

Redaksjon:

Finn R. Førsund
Tor Kobberstad
Knut Arild Larsen
Leif Asbjørn Nygaard

Redaksjonsutvalg:

Arne Amundsen
Erling S. Andersen
Christen Bremer
Stein Hansen
Knut Hilding Jellum
Kristen Knudsen
Tore Lindholt
Asbjørn Mathisen
Aina Uhde
Per Halvor Vale

SOSIALØKONOMEN

Utgitt av
Norske Sosialøkonomers
Forening
Formann:
Dag Bjørnland

Utkommer med 10 nummer
pr. år og sendes gratis til
foreningens medlemmer.

Sekretariat:

Storgt. 26 IV
OSLO 1
Telefon 20 22 64

Abonnementpris kr. 80,—
pr. år. Enkeltnummer kr. 9,—

INNHold

Konjunkturtendenser	3
Ressursregnskap	5
CORNELIUS SCHILBRED OG STEINAR STRØM: Gasskraft vurdert mot vannkraft og atomkraft	9
KJELL KØBER: Gasskraft som alternativ i kraftutbyggingen	18
Nytt fra NSF	19
JENS P. ASCHIM: Den økonomiske situasjonen i kommunene	21
AMUND UTNE: Electricity Production and Economic Growth in Norway	27
JON D. ENGBRETSSEN: En modell for analyse av utviklingen i de direkte skatter: Skattemodellen i MODIS IV	33

Manuskript med innledende resymé sendes Norske Sosialøkonomers Forening, Storgt. 26 IV, Oslo 1 (tlf. 20 22 64). Artikler, kommentar- og/eller debattinnlegg må være redaksjonen i hende senest den 10.de i måneden før utgivelsen.

Nordisk statistisk sekretariat, København

En stilling som akademisk medarbeider ved Nordisk statistisk sekretariat i København er ledig.

Sekretariatets hovedoppgave er å virke for samordningen av den offisielle statistikk i de nordiske land og i denne forbindelse bistå de utvalg som de nordiske lands statistiske sentralbyråer har nedsatt for å sikre en slik samordning. Det må derfor påregnes deltakelse i møter i de nordiske land.

Søkere må ha universitetsutdannelse innenfor statistiske eller økonomiske fag. Noen års praktisk erfaring med statistisk arbeide samt godt kjennskap til nordisk og internasjonalt statistisk samarbeide er ønskelig.

Lønnen er for tiden fra ca. 7 200 til 13 000 dkr. brutto pr. måned, avhengig av kvalifikasjoner og tidligere praksis. Det vil dessuten kunne ytes et personlig tillegg etter overenskomst med styret for Sekretariatet.

Søknad sendes innen utgangen av juli måned 1975 til Nordisk statistisk sekretariat, Postbox 2550, DK-2100 København Ø.

*Nærmere opplysninger
kan fås ved henvendelse til
planlegger Erik Botheim,
Statistisk Sentralbyrå, Oslo
Telefon (02) 41 38 20.*



Konjunkturtendenser

De internasjonale konjunkturer er fortsatt meget usikre. Vi anser dette som den mest realistiske vurdering, til tross for at det stadig gis kommentarer fra såvel ledende politikere som økonomiske eksperter om at et omslag er i sikte. Den samme spådom er nå stadig blitt gitt i over et år, hele tiden slik at tidspunktet settes så langt fram som det vil kreves for at en påbegynt konjunkturoppgang skal slå igjennom i internasjonal økonomi.

Vi tolker slike utsagn dels til at situasjonen er forvirret og lite oversiktlig, dels til at det er sterke ønsker om å vise en optimistisk holdning. Vi har ikke sett noen klart overbevisende grunner til at en konjunkturoppgang nå umiddelbart kan ventes, og som viser at situasjonen er en annen enn for et halvt år siden.

I siste konjunkturoversikt fra Statistisk Sentralbyrå vises det en nøktern holdning. Det sies at i Vest-Europa er det fortsatt ingen tegn til at et markert konjunkturomslag er forestående. Det antas sannsynlig at konjunkturedgangen vil kunne bli noe svakere i løpet av sommeren og høsten, men det sies fortsatt å være uvisst når konjunkturbunnen vil bli nådd. Tendensene varierer noe fra land til land. For Vest-Tyskland blir det antydnet at en oppgangsperiode er i ferd med å bli innledet, mens det for Storbritannia er forsatte tendenser til nedgang. For USA refereres at et konjunkturomslag opp-

over i annet halvår der blir regnet som mer sannsynlig enn tidligere. I Japan forsetter konjunkturtilbakeslaget, men det sies å være tegn til at nedgangstendensene blir svakere etter hvert.

I Revidert Nasjonalbudsjett 1975, som nylig er lagt fram, bygges det stort sett på OECD's vurdering av den økonomiske utviklingen i de større industrilandene. Det regnes med at en alminnelig konjunkturoppgang ikke vil komme før tidligst mot slutten av året eller i 1976, med mindre det i de større industriland blir satt i verk vesentlige sterkere ekspansive tiltak enn fram til våren 1975. For OECD-området under ett er det lagt til grunn fortsatt nedgang i aktivitetsnivået i første halvår 1975, men en viss oppgang i annet halvår. Det antas at de tiltak som en nå venter må bli iverksatt i enkelte av industrilandene, ikke vil få nevneverdige virkninger før i 1976. Noen konkret og overbevisende begrunnelse for at omslaget da vil komme, er ikke lagt fram.

Foreliggende konjunkturvurderinger bygger på tradisjonelle etterspørselsanalyser. Ny konjunkturoppgang tenkes å skje ved at viktige industriland setter i verk ekspansive tiltak, slik at blant annet etterspørselen etter andre lands eksportvarer vil øke. Men det er ikke tilfredsstillende som svar på dagens problemer å vise til at dersom slike tiltak settes i verk i mange land samtidig, vil

dette gi ny konjunkturoppgang. Hovedproblemet er at slike tiltak faktisk ikke blir satt i verk.

Her må årsakene klarlegges. Vi ser ikke bort fra at det kan kreves ny og banebrytende økonomisk forskning. Særlig ser vi behov for en analyse av internasjonal økonomi og av det økonomiske samspillet mellom landene. Teorier for etterspørselsregulering i et enkelt land er ikke tilstrekkelige i dagens situasjon. For å vurdere hvilke tiltak som nå bør settes inn, vil det kreves en avdekking av hvordan ulike interesser bidrar til den utvikling vi er inne i. De framlagte fagøkonomiske analyser og vurderinger av utsiktene for et internasjonalt konjunkturomslag gir ikke noen tilfredsstillende veiledning.

For Norge er konjunkturutsiktene fortsatt gunstige. Vi opprettholder full sysselsetting, høyt produksjonsnivå og økonomisk vekst. Konsekvensen av en slik politikk er at vi får meget store underskudd i vår utenriksøkonomi. En stor del av norsk etterspørsel vil rette seg mot importvarer, mens vi ikke får de samme inntekter fra eksport som tidligere. Vårt problem er da å gjøre interne omstillinger, slik at sysselsetting og produksjonskapasitet kan anvendes til andre formål når eksportproduksjonen svikter.

I Revidert Nasjonalbudsjett regnes driftsunderskuddet for 1975 til å bli 10,5 milliarder kro-

ner. Dette er omtrent fordobling av driftsunderskuddet fra foregående år, og sammenlignet med Nasjonalbudsjettet fra et halvt år tidligere er forventet underskudd oppjustert med over 3 milliarder kroner. Regnet i prosent av brutto nasjonalproduktet er vårt driftsunderskudd blant de største i OECD-landene.

En rekke enkeltposter bidrar til dette store driftsunderskuddet. Vår vareeksport ventes å bli mindre i volum enn foregående år. Importen av varer ventes derimot å øke. Fraktinntektene går ned som følge av fall i fraktratene. Men samtidig opprettholder vi en betydelig import av nye skip, som belaster vår utenriksøkonomi. Det er for 1975 regnet med sterk øking i eksporten av råolje, men disse inntektene blir mer enn oppveiet ved import av utstyr til investeringene på kontinentalsokkelen.

For skipsfarten er utsiktene meget usikre, både for 1975 og videre framover. Med den betydning som skipsfarten har for norsk økonomi, gir dette store konsekvenser. Fraktratene er for tiden meget lave, slik at selv ikke moderne skip oppnår lønnsom drift. Det er for tiden meget stor overkapasitet på tonnasje, og derfor ingen umiddelbare utsikter til økte fraktrater. Tilpassingen av kapasiteten vil måtte skje over lengere tid, og ved at problemene i skipsfart veltes over på skipsbyggeriene. Disse

opplever nå kanselleringer, og utsiktene for nye bestillinger er meget dårlige.

Vi regner det som lite trolig at skipsfarten i 1975 vil oppnå bedre resultater enn det Nasjonalbudsjettet har lagt til grunn. Mer trolig vil resultatet bli dårligere, og det kan bli vesentlig dårligere. I Nasjonalbudsjettet er det regnet med null volumøking i bruttofraktene fra 1974 til 1975. Hvis imidlertid opplagene øker med mer enn netto tilgang til flåten, må totalresultatet bli dårligere enn dette. Vi vil tro at skipsopplagene allerede nå tilsier et slikt dårligere resultat. Samtidig faller inntjeningen ved at en rekke skip går ut av gode certepartier, mens det ikke nå kan oppnås tilsvarende fraktavtaler. Med redusert valutabidrag fra skipsfarten, vil Norges totale driftsunderskudd kunne bli betydelig større enn Nasjonalbudsjettet regner med.

Oljeutvinningen fra norsk kontinentalsokkel har foreløpig ikke gitt store inntekter. Det er regnet med sterk øking av produksjonen for 1975, men på langt nær slik at vårt driftsunderskudd kan dekkes. Imidlertid gir oljefunnene en kredittverdighet til å låne i utlandet. Derved kan vi finansiere de underskuddene som blir nødvendige i vår utenriksøkonomi.

Men oljevirksomheten er ikke noe ideelt grunnlag for norsk økonomi, heller ikke i den kon-

junktursituasjonen vi nå har. Den er meget risikofyllt, både teknisk og fordi lønnsomheten avhenger av at oljeprisene holdes oppe. Investeringene gir økt driftsunderskudd og tilsvarende større lånebehov i utlandet.

