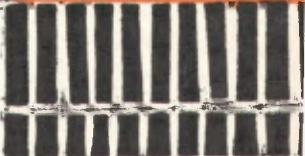




ARTIKLER

118



VIRKNINGEN PÅ NORSK ØKONOMI
AV EN PAUSE
I DEN VIDERE KRAFTUTBYGGING

Av Lorents Lorentsen, Steinar Strøm
og Lars Erik Østby

IMPACTS ON THE NORWEGIAN ECONOMY
OF A TEMPORARY HALT
IN THE GROWTH OF ELECTRICITY SUPPLY

OSLO 1979

STATISTISK SENTRALBYRÅ

ARTIKLER FRA STATISTISK SENTRALBYRA NR. 118
SÆRTRYKK FRA STATSØKONOMISK TIDSSKRIFT, HEFTE I, 1979

VIRKNINGEN PÅ NORSK ØKONOMI
AV EN PAUSE
I DEN VIDERE KRAFTUTBYGGING

Av Lorents Lorentsen, Steinar Strøm
og Lars Erik Østby

IMPACTS ON THE NORWEGIAN ECONOMY
OF A TEMPORARY HALT
IN THE GROWTH OF ELECTRICITY SUPPLY

OSLO 1979

ISBN 82-537-0984-6

FORORD

Denne artikkelen presenterer et forsøk på å tallfeste virkningene på norsk økonomi av en sterk økning av elektrisitetsprisene. Beregningene er utført ved hjelp av en flersektor vekstmodell, MSG. Analysen er utført som en forstudie til et energiprojekt som er under gjennomføring i Statistisk Sentralbyrå i nært samarbeid med forskere fra Sosialøkonomisk Institutt ved Universitetet i Oslo. Formålet med prosjektet er å utvikle MSG slik at modellen blir spesielt egnet til energiøkonomiske analyser i tillegg til mer tradisjonelle studier av økonomisk utvikling. De empiriske resultater som gjengis i artikkelen, står for forfatternes regning.

Statistisk Sentralbyrå vil takke Statsøkonomisk Tidsskrift for tillatelse til opptrykk av artikkelen.

Statistisk Sentralbyrå, Oslo, 2. juli 1979

Odd Aukrust

PREFACE

This article presents an attempt to calculate the impacts on the Norwegian economy of a sharp increase of electricity prices. The computations are carried out on a multi sectoral growth model, MSG. The analysis is a pilot study in an energy project run by the Central Bureau of Statistics in close co-operation with research staff of the Institute of Economics at the University of Oslo. The aim of the project is to develop MSG into a model tailored for analyses of energy economics in addition to more traditional studies of economic development. The empirical results reported are based on assumptions chosen by the authors and at their responsibility.

The Central Bureau of Statistics greatly acknowledges the permission given by Statsøkonomisk Tidsskrift to reprint the article.

Central Bureau of Statistics, Oslo, 2 July 1979

Odd Aukrust

INNHold

	Side
1. Sammendrag	1
2. Forholdet mellom pris og langtidsgrensekostnad i norsk kraft- forsyning i 1978	3
3. Problemstillingen	4
4. Modellrammen	7
5. Sammenlikningsgrunnlaget	8
6. Forutsetninger	10
6.1. Alternativ 1. Ingen substitusjon mellom elektrisitet og andre innsatsfaktorer	11
6.2. Alternativ 2. Substitusjon mellom elektrisitet og olje i noen sektorer	14
7. Resultater	16
7.1. Elektrisitetsproduksjonen	18
7.2. Bruttonasjonalprodukt og privat forbruk	21
7.3. Ressursallokeringen	24
Sammendrag på engelsk	31
Referanser	35
Utkommet i serien ART	36

CONTENTS

	Page
1. Summary	1
2. Price and long-term marginal cost in the Norwegian electricity supply system 1978	3
3. The aim of the analysis	4
4. The model	7
5. The reference scenario	8
6. Assumptions	10
6.1. Scenario 1. No substitution between electricity and other commodity inputs	11
6.2. Scenario 2. Substitution between electricity and fuel oil in some sectors	14
7. Results	16
7.1. Electricity production	18
7.2. Gross national product and private consumption	21
7.3. Resource allocation	24
English summary	31
References	35
Issued in the series Articles from the Central Bureau of Statistics (ART)	36

VIRKNINGEN PÅ NORSK ØKONOMI AV EN PAUSE I DEN VIDERE KRAFTUTBYGGING

AV LORENTS LORENTSEN, STEINAR STRØM OG LARS ERIK ØSTBY 1)2)

1. *Sammendrag*

Flere beregninger viser at prisen på elektrisk kraft levert til ulike mottakere i dag er rundt halvparten av hva det koster å produsere og distribuere ny kraft. Med et slikt utgangspunkt vil det være samfunnsøkonomisk lønnsomt å stanse kraftutbyggingen og å øke kraftprisene gradvis inntil markedet gjennom økonomisk vekst er villig til å avta kraften til priser som dekker utbyggingskostnadene. Først når dette punkt er nådd, vil det være riktig å fortsette kraftutbyggingen. Dette er utgangspunktet for analysen.

En omlegging av norsk energipolitikk i retning av å bringe kraftmarkedet i langsiktig balanse, vil umiddelbart få konsekvenser for den kraftproduserende sektor og for kraftkrevende industri, men generelt vil priser, produksjon, syssesetting og kapitalbeholdning endres i alle sektorer. Formålet med analysen er å tallfeste virkningene på norsk økonomi av å utsette kraftutbyggingen inntil norske kjøpere er villige til å betale hva det koster å produsere og distribuere ny kraft. Beregningene er foretatt ved hjelp av MSG-modellen.

For å kunne gi svar på hvilke virkninger en endring av energipolitikken vil ha for norsk økonomi, trengs et sammenlikningsgrunnlag. MSG-modellen er brukt til å lage en referansebane for norsk økonomi fram til år 1995. Vi har tatt utgangspunkt i de økonomiske utviklingslinjer som er skissert i «Tillegg til Langtidsprogrammet 1978—81».

Modellen er så kjørt på nytt med følgende endringer fra referansekjøringen:

- i) Prisen på elektrisitet fordobles fra og med 1981.
- ii) Økte kraftpriser medfører økte produksjonskostnader, spesielt i den kraftkrevende industri. De økte kostnadene veltes over i produktprisene. Eksporten (og produksjonen) fra kraftkrevende industri forutsettes å gå noe ned som følge av prisøkningene (Eksportelastisitet lik — 3.)

1) Vi takker Olav Bjerkholt og Svein Longva for nyttige kommentarer.

2) Artikkelen er et resultat av et energiforskningsprosjekt ledet av Statistisk Sentralbyrå og støttet av NAVF.

- iii) Kraftproduksjonen holdes på 1981-nivå inntil markedet er villig til å avta kraften til den økte pris. Det reduserte innenlands kjøp av kraft kompenseres beregningsmessig av krafteksport.
- iv) Eksporten fra ikke-kraft-krevende industri økes noe, slik at referansebanens tall for handelsbalansen blir uendret. (Kraftkrevende industri er forholdsvis importkrevende, slik at eksporten fra øvrig industri ikke behøver å øke tilsvarende eksportsvikten i kraftkrevende industri.)

I beregningene er det gjort to alternative forutsetninger med hensyn til virkninger av økt elektrisitetspris. I det første alternativ blir det forutsatt at bruk av elektrisitet pr. produsert enhet er uendret etter prisøkningen for alle sektorer. I det andre alternativet blir det forutsatt at elektrisitet til en viss grad blir erstattet av olje i de sektorer der elektrisitet i hovedsak brukes til oppvarming. Prisen på oljeprodukter forutsettes å være uendret fra referansekjøringen. Det forutsettes videre at referansekjøringens tall for total sysselsetting og total investering holdes uendret. Dette innebærer at de viktigste endringene i bruttonasjonalprodukt, konsum m.v. følger av en endret fordeling av tilgjengelige produksjonsfaktorer mellom næringene.

En endret energipolitikk vil i første rekke redusere aktiviteten i sektorene kraftproduksjon, kraftkrevende industri og bygge- og anleggsvirksomhet. Ifølge forutsetningene vil arbeidskraft og kapital som frigjøres i disse sektorene overføres til andre sektorer. Bruttonasjonalproduktet endres praktisk talt ikke som følge av disse overflyttingene. Forklaringen på dette ligger bl.a. i at overflyttingene for det første ikke er særlig store og for det andre at alle næringer er omtrent like produktive.

Siden det forutsettes at handelsbalansen opprettholdes, innebærer uendret bruttonasjonalprodukt at samlet innenlands tilgang av varer og tjenester blir som i referansebanen. En bieffekt av omleggingen vil imidlertid være at både eksport- og importnivået reduseres noe, slik at total innenlands anvendelse i større grad enn i referansebanen dekkes av innenlands produksjon.

Under de forutsetninger som er gjort vil det være samfunnsøkonomisk riktig å utsette den videre kraftutbygging i 7—8 år. I det beregningsalternativet der det forutsettes substitusjon mellom olje og

elektrisitet, blir utbyggingspausen enda noe lenger. I praksis betyr dette at en med de kraftverk som er bygget og som er planlagt bygget, allerede har dekket 80-årenes behov for elektrisk kraft i Norge, forutsatt at kraftprisen gradvis økes til nivået for kostnadene ved å produsere ny kraft.

Den foreliggende analysen bygger på en rekke forutsetninger som dels ligger implisitt i MSG-modellen, dels er gjort eksplisitt utenfor modellen. Selv om en del av forutsetningene modifiseres, vil likevel hovedkonklusjonene holde: En gradvis korrigerings av prisene på kraft opp til nivåene for langtidsgrensekostnadene vil virke dempende på elektrisitetsetterspørselen og føre til at en kan utsette den videre ekspansjon av elektrisitetsforsyningen. En slik politikk vil ikke føre til vesentlige endringer i samlet produksjon og inntekt. — En vanlig innvending mot den siste konklusjonen er at de fleste kraftkrevende bedrifter er plassert i distrikter uten alternative sysselsettingsmuligheter. Poenget er imidlertid at skal slik virksomhet opprettholdes ut fra distriktpolitiske hensyn, bør en bruke andre virkemidler enn indirekte subsidiering av kraftprisen.

I analysen er det bare i det ene alternativet åpnet for en viss substitusjon mellom elektrisitet og olje som en følge av relative prisendringer. Muligheten for substitusjon mellom energi (olje og elektrisitet) og produksjonsfaktorene vareinnsats, arbeidskraft og kapital er det sett bort fra i beregningene. Den nødvendige omstilling mellom næringer av en relativ prisøkning på elektrisitet er derfor trolig for høyt beregnet. Dette er en svakhet ved modellen som det spesielt vil bli arbeidet med ved videre utvikling av modellen.

