene, krysspriselastisitetene og inntektselastisitetene er konstante i modellen siden vi benytter loglineære etterspørselsfunksjoner. Når det gjelder priselastisitetene har vi valgt å følge Golombek og Bråten (1994) som setter de direkte priselastisitetene lik -0,9 i OECD-regionene og lik -0,75 utenfor OECD basert på empiriske studier. Alle krysspriselastisiteter i modellen er satt lik 0,1. Basert på beregninger av inntektselastisiteten under ulike antagelser om økonomisk vekst og en indeks for energioptimering ("Autonomous Energy Efficiency Index", AEEI), har vi valgt å sette inntektselastisiteten lik 0,5 i OECD-regionene og lik 0,6 utenfor OECD (se Berg *m. fl.* 1996a). Den årlige veksten i BNP er basert på Burniaux *m. fl.* (1992) og Kverndokk (1994).

Den initiale backstop-prisen er hentet fra Manne *m. fl.* (1995) og er satt lik \$108 pr. fat oljeekvivalent. Den teknologiske fremgangen for backstop-alternativet er antatt å være 1,5 prosent pr. år. For alle brenslene er det leveringskostnader forbundet med transport, distribusjon og raffinering. I tillegg eksisterer det avgifter, som varierer mellom brenslene og regioner. Prisen på backstop-alternativet fratrukket disse avgiftene og leveringskostnadene danner et tak for hvor høy produsentprisen kan bli i hver region for hvert brensel på et hvert tidspunkt (den maksimale produsentprisen).

Energiavgiftene (eksklusive merverdiavgift) i OECD-landene er hentet fra ECON (1995). Eksisterende avgifter på olje i 1994 er antatt å være \$34,0 og \$12,2 pr. fat oljeprodukt i henholdsvis OECD-Europa og Rest-OECD. Utenfor OECD har vi satt eksisterende avgifter på olje lik \$3,5 pr. fat, kalkulert fra Gupta og Mahler (1995). Selv om også leveringskostnadene varierer mellom de forskjellige fossile brenslene og mellom ulike regioner, antar vi at summen av eksisterende avgifter og leveringskostnader harmoniseres etter 40 år mot et globalt gjennomsnitt.<sup>3</sup>

De initiale enhetskostnadene i oljeproduksjonen er kalkulert fra Ismail (1994) og satt lik \$3,3 og \$10,9 pr. fat olje for henholdsvis OPEC og fløyen. Enhetskostnadene i produksjonen er antatt å være eksponensielt stigende i akkumulert produksjon. Videre antar vi at enhetskostnadene reduseres med en konstant rate hvert år for å reflektere teknologiske fremskritt. Teknologiparametrene er imidlertid svært usikre. Vi har valgt å sette den teknologiske fremgangen i OPEC-landene lik 1 prosent. På grunn av store kost-

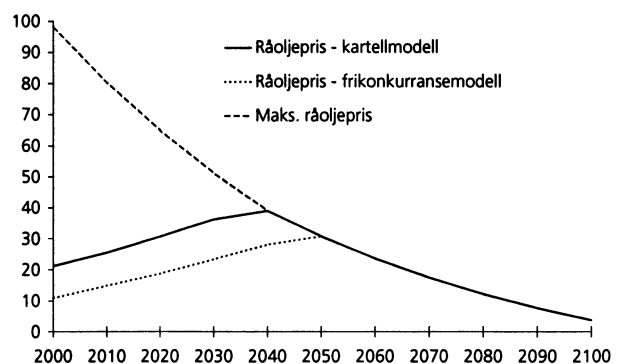
nadsreduksjoner i oljeproduksjonen utenfor OPEC, antar vi at den teknologiske fremgangen her er 2 prosent initialt, men faller mot 1 prosent over de første 30 årene. Etter 30 år antar vi altså lik teknologisk vekst i OPEC og fløyen på 1 prosent.

Diskonteringsrenten er satt lik 7 prosent for alle produsenter i alle markeder (se omtale i senere avsnitt). Etterspørsels- og kostnadsfunksjonene er kalibrert med 1994 som basisår. For nærmere informasjon om de numeriske forutsetningene i modellen, se Berg *m. fl.* (1996a).

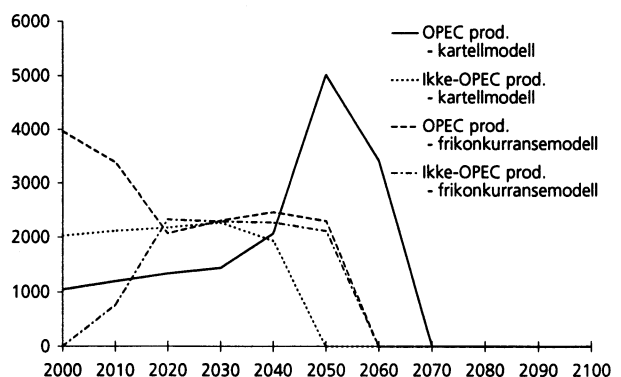
### Kartellgevinster i dagens oljemarked

For å studere OPECs kartellgevinst i dagens oljemarked, sammenligner vi OPECs oljeformue i de to alternative forutsetningene om OPECs markedsadferd beskrevet i forrige avsnitt. Vi vil først kort beskrive referansebanen i de to modellene. Figur 1 illustrerer hvordan råoljeprisen utvikler seg i henhold til kartell- og frikonkurransemodellen. I kartellmodellen starter oljeprisen på omtrent \$21 pr. fat, og oljeprisen når sin toppverdi på \$39 pr. fat i 2040. Fra og med denne perioden ligger råoljeprisen på maksimumsprisen, bestemt av backstop-teknologien samt avgifter og leveringskostnader for olje. Utviklingen i de første to period-

Figur 1. Råoljepris i referansescenarier - kartellmodell og frikonkurransemodell



Figur 2. Oljeproduksjon i og utenfor OPEC - kartellmodell og frikonkurransemodell



<sup>3</sup> Denne forutsetningen gjøres av modelltekniske hensyn, og den har liten effekt på resultatene

ene samsvarer bra med forutsetningen til IEA (se IEA 1995), som opererer med et prisintervall på \$18-28 i 2010. Det er imidlertid vanskelig å sammenligne referanseprisbanen i de senere periodene med andre studier da det ofte opereres med kortere tidshorisont enn i vår modell. Av figur 2 ser vi at OPEC initialt har en markedsandel på omtrent 34 prosent. Det er noe mindre enn OPECs faktiske markedsandel på 41 prosent i dagens oljemarked. Dette kan enten tolkes som at OPEC i virkeligheten ikke klarer å opptrre som et fullt ut effektivt kartell, eller at OPEC til en viss grad opptrer som en Stackelberg-leder. I tidsrommet 2030-2050 tar imidlertid OPEC gradvis over hele markedet.

I frikonkurransmodellen ser vi at de landene som i dag utgjør OPEC, finner det optimalt å øke produksjonen betraktelig i de første periodene. Dette skyldes at de nå antas ikke å ta hensyn til den effekten deres samlede tilbud har på verdensmarkedsprisen på olje. Råoljeprisen faller dermed initialt fra \$21 pr. fat når OPEC opptrer som kartell til omtrent \$11 pr. fat når OPEC opptrer som prisfast kvantumstilpasser i et frikonkurransemarked. Ved denne lave oljeprisen er produksjon av olje utenfor OPEC ikke lønnsomt, og fløyproduzentene presses ut av markedet i den første perioden, se figur 2. Virkningen av en eventuell oppløsning av OPEC for produsentene utenfor OPEC er følgelig katastrofal. Det er imidlertid viktig å understreke at vi opererer med en langsiktig likevektsmodell og utfallet i frikonkurransmodellen er et hypotetisk scenario der OPEC ikke eksisterer som kartell. Modellen tar ikke hensyn til kortsiktige effekter som tilpasningstreggheter o.l.

Vi ser at oppløsningen av OPEC har en betydelig effekt på både oljeprisen og produksjonen av olje i henholdsvis fløyen og OPEC-landene. Spørsmålet er om OPEC tjener på å opptrre som et prisregulerende kartell fremfor å ta prisen for gitt. I kartellmodellen er OPECs oljeformue beregnet til \$4030 milliarder, mens i frikonkurransetilpasningen er den samlede oljeformuen til OPEC-landene redusert til \$3431 milliarder.<sup>4</sup> Ifølge våre beregninger oppnår derfor OPEC en kartellgevinst på omtrent 17,5 prosent i dagens oljemarked.

Våre beregninger samsvarer brukbart med Griffin (1992), som basert på en betydelig enklere modell, anslø OPECs kartellgevinst til omtrent 25 prosent. Sammenlignet med Pindyck (1978) er imidlertid våre anslag beskjedne. Rundt 1975 fant Pindyck at OPEC oppnådde en kartellgevinst på minst 50-100 prosent. Gitt at ikke hele denne differansen skyldes modellforskjeller, kan vi dermed slutte at kartellgevinstene er blitt betydelig redusert de siste 20 årene, noe som reflekterer endrede markedsforhold på det internasjonale oljemarkedet som nevnt i innledningen. Som nevnt i innledningen, kan dette føre til at OPEC fremover vil være en mindre stabil koalisjon i oljemarkedet.

Modellberegningene indikerer videre et betydelig tap i oljeformuen til fløyproduzentene, nærmere bestemt 71 prosent, dersom OPEC bryter sammen som kartell. Produsentene utenfor OPEC bør derfor, når de vurderer å gjennomføre ulike tiltak, ta hensyn til effekten på OPECs kartellgevinst. Dersom tiltakene medfører at en oppløsning av OPEC er lønnsomt, innebærer det betydelige tap for fløyproduzentene. I de to neste avsnittene skal vi se nærmere på virkningen på OPECs kartellgevinst av ulike tiltak fra fløyproduzentene.

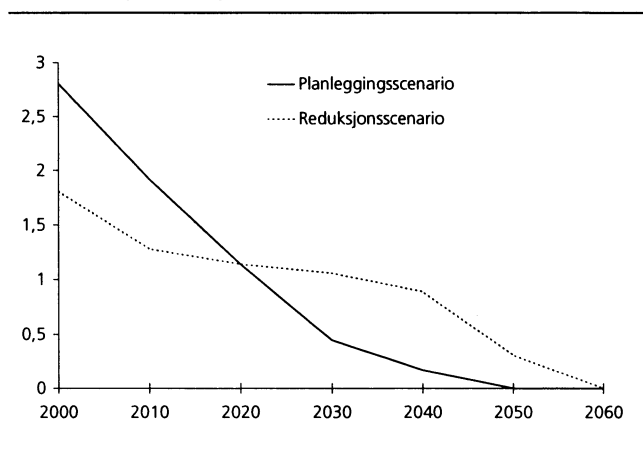
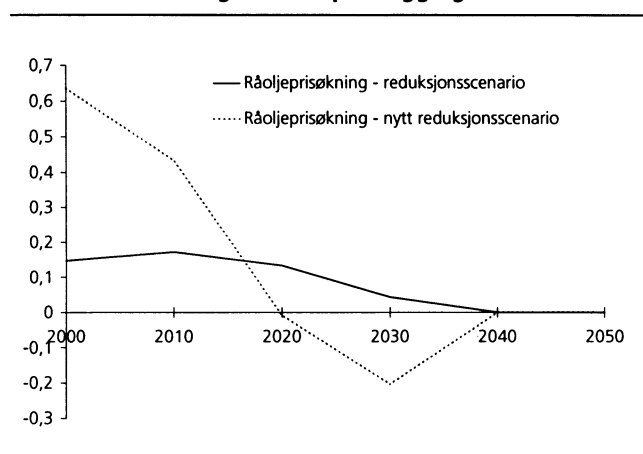
## Effekter av redusert norsk olje-produksjon

Nordsjøen har de siste årene vært den regionen i verden der produksjonen av olje har økt mest. Produksjonsøkningen i Norge i perioden 1990 til 1994 tilsvarte for eksempel 35 prosent av den totale produksjonsveksten utenfor OPEC, mens veksten i Storbritannia var nesten like stor (BP 1995). Totalt var veksten i Nordsjøen bare 15 prosent lavere enn den totale veksten i hele OPEC. I årene fremover er det dessuten ventet en fortsatt økning i produksjonen, ikke minst i Norge. Dette er bakgrunnen for at OPEC flere ganger har forsøkt å presse både Norge og Storbritannia til å begrense sin produksjon, med advarsler om at kartellet kan komme til å øke produksjonskvotene for å beholde markedsandeler. I verste fall kan utfallet bli at OPEC helt slutter med produksjonsbegrensninger, altså opphører å fungere som kartell. I Norge har disse advarslene blitt møtt med avvisning av myndighetene, mens flere politikere og andre grupper har tatt til orde for å redusere norsk utvinningstakt (også av andre grunner en forholdet til OPEC, som miljø- og ressursforvaltning og hensynet til valutakursen).

I dette avsnittet ønsker vi å studere om disse advarslene fra OPEC har grunnlag i økonomisk rasjonalitet, det vil si om reduksjoner i oljeproduksjonen i Nordsjøen øker kartellgevinsten til OPEC, slik at en oppløsning av OPEC blir mindre sannsynlig. Vi vil fokusere på en reduksjon i norsk utvinningstempo, som i denne analysen blir behandlet eksogent. De andre fløyproduzentene modelleres som tidligere, det vil si at de opptrer som Nash-Cournot produsenter. I det såkalte *planleggingsscenariet* antar vi at den norske produksjonsbanen er som anslått i St.prop. nr. 50 fra det daværende Nærings- og energidepartementet (1996).<sup>5</sup> Denne banen inkluderer oljefelt i produksjon, oljefelt som er vedtatt utbygd, funn som er under vurdering, og prospekter. I det såkalte *reduksjonsscenariet* antar vi at denne produksjonen reduseres med en million fat pr. døgn, eller rundt en tredel, i den første perioden (1995-2004). Videre reduseres produksjonen med en tredel også i neste periode (2005-2014), som da tilsvarende omtrent 0,6 millioner fat pr. døgn. For hele perioden sett under ett antar vi at produksjonen er den samme som i planleggingsscenariet, slik at den norske

<sup>4</sup> Disse tallene er naturligvis svært avhengig av sentrale parametre i modellen, som f.eks. diskonteringsrenten, og bør tolkes med forsiktighet.

<sup>5</sup> Denne produksjonsplanen blir stadig justert, og de nyeste planene tilsier et enda høyere produksjonstempo den første perioden. Effekten av en slik justering blir motsatt av det scenariet vi analyserer i dette avsnittet.

**Figur 3. Oljeproduksjon i Norge - planleggingsscenario og reduksjonsscenario****Figur 4. Endring i råoljepris i to reduksjonsscenarier sammenlignet med planleggingsscenariet i**

produksjonen i reduksjonsscenariet er høyere enn i planleggingsscenariet etter år 2020. Dette innebærer at produksjonsprofilen i dette scenariet blir noe flattere (se figur 3).

Effekten på oljeprisen av denne endringen i produksjonsprofil er ifølge modellen relativt liten, se den heltrukne kurven i figur 4. I første periode øker prisen med 0,15 dollar pr. fat. Det lille utslaget i oljeprisen skyldes ikke minst at de øvrige fløyproduzentene i stor grad erstatter bortfallet av norsk olje. I første periode øker disse sin utvinning med 0,75 millioner fat pr. døgn, det vil si 75 prosent av den norske reduksjonen. Vi ser imidlertid at den nye prisbanen i alle perioder ligger over eller på den opprinnelige prisbanen, selv når den norske produksjonen øker. Dette henger blant annet sammen med at den maksimale produsentprisen, bestemt av backstop-teknologien, nås i 2040, og at den intertemporale tilpasningen gjør at oljeprisen ikke vil fluktuere i særlig grad. I 2030 reduseres resten av fløyens produksjon mer enn økningen i Norges produksjon.

På grunn av responsen hos produsenter utenfor OPEC, blir det lite rom for kartellet til å utnytte den ønskede reduksjonen i norsk oljeproduksjon. I første periode øker OPEC sin produksjon med 0,04 millioner fat. Kartellet velger alt-

så i første rekke å oppnå høyere priser fremfor å øke sin produksjon for å sikre større markedsandeler. Alt i alt innebærer dette at den norske produksjonsbegrensningen medfører en "lekkasje", det vil si økt produksjon i andre land, på i alt 79 prosent i første periode. Siden effekten på oljepris og OPECs produksjon er liten, blir også OPECs oljeformue lite endret. Den vokser med 0,6 prosent i tilfellet med flatere norsk produksjonsprofil.

For å undersøke hvordan kartellgevinsten påvirkes ved endret norsk produksjonsprofil, må vi også se på effektene i et oljemarked med frikonkurransse. Vi så imidlertid i avsnitt 3 at det i et slikt marked var optimalt for fløyproduzentene å la være å produsere den første tiårs perioden. Dette tilsier at de to alternative produksjonsprofilene illustrert i figur 3, og hele diskusjonen om redusert norsk produksjon, virker irrelevante i denne sammenhengen (da vil det heller ikke være noe OPEC som utøver press). Vi velger derfor å anta at dersom OPEC oppløses som kartell, vil Norge være en del av fløyproduzentene slik som beskrevet i avsnitt 2 og 3, uansett hvordan den norske produksjonsprofilen ser ut med OPEC som kartell. Dette innebærer at endringen i kartellgevinst kun avhenger av endringene beskrevet over i tilknytning til figur 4.

Vi finner dermed at kartellgevinsten til OPEC øker noe ved en mer langsom utvinningstakt på norsk sokkel, etter som OPECs oljeformue tiltar. Økningen er imidlertid liten, fra 17,3 til 18,0 prosent.<sup>6</sup> Det vil si at selv om OPECs lønnsomhet ved å opptre samlet øker noe, er det lite sannsynlig at det vil påvirke OPECs fremtidige rolle i oljemarkedet. Dette indikerer at OPECs advarsel til produsentene i Nordsjøen i liten grad er økonomisk funderte. Psykologiske faktorer kan imidlertid spille en rolle i denne sammenheng.

En viktig innvending som kan reises mot resultatet over, er at oljemarkedet er lite fleksibelt på kort sikt. Spesielt kan det hevdes at produksjonen utenfor OPEC er mer eller mindre fastlagt for lang tid fremover, i og med at kapasiteten gjerne utnyttes maksimalt når et felt er utbygd. Vi vil derfor analysere hva som skjer dersom tilbudet fra fløyproduzentene utenom Norge ikke endres de tre første periodene som følge av en flattere norsk produksjonsprofil. Deretter antas hele fløyen (inkludert Norge) å tilpasse sin produksjon optimalt, det vil si at norsk produksjon er eksogen kun i de tre første periodene (jf. reduksjonsscenariet i figur 3). OPEC antas å ha ledig kapasitet, og reagerer derfor optimalt på redusert utvinningstempo i Nordsjøen. Dette alternativet blir kalt *nytt reduksjonsscenario*.

<sup>6</sup> Årsaken til å kartellgevinsten her er 17,3 prosent i utgangspunktet, og ikke 17,5 som i avsnitt 3, er at den norske produksjonen er satt eksogent lik det som er planlagt av myndighetene (jf. figur 3), noe som er forskjellig fra utfallet i referansebanen. Dette betyr at den planlagte produksjonsprofilen ikke er optimal i forhold til modellen, og det viser seg også at den er mindre gunstig enn profilen i reduksjonsscenariet, som øker oljeformuen med 14 prosent. Dette resultatet må imidlertid tolkes med varsomhet, i og med at modellen ikke egner seg som prognoseverktøy.

I dette tilfellet blir effekten på oljeprisen betydelig større, se den stiplede kurven i figur 4. I første periode øker prisen med 0,64 dollar pr. fat som følge av reduksjonen i norsk oljeproduksjon på 1 million fat pr. døgn. Siden resten av fløyen er avskåret fra å øke sin produksjon, har OPEC større rom til å utnytte situasjonen. I første periode øker kartellet sin produksjon med 0,18 millioner fat pr. døgn, slik at "lekkasjen" i dette tilfellet er bare 18 prosent. Dermed blir prisøkningen desto større. Vi ser videre at i perioden 2030 faller oljeprisen under det den er i planleggingsscenariet, som følge av at fløyen nå kan øke sin utvinning. I denne perioden reduserer OPEC sin produksjon betydelig for å hindre et for stort prisfall. OPECs oljeformue øker i dette scenariet med 1,8 prosent. Ved igjen å ta utfallet av frikonkurransemarkedet som gitt, finner vi at kartellgevinsten til OPEC vokser fra 17,5 til 19,5 prosent, det vil si noe større økning enn over. Kortsiktige rigiditeter i oljemarkedet kan altså gjøre effekten av reduksjoner i norsk oljeproduksjon mer virkningsfull i forhold til OPEC.

### Effekter av endrede forhold hos produsenter utenfor OPEC

I dette avsnittet ønsker vi å generalisere diskusjonen over til å fokusere på generelle endringer i forholdene til produsenter utenfor OPEC, og studere hvilken effekt dette har på kartellgevinsten i oljemarkedet. Med forhold menes her faktorer som påvirker valget av produksjonsbane. Vi vil undersøke endringer i tre konkrete faktorer: diskonteringsrenta til fløyproduzentene, teknologisk fremgang utenfor OPEC, og reserveanslagene til fløyproduzentene. Diskonteringsrenta påvirker produksjonen via den intertemporale vurderingen av inntektsstrømmer, mens de to andre faktorene påvirker produksjonen via kostnadsfunksjonen.

Vi er spesielt interessert i om det er realistiske antakelser om forholdene utenfor OPEC som gjør at kartellgevinsten blir negativ, slik at det er optimalt for OPEC å oppløses.

**Tabell 1. OPECs oljeformue og kartellgevinst ved endrede forhold utenfor OPEC**

| Scenario           | Faktor <sup>1</sup> |                |                | OPECs oljeformue, mrd dollar |                 | Kartellgevinst (prosent) |
|--------------------|---------------------|----------------|----------------|------------------------------|-----------------|--------------------------|
|                    | r <sup>2</sup>      | T <sup>3</sup> | R <sup>4</sup> | Kartellmodell                | Frikonk. modell |                          |
| Referansescenariet | 0,07                | 0,02           | 239            | 4.030                        | 3.431           | 17,5                     |
| Scenario 1         | 0,10                |                |                | 3.769                        | 3.183           | 18,4                     |
| Scenario 2         | 0,15                |                |                | 3.561                        | 3.008           | 18,4                     |
| Scenario 3         | 0,20                |                |                | 3.463                        | 2.932           | 18,1                     |
| Scenario 4         |                     | 0,03           |                | 3.715                        | 3.182           | 16,8                     |
| Scenario 5         |                     | 0,05           |                | 3.160                        | 2.678           | 18,0                     |
| Scenario 6         |                     | 0,07           |                | 2.692                        | 2.258           | 19,2                     |
| Scenario 7         |                     |                | 300            | 3.421                        | 3.127           | 9,4                      |
| Scenario 8         |                     |                | 400            | 2.778                        | 2.745           | 1,2                      |
| Scenario 9         |                     |                | 600            | 2.039                        | 2.305           | -11,5                    |

<sup>1</sup> Vi oppgir verdier kun når de avviker fra referanseverdiene.

<sup>2</sup> r - diskonteringsrente utenfor OPEC

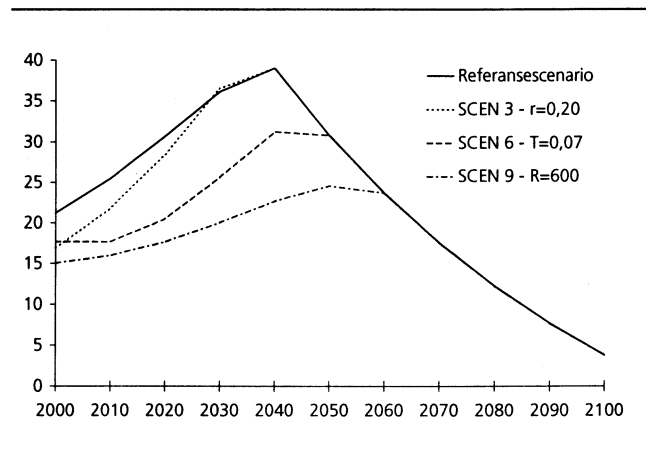
<sup>3</sup> T - initial teknologisk endringsrate pr. år utenfor OPEC

<sup>4</sup> R - reserver utenfor OPEC (mrd. fat)

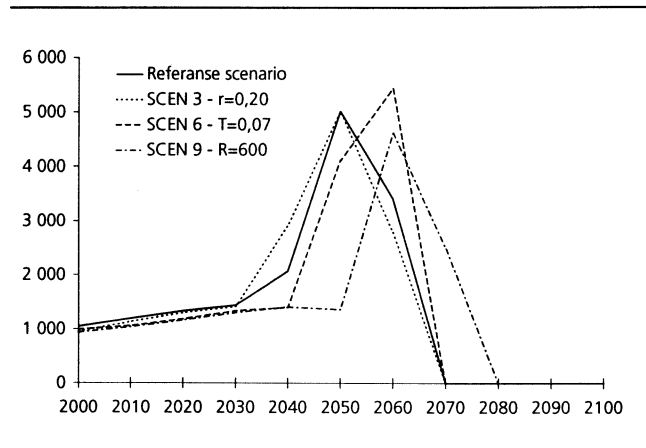
Det er imidlertid også mulig at OPEC oppløses dersom kartellgevinsten reduseres svært mye, jf. diskusjonen i innledningen.