Det har vært argumentert for at vi bør forsere oljevirksomheten, slik at økt etterspørsel etter varer fra norsk industri kan kompensere for nedgangskonjunktoren. Vi tror det vil være meget uklok politikk. Virkningene av slik forsering kommer først etter lang tid, trolig etter at konjunktursvikten er over. Investeringene vil gi oss enda større driftsunderskudd å finansiere i utlandet. På lang sikt øker vi usikkerheten i vår økonomi ved å satse enda sterkere på oljeutvinning.

Det er meget betenkelig at vi lar vår økonomi bli sterkt avhengig av konjunkturfølsomme næringer, når vi baserer oss på spesialisering og stor utenrikshandel. Med sterk sat-sing på skipsfart, skipsbygging og oljeutvinning, er vi meget utsatt for internasjonale konjunktursvingninger. Til nå i etterkrigstiden har vi hatt en jevn internasjonal økonomisk utvikling. Hvis vi regner med at konjunktursvingningene heretter blir sterkere, bør vi ikke regne med alltid å kunne stabilisere vår økonomi, uansett hvilke konjunkturimpulser som vi utsettes for fra andre land.

Ressursregnskap

En samtale og et eksempel

I september 1974 ble det i Miljøverndepartementet satt igang et forprosjekt for utvikling av et system for ressursregnskap og budsjett. Forprosjektet ble avsluttet 30. april d.å. Arbeidet har vært ledet av en styringsgruppe fra Miljøverndepartementet med konsultative medlemmer fra Finansdepartementet, Statistisk Sentralbyrå og Statens Rasjonaliseringsdirektorat. Det ble søkt konsulentbistand fra Norsk institutt for by- og regionforskning (NIBR).

Konsulent Erik Børset, Miljøverndepartementets ressursavdeling, har fungert som styringsgruppens sekretær og forprosjektets daglige leder. Han er økolog fra Universitetet i Oslo.

Cand. real. Per Arild Garnåsjordet har ledet arbeidet ved NIBR. Han er samfunnsgeograf fra Universitetet i Oslo.

Intervju og redigering ved Knut Arild Larsen.

Del 1. En samtale om ressursregnskap.

Regnskap for utvalgte naturressurser høsten 1976.

Sosialøkonomen: Hvor langt er arbeidet med ressursregnskap nå kommet?

Børset: Forprosjektet har gitt en første drøfting av de problemer vi står overfor. Vi har kommet fram til et foreløpig opplegg til regnskapssystem, men er forberedt på å måtte justere dette etter hvert som vi gjør nye erfaringer. Oppbyggingen av regnskapet er ikke fastlagt og foreløpig bare løst skissert. Noe tilsvarende opplegg i andre land har vi ikke kommet over. Vi har derfor måttet famle oss fram på egen hånd.

Sosialøkonomen: Hvorledes skal arbeidet videreføres?

Børset: I tiden som kommer vil vi sannsynligvis konsentrere oss om ressursemnene mat, energi og arealer. Vi regner med å kunne presentere nasjonale ressursoversikter for disse i en stortingsmelding om ressursregnskap og ressursbudsjett som etter planen skal legges fram for Stortinget høsten 1976.

I første omgang vil ressursoversiktene bli nok så grove og vi kan trolig bare følge ressursene så lenge de befinner seg i relativt ubearbeidet tilstand.

Beslutningsgrunnlag for bruk av naturressurser.

Sosialøkonomen: Hva er formålet med et ressursregnskap?

Børset: Generelt kan en si at det skal være et informasjonssystem for naturressurser. Regnskapet skal danne basis for arbeidet i Miljøverndepartementets ressursavdeling, som bl.a. har som oppgave å levere Stortinget regelmessige oversikter over mengder, tilstand og forbruk av naturressurser.

Sosialøkonomen: Men hva har en under utformingen av regnskapssystemet tenkt at informasjonen skal brukes til?

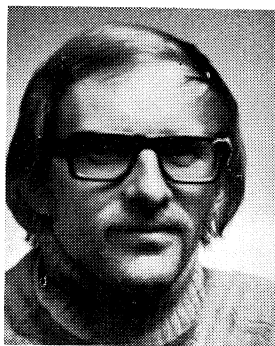
Garnåsjordet: Vi har bl.a. gått ut fra at regnskapet bør være et hjelpemiddel til å finne svar på følgende sentrale spørsmål:

- Hvor stort omfang har uttaket/bruken av den enkelte naturressurs i forhold til beholdningen eller ressursens tilvekst?
- Hvordan fordeler forbruket av ulike naturressurser seg på ulike anvendelser og sektorer?
- Hvor effektiv er ressursutnyttelsen? I hvilken grad sløses det med kritiske ressurser?
- Hvilken virkning gir dagens ressursutnyttelse på naturmiljøet? Disse virkningene kan deles i tre:
 - De som skyldes måten ressursuttaket skjer på
 - De som skyldes avfall og utslipp fra produksjonsprosessene
 - De som skyldes bruken/forbruket av det endelige produkt

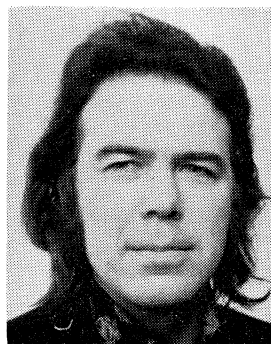
Sosialøkonomen: Kan dere konkretisere hvorledes regnskapet kan tenkes nyttet av myndighetene?

Garnåsjordet: En kan f.eks. bruke det til å analysere konflikter mellom mål for utnytting av norske naturressurser og mål og hovedlinjer for den økonomiske utvikling i Norge. Dette kan en oppnå ved å knytte ressursregnskapsdata om råvarer m.v. sammen med sosialøkonomiske modeller. F.eks. kan en ta sikte på å belyse problemstillinger som

- hvilke endringer i bruken av naturressurser en får hvis sluttleveringer til forbruk, investeringer eller eksport endres



ERIK BØRSET

PER ARILD
GARNÅSJORDET

— hvilke virkninger en får på produksjon og sys-
selsetting i ulike produksjonssektorer hvis det
legges restriksjoner på bruk av bestemte na-
turressurser.

Ressursbudsjetter

Børset: Ressursregnskapet sammen med prin-
sipielle ressurspolitiske retningslinjer bør kunne
danne grunnlag for ressursbudsjetter. Gjennom
disse bør det bl.a. kunne gis signaler om den res-
sursutnyttelse de politiske myndigheter vil legge
opp til gjennom den praktiske politikk. Dette er
forsåvidt ikke noe nytt. Også i dag forekommer
det reguleringer av ressursuttaket basert på bud-
sjettbetraktninger. Fiskerireguleringer og kvote-
ordninger for storviltjakt er nærliggende eksemp-
ler. Det system for ressursregnskap og budsjett en
nå arbeider mot vil imidlertid muliggjøre en ster-
kere grad av samordning og politisk styring av
den samlede ressursforvaltning. Ressursforvalt-
ningen kan lettere sees i sammenheng med gene-
ral- og fylkesplanleggingen, nasjonalbudsjetterin-
gen og langtidsprogramarbeidet.

Garnåsjordet: Vi må erkjenne at naturen setter
grenser for de nåværende utviklingstendenser.
Det at ressursregnskapet etterhvert vil spre infor-
masjon om materialstrømmer i *fysiske enheter*,
vil forhåpentligvis bidra til at slike fysiske begrens-
ninger blir klarere for politikere og administrasjon.
Hvis viljen er til stede, vil da begrensningene let-
tere kunne bli tatt hensyn til.

Sosialøkonomen: Legges regnskapet opp slik at
det kan brukes til produktkontroll på ressursmes-
sige kriterier?

Børset: Vi har hatt produktkontroll i tankene
ved utarbeidelsen av opplegget. Systemet kan ut-
vides til å bli et hjelpemiddel i en ressursbasert
produktkontroll hvis eller når dette blir politisk
akseptert og godkjent.

Gjensidig avhengighet mellom ressurser.

Sosialøkonomen: Dere foreslår atskilte regnskap
— i fysiske enheter — for ulike ressurskatego-
rier, i stor grad bygget opp etter felles prinsipper.
Hvorfor ønsker dere egentlig å samle alle ressurs-
regnskapene innenfor en slik enhetlig ramme?

Garnåsjordet: Fordi de ulike ressurser tildels
er knyttet til det samme produksjonsgrunnlaget.

Men også fordi det i behandlingen av ressurspro-
blemene er en fordel å ha noenlunde samme fram-
stillingsform for de ulike ressurser. Vi mener at det
regnskapssystem vi har lagt opp vil kunne brukes
for relativt mange ressurser.

Børset: Også i utredningen om Norges ressurs-
situasjon i global sammenheng (NOU 1974:55)
ble det understreket hvor vanskelig det er å se de
enkelte ressursfenomener hver for seg. Utnyttingen
av mineralforekomster kan kreve store mengder
energi, påvirke produksjonen av skog, komme i
konflikt med rekreasjonsinteresser m.v. Dagens
landbruk er avhengig av ikke-fornybare oljeres-
surser. Forurensninger som følge av utnyttingen
av en ressurs kan påvirke andre ressurser. Som
følge av en rekke slike koblinger bør oversikter
over ressurs situasjonen ikke bygge på atskilte ana-
lyser av de enkelte ressurser hver for seg, men så
langt det er mulig se ressursene i sammenheng.
Det er for å muliggjøre slike analyser og vur-
deringer at regnskapssystemet bør behandle res-
sursene i et samlet opplegg. Dette er også en av
grunnene for å arbeide mot en mer samordnet
ressursforvaltning.

Naturvitenskapelig betraktningmåte.

Sosialøkonomen: Det er hevdet at ressursproble-
mene først og fremst er av samfunnsmessig karak-
ter. Hvorfor anbefaler dere f.eks. ikke å bygge opp
et regnskap som reflekterer hvilke grupper som
styrer ressursbruken?

Garnåsjordet: Vi har vurdert dette, og er klar
over den betydning f.eks. eiendomsrett til natur-
ressurser kan ha. Men etter min mening trenger
en i dag først og fremst informasjon av mer natur-
vitenskapelig karakter — særlig om den gjensidige
avhengighet mellom ressursene. Maktfordelings-
forhold i tilknytning til naturressurser vet vi alle-
rede en god del om. Forøvrig vil slike samfunns-
messige forhold ofte henge sammen med uttaks-
form, som vil bli et sentralt begrep i regnskapet.
Dette gjelder f.eks. uttaksformer i fisket (sjark-
fiske, stortrålfiske m.v.).

Børset: Det er ingen prinsipielle vanskeligheter
med å splitte opp regnskapet etter eiendomsrite-
rier.