2. Forholdet mellom pris og langtidsgrensekostnad i norsk kraftforsyning i 1978

Prisen på elektrisitet brukt i ulike anvendelser er i dagens Norge mindre enn hva det koster å produsere og distribuere ny kraft. I NOU (1975), i Strøm (1977) og (1978) er det ut fra rimelige forutsetninger gjort beregninger som viser at prisen på elektrisitet i de fleste anvendelser er rundt halvparten av det ny kraft koster.

Norges Vassdrags- og Elektrisitetsvesen har beregnet at langtids-

grensekostnaden ved kraftstasjonsvegg pr. 1.1.78 er 12 øre/kWh¹. Det er bl.a. forutsatt en kalkulasjonsrente på 10 pst. p.a.². Kalkulasjonsrenten er etter dette ifølge anbefalinger fra Finansdepartementet satt ned til 7,0 pst. Dette reduserer langtidsgrensekostnadene til 10 øre/kWh.

For å beregne langtidsgrensekostnaden for kraft levert helt fram til forbruker trenger en å kjenne de marginale overførings- og distribusjonskostnader. Disse varierer etter hvilken anvendelse kraften har. Overførings- og distribusjonskostnaden er lavest for leveranser til kraftkrevende industri (Kjemisk industri, Produksjon av metaller og Treforedling) og høyest ved leveranser til husholdninger, offentlig og privat tjenesteyting m.v.

Beregninger som er gjort i forbindelse med analysen, basert på en kalkulasjonsrente på 10 pst. viser at den pris husholdningene betalte i 1978 var omtrent halvparten av langtidsgrensekostnaden. For den kraftkrevende industrien, som har mellom 30—40 pst. av bruttoforbruket av fastkraft, var forskjellen mellom langtidsgrensekostnaden og den pris denne industrien betaler langt større. Med en kalkulasjonsrente på 7 pst. blir forskjellen noe mindre. På den annen side er det i beregningen av langtidsgrensekostnaden sett bort fra en rekke miljøkostnader som i sum ikke kan utelukkes å utgjøre rundt 2 øre/kWh. I det følgende er derfor vårt utgangspunkt at kraftprisen er ca. halvparten eller vel halvparten av langtidsgrensekostnadene.

3. *Problemstillingen*

Pris på kraft i forhold til langtidsgrensekostnaden er et investeringskriterium, se Rødseth (1976), Strøm (1979) og Turvey (1968). Investeringskriteriet er basert på et sett av rimelige aksiomer m.h.t. sammenlikning av inntekts- og utgiftsstrømmen ved investeringsprosjekter. Det faller utenfor denne artikkelens rammer å diskutere samfunnsøkonomiske investeringskriterier og samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Interesserte vises til Johansen (1969) og (1978).

Når prisen på kraft er lavere enn langtidsgrensekostnaden, sier

¹ Vedlegg til brev til Olje- og energidepartementet av 8. mars 1978 fra Statskraftverkene.

² Kalkulasjonsrenten er et anslag for avkastning på kapital i alternativ anvendelse.

investeringskriteriet at det er investert for mye i kraftproduksjonen. I og med at de faste anlegg ligger der og ikke kan benyttes til annet enn elektrisitetsproduksjon og distribusjon, og siden driftsutgiftene er «små», vil det selv i en situasjon med overinvestering være riktig å utnytte anleggene fullt ut. Det vil imidlertid ikke være optimalt i en slik situasjon å øke kraftproduksjonen før kraftmarkedet er villig til å betale en pris lik langtidsgrensekostnad. Gjennom økonomisk vekst vil betalingsvilligheten øke, slik at det kan eksistere et framtidig skjæringspunkt mellom pris og langtidsgrensekostnad.

Fra og med dette framtidige tidspunkt kan det igjen bli aktuelt å øke kraftproduksjonen. Jo sterkere betalingsvilligheten for kraft vokser, jo kortere vil pausen i kraftutbyggingen bli.

Uten en demping av veksten i elektrisitetsproduksjonen som en stans i kraftutbygging vil bety, vil det være vanskelig å få prisene opp på nivå med langtidsgrensekostnadene innen rimelig tid. Hvis kraftutbyggingen fortsetter i samme raske takt som hittil og som ønsket av NVE i sin siste offentliggjorte prognose (februar 1979), må prisene på kraft forbli lave relativt til andre priser for at de store kraftmengder skal bli omsatt. Det finnes selvfølgelig grader av demping av utbyggingstakten, men vi har festet oss ved et alternativ hvor påbegynte prosjekt fullføres, mens ikke påbegynte prosjekt utsettes i tid. En slik utsettelse vil også ha den fordel at en får bedre tid på seg til å finne ut mer om miljøvirkninger, ofte irreversible, av kraftutbygging og til å få bedre kunnskap om folks fremtidige rekreasjonsbehov. En kan f.eks. ikke utelukke at folks betalingsvillighet for å unngå miljøinngrep i form av vassdragsreguleringer kommer til å stige sterkere enn betalingsvilligheten for mer kraft. En vet svært lite om nivå og stigningstakt på disse miljøkostnadene. En pause i kraftutbyggingen bør derfor benyttes til å skaffe seg mer informasjon om akkurat disse kostnadene.

Med vårt utgangspunkt må prisen omtrent fordobles i forhold til andre priser for å nå opp til langtidsgrensekostnaden. I denne fasen hvor prisen på elektrisitet øker og hvor elektrisitetsproduksjonen etter vår mening bør holdes konstant, er det av interesse å vite noe om virkningen på den øvrige økonomi. En populær oppfatning er at en stans i veksten i elektrisitetsproduksjonen vil ha svært store negative virkninger på sentrale størrelser som sysselsetting, nasjonalprodukt

og dermed folks inntekter og forbruk, m.m. I en svensk studie av et tilsvarende problem finner Bergmann (1977), (1978), at en stans i den svenske energiproduksjonen riktignok har negative, men svake virkninger på de nevnte sentrale samle størrelser i den svenske økonomien. Spørsmålet er så om vi finner noe liknende for den norske økonomien.

Det vil av flere grunner ikke være hensiktsmessig å øke kraftprisene og stanse veksten i kraftproduksjonen momentant. For det første tar det relativt lang tid fra en beslutning om å øke kraftproduksjonen fattes til kraftproduksjonen faktisk øker. Det betyr at det nå er kraftverk under bygging. Disse bør fullføres. Det vil neppe være fornuftig å gå fra «halvgjort» arbeid. For det andre vil det være riktig å annonsere prisøkingsstrategien god tid i forveien slik at en får tid til omstillinger i næringslivet. Selv om det for økonomien som helhet kan bli beskjedne virkninger, vil det for den enkelte bedrift kunne bli store forandringer. Disse to hensyn har ført til at vi i beregningene har valgt 1981 som startår for prisøkningen på elektrisitet og for stans i veksten i elektrisitetsproduksjonen.

Problemstillingen kan dermed oppsummeres på følgende måte:

Drøft virkningen på bruttonasjonalprodukt, privat forbruk og produksjonen i de enkelte næringer av å holde produksjonen av elektrisitet konstant fra 1981 av inntil markedet gjennom økonomisk vekst er villig til å betale en pris lik langtidsgrensekostnad for kraften.

I modellsammenheng betyr dette at produksjonen av elektrisitet må omgjøres fra å være en variabel bestemt innenfor modellen til å bli en instrumentvariabel bestemt utenfor modellen. Dette er regnemessig noe vanskelig. Vi har forenklet problemstillingen noe. I stedet for å regne ut hvordan prisen på kraft gradvis må fordobles reelt sett, gjør vi følgende:

Avgiften på elektrisitet øker fra og med 1981 slik at prisen på elektrisitet øker i forhold til andre priser med ca. 100 pst.

Siden dette tiltaket vil redusere den innenlandske etterspørselen etter elektrisitet og siden MSG-modellen er en modell hvor etterspørsel er lik tilbud, vil produksjonen måtte gå ned. I og med at dette ikke er i samsvar med problemstillingen gjør vi derfor følgende:

Eksporsten av kraft (i faste priser) økes i 1981 for å fange opp reduksjonen i den innenlandske etterspørselen, for deretter gradvis å synke inntil det innenlandske marked er villig til å avta 1981-produksjonen til priser som svarer til langtidsgrensekostnaden i kraftforsyningen.

Det er grunn til å understreke at den kompensierende krafteksporten er en beregningsforutsetning og er ment å være en tilnærming til den egentlige problemstillingen, der kraften blir avsatt innenlands til stadig økende priser.

4. Modellrammen

Modellen som benyttes er MSG-modellen. Denne modellen har siden 1968 vært nyttet av Finansdepartementet som hjelpemiddel ved analyser av den langsiktige økonomiske utvikling.

Modellen ble første gang presentert i Johansen (1960). Den ble laget bl.a. for å analysere de langsiktige utviklingslinjer i økonomien, spesielt fordelingen av arbeidskraft, realkapital og produksjon på næringer. Modellen er bygd opp omkring en kryssløpskjerne som antas å beskrive strømmene av varer og tjenester mellom produksjonssektorene i økonomien. Arbeidskraft og realkapital forutsettes å være substituerbare produksjonsfaktorer og mobile mellom sektorer. Modellen beskriver en balansert utvikling i den forstand at det på ethvert tidspunkt forutsettes likevekt i alle markeder for varer og tjenester, full sysselsetting og full utnyttelse av realkapitalen. Totale tilganger av de to produksjonsfaktorene gis eksogent og bestemmer produksjonsmulighetene i økonomien som helhet. Fordelingen av produksjonen på sektorer bestemmes av sammensetningen av etterspørselen fra privat konsum, offentlig konsum, investeringer, lagerendringer og eksport. All sluttlevering utenom privat konsum fastlegges i hovedsak eksogent. For privat konsum er det spesifisert etterspørselsfunksjoner med relative priser som forklaringsvariable. Nivå og sammensetning av privat konsum bestemmes endogent, slik at tilgangen av arbeidskraft og realkapital utnyttes fullt ut.

For flere opplysninger om modellen vises det til Lorentsen og Skoglund (1976) og Johansen (1974).

På et punkt har vi avveket fra beskrivelsen ovenfor. Eksporten fra visse sektorer er ikke lenger gitt utenfor modellen (eksogent), men er bestemt av modellens øvrige variable.

5. Sammenlikningsgrunnlaget

For å kunne gi svar på spørsmålet om virkningene på bruttonasjonalprodukt, privat konsum m.v. trenger vi et sammenlikningsgrunnlag. Dette sammenlikningsgrunnlaget må angi hvordan økonomien ville ha utviklet seg framover uten det inngrepet vi foretar. Denne referansebanen for norsk økonomi bør også være den mest sannsynlige banen som kan formuleres på analysetidspunktet. Den siste offentliggjorte melding fra regjeringen om utviklingen framover i den norske økonomien er «Tillegg til Langtidsprogrammet 1978—81». For perioden fram til 1981 *indikerer* denne meldingen en klart lavere vekst i produksjon og forbruk enn hva Langtidsprogrammet 1978—81 la opp til. For perioden etter 1981 gir meldingen få konkrete holdepunkter. Det vil føre for langt å presentere alle de forutsetninger modellanslagene bygger på. Vi vil kort gjengi utviklingen av en del sentrale størrelser av spesiell interesse for vår problemstilling:

I tabell 1 har vi gitt vekstrater for en del slike størrelser for perioden 1977—95. Siden Norge allerede har betydelige oljeinntekter og om få år vil få kraftig økning i oljeproduksjonen, vil forutsetningen om oljeprisutviklingen ha mye å si for utviklingen framover. I samsvarende med meldingene til Stortinget i det siste følger vi regjeringen i dens forutsetning om en prisutvikling på olje hvor oljeprisene vokser i takt med andre priser.