I de neste delavsnittene tar vi for oss de tre nevnte faktorene hver for seg. Resultatene er oppsummert i tabell 1, og figurene 5-6 illustrerer utfallet av de mest ekstreme scena-

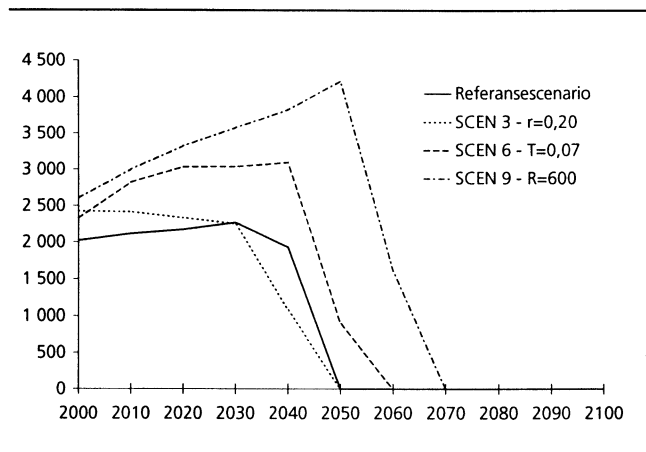
**Figur 5a. Råoljepris i kartellmodell**



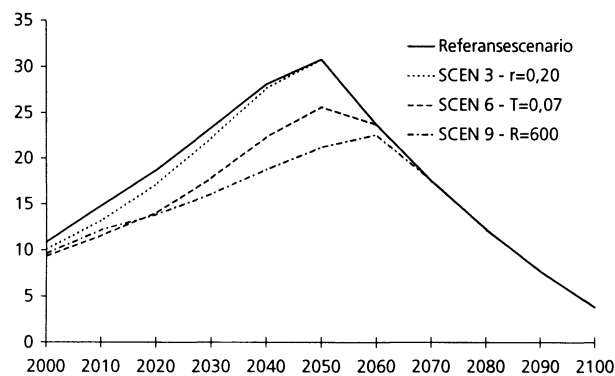
**Figur 5b. Oljeproduksjon i OPEC i kartellmodell**



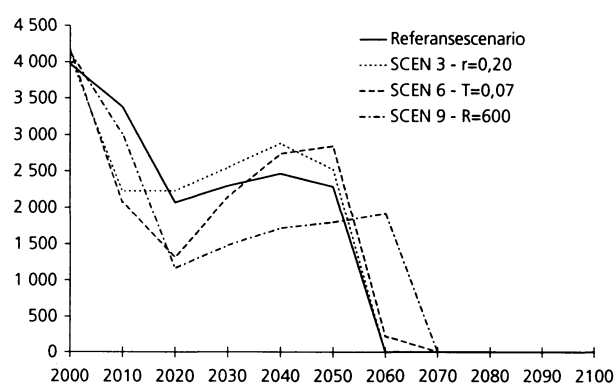
**Figur 5c. Oljeproduksjon utenfor OPEC i kartellmodell**



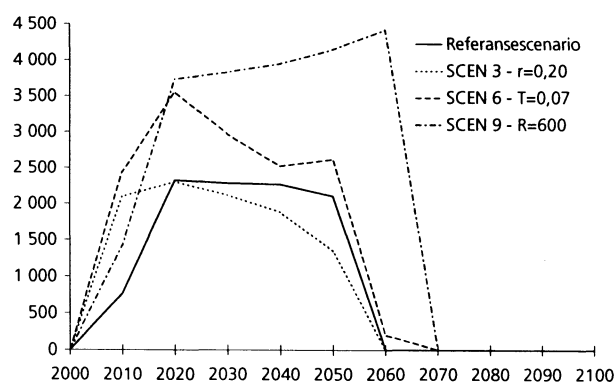
Figur 6a. Råoljepris i frikonkurransmodell



Figur 6b. Oljeproduksjon i OPEC i frikonkurransmodell



Figur 6c. Oljeproduksjon utenfor OPEC i frikonkurransmodell



riene i tabell 1, for henholdsvis kartellmodellen og frikonkurransmodellen.

### Endringer i diskonteringsrenta til fløyproducentene

Diskonteringsrenta er et uttrykk for hvordan man verdsetter inntektsstrømmer i fremtiden i forhold til nåtiden, der en høy rente tilsier mindre vekt på fremtiden. Den relevan-

te diskonteringsrenta i oljemarkedet avhenger i stor grad av om det er offentlige eller private aktører som påvirker utbyggingstempoet av nye oljefelt. Mens myndighetene i OPEC-landene er sterkt involvert i oljeproduksjonen, er det en større rollefordeling i andre land. Selv om nasjonalstatene stort sett har eiendomsretten til ressursene, har private aktører sterk innflytelse på utbyggingstempo i flere land utenfor OPEC. Både i og utenfor OPEC er det forøvrig en trend mot mer privatisering. Den private oljeindustrien har tradisjonelt forlangt en høyere diskonteringsrente enn statlige myndigheter. Dette forsterkes av at den står overfor risikoen å miste eiendomsrettene til ressursene de disponerer. På den annen side har flere utviklingsland, blant annet flere OPEC-medlemmer, store budsjettunderskudd, noe som gjør at den statlige diskonteringsrenta også kan være høy i disse landene.

I referansebanen har vi forutsatt at diskonteringsrenta er lik 7 prosent for alle oljeprodusenter. Dersom trenden mot privatisering fortsetter utenfor OPEC, eller myndighetene får stadig større behov for "raske penger", kan imidlertid renta vokse hos fløyproducentene.<sup>7</sup> Dette kan oppfattes av OPEC som at andre produsenter blir mer aggressive, og kan dermed tolkes som en motsats til diskusjonen i forrige avsnitt. I tabell 1, scenario 1-3, er det vist effekten på OPECs oljeformue av tre ulike økninger i diskonteringsrenta utenfor OPEC. Virkningen av den største økningen, det vil si til 20 prosent, er illustrert i figurene 5 og 6.

Økt diskonteringsrenta medfører at produsentene vil flytte en større del av produksjonen frem i tid (se figur 5c og 6c), noe som isolert sett presser prisen i de første periodene nedover (se figur 5a og 6a). I senere perioder, når produksjonen er mindre, vil derimot prisen bli presset oppover. Prisen på backstop-alternativet setter imidlertid en øvre skranke på denne effekten. Vi ser at prisen i kartellmodellen såvidt er over referansebanen i perioden 2030, mens den aldri er det i frikonkurransmodellen. I begge modellene er total akkumulert produksjon i og utenfor OPEC helt uforandret i disse scenariene.

OPECs adferd som kartell er forholdsvis upåvirket av fløyproducentenes nye tilpasning, og prisen faller dermed betydelig (se figur 5a og 5b). Dette kan henge sammen med at kartellets markedsandel reduseres fra 34 til 28 prosent i første periode som følge av høyere diskonteringsrenta utenfor OPEC. Dermed blir gevinsten av å redusere produksjonen mindre. Det er først når backstop-alternativet er like billig som olje at OPEC endrer sin produksjon i særlig grad. Resultatet er et fall i OPECs oljeformue på 14 prosent i scenario 3.

I et frikonkurransemarked endrer OPEC-landene sin produksjon i større grad. Spesielt reduseres produksjonen i perioden 2010 da prisfallet er stort i forhold til første periode. Dette henger sammen med at de øvrige produsentene ikke er på markedet før andre periode, slik at prisen i første

<sup>7</sup> Det kan også argumenteres for at denne trenden skjer i OPEC-landene i stedet

periode ikke trenger å falle særlig mye. OPEC-landenes produksjon flyttes derfor både til første periode, og til senere perioder som følge av raskere prisvekst etter andre periode. Siden oljeprisen faller i alle perioder, faller også oljeformuen til OPEC-landene, nærmere bestemt med 15 prosent.

Siden OPECs oljeformue faller prosentvis omtrent like mye i de to markedssituasjonene, er den relative kartellgevinsten omtrent uendret ved høyere diskonteringsrente utenfor OPEC. Dette kan synes noe underlig når markedsandelen til OPEC i første periode synker til under 30 prosent i scenario 3. Den absolutte gevinsten av å opptre samlet faller imidlertid med 12 prosent i dette scenariet.

### Endringer i teknologisk fremgang utenfor OPEC

Det har vært en imponerende teknologisk fremgang i produksjonen av olje i flere områder utenfor OPEC de siste årene. Dette gjelder spesielt i Nordsjøen, der utvinningspotensialet har økt betydelig for flere felt. I Norge har myndighetene spilt en sentral rolle i denne utviklingen. Et viktig spørsmål er hvor lenge en slik fremgang kan fortsette. Det er videre begrenset i hvilken grad de nye teknologiene kan overføres til andre utvinningsområder, ettersom boreforholdene varierer.

I referansebanen har vi antatt at den teknologiske fremgangen utenfor OPEC er 2 prosent pr. år i startfasen. I løpet av 30 år reduseres imidlertid endringsraten til 1 prosent pr. år, som er lik den antatte teknologiske fremgangen i OPEC i alle perioder. Dersom myndigheter og selskaper satser stort på forskning og utvikling i oljesektoren fremover, kan det imidlertid tenkes at fremgangen blir større enn antatt. En slik satsing kan for eksempel skje dersom toneangivende OECD-land finner de fremtidige utsiktene i oljemarkedet foruroligende, ettersom markedsandelen til OPEC er ventet å øke betydelig utover i neste århundre (dette kan forøvrig også føre til økt satsing på utviklingen av backstop-teknologier). I tabell 1, scenario 4-6, vises effekten på OPECs oljeformue av tre ulike økninger i den initiale teknologiske fremgangen utenfor OPEC. Fortsatt antas det at fremgangen reduseres til 1 prosent etter 30 år. Virkningen av den raskeste teknologiske utviklingen, det vil si en fremgang på 7 prosent pr. år, er illustrert i figurene 5 og 6.

Større teknologisk fremgang medfører isolert sett at kostnadene for produsentene utenfor OPEC avtar, spesielt i senere perioder. Dette øker incitamentet til å produsere, og til å utsette utvinningen i tid (se figur 5c og 6c). Vi ser imidlertid av figurene at den viktigste effekten er en generell økning av utvinningsnivået. Dette er forskjellig fra scenariene med økt diskonteringsrente, som først og fremst endret *utvinningsprofilen*. Effekten av økt utvinning utenfor OPEC er at oljeprisen faller i alle perioder. Videre ser vi av figur 5a og 6a at prisstigningen over tid er saktere i de første periodene da den teknologiske fremgangen er raskere enn i referansebanen.

Som i tilfellet med høyere diskonteringsrente er OPECs tilpasning som kartell forholdsvis upåvirket av økt tilbud fra andre produsenter (se figur 5b). Dermed faller oljeprisen med 10 dollar pr. fat i tredje og fjerde tiårs periode. OPECs overtakelse av markedet blir imidlertid noe forsinket som følge av at produksjonskostnadene i andre land er redusert. Mens OPECs markedsandel i referansebanen gradvis vokser fra 34 til rundt 50 prosent i løpet av de første 50 årene, blir den i dette scenariet liggende rundt 30 prosent i hele denne perioden. Å forhindre fallet i oljepris på bekostning av en enda lavere markedsandel er tydeligvis ikke lønnsomt for kartellet. Alt i alt reduseres oljeformuen til OPEC med 33 prosent i scenario 6.

Siden oljeprisen stiger saktere de første periodene, finner OPEC-landene det lønnsomt som frikonkurranseaktører å redusere sin produksjon betydelig i andre og tredje periode, og i stedet produsere noe mer i første periode og mot slutten av tidshorizonten (se figur 6b). På grunn av fallet i oljeprisen i alle perioder, reduseres oljeformuen til disse produsentene med 34 prosent.

Vi ser dermed at den prosentvise reduksjonen i OPECs oljeformue er nesten identisk i de to markedssituasjonene. På samme måte som ved høyere diskonteringsrente blir dermed den relative kartellgevinsten nærmest uendret ved raskere teknologisk utvikling utenfor OPEC, til tross for det betydelige fallet i kartellens markedsandel. Den absolutte gevinsten av å regulere produksjonen reduseres imidlertid med 28 prosent i scenario 6, noe som kan virke destabiliserende på kartellet.

### Endringer i oljereserver utenfor OPEC

Som følge av høy leteaktivitet har gjenværende påviste reserver av olje i verden stort sett vært økende de siste tiårene. Med påviste reserver menes økonomisk utvinnbare ressurser (jf. BP 1995). Den største delen av verdens oljereserver er lokalisert i Midtøsten, først og fremst i enkelte sentrale OPEC-land. Mens de anslåtte oljereserver i OPEC utgjorde 770 milliarder fat ved utgangen av 1994, utgjorde reservene i øvrige produsentland 239 milliarder fat (BP 1995). Størrelsen på oljereservene har betydning for hvordan kostnadsfunksjonene i modellen ser ut. Produksjonskostnadene er antatt å vokse eksponensielt med akkumulert produksjon, og størrelsen på reservene bestemmer hvor fort de stiger.

Med tanke på OPECs store andel av verdens oljereserver, kan myndighetene i OECD-land ønske å satse på stor leteaktivitet i områder utenfor OPECs kontroll. Dette kan bidra til at reserveanslagene øker. Vi har analysert effekten av tre ulike skift i de initiale reservene til produsenter utenfor OPEC, nærmere bestemt til henholdsvis 300, 400 og 600 milliarder fat. Det siste scenariet innebærer en økning i reservene på 150 prosent, og kan synes forholdsvis urealistisk. For illustrasjonens skyld er likevel dette scenariet vist i figur 5 og 6.



Økte reserver utenfor OPEC medfører at kostnadsfunksjonen til disse produsentene blir flatere. Dermed blir ressursrenta presset ned fordi gevinsten av å spare oljeressursene til senere perioder blir mindre. Dette medfører økt produksjon utenfor OPEC og lavere priser (se figur 5a og c, og 6a og c). Lavere ressursrente fører også til at oljeprisen vil stige saktere, noe som forklarer at produksjonen utenfor OPEC øker mest i senere perioder.

Dersom OPEC-landene opptrer som kartell, påvirkes atferden relativt lite av størrelsen på reservene til andre oljeprodusenter (se figur 5b). Dette bidrar til at prisen på olje faller med 6 dollar pr. fat initialt, og at den aldri passerer 25 dollar. Produksjonsprofilen til OPEC blir imidlertid skjøvet en periode ut i tid, slik at kartellet har en markedsandel på rundt en fjerdedel de 60 første årene. Oljeformuen blir omtrent halvert i scenario 9.

Ved frikonkurranse vil imidlertid OPEC-landene redusere sin produksjon som følge av lavere priser (se figur 6b). Reduksjonen er størst i midtperiodene ettersom oljeprisen vokser saktere enn i referansebanen frem til midten av neste århundre. Oljeformuen til disse landene avtar med omtrent en tredel som følge av de lavere prisene forårsaket av større reserver utenfor OPEC-landene.

Vi ser av tabell 1 at i scenario 9 er *oljeformuen til OPEC-landene mindre når de opptrer samlet i et kartell enn når de opptrer hver for seg som frikonkurranseaktører*. Dette betyr at gevinsten av å være mer aggressiv overfor andre produsenter mer enn oppveier gevinsten av å begrense tilbudet med tanke på å oppnå en høy oljepris. En slik aggressiv tilbudspolitik forutsettes ikke å være troverdig så lenge landene opptrer samlet. Ved å være frikonkurranseprodusenter presses prisen så langt ned at OPEC-landene oppnår store markedsandeler de første periodene.

Som nevnt over er dette tilfellet forholdsvis urealistisk i og med at det forutsetter at produsenter utenfor OPEC raskt øker sine reserver med 150 prosent. Vi ser imidlertid av tabell 1 at også mer moderate reserveøkninger fører til at den relative kartellgevinsten reduseres betydelig. En økning fra 239 til 300 milliarder fat medfører for eksempel at kartellgevinsten halveres, mens en økning til 400 milliarder fat medfører at gevinsten så å si forsvinner. Dette er en annen konklusjon enn vi fant i de to foregående avsnittene, der den relative kartellgevinsten var forholdsvis konstant.

Ved første øyekast kan det virke rart at økte reserver og raskere teknologisk fremgang utenfor OPEC gir forholdsvis ulike konklusjoner, ettersom begge påvirker kostnadsfunksjonen til produsentene. For å forklare dette er det hensiktsmessig å se på hvordan kostnadene endres i de to tilfellene. Nye reserver antas å ha samme kostnadsfordeling som eksisterende. Dermed medfører økte reserver at kostnadene stiger saktere enn før med akkumulert produksjon, selv om eksisterende felt ikke blir billigere å utvinne. Dette gjør at skyggeprisen på oljeressursene avtar; økt utvinning i dag påvirker ikke kostnadene i fremtiden like mye som før. Teknologisk fremgang medfører at eksisterende reser-

ver blir billigere å utvinne med tida, samtidig som mer oljeressurser blir økonomisk utvinnbare. Dette forsterkes når fremgangen øker. Kostnadene stiger imidlertid like raskt som før med akkumulert produksjon. I periodene med raskere teknologisk fremgang er det dessuten økte incitamenter til å utsette produksjonen fordi utvinningen automatisk blir billigere med tida.

Med OPEC som kartell medfører begge disse scenariene en langt mer aggressiv tilbudspolitik fra fløyen fra og med første periode. I et frikonkurransemarked, derimot, holdes disse produsentene vekke fra markedet innledningsvis i referansebanen ved at prisen starter omtrent på enhetskostnadene deres. Økte reserver reduserer som nevnt ikke enhetskostnadene til de enkelte feltene, og produsentene utenfor OPEC kan derfor i liten grad øke sin produksjon i starten på bekostning av OPEC-landene. Raskere teknologisk fremgang medfører imidlertid at enhetskostnadene til de enkelte feltene reduseres hurtigere, slik at produsentene kommer fortere ut på markedet og tar markedsandeler fra OPEC-landene. Dette kan forklare hvorfor økte reserver i større grad enn raskere teknologisk fremgang utenfor OPEC gjør frikonkurranse situasjonen fristende for kartellet.

## Oppsummering

I denne artikkelen har vi diskutert kartellgevinsten i dagens oljemarked og sett på hvordan denne kan påvirkes av ulike forhold hos produsentene utenfor OPEC. I første omgang fant vi ved hjelp av en numerisk modell at OPEC i dagens situasjon har en kartellgevinst på litt under 20 prosent. Det vil si at OPEC-landene over tid tjener knapt 20 prosent på å opptre samlet i stedet for å opptre hver for seg som frikonkurranseaktører. Tilsvarende studier på 1970-tallet tyder på at kartellgevinstene i dag er atskillig lavere (Pindyck 1978). Dette henger sammen med at andre produsenter har erobret en større andel av markedet, blant annet som følge av lavere kostnader.

Med tanke på Nordsjøens sentrale rolle i denne utviklingen, har vi undersøkt hvordan en reduksjon i norsk oljeproduksjon kan påvirke oljeprisen og OPECs kartellgevinst. Vi fant at effekten er forholdsvis liten. Dette henger imidlertid sammen med at modellen kun fanger opp langtidsvirkninger. På kort sikt vil trolig effekten på oljeprisen være en del større, på samme tid som kostnaden ved å redusere produksjonen vil være større.

Videre studerte vi hvordan endrede forhold utenfor OPEC kunne påvirke kartellgevinsten i oljemarkedet. Høyere diskonteringsrente, raskere teknologisk fremgang og større reserver utenfor OPEC er alle faktorer som vil bidra til å redusere OPECs oljeformue og den absolutte kartellgevinsten. Det er imidlertid bare *økte reserver utenfor OPEC som vil redusere den relative kartellgevinsten*. Vi fant at moderate reserveøkninger kan medføre at kartellgevinsten mer eller mindre forsvinner, og i verste fall kan kartellgevinsten bli negativ. Dermed kan veien ligge åpen for en oppløsning av OPEC.

Disse resultatene illustrerer at nye oljefunn kan være et tveegget sverd for produsenter utenfor OPEC. Selv om gevinsten for produsentene tilsynelatende er stor så lenge kartellet eksisterer (se for eksempel jubelen i Aftenposten (1997)), kan summen av flere funn i verste fall bidra til at OPEC splittes. Risikoen for splittelse forsterkes av at OPEC består av flere heterogene medlemmer, slik at en positiv kartellgevinst trolig ikke er tilstrekkelig til å forhindre en oppløsning av kartellet. Dette forutsetter likevel at reservene øker betydelig, ikke bare i Nordsjøen men også i mange andre områder utenfor OPEC. Dersom kartellet skulle oppløses, kan oljeprodusenter utenfor OPEC stå overfor en betydelig reduksjon i oljeformuen, hele 70 prosent i henhold til våre beregninger. Dette bør produsentene ha i mente når de foretar sine tilpasninger.

## Referanser

- Aftenposten (1997): Mulig nytt gigantisk oljefunn, Aftenposten 18. mars 1997, s. 35.
- Berg, E., S. Kverndokk og K. E. Rosendahl (1996a): Market Power, International CO<sub>2</sub> Taxation and Petroleum Wealth, Discussion Papers 170, Statistisk sentralbyrå.
- Berg, E., S. Kverndokk og K. E. Rosendahl (1996b): Markedsmakt, internasjonal CO<sub>2</sub>-avgift og petroleumsformue, *Økonomiske Analyser* 1996, 2. Statistisk sentralbyrå.
- Berg, E., S. Kverndokk og K. E. Rosendahl (1996c): Gains from Cartelisation in the Oil Market, Discussion Papers 181, Statistisk sentralbyrå.
- BP (1995): *Statistical Review of World Energy*, Juni.
- Burniaux, J., J. P. Martin, G. Nicoletti og J. Oliveira Martins (1992): The Costs of Reducing CO<sub>2</sub> Emissions: Evidence from GREEN, Working Paper No. 115, Economics Department, OECD, Paris.
- ECON (1995): Energy Taxes in the OECD, ECON-rapport nr. 332/95.
- Finans- og tolldepartementet (1993): *Langtidsprogrammet 1994-97*, St. meld. nr. 4 (1992-93).
- Golombek, R. og J. Bråten (1994): Incomplete International Climate Agreements: Optimal Carbon Taxes, Market Failures and Welfare Effects, *The Energy Journal* 15, 4, 141-165.
- Griffin, J. (1992): OPEC and World Oil Prices: Is the Genie Back in the Bottle?, *Energy Studies Review* 4, 1, 27-39.
- Gupta, S. og W. Mahler (1995): Taxation of petroleum products, *Energy Economics* 17, 2, 101-116.
- IEA (1995): *World Energy Outlook*, OECD/IEA, Paris.
- Ismail, I. A. H. (1994): Oil supply outlook in OPEC and Non-OPEC regions, *OPEC Review* 18, 3, 353-389.
- Kverndokk, S. (1994): Coalitions and Side Payments in International CO<sub>2</sub> Treaties, i E. C. van Ierland (red.), *International Environmental Economics, Theories and applications for climate change, acidification and international trade*, Elsevier Science Publishers, Amsterdam, 45-74.
- Manne, A. S., R. Mendelsohn og R. G. Richels (1995): MERGE- A model for evaluating regional and global effects of GHG reduction policies, *Energy Policy* 23, 1, 17-34.
- Nærings- og Energidepartementet (1996): Olje- og gassvirksomhet, utbygging og drift av Åsgardfeltet samt disponering av innretningene på Odinfeltet, St. prp. nr. 50 (1995-96), Oslo.
- Pindyck, R. (1978): Gains to Producers from the Cartelisation of Exhaustible Resources, *The Review of Economics and Statistics* 60, 2, 238-251.
- Salant, S. W. (1976): Exhaustible Resources and Industrial Structure: A Nash-Cournot Approach to the World Oil Market, *Journal of Political Economy* 84, 5, 1079-1093.
- Ulph, A. M. (1982): Modeling Partially Cartelised Markets for Exhaustible Resources, *Economic Theory of Natural Resources*, Physica-Verlag, Würzburg-Wien.
- Ulph, A. M. og G. M. Folie (1978): Gains and Losses to Producers from Cartelisation of an Exhaustible Resource, C. R. E. S. Working Paper R/WP 26, A. N. U., Canberra.

# Luftforurensning og sykefravær i Oslo – er det en sammenheng?

Anett C. Hansen og Harald K. Selte

*Helseeffektene av luftforurensning er dokumentert i mange internasjonale studier. Få studier har imidlertid sett på hvilke konsekvenser luftforurensning kan ha for sykefravær og annen form for tapt arbeidsproduktivitet, noe som kan gi opphav til betydelige samfunnsøkonomiske kostnader. Vi har studert sammenhengen mellom sykefravær og luftforurensning ved å benytte daglige fraværdata for en femårsperiode fra en større Oslo-bedrift, sammen med luftforurensningsdata og meteorologiske data. Vi finner at små partikler påvirker sykefraværet, mens virkningen av svoveldioksid og nitrogendioksid er mer usikker.*

## Innledning

Noen av de viktigste effektene av luftforurensning er dødelighet og helseskader knyttet til luftveissykdommer. Helseskadene innebærer redusert livskvalitet for de berørte og samfunnet påføres kostnader som følge av blant annet sykefravær og behandlingsutgifter. I denne artikkelen presenterer vi en studie av sammenhengen mellom luftforurensning og sykefravær i Oslo. Internasjonale studier har funnet signifikante sammenhenger mellom konsentrasjonen av partikler og sykefravær og vi er spesielt interessert i om en liknende sammenheng kan observeres i Oslo. Rosendahl (1996) fant dessuten at økt sykefravær utgjør den største delen av de realøkonomiske helsekostnadene ved luftforurensning.

I neste avsnitt gis en diskusjon av samfunnsøkonomiske kostnader av helseskader forbundet med luftforurensning. Vi gjør rede for noen sentrale begrep innen epidemiologi og gjengir noen resultater fra tidligere studier. Deretter gis en summarisk oversikt over dataene vi har benyttet, samt en beskrivelse av den statistiske modellen vi bruker. Deretter følger presentasjon og drøfting av resultatene. Til slutt følger en oppsummering der vi også har forsøkt å relatere noen økonomiske størrelser til våre resultater.