Garnåsjordet: Riktigst er det vel å si at vi ikke
har tatt endelig standpunkt til om vi skal anbe-
fale at dette bør gjøres.

Del 2. Ressursregnskapets oppbygning. Et eksempel.

I rapporten fra forprosjektet tenker en seg at ressursregnskapet skal gi informasjon om bl.a.

- status for og endringer i naturlige ressursbeholdninger og naturressursers kvalitet i Norge. Endringer i beholdningsstørrelser kan enten vise observerte endringer eller endrede anslag. Endringer i kvalitet kan f.eks. skyldes forurensninger
- naturressursenes anvendelsesformer, hvor mye som går tapt i produksjonsprosessene og om ressursutnyttelsen gir forurensninger.

For å skape et slikt informasjonssystem, anbefales det at det bygges opp et kontosystem som i fysiske enheter belyser materialstrømmer fra ressursuttak, via produksjon og forbruk til avfall og deponering (evt. gjenbruk). For mange materialstrømmer kan det være naturlig å ta sikte på å belyse følgende fire stadier samt sammenhengen mellom dem:

- I Ressursen i naturen
- II Ressursuttaket
- III Ressursen som råvare
- IV Ressursen i produksjonsprosessen (t.o.m. avfallsdisponering og gjenvinning).

I rapporten fra NIBR har en forsøkt å illustrere dette i foreløpige skisser av regnskap for skog og kopper. For å gi en idé om hvorledes ressursregnskapet tenkes bygd opp, skal vi se litt nærmere på eksemplet skog.

En må skille mellom skogens produksjonsgrunnlag og kretsløpsressursen skog, dvs. selve trekapitalen. Produksjonsgrunnlaget kan f.eks. belyses i konti som viser endringer i antall dekar av ulike typer skogareal i en bestemt periode, og som viser om endringene skyldes endringer i arealers bruksmåte eller egenskaper.

Går en over til å betrakte kretsløpsressursen skog, må en endre måleenheten fra dekar til m³.

Fig. 1. Eksempel på konto for en kretsløpsressurs på stadium I. Skog.

Gran, bonitet 4, hogstklasse V. m³

Beholdning ved periodens begynnelse	Naturlig avgang
Brutto tilvekst	Brutto uttak
Justeringer av anslag	— Slutthogst
	— Tynning
	Beholdning ved periodens slutt

Stadium I kan da belyses i konti som viser brutto tilvekst og avgang av ulike typer skog. Sammenhengen mellom stadium I og II kan belyses i slike konti ved at avgangen splittes i naturlig avgang og bruttouttak og ved at ulike uttaksformer (f.eks. slutthogst og tynning) spesifiseres. Et eksempel på en slik konti er vist på fig. 1.

Betraktes situasjonen for hele landet, kan stadium II f.eks. belyses i konti som viser hvor mye av det samlede bruttouttak av skog under barskogsgrensen som blir utnyttet og hvor mye som går tapt i form av topp og bult. En tenker seg en konto for hver av de to spesifiserte uttaksformer. Jfr. de to konti lengst til venstre på fig. 2. Postene for nettouttak i disse to konti knytter en forbindelse mellom stadium II og III. Kontiene for uttaksform er samlekonti. Det er mulig å splitte dem på forskjellige treslag og boniteter hvis dette skulle vise seg å være ønskelig. Stadium III belyses av den konto på fig. 2. som viser fordelingen av samlet norsk avvirkning på ulike typer råvarer (virkeskategorier).

For hver av virkeskategoriene kan en videre stille opp en konto hvor en trekker inn import og eksport, samt knytter forbindelsen til stadium IV

Fig. 2. Eksempel på konti for ressursuttak og råvareforhold for kretsløpsressursen skog. Hele landet.

Snauhogst. m³		Råvarer. m³	
Samlet brutto-uttak	Nettouttak (avvirkning) Rest (Unyttet virke: topp og avfall)	Samlet netto-uttak (avvirkning)	Virkeskategorier: Gran — Spesialtømmer — Prima skur : : — Ved — Eget forbruk Furu — Spesialtømmer — Prima skur — m.v. Lauv — Spesial og skur — m.v.
Tynning. m³	Samlet brutto-uttak		
	Nettouttak (avvirkning) Rest (Unyttet virke: topp og avfall)		

Fig. 3. Eksempel på konto for fordeling av en råvare på sektorer. Hele landet.

Furu, sams skur og massevirke. m³

Norsk virke	Produksjonssektorer:
Import	— Sagbruk/trevare
	— Tremasse/cellulose
	— Andre
	Eksport

ved å vise til hvilke innenlandske produksjonssektorer råvaren går. Fig. 3 viser et eksempel på en slik konto.

For hver produksjonssektor kan en videre stille opp en konto som viser hvorledes samlet råvareleveranse til sektoren fordeler seg på ulike produksjonsprosesser, jfr. fig. 4. En tenker seg også muligheten av å lage konti for de ulike prosesser.

Et liknende regnskapsopplegg som det som er antydnet ovenfor, tenker en seg vil passe for de fleste naturressurser. Men for noen ressurstyper kan en få behov for en inndeling i flere stadier, for andre vil det være naturlig med færre.

Fig. 4. Eksempel på konto for fordelingen av en råvare på produksjonsprosesser innen en sektor.

Tremasse og cellulose. m³

Samlet råvareleveranse	Prosesser:
— Furu, sams skur og massevirke	— Mekanisk
— m.v.	— Halvkjemisk
	— Sulfitt
	— Sulfat

En bør merke seg at dette er et regnskapsopplegg. I presentasjonen av resultatene kan en tenke seg å velge andre oppstillinger, f.eks.:

- Regnskapsmessige oppstillinger med utgangspunkt i et kontosystem av den typen som vist foran.
- Tabellmessige presentasjoner av tidsserier som illustrert i tabell 1.
- Materialstrømdiagram med henvisninger til regnskapets konti.
- Beskrivelse av viktige ressursmessige forhold som ikke kan illustreres ved de ovennevnte presentasjonsforhold.

Tabell 1. Balanseoversikt for total kubikkmasse under barskoggrensen. Hele landet. 1 000 m³.

År	Inngående balanse	Total tilvekst ¹⁾	Avvirkning	Topp og avfall ²⁾ + Naturlig avgang ³⁾	Utgående balanse
1968	361 354	13 013	7 729	3 415	363 223
1969	363 223	13 076	8 062	3 314	364 923
1970	364 923	13 137	8 542	3 352	366 166
1971	366 166	13 182	9 383	2 838	367 127
1972	367 127	13 217	8 333	3 275	368 736
1973	368 736	13 274	8 278	3 326	370 406
1974	370 406	13 335			

1) Tilvekstprosent 3,60 pr. år.

2) Topp og avfall anslått til 10 pst. av avvirkning.

3) Naturlig avgang anslått til 50 pst. av differanse mellom tilvekst og avvirkning.

Gasskraft vurdert mot vannkraft og atomkraft

AV

FØRSTELEKTOR DR. OECON CORNELIUS SCHILBRED,
NORGES HANDELSHØGSKOLE

OG

UNIVERSITETSLEKTOR STEINAR STRØM,
UNIVERSITETET I OSLO

Gasskraft (også plattformkraftverk) kontra vann/atomkraft er drøftet i St.meld. nr. 100 (1973/74) — heretter kalt «meldingen» — og i «Alternativ til vannkraft», Norges Naturvernforbund, 1975. Den foreliggende artikkel konkluderer med at fordelene ved vann/atomkraft er langt fra så opplagte som beskrevet i meldingen. Under visse forutsetninger kan gasskraft satt i drift fra begynnelsen av 80-åra være et akseptabelt alternativ. NVE, Industridepartementet og til dels Stortingets industrikomite er kommet til en annen konklusjon. Selv om meldingen allerede er behandlet i Stortinget, så anser vi ikke diskusjonen om den fremtidige energiutbyggingen for avsluttet.

1. Visse nøkkeltall for et gasskraftverk på plattform.

I det følgende vil det bli sett nærmere på et gasskraftverk på plattform på Friggfeltet. Dette gassfeltet er valgt fordi en her har et utredet prosjekt å hente data fra.

Plattformkraftverk på Frigg-feltet ble utredet av Norsk Hydro og Kværner i oktober 1973¹). Hovedstudien er basert på et kraftverk med 510 MW (megawatt) installert effekt. I rapportens bilag hevdes det imidlertid at det vil være mer lønnsomt med et større kraftverk, og 900 MW antydes. Det følgende er basert på et 900 MW kraftverk. Tilleggsopplysninger er innhentet fra Standard Telefon og Kabelfabrikk A/S og Kværner Brug A/S. Nøkkeltallene for et 900 MW kraftverk er gitt i tabell 1.

Et gasskraftverk gir best økonomi, det vil si lavest kostnad pr. produsert kwh, dersom det drives jevnt over året. Det kan da enklest sammenliknes med et tilsvarende atomkraftverk, og vil for eksempel blant annet kunne levere kraft til industrien.

Vi vil imidlertid også sammenlikne gasskraftverket med vannkraftverk. Kraftproduksjonen må da følge forbruket av elektrisitet over året og i løpet av døgnet.

Et gasskraftverk får da en årlig ilandført produksjon på 5 350 Gwh (gigawattimer), mens det maksimalt kunne ha produsert 6 705 Gwh.

Til sammenlikning med gasskraftverkets 5 350 Gwh,

vil en eventuell utbygging av Jotunheimen gi 5 364 Gwh, Gaularvassdraget 1 412 Gwh og Steinslandsvassdraget (Stølsheimen) 564 Gwh pr. år.

2. Andre forutsetninger.

- 2.1. De økonomiske konsekvensene for nettutformingen på land er de samme ved gasskraftverk på plattform som ved vann/atomkraftverk.
- 2.2. Den samfunnsøkonomiske kalkulasjonsrente er 10% p.a. Dette er realrente slik at vi kan se bort fra endringer i prisnivået.
- 2.3. Basisprisen for Frigg-gass levert St. Fergus er 14 øre/m³.²) Det er ikke offentliggjort noen brønnehodepris. Det forutsettes her at det koster 4 øre/m³ å transportere gass fra Frigg til St. Fergus.³) Brønnehodeprisen blir da 10 øre/m³. Alle priser refererer seg til årskiftet 1973/1974.
- 2.4. Fremtidige relative priser er konstante.
- 2.5. Det er ingen miljøkostnader ved produksjon fra vann/atomkraftverk.

²) St. meld. nr. 77 (1973—74), «Ilandføring av gass fra Frigg-området», s. 20. (Denne meldingen er datert 10. mai 1974. St. meld. nr. 100 er datert 16. mai 1974.)