Tabell 1.

Prosentvis årlig volumendring for enkelte størrelser. Faste priser. Referansebanen.

	1977—1985	1985—1990	1990—1995
Bruttonasjonalprodukt	3.6	3.4	3.0
Privat forbruk	0.8	3.4	3.9
Elektrisitetsproduksjon	2.5	3.9	3.1
Innenlands bruk av oljeprodukter..	2.4	3.6	3.8

Referansebanen er karakterisert av en svakt avtakende vekst i BNP. Veksten i privat forbruk er svært lav i perioden 1977—85. Veksten tiltar imidlertid etter hvert og når i siste 5-årsperioden opp i en vekstrate i overkant av veksten i BNP. Den relativt lave vekst-raten i økonomien, spesielt i privat forbruk, i den første del av perioden indikerer at det kan ta en del år før kraftmarkedets betalingsvillighet blir fordoblet fra 1981 av.

Vi ser at veksten i el-produksjonen er markert lavere enn veksten i BNP i de første åtte årene. I siste del av perioden er veksten i el-produksjonen noe sterkere enn BNP-veksten. Dette henger sammen med at de kraftintensive sektorenes (spesielt i Kjemisk industri og Produksjon av metaller) andel av den totale bruttoproduksjonen er forutsatt å øke fra 5,6 pst. i 1977 til 6,9 pst. i 1985 og til 8,1 i 1995.

I referansebanen er det brukt forutsetninger som medfører at kraftprisene vil falle svakt i forhold til alle andre priser fram til 1987—88. Fra da av og til 1995 stiger imidlertid el-prisene sterkere enn gjennomsnittet av de andre prisene. En kan si at referansebanen også er karakterisert ved at el-prisene beveger seg mot langtidsgrensekostnadene, men tilnærmingen blir ikke startet opp for alvor før henimot 1990. I de alternative utviklingsbanene vi skal beregne starter korreksjonen allerede fra 1981 av. Når kraftkrevende industri øker sin andel av total bruttoproduksjon også i 90-årene, på tross av en relativ prisøkning på elektrisitet, kan dette forklares ved en antakelse om at energiprisen i konkurrentland vil øke sterkere enn i Norge. Det kan også forklares ved at det er forutsatt sterk teknisk framgang, langt sterkere enn gjennomsnittet, i de to kraftintensive sektorene Kjemisk industri og Produksjon av metaller. Spesielt er det forutsatt en sterk teknisk framgang i Produksjon av metaller. Denne forutsetningen reflekterer først og fremst en antakelse om økt framtidig kapasitetsutnyttning. Men forutsetningen understøttes også av industriens egne antakelser om teknologiske forbedringer i årene framover, bl.a. i rapporten «Norges kraftforedlende industri», utgitt i 1977 av Elkem Spigerverket, Norsk Hydro A/S og Årdal og Sunndal verk A/S. Forutsetningen om sterk teknisk framgang i kraftintensive sektorer kan opplagt diskuteres, men vi har likevel valgt å legge den til grunn for beregningene både av referansebanen og de to alternative utviklingsbanene.

Vi endrer altså ikke denne forutsetningen om en ekstra sterk teknisk framgang i kraftintensiv sektor i våre alternative utviklingsbaner. Begrunnelsen er at vi vil endre færrest mulige størrelser for å isolere effekten av å ta en pause i kraftutbyggingen fra 1981.

Tabell 1 viser også veksten i innenlands bruk av oljeprodukter. Vi har tatt med disse tallene spesielt for å kunne sammenlikne med tilsvarende tall i beregningsalternativ 2, der det tillates substitusjon mellom olje og elektrisitet. Bruk av oljeprodukter avhenger direkte og indirekte sterkt av nivå og sammensetning av privat konsum. Når bruk av oljeprodukter gjennomgående stiger sterkere enn privat konsum i referanseberegningen har det blant annet sammenheng med vridningen i privat konsum i retning av større andel til reiser og transport.

6. Forutsetninger.

Analysen bygger på en rekke forutsetninger. De viktigste er:

A. Full sysselsetting

Det forutsettes med andre ord at myndighetene til enhver tid har tilgjengelige virkemidler som kan sikre full sysselsetting.

B. Uendret investeringstakt

Omfanget av de totale investeringene forutsettes å være upåvirket av de inngrepene vi foretar i kraftmarkedet.

Forutsetning A. og B. innebærer at de viktigste virkningene på bruttonasjonalprodukt, privat konsum, m.v. av den foreslåtte endringen i økonomien, vil komme via en endret *fordeling* på næringer av tilgjengelige produksjonsfaktorer. Hvis den foreslåtte endringen i økonomien medfører at arbeidskraft og realkapital overføres fra næringer med høy marginalproduktivitet av disse to innsatsfaktorene til næringer med lav marginalproduktivitet, vil bruttonasjonalproduktet gå ned. Mekanismen som fører til at ressursene overføres, er at de bedrifter som bruker forholdsvis mye elektrisitet som jo øker i pris, vil stille svakere i konkurransen om arbeidskraft og kapital enn de bedrifter som bruker forholdsvis lite elektrisitet. En populær oppfatning er at det vil oppstå et økonomisk tap for landet ved den foreslåtte endringen av økonomien. Vår hypotese om overinvestering i

kraftforsyningen medfører at det vil lønne seg for landet å foreta den nevnte endringen. Hvis den populære oppfatningen holder, vil brutto-nasjonalproduktet gå ned. Hvis hypotesen er riktig, vil brutto-nasjonalproduktet gå opp.

C. Uendret eksportoverskott

Økte elektrisitetspriser vil bety økte kostnader spesielt for de kraftintensive bedriftene. En god del av disse bedriftene har stor eksport. Det forutsettes at den strategiske posisjonen for disse bedriftene på eksportmarkedet er slik at eksporten reduseres med 3 pst. når enhets-kostnaden (og dermed prisen) øker med 1 pst.

Reduseres eksporten fra kraftintensive bedrifter, mens total produksjon og import blir noenlunde uendret, medfører dette at vi vil disponere flere varer og tjenester innenlands enn tidligere. I MSG-modellen innenbærer dette at konsumet blir større enn hva det ellers ville ha blitt. En slik «importbasert» konsumøkning vil være en feilkilde i vår analyse. Vi vil derfor forutsette at det totale eksportoverskottet er uendret som følge av endringen i økonomien. Mekanismen bak et slikt uendret eksportoverskott er at de næringer som rammes minst av prisøkningen på elektrisitet forbedrer sin relative posisjon i konkurransen om innenlandske produksjonsfaktorer. Siden den totale tilgangen på produksjonsfaktorene arbeidskraft og kapital er uendret, vil produksjonen fra disse næringene øke. Noe av denne produksjonen forutsetter vi vil bli eksportert. Forutsetning C innebærer at alt i alt må konkurranseposisjonen for disse næringene lettes så meget at eksporten øker tilstrekkelig til å gi uendret eksportoverskott. Dette betyr ikke at eksportøkningen fra andre næringer må være lik eksportreduksjonen fra kraftkrevende industri. Avhengigheten av import, direkte og indirekte, er størst i de næringer som rammes mest av elektrisitetsprisøkningen.

6.1 Alternativ 1. Ingen substitusjon mellom elektrisitet og andre innsatsfaktorer

I tillegg til de tre forutsetningene nevnt ovenfor forutsetter vi i Alternativ 1 at det er et fast forhold mellom bruken av elektrisitet målt i faste priser og produksjonssektorenes bruttoproduksjonsverdi

målt i faste priser. Økte elektrisitetspriser fører til økte kostnader i produksjonssektorene. Dette fører igjen til økte priser. Gjennom reaksjoner på etterspørselssiden endres etterspørselen etter produktene. Produsentene innretter seg etter den endrete etterspørselen etter konsum- og investeringsvarer og etter endringer i etterspørselen etter vareinnsats. I tillegg til de etterspørselsreaksjoner som er innebygget i modellen, har vi i våre beregninger også forutsatt at eksporten avhenger av enhetskostnadene i eksportnæringene. Økte kraftpriser forutsettes dermed å føre til redusert eksport av kraftintensive produkter.

I MSG-modellen er det forutsatt at produksjonen i hver sektor innretter seg slik at prisen på en vare blir lik den marginale produksjonskostnad. Innenfor MSG-modellens begrepsdefinisjoner vil derfor prisen på kraft være lik langtidsgrensekostnaden. Det kan derfor tilsynelatende se ut som om prisene på elektrisitet i MSG-modellen minst er lik langtidsgrensekostnadene. Men dette er også bare tilsynelatende. Som nevnt i avsnitt 1 er kapitalavkastningskravet ved investeringer i kraftforsyningen satt til 10 pst. pr. år (alternativt 7 pst. pr. år). Den oppnådde kapitalavkastning er imidlertid langt lavere. I 1975 var den oppnådde kapitalavkastning 3 pst. pr. år i kraftforsyningen. Den gjennomsnittlige, oppnådde kapitalavkastning i norsk industri var i 1975 10 pst. Det var således samsvar i 1975 mellom den kapitalavkastning en oppnådde i norsk industri i 1975 og det kapitalavkastningskrav som er stilt ved beregning av langtidsgrensekostnader i kraftforsyningen. I og med at omfanget av kraftproduksjonen hittil ikke har vært dimensjonert ut fra samfunnsøkonomisk lønnsomhet, er den oppnådde kapitalavkastning i elektrisitetsforsyningen lavere enn i landet ellers. Det er den *oppnådde* kapitalavkastning som er kapitalkostnadsfaktoren i MSG-modellen. MSG-modellens anslag på langtidsgrensekostnaden er dermed basert på en kalkulasjonsrente på 3 pst. Siden pris er lik langtidsgrensekostnad i modellen, betyr dette at prisene på elektrisitet i modellens initiale beregningsår, er rundt halvparten av den reelle grensekostnaden. Dette er en forskjell i samsvar med de faktiske observasjoner det er gjort rede for foran.

Vi lar avgiftene på elektrisitet øke slik at elektrisitetsprisene i gjennomsnitt blir fordoblet i forhold til andre priser. Den gjennomsnittlige elektrisitetspris er en veiet sum av de elektrisitetsprisene de

forskjellige sektorene betaler med sektorenes andel av total el-bruk i 1975 som vektor.