## Samfunnsøkonomiske kostnader av luftforurensning

Helseskader av luftforurensning er hovedsaklig knyttet til luftveissykdommer og dødelighet. De luftveissykdommer det her er snakk om er blant annet øreverk, sår hals, bihulebetennelse, uspesifisert hoste og bronkitt.<sup>1</sup> De kostnadene dette påfører samfunnet kan splittes opp i tre komponenter: Direkte økonomiske kostnader, indirekte økonomiske kost-

nader (allokeringskostnader), samt verdien av velferdstapet forbundet med redusert livskvalitet.

De direkte økonomiske kostnadene skriver seg fra tapte arbeidsdager og andre former for tapt arbeidsproduktivitet, samt helseutgifter som først og fremst er knyttet til behandling av individer med luftveislidelser. Sykefravær fører også til fluktusjon i arbeidsstyrken, noe som vanligvis betraktes som en kostnad i seg selv. I tillegg oppstår det effektivitetstap som følge av at mange går på jobb, selv om de har plager som reduserer deres produktivitet (men kan i praksis være vanskelig å måle). Allokeringsevirkningene påfører samfunnet en ekstra kostnad i tillegg til de direkte kostnadene. Disse virkningene oppstår blant annet fordi sykefraværet reduserer tilgangen på arbeidskraft, noe som kan gi endrede tilpasninger i økonomien og at behandlingskostnadene forbundet med luftveislidelser kan medføre at det offentlige må hente inne ressurser fra den private delen av økonomien, som antas å være mer produktiv enn den offentlige. Foruten disse rene økonomiske kostnadene påføres samfunnet et velferdstap som følge av redusert livskvalitet ved sykdom hos mange individer.

Både den rene økonomiske kostnaden og velferdstapet forbundet med redusert livskvalitet er kvantifisert i tidligere norske og utenlandske studier (se blant annet Brendemoen *et al.* 1992, Rosendahl 1996, Pearce og Crowards 1996 og Rowe *et al.* 1995). Disse finner at de samfunnsøkonomiske kostnadene forbundet med helseskader av luftforurensning er betydelige. Rosendahl (1996) fant at de totale realøkonomiske kostnadene knyttet til partikkelforurensningen i Oslo i 1994 var 157 millioner kroner. Av dette utgjorde kostnaden ved tapte årsverk 123 millioner kroner (om lag 80 prosent), noe som tilsvarer 690 000 timeverk.

Sykefravær utgjør en stor kostnad for økonomien fordi arbeidskraft er en viktig innsatsfaktor for å kunne skape økonomisk vekst. Det er derfor viktig å finne årsaker til sykefravær, med dertil egnede tiltak for å redusere fraværet. Mens de fleste årsaker til sykefravær trolig er upåvirket av økonomisk aktivitet og myndighetenes reguleringer, er luftforurensning et viktig og derfor spesielt interessant unntak. I tillegg er det slik at de fleste norske studier har benyttet

<sup>1</sup> Noen studier inkluderer også astma i denne kategorien.

Anett C. Hansen, førstekonsulent ved Seksjon for ressurs- og miljøøkonomi E-post: acn@ssb.no  
Harald K. Selte, førstekonsulent ved Seksjon for ressurs- og miljøøkonomi E-post: hks@ssb.no

internasjonale forskningsresultater for å anslå kostnadene forbundet med helseskadene av luftforurensning. Da det er stor usikkerhet knyttet til det å overføre internasjonale forskningsresultater til norske forhold, mener vi det er viktig å studere sammenhengen mellom luftforurensning og helseeffekt med utgangspunkt i norske data.

## Forurensning og effekter på menneskers helse

Det har i de senere årene vært en kraftig økning i antallet studier som har funnet en signifikant sammenheng mellom luftforurensning og effekter på menneskers helse. De fleste av studiene er epidemiologiske, dvs. studier som undersøker om det er en statistisk signifikant sammenheng mellom forurensningssituasjonen og hyppigheten av bestemte sykdommer i populasjonen. I hovedsak benyttes tre metoder, alene eller kombinert, i epidemiologiske undersøkelser. *I kohortstudier/tidsseriestudier* følges en gruppe mennesker over tid og utviklingen av sykdommer eller sykdomstilstand, holdes sammen med utviklingen i forurensningssituasjonen i det samme tidsintervallet. *I tverrsnittstudier* studeres et utvalg av befolkningen og hvordan forekomsten av sykdommer samvarierer med eksponeringen. *Case-kontroll* metoden går ut på å observere forekomsten av forurensningseksponering og helseeffekt i to grupper av individer, en gruppe der individene har en gitt sykdom (som gjør dem mer disponert for helseeffekt) og en kontrollgruppe.

*Kliniske studier* skiller seg fra epidemiologiske ved at de foregår under kontrollerte betingelser (eksperimentelle undersøkelser). Ved å plassere frivillige forsøkspersoner eller dyr i kammer for så å eksponere dem for forskjellige forurensningskonsentrasjoner, kan kliniske studier påvise biologiske effekter. Kliniske studier sier imidlertid lite om risiko for effekten på individers helse i en normal forurensningssituasjon, hvor også andre forhold spiller inn (f.eks. samspillseffekter med andre luftforurensningskomponenter).

Sammenhengen mellom luftforurensning og helse er dokumentert i flere internasjonale studier. Vi vil referere resultater fra noen av studiene. For en mer utfyllende diskusjon av disse effektene henviser vi til Clench-Aas og Krzyzanowski (1996) eller SFT (1992), foruten Rosendahl (1996) som har en økonomisk innfallsvinkel.

### Partikler

Partikler karakteriseres ved størrelse og det er først og fremst små partikler dvs. partikler med diameter mindre enn 10 mikrometer ( $\mu\text{m}$ ), kalt  $\text{PM}_{10}$ , som regnes som skadelige for menneskers helse. Denne partikkelindikatoren deles igjen inn i grovfraksjon og finfraksjon. Finfraksjon ( $\text{PM}_{2,5}$ ) har en diameter mindre enn  $2,5 \mu\text{m}$ , mens grovfraksjon er partikler med størrelse mellom  $2,5 \mu\text{m}$  og  $10 \mu\text{m}$ . De to fraksjonene har stort sett forskjellige kilder og kjemisk sammensetning. Mens finfraksjon stort sett stammer fra forbrenningsprosesser (bilmotorer, boligoppvarming

o.l.) er grovfraksjon stort sett mekanisk generert (veislitasje, avblåsning av jordsmonn). I Norge er de viktigste kildene for utslipp av partikler boligoppvarming og vegtrafikk (Statistisk sentralbyrå, 1996). I tillegg til størrelsen på partiklene vil også den kjemiske sammensetningen være av betydning for effekten på menneskers helse, men i norske byer er det med få unntak, partikkelstørrelsen som er avgjørende. Sot er en annen indikator for partikkelkonsentrasjonen. Imidlertid måles sot optisk (lysabsorpsjon) mens  $\text{PM}_{10}$  måles etter vekt<sup>2</sup>. Sotmålinger fanger derfor ikke opp fargeløse partikler. Ved å benytte en kalibreringsmetode kan imidlertid sotmålinger omregnes til partikkelkonsentrasjon. Metoden er omdiskutert fordi den forutsetter at mengden mørke partikler er konstant fra sted til sted og over tid, noe som ikke nødvendigvis er tilfelle. Vi har i analysen behandlet effektene av sot og partikler adskilt.

Sammenhengen mellom variasjoner i partikkelkonsentrasjonen og effekter på menneskers helse er etterhvert dokumentert i mange studier. Gordian *et al.* (1996) har utført en studie med data fra Anchorage, Alaska, der de ser på sammenhengen mellom daglig gjennomsnittskonsentrasjon av  $\text{PM}_{10}$  og temperatur, og luftveisrelaterte legebesøk blant individer i befolkningen.<sup>3</sup> De finner at en økning i  $\text{PM}_{10}$ -konsentrasjonen på 10 mikrogram per kubikkmeter ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) øker antallet astmarelaterte besøk med 3-6 prosent og at legebesøk som skyldes problemer i de øvre luftveier øker med 1-3 prosent. Denne studien er spesielt interessant fordi partiklene ikke bare stammer fra forbrenningsprosesser.

### Nitrogen dioksid ( $\text{NO}_2$ )

Resultater fra kliniske studier viser at det er store variasjoner mellom forsøkspersoner, men at også friske personer og ikke bare personer med luftveislidelser, påvirkes av høye  $\text{NO}_2$ -konsentrasjoner. Mens kammerstudiene viser helseeffekter av  $\text{NO}_2$ , eksisterer det relativt få epidemiologiske studier av virkningen av  $\text{NO}_2$  på menneskers helse. En av årsakene til dette er at det ikke er foretatt  $\text{NO}_2$ -målinger i byer i samme utstrekning som for partikler og  $\text{SO}_2$ . De få epidemiologiske studiene som finnes gir resultater som stort sett er konsistente med resultatene fra kliniske studier, nemlig at  $\text{NO}_2$ -konsentrasjoner over et visst nivå medfører nedsatt lungefunksjon og økt risiko for luftveissykdommer.

### Svoveldioksid ( $\text{SO}_2$ )

$\text{SO}_2$  oppstår ved forbrenning av kull og olje, og ble tidligere betraktet som en av de mest alvorlige forurensningskomponentene hva angår effekter på menneskers helse. Det kan være at  $\text{SO}_2$  har vært en indikator for effektene av

<sup>2</sup> Sot måles ved at svertingen av et filter som luften suges igjennom måles mot en norm for å angi mengden sot per kubikkmeter luft, mens  $\text{PM}_{10}$  måles ved veiing av et filter som slipper igjennom partikler med en diameter mindre enn  $10 \mu\text{m}$

<sup>3</sup> Populasjonen delt i tre alderskategorier; 10 år og yngre, mellom 11 og 45 år, og mellom 45 og 65 år med statlig helseforsikring.

partikler i tidligere studier der andre partikkelindikatorer er utelatt. Nyere resultater tyder på at SO<sub>2</sub> også kan ha en virkning isolert sett. Imidlertid er SO<sub>2</sub>-konsentrasjonen kraftig redusert i Norge de siste årene, og er nå betraktelig lavere enn konsentrasjonsnivåer som er karakteristisk for de stedene hvor de fleste internasjonale studier er blitt gjennomført. Det kan imidlertid være interessant å se om vi finner noen effekt ved de lave konsentrasjonene vi observerer i Oslo, og dessuten se om reduksjonen de senere årene har hatt noen virkning.

Det er gjort få studier av hvordan forurensning påvirker sykefravær og andre former for tapt arbeidsproduktivitet. Ostro (1983) studerer sammenhengen mellom partikler og tapte arbeidsdager for individer i arbeidsstyrken og antallet begrensede aktivitetsdager. En begrenset aktivitetsdag er definert som en dag individet endrer sin normale aktivitet, men ikke nødvendigvis er borte fra jobb eller til sengs. Ostro benytter tre forskjellige modellspesifikasjoner og finner konsistente sammenhenger i hver spesifisering (noe som tyder på en robust sammenheng). Ostro og Rotschild (1989) finner en signifikant sammenheng mellom finfraksjon (PM<sub>2,5</sub>) og antall begrensede aktivitetsdager relatert til akutte luftveissymptomer for individer i arbeidsstyrken.

### Eksponering

Individene vi studerer er ansatte ved en større kontorbedrift i Oslo sentrum. Vår hypotese er at de ansatte daglig eksponeres for luftforurensning på vei til og fra arbeidet, på arbeidet og hjemme. Arbeiderne utsettes for en høy dose forurensning en kort periode hver dag langs trafikkerte veier, i biler eller mens de venter på kollektivtransport. Stoppestedene for offentlig transportmidler i Oslo sentrum er typiske steder hvor forurensningskonsentrasjonen er høy ('hot spots'). For å kunne studere effekten av en slik forurensningseksponering trenger vi å vite hvilke forurensningskonsentrasjoner individene har blitt utsatt for. Til dette har vi tatt i bruk forurensningsobservasjoner fra målestasjoner i Oslo sentrum. Det er imidlertid ikke trivielt å skulle fastslå hvor høye luftforurensningskonsentrasjoner individene utsettes for på bakgrunn av observasjoner fra målestasjonene. Arbeiderne beveger seg gjennom flere miljøer hver dag med tilsvarende forskjellige forurensningssituasjoner. Målingene må derfor snarere tas som indikatorer på de forurensningskonsentrasjonene individene eksponeres for. I tillegg vil arbeiderne bli eksponert for utendørs forurensning inne på jobb. I et vanlig innendørs arbeidsmiljø vil luften være filtrert. Dette filteret vil normalt slippe gjennom små partikler, og således påvirker utendørsforurensningen eksponeringen i arbeidslokalene. Av samme grunn er det mulig at arbeiderne også eksponeres når de er hjemme.

Vi antar at eventuelle kortsiktige negative helseeffekter av forurensning oppstår i løpet av syv dager etter eksponering, og at eksponeringen en gitt dag ikke påvirker sykefraværet før dagen etter.

### Temperatur

Foruten forurensning er lufttemperaturen en viktig faktor som kan tenkes å påvirke sykefraværet. Vi har inkludert to temperaturvariable: Morgentemperaturen samme dag er ment å skulle fange opp en eventuell akutt eller psykologisk effekt på sykefraværet,<sup>4</sup> mens middeltemperaturen siste syv dager med en dags forsinkelse, er med for å fange opp at det går noen dager før et fall i temperaturen gir seg utslag i økt fraværssannsynlighet, eventuelt at et fall i temperaturen først har en effekt på fraværet dersom det vedvarer noen dager.

Det er mulig at forurensningsvariablene er korrelert med temperaturen, da kaldere vær kan forverre en ellers gitt forurensningssituasjon (eks. inversjon). Så lenge begge variablene (temperatur og forurensning) er inkludert og disse ikke er perfekt korrelerte, vil imidlertid ikke dette skape problemer. Det er også mulig at kulde forverrer helseeffektene av en gitt forurensningssituasjon. Dette vil for eksempel være tilfelle for mange astmatikere. Vi har imidlertid ikke mulighet til å si noe mer om dette, da vi kun har uspesifisert registrering av sykefravær til rådighet.

### Data og metode

For å gjøre numeriske undersøkelser har vi benyttet data for luftforurensning, temperatur og sykefravær i Oslo i perioden 1991 til 1996. Luftforurensning er målt ved målestasjonene i Nordahl Bruns gate og St. Olavs plass av Norsk institutt for luftforskning (NILU), på vegne av Miljø- og næringsmiddelstaten i Oslo kommune. Disse stasjonene skal være skjermet for direkte påvirkning fra trafikk og annen tilfeldig direkte påvirkning og gir dermed et bedre bilde av konsentrasjonen generelt enn stasjonene langs hovedveiene, f.eks Kirkeveien og Gamlebyen. Målinger er kun foretatt i vintersesongen, i hovedsak i perioden 1. oktober til 1. april. NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> og sot er målt i alle sesonger undersøkelsen omfatter. Regelmessige målinger av PM<sub>10</sub> startet først i sesongen 1994/95. Vi benytter døgnmiddelverdier for alle forurensningsvariable, målt i µg/m<sup>3</sup>. De fleste internasjonalt publiserte arbeider som har studert lignende problemstillinger har benyttet mål for PM<sub>10</sub> eller lignende partikkelmål, blant annet fordi sot ikke fanger opp fargeløse partikler. Av samme grunn har vi også valgt å bruke partikkelmålet PM<sub>10</sub> i de perioder der det er tilgjengelig.

Temperaturen måles daglig på Blindern av Det Norske Meteorologiske Institutt (DNMI). Morgentemperaturen er målt klokken 7.00, mens middeltemperaturen siste syv dager er beregnet ut fra gjennomsnittet av målingene klokken 7.00, 13.00 og 19.00.

Vi benytter data for sykefravær blant ca. 1500 ansatte i en større kontorbedrift i Oslo sentrum. Antall fraværende på grunn av sykdom telles daglig, og vi måler sykefravær i prosent som andelen fraværende i forhold til mulige utførte

<sup>4</sup> F.eks. effekt på astmatikere eller individer med andre typer luftveislidelser, eller en mer «trivselsrelatert» effekt.

Tabell 1a. Gjennomsnitt for en del sentrale variable

| Variabel                      | Gjennomsnitt | Standardavvik | Maks observert | Min observert |
|-------------------------------|--------------|---------------|----------------|---------------|
| PM <sub>10</sub> <sup>1</sup> | 24,5         | 13,9          | 87,6           | 2,7           |
| Sot <sup>2</sup>              | 26,7         | 21,3          | 155,0          | 1,0           |
| NO <sub>2</sub>               | 40,9         | 17,0          | 129,6          | 6,0           |
| SO <sub>2</sub>               | 10,8         | 7,8           | 53,0           | 0,0           |
| Morgentemp                    | -1,0         | 5,2           | 14,0           | -17,9         |
| Sykefravær i prosent          | 4,0          | 0,82          | 8,2            | 2,5           |
| Mulige dagsverk               | 1523         | 107,5         | 1809           | 1184          |

1 Basert på data fra sesongene 94/95 og 95/96.

2 Basert på data fom. sesongen 90/91 tom. sesongen 93/94.

Kilde: SSB, Miljø- og næringsmiddelstaten i Oslo kommune, NILU og DNMI.

Tabell 1b. Korrelasjon for en del sentrale variable

| Variabel                      | Korrelasjon |                 |                 |       |        |
|-------------------------------|-------------|-----------------|-----------------|-------|--------|
|                               | Sot         | NO <sub>2</sub> | SO <sub>2</sub> | Temp. | Fravær |
| PM <sub>10</sub> <sup>1</sup> | 0,68*       | 0,64            | 0,42            | -0,34 | 0,17   |
| Sot <sup>2</sup>              |             | 0,79            | 0,54            | -0,28 | 0,01   |
| NO <sub>2</sub>               |             |                 | 0,48            | -0,37 | 0,05   |
| SO <sub>2</sub>               |             |                 |                 | -0,29 | 0,11   |
| Morgentemp                    |             |                 |                 |       | -0,19  |

\* Basert på data fra prøvemålinger, se note i tabell 2

1 Basert på data fra sesongene 94/95 og 95/96.

2 Basert på data fom. sesongen 90/91 tom. sesongen 93/94.

Kilde: SSB, Miljø- og næringsmiddelstaten i Oslo kommune, NILU og DNMI.

dagsverk. Da vi ikke har hatt tilgang til individuelle data er det ikke kontrollert for personlige risikofaktorer som påvirker sykefraværet, som alder, kjønn, kroniske sykdommer og røyking. Med data fra en enkelt bedrift og en relativt kort undersøkelsesperiode kan vi imidlertid anta en relativt lav variasjon i disse faktorene, og at de utelatte variablene er ukorrelerte med de forklaringsvariable vi studerer. Problemet med å benytte data fra én enkelt bedrift er at dette ikke utgjør et 'representativt' utvalg. Det er derfor ikke uproblematisk å overføre resultater til andre typer arbeidsplasser og andre deler av økonomien.

Tabell 2. Gjennomsnittsmålinger for sentrale variable per sesong

| Periode               | Sykefravær i prosent | Mulige dagsverk | Antall i arbeidsdager perioden <sup>1</sup> | PM <sub>10</sub> i µg/m <sup>3</sup> | Ant. obs. | Sot i µg/m <sup>3</sup> * | Ant. obs. | NO <sub>2</sub> i µg/m <sup>3</sup> | Ant. obs. | SO <sub>2</sub> i µg/m <sup>3</sup> | Ant. obs. | Temperatur kl. 07.00 |
|-----------------------|----------------------|-----------------|---|--------------------------------------|-----------|---------------------------|-----------|-------------------------------------|-----------|-------------------------------------|-----------|----------------------|
| 1. (1.1. 91 - 1.4.91) | 4,2                  | 1337,96         | 57  | 28,2                                 | 26        | 35,6                      | 88        | 49,9                                | 84        | 17,5                                | 82        | -2,9                 |
| 2. (1.10.91 - 1.4.92) | 4,2                  | 1467,87         | 124   | 33,3                                 | 27        | 28,3                      | 159       | 39,6                                | 177       | 12,1                                | 159       | 0,8                  |
| 3. (1.10.92 - 1.4.93) | 3,8                  | 1507,94         | 124   | 27,4                                 | 26        | 25,9                      | 177       | 40,9                                | 176       | 13,2                                | 173       | -0,7                 |
| 4. (1.10.93 - 1.4.94) | 4,4                  | 1518,65         | 120   | -                                    | 0         | 22,8                      | 169       | 42,6                                | 146       | 11,5                                | 170       | -2,9                 |
| 5. (1.10.94 - 1.5.95) | 4,0                  | 1573,09         | 139   | 23,7                                 | 191       | -                         | -         | 37,7                                | 191       | 6,6                                 | 180       | -0,1                 |
| 6. (1.10.95 - 1.2.96) | 3,5                  | 1676,09         | 82  | 25,6                                 | 120       | -                         | -         | 39,9                                | 111       | 6,4                                 | 122       | -1,8                 |
| 1. Jan .91 - 1.2.96   | 4,0                  | 1522,60         | 646   | 24,5                                 | 311       | 26,7                      | 593       | 40,9                                | 885       | 10,8                                | 894       | -1,0                 |

\* Sotmålingene ble etterfulgt av PM<sub>10</sub> målinger i sesongen 93/94.

1 Untatt arbeidsdager i romjulen og påskeuken.

2 Data fra prøvemålinger gjort i februar de respektive år.

3 Data fra prøvemålingene er utelat.

Kilder: SSB, Miljø- og næringsmiddelstaten i Oslo kommune, NILU og DNMI.

Tabell 1a og 1b viser henholdsvis gjennomsnittsverdier og korrelasjonen mellom de forskjellige størrelsene i den perioden undersøkelsen omfatter. Sykefraværet var i gjennomsnitt på ca. 4 prosent av mulige dagsverk. Til sammenligning var gjennomsnittlig fravær for statsansatte i årene 1993 til 1995 ca. 5 prosent. Vi ser at konsentrasjonen av alle de forskjellige forurensningskomponentene er positivt korrelert. Sterkest korrelasjon finner vi mellom NO<sub>2</sub> og sot, med en empirisk koeffisient på 0,8, mens korrelasjonen mellom de øvrige komponentene ligger i området 0,4 til 0,6. Luftforurensning er negativt korrelert med morgentemperaturen. Det betyr at lav temperatur til en viss grad samvarierer med høy luftforurensning. Sykefraværet viser svak positiv korrelasjon med luftforurensning, med høyest korrelasjon for PM<sub>10</sub>. Hvis vi ser på gjennomsnittstall for hver sesong (tabell 2) ser vi spesielt at SO<sub>2</sub>- konsentrasjonen var sterkt fallende i perioden, med en nedgang i gjennomsnittskonsentrasjonen på 63,4 prosent, fra 1991 til 1996.

Analysen er gjennomført ved bruk av en enkel binomisk logit-modell<sup>5</sup>:  $\ln\left(\frac{\hat{p}_t}{1-\hat{p}_t}\right) = X_t\beta + \varepsilon_t$ , der  $\hat{p}_t$  er observert sykefravær i andel av mulige dagsverk dag  $t$ ,  $X_t$  er vektoren med forklaringsvariable inklusiv konstantledd,  $\beta$  er parametervektoren vi ønsker å estimere og  $\varepsilon_t$  er et restledd. I vektoren av forklaringsvariable ( $X_t$ ) inngår løpende syvdagers gjennomsnitt med en dags forsinkelse for luftforurensningskomponentene og temperatur, morgentemperatur samme dag og et trendledd. Tabell 3 gir en oversikt over de benyttede variable. Siden det er mange manglende observasjoner i luftforurensningsdataene, har vi benyttet seksdagers gjennomsnitt som estimator for syvdagers gjennomsnittet når det er én manglende observasjon i syvdagersperioden (men ikke gjort tilsvarende ved to eller flere manglende observasjoner). Logit-modellen baserer seg på en antagelse om at restleddene,  $\varepsilon_t$ , er uavhengige over tid. En mer rimelig antagelse er imidlertid at sykefraværet, og dermed restleddene, er avhengige over tid som følge av at sykefravær ofte har lengre varighet enn én dag og at smittsomme sykdommer kan spre seg i bedriften. Vi

<sup>5</sup> Se f.eks Maddala (1983) eller Greene (1993) for en nærmere beskrivelse.

Tabell 3. Variable brukt i estimering

| Variabel                   | Definisjon  | Gj. snitt <sup>1</sup> | Std. av <sup>1</sup> |
|----------------------------|---|------------------------|----------------------|
| SF                         | Andel av arbeidstakere som er borte pga. sykdom   | 0,0406                 | 0,0084               |
| PM <sub>10</sub> (t-1:t-7) | Gjennomsnittlig døgnmiddelkonsentrasjon, PM <sub>10</sub> , µg/m <sup>3</sup> , siste 7 dager, 1 dag lag <sup>2</sup> | 24,22                  | 7,49                 |
| SOT(t-1:t-7)               | Gjennomsnittlig døgnmiddelkonsentrasjon, sot, µg/m <sup>3</sup> , siste 7 dager, 1 dag lag <sup>3</sup>               | 27,12                  | 14,60                |
| DUMBS                      | Dummy = 1 når SOTSN benyttes, 0 når PM10SN benyttes   | 0,65                   |                      |
| NO <sub>2</sub> (t-1:t-7)  | Gjennomsnittlig døgnmiddelkonsentrasjon, NO <sub>2</sub> , µg/m <sup>3</sup> , siste 7 dager, 1 dag lag               | 41,56                  | 11,14                |
| SO <sub>2</sub> (t-1:t-7)  | Gjennomsnittlig døgnmiddelkonsentrasjon, SO <sub>2</sub> , µg/m <sup>3</sup> , siste 7 dager, 1 dag lag               | 10,79                  | 5,68                 |
| TEMP(t-1:t-7)              | Gjennomsnittlig døgnmiddeltemperatur i C°, siste 7 dager, 1 dag lag   | 0,20                   | 4,08                 |
| TEMP07                     | Temperatur kl 07.00 i C° på Blindern, Oslo  | -1,27                  | 4,93                 |
| TREND                      | Trendvariabel, 1 i 91, 2 i 91/92, 3 i 92/93 etc.  | 3,68                   |                      |
| ρ                          | Parameter for grad av autokorrelasjon i restleddet  |                        |                      |

1 Verdiene kan avvike noe fra tilsvarende verdier fra estimeringer pga. eksklusjon av manglende observasjoner.

2 Data fra de to siste sesonger er benyttet ved beregning av gjennomsnitt og standardavvik.

3 Data fra de fire første sesonger er benyttet ved beregning av gjennomsnitt og standardavvik.

har derfor også foretatt estimeringer der restleddet er antatt å følge en autoregressiv prosess av første orden, dvs. at en høy verdi på restleddet en dag øker sannsynligheten for en høy verdi på restleddet dag neste dag. I Hansen og Selte (1997) er det gjort nærmere rede for metodene vi har benyttet.