³) Dette er samme transportkostnad som ble nyttet for gass-transport fra Ekofisk til Emden i C. M. Schilbred, «Fremtidig elektrisitetsproduksjon: Vannkraft eller naturgass,» Statsøkonomisk Tidsskrift, nr. 1, 1973, p. 18. Transporttariffer for norsk naturgass er ikke endelig fastlagt og kunngjort pr. idag, men 4 øre/Nm³ er bekreftet å være et rimelig anslag.

¹) «Off-shore kraftverk på Friggfeltet». Norsk Hydro A/S og Kværner Brug A/S, oktober 1973.

Tabell 1. 900 MW gasskraftverk på plattform ved Frigg —
noen nøkkeltall.

Samlet investering i kraftstasjon, Con- deep-plattform, sjøkabel og landsta- sjonsutstyr (prisinivå jan. 1974), renter i anleggstida inkludert		2 086 mill. kr.
Årlig utgift til drift og vedlikehold (prisinivå jan. 74)		47 mill. kr.
Maksimal kraftproduksjon — (93% til- gjengelighet = 8 147 brukstimer/år, 7° C)		
1) på plattform	7 072 Gwh/år	
2) ilandført	6 705 Gwh/år	
Kraftproduksjon tilpasset det norske forsyningssystemet (74% tilgjengelig- het = 6 500 brukstimer/år, 7° C) ¹⁾		
1) på plattform	5 642 Gwh/år	
2) ilandført	5 350 Gwh/år	
Gassforbruk per kwh levert nettet på land		0,269 Nm ³ /kwh
Gassforbruk ved 5 350 Gwh produksjon per år		
1) per år	1 439 milliarder Nm ³	
2) i løpet av kraftverkets levetid, 25 år	36 milliarder Nm ³	

¹⁾ Utredning vedrørende Norges energiforsyning, Oslo 1969, pp. 38—39.

*

I avsnitt 3 vil gasskraftkostnaden bli beregnet på basis av de nøkkeltall for ett plattformkraftverk som er gitt i tabell 1 og under forutsetningene 2.1—2.4.

I avsnitt 4 vil denne gasskraft-kostnaden bli sammenliknet med marginalkostnaden i et vann/atom-kraftsystem.

I avsnitt 5 vil vi drøfte virkningene av å endre forutsetningene 2.2—2.5.

I avsnitt 6 vil vi drøfte nærmere spesielle usikkerhetsproblemer knyttet til plattformkraftverk og i avsnitt 7 gis det en hovedkonklusjon.

3. Gasskraftkostnaden.

I tabell 1 finner vi at et gasskraftverk med installert effekt 900 MW forutsettes å produsere 5 350 mill. kwh ilandført pr. år. Levetiden forventes å bli 25 år. Anleggsutgifter inklusive renter i anleggstiden er anslått til 2 086 mill. kr. Anleggstiden er ca. 5 år. Driftsutgifter utenom utgifter til gass forventes å bli 47 mill. kr. pr. år. Gassforbruket pr. kwh levert land er anslått til 0.269 m³/kwh. Dette gir et årlig gassforbruk på 1 439 mill. m³.

La K^G være de totale neddiskonterte kostnader for gasskraftverket, la 100r% være den samfunnsøkonomiske kalkulasjonsrente p.a., la p_0 (kr/m³) være brønnehodeprisen på gass initialt og la 100β% være endring i gasspris i forhold til prisendringene på alle

andre varer som inngår i kalkylen. β ≠ 0 betyr at de fremtidige relative priser forandrer seg. β = 0 betyr at de fremtidige relative priser er konstante. Anleggs- og driftsutgifter (eksklusive gassutgiften) antar vi — gjennom hele artikkelen — har en ens prisutvikling. Alle initiale priser referer seg til 1974. Vi får da (mill. kr.):

$$(1) \quad K^G = 2\,086 + 47 \sum_{t=1}^{25} (1+r)^{-t} + p_0 \cdot (1+\beta)^9 \cdot 1\,439 \sum_{t=1}^{25} (1+\beta)^t (1+r)^{-t}$$

Leddene $(1+\beta)^9$ er med p.g.a. at vi forutsetter at gasskraftverkets første driftsår er 1983, se avsnitt 4. Kalkulasjonstidspunkt er 1974. Tidsdifferansen er følgende 9 år. Idet p_0 er 1974-prisen og 100 β % er den prosentvise stigningen i denne prisen i forhold til alle andre priser, så er $p_0(1+\beta)^9$ gassprisen i 1983 i 1974-priser. Annuitetsfaktoren kaller vi v^G

$$(2) \quad v^G = \left[\sum_{t=1}^{25} (1+r)^{-t} \right]^{-1}$$

Det betyr at kostnaden pr. år, k^G , er (mill. kr.):

$$(3) \quad k^G = v^G K^G = v^G 2\,086 + 47 + p_0(1+\beta)^9 \cdot 1\,439 v^G \sum_{t=1}^{25} (1+\beta)^t (1+r)^{-t}$$

Kraftverket forutsettes som nevnt å gi en årsproduksjon på 5 350 mill. kwh. La C^G være kostnaden pr. kwh (kr/kwh):

$$(4) \quad C^G = \frac{k^G}{5\,350} = v^G 0.3899 + 0.0088 + p_0(1+\beta)^9 \cdot 0.269 v^G \sum_{t=1}^{25} (1+\beta)^t (1+r)^{-t}$$

Av 2.2 følger $r = 0.1$, av 2.3 følger $p_0 = 0.1$ og av 2.4 følger $\beta = 0$.

Altså: Av tabell 1 og forutsetningene 2.2—2.4 følger

$$(5) \quad C^G = 0.0430 + 0.0088 + 0.0269 = 0.0787.$$

Gitt nøkkeltallene i tabell 1 og gitt forutsetningene 2.2—2.4 så er kostnaden pr. kwh for kraft ilandført fra et plattformkraftverk 7.87 øre/kwh. (1974-priser.)

4. Gasskraft kontra vann/atomkraft.

4.1. En kostnadssammenlikning.

I meldingen er det gjengitt en kraftproduksjonsplan. Tidlig på 80-tallet (ca. 1983, se side 50 i meldingen) vil den fra NVE's side antatte kostnadsminimaliserende produksjonsplan være sammensatt av vann/atomkraft. Det første aggregatet i det første atomkraftverket vil kunne være i drift ca. 1983. Kostnaden for fastkraft produsert ved kjernekraft vil avhenge av

samspeilet mellom kjernekraftverket og det øvrige produksjonssystem, bl. a. må vannkraftsystemet holde reserveeffekt og dekke en del av den toppkraft som må til for å kunne kjøre kjernekraftverket med lang brukstid. NVE beregner marginalkostnad for fastkraft produsert på denne måten ved å foreta driftsimuleringer. Beregninger foretatt på denne måten (under forutsetning av konstante fremtidige relative priser og med en realrente lik 10% p.a.) har gitt til svar en marginalkostnad på 8 øre/kwh (meldingen s. 26). Prisene i driftssimuleringen er 1974-priser. Marginalkostnaden refererer seg til et driftstidspunkt ca. 1983.

Som nevnt i avsnitt 3 er anleggstiden for gasskraftverket ca. 5 år. I tillegg kommer den tid som medgår til behandling i offentlige instanser, samt annet forberedende arbeid. Vi vil forutsette at plattformkraftverket vil være klart til drift også i 1983. Plattformkraftverkets kostnader pr. kwh, 7,87 øre/kwh, kan derfor sammenliknes med marginalkostnaden på 8 øre/kwh.

Ingen av disse to tallene reflekterer overføringskostnader på land. For at sammenlikningen skal være relevant må en forutsette at overføringskostnader — kostnadene ved nettutformingen på land — blir de samme i et kraftsystem hvor gasskraftverk erstatter noen av de prosjekter som vil bli utbygget nå og komme i drift ca. 1983 (se forutsetning 2.1). Vann/atomkraftsystemet har i denne forbindelse den fordel at atomkraftverk kan plasseres nær forbruksentra også i Øst-Norge. (At en slik plassering kan medføre ulemper i andre sammenhenger er en annen sak.) På den annen side er en vesentlig del av den utbygde vannkraften lokalisert til Vestlandet. En vesentlig del av forbruksøkningene i tida som kommer vil også gå til store industrianlegg langs kysten. Plattformkraftverkene må med nødvendighet bli plassert utenfor kysten. Det er mulig å legge tre sjøkabler fra plattformkraftverket til land. Avstanden fra Frigg-feltet til Mongstad er nær den samme som avstanden fra Frigg til Karmøy. Det burde derfor være mulig å forsyne den kommende industrivirksomhet m. m. langs kysten med kraft fra plattformkraftverkene. Dette, sammen med det faktum at en vesentlig del av den utbygde vannkraften er lokalisert til Vestlandet, gjør at vi vil forutsette at overføringskostnader på land blir de samme i et vann/atomkraftsystem som i et redusert vann/gasskraftsystem. Konsekvensene for nettutformingen på land bør utredes nærmere.

I vann/atomkraftsystemet er det som sagt forutsatt at kjernekraftverk blir drevet som grunnlastverk, mens vannkraften skal dekke variasjonene i forbruket. Vi vil forutsette at gasskraftverkene skal ha en tilsvarende funksjon alene. Tabell 1 sier da at gasskraft-

verkets brukstid over året kommer ned i ca. 6 500 timer.

Under de forutsetninger det er gjort rede for foran vil kostnaden pr. kwh for ett plattformkraftverk være 7,87 øre/kwh. Hvis plattformkraftverk blandes inn i kraftproduksjonssystemet, så vil det under våre forutsetninger skje til fortrengsel for atomkraftverk og noen vannkraftverk som nå er (var) ment skal bli bygget og gi kraft i 1983. Etter dette vil vi forutsette at *marginalkostnaden* i 1983 i et tenkt vann/gasskraftsystem er 7,87 øre/kwh. Marginalkostnaden er satt lik gjennomsnittskostnaden for det sist aksepterte kraftverk, nemlig gasskraftverket. Dette kostnadstallet er *ikke* avledet fra driftssimuleringer. Basert på driftssimulering er marginalkostnaden i vann/atomkraftsystemet anslått til 8 øre/kwh.

Da følger — under de forutsetninger det er gjort rede for — at vann/gasskraft gir lavere kostnad enn vann/atomkraft.