Siden vi øker alle avgiftene prosentvis likt, vil virkningen på elektrisitetsprisen bli større enn den gjennomsnittlige økningen der hvor avgiftene i MSG-modellen er størst i utgangsåret. Dette gjelder bl.a. de kraftintensive sektorene. Her er som nevnt i avsnitt 1 også forskjellen størst mellom pris og langtidsgrensekostnad, slik at det faktisk er riktig at disse sektorene bør få den største avgiftsøkningen. Avgiftssatsen må økes med 260 prosent i 1981 for at den gjennomsnittlige relative elektrisitetsprisen skal fordobles i 1981.

Krafteksporten skal være slik at den fanger opp reduksjonen i innenlands forbruk som følger av el-prisøkningen, og slik at produksjonen av elektrisitet holder seg konstant inntil det norske markedet selv kan avta kraften til de høyere priser. For å finne hva krafteksporten må øke med, må en kjenne de innenlandske reaksjonene på el-prisøkningen for alle år i referansekjøringen. Vi har ikke foretatt noen eksakt beregning med utgangspunkt i referansebanen, men vi har foretatt partielle anslag på etterspørselsreduksjonene. Hovedvekten er naturlig nok blitt lagt på å anslå reduksjonen i kraftetterspørselen fra de kraftintensive sektorene.

Ut fra data over elektrisitetsforbruket pr. produsert enhet har vi plukket ut følgende tre sektorer som heretter vil bli kalt kraftintensive:

- Produksjon av metaller
- Kjemisk grunnindustri
- Treforedling

For å finne reduksjonen i disse næringers produksjon og dermed elektrisitetsetterspørsel, må vi kjenne kostnadsøkningen i de kraftintensive sektorene som følger av el-prisøkningen.

Enhetskostnadsøkningen i prosent som følge av en fordobling av elektrisitetsprisen er anslått til

- Produksjon av metaller 14,8 pst.
- Kjemisk grunnindustri 6,7 pst.
- Treforedling 3,0 pst.

For hvert beregningsår er eksporten fra disse tre sektorene redusert ved at eksportverdiene i faste priser fra referansebanen er endret i overensstemmelse med en eksportelastisitet på -3 .

Hvor mye eksporten fra andre sektorer må økes med totalt for at driftsoverskuddet overfor utlandet skal bli uendret, følger av referanseberegningens tall for eksport, fratrukket eksportreduksjonen fra kraftintensive sektorer, tillagt eksportøkningen fra kraftforsyningen og hensyn tatt til de importvirkningene de forskjellige inngrepene innebærer. Det må f.eks. tas hensyn til at produksjonen og dermed eksporten av kraftintensive produkter er mer importkrevende enn produksjonen og dermed eksporten fra andre sektorer. Tall fra 1975 viser at import av vareinnsats som andel av bruttoproduksjonen var ca. 30 pst. i de kraftkrevende sektorene og ca. 15 pst. i de øvrige eksportsektorene. Vi har for alle beregningsår forutsatt at eksporten av de kraftintensive produktene er 15 pst. poeng mer importkrevende enn øvrig eksport. Eksporten i faste priser fra disse øvrige sektorene trenger derfor å øke mindre enn eksportsvikten fra de kraftintensive sektorene for å holde handelsbalansen uendret. Betalingsbalansekravet er imidlertid uttrykt i løpende priser. Siden de kraftintensive industriproduktene øker mer i pris enn de øvrige produktene som følge av el-prisøkningen, øker også verdien av hver eksportert enhet. Dette må også tas hensyn til ved beregning av den kompenserende eksport fra de øvrige sektorene. Dette siste forhold gjør seg også gjeldende for eksporten av kraft, idet kraften forutsettes eksportert til doblet pris.

6.2 *Alternativ 2: Substitusjon mellom elektrisitet og olje i noen sektorer*

Alternativ 2 skiller seg fra alternativ 1 ved at det er antatt substitusjonsmuligheter mellom elektrisitet og olje i noen sektorer. Dette er den eneste substitusjonsmuligheten elektrisitet gis. Det er således ikke antatt substitusjon mellom elektrisitet og andre innsatsfaktorer som arbeid og kapital.

En redusert bruk av elektrisitet pr. produsert enhet blir kompensert ved at oljeforbruket øker så meget at totalt energiforbruk blir uendret. Substitusjonen er derfor knyttet til energidekningsmåten og

da ved oppvarming. Alle sektorene, hvor det er antatt substitusjonsmuligheter, er behandlet likt ved at inputkoeffisientene for elektrisitet er redusert prosentvis like mye. Samtidig er det antatt at inputkoeffisientene for olje øker så mye at det totale energiforbruket blir uendret. Det er antatt at el-prisøkningen på 100 pst. fører til en reduksjon i inputkoeffisientene for elektrisitet på 40 pst. Dette overvurderer substitusjonsmulighetene i noen sektorer, men undervurderer dem i andre som treforedling hvor det i tillegg til skifte av oppvarmingsform av lokaler også kan skje overgang fra elektrokjeler i prosessene.

I tabellen nedenfor har vi angitt de sektorer hvor det er antatt slike substitusjonsmuligheter som beskrevet ovenfor.

Tabell 2.

Sektorer merket * forutsettes i alternativ 2 å få 40% reduksjon i aktivitetsinputkoeffisientene for elektrisitet, og like stor absolutt økning i koeffisientene for olje- og kullprodukter som den *absolutte* nedgang for elektrisitet.

Jordbruk	*
Skogbruk	
Fiske og fangst	
Bergverksdrift	
Foredling av jordbruks- og fiskeprodukter	*
Produksjon av drikkevarer, tobakk og sjokolade	*
Tekstil- og bekledningsindustri	*
Produksjon av trevarer	*
Treforedling	*
Raffinering av råolje og produksjon av råolje- og kullprodukter	
Kjemisk industri	*
Jord- og steinvareindustri	*
Produksjon av metaller	
Produksjon av metallvarer	
Produksjon av maskiner	
Produksjon av elektriske apparater og materiell	*
Bygging og reparasjoner av fartøyer og oljeplattformer	
Diverse industri, grafisk m.v.	*
Kraft- og vannforsyning	
Bygge- og anleggsvirksomhet	
Varehandel	*
Hotell- og restaurantdrift	*

Forretningsbygg og boliger	*
Bank- og forsikringsvirksomhet	*
Post- og telekommunikasjoner	*
Reparasjon av kjøretøyer, husholdningsapparater og varer for personlig bruk..	*
Innenlandsk samferdsel.....	
Helsetjenester m.v.	*
Undervisning og forskningsvirksomhet	*
Diverse tjenesteyting	*
Utenriks sjøfart	
Utvinning og rørtransport av råolje og naturgass	
Boring etter råolje og naturgass.....	
Offentlig forvaltning:	
Transporttjenester	
Helsetjenester m.v.	*
Undervisning og forskningsvirksomhet	*
Offentlig administrasjon og forsvar	
Diverse tjenesteyting	*

De nye inputkoeffisientene som følger av el-prisøkningen i 1981 beholdes for alle senere år. Dette kan være en riktig forutsetning siden el-prisen holder seg konstant i forhold til de øvrige priser i disse senere år.

Avgiftsendringen og eksportendringene er prinsipielt de samme som i Alternativ 1. Siden det er forutsatt substitusjonsmuligheter i de to kraftintensive sektorene Kjemisk Industri og Treforedling blir enhetskostnadsøkningen lavere i Alternativ 2 enn i Alternativ 1. Tallene i Alternativ 2 er:

- Produksjon av metaller 14,8 pst. (uendret)
- Kjemisk Industri 4,0 pst. (2,7 prosentpoeng lavere)
- Treforedling 2,7 pst. (0,3 prosentpoeng lavere)

7. Resultater

I tabell 1 presenterte vi en del hovedtall for referansebanen. Før vi går over til en mer detaljert drøfting av resultatene, skal vi kort kommentere tilsvarende oversiktstabeller for de to alternative vekstbanene.

Tabell 3.

Prosentvis årlig volumendring i bruttonasjonalprodukt, privat forbruk, elektris-
tetsproduksjon og innenlands oljeforbruk.

	1977—1985	1985—1990	1990—1995
Bruttonasjonalprodukt			
Referansebanen	3.6	3.4	3.0
Alternativ 1	3.5	3.2	2.9
Alternativ 2	3.6	3.4	3.0
Privat forbruk			
Referansebanen	0.8	3.4	3.9
Alternativ 1	0.9	2.8	3.8
Alternativ 2	1.3	3.5	3.7
Elektrisitetsproduksjon			
Referansebanen	2.5	3.9	3.1
Alternativ 1	1.4	3.2	3.2
Alternativ 2	1.4	1.9	2.7
Innenlands oljeforbruk			
Referansebanen	2.4	3.6	3.8
Alternativ 1	1.6	2.8	3.6
Alternativ 2	3.7	3.4	3.7

Tabellen viser at vekstratene for bruttonasjonalprodukt og privat forbruk blir omtrent uendret fra referansebanen. Pausen i kraftutbyggingen medfører at veksten i el-produksjonen blir den samme i alternativ 1 og 2 i perioden fram til 1985, men kompenserende krafteksport er selvsagt størst i alternativ 2. Omstillingen til økt bruk av oljeprodukter skjer fra og med 1981, derfor viser innenlands bruk av oljeprodukter særlig stor vekst for alternativ 2 fram til 1985. Deretter øker bruk av oljeprodukter noenlunde i takt med privat konsum i begge alternativer. Kanskje noe uventet blir veksten i innenlands bruk av oljeprodukter lavere i alternativ 1 enn i referansebanen fram til 1985. Dette skyldes vesentlig virkninger via etterspørselen etter boligjenester. Som følge av el-prisøkningen stiger prisen på bruk av bolig vesentlig i alternativ 1 sammenlignet med i referansebanen. Det reduserer etterspørselen etter bolig og dermed også etterspørselen etter oljeprodukter til oppvarming.

7.1 *Elektrisitetsproduksjonen.*

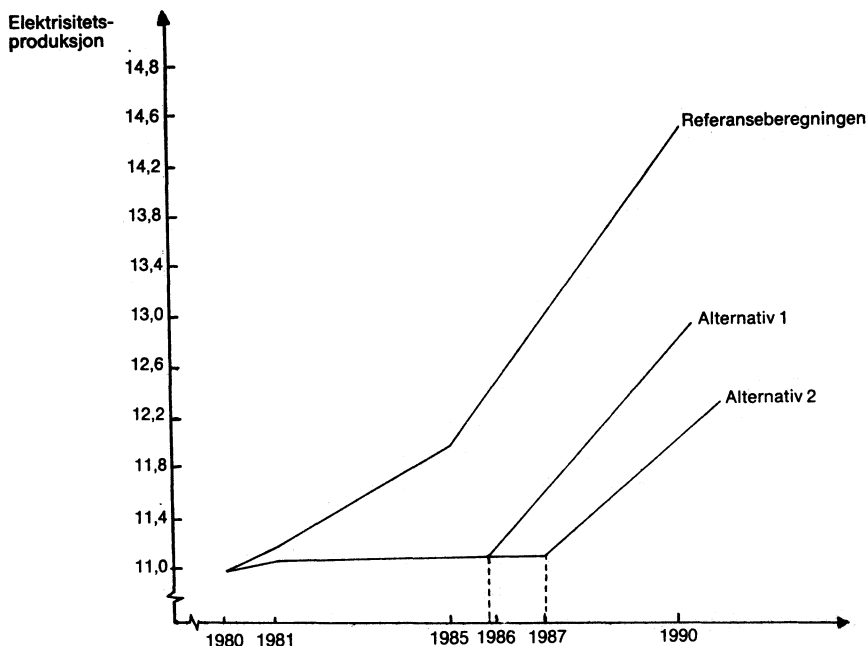
Ifølge problemstillingen skulle elektrisitetsproduksjonen i alternativ 1 i 1981 være lik produksjonen i referanseberegningen. Den totale innenlandske etterspørselen reduseres som følge av den kraftige el-prisøkningen i 1981.