## Resultater

I tabell 4 er estimater for parametervektoren β rapportert for to modeller og med to valg av forklaringsvariable ( $X_p$ ). Først er modellen estimert med alle forurensningskomponenter. I andre omgang er NO<sub>2</sub> og SO<sub>2</sub> tatt ut, siden det viste seg at de hadde en liten og ikke signifikant effekt. Estim

Tabell 4. Estimater for parametervektoren β

|                                   | Logit-modell       | Logit med autokorrelert restledd | Logit-modell        | Logit med autokorrelert restledd |
|-----------------------------------|--------------------|----------------------------------|---------------------|----------------------------------|
| Konstant                          | -3,15<br>(-38,59)  | -3,08<br>(-21,64)                | -3,33<br>(-42,93)   | -3,30<br>(-23,08)                |
| PM <sub>10</sub> (t-1:t-7)        | 0,0069<br>(3,53)   | 0,0056<br>(2,24)                 | 0,0052<br>(2,71)    | 0,0032<br>(1,44)                 |
| SOT(t-1:t-7)                      | -0,0025<br>(-2,40) | -0,00093<br>(-0,67)              | -0,00096<br>(-1,17) | -0,00098<br>(-1,05)              |
| DUMBS                             | 0,18<br>(3,17)     | 0,14<br>(1,47)                   | 0,24<br>(4,07)      | 0,20<br>(2,17)                   |
| NO <sub>2</sub> (t-1:t-7)         | 0,00018<br>(0,16)  | -7,4E-05<br>(-0,04)              |                     |                                  |
| SO <sub>2</sub> (t-1:t-7)         | 0,00064<br>(0,27)  | -0,0035<br>(-1,03)               |                     |                                  |
| TEMP(t-1:t-7)                     | -0,0048<br>(-3,61) | -0,0096<br>(-2,49)               | -0,0098<br>(-3,37)  | -0,0077<br>(-2,03)               |
| TEMP07                            | -0,0036<br>(-1,64) | 0,00035<br>(0,23)                | -0,0024<br>(-1,08)  | 0,00052<br>(0,37)                |
| TREND                             | -0,042<br>(-3,87)  | -0,050<br>(-2,17)                | -0,0013<br>(-0,13)  | -0,053<br>(-0,21)                |
| ρ (parameter for autokorrelasjon) |                    | 0,74<br>(24,18)                  |                     | 0,79<br>(30,16)                  |
| n (ant. dager)                    | 476                | 476                              | 560                 | 560                              |
| R <sup>2</sup> -just              | 0,10               |                                  |                     | 0,11                             |
| DW-observator                     | 0,52               | 2,25                             | 0,39                | 2,3                              |

Avhengig variabel: Andelen fraværende i forhold til mulige utførte dagsverk  
Heteroskedastisiteten er ignorert i de autoregressive modellene.

atene kan tolkes som relativ endring i forholdet mellom sannsynligheten for å være fraværende på grunn av sykdom og sannsynligheten for å være på jobb ved en enhets endring i den uavhengige størrelsen. Enklere å tolke er imidlertid den direkte *marginale* effekten på sannsynligheten for å bli syk ved endringer i f.eks konsentrasjonen av PM<sub>10</sub>. Den avhenger av nivået på alle forklaringsvariable, men variasjonen blir i praksis liten, siden konstantleddet er så stort i forhold til effekten av de øvrige variable.

Estimeringene viser at partikler har en tvetydig effekt på sykefraværet. I de periodene hvor PM<sub>10</sub> er brukt som partikkelmål finner vi en positiv signifikant sammenheng mellom partikler og sykefravær i tre av de fire estimeringene. Estimert virker robust, både ved endring av modell og med hensyn på hvilke forklaringsvariable som er inkludert. Estimert er ikke signifikant i den autoregressive modellen når NO<sub>2</sub> og SO<sub>2</sub> er ekskludert, men effekten er fortsatt positiv. I de periodene hvor sot er brukt som indikator for partikkelkonsentrasjonen finner vi ingen effekter. Estimert er negativt og lite robust, og er kun signifikant i én modellspefisikasjon. Vi finner altså en sammenheng mellom sykefraværet og gjennomsnittlig PM<sub>10</sub>-konsentrasjon dagene i forveien, mens konsentrasjonen av sot (mørke partikler) ikke gir samme effekt<sup>6</sup>. En mulig forklaring på dette kan være at målet sot ikke fanger opp de partiklene som har størst betydning for sykefraværet. Det kan for eksempel være asfaltstøv eller sulfater som gir mindre utslag på sotmålinger enn PM<sub>10</sub> målinger. En annen forklaring kan være at konsentrasjonen av PM<sub>10</sub> er korrelert med en variabel som er utelatt i vår studie og som virker inn på sykefraværet. Til slutt kan vi ikke se bort fra muligheten for at sammenhengen er tilfeldig; en test på 5 prosentnivå kan i verste fall gi feil resultat i 1 av 20 tilfeller.

I tabell 5 er de *marginale* effektene<sup>7</sup> rapportert for de forklaringsvariablene som ga signifikante resultater i estimeringen.

<sup>6</sup> Merk at både sot og PM<sub>10</sub> inngår som variable i alle modellspefisikasjonene.

<sup>7</sup> Beregnet ved gjennomsnittlig nivå for forurensning og temperatur.

**Tabell 5. Marginal effekt på sykefraværet ved marginale endringer i partikkelkonsentrasjon og gjennomsnittstemperatur ved gjennomsnittlig nivå på alle uavhengige variable. (For PM<sub>10</sub>, gjennomsnittsverdier i 94/95, 95/96.)**

|                            | Alle variable med |             | NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> ekskludert |                       |
|----------------------------|-------------------|-------------|--|-----------------------|
|                            | Logit-modell      | Logit m. AR | Logit-modell                                 | Logit m. AR           |
| PM <sub>10</sub> (t-1:t-7) | 0,00026           | 0,00020     | 0,00019                                      | 0,00011 <sup>15</sup> |
| TEMP (t-1:t-7)             | -0,00019          | -0,00037    | -0,00039                                     | -0,00029              |

i.s.: ikke signifikant

I tabell 5 ser vi at den marginale effekten av en økning i gjennomsnittlig PM<sub>10</sub>-konsentrasjon på 1µg/m<sup>3</sup> øker sannsynligheten for sykefravær med ca 0,02 prosentpoeng. Det innebærer en økning i fraværet med 0,5 prosent ved et gjennomsnittlig sykefravær på 4 prosent.

Vi finner ingen effekter på sykefraværet av hverken NO<sub>2</sub> eller SO<sub>2</sub>. Estimaten har skiftende fortegn og er langt fra signifikante. Det kan være flere årsaker til at vi ikke finner en sammenheng. For det første kan det skyldes at disse gassene gir liten helseeffekt på yrkesaktive og relativt friske mennesker. For det andre er konsentrasjonen av disse gassene i undersøkelsesperioden lav. Dersom det er en nedre terskelverdi for når disse gassene på kort sikt påvirker helsen til yrkesaktive, kan dette forklare at vi ikke finner en effekt av NO<sub>2</sub> og SO<sub>2</sub>. En siste mulighet er selvsagt at en undersøkelse som denne, hvor vi benytter aggregerte data for sykefraværet, inneholder for mange støyfaktorer til at mulige effekter av NO<sub>2</sub> og SO<sub>2</sub> kan bli avdekket. Slike effekter kan muligens komme bedre frem i en undersøkelse der man også kan kontrollere for individuelle risikofaktorer som f.eks røyking, alder og kroniske luftveislidelser.

Middeltemperaturen siste syv dager har en klar negativ virkning på sykefraværet i alle spesifikasjoner. Morgentemperaturen viser ikke den samme systematiske sammenhengen, så med utgangspunkt i vårt datamateriale må vi forkaste en hypotese om en akutt effekt. Dette tyder på at det er noe treghet i årsakssammenhengen mellom temperatur og sykefravær, altså at det går noen dager fra eksponering for lav temperatur slår ut i økt sannsynlighet for å bli syk og fraværende. Den marginale effekten av en økning i middeltemperaturen med én grad Celcius (tabell 5) er en nedgang i sykefraværet med 0,02 - 0,04 prosentpoeng eller 0,5 - 1 prosent totalt.

## Oppsummering

Vi finner ingen støtte for hypotesen om at NO<sub>2</sub> eller SO<sub>2</sub> har noen effekt på sykefraværet, eller at reduksjonen i SO<sub>2</sub> de siste årene har hatt noen effekt som antydnet ovenfor. Imidlertid finner vi en statistisk signifikant sammenheng mellom partikler og sykefravær som virker konsistent hva angår størrelse (koeffisientestimat) sammenliknet med andre studier. En økning i PM<sub>10</sub>-konsentrasjonen med

1µg/m<sup>3</sup> øker sykefraværet i bedriften med 0,02 prosentpoeng. Dette betyr at når sykefraværet er på 4 prosent, øker sykefraværet med 0,5 prosent.

Hvis vi ser på en *reduksjon* i PM<sub>10</sub>-konsentrasjonen på 10 µg/m<sup>3</sup> (ca. 40 prosent av gjennomsnittlig PM<sub>10</sub>-konsentrasjon i perioden vi har studert) så tilsvarer dette i en bedrift med 1000 ansatte en reduksjon i sykefraværet på 2 ansatte per dag, eller 240 færre sykefraværsdager i en vinterseksjon på 120 dager. Dersom vi antar at hver ansatt koster 1200 kroner per dag i lønn og sosiale utgifter betyr dette en kostnadsreduksjon på 288 000 kroner per sesong for denne bedriften. Som et tankeeksperiment kan vi illustrere kostnaden under antakelse om at 100 000 heltidsansatte i Oslo blir utsatt for den samme reduksjonen i gjennomsnittlig partikkelkonsentrasjon som bedriften ovenfor og at alle andre forhold er konstante. Dette gir en produktivitetsgevinst på ca. 29 millioner kroner bare i Oslo, men vi presiserer at dette er en grov illustrasjon.

Vi vil til slutt påpeke at det generelt er vanskelig å finne signifikante sammenhenger ved bruk av aggregerte data i epidemiologiske studier. Årsaken er mange kilder til støy, noe som gjør det vanskelig å avdekke hvorvidt påvist helseeffekt skyldes luftforurensning eller andre uobserverbare faktorer. Det er viktig å bruke resultater fra denne typen studier med aktsomhet da usikkerheten knyttet til denne type beregninger er stor. Når dette er sagt mener vi likevel at vi har funnet indikasjoner på at partikkelkonsentrasjonen i Oslo, som om vinteren i stor grad skyldes piggedekkbuk, medfører helseeffekter og sykefravær. Våre resultater tyder på at ikke bare eldre og syke, men også arbeidsføre personer påvirkes av luftforurensning.

## Referanser

- Brendemoen, A., S. Glomsrød og M. Aaserud (1992): - *Miljøkostnader i makroperspektiv*, Rapport 92/17, Statistisk sentralbyrå.
- Clench-Aas, J. and M. Krzyzanowski (Eds.) (1996): *Quantification Of Health Effects Related to SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> and Particulate Matter Exposure*, Report from the Nordic Expert Meeting Oslo, NILU/WHO, 15-17 Oct. 1995, Kjeller: Norwegian Institute for Air Research, and Bilthoven: WHO Regional Office for Europe.
- Gordian, M.E., H. Özkaynak, J. Xue, S.S. Morris and J.D. Spengler (1996): Particulate Air Pollution and Respiratory Disease in Anchorage, Alaska, *Environmental Health Perspectives*, **104**(3), 290-297.
- Greene, W.H. (1993): *Econometric analysis*, Second edition, Macmillan, New York.
- Hansen, A. C. og H. K. Selte (1997): *Air pollution and sick-leaves- is there a connection? A case study using air pollution data from Oslo*, Kommer i serien Discussion Papers, Statistisk sentralbyrå



Maddala, G.S. (1983): *Limited-dependent and qualitative variables in econometrics*, Cambridge University Press, Cambridge.

Ostro, B. (1983): The Effects of Air Pollution on Work Loss and Morbidity, *Journal of Environmental Economics and Management* **10**, 371-382.

Ostro, B. and S. Rothschild (1989): Air Pollution and Acute Respiratory Morbidity: An Observational Study of Multiple Pollutants, *Environmental Research* **50**, 238-247.

Pearce, D. and T. Crowards (1996): Particulate matter and human health in the United Kingdom, *Energy Policy* **24**, 609-619.

Rosendahl, K. E. (1996): *Helseeffekter av luftforurensning og virkninger på økonomisk aktivitet*, Rapporter 96/8, Statistisk sentralbyrå.

Rowe, R., L. Chestnut and C. Lang (1995): The New York Environmental Externalities Cost Study: Summary of Approach and Results, Paper presented at the Workshop on the External Costs of Energy, EU/IEA/OECD, 30-31. Jan. 1995.

SFT (1992): *Virkninger av luftforurensninger på helse og miljø, Anbefalte luftkvalitetskriterier*, Rapport 92:16, SFT 1992

Statistisk sentralbyrå (1996): *Naturressurser og miljø 1996, Statistiske analyser*.

# Reiserapporter

## «Substantial Sustainability – The Relevance and Feasibility of Managing Substance and Material flows» ved Institute for Environmental Studies

Vrije Universiteit, Amsterdam,  
21. februar 1997

*Solveig Glomsrød og Anett C. Hansen*

Konferansen som markerte 25-årsjubileet til Institutt for miljøanalyse (IVM), fokuserte på et forskningstema som vekker økende interesse i miljøsammenheng: Materialbruk i økonomien. Konferansen samlet flere kjente forskere/miljøer og gjorde oss kjent med et aktivt europeisk nettverk innen integrerte miljøanalyser. Ved IVM drives det et allsidig og genuint tverrfaglig arbeid. I tråd med nederlandsk tradisjon står likevel samfunnsøkonomisk analyse godt plantet i det naturvitenskapelige miljøet.

Interessen for materialbruk har kommet inn bakveien via avfallsproblemet og deponeringskostnader. Fallende råvarepriser medfører stadig økt materialbruk. For eksempel medfører tysk livsstil årlig et per capita materialforbruk (masseforflytning) på 50 tonn med tilhørende drastiske konsekvenser for naturlige habitat og biodiversitet. Flere av foredragsholderne poengterte behovet for styring av materialbruk gjennom en grønn skattereform (ecological tax-reform).

Det empiriske grunnlaget for studier av sammenhengen mellom materialbruk og politiske virkemidler er i dag relativt svakt og eksisterende Life cycle -studier er lite operasjonelle.

## IAEE-Norge, «Nye strukturer i energimarkedene. Konsekvenser for leverandører av gass og elektrisitet»

Sundvolden, 5-6. mars 1997

*Finn Roar Aune og Jan Øyvind Oftedal*

IAEE-Norge arrangerer seminarer med jevne mellomrom. Temaet for denne konferansen var «Nye strukturer i energimarkedene. Konsekvenser for leverandører av gass og elektrisitet». Bakgrunnen for seminaret er utviklingen mot økt liberalisering av elektrisitets- og gassmarkedene innen EU. En slik utvikling vil få konsekvenser for Norge som energinasjon.

Seminaret gikk over to dager med to tema-grupper for hver dag. Del 1 omhandlet drivkrefter i gass- og elmarkedene. Einar Hope diskuterte regulators rolle, avveining-er, målsetninger og målkonflikter. Energi-politikken i sentrale europeiske land ble presentert av Øystein Noreng, mens en representant fra IEA sammenliknet drivkreftene i gass- og elmarkedene. I del 2 ble nasjonale- og felles EU reguleringer diskutert. Her ble bl.a. erfaringer fra liberaliseringen av gass- og elektrisitetsmarkedene i Storbritannia fremlagt av Michael Morrison fra Caminus Energy, Cambridge.

Del 3 omhandlet konsekvenser av ulike eierstrukturer innenfor energiselskaper. Representanter fra Statkraft, Vattenfall og Statoil holdt foredrag henholdsvis over temaene; nye selskapsstrukturer, virkning på selskapene av økt handel og integrasjon i markedet og synergieffekter i produksjon av både gass og elektrisitet. I del 4 ble konsekvenser av liberaliseringen diskutert. Her holdt bl.a. Kjell Roland fra ECON et innlegg om gassens rolle i fremtidig kraftproduksjon.

Temaene som ble tatt opp under dette seminaret er sentrale i vårt daglige arbeid. Framleggingen og debatten rundt en del av foredragene var til tider svært konstruktiv og interessant.

# Forskningspublikasjoner

## Nye utgivelser

### Rapporter

*Knut Olav Oftedal:*

**Arbeidstilbudet fra sykepleiere og leger ved endret studie- og arbeidsmønster**  
Rapporter 97/8, 1997. Sidetall 27.  
ISBN 82-537-4401-3

Hvordan virker endret studie- og sysselsetningsmønster inn på fremtidig arbeidstilbud fra sykepleiere og leger? For å svare på slike spørsmål har Statistisk sentralbyrå utviklet en arbeidsmarkedsmodell, HELSEMOD. Denne modellen sammenholder behovet for helsepersonell utfra demografiske og økonomiske forhold med tilgangen på kvalifisert personell. Samlet årsverkstilbud fra en faggruppe blir beregnet på grunnlag av gruppens kjønns- og aldersstruktur samt forutsetninger om yrkesdeltakelsen og rekrutteringen til yrket.

Rapporten gir kvantitative anslag på hvordan samlet arbeidstilbud fra leger og sykepleiere påvirkes av endringer i vesentlige forklaringsfaktorer bak fremskrivingene av arbeidstilbudet i HELSEMOD. Konkret studeres virkninger av midlertidige og permanente endringer i opptakskapasiteten, endret fullføringsgrad ved studiene, redusert alder ved studentopptaket, endret kvinneandel blant nye studenter og endringer i arbeidsinnsatsen til fagutdannede menn og kvinner i ulike aldersgrupper.

Analysene er gjennomført ved å endre de respektive forutsetninger som modellfremskrivingene hviler på, og dernest sammenholde resultatene fra skiftanalysene med de korresponderende resultatene fra en basiskjøring av HELSEMOD.

Skiftanalysene viser at arbeidstilbudet fra leger og sykepleiere blir redusert de første 20 årene etter at opptaksalderen reduseres ved gitt studentantall, men at den langsiktige effekten er positiv, og langt sterkere enn den "kortsiktige" negative effekten. Den negative kortsiktige effekten skyldes at vi får mange flere nyutdannede i de yngste årsklasser som kjennetegnes ved svak tilknytning til arbeidsmarkedet. Dette gjelder spesielt for kvinnene, som får redusert yrkesdeltakelse ved svangerskap og fødsel. På lengre sikt får vi en positiv effekt som følge av at antall fagutdannede i arbeidsdyktig alder blir større. Denne langtidseffekten er mye sterkere enn den initia-

le effekten som skyldes at nyutdannede helsefagarbeidere blir yngre, slik at total-effekten er positiv på lang sikt. Videre er den positive langsiktige effekten sterkere for kortvarige enn for langvarige studier. Grunnen til dette er at den potensielle gevinsten i form av økt antall arbeidere i arbeidsdyktig alder er større jo kortere fagutdanningen er. Dette forholdet reflekteres også i resultatene fra skiftanalysene i denne rapporten, hvor vi finner at den positive langsiktige effekten er størst, både relativt og absolutt, for sykepleierne.

Det blir en markert reduksjon i totalt årsverkstilbud fra leger og sykepleiere dersom andelen kvinnelige studenter øker ved de respektive studiene når vi holder studentantall og alle øvrige faktorer konstante. Årsaken til dette er at mennenes yrkesdeltakelse forutsettes å være høyere enn kvinnenes i HELSEMOD.

Det fremkommer av skiftanalysene at arbeidsmønsteret til kvinnelige leger blir stadig mer avgjørende for det totale årsverkstilbudet fra denne yrkesgruppen, mens kvinnene i stor grad opprettholder sin dominerende stilling med hensyn til årsverkstilbudet fra sykepleiergruppen i årene som kommer. Arbeidsinnsatsen til personell i de eldste kategoriene får stadig større betydning for det totale arbeidstilbudet fra leger og sykepleiere dersom opptakskapasiteten ved de respektive studier fryses på 1996-nivå over fremskrivingsperioden.

Analysene viser at effektene av endret opptakspolitikk strekker seg svært langt frem i tid. Dette gjelder både for permanente og midlertidige endringer i opptakskapasiteten.

### Discussion Papers

*Erik Biørn og Tor Jakob Klette:*

**Panel Data with Error-in-Variables: A Note on Essential and Redundant Orthogonality Conditions in GMM-estimation**  
DP no. 190, 1997. Sidetall 13.

General Method of Moments (GMM) estimation of a linear one-equation model using panel data with errors-in-variables is considered. To eliminate fixed individual heterogeneity, the equation is differenced

across one or more than one periods and estimated by means of instrumental variables. With non-autocorrelated measurement error, we show that only the one-period and a few two-period differences are essential, i.e. relevant for GMM-estimation. GMM estimation based on all orthogonality conditions on the basis of a generalized inverse formulation is shown to be equivalent to estimation using only the essential orthogonality conditions.

*Einar Bowitz og Ådne Cappelen:*

**Incomes Policies and the Norwegian Economy 1973-93**

DP no. 192, 1997. Sidetall 30.

During the second half of the 1970s there was massive government interference in wage and price formation in Norway. Incomes policies changed in the first half of the 1980s - the hey days of "dynamic tax policies" in Norway - and during the second half of the 1980s new direct interventions in wage formation were implemented. These episodes of incomes policies are discussed and their empirical importance is assessed in the econometric price and wage equations of a large scale macro-econometric model of the Norwegian economy. Model simulations show that while price regulations generally led to an expansion of output and loss of competitiveness, wage regulation produced both output expansion and gain in competitiveness. The dynamic tax policy implemented in Norway was less successful and led to both higher prices and wages as well as lower output.

### Statistiske analyser

**Naturressurser og miljø 1997**

SA nr. 16, 1997. Sidetall 203.

ISBN 82-537-4393-9

Statistisk sentralbyrå utarbeider en rekke statistikker over viktige ressurser og miljøforhold. Det utvikles også metoder og modeller for å analysere disse ressurser og miljøforhold i sammenheng med øvrig samfunnsutvikling. Den årlige publikasjonen *Naturressurser og miljø* gir en oversikt over dette arbeidet.

Naturressurser og miljø 1997 består av tre hoveddeler. Den første delen inneholder oppdatert ressursregnskap for energi og de nyeste offisielle tallene for utslipp til luft. Videre presenteres artikler og oppdaterte nøkkeltall på områdene transport, avfallsbehandling, avløpsrensing, jordbruk, skog og skogskader og fiske og fangst. I den andre delen presenteres resultater fra Statistisk sentralbyrås ressurs- og miljø-økonomiske forskning. Det legges vekt på analyser av miljø og økonomisk vekst, forvaltning av miljø- og naturressurser samt internasjonale analyser. Den siste delen av publikasjonen inneholder et fyldig tabellvedlegg.

Statistisk sentralbyrå takker de personer og institusjoner som har bidratt med data til Naturressurser og miljø 1997.

I Statistisk sentralbyrå er publikasjonen et samarbeidsprosjekt mellom Seksjon for miljøstatistikk i Avdeling for økonomisk statistikk og Seksjon for ressurs- og miljøøkonomi i Forskningsavdelingen. Henning Høie har vært redaktør for publikasjonen. Snorre Kverndokk, Runa Nesbakken og Tone Veiby har sittet i redaksjonskomitéen for prosjektkatalogen i den andre delen av publikasjonen.

Publikasjonen blir også utgitt på engelsk.

## Notater

---

*Ådne Cappelen:*

**SSBs arbeid med investeringsrelasjoner: erfaringer og planer**

Notater 97/5, 1997. Sidetall 15.

*Kjersti-Gro Lindquist:*

**Database for energiintensive næringer. Tall fra industristatistikken**

Notater 97/30, 1997. Sidetall 17.

## Reprints

---

*Kjell Arne Brekke og Richard B. Howarth:*

**Is Welfarism Compatible with Sustainability?**

Reprints no. 97, 1997. Sidetall 6.

Reprint from Nordic Journal of Political Economy Vol. 23, No. 1, 1996.

## Tidligere utgivelser

### Sosiale og økonomiske studier

Ådne Cappelen, Robin Choudhury og Torbjørn Eika:

Petroleumsvirksomheten og norsk økonomi 1973-1993. **SØS 93, 1996.**

Karl Ove Aarbu og Bård Lian:

Skattereformen og delingsmodellen. En empirisk analyse. **SØS 94, 1996.**

Tor Jakob Klette og Astrid Mathiassen:

Vekst og fall blant norske industribedrifter. Om nyetablering, nedlegging og omstilling. **SØS 95, 1996.**

Knut H. Alfsen, Torstein Bye og Erling Holmøy (eds.):

MSG-EE: An Applied General Equilibrium Model for Energy and Environmental Analyses. **SØS 96, 1996.**

### Statistiske analyser

Naturressurser og miljø 1996, SA 9, 1996.