I og med at denne konklusjonen er basert på at gasskraft også skal dekke variasjoner i forbruket, så følger det at plattformkraftverk bør erstatte atomkraft og noe av vannkraftutbyggingen. Hvor meget vann/atomkraft som kan bli erstattet med gasskraft, er avhengig av den plan for kraftproduksjon myndighetene har lagt opp til fra 1983 av.

4.2. *Avvikende anslag på gasskraftkostnaden.*

I meldingen er NVE og departementet kommet til en annen konklusjon. På grunnlag av driftssimuleringer er kostnaden for fastkraft, hvor gasskraft er inkludert, beregnet til 12—14 øre/kwh. Dette er 4.13—6.13 øre/kwh høyere enn de tall vi opererer med. Årsakene til dette avviket er bl. a. de følgende:

- I meldingen antas kraften å bli produsert i et gasskraftverk på land. (Et plattformkraftverk er vurdert, men dette er da et kraftverk med 485 MW installert effekt og ikke som her 900 MW.) I meldingen må gass ilandføres. I vår analyse må kraft ilandføres.
- I meldingen forutsettes det at gasskraftverket kjøres med lang brukstid. Vannkraftsystemet dekker variasjonene over døgn og sesong.
- I meldingen forutsettes det at selvom gasskraftverkets faktiske brukstid varierer så er gassutgiftene uavhengige av dette. Gassutgiften blir dermed en fast kostnad.
- Brønnhodeprisen på gass er i meldingen vesentlig høyere enn 10 øre/m³ (1974 priser).

Om brønnhodeprisen på gass heter det (meldingen side 51 og side 52):

«Prisen for gass ... er ikke kjent, men ut fra det som er opplyst i St. meld. nr. 51 for 1972—73 om prisen på gass fra Ekofiskfeltet, basispris og regulering etter prisen på visse oljetyper, er det rimelig å anta for overslagsformål at gass levert på land i Storbritannia oppnår en pris omtrent på nivå med svovelfattig tung olje, regnet pr. energienhet.

Da *fremtidig* (uthevet av oss) oljepris er meget usikker regner NVE for overslagsformål med 3 alternative nivåer, henholdsvis 4, 6 og 8 kroner pr. GJ for lav-svovlig tungolje, som da også skulle bli å bruke for gass levert på land i Storbritannia. Med fradrag for transportkostnader skulle prisen for gass på feltet under visse forutsetninger kunne settes ca. 1 kr/GJ lavere enn dette, altså henholdsvis 3,5 og 7 kr/GJ. ... Den laveste prisen som er brukt, 4 kr/GJ, svarer omtrent til prisnivået høsten 1973, før forsyningskrisen. Det høyeste nivået svarer antakelig best til prisnivået idag.»

Kostnaden på 12—14 øre/kwh er basert på de to høyeste gassprisinivåene.

e. Kostnaden 12—14 øre/kwh er i meldingen basert på driftssimulering, mens her er den ikke det.

Merknader.

ad a)

Opplysninger om investeringer, byggetid, driftskostnader, kraftproduksjon og gassforbruk for et 900 MW plattformkraftverk er innhentet fra Standard Telefon- og Kabelfabrikk A/S og Kværner Brug A/S. Spørsmål vedrørende slike tekniske forhold vil vi derfor henvise til disse to bedriftene. Det at meldingen hadde et 485 MW plattformkraftverk som alternativ og vi et 900 MW verk, fører til at de faste kostnadene ved et slik verk blir lavere i vår analyse. De faste enhetskostnadene blir også lavere enn å kjøre et gasskraftverk på land med tilsvarende brukstid.

a) fører derfor til, sett isolert, at vårt kostnadstall blir lavere.

ad b)

En lang brukstid vil redusere de faste enhetskostnadene. De totale enhetskostnadene blir også lavere jo lengre brukstiden er. Vi har likevel valgt å vurdere kostnadene ved et gasskraftverk med kortere brukstid. Hensikten med dette er forklart foran.

b) fører til, sett isolert, at vårt kostnadstall blir høyere.

ad c)

Vi kan vanskelig se hvorfor gassutgiftene skal være en *fast kostnad*. Vi forutsetter at på de tidspunkt hvor

kraftverket kjører med redusert kapasitet — inkludert full driftsstans — så betaler en bare for den faktisk brukte gassmengde. Dette er en forutsetning vi mener er realistisk, iallfall hvis kraftverket er plassert på plattform ute på feltet.

c) fører til, sett isolert, at vårt kostnadstall blir lavere enn meldingens.

ad d)

Det er først nødvendig å oversette prisene som er gitt i kr/GJ til øre/m³.

$$1 \text{ GJ} = 238\,920 \text{ kcal} \dots$$

Ifølge St. meld. nr. 77 (1973/74) side 23 har Friggassen en varmeverdi på

$$9\,745 \text{ kcal/Nm}^3$$

De tre alternative verdier på brønnehodepris på gassen (Alt. 1: 3 kr/GJ, Alt. 2: 5 kr/GJ og Alt. 3: 7 kr/GJ) blir derfor

$$\text{Alt. 1: } 12,23 \text{ øre/m}^3$$

$$\text{Alt. 2: } 20,39 \text{ øre/m}^3$$

$$\text{Alt. 3: } 28,55 \text{ øre/m}^3$$

I meldingen er transportkostnaden anslått til 1 kr/GJ. Dette betyr at transportkostnaden er 4,08 øre/m³. Vi merker oss at transportkostnaden i meldingen (4,08 øre/m³) er praktisk talt lik den transportkostnaden vi benytter (4 øre/m³).

Uenigheten består derfor i svarene på:

- I. Hva var brønnehodeprisen på gass jan. 1974?
- II. Hvordan vil denne brønnehodeprisen utvikle seg i forhold til alle andre priser i tida fremover?

I meldingen, se sitatet gjengitt i d), blandes to forhold sammen; nemlig spørsmålet om hva prisen var på det tidspunkt andre priser i kalkylen refererer seg til (årsskiftet 1973/74) og spørsmålet om de relative priser vil forandre seg. I meldingen må en implisitt ha antatt at de fremtidige *relative priser* vil forandre seg, jamfør uttrykket: «Da fremtidig oljepris er usikker.»

Selvom det kan være en riktig antakelse at gassprisen fremover vil stige i forhold til *alle andre priser* så er det en utilfredsstillende behandling uten videre å oversette dette til alternative verdier på initialprisen. Som antydnet i meldingen sies det der at høsten 1973 var gassprisen antagelig nær 4 kr/GJ (eller 3 kr/GJ på feltet). Det vil si nær Alt. 1: 12,23 øre/m³. Det å gå over til f. eks. Alt. 3: 28,55 øre/m³ med henvisning til usikkerhet om fremtidige priser og når alle andre priser holdes konstant, er derfor et implisitt utsagn om hva en venter gassprisen vil stige med i fremtiden i forhold til alle andre priser. Ser vi på formel (4) foran kan dette presiseres dit hen at $p_0 = 0.1223$, men at

$$(*) \quad 0.1223 (1 + \beta)^9 r^G \sum_{t=1}^{25} (1 + \beta)^t (1 + r)^{-t} = 0.2855$$

Både i vår analyse og i energimeldingen er $r = 0.1$. Det betyr at $r^G = 0.1102$. Av (*) får vi da

$$(**) (1 + \beta)^9 \sum_{t=1}^{25} (1 + \beta)^t 1.1^{-t} = 21.2$$

Av (**) får vi at $\beta = 0.05$. Det vil si at en implisitt antar at gassprisen i fremtiden vil stige i gjennomsnitt med 5% p.a. *utover inflasjonen*. Hvis den generelle prisstigning ventes å bli f. eks. 8% p.a., så betyr dette at gassprisen ventes å stige i gjennomsnitt med 13% p.a. i de kommende 25 år. Dette tilsvarer en fordobling av gassprisen ca. hvert sjette år. En kan godt mene at dette er det beste anslag på prisutvikling og derfor bruke antakelsen i kalkylene. Men meningen bør begrunnes bedre enn å vise til «Da fremtidig oljepris er usikker...».

Hvordan gassprisen vil forandre seg fremover i forhold til alle andre priser, har stor betydning for kostnaden i vann/gasskraftsystemet sammenliknet med kostnaden i vann/atomkraftsystemet. Relative fremtidige priser vil derfor bli diskutert i avsnitt 5 nedenfor.

Brønnhodeprisen i jan. 1974 burde være beheftet med mindre usikkerhet. Vi har tatt utgangspunkt i basisprisen for gass levert St. Fergus ca. jan. 1974 Ifølge Stortingsmeld. 77 var den da som nevnt 14 øre/m³. En transportkostnad på 4 øre/m³ i 1974 er som nevnt heller ikke et urimelig anslag. Vi mener derfor at 10 øre/m³ er et rimelig anslag på den brønnhodepris som gjaldt på det tidspunkt de andre fast-pristall i kalkylene refererer seg til, (jan. 1974). I og med at en i meldingen benytter Alt. 2/Alt. 3; 20,39 øre/m³ — 28,55 øre/m³, som alternative prisanslag på gass og vi benytter 10 øre/m³, så fører pkt. d) til, sett isolert, at vårt kostnadsanslag blir lavere, langt lavere, enn i meldingen.

e) Betydningen av dette punktet er vanskelig for oss å vurdere.

*

a., c. og d. fører til, sett isolert, at vårt kostnadsanslag blir lavere. b. fører til — sett isolert — at vårt kostnadsanslag blir høyere. Hvilken faktor er utslagsgivende?

Med en brønnhodepris på 10 øre/m³ og gitt forutsetningen 2.2—2.5. så får vi av (4) at $C^G = 7,87$ øre/kwh. Gjør vi som i meldingen og benytter de to høyeste gassprisalternativene og setter disse inn i (4) som beskrevet ved (*) så får vi at C^G er 10,67—12,86 øre/kwh. I meldingen konkluderer en med at kostnaden er 12—14 øre/kwh. Det er rimelig på bakgrunn av punktene a, b og c at vårt anslag ligger lavere — men ikke

dramatisk lavere — enn meldingens når de samme gasspriser benyttes. De to kostnadsintervallene bekræfter dette.