Figur 1 viser at det innenlandske kraftmarked ikke er villig til å avta 1981-produksjonen til pris lik langtidsgrensekostnad før nærmere 1986. Fram til dette tidspunkt skulle produksjonen ideelt sett vært konstant og lik 1981-produksjonen. Som figur 1 viser er den beregnede produksjon ikke eksakt konstant, men avvikene er svært små.

Konklusjonen blir dermed at med de forutsetninger som er gjort i alternativ 1 vil det gå praktisk talt 5 år før det innenlandske kraftmarked er villig til å avta 1981-produksjonen til pris lik langtidsgrensekostnad. Det betyr at det fra 1981 av vil være samfunnsøkonomisk lønnsomt å utsette kraftutbyggingen med knappe 5 år.

En sterkere vekst i referansebanen vil redusere denne pausen i kraftutbyggingen, en svakere vekst vil forlenge den. Større substitusjonsmuligheter mellom elektrisitet og andre innsatsfaktorer vil gjøre brukerne av energi mindre avhengig av elektrisitet, dvs. gjøre dem mer følsom overfor endringer i el-prisen. Større substitusjonsmuligheter bør derfor føre til at den optimale pausen i kraftutbyggingen blir lengre, noe som utviklingen av kraftproduksjonen i alternativ 2 bekrefter.

I alternativ 2 sørger de større substitusjonsmulighetene for at pausen i kraftutbyggingen blir lenger, ca. 6 år mot knappe 5 år i alternativ 1. Produksjonen i år 1990 er lavere i alternativ 2 enn i alternativ 1. Differansen er ca. 60 mill. kr. som utgjør ca. 5 pst. av bruttoelektrisitetsproduksjonen uttrykt i faste priser. Det å ta hensyn til substitusjonsmuligheter mellom olje og elektrisitet øker altså pausen i kraftutbyggingen med vel et år og reduserer kraftproduksjonen i 1990 med ca. 5 pst. Forskjellen mellom referanseberegningen og alternativ 2 i 1990 er ca. 2,2 mldr. I forhold til referanseberegningen utgjør dette ca. 16 pst. Produksjonen vil i alternativ 2 for hvert år etter 1981 ligge under produksjonen i referanseberegningen. Til sammenlikning kan nevnes at produksjonen i 1990 i referanseberegningen er 45 pst. over produksjonen i 1977, mens produksjonen i alternativ 2 er i 1990 bare ca. 20 pst. over 1977-nivået.



Figur 1. Elektrisitetsproduksjon i faste priser. Milliarder 1975 kr.
Referansebanen, alternativ 1 og alternativ 2.

Pris i forhold til langtidsgrensekostnad er et investeringskriterium. Er prisen lavere enn grensekostnaden sier kriteriet at en bør ta en pause i kraftutbyggingen inntil kraftmarkedet er i stand til å betale en pris lik langtidsgrensekostnaden. Med de informasjonen vi i dag har om pris og grensekostnad, med de beste gjetninger vi har for økonomisk vekst framover og med den modell vi har til disposisjon, har vi kommet til følgende konklusjon:

Prisene på elektrisitet er i dag (1979) lavere enn langtidsgrensekostnadene i el-forsyningen. Vi antar at om tre år (dvs. i slutten av 1981) startes en utjevning av forskjellen mellom pris og grensekostnad. Tre år er antatt å gi tid nok til at husholdninger, bedrifter og det offentlig kan forberede seg på de kommende prisøkninger på elektrisitet. Den samfunnsøkonomiske optimale pausen i kraftutbyggingen er beregnet til ca. 5–6 år. Pausen kan bli under 5 år med begrensede

substitusjonsmuligheter. Med større substitusjonsmuligheter som det er realistisk å anta, blir pausen ca. 6 år. Elektrisitetsproduksjonen vil i 1990 bli ca. 10—16 pst. lavere enn i en utvikling av norsk økonomi hvor en ikke øker el-prisene fra 1981 av. Siden det tar rundt 5 år å få fullført et større kraftverkprosjekt, og siden den optimale pausen er på 5—6 år, betyr dette at planleggingen av utbyggingen etter 1986/87 må ta til tidlig på 80-tallet. På den annen side må en allerede nå i kraftverksplanleggingen forberede utbyggingspausen som starter i 1981.

I utbyggingspausen er produksjonen av elektrisitet i *faste priser* konstant. Som vi skal se senere skjer det forandringer i forbruksfordelingen i denne perioden. Kraftforbruket går spesielt mye ned i de kraftintensive industribedriftene. Reduksjonen blir absorbert av eksport (som er en beregningsforutsetning) og av den øvrige økonomien. I de kraftintensive sektors bruk av elektrisitet skjuler det seg flere kWh bak hver fastpriskrone enn i den øvrige økonomi. En konstant elektrisitetsproduksjon i faste priser og en forskyvning av forbruket bort fra de kraftintensive sektorer, betyr dermed at det skal anvendes mer kraft i den alminnelige forsyning enn hva fastpristallene gir uttrykk for. Pausen i kraftutbyggingen må dermed bli lengre. Skjønnsmessig kan en anslå den optimale pausen til å bli forlenget fra 5—6 år til 7—8 år.

En pause i kraftutbyggingen på 7—8 år betyr at det bare vil ta 7—8 år før det norske kraftmarkedet er villig til å avta 1981 produksjonen til en pris lik langtidsgrensekostnaden. Denne langtidsgrensekostnaden er i nærheten av varmekraftkostnaden i våre naboland. Det har vært foreslått at et alternativ til å avsette kraft i Norge til lave priser er å selge kraft til langt høyere priser i våre naboland. (De mest aktuelle land er Sverige, Danmark og Vest-Tyskland.) Den korte pausen i kraftutbyggingen betyr at det vil gå forholdsvis få år før norske avtakere har nesten like stor betalingsvillighet for kraft som avtakere i våre naboland. Dette indikerer at det ikke vil være samfunnsøkonomisk lønnsomt å satse nå på en stortstilt eksport av kraft. En slik stortstilt eksport av kraft vil måtte bety investeringer i nye overføringslinjer og -kabler til de nevnte naboland. Avskrivningsperioden, den økonomiske levetiden, for disse nye overføringsanleg-

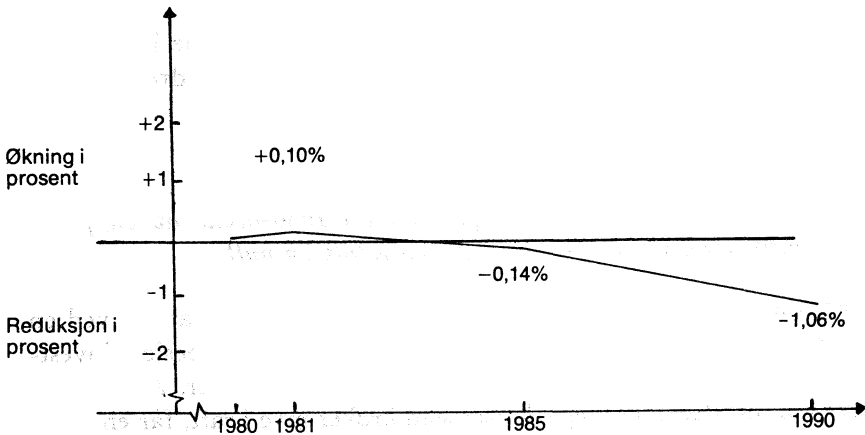
gene vil bli lik den beregnete pausen i kraftutbyggingen, altså 7—8 år. Dette vil bety at kapitalkostnaden vil bli så tyngende at en storstilt krafteksport trolig vil bli ulønnsom.

7.2 Bruttonasjonalprodukt og privat forbruk

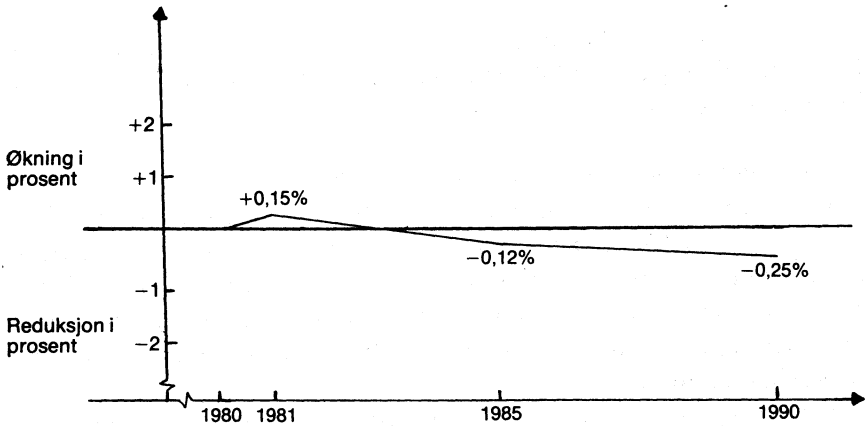
I og med at det er forutsatt uendret total sysselsetting og uendret total sparing, vil virkningene på bruttonasjonalprodukt og privat forbruk komme gjennom en endret allokering av ressurser på næringssektorene; d.v.s. av en endret konkurranseposisjon næringene imellom. Som nevnt er den populære oppfatning at virkningene vil være betydelige og negative.

I 1981 og de nærmeste årene deretter *øker* nasjonalproduktet i alternativ 1 som følge av pausen i kraftutbyggingen. Dette er en konsekvens av at ressursene som benyttes i kraftutbyggingen kan gis en høyere avkastning ved å anvendes i andre sektorer.

Det som er mer overraskende er at nasjonalproduktet blir mindre for de senere årene. Forklaringen på dette er imidlertid den sterke tekniske framgangen i de kraftintensive sektorer som er forutsatt i alternativ 1 og i referanseberegningen. Den tekniske framgangen er spesielt sterk i slutten av 80-årene og i 90-årene. I alternativ 1 reduserer vi den andel disse kraftintensive sektorene har av totalproduksjonen. Dermed oppstår et overflyttingstap.



Figur 2. Bruttonasjonalproduktet i faste priser i Alternativ 1 i forhold til i referanseberegningen.