### Rapporter

Einar Bowitz, NilsØyvind Mæhle, Virza S. Sasmitawidjaja og Sentot B. Widoyono: MEMLI The Indonesian Model for Environmental Analysis. Technical Documentation. **Rapporter 96/1, 1996.**

Knut Einar Rosendahl:

Helseeffekter av luftforurensning og virkninger på økonomisk aktivitet. Generell metode med anvendelse på Oslo. **Rapporter 96/8, 1996.**

Knut H. Alfsen, Pål Boug og Dag Kolsrud:

Energy demand, carbon emissions and acid rain. Consequences of a changing Western Europe. **Rapport 96/12, 1996.**

Marie W. Arneberg:

Theory and Practice in the World Bank and IMF Economic Policy Models. Case study Mozambique. **Rapport 96/13, 1996.**

Knut Olav Oftedal:

Framskrivning av markedssituasjonen for helse og sosialpersonell fram mot år 2030. **Rapport 96/15, 1996.**

Mona I. Hansen, Tor Arnt Johnsen og Jan Øyvind Oftedal:

Det norske kraftmarkedet til år 2020. Nasjonale og regionale fremskrivninger. **Rapporter 96/16, 1996.**

Taran Fæhn og Torbjørn Hægeland:

Effektive satser for næringsstøtte 1994. **Rapporter 96/18, 1996.**

Solveig Glomsrød, Anett Christin Hansen og Knut Einar Rosendahl:

Integrering av miljøkostnader imakroøkonomiske modeller. **Rapporter 96/23, 1996.**

Torbjørn Eika og Kjersti-Gro Lindquist:

Konjunkturimpulser fra utlandet. **Rapporter 97/2, 1997.**

### Discussion Papers

Torbjørn Hægeland:

Monopolistic Competition, Resource Allocation and the Effects of Industrial Policy. **DP no. 161, 1996.**

Sverre Grepperud:

Poverty, Land Degradation and Climatic Uncertainty. **DP no. 162, 1996.**

Sverre Grepperud:

Soil Conservation as an Investment in Land. **DP no. 163, 1996.**

Kjell Arne Brekke:

Soil Wealth in Tanzania. **DP no. 164, 1996.**

John K. Dagsvik, Dag G. Wetterwald og Rolf Aaberge:

Potential Demand for Alternative Fuel Vehicles. **DP no. 165, 1996.**

John K. Dagsvik:

Consumer Demand with Unobservable Product Attributes. Part I: Theory. **DP no. 166, 1996.**

John K. Dagsvik:

Consumer Demand with Unobservable Product Attributes. Part II: Inference. **DP no. 167, 1996.**

Rolf Aaberge, Anders Björklund, Markus Jäntti, Mårten Palme, Peder J. Pedersen, Nina Smith og Tom Wennemo:

Income Inequality and Income Mobility in the Scandinavian Countries Compared to the United States. **DP no. 168, 1996.**

Karine Nyborg:

Some Norwegian Politicians' Use of Cost-Benefit Analysis. **DP no. 169, 1996.**

Elin Berg, Snorre Kverndokk og Knut Einar Rosendahl:

Market Power, International CO2 Taxation and Petroleum Wealth. **DP no. 170, 1996.**

Rolf Aaberge, Ugo Colombino og Steinar Strøm:

Welfare Effects of Proportional Taxation: Empirical Evidence from Italy, Norway and Sweden. **DP no. 171, 1996.**

John K. Dagsvik:

Dynamic Choice, Multistate Duration Models and Stochastic Structure. **DP no. 172, 1996.**

John K. Dagsvik:

Aggregation in Matching Markets. **DP no. 173, 1996.**

Hilde Christiane Bjørnland:

The Dynamic Effects of Aggregate Demand, Supply and Oil Price Shocks. **DP no. 174, 1996.**

Annegrete Bruvold og Karin Ibenholt:

Future Waste Generation. Forecasts Based on a Macroeconomic Model. **DP no. 175, 1996.**

Taran Fæhn og Leo Andreas Grünfeld:

Recent Leaps Towards Free Trade. The Impact on Norwegian Industry and Trade Patterns. **DP no. 176, 1996.**

Ray Barrell og Knut A. Magnussen:

Counterfactual Analyses of Oil Price Shocks using a World Model. **DP no. 177, 1996.**

Einar Bowitz og Stein Inge Hove:

Business cycles and fiscal policy: Norway 1973-93. **DP no. 178, 1996.**

Hilde Christiane Bjørnland:

Sources of Business Cycles in Energy Producing Economies The case of Norway and United Kingdom. **DP no. 179, 1996.**

Karine Nyborg:

The Political Man and Contingent Valuation: Motives Do Count. **DP no. 180, 1996.**

Elin Berg, Snorre Kverndokk og Knut Einar Rosendahl:

Gains from Cartelisation in the Oil Market. **DP no. 181, 1996.**

*Rolf Aaberge og Iulie Aslaksen:*  
Decomposition of the Gini Coefficient by  
Income Components: Various Types of  
Applications and Interpretations. **DP no.**  
**182, 1996.**

*Brita Bye:*  
Taxation, Unemployment and Growth: Dy-  
namic Welfare Effects of "Green" Policies.  
**DP no. 183, 1996.**

*Tor Jakob Klette og Frode Johansen:*  
Accumulation of R&D Capital and Dyna-  
mic Firm Performance: A Not-so-fixed  
Effect Model. **DP no. 184, 1996.**

*Brita Bye:*  
Environmental Tax Reform and Producer  
Foresight: An Intertemporal Computable  
General Equilibrium Analysis. **DP no.**  
**185, 1996.**

*Sverre Grepperud:*  
Soil Depletion Choices under Production  
and Price Uncertainty. **DP no. 186, 1997.**

*Nils-Martin Stølen og Turid Åvitsland:*  
Has Growth in Supply of Educated Per-  
sons Been Important for the Composition  
of Employment? **DP no. 187, 1997.**

*Jens Aune, Solveig Glomsrød, Vegard Iver-  
sen og Henrik Wiig:*  
Structural Adjustment and Soil Degrada-  
tion in Tanzania. A CGE-model Approach  
with Endogenous Soil Productivity.  
**DP no. 189, 1997.**

## Reprints

*Snorre Kverndokk:*  
Tradeable CO<sub>2</sub> Emission Permits: Initial  
Distribution as a Justice Problem. **Re-  
prints no. 82, 1996.** Reprint from *Environ-  
mental Values*, vol. 4, 1995, 129-148.

*Iulie Aslaksen, Trude Fagerli og Hanne A.  
Gravningsmyhr:*  
Measuring Household Production in an  
InputOutput Framework: the Norwegian  
Experience. **Reprints no. 83, 1996.** Re-  
print from *Statistical Journal of the United  
Nations*, vol. 12, no. 2, 1995, 111-131.

*Iulie Aslaksen og Charlotte Koren:*  
Det ubetalte husholdsarbeidet omfang og  
fordeling. **Reprints no. 84, 1996.** Sær-  
trykk fra *Tidsskrift for samfunnsforskning*  
nr. 1, 1995, 3-30.

*Iulie Aslaksen og Charlotte Koren:*  
Taxation, Time Use and the Value of  
Unpaid Labor: Policy Implications for the  
Redistribution of Income. **Reprints no.**  
**85, 1996.** Reprint from *Review of Radical*

*Political Economics*, vol. 24, no. 2, 1992,  
8-16.

*Knut H. Alfsen, Mario A. De Franco,  
Solveig Glomsrød og Torgeir Johnsen:*  
The Cost of Soil Erosion in Nicaragua.  
**Reprints no. 86, 1996.** Reprint from *Eco-  
logical Economics*, vol. 16, no. 1, 1996,  
129-145.

*Bjørn E. Naug og Ragnar Nymoen:*  
Pricing to Market in a Small Open Econo-  
my. **Reprints no. 87, 1996.** Reprint from  
*Scandinavian Journal of Economics*, vol.  
98, no. 3, 1996, 329-350.

*Bjørn E. Naug:*  
Hva bestemmer utviklingen i importprise-  
ne? **Reprints no. 88, 1996.** Særtrykk fra  
*Sosialøkonomen* nr. 1, 1996, 32-40

*Erling Holmøy og Haakon Vennemo:*  
A General Equilibrium Assessment of a  
Suggested Reform in Capital Income Taxa-  
tion. **Reprints no. 89, 1996.** Reprint from  
*Journal of Policy Modeling*, vol. 17, no. 6,  
1995, 531-556.

*Snorre Kverndokk:*  
Global CO<sub>2</sub> Agreements: A Cost-Effective  
Approach. **Reprints no. 90, 1997.** Reprint  
from *The Energy Journal*, vol. 14, No. 2,  
1993, 91-112.

*Petter Jakob Bjerve:*  
Røynsler frå rådgjeving i utviklingsland.  
**Reprints no. 91, 1997.** Særtrykk fra  
*Sosialøkonomen*, nr. 11, 1996, 32-38.

*Leo A. Grünfeld:* Monetary Aspects of  
Norwegian Business Cycles: An Explora-  
tory Study Based on Historical Data. -  
**Reprints no. 94, 1997.** Reprint from  
*Scandinavian Economic History Review*,  
vol. 44, no. 1, 1996, 43-65.

*Samuel Fankhauser og Snorre Kverndokk:*  
The Global Warming Game - Simulations  
of a CO<sub>2</sub>-reduction Agreement. **Reprints  
no. 95, 1997.** Reprint from *Resource and  
Energy Economics*, vol. 18, no. 1 & no. 2,  
1996, 83-102.

*Rolf Aaberge:* Unemployment Duration  
Models with Non-stationary Inflow and  
Unobserved Heterogeneity. **Reprints no.**  
**96, 1997.** Reprint from *Ricerche Eco-  
nomiche*, vol. 50, 1996, 163-172.

## Documents

*Dag Kolsrud:*  
Documentation of Computer Programs  
that Extend the SEEM Model and Provide

a Link to the RAINS Model. **Documents  
96/1, 1996.**

*Elin Berg:*  
Some Results from the Literature on the  
Impact of Carbon Taxes on the Petroleum  
Wealth. **Documents 96/4, 1996.**

*Olav Bjerkholt, Kjell Arne Brekke og Ro-  
bin Choudhury:*  
The Century Model on the Long Term  
Sustainability of the Saudi Arabian Econo-  
my. **Documents 96/7, 1996.**

*Karine Nyborg:*  
Environmental Valuation, CostBenefit  
Analysis and Policy Making: A Survey.  
**Documents 96/12, 1996.**

*Per Richard Johansen og Knut A.  
Magnussen:*  
The Implementation Model. A Macroecon-  
omic Model for Saudi Arabia. **Docu-  
ments 96/13, 1996.**

*Ådne Cappelen og Knut A. Magnussen:*  
The Selection Model. A General Equilibri-  
um Model for Saudi Arabia. **Documents  
96/14, 1996.**

*Pål Boug og Leif Brubakk:*  
Impacts of Economic Integration on Ener-  
gy Demand and CO<sub>2</sub> emissions on Wes-  
tern Europe. **Documents 96/15, 1996.**

*John K. Dagsvik:*  
Probabilistic Models for Qualitative  
Choice Behavior: An Introduction. **Docu-  
ments 96/16, 1996.**

*Knut H. Alfsen og Knut Einar Rosendahl:*  
Economic Damage of Air Pollution. **Docu-  
ments 96/17, 1996.**

*Mette Rolland:*  
Military expenditure in Norway's main  
partner countries for development assis-  
tance. **Documents 96/20, 1996.**

*Petter Jakob Bjerve:*  
Contributions of Ragnar Frisch to National  
Accounting. **Documents 96/21, 1996.**

*Nils Martin Stølen:*  
Effects on Wages from Changes in Payroll  
Taxes in Norway. **Documents 96/22, 1996.**

*Torstein Bye og Snorre Kverndokk:*  
Nordic Negotiations on CO<sub>2</sub> Emissions  
Reduction. The Norwegian Negotiation  
Team's Considerations. **Documents  
96/25, 1996.**

*Sverre Grepperud:*  
The impact of Policy on Farm Conserva-  
tion Incentives in Developing Countries:

What can be Learned from Theory? **Documents 97/2, 1997.**

*Mette Rolland:*

Military Expenditure in Norway's Main Partner Countries for Development Assistance. Revised and Expanded Version. **Documents 97/3, 1997.**

## Notater

---

*Bård Lian og Karl Ove Aarbu:*

Dokumentasjon av LOTTEAS. **Notater 96/8, 1996.**

*Dennis Fredriksen:*

Datagrunnlaget for modellen MOSART, 1993. **Notater 96/9, 1996.**

*Sverre Grepperud og Ann Christin Bøeng:*

Konsekvensene av økte oljeavgifter for råoljepris og etterspørsel etter olje. Analyser i PETRO og WOM. **Notater 96/10, 1996.**

*Karsten Gerdrup:*

Inntektsfordeling og økonomisk vekst i norske fylker: En empirisk studie basert på data for perioden 1967-93. **Notater 96/16, 1996.**

*Annegrete Bruvoll:*

Konsekvenser av ulike håndteringsmåter for avfall. **Notater 96/31, 1996.**

*Mette Rolland:*

Militærutgifter i Norges prioriterte samarbeidsland. **Notater 96/33, 1996.**

*Anett Christin Hansen:*

Analyse av individers preferanser over lotterier basert på en stokastisk modell for usikre utfall. **Notater 96/35, 1996.**

*Bjørn Helge Vatne:*

En dynamisk spillmodell. Dokumentasjon av dataprogrammer. **Notater 96/36, 1996.**

*Kjersti-Gro Lindquist og Bjørn E. Naug:*

Makroøkonometriske modeller og konkurransevne. **Notater 96/44, 1996.**

*Rolf Golombek og Snorre Kverndokk*

(red.): Modeller for elektrisitet og gassmarkedene i Norge, Norden og Europa **Notater 96/45, 1996.**

*Finn Roar Aune:*

Konsekvenser av en nordisk avgiftsharmonisering på elektrisitetsområdet. **Notater 96/53, 1996.**

*Elin Berg og Kristin Rypdal:*

Historisk utvikling og fremskrivning av forbruket av noen miljøskadelige produkter. **Notater 97/2, 1997.**

# Innholdsfortegnelse for ØKONOMISKE ANALYSER (ØA) og ECONOMIC SURVEY (ES) de siste 12 måneder

Innholdsfortegnelse for tidligere utgivelser av Økonomiske analyser og Economic Survey kan fås ved henvendelse til Eva Ivås, Statistisk sentralbyrå, telefon: 22 86 45 70, telefax: 22 11 12 38, E-post: eiv@ssb.no

## Økonomiske Analyser

### ØA 3/96:

*Karine Nyborg og Inger Spangen:* Politiske beslutninger om veiinvesteringer, 3-9.

*Torbjørn Eika:* Utbyggingen av petroleumssektoren og konjunkturforløpet 1973-93, 10-16.

*Leo Andreas Grünfeld:* Norske konjunkturølger fra 1900 til i dag. Noen tidligere antakelser og nyere avsløringer, 17-22.

*Trude Nygård:* Turismens økonomiske betydning for Norge, 23-31.

*Anne B. Dahle:* Sesongjustering og publisering av utenrikshandelstall, 32-37.

### ØA 4/96:

*Torstein A. Bye og Erik Fjærli:* Kraftbeskatning. En analyse av ulike skatteopplegg i forhold til kraftverk, 3-13.

*Marie W. Arneberg:* Lønner det seg å jobbe? Kompensasjonsgrader i den norske velferdsmodellen, 14-23.

*Knut A. Magnussen:* En kontrafaktisk analyse av oljeprissjokk – virkninger på internasjonal økonomi, 24-32.

*Ingvild Svendsen:* Forventninger i norsk økonomi, 33-40.

*Jon Petter Nossen:* Offentlige finanser i Norge sammenlignet med EU-landene, USA og Japan, 41-48.

Reviderte nasjonalregnskapstall for 1993-1995, 49-51.

Offentlige finanser 1995, 52-61.

### ØA 5/96:

Konjunkturtrendene 3-19.

*Mette Rolland:* Økonomisk utvikling utenom OECD-området, 20-25.

*Torbjørn Eika:* Petroleumsvirksomheten og norsk økonomi, 26-33.

*Karin Ibenholt:* Grunnlag for analyser av bærekraftig forbruk, 34-42.

*Knut Einar Rosendahl:* Helseeffekter av partikkelforurensning i Oslo, 43-52.

*Helge Brunborg og Siri Eriksen:* U-landsdemografisk forskning i Norge, 53-62.

### ØA 6/96:

Konjunkturtrendene, 3-53.

*Torbjørn Eika og Tor Arnt Johnsen:* Mot normalt: Virkninger av ubalanser i kraftmarkedet, 54-59.

### ØA 7/96

*Mette Rolland:* Militærutgifter i Norges prioriterte samarbeidsland, 3-13.

*Knut H. Alfsen og Pål Boug:* Energiforbruk og luftforurensning i et Vest-Europa i forandring, 14-22.

*Per Richard Johansen:* For stram pengepolitikk i Europa, 23-29.

*Ole Sandvik:* Omlegging av arbeidskraftundersøkelsen (AKU), 30-34.

### ØA 8/96

*Rolf Aaberge, Arne S. Andersen og Tom Wennemo:* Er årlig lavinntekt et godt mål for fattigdom? Lavinntekt i Norge 1979-1993, 3-11.

*Knut H. Alfsen og Pål Boug:* Bærekraftig økonomi? Noen alternative modellscenarier for Norge mot år 2030, 12-21.

*Knut Olav Ofteidal:* Marked for omsorg mot år 2030, 22-28.

*Mette Lund og Alf Torstensen:* Utviklingen på arbeidsmarkedet målt ved brutto- og nettoendringer, 29-35.

*Tore Halvorsen og Elisabeth Nørgaard:* Omlegging av utenriksregnskapet, 36-40.

### ØA 9/95:

Konjunkturtrendene, 3-21.

*Ingeborg Folløy Solli:* Eneforsørgere som selvforsørgere? En analyse av mottakere av overgangsstønad og deres tilknytning til arbeidsmarkedet, 22-28.

*Annegrete Bruvoll:* Avfallsavgifter. En studie av avgifter på emballasjeråvarer, 29-35.

### ØA 1/97:

Økonomisk utsyn over året 1996, 3-95.

### ØA 2/97:

*Torbjørn Eika og Kjersti-Gro Lindquist:* Konjunkturimpulser fra utlandet, 3-11.

*Iulie Aslaksen, Trude Fagerli og Hanne A. Gravningsmyhr:* Tidsbruk, husholdningsproduksjon og utvidet inntekt i barnefamilier, 12-18.

*Leif Andreassen:* Ledighet og økt tilstrømming til høyere utdanning, 19-24.

*Knut Ø. Sørensen:* Økonomisk utvikling i fylkene 1990-1992 belyst med fylkesfordelt nasjonalregnskap, 25-29.

## Economic Survey

### ES 2/96:

Economic trends, 3-24.

*Bodil Merethe Larsen and Runa Nesbakken:* Carbon taxation and some effects on CO<sub>2</sub> emissions in Norway 1987-1994, 25-31.

*Knut H. Alfsen and Pål Boug:* European integration, energy demand and emissions to air, 32-42.

### ES 3/96:

Economic trends, 3-25.

*Jørgen Aasness, Iulie Aslaksen and Hanne A. Gravningsmyhr:* Distributional efficiency of direct taxation, 26-31.

*Inger Texmon:* Leaving the parental home among young adults, 32-42.

### ES 4/96:

Economic trends, 3-24.

*Ingvild Svendsen:* Expectations in the Norwegian economy, 25-33.

*Jon Petter Nossen:* General government finances in Norway in an international perspective, 34-42.

### ES 1/97:

Economic survey 1995, 3-46.

*Elisabeth Nørgaard and Tore Halvorsen:* Revision of the balance of payments, 47-52.

*Mette Rolland:* Military expenditure in Norway's main partner countries for development assistance, 53-66.





# Tabell- og diagramvedlegg

| Innhold  | Side |
|--|------|
| <b>B. Konjunkturindikatorer for Norge</b>                                  |      |
| Tabell B1: Olje- og gassproduksjon .....                                   | 1*   |
| Tabell B2: Produksjonsindeks etter næring og varetype .....                | 1*   |
| Tabell B3: Industriproduksjonen - produksjonsindeksen .....                | 1*   |
| Tabell B4: Ordretilgang - industri .....                                   | 2*   |
| Tabell B5: Ordreserver - industri .....                                    | 2*   |
| Tabell B6: Påløpte investeringskostnader for oljeutvinning .....           | 3*   |
| Tabell B7: Industriinvesteringer i verdi - Investeringsundersøkelsen ..... | 3*   |
| Tabell B8: Boligbygging .....  | 3*   |
| Tabell B9: Detaljomsetningsvolum - sesongjustert indeks .....              | 4*   |
| Tabell B10: Detaljomsetningsvolum mv. - endring fra foregående år .....    | 4*   |
| Tabell B11: Arbeidsmarkedet - arbeidskraftundersøkelsen .....              | 4*   |
| Tabell B12: Arbeidsmarkedet - arbeidskontorenes registreringer .....       | 4*   |
| Tabell B13: Timefortjeneste .....  | 5*   |
| Tabell B14: Konsumprisindeksen .....                                       | 5*   |
| Tabell B15: Engrospriser .....   | 5*   |
| Tabell B16: Utenrikshandel - verditall .....                               | 6*   |
| Tabell B17: Utenrikshandel - indekser .....                                | 6*   |

## Diagrammer

|   |     |
|---|-----|
| Olje- og gassproduksjon .....                       | 7*  |
| Produksjonsindeksen .....                           | 7*  |
| Ordreindeksen - industri .....                      | 8*  |
| Byggearealstatistikk og boliglån, nye boliger ..... | 9*  |
| Ordreindeksen - bygge- og anleggsvirksomhet .....   | 9*  |
| Arbeidsledighet og sysselsetting .....              | 10* |
| Antatte og utførte investeringer i industrien ..... | 10* |
| Detaljomsetning mv. ....                            | 10* |
| Lønninger .....                                     | 10* |
| Konsum- og engrospriser .....                       | 11* |
| Nominell rente på tre-måneders plasseringer .....   | 11* |
| Utenrikshandel .....                                | 11* |

## C. Nasjonalregnskapstall for utvalgte OECD-land

|   |     |
|---|-----|
| Tabell C1: Bruttonasjonalprodukt .....                  | 12* |
| Tabell C2: Privat konsum .....                          | 12* |
| Tabell C3: Offentlig konsum .....                       | 12* |
| Tabell C4: Bruttoinvesteringer i fast realkapital ..... | 13* |
| Tabell C5: Eksport av varer og tjenester .....          | 13* |
| Tabell C6: Import av varer og tjenester .....           | 13* |
| Tabell C7: Privat konsumdeflator .....                  | 14* |
| Tabell C8: Lønnskostnader pr. sysselsatt .....          | 14* |
| Tabell C9: Sysselsetting .....                          | 14* |
| Tabell C10: Arbeidsledigheten .....                     | 15* |
| Tabell C11: Korte renter .....                          | 15* |
| Tabell C12: Budsjettbalanse .....                       | 15* |



1\*  
KONJUNKTURINDIKATORER FOR NORGE

**Tabell B1: Olje- og gassproduksjon**

Produksjon av råolje i millioner tonn og naturgass i milliarder standard kubikkmeter. Tallene for årene viser gjennomsnittlig månedsproduksjon.

|                     | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1996 |      |      |      | 1997 |      |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                     |      |      |      |      |      | Sep  | Okt  | Nov  | Des  | Jan  | Feb  |
| Råolje . . . . .    | 8,9  | 9,5  | 10,8 | 11,7 | 13,1 | 12,8 | 12,8 | 12,9 | 13,6 | 13,8 | 12,4 |
| Naturgass . . . . . | 2,4  | 2,4  | 2,6  | 2,6  | 3,5  | 3,7  | 4,0  | 4,3  | 4,4  | 4,6  | 4,1  |

**Tabell B2: Produksjonsindeks etter næring og varetype**

Sesongjusterte indekser. 1995=100.