En får da følgende konklusjon: vårt kostnadsanslag er lavere enn meldingens på grunn av

- Vår kalkyle er basert på et plattformkraftverk med lavere faste enhetskostnader enn det meldingen opererer med. (Kilden for data er den samme i begge tilfeller.)
- I vår kalkyle betaler gasskraftverket for den gass det faktisk bruker og ikke — som i meldingen — det samme beløp uansett kapasitetsutnyttning.
- Vårt fastprisanslag på gass er 10 øre/m³. Anslag brukt i meldingen er 20,39—28,55 øre/m³. Dette anslaget er ikke et rent fastprisanslag, men inneholder implisitt en antagelse om økt fremtidig pris på gass i forhold til andre priser.
- Vårt anslag på marginalkostnad i vann/gasskraftsystemet er 7.87 øre/kwh (1974 priser).
- Energimeldingens tilsvarende anslag er 12—14 øre/kwh. (Også uttalt å være 1974 priser.) Begge anslag refererer seg til et starttidspunkt for ny kraft 1983.
- Forskjellen i anslagene skyldes hovedsakelig anslaget på brønnhodepris i 1974 og forutsetningen om endringen i denne i forhold til alle andre priser.

5. Virkninger av å endre forutsetningene 2.2—2.5.

5.1. Virkningene av å endre den samfunnsøkonomiske kalkulasjonsrente.

I rundskriv R-3/1975 datert 26.2.75 fra Finansdepartementet heter det:

«— at størrelsen på kalkulasjonsrenten inntil videre settes lik 10% p.a.

— at det i den grad det er hensiktsmessig utføres alternative kalkyler med en lavere og en høyere kalkulasjonsrente, f. eks. med 8 og 12%. Hvis analysens konklusjoner endres vesentlig som følge av endret kalkulasjonsrente, bør det gjøres spesielt oppmerksom på dette».

Det er fra sentralt hold altså anbefalt at en benytter verdier rundt 10% som anslag på kalkulasjonsrentens høyde. Dette er motivert ut fra usikkerhet m.h.t. hva kalkulasjonsrenten er. Vi har brukt 10% p.a. Det kan derfor være av interesse å se utfallet av å bruke 8 og 12%.

Forutsetningene 2.3—2.5 endres ikke. Levetiden på vann/atomkraftverk settes lik 40 år. Levetiden på gasskraftverk er antatt å være 25 år. Som forenkling forutsettes det at driftskostnadene i vann/atomkraftverk er lik null. Dette er en forenkling og den får ren-

Tabell 2. Marginalkostnad i vann/atomkraftsystemet 1983. (1974-priser) og gjennomsnittskostnad ved ett gasskraftverk 1983 (1974-priser) under alternative verdier på kalkulasjonsrenten. C^V er marginalkostnaden i vann/atomkraftsystemet, C^G er gjennomsnittskostnaden ved ett gasskraftverk. Øre/kwh.

Kwh-kostnad	Kalkulasjonsrente		
	8 pst.	10 pst.	12 pst.
C^V	6.58	8.00	9.51
C^G	7.22	7.87	8.60

dyrket det forhold at vann/atomkraftverk er kapitalintensivt sammenliknet med gasskraftverk. Gasskraftverk er råvareintensivt. Forenklingen har ingen utslagsgivende virkning på de konklusjoner som oppnås i det følgende.

Resultatet av alternative verdier på kalkulasjonsrenten er gitt i tabell 2. Det at forutsetning 2.3—2.5 fremdeles gjelder, medfører at brønnhodeprisen er 10 øre/m³, relative fremtidige priser er konstante og miljøkostnadene ved vann/atomkraft er lik null.

Ved en rente på 10% p.a. gir gasskraft — under våre forutsetninger — noe billigere kraft i 1983 enn vann/atomkraft. Ved den laveste verdi på kalkulasjonsrenten, 8%, gir vann/atomkraft klart den laveste kraftkostnad. Ved den høyeste verdi på kalkulasjonsrenten gir gasskraft klart den laveste kraftkostnad. Konklusjon om hvilken kraftutbygging en skal satse på «endres vesentlig som følge av endret kalkulasjonsrente.» Årsaken til dette er selvfølgelig den at gasskraftverk er «råvareintensivt» og vann/atomkraft er «kapitalintensivt». Tallene i tabell 2 burde mane til forsiktighet m.h.t. det å ha en skråsikker oppfatning om hva som er det beste kraftutbyggingsalternativ.

5.2. Virkningen av alternative verdier på brønnhodeprisen i 1974.

Som nevnt sies det i meldingen at en er usikker på hva brønnhodeprisen er i 1974-priser. Vi mener å ha et visst grunnlag for å si at den er 10 øre/m³.⁴⁾ Det kan likevel være av interesse å se på utfallet av alternative verdier på brønnhodeprisen, p_0 . Forutsetning 2.4. om uendrete relative fremtidige priser gjelder fortsatt.

Av (4) finner vi da at hvis kalkulasjonsrenten er 10% p.a. så vil en brønnhodepris på 10.48 øre/m³ gi en

⁴⁾ I st. meld. 77 — avgitt 6 dager for energimeldingen — heter det (s. 20): «Petronordgruppen har inngått en gasskontrakt med British Gas Corporation som bygger på en basispris på omkring 62 US cent pr. million BTU (ca. 14 øre/m³) . . . Ut fra basisprisen blir prisen justert over kontraktens levetid på grunnlag av inflasjons- og energiprisindekser. Salgskontrakten omfatter all gassen i Frigg-reservoaret.»

kraftkostnad på 8 øre/kwh. Hvis brønnhodeprisen var mindre enn 10,48 øre/m³ i 1974, så vil derfor gasskraft gi lavere kraftkostnad enn vann/atomkraft i 1983.

Av tabell 2 følger at hvis kalkulasjonsrenten endres til 8% p.a. så vil den brønnhodepris et gasskraftverk kan tåle uten å bli utkonkurrert, bli lavere. Av større interesse kan det være å merke seg at hvis kalkulasjonsrenten er 12% p.a. så vil gasskraft gi billigere kraft dersom brønnhodeprisen i 1974 var lavere enn 13,60 øre/m³. Dette er høyere enn det laveste prisalternativet brukt i meldingen, men klart lavere enn de to høyeste alternativene.

Hvis brønnhodeprisen i 1974 var høyere enn 13,60 øre/m³, så må en trekke inn miljøkostnader ved vann/atomkraft for at en fortsatt skal argumentere for at gasskraft gir den rimeligste kraften. Dette utsettes til senere.

5.3. Virkningen av endrete relative fremtidspriser.

I dette avsnittet lar vi brønnhodeprisen i 1974 være 10 øre/m³. Relative fremtidspriser er ikke konstante, dvs. vi tillater gassprisen å ha en annen tidsutvikling enn de andre prisene som inngår i kalkylene. Kalkulasjonsrenten forutsetter vi inntil videre er 10 pst. p.a. Av (4) får vi da

$$(6) C^G = 0.0518 + 0.0030 (1 + \beta)^9 \sum_{t=1}^{25} (1 + \beta)^t 1,1^{-t}$$

Marginalkostnaden i vann/atomkraftsystemet er fortsatt under disse forutsetninger 8 øre/kwh.

En får da at såfremt gassprisen stiger i fremtiden med mindre enn ca. 0,3 pst. p.a. i forhold til alle andre priser som inngår i kalkylen, så vil gasskraft gi billigere kraft enn vann/atomkraft.

Med en kalkulasjonsrente på 12 pst. p.a. så kan (6) skrives

$$(6') C^G = 0.0585 + 0.0035 (1 + \beta)^9 \sum_{t=1}^{25} (1 + \beta)^t 1,12^{-t}$$

Marginalkostnaden i vann/atomkraftsystemet blir nå iflg. tabell 2, 9,51 øre/kwh.

En får da at såfremt gassprisen stiger i fremtiden med mindre enn ca. 1 pst. p.a. i forhold til alle andre priser som inngår i kalkylen, så vil gasskraft gi billigere kraft enn vann/atomkraft.

I meldingen har en som nevnt foran implisitt antatt en sterkere stigning i gassprisen i forhold til alle andre priser som inngår i kalkylen. Argumentasjonen for dette savnes. Forhold som taler mot en kraftig stigning i gasspris i forhold til alle andre priser er bl. a. de følgende:

For det første kan en ikke uten videre tolke de siste års kraftige stigninger i olje- og gasspriser slik at dette er noe som vil vedvare. Denne kraftige prisstigningen kan skyldes ekstraordinære begivenheter. Prisstigningen fremover på disse produktene kan derfor bli en annen enn den en kan lese ut av det siste års observasjoner.

For det annet så har den norske gassen en alternativ verdi til det å bli brukt i norsk kraftverk først og fremst ved at den kan selges i utlandet. Det vil derfor være nødvendig å trekke inn fremtidige valutakursendringer. Det en venter fremover er at den norske krone vil stige i verdi i forhold til andre valutaer. Dette impliserer en lavere gaspris i norske kroner enn hva den ellers ville ha blitt.

For det tredje kan en ikke utelukke at lønn og kapitalvareprisene i fremtiden vil stige relativt til gasspris. Dette var tilfelle få år tilbake. Etter den sterke prisstigningen på olje i 1974 er det blitt svært lønnsomt å investere i oljeleting mange steder i verden. Samtidig er det blitt et øket press på forskning og utredning av andre energikilder.

Det er blitt hevdet (The Economist) at i de nærmeste årene kan en vente overskudd i tilbud på olje med et sannsynlig fall i oljeprisene som resultat.

Det er på den annen side mulig at økt norsk bruk av gass til gasskraftverk kan gi opphav til økt pris på gass. Det som taler mot dette er at det norske forbruket vil utgjøre en liten del av den samlede produksjon.

En viss økning i gasspris i forhold til alle andre priser kan som nevnt et gasskraftverk tåle. En økning på 1 pst. p.a. i forhold til alle andre priser betyr at gassprisen fordobles i forhold til alle andre priser i løpet av ca. 70 år. Med en inflasjonsrate på 8 pst. p.a. så betyr dette at den *absolutte* gasspris fordobles på ca. 8 år.

5.4. Virkning av å innføre miljøkostnader i kalkylene.

Noe miljøkostnader vil det være rimelig å belaste atom/vannkraft med i forhold til gasskraft. Disse beløpene kan vi oppfatte som hva folk i Norge er villige til å betale for å unngå de skader vann/atomkraftutbygging vil forårsake.

Lar vi m_0 være miljøkostnaden uttrykt i kr/kwh jan. 1974 og lar vi α representere den årlige stigning i betalingsvillighet i forhold til den generelle lønns- og prisstigningen, så kan vann/atomkraftkostnaden skrives som:

$$C^V = 0.08 + m_0 (1 + \alpha)^9 r^V \sum_{t=1}^{\infty} (1 + \alpha)^t 1,1^{-t}$$

Det er her forutsatt en kalkulasjonsrente på 10% p.a. og en levetid på vann/atomkraftverk på 40 år.