Figur 3. Bruttonasjonalprodukt i faste priser i Alternativ 2 i forhold til referanseberegningen.

Det er all grunn til å sette et stort spørsmålstejn ved muligheten for å få realisert den sterke, framtidige tekniske framgangen i sektoren Produksjon av metaller. Den er forutsatt å bli 2—3 ganger så stor som framgangen i andre sektorer. En teknisk framgang i denne sektoren lik framgangen i de øvrige sektorer ville ha ført til at nasjonalproduktet hadde økt i alternativ 1 og 2 for hele perioden vi analyserer.

Det er å vente at de utvidede substitusjonsmulighetene i alternativ 2 fører til at reduksjonen i nasjonalproduktet blir mindre. Som det framgår av figur 3 er dette også tilfelle.

Konklusjonen blir etter dette:

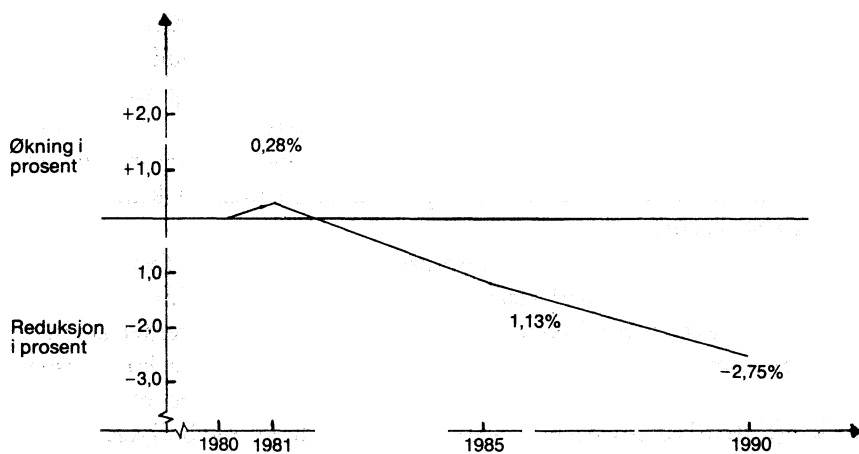
Virkingen på bruttonasjonalproduktet i 1980-årene av en pause i kraftutbyggingen på 7—8 år er praktisk talt lik null.

Forklaringen på dette, for noen uventede, resultat er at det ved en pause i kraftutbyggingen frigjøres så mye ressurser, spesielt investeringer i realkapital som kan anvendes i andre sektorer. Andre sektorer enn kraftsektoren og sektorer som bruker mye kraft, får en langt større del enn tidligere av den totale kapitalakkumulasjon. For det første er disse andre sektorer langt flere enn de kraftintensive og

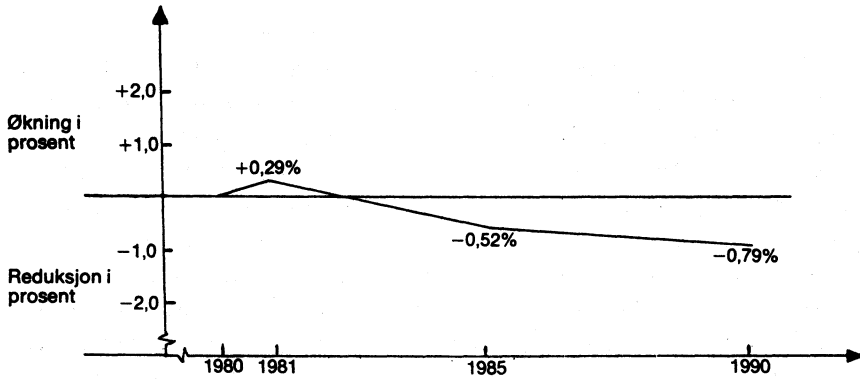
kraftproduserende. Det blir derfor en betydelig ekspansjon i bredden. For det andre kan enkelte sektorer få til en langt raskere vekst enn de ellers ville ha fått. Sluttresultatet av denne omfordeling av ressurser blir at «overflyttingsgevinstene» stort sett oppveier «overflyttingstapene». Med en svakere, og antagelig mer realistisk teknisk fremgang i metallproduksjonen, vil nasjonalproduktet øke som følge av en stans i kraftutbyggingen. Vi skal i neste avsnitt se at selv om det i makro «skjer lite», er det store forandringer i mikro. Dette understreker nødvendigheten av at myndighetene forbereder næringspolitiske tiltak som kan sørge for at den ønskete omdisponering av ressurser finner sted. Forberedelsesperioden er i våre beregninger forutsatt å være tre år, altså fra 1979—1981.

Figurene 4 og 5 viser virkningen på privat forbruk i 1980-årene av pausen i kraftutbyggingen. Det private forbruket er i begge beregningsalternativene korrigert slik at eksportoverskottene i beregningsalternativene er satt lik eksportoverskottet i referanseberegningen.

Vi ser at i Alternativ 1 er for noen år det private forbruket høyere enn i referanseberegningene. I Alternativ 2 avviker det private forbruket svært lite fra forbruket i referanseberegningen for hele perioden. Virkningen på privat forbruk forklares av økningen i bruttonasjonalproduktet.



Figur 4. Privat forbruk i Alternativ 1 i forhold til i referanseberegningen.



Figur 5. Privat forbruk i Alternativ 2 i forhold til referanseberegningene.

Alt i alt må vi på denne bakgrunn konkludere med at endringene i totalt privat forbruk som følge av en pause i kraftutbyggingen er svært beskjedne.

7.3 Ressursallokeringen

I dette avsnittet ser vi kun på virkninger i året 1985 i alternativ 2. Alternativ 2 vurderes som det mest realistiske alternativ av de to vi har beregnet. I 1985 er den deflaterede el-prisen praktisk talt fordoblet, og dessuten er endringen i eksportoverskottet relativt liten i forhold til referansebanen.

Tabell 4 viser endringene i bruttoproduksjon, sysselsetting og realkapital i de sektorer av økonomien som er endogene i modellen. Den offentlige forvaltning og sektorene «Boring og utvinning av olje og gass» og «Utenriks sjøfart» er ikke med i tabellen.

Tabell 4 gir virkningen på produksjons- og ressursfordelingen av en kraftig økning i el-prisene og av å ta en pause i kraftutbyggingen i 80-årene.

Tallene for endringer i bruttoproduksjonsverdi i faste priser (volumet av produksjonen) viser at 8 av de 30 sektorene får en reduksjon i omfanget av produksjonen. Reduksjonen er som ventet størst i den kraftintensive sektoren Produksjon av metaller. De sektorer som får en reduksjon er de sektorer som enten bruker mye elektrisitet (de kraftintensive sektorene, samt Forretningsbygg og boliger, Bergverksdrift) eller som har store leveranser til sektorer som blir hardest rammet av el-prisøkningen (Skogbruk).

Tabell 4.

Prosentvis endring i produksjonen (faste priser), sysselsetting (årsverk) og fast realkapital (faste priser). Alternativ 2 i forhold til referanseberegningen. 1985.

Sektor	Endring i bruttoprod. verdi. Prosent	Endring i årsverk Prosent	Endring i volum av realkapital Prosent
Jordbruk	+ 2.4	+ 3.3	+ 4.4
Skogbruk	- 0.9	- 2.7	+ 1.8
Fiske og fangst	+ 2.6	+ 1.0	+ 4.2
Bergverksdrift	- 3.8	- 4.7	+ 0.8
Foredling av jordbruks- og fiske- produkter	+ 2.5	+ 1.2	+ 6.2
Produksjon av drikkevarer, tobakk og sjokolade	+ 2.8	+ 2.4	+ 5.2
Tekstil- og bekledningsindustri ..	+ 3.4	+ 3.4	+ 5.3
Produksjon av trevarer	+ 0.7	0	+ 5.4
Treforedling	- 3.8	- 5.6	- 1.0
Raffinering av råolje og produk- sjon av råolje- og kullprodukter	+ 7.8	- 5.6	+ 11.0
Kjemisk industri	- 6.6	- 11.2	- 3.1
Jord- og steinvarerindustri	+ 0.3	- 1.2	+ 5.5
Produksjon av metaller	- 26.8	- 29.5	- 24.4
Produksjon av metallvarer	+ 1.8	+ 2.0	+ 2.0
Produksjon av maskiner	+ 3.0	+ 2.4	+ 7.8
Produksjon av elektriske appara- ter og materiell	+ 2.4	0	+ 9.6
Bygging og reparasjoner av far- tøyer og oljeplattformer	+ 1.4	- 1.6	+ 9.4
Diverse industri, grafisk m.v. ...	+ 2.7	+ 2.5	+ 5.2
Kraft- og vannforsyning	- 7.3	- 8.8	- 5.0
Bygge- og anleggsvirksomhet ...	- 0.4	- 0.6	+ 2.9
Varehandel	+ 2.0	+ 2.1	+ 4.4
Hotell- og restaurantdrift	+ 3.1	+ 2.4	+ 9.1
Forretningsbygg og boliger	- 2.7	- 8.3	- 2.5
Bank- og forsikringsvirksomhet ..	+ 1.4	- 3.0	+ 8.3
Post- og telekommunikasjoner ...	+ 1.6	+ 0.9	+ 4.7
Reparasjon av kjøretøyer, husholdningsapparater og varer for personlig bruk	+ 1.8	- 2.2	+ 9.5
Innenlandsk samferdsel	+ 2.4	+ 2.3	+ 3.1
Helsetjenester m.v.	+ 0.4	- 4.1	+ 5.2
Undervisning og forsknings- virksomhet	+ 3.0	+ 3.9	+ 8.1
Diverse tjenesteyting	+ 2.3	+ 1.4	+ 10.5

Kolonnen for endringer i sysselsettingen viser at 14 sektorer får en reduksjon i sysselsettingen. Dette er et større antall enn de som fikk en reduksjon i produksjonens omfang. Årsaken er at i en del av disse sektorene øker bl.a. kapitalbruken så meget at produksjonen alt i alt øker. Et stort antall av sektorene blir mer kapitalintensive som følge av inngrepet. Totalt blir sysselsettingsreduksjonen i de 14 sektorene på ca. 17000 årsverk. Dette utgjør ca. 1 pst. av den totale sysselsettingen. De kraftintensive sektorene Produksjon av metaller og Kjemisk Industri mister alene ca. 10.000 av de ca. 17.000 årsverkene. Tar en med Treforedling og Kraft- og vannforsyning er en oppe i en reduksjon på ca. 12.000 årsverk. Reduksjonene er følgelig i omfang konsentrert på få sektorer. Økningene som skal til for å holde full sysselsetting sprer seg på et stort antall sektorer.