Årsindeksene er et gjennomsnitt av månedsindeksene for året.

|   | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1996 |     |     |     | 1997 |     |
|---|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|-----|
|   |      |      |      |      |      | Sep  | Okt | Nov | Des | Jan  | Feb |
| <b>Produksjon etter næring:</b>           |      |      |      |      |      |      |     |     |     |      |     |
| Oljeutv., ind., bergv. og kraftf. . . . . | 85   | 89   | 95   | 100  | 105  | 106  | 104 | 105 | 105 | 106  | 107 |
| Bergverksdrift og utvinning . . . . .     | 79   | 83   | 92   | 100  | 113  | 115  | 111 | 114 | 118 | 118  | 116 |
| Industri . . . . .                        | 90   | 92   | 97   | 100  | 103  | 104  | 104 | 103 | 103 | 102  | 103 |
| Kraft- og vannforsyning . . . . .         | 96   | 98   | 93   | 100  | 84   | 69   | 71  | 78  | 79  | 76   | 78  |
| <b>Produksjon etter varetype:</b>         |      |      |      |      |      |      |     |     |     |      |     |
| Innsatsvarer . . . . .                    | 87   | 91   | 97   | 100  | 101  | 102  | 104 | 102 | 102 | 102  | 101 |
| Investeringsvarer . . . . .               | 90   | 92   | 96   | 100  | 104  | 105  | 106 | 102 | 100 | 100  | 103 |
| Konsumvarer, i alt . . . . .              | 93   | 94   | 99   | 100  | 104  | 104  | 103 | 104 | 105 | 105  | 105 |
| Varige konsumvarer . . . . .              | 95   | 93   | 99   | 100  | 106  | 109  | 109 | 105 | 108 | 107  | 116 |
| Ikke-varige konsumvarer . . . . .         | 93   | 94   | 99   | 100  | 104  | 103  | 103 | 103 | 104 | 104  | 104 |
| Energivarer . . . . .                     | 82   | 86   | 92   | 100  | 108  | 108  | 103 | 107 | 110 | 107  | 111 |

**Tabell B3: Industriproduksjonen - produksjonsindeksen**

Endring i prosent fra foregående år og fra samme periode året før i et tremåneders glidende gjennomsnitt 1).

|  | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996  | 1996 |      |       |       | 1997  |       |
|--|------|------|------|------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|
|  |      |      |      |      |       | Aug  | Sep  | Okt   | Nov   | Des   | Jan   |
| Industri i alt . . . . .                       | 1,4  | 2,5  | 5,8  | 3,1  | 2,8   | 4,8  | 4,2  | 4,1   | 2,9   | 2,0   | 0,8   |
| Nærings- og nytelsesmidler . . . . .           | 0,4  | 0,5  | 4,5  | 1,6  | 1,8   | 1,3  | 0,9  | -0,5  | -0,0  | 1,3   | 2,1   |
| Tekstil- og bekledningsvarer . . . . .         | -4,6 | -2,9 | 10,0 | -3,0 | 2,9   | 12,3 | 11,8 | 14,4  | 15,5  | 14,1  | 11,1  |
| Lær, og lærvarer . . . . .                     | 1,0  | 2,3  | 7,6  | -8,5 | -13,2 | -4,0 | -8,7 | -12,0 | -16,0 | -20,5 | -22,1 |
| Trevarer . . . . .                             | -0,5 | 1,8  | 9,7  | 2,0  | 1,5   | 3,8  | 2,6  | 1,2   | 2,4   | -0,3  | 0,0   |
| Treforedl., grafisk prod. og forlagsv. . . . . | -1,1 | 2,6  | 5,0  | 3,9  | 0,7   | 1,5  | -0,1 | 0,1   | -0,8  | 3,3   | 2,8   |
| Kull- og petroleumsprodukter . . . . .         | 10,1 | -0,0 | 3,4  | -9,3 | 10,3  | 18,2 | 43,6 | 38,0  | 23,6  | 10,8  | 13,7  |
| Kjemikalier og kjemiske prod. . . . .          | -0,4 | 6,1  | 3,9  | 2,7  | 0,9   | 4,8  | 3,7  | 3,9   | -0,7  | -2,4  | -6,3  |
| Gummi- og plastprodukter . . . . .             | -9,4 | 4,3  | 5,8  | 1,1  | -0,1  | 1,2  | 1,4  | 1,9   | 3,5   | 2,1   | 1,7   |
| Andre ikke-metallholdige mineralprod. . . . .  | 2,9  | 0,6  | 13,2 | 11,5 | 5,2   | 5,0  | 6,5  | 10,5  | 9,9   | 9,1   | 4,0   |
| Metaller og metallvarer . . . . .              | 1,2  | 3,5  | 6,6  | 2,0  | 4,9   | 6,2  | 4,7  | 4,5   | 4,3   | 2,8   | 3,0   |
| Maskiner og utstyr . . . . .                   | 2,9  | 1,4  | 8,2  | 7,4  | 4,3   | 8,1  | 7,7  | 9,0   | 6,0   | 4,0   | 2,4   |
| Elektriske og optiske produkter . . . . .      | 0,9  | 7,1  | 8,8  | 7,7  | 4,8   | 6,9  | 6,8  | 8,4   | 7,4   | 2,2   | -4,0  |
| Treansportmidler . . . . .                     | 11,0 | 2,1  | 2,6  | 2,4  | 2,5   | 7,2  | 4,3  | 2,9   | 0,5   | -3,0  | -3,5  |
| Annen industriproduksjon . . . . .             | -3,8 | 0,1  | 6,9  | 0,9  | 5,5   | 7,8  | 5,7  | 4,1   | 3,5   | 3,6   | 3,6   |

1)Tallene i kolonnen for månedene viser endring i prosent fra samme periode året før for summen av produksjonen for den aktuelle måneden, måneden før og måneden etter.

2\*  
KONJUNKTURINDIKATORER FOR NORGE

**Tabell B4: Ordretilgang - industri**

Ordretilgang til utvalgte industrigrupper, fordelt på eksport- og hjemmemarkedet. Sesongjusterte verdiindekser. 1995=100. Tallene for årene viser gjennomsnittet av kvartalstallene for det samme året.

|  | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1995 |      | 1996 |      |      |      |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|  |      |      |      |      |      | 3.kv | 4.kv | 1.kv | 2.kv | 3.kv | 4.kv |
| <b>Produksjon av kjemiske råvarer:</b> |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Ordretilgang i alt . . . . .           | 89   | 101  | 105  | 100  | 115  | 106  | 97   | 115  | 112  | 113  | 122  |
| For eksport . . . . .                  | 94   | 103  | 106  | 100  | 98   | 107  | 88   | 107  | 92   | 97   | 98   |
| Fra hjemmemarkedet . . . . .           | 69   | 95   | 103  | 100  | 178  | 98   | 127  | 155  | 174  | 169  | 215  |
| <b>Produksjon av metaller:</b>         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Ordretilgang i alt . . . . .           | 68   | 70   | 80   | 100  | 111  | 103  | 110  | 109  | 117  | 110  | 108  |
| For eksport . . . . .                  | 68   | 69   | 79   | 100  | 108  | 101  | 110  | 107  | 111  | 110  | 104  |
| Fra hjemmemarkedet . . . . .           | 71   | 71   | 86   | 101  | 133  | 106  | 108  | 115  | 184  | 99   | 136  |
| <b>Produksjon av maskiner:</b>         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Ordretilgang i alt . . . . .           | 92   | 94   | 107  | 100  | 144  | 99   | 99   | 114  | 184  | 124  | 154  |
| For eksport . . . . .                  | 86   | 111  | 113  | 99   | 113  | 99   | 116  | 116  | 135  | 99   | 101  |
| Fra hjemmemarkedet . . . . .           | 99   | 76   | 99   | 101  | 185  | 100  | 85   | 103  | 256  | 151  | 231  |

**Tabell B5: Ordreserver - industri**

Ordreserver i utvalgte industrigrupper, fordelt på eksport- og hjemmemarkedet. Verdiindekser. 1995=100. Tallene for årene viser gjennomsnittet av kvartalstallene for det samme året.

|  | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1995 |      | 1996 |      |      |      |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|  |      |      |      |      |      | 3.kv | 4.kv | 1.kv | 2.kv | 3.kv | 4.kv |
| <b>Produksjon av kjemiske råvarer:</b> |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Ordreserver i alt . . . . .            | 229  | 209  | 179  | 100  | 180  | 82   | 113  | 224  | 170  | 144  | 181  |
| For eksport . . . . .                  | 222  | 212  | 179  | 100  | 179  | 84   | 120  | 231  | 163  | 141  | 182  |
| Fra hjemmemarkedet . . . . .           | 256  | 199  | 180  | 100  | 182  | 72   | 86   | 196  | 197  | 156  | 178  |
| <b>Produksjon av metaller:</b>         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Ordreserver i alt . . . . .            | 75   | 76   | 84   | 100  | 105  | 100  | 105  | 103  | 103  | 105  | 108  |
| For eksport . . . . .                  | 74   | 76   | 82   | 100  | 101  | 98   | 107  | 104  | 95   | 100  | 104  |
| Fra hjemmemarkedet . . . . .           | 84   | 74   | 92   | 100  | 132  | 108  | 90   | 101  | 157  | 133  | 139  |
| <b>Produksjon av maskiner:</b>         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Ordreserver i alt . . . . .            | 100  | 99   | 123  | 100  | 127  | 104  | 95   | 103  | 127  | 131  | 144  |
| For eksport . . . . .                  | 94   | 97   | 141  | 100  | 108  | 98   | 97   | 102  | 113  | 111  | 106  |
| Fra hjemmemarkedet . . . . .           | 111  | 102  | 89   | 100  | 162  | 115  | 89   | 106  | 154  | 170  | 216  |

3\*  
KONJUNKTURINDIKATORER FOR NORGE

**Tabell B6: Påløpte investeringskostnader for oljeutvinning**

Løpende priser, mill. kroner. Tallene for årene viser gjennomsnitt av kvartalene.

|                                | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1995 |      | 1996 |      |      |      |
|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                |      |      |      |      |      | 3.kv | 4.kv | 1.kv | 2.kv | 3.kv | 4.kv |
| <b>Leting:</b>                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| I alt. ....                    | 1920 | 1358 | 1253 | 1162 | 1364 | 1226 | 1224 | 1275 | 1082 | 1388 | 1710 |
| Undersøkelsesboringer. ....    | 1288 | 717  | 432  | 532  | 680  | 614  | 672  | 545  | 490  | 745  | 941  |
| Generelle undersøkelser. ....  | 251  | 284  | 384  | 171  | 302  | 182  | 193  | 129  | 335  | 365  | 378  |
| Felt eval. og - undersøk. .... | 91   | 146  | 164  | 192  | 108  | 254  | 156  | 68   | 95   | 88   | 181  |
| Adm. og andre kostnader. ....  | 290  | 211  | 273  | 267  | 274  | 175  | 203  | 533  | 162  | 191  | 210  |
| <b>Feltutbygging:</b>          |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| I alt. ....                    | 7216 | 8802 | 7146 | 6740 | 6336 | 6385 | 8077 | 5581 | 6710 | 6171 | 6881 |
| Varer. ....                    | 3668 | 4608 | 3956 | 3182 | 3888 | 2997 | 4837 | 3469 | 3911 | 3407 | 4764 |
| Tjenester. ....                | 3021 | 3442 | 2511 | 2980 | 1779 | 2681 | 2604 | 1402 | 2007 | 2268 | 1440 |
| Produksjonsboring. ....        | 532  | 752  | 680  | 579  | 669  | 707  | 637  | 710  | 792  | 496  | 677  |
| <b>Felt i drift:</b>           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| I alt. ....                    | 1269 | 1576 | 1688 | 1737 | 2256 | 1578 | 1663 | 1705 | 2158 | 2696 | 2465 |
| Varer. ....                    | 166  | 150  | 164  | 163  | 262  | 146  | 183  | 178  | 290  | 275  | 306  |
| Tjenester. ....                | 179  | 137  | 132  | 243  | 322  | 287  | 222  | 242  | 390  | 318  | 337  |
| Produksjonsboring. ....        | 925  | 1290 | 1393 | 1332 | 1672 | 1145 | 1258 | 1285 | 1478 | 2102 | 1822 |

**Tabell B7: Industriinvesteringer i verdi - Investeringsundersøkelsen**

Antatte og utførte industriinvesteringer. Mill.kr. Sesongjustert.

Tallene for årene viser gjennomsnittet av kvartalstallene for det samme året.

|               | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1995 | 1996 |      |      |      | 1997 |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|               |      |      |      |      |      | 4.kv | 1.kv | 2.kv | 3.kv | 4.kv | 1.kv |
| Utførte. .... | 2549 | 2322 | 2326 | 3389 | 3458 | 3311 | 3475 | 3415 | 3347 | 3592 | ..   |
| Antatte. .... | 2622 | 2709 | 2671 | 3720 | 4117 | 3729 | 3933 | 3957 | 4121 | 4457 | 4166 |

**Tabell B8: Boligbygging**

Antall boliger i 1000. Sesongjustert. 1). Tallene for årene

viser gjennomsnittet av månedstallene for det samme året.

|                            | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1996 |      |      |      | 1997 |      |
|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                            |      |      |      |      |      | Sep  | Okt  | Nov  | Des  | Jan  | Feb  |
| Boliger satt igang. ....   | 1,3  | 1,3  | 1,7  | 1,6  | 1,5  | 1,6  | 1,7  | 1,5  | 1,7  | 1,7  | 1,7  |
| Boliger under arbeid. .... | 16,2 | 13,6 | 15,4 | 16,7 | 16,8 | 17,2 | 17,1 | 16,9 | 17,4 | 17,6 | 17,8 |
| Boliger fullført. ....     | 1,5  | 1,3  | 1,5  | 1,6  | 1,4  | 1,4  | 1,6  | 1,4  | 1,5  | 1,4  | 1,4  |

1) Seriene er sesongjustert uavhengig av hverandre.

4\*  
KONJUNKTURINDIKATORER FOR NORGE

**Tabell B9: Detaljomsetningsvolum**

Sesongjustert indeks. 1995=100. Tallene for årene viser gjennomsnittet av månedstallene for det samme året.

|                          | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1996 |     |     |     | 1997 |     |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|-----|
|                          |      |      |      |      |      | Sep  | Okt | Nov | Des | Jan  | Feb |
| Omsetning ialt . . . . . | 91   | 93   | 97   | 100  | 103  | 103  | 104 | 107 | 104 | 104  | 103 |

**Tabell B10: Detaljomsetningsvolum mv.**

Endring i prosent fra foregående år og fra samme periode året før i et tremåneders glidende gjennomsnitt. 1)

|   | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1996 |      |      |      | 1997 |     |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
|   |      |      |      |      |      | Sep  | Okt  | Nov  | Des  | Jan  | Feb |
| Omsetning i alt . . . . .   | 2,0  | 1,7  | 4,5  | 2,9  | 3,1  | 3,4  | 4,2  | 4,8  | 3,5  | 1,2  | ..  |
| Butikkhandel med bredt vareutvalg . . . . .                                   | 1,3  | 2,6  | 5,2  | 4,6  | 1,8  | 1,6  | 1,8  | 2,6  | 2,1  | -0,7 | ..  |
| Butikkhandel med nærings- og nytelsesmidler i spesialforr. . . . .            | 12,3 | 7,0  | 2,2  | -0,8 | -1,7 | -1,2 | -0,7 | 1,2  | 0,3  | -2,5 | ..  |
| Butikkhandel med apotekvarer,, sykepleieart. kosmetikk og toalettart. . . . . | 2,6  | 8,9  | 5,1  | -2,9 | 1,4  | 4,6  | 3,4  | 4,8  | 4,9  | 4,0  | ..  |
| Butikkhandel med andre nye varer . . . . .                                    | 0,5  | -1,3 | 4,2  | 3,9  | 5,7  | 6,0  | 7,4  | 7,4  | 5,4  | 3,3  | ..  |
| Reg. nye personbiler . . . . .  | 11,8 | 3,8  | 42,7 | 7,2  | 50,0 | 45,0 | 49,1 | 69,4 | 51,2 | 33,5 | 1,3 |

1)Tallet i kolonnene for månedene viser endring i prosent fra samme periode året før for summen av omsetningsvolumet for den aktuelle måneden, måneden før og måneden etter.

**Tabell B11: Arbeidsmarkedet - arbeidskraftundersøkelsen**

Arbeidsledige (AKU) og sysselsatte. 1000 personer og prosent.

|                                      | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1995 |      | 1996 |      |      |      |  |
|--------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
|                                      |      |      |      |      |      | 3.kv | 4.kv | 1.kv | 2.kv | 3.kv | 4.kv |  |
| Arbeidsledig (AKU) :                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Kvinner . . . . .                    | 50   | 50   | 47   | 46   | 50   | 48   | 34   | 51   | 53   | 55   | 43   |  |
| Menn . . . . .                       | 76   | 77   | 70   | 61   | 59   | 59   | 50   | 67   | 62   | 56   | 51   |  |
| Totalt . . . . .                     | 126  | 127  | 116  | 107  | 109  | 106  | 84   | 117  | 115  | 111  | 94   |  |
| Sysselsatte . . . . .                | 2004 | 2004 | 2035 | 2079 | 2137 | 2113 | 2097 | 2096 | 2134 | 2164 | 2154 |  |
| Arbeidsledighetsrate (AKU) . . . . . | 5,9  | 5,9  | 5,4  | 4,9  | 4,9  | 4,8  | 3,8  | 5,3  | 5,1  | 4,9  | 4,2  |  |

**Tabell B12: Arbeidsmarkedet - arbeidskontorenes registreringer**

Tallet på registrerte arbeidsledige og ledige plasser. Arbeidsledighetsprosenten.

|  | 1992  | 1993  | 1994  | 1995  | 1996 | 1996 |      |      | 1997 |      |      |
|--|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
|  |       |       |       |       |      | Okt  | Nov  | Des  | Jan  | Feb  | Mar  |
| Sesongjusterte tall:                       |       |       |       |       |      |      |      |      |      |      |      |
| Registrerte arbeidsløse 1000 pers. . . . . | 115   | 118   | 110   | 102   | 91   | 88   | 87   | 84   | 83   | 82   | 81   |
| Ujusterte tall:                            |       |       |       |       |      |      |      |      |      |      |      |
| Registrerte arbeidsløse 1000 pers. . . . . | 114,4 | 118,1 | 110,3 | 102,1 | 90,9 | 79,3 | 77,1 | 78,8 | 90,1 | 83,6 | 81,5 |
| Herav: Permitterte 1000 pers. . . . .      | 8,7   | 9,2   | 7,5   | 6,4   | 6,4  | 4,3  | 4,9  | 6,0  | 7,8  | 6,9  | 6,3  |
| Ledige plasser 1000 pers. . . . .          | 6,4   | 7,4   | 7,7   | 8,8   | 10,0 | 9,8  | 9,5  | 9,1  | 12,7 | 14,9 | 16,0 |
| Arbeidsledighetsrate (AD) 1) . . . . .     | 5,4   | 5,5   | 5,2   | 4,7   | 4,2  | 3,6  | 3,5  | 3,6  | 4,1  | 3,8  | 3,6  |
| Arb.ledige/led.plasser . . . . .           | 19,5  | 17,0  | 15,0  | 11,8  | 9,3  | 8,1  | 8,1  | 8,7  | 7,1  | 5,6  | 5,1  |

1)Registrerte ledige i følge Arbeidsdirektoratet (AD) i prosent av arbeidsstyrken ifølge AKU.

## KONJUNKTURINDIKATORER FOR NORGE

Tabell B13: Timefortjeneste

Gjennomsnittlig timefortjeneste i industri og i bygge- og anleggsvirksomhet.

Kroner.

|                                | 1992  | 1993  | 1994  | 1995  | 1996  | 1995  |       | 1996  |       |       |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                |       |       |       |       |       | 3.kv  | 4.kv  | 1.kv  | 2.kv  | 3.kv  | 4.kv  |
| Industri, kvinner . . . . .    | 89,2  | 91,8  | 94,5  | 97,9  | 102,1 | 98,4  | 99,1  | 99,9  | 100,9 | 103,3 | 104,5 |
| Industri, menn . . . . .       | 102,7 | 105,4 | 108,5 | 112,3 | 117,0 | 112,6 | 113,6 | 114,6 | 116,6 | 117,3 | 119,3 |
| Bygge- og anl., menn . . . . . | 110,6 | 113,3 | 112,7 | 114,2 | 118,4 | 114,3 | 115,9 | 114,6 | 116,9 | 118,9 | 123,2 |

Tabell B14: Konsumprisindeksen

Endring i prosent fra foregående år og fra samme måned ett år tidligere.

|   | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1996 |      |      | 1997 |     |     |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|
|   |      |      |      |      |      | Okt  | Nov  | Des  | Jan  | Feb | Mar |
| Ialt . . . . .                              | 2,3  | 2,3  | 1,4  | 2,5  | 1,3  | 1,7  | 1,8  | 1,8  | 3,0  | 3,3 | 3,1 |
| Varer og tjenester etter konsumgruppe:      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |     |
| Matvarer ialt . . . . .                     | 1,4  | -1,1 | 1,5  | 1,5  | 1,7  | 2,8  | 3,3  | 3,3  | 3,7  | 3,8 | 3,8 |
| Drikkevarer og tobakk . . . . .             | 9,1  | 3,1  | 3,9  | 4,3  | 2,3  | 2,5  | 2,4  | 2,4  | 6,6  | 6,6 | 6,7 |
| Klær og skotøy . . . . .                    | 1,7  | 2,7  | 1,5  | 0,9  | -3,1 | -2,7 | -1,8 | -2,6 | 0,5  | 2,4 | 2,7 |
| Bolig, lys og brensel . . . . .             | 2,3  | 2,8  | 0,9  | 2,8  | 2,4  | 3,7  | 3,7  | 4,0  | 5,3  | 5,3 | 4,7 |
| Møbler og husholdningsartikler . . . . .    | 0,4  | 1,9  | 1,4  | 1,8  | 1,3  | 1,3  | 1,3  | 1,4  | 1,1  | 1,4 | 1,4 |
| Helsepleie . . . . .                        | 6,0  | 4,3  | 2,3  | 4,5  | 3,2  | 3,4  | 3,3  | 3,3  | 2,6  | 2,5 | 2,4 |
| Reiser og transport . . . . .               | 2,0  | 3,4  | 1,5  | 3,2  | 0,3  | 0,2  | -0,2 | -0,5 | 2,0  | 2,2 | 2,0 |
| Fritidssysler og utdanning . . . . .        | 3,3  | 3,4  | 2,1  | 2,1  | 1,0  | 0,9  | 1,1  | 1,2  | 1,4  | 1,7 | 1,8 |
| Andre varer og tjenester . . . . .          | 2,2  | 1,6  | 0,2  | 2,3  | 2,2  | 1,8  | 1,7  | 1,7  | 2,0  | 1,9 | 1,9 |
| Varer og tjenester etter leveringssektor:   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |     |
| Jordbruksvarer . . . . .                    | 1,3  | -2,0 | 0,1  | -0,1 | 1,8  | 4,1  | 4,7  | 4,6  | 5,3  | 5,5 | 5,6 |
| Andre norskproduserte konsumvarer . . . . . | 2,5  | 2,7  | 1,9  | 3,9  | 2,3  | 3,6  | 3,3  | 3,1  | 5,4  | 5,6 | 4,9 |
| Importerte konsumvarer . . . . .            | 1,8  | 3,3  | 2,3  | 2,3  | -2,1 | -2,1 | -1,8 | -1,9 | 0,9  | 1,6 | 1,6 |
| Husleie . . . . .                           | 3,7  | 2,8  | 0,6  | 1,4  | 1,7  | 1,4  | 1,4  | 1,7  | 1,7  | 1,7 | 1,7 |
| Andre tjenester . . . . .                   | 2,3  | 2,0  | 1,1  | 2,7  | 2,6  | 2,3  | 2,4  | 2,4  | 2,1  | 2,2 | 2,2 |

Tabell B15: Engrospriser

Endring i prosent fra foregående år og fra samme periode ett år tidligere.

|   | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1996 |      |      | 1997 |      |      |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|   |      |      |      |      |      | Okt  | Nov  | Des  | Jan  | Feb  | Mar  |
| Ialt . . . . .                              | 0,1  | -0,0 | 1,4  | 1,9  | 1,5  | 2,6  | 2,0  | 1,9  | 1,7  | 1,5  | 1,2  |
| Matvarer og levende dyr . . . . .           | 1,1  | -2,4 | 0,8  | -1,0 | 0,6  | 2,3  | 2,0  | 2,3  | 1,8  | 2,0  | 2,2  |
| Drikkevarer og tobakk . . . . .             | 6,5  | 1,1  | 4,6  | 4,9  | -0,0 | -0,5 | -0,7 | -0,6 | 1,6  | 1,5  | 1,7  |
| Råvarer, ikke spis., u. brenselst. . . . .  | -3,1 | -4,1 | 3,7  | 2,8  | -0,9 | -0,3 | -0,5 | 0,0  | 0,3  | 1,1  | 3,6  |
| Brenselstoffer, -olje og el.kraft . . . . . | -3,5 | -2,3 | -1,8 | -0,8 | 5,4  | 11,1 | 8,7  | 7,0  | 6,4  | 4,1  | 0,3  |
| Dyre- og plantefett, voks . . . . .         | 5,4  | 0,2  | 5,0  | 1,0  | -0,9 | 2,0  | 0,7  | 2,0  | 1,0  | 1,7  | 2,1  |
| Kjemikalier . . . . .                       | 0,2  | 2,5  | 2,8  | 4,3  | 0,7  | 0,2  | 0,3  | 0,4  | 0,4  | 0,3  | 0,6  |
| Bearbejdede varer etter materiale . . . . . | 0,1  | 0,3  | 2,5  | 4,8  | 0,8  | -0,2 | -0,5 | -0,4 | -0,8 | -0,5 | -0,5 |
| Maskiner og transportmidler . . . . .       | 1,4  | 4,2  | 2,1  | 3,2  | 1,1  | 1,0  | 1,3  | 1,3  | 1,6  | 1,4  | 1,9  |
| Forskjellige ferdigvarer . . . . .          | 2,0  | 2,7  | 1,6  | 2,5  | 2,2  | 1,4  | 1,5  | 1,4  | 0,9  | 1,0  | 1,1  |



6\*  
KONJUNKTURINDIKATORER FOR NORGE

**Tabell B16: Utenrikshandel - verdital**

Verdital for tradisjonell vareeksport og vareimport iflg. handelsstatistikken. Milliarder kroner. Sesongjustert. Tallene for årene viser gjennomsnittet av månedstallene for det samme året.

|                      | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1996 |      |      | 1997 |      |      |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                      |      |      |      |      |      | Okt  | Nov  | Des  | Jan  | Feb  | Mar  |
| Eksport 1) . . . . . | 9,0  | 9,4  | 10,8 | 11,9 | 12,8 | 12,7 | 14,1 | 12,6 | 12,9 | 13,0 | 12,6 |
| Import 2) . . . . .  | 12,9 | 13,2 | 15,5 | 16,9 | 17,9 | 18,2 | 18,2 | 18,8 | 18,3 | 18,4 | 19,9 |
| Import 3) . . . . .  | 12,9 | 13,1 | 15,4 | 16,8 | 17,7 | 17,9 | 18,0 | 18,5 | 18,1 | 18,2 | 20,7 |

1)Uten skip, oljeplattformer, råolje og naturgass.

2)Uten skip og oljeplattformer.

3)Uten skip, oljeplattformer og råolje.

**Tabell B17: Utenrikshandel - indekser**

Volum- og prisindekser for tradisjonell vareeksport og vareimport i flg. handelsstatistikken. 1988=100.