Miljøkostnadene forutsettes å være evigvarende.

Når $r = 0,1$, blir $r^V = 0.1023$. Det vil da si

$$(7) C^V = 0.08 + 0.1023 m_0 (1 + \alpha)^9 \sum_{t=1}^{\infty} (1 + \alpha)^t 1,1^{-t}$$

Gasskraftkostnaden er gitt i (4).

Levetiden på gasskraftverket er antatt å bli 25 år. Annuitetsfaktoren $r^G = 0.1102$. Etter dette kan (4) skrives:

$$(8) C^G = 0.0518 + 0.0297 p_0 (1 + \beta)^9 \sum_{t=1}^{25} (1 + \beta)^t 1,1^{-t}$$

p_0 er brønnhodeprisen i 1974, og $100\beta\%$ er den prosentvise årlige stigning i gasspris i forhold til alle andre priser.

La $\Delta = C^V - C^G$.

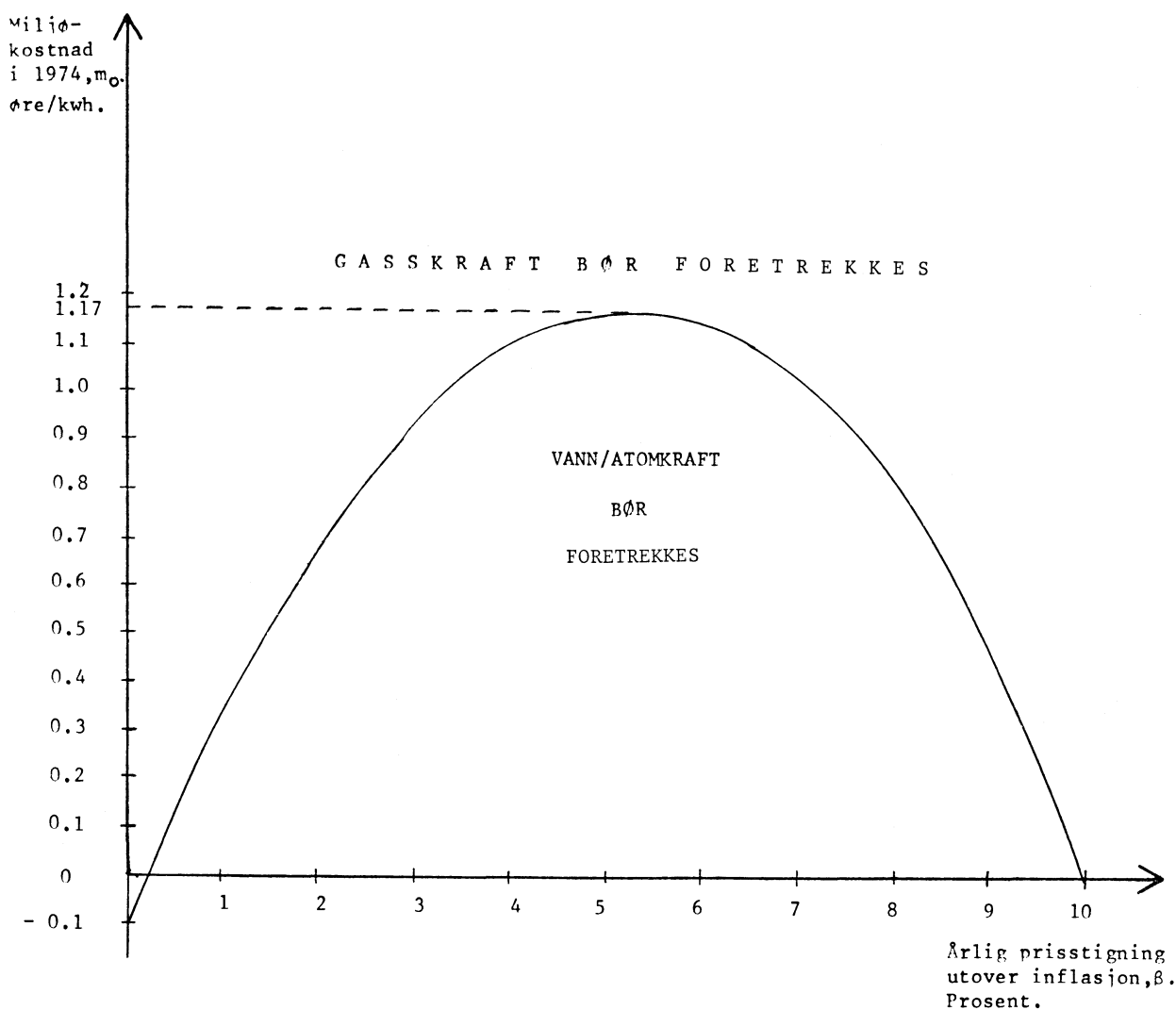
$$(9) \Delta = C^V - C^G = 0.0282 + 0.1023 m_0 (1 + \alpha)^9 \sum_{t=1}^{\infty} (1 + \alpha)^t 1,1^{-t} - 0.0297 p_0 (1 + \beta)^9 \sum_{t=1}^{25} (1 + \beta)^t 1,1^{-t}$$

Vann/atomkraftutbygging vil i mange tilfeller gå ut over bruken av natur til rekreasjonsformål. Rekreasjonsetterspørselen vokser spesielt sterkt i perioder med materiell velstandssøkning. I tida som kommer venter en at velstanden i Norge vil fortsette å øke. Dette gjør det realistisk med en forutsetning om at betalingsvilligheten for å unngå miljøkostnader stiger sterkere enn den generelle lønns- og prisstigning. Det betyr at vi vil forutsette at $\alpha > 0$. I tillegg kommer det faktum at Norge om kort tid vil få betydelige inntekter fra eksport av olje og gass. Stiger olje- og gassprisene vil en vente at nasjonalinntekten også vil stige. På bakgrunn av dette og det foregående momentet synes det *ikke* å være urealistisk å forutsette at $\alpha = \beta$. Videre vil vi gjøre bruk av det som vi mener var brønnhodeprisen i 1974, nemlig 10 øre/m³. Etter dette kan (9) skrives

$$(10) \Delta = 0.0282 + \left[0.1023 m_0 \sum_{t=1}^{\infty} (1 + \beta)^t (1,1)^{-t} - 0.0030 \sum_{t=1}^{25} (1 + \beta)^t 1,1^{-t} \right] (1 + \beta)^9$$

Hvis $\Delta > 0$, så bør en i 1983 sette i drift gasskraftverk istedetfor vann/atomkraftverk. Hvis $\Delta = 0$, så er en indifferent.

I figur 1 har vi fremstilt en kurve som viser de kombinasjoner av m_0 (uttrykt i øre/kwh) og årlig prisstigning på gass utover inflasjonen ($100\beta\%$) som gjør $\Delta = 0$. Det er som i (10) forutsatt at betalingsvilligheten for miljøvern stiger i takt med gassprisen.



Figur 1

m_0 som funksjon av β .

Fig. 1 er delt inn i to områder. Kombinasjonen m_0 og β under kurven avgrenser et område hvor vann/atomkraftverk bør foretrekkes. Punkter over kurven avgrenser et område hvor gasskraftverk bør foretrekkes. Punkter på kurven gjør vann/atomkraftverk og gasskraftverk likeverdige.

Av figur 1 og (10) får vi følgende konklusjoner:

a. Hvis prisstigningen på gass utover inflasjonen og dermed stigningen i betalingsvillighet for å unngå miljøkostnader ved vann/atomkraftverk, er mindre enn 0,3 pst. p.a., så vil gasskraftverk være å foretrekke uansett initiale miljøkostnader. (Gassutgiftene stiger for svakt.)

b. Hvis denne stigningen i gasspris og betalingsvillighet er større enn 10 pst. p.a., så vil gasskraftverk

være å foretrekke uansett initiale miljøkostnader. (Miljøkostnadene ved vann/atomkraftverk stiger for sterkt.)

c. Hvis de initiale miljøkostnader pr. kwh altså i 1974 er større eller lik ca. 1.17 øre/kwh, så vil gasskraftverk være å foretrekke uansett stigning i gasspris og betalingsvillighet!

Et gass-verk av den type som er diskutert her produserer 5 350 mill. kwh pr. år — omtrent det samme som utbyggingen av Jotunheimen vil medføre. En initial miljøkostnad i 1974 på 1.17 øre/kwh gir en samlet miljøkostnad i 1974 på ca. 63 mill. kr. eller ca. 15 kr. pr. innbygger i Norge i 1974, som en betaling for at Jotunheimen ikke skal utbygges. Altså hvis en i 1974 var villig til å betale ca. 63 mill. kr. for å unngå miljøkostnadene, så bør — under våre forut-

setninger — et gasskraftverk foretrekkes uansett hva prisstigningen på gass ventes å bli.⁵⁾

d. Hvis miljøkostnadene i 1974 var mindre enn ca. 1.17 øre/kwh og prisstigningen på gass utover inflasjonen er større enn 0.4 pst. p.a., men mindre enn 10 pst. p.a., så kan vann/atomkraftverk gi en bedre løsning enn gasskraftverk. Et eksempel på en slik kombinasjon er f. eks. iflg. figur 1 at den initiale miljøkostnad er 0.5 øre/kwh og særprisstigningen på gass er ca. 5% p.a.

e. En kan innvende mot vår behandling av miljøkostnader at også gasskraftverk vil medføre slike kostnader. Det er da argumentert med at gasskraftverk med nødvendighet må lokaliseres utenfor eller langs kysten. Hvis forbruksøkningen først og fremst vil foregå f. eks. på Østlandet, så vil kraftoverføringen i seg selv medføre store inngrep i naturmiljøet. Til dette kan det knyttes to merknader. For det første er det riktig at oljekraftverk og kjernekraftverk kan lokaliseres nær forbrukssentra. Imidlertid ventes en betydelig forbruksøkning langs kysten. For det andre sa er våre miljøkostnadstall å oppfatte som relative tall, nemlig miljøkostnader ved vann/atomkraft i forhold til gasskraft. Vi antar at de første miljøkostnadene vil dominere.