I enda sterkere grad er reduksjonen i kapital konsentrert på få sektorer. Den totale reduksjonen utgjør i 1985 i faste priser (1975 priser) ca. 12 milliarder kr., eller ca. 12 pst. av de totale *investeringer* som er forutsatt å bli foretatt fra 1980—1985. Tabell 4 viser at denne reduksjonen er konsentrert på bare 5 sektorer. 25 pst. av reduksjonen skjer i Kraft- og vannforsyningen. 40 pst. av reduksjonen skjer i sektoren Produksjon av metaller. Det betyr at ca. 2/3 av reduksjonen i kapitalbruken er konsentrert på disse to sektorene. Disse reduksjonene innebærer at det ikke investeres i kraftforsyningen fra 1981 av og at investeringene i sektoren Produksjon av metaller i perioden 1980—85 reduseres med ca. 75 pst. sammenlignet med i referansebanen. I de tre øvrige sektorene innebærer inngrepene svært beskjedne reduksjoner i investeringer i perioden 1980—85. Det kan likevel være verdt å legge merke til at boliginvesteringene reduseres noe som følge av økningen i el-prisen. Vi har forutsatt at totalt investeringsvolum holdes uendret. De investeringer som frigjøres, spesielt i kraftproduksjon og kraftkrevende industri, blir fordelt nokså jamnt mellom øvrige sektorer. Investeringsøkningen blir sterkest i raffineringsektoren, p.g.a. den økte etterspørselen etter oljeprodukter, og i tjenesteytende sektorer, som rammes minst av el-prisøkningen.

Konklusjonen blir derfor:

Pris lik langtidsgrensekostnad fra 1981 av og en pause på 7—8 år i kraftutbyggingen medfører at ca. 1 pst. av den totale arbeidsstyrken

vil ha en annen jobb i 1985 enn uten inngrepene. Reduksjonene er konsentrert i de kraftkrevende sektorene Kjemisk, Metaller, Treforedling og i kraftforsyningssektoren. Også investeringene må omallokeres mellom næringer. Ca. 2/3 av investeringene i Produksjon av metaller og i Kraftforsyningen må omdisponeres fra 1980 av og komme andre næringer til gode.

Beregningene som er lagt fram i dette avsnittet kan være til hjelp ved utformingen av en næringspolitikk som kan sørge for at den skisserte ressursfordelingen oppstår på midten av 1980-tallet. Selv om virkningene blir små i forhold til totaltall for økonomien, er det åpenbart at virkningene blir store for enkelte næringer og enkelte bedrifter. «I modellen» foretar det offentlig bare et inngrep, nemlig økning av el-prisen. Den skisserte ressursallokeringen framkommer deretter som et resultat av bedriftenes tilpasning til den nye kostnadssituasjonen. «I virkeligheten» vil det offentlige måtte bruke flere virkemidler for å tilveiebringe en ressursallokering i retning av den som er skissert ovenfor på en akseptabel måte. Et av de problemene en står overfor er at de fleste kraftkrevende bedrifter er plassert i distrikter med begrensede, alternative sysselsettingsmuligheter. Skal virksomheten i disse kraftintensive bedriftene opprettholdes ut fra distriktpolitiske hensyn, er det imidlertid klart at det bør brukes andre virkemidler enn indirekte subsidiering av kraftprisen. Nasjonalt flyttbare faktorer som kraft og realkapital (før den er installert), bør ha ens pris, eksklusive overføringskostnader, over hele landet. Subsidiering utfra distriktshensyn bør konsentreres om prisen på den faktoren som i distriktpolitisk sammenheng ikke er flyttbar nasjonalt, nemlig arbeidskraften. Det viktigste distriktpolitiske mål er å sørge for at bosetting og sysselsetting opprettholdes i visse deler av landet. Subsidiering av arbeidskraftkostnadene er dermed et langt mer effektivt virkemiddel enn den subsidiering av kraft- og kapitalpriser som nå foregår. — Videre vil tidsfaktoren være spesielt viktig for de bedriftene som rammes av elektrisitetsprisøkninger. En annonsering av prisøkningen god tid i forveien vil gi bedriftene muligheter til omlegging av produksjonen og til å satse på alternativ teknologi.

Noen kan være fristet til å tro at en pause i kraftutbyggingen på 7—8 år er så kort at den kan neglisjeres. Det er da viktig å under-

streke at en god del av de skisserte virkningene vil kunne etterspores i flere 10-år framover. Produksjonen av metaller, f.eks., vil varig ligge under nivået for hva det ville ha vært uten de inngrepene i økonomien vi drøfter. Miljøinngrepene vil bli færre og/eller utsatt i tid.

I debatten om elektrisitetspriser og omfanget av kraftproduksjonen er det blitt innvendt mot investeringskriteriet pris lik langtidsgrensekostnad at dette kriteriet ikke er i bruk i flere av landets øvrige sektorer. Poenget i dette utsagnet er at i noen sektorer er prisene lavere enn de samfunnsøkonomiske grensekostnadene, mens de i andre sektorer er høyere. I visse, men ikke **generende** mange, sektorer hevdes det, er pris kanskje lik grensekostnadene. Det er opplagt et interessant forskningsprosjekt å få klarlagt hvor utbredt pris lik grensekostnad er og hvor store de eventuelle avvik er i visse sektorer. Noen systematisk undersøkelse er ikke foretatt, men det er vår (kvalifiserte) gjetning at i **de fleste** sektorer er det stort sett samsvar mellom pris og samfunnsøkonomisk grensekostnad.

I sektorer hvor konkurransen er **begrenset**, og i **det mest ekstreme** tilfelle hvor produksjonen av en vare er monopolisert, vil pris være større enn den samfunnsøkonomiske grensekostnaden. Det samme vil være tilfellet i sektorer hvor prisen er lik den privatøkonomiske grensekostnaden, men hvor det er positive, indirekte virkninger knyttet til produksjonen. I sektorer hvor prisen er lik den privatøkonomiske grensekostnad, men hvor det er negative indirekte virkninger knyttet til produksjonen (f.eks. i form av forurensninger av det ytre og indre miljø), vil prisen være lavere enn den samfunnsøkonomiske grensekostnaden.

Ressursene i et land blir ikke utnyttet på den mest effektive måten hvis det er tilstede avvik fra pris lik samfunnsøkonomisk grensekostnad av den art som er nevnt ovenfor. Produksjonen i de sektorer som er beskyttet fra konkurranse eller som er beheftet med positive, indirekte virkninger, er for liten. Produksjonen i de sektorer hvor det ikke er avvik mellom pris og grensekostnad eller hvor det er tilknyttet negative indirekte virkninger, er for stor. **I en økonomi med full ressursutnyttning må ressursene overføres fra de sektorer som produserer i henhold til pris mindre eller lik samfunnsøkonomisk grense-**

kostnad til de øvrige sektorene for å gi rom for en økning av produksjonen i disse sektorene.

Ser vi på norsk økonomi er det blant de konkurranseutsatte sektorene en finner de sektorene som er de sterkest forurensende (se Før-sund & Strøm (1975)) og samtidig de mest kraftorienterte. Kjemisk industri, Produksjon av metaller og Treforedling tilhører derfor den del av økonomien hvor pris sannsynligvis er mindre eller lik den samfunnsøkonomiske langtidsgrensekostnad. Kraftforsyningen er som nevnt tidligere en sektor hvor pris er klart mindre enn langtidsgrensekostnaden enn av andre grunner enn for de tre konkurranseutsatte industrisektorene. På grunn av reguleringen av boligmarkedet, be-grunnet ut fra sosiale hensyn, er leieprisene antagelig jevnt over lavere enn langtidsgrensekostnadene. I skjermete næringer som jordbruk, foredling av jordbruksprodukter, produksjon av tobakk og drikkevarer, jord og stenvareindustri, de tjenesteytende sektorer m.m. er mulighetene til stede for at prisene er større enn eller lik langtidsgrensekostnadene.

Spørsmålet blir så hva en skal gjøre med disse allokeringsskjevhetene og spesielt om en skal bruke pris lik langtidsgrensekostnad som investeringskriterium i elektrisitetsforsyningen når dette kriteriet ikke er i bruk overalt ellers i økonomien.

Det finnes to muligheter. Det beste alternativet («first best») er å bruke avgifter, subsidier og andre inngrep overfor de som viser avvik fra regelen om pris lik samfunnsøkonomisk grensekostnad. I dette alternativet bestreber en seg på å bringe kraftmarkedet i en langsiktig balanse hvor pris blir lik langtidsgrensekostnad. Det er vårt syn at «first best» er gjennomførbart i en økonomi som den norske og at dette alternativet bør være myndighetenes fremgangs-måte i allokeringspolitikken.

Det andre alternativet kan kalles nest-best-alternativet («second best»). I dette alternativet forutsettes det stilltiende at myndighetene ikke har virkemidler nok til å følge et «first best» alternativ. Elektrisitetsprisene har myndighetene imidlertid hånd om, og det hevdes da at i nest-best-alternativet bør elektrisitetsprisene (på lang sikt) settes slik at en får motvirket de feilallokeringer som er tilstede i den øvrige økonomien. Spørsmålet blir så om en i dette nest-best-alternativet på lang sikt skal ha pris større/lik/mindre enn langtidsgrensekostnad.

I nest-best-alternativet skal elektrisitetsprisen brukes til å rette opp allokeringskjevheter i den totale økonomien. Det betyr at prisen (på lang sikt) skal settes slik at det overføres ressurser fra de sektorer hvor produksjonen er for stor til de sektorer hvor den er for liten. Det betyr at elektrisitetsprisen bør *settes høyere* enn grensekostnaden hvis en elektrisitetspris overfører ressurser fra de som produserer for mye til de som produserer for lite. Av tabell 4 ser vi at dette nettopp er tilfellet i Norge. En økning i elektrisitetsprisen rammer de konkurranseutsatte, forurensende sektorer og skaffer ressursmessig rom for en ekspansjon i de skjermete sektorene. Det er interessant å merke seg at en økt elektrisitetspris reduserer boligkonsumet, hvilket er i pakt med «nest-best-filosofien.» En økt elektrisitetspris overfører ressurser fra sektorer hvor prisen er mindre eller lik grensekostnaden til sektorer hvor prisen er større eller lik grensekostnaden. Enkelte politikere har begjærlig grepet nest-best ideen og vist til at siden pris ikke er lik grensekostnad overalt ellers i økonomien bør den heller ikke være det i elektrisitetsforsyningen, underforstått at den skal forbli lavere enn grensekostnaden og altså at kraftutbyggingen skal fortsette i samme tempo som hittil. En fullføring av nest-best-ideen fører altså til det motsatte: Prisen bør på sikt settes høyere og tempoet i kraftutbyggingen bør settes ned.

ENGLISH SUMMARY

The supply of electricity to Norwegian industries and households is almost exclusively hydro electric power. The costs of production are mainly capital costs, i.e. imputed remuneration to capital invested in power stations, transmission lines and distribution network. In equilibrium investments in the electricity supply sector should be as profitable as investments in any other sector; or more profitable if environmental costs are not included. Hence, calculating costs of electricity supply the rate of return should be approximately the same as the 10 per cent industry average. Actual rate of return in new electric power supply is shown to be far below 10 per cent, i.e. prices paid by receivers are far below long term marginal costs (LMC)¹⁾. It would than be profitable to stop investments in new power supply, and transfer planned investments to other industries to yield higher return. Assuming that receivers' willingness to pay is steadily improved in a growing economy, prices of electricity should gradually be increased until they equal LMC²⁾. Then investments in new power stations should start again.