Årene viser gjennomsnittet av kvartalstallene for det samme året.

|                             | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1995 |      | 1996 |      |      |      |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                             |      |      |      |      |      | 3.kv | 4.kv | 1.kv | 2.kv | 3.kv | 4.kv |
| <b>Sesongjusterte tall:</b> |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Eksportvolum 1) . . . . .   | 126  | 131  | 149  | 153  | 168  | 154  | 154  | 170  | 165  | 166  | 171  |
| Importvolum 2) . . . . .    | 111  | 111  | 130  | 140  | 150  | 140  | 142  | 146  | 148  | 150  | 155  |
| <b>Ujusterte tall:</b>      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Eksportpriser 1) . . . . .  | 93   | 93   | 94   | 101  | 100  | 101  | 101  | 99   | 100  | 99   | 100  |
| Importpriser 2) . . . . .   | 103  | 104  | 104  | 105  | 105  | 106  | 107  | 106  | 102  | 105  | 106  |

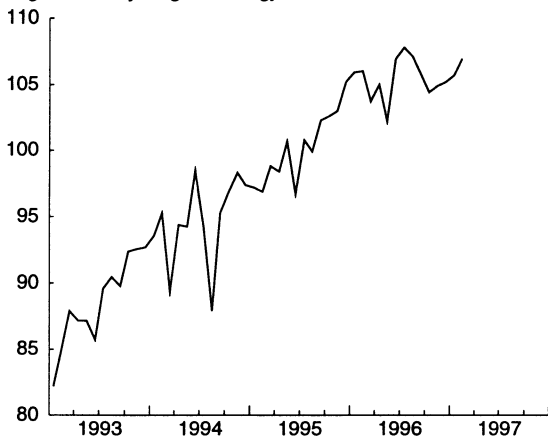
1)Uten skip, oljeplattformer, råolje og naturgass.

2)Uten skip og oljeplattformer.

## KONJUNKTURINDIKATORER FOR NORGE

**Produksjonsindeks**

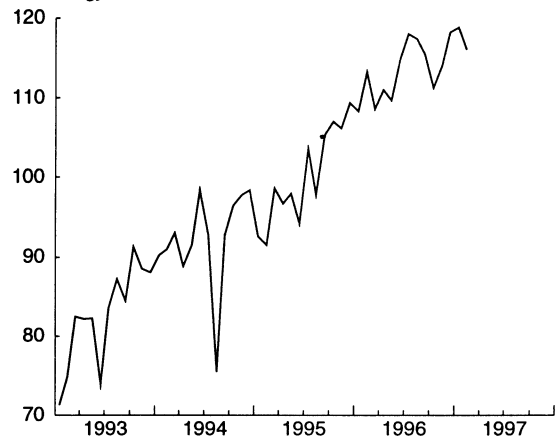
Olje- og gassutvinning, industri, bergverksdrift og kraftforsyning. Sesongjustert. 1995=100



Kilde: Statistisk sentralbyrå.

**Produksjonsindeks**

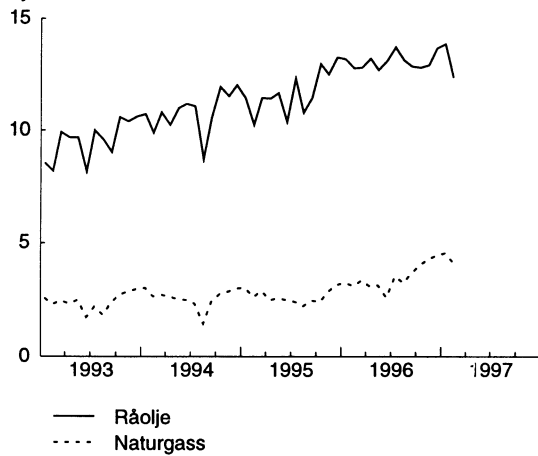
Utvinning av råolje og naturgass. Sesongjustert. 1995=100



Kilde: Statistisk sentralbyrå.

**Olje- og gassproduksjon**

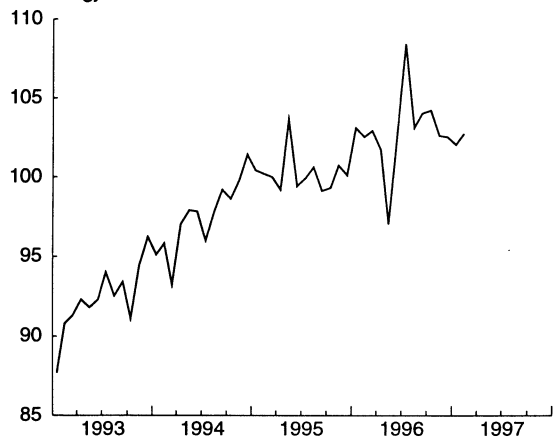
Råolje (mill tonn) og naturgass (mrd. Sm<sup>3</sup>)  
Ujusterte tall.



Kilde: Oljedirektoratet.

**Produksjonsindeks**

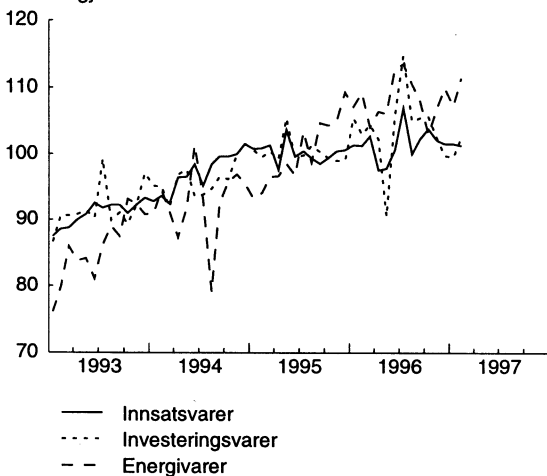
Industri i alt. Sesongjustert. 1995=100



Kilde: Statistisk sentralbyrå.

**Produksjonsindeks etter varetype**

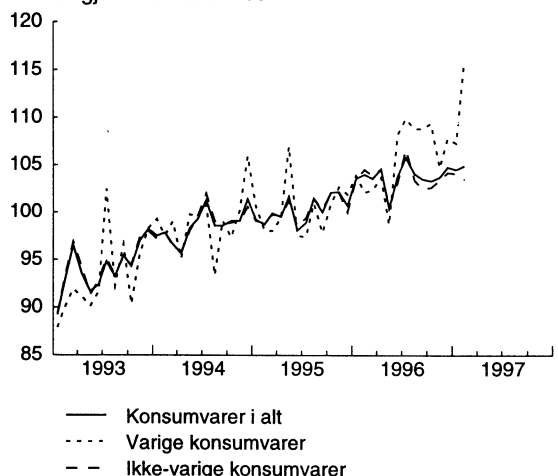
Sesongjustert. 1995=100



Kilde: Statistisk sentralbyrå.

**Produksjonsindeks etter varetype**

Sesongjustert. 1995=100



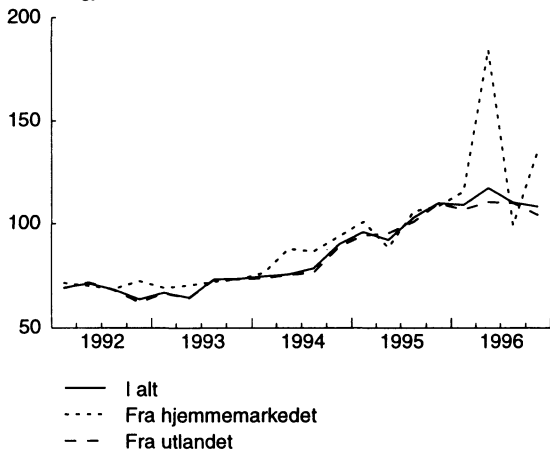
Kilde: Statistisk sentralbyrå.

## KONJUNKTURINDIKATORER FOR NORGE

**Ordretilgang**

Metaller

Sesongjustert verdiindeks. 1995=100

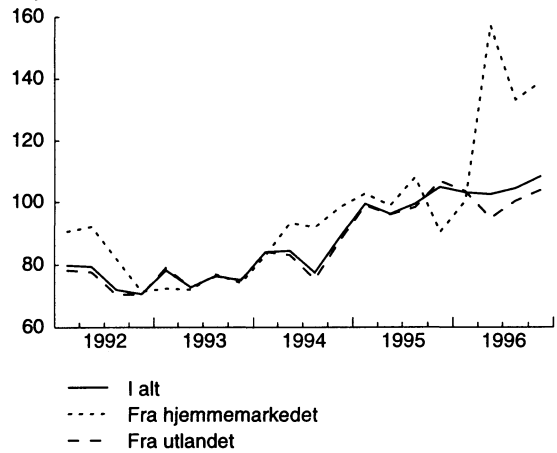


Kilde: Statistisk sentralbyrå.

**Ordrereserve**

Metaller

Ujustert verdiindeks. 1995=100

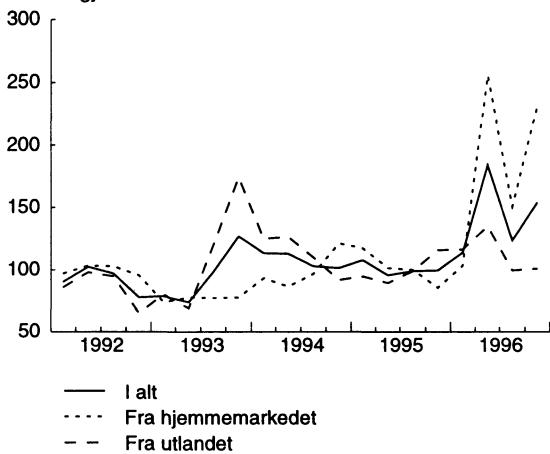


Kilde: Statistisk sentralbyrå.

**Ordretilgang**

Maskiner

Sesongjustert verdiindeks. 1995=100

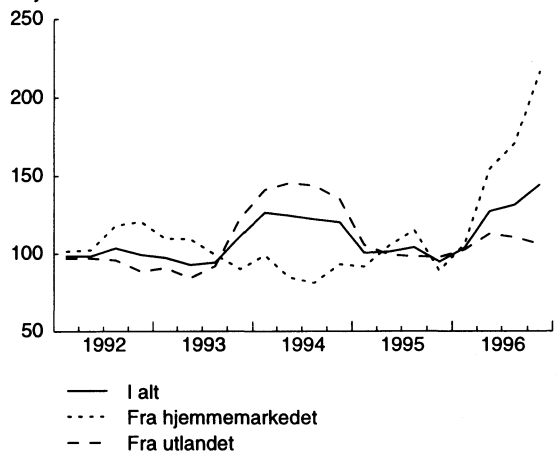


Kilde: Statistisk sentralbyrå.

**Ordrereserve**

Maskiner

Ujustert verdiindeks. 1995=100

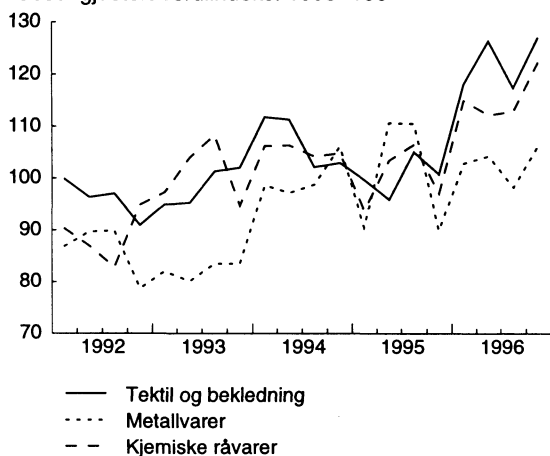


Kilde: Statistisk sentralbyrå.

**Ordretilgang**

Tekstil og beklledning, metallvarer og kjemiske råvarer

Sesongjustert verdiindeks. 1995=100

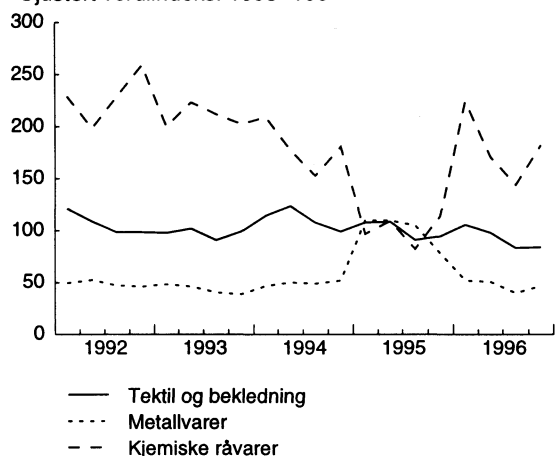


Kilde: Statistisk sentralbyrå.

**Ordrereserve**

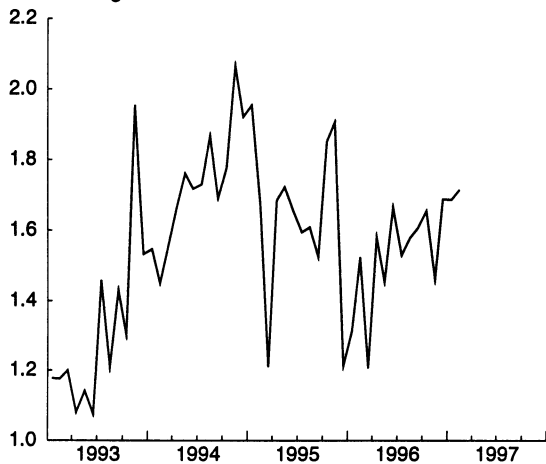
Tekstil og beklledning, metallvarer og kjemiske råvarer

Ujustert verdiindeks. 1995=100

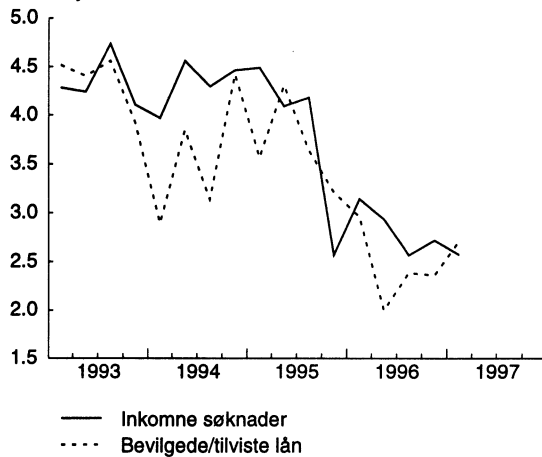


Kilde: Statistisk sentralbyrå.

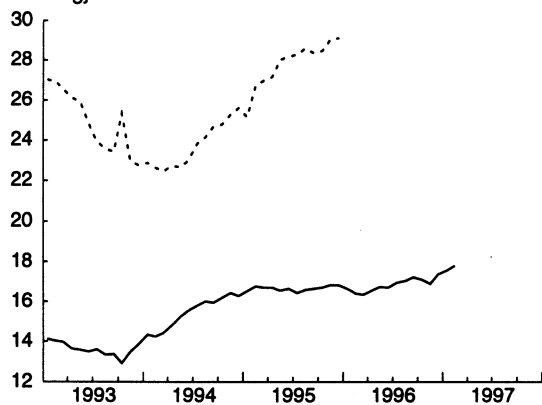
## KONJUNKTURINDIKATORER FOR NORGE

**Bygg satt igang**  
Antall boliger i tusen

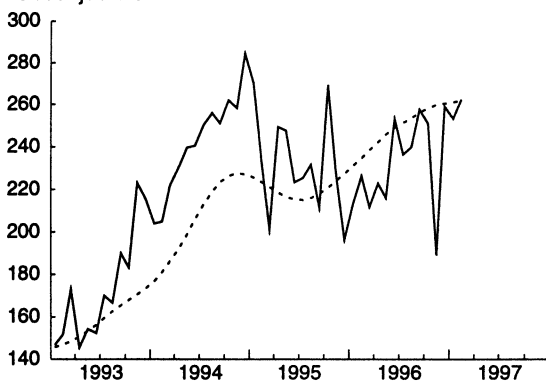
Kilde: Statistisk sentralbyrå.

**Boliglån nye boliger**  
Antall oppføringslån fra Husbanken i tusen.  
Sesongjustert.

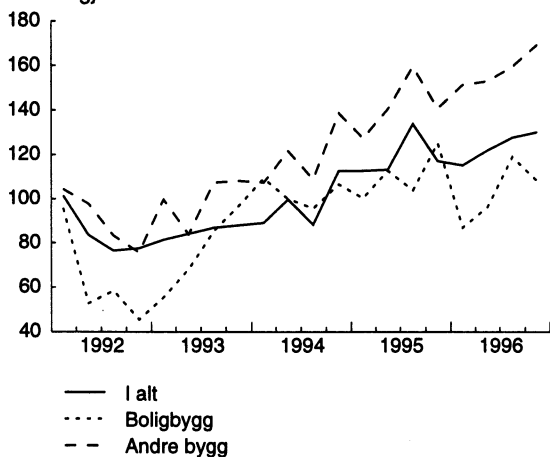
Kilde: Husbanken.

**Bygg under arbeid**  
Sesongjustert.

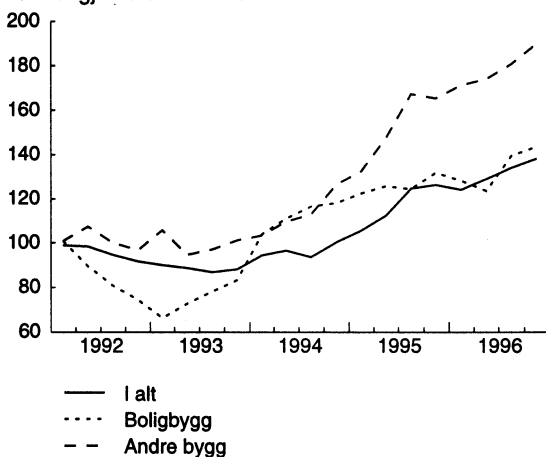
Kilde: Statistisk sentralbyrå.

**Bygg satt igang**  
Bruksareal i tusen kvm.  
Sesongjustert.

Kilde: Statistisk sentralbyrå.

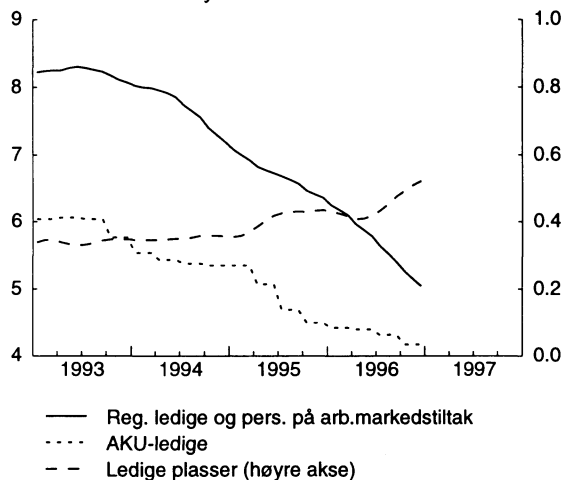
**Bygge- og anleggsvirksomhet**  
Ordretilgang. Verdiindeks.  
Sesongjustert. 1.kv.1992=100

Kilde: Statistisk sentralbyrå.

**Bygge- og anleggsvirksomhet**  
Ordreservere. Verdiindeks.  
Sesongjustert. 1.kv.1992=100

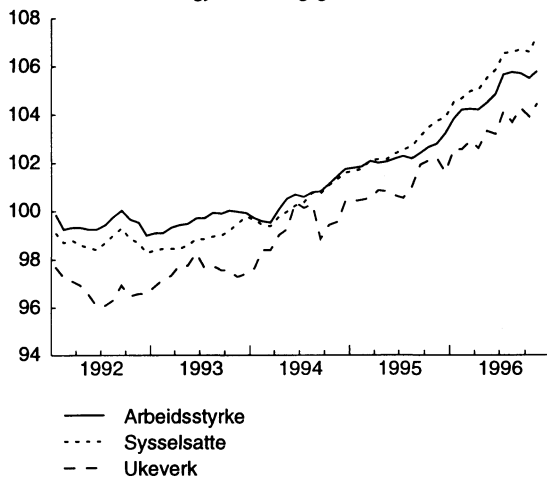
Kilde: Statistisk sentralbyrå.

**Arbeidsledige og beholdning av ledige plasser**  
 Prosent av arbeidsstyrken.



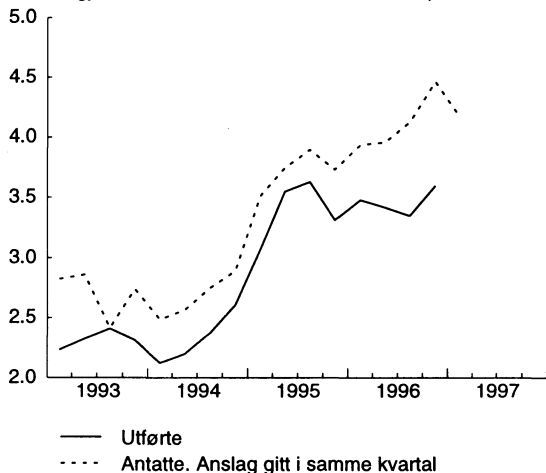
Kilde: Arbeidsdirektoratet og Statistisk sentralbyrå.

**Arbeidsstyrke, sysselsetting og ukeverk**  
 1990=100. Sesongjusterte og glattede månedstall.



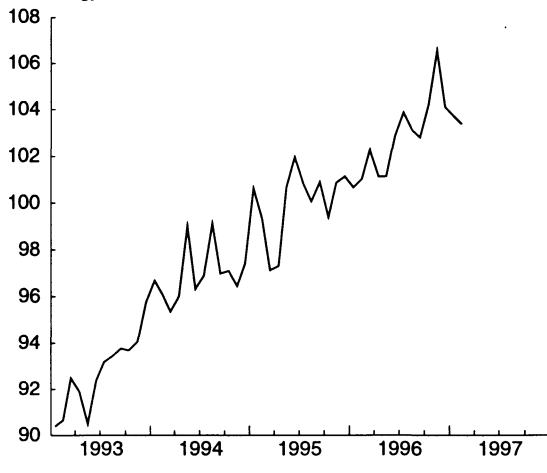
Kilde: Statistisk sentralbyrå.

**Antatte og utførte investeringer i industri**  
 Sesongjusterte verdittall. Milliarder kroner pr. kvartal



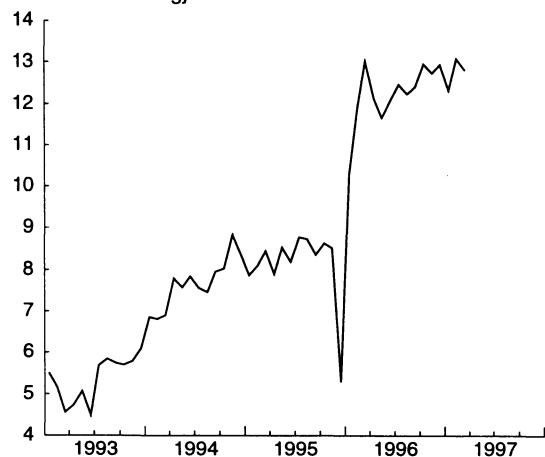
Kilde: Statistisk sentralbyrå.

**Detaljomsætning**  
 Sesongjustert volumindeks. 1995=100



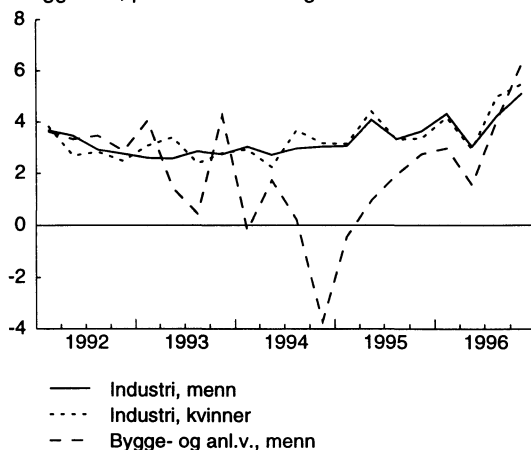
Kilde: Statistisk sentralbyrå.

**Registrerte nye personbiler**  
 1000 stk. Sesongjustert.



Kilde: Vegdirektoratet og Statistisk sentralbyrå.

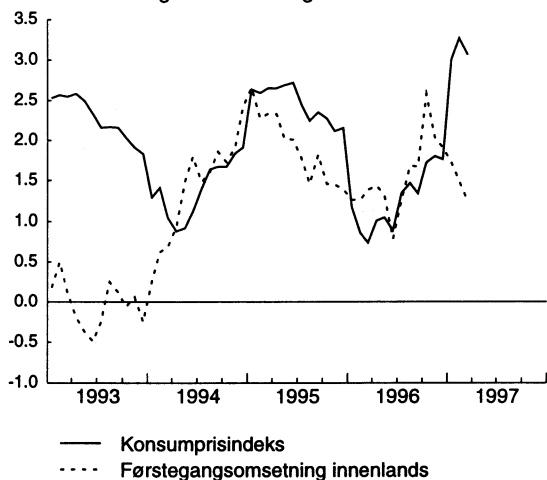
**Lønninger**  
 Gj.sn. timefortjeneste i industri og bygge- og anleggsvirk., prosentvis endring fra et år før.



Kilde: Statistisk sentralbyrå.

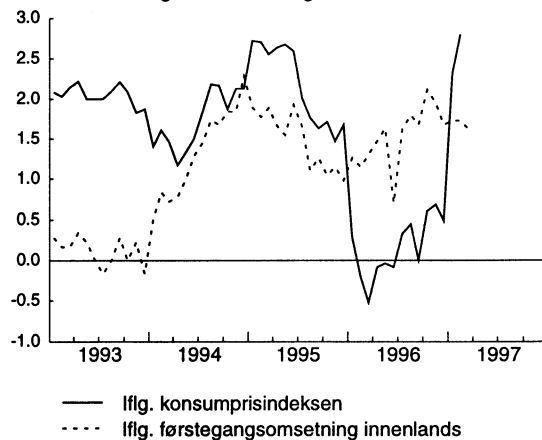
KONJUNKTURINDIKATORER FOR NORGE

**Innenlandske priser**  
Prosent endring fra ett år tidligere.



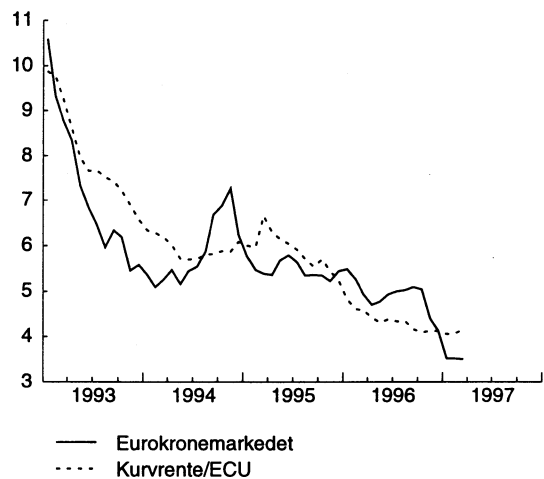
Kilde: Statistisk sentralbyrå.

**Prisstigning for konsumvarer 1)**  
Prosent endring fra ett år tidligere.



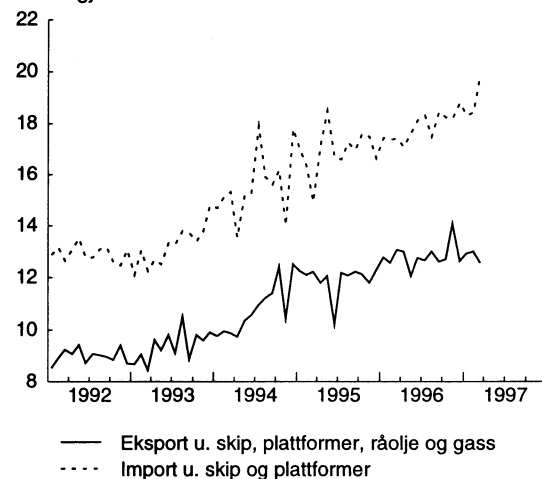
1) Konsumprisindeks for varer omsatt gjennom detaljhandel og førstegangsomsætning innenlands for varer til konsum.  
Kilde: Statistisk sentralbyrå.

**Nominell rente på tre-måneders plasseringer**  
Prosent.



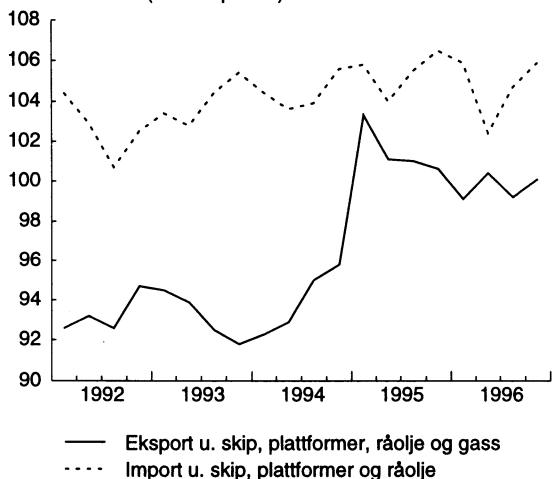
Kilde: Norges Bank.

**Utenrikshandel med tradisjonelle varer**  
Sesongjusterte verditall. Milliarder kroner.



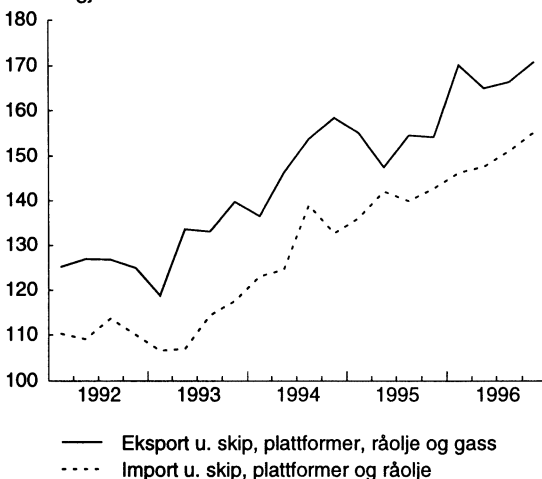
Kilde: Statistisk sentralbyrå.

**Utenrikshandel med tradisjonelle varer**  
Prisindekser (enhetspriser). 1988=100.



Kilde: Statistisk sentralbyrå.

**Utenrikshandel med tradisjonelle varer**  
Sesongjustert volumindeks. 1988=100.



Kilde: Statistisk sentralbyrå.

12\*  
NASJONALREGNSKAPSTALL FOR UTLANDET

**Tabell C1: Bruttonasjonalprodukt**

Prosentvis volumendring fra foregående år

|                                  | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | prognose |      |
|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|----------|------|
|                                  |      |      |      |      |      |      | 1997     | 1998 |
| Danmark . . . . .                | 1,3  | 0,2  | 1,5  | 4,4  | 2,8  | 1,9  | 2,9      | 3,1  |
| Frankrike . . . . .              | 0,8  | 1,2  | -1,3 | 2,8  | 2,2  | 1,3  | 2,5      | 2,6  |
| Italia . . . . .                 | 1,1  | 0,6  | -1,2 | 2,1  | 3,0  | 0,8  | 1,2      | 2,1  |
| Japan . . . . .                  | 4,0  | 1,1  | 0,1  | 0,5  | 0,9  | 3,6  | 1,6      | 3,7  |
| USA . . . . .                    | -1,0 | 2,7  | 2,3  | 3,5  | 2,0  | 2,4  | 2,2      | 2,0  |
| Storbritannia . . . . .          | -2,0 | -0,5 | 2,1  | 3,8  | 2,4  | 2,4  | 3,3      | 3,0  |
| Sverige . . . . .                | -1,1 | -1,4 | -2,2 | 3,3  | 3,6  | 1,7  | 2,2      | 2,1  |
| Tyskland <sup>1)</sup> . . . . . | 5,0  | 2,2  | -1,1 | 2,9  | 1,9  | 1,1  | 2,2      | 2,6  |
| Norge . . . . .                  | 2,9  | 3,4  | 2,1  | 5,0  | 3,3  | 5,1  | 3,0      | 2,3  |

Kilde: OECD.

<sup>1)</sup> Vest-Tyskland til og med 1991.

**Tabell C2: Privat konsum**

Prosentvis volumendring fra foregående år

|                                  | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | prognose |      |
|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|----------|------|
|                                  |      |      |      |      |      |      | 1997     | 1998 |
| Danmark . . . . .                | 1,2  | 1,9  | 2,4  | 6,6  | 2,3  | 2,5  | 2,9      | 3,2  |
| Frankrike . . . . .              | 1,4  | 1,4  | 0,2  | 1,4  | 1,8  | 2,4  | 1,7      | 2,4  |
| Italia . . . . .                 | 2,7  | 1,0  | -2,4 | 1,5  | 1,7  | 0,5  | 1,0      | 2,2  |
| Japan . . . . .                  | 2,5  | 2,1  | 1,2  | 1,8  | 1,7  | 2,7  | 1,9      | 2,5  |
| USA . . . . .                    | -0,6 | 2,8  | 2,8  | 3,1  | 2,3  | 2,5  | 2,2      | 2,2  |
| Storbritannia . . . . .          | -2,2 | -0,1 | 2,5  | 2,6  | 2,0  | 2,9  | 3,7      | 3,0  |
| Sverige . . . . .                | 0,9  | -1,4 | -3,1 | 1,8  | 0,8  | 0,8  | 1,5      | 1,8  |
| Tyskland <sup>1)</sup> . . . . . | 5,6  | 2,8  | 0,3  | 1,0  | 1,8  | 1,7  | 2,0      | 2,3  |
| Norge . . . . .                  | 1,4  | 2,2  | 2,1  | 4,0  | 2,6  | 4,0  | 3,2      | 2,6  |

Kilde: OECD.

<sup>1)</sup> Vest-Tyskland til og med 1991.

**Tabell C3: Offentlig konsum**

Prosentvis volumendring fra foregående år

|                                  | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | prognose |      |
|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|----------|------|
|                                  |      |      |      |      |      |      | 1997     | 1998 |
| Danmark . . . . .                | -0,1 | 0,4  | 3,0  | 1,4  | 0,8  | 1,5  | 0,8      | 0,4  |
| Frankrike . . . . .              | 2,8  | 3,4  | 3,4  | 1,1  | 0,9  | 1,6  | 1,1      | 1,0  |
| Italia . . . . .                 | 1,7  | 1,1  | 0,5  | -0,0 | -0,5 | -0,7 | -1,4     | -0,7 |
| Japan . . . . .                  | 2,0  | 2,0  | 2,4  | 2,2  | 2,0  | 2,1  | 1,7      | 2,5  |
| USA . . . . .                    | 1,0  | -0,1 | -0,0 | 0,2  | -0,3 | 0,5  | 0,2      | 0,2  |
| Storbritannia . . . . .          | 2,6  | -0,1 | -0,1 | 1,7  | 1,0  | 0,8  | 0,8      | 1,0  |
| Sverige . . . . .                | 2,8  | -0,0 | 0,2  | -0,7 | -1,0 | -1,5 | -0,2     | -1,0 |
| Tyskland <sup>1)</sup> . . . . . | 0,5  | 4,3  | -0,0 | 1,3  | 2,0  | 2,7  | 0,7      | 0,9  |
| Norge . . . . .                  | 3,9  | 5,5  | 1,0  | 0,7  | 0,2  | 2,0  | 0,7      | 1,9  |

Kilde: OECD.

<sup>1)</sup> Vest-Tyskland til og med 1991.

**Tabell C4: Bruttoinvesteringer i fast realkapital**

Prosentvis volumendring fra foregående år

|                                  | 1991 | 1992  | 1993  | 1994 | 1995 | 1996 | prognose |      |
|----------------------------------|------|-------|-------|------|------|------|----------|------|
|                                  |      |       |       |      |      |      | 1997     | 1998 |
| Danmark . . . . .                | -5,7 | -4,2  | -4,6  | 3,0  | 10,2 | 5,7  | 6,5      | 7,6  |
| Frankrike . . . . .              | 0,0  | -2,8  | -6,7  | 1,3  | 2,7  | 0,6  | 2,5      | 3,4  |
| Italia . . . . .                 | 0,8  | -1,8  | -12,8 | 0,2  | 5,9  | 2,2  | 2,9      | 4,4  |
| Japan . . . . .                  | 3,3  | -1,5  | -2,0  | -1,0 | 0,9  | 9,6  | 1,1      | 5,5  |
| USA . . . . .                    | -6,6 | 5,2   | 5,1   | 7,9  | 5,3  | 6,0  | 3,3      | 1,9  |
| Storbritannia . . . . .          | -9,5 | -1,5  | 0,6   | 2,9  | -0,1 | 3,4  | 6,3      | 6,3  |
| Sverige . . . . .                | -8,9 | -10,8 | -17,2 | 2,0  | 10,9 | 9,8  | 4,1      | 6,1  |
| Tyskland <sup>1)</sup> . . . . . | 6,0  | 3,5   | -5,6  | 4,2  | 1,5  | -2,2 | 1,4      | 4,1  |
| Norge . . . . .                  | -1,3 | -3,3  | 1,5   | 6,9  | 4,5  | 6,5  | 3,7      | 2,4  |

Kilde: OECD.

<sup>1)</sup> Vest-Tyskland til og med 1991.

**Tabell C5: Eksport av varer og tjenester**

Prosentvis volumendring fra foregående år

|                                  | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | prognose |      |
|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|----------|------|
|                                  |      |      |      |      |      |      | 1997     | 1998 |
| Danmark . . . . .                | 7,7  | 1,4  | -1,6 | 7,9  | 3,7  | 3,0  | 4,0      | 5,0  |
| Frankrike . . . . .              | 4,1  | 4,9  | -0,4 | 6,0  | 6,0  | 2,4  | 5,8      | 6,4  |
| Italia . . . . .                 | -0,8 | 5,9  | 9,1  | 10,5 | 11,6 | -0,4 | 4,0      | 5,4  |
| Japan . . . . .                  | 5,4  | 4,9  | 1,3  | 4,5  | 5,0  | 1,7  | 8,3      | 9,5  |
| USA . . . . .                    | 6,3  | 6,6  | 2,9  | 8,2  | 8,9  | 5,9  | 7,1      | 7,5  |
| Storbritannia . . . . .          | -0,7 | 4,1  | 3,5  | 9,2  | 7,2  | 6,5  | 6,0      | 6,0  |
| Sverige . . . . .                | -2,3 | 2,3  | 7,6  | 14,0 | 12,6 | 6,0  | 6,0      | 4,5  |
| Tyskland <sup>1)</sup> . . . . . | 12,3 | -0,3 | -4,9 | 8,0  | 5,9  | 3,7  | 5,9      | 7,0  |
| Norge . . . . .                  | 6,1  | 5,2  | 2,0  | 8,2  | 3,8  | 7,6  | 5,7      | 3,2  |

Kilde: OECD.

<sup>1)</sup> Vest-Tyskland til og med 1991.

**Tabell C6: Import av varer og tjenester**

Prosentvis volumendring fra foregående år

|                                  | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | prognose |      |
|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|----------|------|
|                                  |      |      |      |      |      |      | 1997     | 1998 |
| Danmark . . . . .                | 4,1  | 0,8  | -3,9 | 12,3 | 8,2  | 1,5  | 4,5      | 5,8  |
| Frankrike . . . . .              | 3,0  | 1,2  | -3,5 | 6,7  | 5,4  | 1,1  | 5,3      | 6,3  |
| Italia . . . . .                 | 2,7  | 5,4  | -8,1 | 8,9  | 9,6  | -2,2 | 3,6      | 6,1  |
| Japan . . . . .                  | -4,7 | -1,1 | 1,7  | 9,0  | 13,5 | 11,4 | 8,3      | 7,8  |
| USA . . . . .                    | -0,7 | 7,5  | 9,2  | 12,0 | 8,0  | 6,4  | 6,0      | 6,0  |
| Storbritannia . . . . .          | -5,2 | 6,6  | 3,0  | 5,4  | 3,9  | 7,3  | 6,8      | 6,5  |
| Sverige . . . . .                | -4,9 | 1,1  | -2,5 | 13,2 | 10,3 | 2,5  | 5,0      | 5,0  |
| Tyskland <sup>1)</sup> . . . . . | 12,8 | 2,0  | -5,7 | 7,6  | 6,4  | 2,4  | 4,0      | 6,4  |
| Norge . . . . .                  | 0,2  | 0,7  | 4,0  | 6,9  | 5,1  | 5,0  | 5,4      | 3,6  |

Kilde: OECD.

<sup>1)</sup> Vest-Tyskland til og med 1991.



## NASJONALREGNSKAPSTALL FOR UTLANDET

**Tabell C7: Privat konsumdeflator**

Prosentvis endring fra foregående år

|                                  | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | prognose |      |
|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|----------|------|
|                                  |      |      |      |      |      |      | 1997     | 1998 |
| Danmark . . . . .                | 2,4  | 2,0  | 0,2  | 1,7  | 2,1  | 2,1  | 2,5      | 2,8  |
| Frankrike . . . . .              | 3,2  | 2,4  | 2,2  | 2,1  | 1,6  | 1,8  | 1,3      | 1,2  |
| Italia . . . . .                 | 6,9  | 5,6  | 5,1  | 4,6  | 5,7  | 4,2  | 2,5      | 2,2  |
| Japan . . . . .                  | 2,5  | 1,9  | 1,2  | 0,7  | -0,5 | 0,0  | 0,6      | 0,3  |
| USA . . . . .                    | 4,2  | 3,3  | 2,6  | 2,4  | 2,4  | 2,1  | 2,3      | 2,3  |
| Storbritannia . . . . .          | 7,5  | 5,1  | 3,4  | 2,5  | 2,6  | 2,6  | 2,5      | 2,3  |
| Sverige . . . . .                | 10,3 | 2,2  | 5,7  | 2,9  | 2,4  | 1,5  | 2,1      | 2,2  |
| Tyskland <sup>1)</sup> . . . . . | 3,7  | 4,7  | 4,0  | 2,9  | 1,9  | 1,7  | 1,5      | 1,5  |
| Norge . . . . .                  | 3,9  | 2,7  | 2,2  | 1,7  | 2,4  | 1,3  | 2,5      | 2,4  |

Kilde: OECD.

<sup>1)</sup> Vest-Tyskland til og med 1991.**Tabell C8: Lønnskostnader pr. sysselsatt**

Prosentvis endring fra foregående år

|                                  | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | prognose |      |
|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|----------|------|
|                                  |      |      |      |      |      |      | 1997     | 1998 |
| Danmark . . . . .                | 4,9  | 3,7  | 1,3  | 3,0  | 3,7  | 3,9  | 4,3      | 4,8  |
| Frankrike . . . . .              | 4,4  | 4,0  | 2,9  | 1,7  | 2,2  | 2,8  | 2,1      | 2,3  |
| Italia . . . . .                 | 8,8  | 6,3  | 4,2  | 3,0  | 6,0  | 5,0  | 4,8      | 3,4  |
| Japan . . . . .                  | 4,3  | 0,9  | 0,7  | 1,3  | 1,1  | 1,5  | 1,6      | 1,9  |
| USA . . . . .                    | 3,9  | 5,6  | 2,7  | 2,4  | 2,7  | 3,3  | 3,3      | 3,4  |
| Storbritannia . . . . .          | 8,0  | 4,4  | 2,4  | 2,9  | 2,2  | 3,0  | 3,7      | 3,7  |
| Sverige . . . . .                | 6,3  | 3,3  | 5,2  | 4,8  | 2,9  | 5,6  | 4,6      | 4,2  |
| Tyskland <sup>1)</sup> . . . . . | -5,7 | 10,3 | 3,7  | 3,6  | 3,2  | 2,9  | 2,8      | 2,8  |
| Norge . . . . .                  | 4,7  | 3,8  | 1,2  | 2,9  | 2,8  | 2,2  | 4,3      | 5,3  |

Kilde: OECD.

<sup>1)</sup> Vest-Tyskland til og med 1991.**Tabell C9: Sysselsetting**

Prosentvis endring fra foregående år

|                                  | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | prognose |      |
|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|----------|------|
|                                  |      |      |      |      |      |      | 1997     | 1998 |
| Danmark . . . . .                | -1,5 | -0,6 | -1,0 | -0,6 | 1,6  | 1,0  | 1,0      | 0,9  |
| Frankrike . . . . .              | 0,0  | -0,6 | -1,2 | 0,1  | 0,9  | -0,0 | 0,3      | 0,8  |
| Italia . . . . .                 | 0,7  | -0,9 | -2,5 | -1,7 | -0,6 | 0,4  | 0,1      | 0,4  |
| Japan . . . . .                  | 1,9  | 1,1  | 0,2  | 0,1  | 0,1  | 0,6  | 1,1      | 1,0  |
| USA . . . . .                    | -0,9 | 0,7  | 1,5  | 2,3  | 1,6  | 1,4  | 1,2      | 1,0  |
| Storbritannia . . . . .          | -3,1 | -2,4 | -0,8 | 0,7  | 0,6  | 0,2  | 0,8      | 1,2  |
| Sverige . . . . .                | -1,9 | -4,3 | -5,8 | -0,9 | 1,6  | -0,5 | 0,5      | 0,4  |
| Tyskland <sup>1)</sup> . . . . . | 2,5  | -1,8 | -1,7 | -0,7 | -0,3 | -0,9 | 0,2      | 0,7  |
| Norge . . . . .                  | -1,0 | -0,3 | -0,0 | 1,5  | 2,0  | 2,4  | 1,3      | 1,1  |

Kilde: OECD.

<sup>1)</sup> Vest-Tyskland til og med 1991.

**Tabell C10: Arbeidsledigheten**

Prosent av arbeidsstyrken<sup>1)</sup>

|                                  | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | prognose |      |
|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|----------|------|
|                                  |      |      |      |      |      |      | 1997     | 1998 |
| Danmark . . . . .                | 10,5 | 11,3 | 12,3 | 12,2 | 10,3 | 8,9  | 8,6      | 8,4  |
| Frankrike . . . . .              | 9,4  | 10,4 | 11,7 | 12,3 | 11,7 | 12,4 | 12,5     | 12,1 |
| Italia . . . . .                 | 8,6  | 8,8  | 10,2 | 11,3 | 12,0 | 12,2 | 12,2     | 11,8 |
| Japan . . . . .                  | 2,1  | 2,2  | 2,5  | 2,9  | 3,2  | 3,3  | 3,2      | 3,1  |
| USA . . . . .                    | 6,8  | 7,5  | 6,9  | 6,1  | 5,6  | 5,4  | 5,4      | 5,5  |
| Storbritannia . . . . .          | 8,2  | 9,9  | 10,2 | 9,2  | 8,2  | 7,6  | 7,4      | 7,0  |
| Sverige . . . . .                | 3,0  | 5,3  | 8,2  | 8,0  | 7,7  | 7,9  | 7,4      | 7,2  |
| Tyskland <sup>2)</sup> . . . . . | 6,7  | 7,7  | 8,9  | 9,6  | 9,4  | 10,3 | 10,4     | 10,1 |
| Norge . . . . .                  | 5,5  | 5,9  | 6,0  | 5,4  | 4,9  | 4,2  | 3,9      | 3,6  |

Kilde: OECD.

<sup>1)</sup> Vanlig brukte definisjoner. <sup>2)</sup> Vest-Tyskland til og med 1991.

**Tabell C11: Korte renter**

Prosent

|                                  | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | prognose |      |
|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|----------|------|
|                                  |      |      |      |      |      |      | 1997     | 1998 |
| Danmark . . . . .                | 9,7  | 11,5 | 10,3 | 6,2  | 6,0  | 4,0  | 3,6      | 4,2  |
| Frankrike . . . . .              | 9,6  | 10,3 | 8,6  | 5,8  | 6,6  | 3,9  | 3,3      | 3,8  |
| Italia . . . . .                 | 12,0 | 14,4 | 10,7 | 8,5  | 10,3 | 9,5  | 7,6      | 7,1  |
| Japan . . . . .                  | 7,2  | 4,3  | 2,9  | 2,3  | 1,2  | 0,6  | 0,6      | 0,9  |
| USA . . . . .                    | 5,4  | 3,4  | 3,0  | 4,2  | 5,5  | 5,0  | 5,3      | 5,3  |
| Storbritannia . . . . .          | 11,5 | 9,6  | 5,9  | 5,5  | 6,7  | 5,9  | 6,1      | 6,3  |
| Sverige . . . . .                | 11,6 | 12,9 | 8,4  | 7,4  | 8,7  | 5,9  | 4,6      | 4,9  |
| Tyskland <sup>1)</sup> . . . . . | 9,2  | 9,5  | 7,3  | 5,4  | 4,5  | 3,3  | 3,1      | 3,7  |
| Norge . . . . .                  | 10,6 | 11,8 | 7,3  | 5,9  | 5,5  | 4,8  | 4,7      | 5,8  |

Kilde: OECD.

<sup>1)</sup> Vest-Tyskland til og med 1991.

**Tabell C12: Budsjettbalanse**

Prosent av BNP

|                                  | 1991  | 1992 | 1993  | 1994  | 1995 | 1996 | prognose |      |
|----------------------------------|-------|------|-------|-------|------|------|----------|------|
|                                  |       |      |       |       |      |      | 1997     | 1998 |
| Danmark . . . . .                | -2,1  | -2,9 | -3,9  | -3,5  | -1,6 | -1,5 | -0,4     | 0,3  |
| Frankrike . . . . .              | -2,0  | -3,8 | -5,6  | -5,6  | -4,8 | -4,1 | -3,2     | -3,0 |
| Italia . . . . .                 | -10,2 | -9,5 | -9,6  | -9,0  | -7,1 | -6,7 | -3,7     | -3,4 |
| Japan . . . . .                  | 2,9   | 1,4  | -1,6  | -2,1  | -3,3 | -4,1 | -2,6     | -2,3 |
| USA . . . . .                    | -3,3  | -4,4 | -3,6  | -2,3  | -2,0 | -1,6 | -1,8     | -1,8 |
| Storbritannia . . . . .          | -2,5  | -6,3 | -7,8  | -6,8  | -5,7 | -4,8 | -3,7     | -3,0 |
| Sverige . . . . .                | -1,1  | -7,8 | -12,3 | -10,3 | -7,9 | -3,8 | -2,5     | -0,5 |
| Tyskland <sup>1)</sup> . . . . . | -3,3  | -2,8 | -3,5  | -2,4  | -3,5 | -4,1 | -3,4     | -2,6 |
| Norge . . . . .                  | 0,2   | -1,7 | -1,5  | 0,3   | 3,0  | 5,4  | 5,0      | 4,1  |

Kilde: OECD.

<sup>1)</sup> Vest-Tyskland til og med 1991.

Publikasjonen kan bestilles fra:

Statistisk sentralbyrå  
Salg- og abonnementservice  
Postboks 8131 Dep.  
N-0033 Oslo

Telefon: 22 00 44 80  
Telefaks: 22 86 49 76

eller:

Akademika - avdeling for  
offentlige publikasjoner  
Møllergt. 17  
Postboks 8134 Dep.  
N-0033 Oslo

Telefon: 22 11 67 70  
Telefaks: 22 42 05 51

ISBN 82-537-4378-5  
ISSN 0800-4110

Pris:  
Økonomiske analyser kr 440,00 pr. år  
Economic Survey kr 130,00 pr. år  
Enkeltnummer ØA: kr 60,00; ES: kr 40,00



**Statistisk sentralbyrå**  
Statistics Norway



9 788253 743783