The aim of the analysis is to calculate the impacts on national product, private consumption and resource allocation of a change in energy policy as described above. The analysis consists of a comparison of two alternative scenarios S1 and S2 with S0 as a reference scenario. The scenarios are calculated on a slightly modified version of the existing MSG-model.

The reference scenario, S0, is a simulation of the economic development up to the year 1995, outlined in "the Norwegian Long Term Program" for the period 1978 - 1981. S0 is characterized by a slowly decreasing growth of GNP, due to a decreasing relative impact from North Sea oil activities. The growth in household consumption is low in the period 1977 - 1985, reflecting the efforts to cut down accumulated external deficits, thereafter growth in household consumption slightly exceeds GNP growth. Electricity production is growing slower than GNP up to 1985, thereafter faster. This is due to a growing product share of energy-intensive industries "basic chemicals" and "metals". Technical progress in those two industries is also assumed to be extremely high in the 1980's reflecting a belief of reactivizing idle capacity. Domestic use of oil products is directly and indirectly strongly dependent on the development of household consumption. Use of oil products is on the average growing faster than household consumption due to an increasing budget share to transportation and traveling.

1) See for example Rødseth (1975). 2) Price equal to LMC is an investment criterium. Prices equal to equilibrium prices, given production, would be a reasonable short term pricing criterium.

The assumptions made in the alternative scenarios S1 and S2 are:

- i) The growth of total employment and total capital stock are unaltered from S0
- ii) The balance of external trade is unaltered from S0
- iii) Relative prices of electricity are gradually doubled from 1981 on by increasing the electricity tax¹⁾
- iv) Increased electricity prices means higher input costs, especially in electricity intensive industries, which are major export industries. Exports from electricity intensive sectors are reduced according to export elasticities of -3. Exports from other industries are increased to keep the balance of trade unaltered²⁾. These calculations were made outside the model since exports are exogenously given
- v) The assumptions for S1 and S2 are different with respect to substitution possibilities between electricity and oil products. In S1 (and S0) the input coefficients are estimated from the base year. In S2 the input coefficients for electricity are reduced and the input coefficients for oil products increased (price elasticity of -0.4) for industries with assumed substitution possibilities

MSG is a model showing balanced growth, all available resources are used. Assumption (i) then indicates that the main impact on the economy would result from changes in the distribution of labour, capital and production between sectors. As shown in the table below the growth rates for GNP and private consumption are only slightly changed from S0 to S1 and S2. The conclusion then is that - since industries are almost equally efficient - a modest reshuffling of labour and capital between sectors has almost no impact on total production. Since electricity production a priori is shown to be inefficient, one would have expected an increase in total production in S1 and S2 compared to S0 for all future years. The reason why this expected growth fails to occur for some years, is the strong technical progress imposed on electricity intensive industries in S0. Reducing production in these sectors then means an efficiency loss which in S1 exceeds the efficiency gain from reduced electricity production.

Production of electricity is kept constant from 1981 on until demand equals production at prices equal to LMC. In S2 this gives an investment interval in electricity production of 7-8 years. Judging S2 to be the most realistic scenario we conclude that the production capacity of already existing and planned electricity plants will be sufficient to

1) Prices are calculated to be approximately half of LMC in 1978.

2) Electricity intensive industries are also import intensive. The compensating export from other industries is therefore lower than the immediate reduction from electricity intensive sectors.

cover domestic electricity demand for the 1980's, if prices are increased up to LMC.

Domestic use of oil products is of course growing faster in the scenario with substitution possibilities, S2 than in S0. The impact on growth rates is greatest in the period of adaption to the situation with higher relative prices on electricity, i.e. in the period up to 1985. In this period domestic use of oil products is estimated to grow at an annual rate of 2.4 per cent in S0 and 3.7 per cent in S2. The somewhat unexpected results of 1.6 per cent in S1 for the same period is due to effects via private households' demand. In S1 prices on electricity use are doubled from S0. The price of housing services is thereby increased, demand for new dwellings and hence the demand for fuel oil to heating is reduced (since consumers are assumed not to substitute electricity for oil in S1).

Percentage annual change. Volume figures. 1975-prices

	1977 - 1985	1985 - 1990	1990 - 1995
Gross national product			
S0	3,6	3,4	3,0
S1	3,5	3,2	2,9
S2	3,6	3,4	3,0
Private consumption			
S0	0,8	3,4	3,9
S1	0,9	2,8	3,8
S2	1,3	3,5	3,7
Electricity production			
S0	2,5	3,9	3,1
S1	1,4	3,2	3,2
S2	1,4	1,9	2,7
Domestic use of oil products			
S0	2,4	3,6	3,8
S1	1,6	2,8	3,6
S2	3,7	3,4	3,7

Although the impact on GNP and total household consumption of a revised energy policy is hardly traceable, the impact on some industries is severe. In S2 investments in electricity production are stopped for 7-8 years. Comparing S2 with S0 for the period up to 1985, investments in the production of metals are cut to 1/4, investments in chemical and pulp and paper industries are considerably reduced. Investments are increased in most other sectors (total investments unaltered from S0), especially in the oil refinery and service sectors. In 1985 about 17 000 workers (1 per

cent of total work force) will have to be employed in other industries than production of metals and basic chemicals.

The analysis shortly presented above may be of some help in working out an industry policy leading to a better allocation of resources than outlined in the Long Term Program. In the model this better allocation is simply implemented through increased taxes on electricity, thereby giving the producers and consumers the necessary incentives. In reality this policy meets the obstacle that most energy intensive industries are located in regions with limited possibilities of alternative production and employment. From our viewpoint it still seems reasonable to argue that if energy intensive industries need subsidies to avoid local unemployment, it is not the freely movable resource electricity that should be subsidized - rather the local resource labour.


REFERANSER

- Bergman, Lars (1977): *Energy and Economic Growth in Sweden*. EFI, Stockholm.
- (1978): Makroøkonomiske effekter av energisparpolitikk. *Sosialøkonomen* nr. 9.
- Førsund, Finn R. og Strøm, Steinar (1975): *Nasjonalregnskap og spillprodukter i Nasjonalregnskapsmodeller og analyse*. En artikkelsamling til Odd Aukrusts 60 årsdag. Samfunnsøkonomiske studier nr. 26.
- Johansen, Leif (1960): *A Multisectoral Study of Economic Growth*. North-Holland Publishing Company, Amsterdam.
- (1969): *Samfunnsøkonomiske Investeringskriterier*. Notat fra Finansdepartementet.
- (1974): *A Multisectoral Study of Economic Growth*. Second Enlarged Edition. North-Holland Publishing Company, Amsterdam.
- (1978): *Samfunnsøkonomisk lønnsomhet*. Industriøkonomisk Institutt.
- Lorentsen, Lorents og Tor Skoglund (1976): *MSG-3. En modell for analyse av den langsiktige økonomiske utvikling*. Artikler nr. 83, Statistisk Sentralbyrå, Oslo.
- NOU Nr. 49, (1975): *Om tiltak for energiøkonomisering*. Universitetsforlaget, Oslo.
- Rødseth, Asbjørn (1975): *Vurderinger av investeringer i kraftforsyning*. Memorandum fra Sosialøkonomisk Institutt.
- Strøm, Steinar (1977): *Er tempoet i kraftutbyggingen for høyt*. Kursdagene NTH.
- (1978): *Elektrisitetsprognoser*. *Sosialøkonomen* nr. 9.
- (1979): *Elektrisitetøkonomi*. Memorandum fra Sosialøkonomisk Institutt.
- Stortingsmelding nr. 76, (1977—78): *Tillegg til langtidsprogrammet 1978—1981*.
- Turvey, Ralph (1968): *Optimal Pricing and Investment in Electricity Supply*. George Allen & Unwin, London.

Utkommet i serien ART

Issued in the series Articles from the Central Bureau of Statistics (ART)

- Nr. 108 Erik Biørn: Comparing Consumer Expenditure Functions Estimated from Household Budget Data from the Years 1967 and 1973 *Sammenlikning av konsumutgiftsfunksjoner estimert på grunnlag av husholdningsdata fra årene 1967 og 1973* 1978 35 s. kr 9,00 ISBN 82-537-0859-9
- " 109 Inger Gabrielsen: Direkte skatter og stønader Historisk oversikt over satser m.v. årene fram til 1978 *Direct Taxes and Government Transfers Rates etc.* 1978 41 s. kr 9,00 ISBN 82-537-0863-7
- " 110 Petter Koren: Etterspørselen etter energi i tjenesteytende næringer *The Demand for Energy by Trade and Service Industries* 1978 50 s. kr 11,00 ISBN 82-537-0866-1
- " 111 Jon Blaalid og Øystein Olsen: Etterspørsel etter energi En litteraturstudie *The Demand for Energy A Survey* 1978 76 s. kr 11,00 ISBN 82-537-0892-0
- " 112 Inger Gabrielsen: Aktuelle skattetall 1978 *Current Tax Data* 1978 55 s. kr 9,00 ISBN 82-537-0896-3
- " 113 Gunvor Iversen: Skiftarbeid *Shift Work* 1979 72 s. kr 11,00 ISBN 82-537-0915-3
- " 114 Vidar Christiansen og Eilev S. Jansen: Implicit Social Preferences in the Norwegian System of Indirect Taxation *Implisitte velferdsvurderinger i det norske systemet av indirekte skatter* 1979 36 s. kr 9,00 ISBN 82-537-0935-8
- " 115 Hallstein Myklebost: Bosetningsutviklingen i Norge 1960 - 1970 *Population and Settlement Change in Norway 1960 - 1970* 1979 95 s. kr 11,00 ISBN 82-537-0946-3
- " 116 Helge Brunborg: Cohabitation without Marriage in Norway *Samliv uten vigsel i Norge* 1979 30 s. kr 9,00 ISBN 82-537-0955-2
- " 117 Odd Aukrust: Econometric Methods in Short-term Planning: the Norwegian Lesson *Økonometriske metoder i korttidsplanleggingen: Erfaringer fra Norge* 1979 84 s. kr 9,00 ISBN 82-537-0963-3
- " 118 Lorents Lorentsen, Steinar Strøm og Lars Erik Østby: Virkningen på norsk økonomi av en pause i den videre kraftutbygging *Impacts on the Norwegian Economy of a Temporary Halt in the Growth of Electricity Supply* 1979 36 s. kr 9,00 ISBN 82-537-0984-6



Publikasjonen utgis i kommisjon hos
H. Aschehoug & Co. og Universitetsforlaget, Oslo,
og er til salgs hos alle bokhandlere
Pris kr 9,00

Omslag trykt hos Grøndahl & Søn Trykkeri, Oslo

ISBN 82-537-0984-6