6. Usikkerhet vedrørende driften av et plattformkraftverk.

Det å ta i bruk et plattformkraftverk vil være å prøve en ny teknologi i norsk elektrisitetsproduksjon. Det som spesielt er forskjellig fra kraftverk på land — enten disse er basert på vann, atom, olje eller gass — er at plattformkraftverket må bli mer kompakt og kraftverket vil være mer utsatt rent klimatisk. Disse forholdene gjør det lettere for driftuhell og gjør reparasjonsarbeidet mer vanskelig. Dette er forsøkt tatt hensyn til i tabell 1 ved at den maksimale kraftproduksjon er basert på 93% tilgjengelighet. Dette anslaget kan være for optimistisk. Vi vil derfor undersøke hva forventet driftstid minst må være for at gasskraftverket skal kunne konkurrere med vann/atomkraft.

Vi tar da utgangspunkt i kraftmengden ilandført. Ved full drift av plattformkraftverket gjennom årets

⁵⁾ I «Kritiske merknader til norsk energipolitikk» av A. Rodseth og S. Strøm, Sosialøkonomen nr. 9, 1974, er kraftutbygging og miljøkostnader drøftet nærmere, spesielt tilfellet med irreversible naturinngrep. Det er også der gitt verdier på initiale miljøkostnader (1969-priser) og stigning i disse over tid som fører til at vannkraftutbygging bør erstattes med annen form for elektrisitetsproduksjon. Justerer en for forskjell i prisnivå fra 1969 til 1974 så er det meget godt samsvar mellom de tall som ble gitt der og de verdier for m_0 og β som i den foreliggende artikkel gjør at gasskraft bør foretrekkes.

Tabell 3. Laveste verdi på produksjon ilandført fra plattformkraftverk når gasskraftkostnaden skal være lik vann/atomkraftkostnad.

	Laveste verdi på gasskraftproduksjon ilandført Gwh pr. år	Den laveste verdi på ilandført kraftmengde i prosent av maksimal mengde kraft ilandført
Alt. 1. Kalkulasjonsrente 8 pst. p.a.	6 233	86
Alt. 2. Kalkulasjonsrente 10 pst. p.a.	5 214	72
Alt. 3. Kalkulasjonsrente 12 pst. p.a.	4 589	64

8 760 timer vil en kunne ilandføre 7 209 Gwh. (Dette er ca. 700 Gwh mindre enn hva som blir produsert på feltet. Differansen er overføringstap). Skal produksjonen være tilpasset det norske forsyningssystemet så vil som beskrevet foran kapasitetsutnyttningen bli ca. 74%; eller 5350 Gwh. Hva er så den lavest kapasitetsutnyttning plattformkraftverket kan ha, gitt at kostnaden ved gasskraft skal være lik vann/atomkraftkostnaden?

Forutsetningene 2.1—2.5 bortsett fra 2.2, gjelder. Iflg. (4) kan da C^G skrives:

$$(11) \quad C^G = \frac{\nu^G \cdot 2086 + 47}{X} + 0.0269.$$

ν^G er annuitetsfaktoren og X er produksjonen pr. år ilandført.

Vi ser på tre alternativer:

- Alt. 1. Kalkulasjonsrenten er 8 pst. p.a.
- Alt. 2. Kalkulasjonsrenten er 10 pst. p.a.
- Alt. 3. Kalkulasjonsrenten er 12 pst. p.a.

Av tabell 2 følger at marginalkostnaden, C^V , i vann/atomkraftsystemet da antar følgende verdier:

- Alt. 1. $C^V = 6.58$ øre/kwh
- Alt. 2. $C^V = 8.00$ øre/kwh
- Alt. 3. $C^V = 9.51$ øre/kwh.

ν^G antar følgende verdier i de tre alternativene

- Alt. 1. $\nu^G = 0.0937$
- Alt. 2. $\nu^G = 0.1102$
- Alt. 3. $\nu^G = 0.1275$.

Hva er den laveste verdi X kan anta når $C^V = C^G$? Resultatet er gjengitt i tabell 3.

Av tabellen ser vi at med en kalkulasjonsrente på 10 pst. p.a. og 12 pst. p.a. så kan gasskraftverket tåle

en *ekstra* kapasitetsreduksjon fra 2 til 10% uten at gasskraftkostnaden blir større enn vann/atomkraftkostnaden og når gasskraftproduksjonen skal være tilpasset det totale norske forsyningssystemet (74% utnyttning). Med en kalkulasjonsrente på 8 pst. vil det ikke lønne seg å erstatte vann/atomkraft med gasskraft. Merk at forutsetningene 2.3—2.5 impliserer en brønnehodepris på 10 øre/m³ i 1974, konstante relative fremtidspriser og null miljøkostnader. Gitt disse forutsetningene så kan gasskraftverket tåle en ekstra forventet stopp fra 175 til 876 timer pr. år når kalkulasjonsrenten er 10—12 pst. p.a. og når kraftverkets produksjon for øvrig følger elektrisitetsforbrukets va-

riasjon over døgn og sesong. Det er altså forventningsmessig sett en margin å gå på, marginens størrelse er avhengig av det nivå en benytter på kalkulasjonsrenten.

7. Avslutning.

I St.meld. 100 (1973/74) er vann/atomkraftverk antatt å gi en klart bedre samfunnsøkonomisk løsning enn et kraftproduksjonssystem hvor gasskraftverk og spesielt plattformkraftverk er blandet inn. Vi håper at vi med denne artikkelen har klart å vise at denne konklusjonen er langt fra opplagt.

Gasskraft som alternativ i kraftutbyggingen

AV
SIVILINGENIØR KJELL KØBER,
NVE — ELEKTRISITETSDIREKTORATET

C. M. Schilbred og S. Strøm har i dette nummer en artikkel der de konkluderer med at det langt fra er opplagt at vannkraft/kjernekraft vil gi bedre samfunnsøkonomisk løsning enn et system hvor gasskraftverk og da spesielt plattformkraftverk er inkludert.

Dette kan en være enig i, selv om det er diverse feil i forutsetningene i artikkelen. En kan være enig fordi det må holdes en dør åpen for mulige endringer i forutsetningene ved fremtidige funn av gassfelter. Men betrakter vi de feltene som til nå er funnet, er det ingen tvil om at det å bruke gass i norske kraftverk er samfunnsøkonomisk ugunstig.

Jeg skal kommentere noe nærmere de vesentligste punkter der Schilbreds og Strøms fremstilling er feil.

1. Investeringsene.

Plattformalternativet består av plattform, kraftverk og ilandføring via kabel. Kværner/Hydro's pro-

sjekt av oktober 1973 omtalte et 485 MW (ilandført) prosjekt som hovedalternativ, og dette var beregnet å koste 1399 mill. kr. (1974 nivå, 10 % rente i byggetiden pr. år). I artikkelen mener en at en kan få et tilsvarende 900 MW kraftverk for 2086 mill. kr. Regner en forenklet med at bare plattformkostnaden blir uendret (ca. 300 mill.) og at alle andre kostnader er tilnærmet proporsjonale med ytelsen, får en

$$(300 + \frac{900}{485} \cdot 1099) = 2340 \text{ mill.}$$

kr. Da er ikke investeringsavgift (ca. 10 %) tatt med. 2086 mill. kr. er derfor alt for lavt anslått. Men neste punkt er viktigere.

2. Gassprisen.

Det er ikke offisielt blitt antatt eller forutsatt noen bestemt stigning av gassprisen pr. år. Det er således helt urimelig at en i artikkelen beregner seg fram til en implisitt forutsetning om en pris-

økning på 5,0 % pr. år utover inflasjonen. Derimot ble det fra 1973 til 1974 etablert et skift i prisleie for olje og gass. Fyringsoljeprisene som i midten av 1973 lå på ca. 100 kroner pr. tonn, har i 1974 og 1975 jevnt over ligget på ca. 400 kroner pr. tonn. Dette tilsvarer rundt 10 kr. pr. GJ. Det er den videre utvikling med basis i et slikt nytt prisleie vi nå får diskutere. Og da er NVE's alternative forutsetninger om 6 eller 8 kr/GJ på lengre sikt vel ikke grepet helt ut av luften? I begge tilfeller vil gasskraftverket være uøkonomisk.

3. Levetiden (diskonteringsperioden).

For kraftverk på plattform ved rene gassfelt må levetiden begrenses til feltets levetid, ikke kraftverkets. Eventuelt må en kreditere for eventuell salgsverdi til slutt (verdi på annet felt minus flytte- og remonteringsutgifter). Ved kraftverk på land kan man

bruke olje i gjenstående del av levetiden.

Oppsummering.

Disse punkter, der artikkelens forutsetninger avviker fra NVE's, burde være tilstrekkelig til at gass-

kraftverk på plattform kommer i et langt ugunstigere lys enn i artikkelen.

De betingelser som må oppfylles for å endre disse forutsetninger, er enten at det er utsikt til markert kostnadsreduksjon på platt-

formbasert kraft (lite trolig), eller at det påvises gassfelter som i størrelse gjør dem egnet for gasskraftverk, og med en slik beliggenhet at gassen ikke kan utnyttes bedre på annen måte (gjenstår å se).

NYTT FRA NSF

Vi har nå kommet halvveis gjennom 1975, og det kan være nyttig med en foreløpig oppsummering av erfaringer hittil. Jeg vil knytte gjennomgangen til emnene

1. Regnskap, 2. Sosialøkonomen, 3. Kursvirksomhet, 4. Møtevirksomhet, 5. Annen virksomhet.

1. Regnskap

Regnskapene for 1974 er nå revidert, og den sterke pris- og kostnadsøking i samfunnet setter spor etter seg også i våre regnskaper. Vi er naturligvis nødt til å møte denne utfordringen med driftsmessige effektiviseringstiltak så langt mulig. Enn videre kan foreningen forsøke med tiltak på ytterligere tre fronter: Mer inntektsgivende virksomhet — kurser, konferanser o.l. — mer innsats for å få økt medlemstallet ytterligere og øking i kontingentsatsene. Kontingentsatsene har stått faste i flere år, og hittil i 1970-årene har inntektsøkningen stort sett kommet fra de to første kilder. Fra 1972 til 1974 økte de totale inntekter for foreningen med vel 60 000 kr. I samme periode økte kursinntektene med 34 000 kr og kontingentinngangen med 24 000 kr. Regnskapet for 1974 var godt og muliggjorde avskrivning av Sosialøkonomens underskudd i 1973 og 1974. Ytterligere var det et lite overskudd som gikk inn i et fond til oppussing av kon-

torlokalene og innkjøp av nye kontormaskiner. Den økonomiske usikkerhet for 1975 er først og fremst knyttet til driften av Sosialøkonomen. Styret har foreløpig ikke diskutert forslag om kontingentforhøyelse.

2. Sosialøkonomen

Tidsskriftet har god tilgang på stoff, men som leserundersøkelsen viste, var det et utbredt ønske om mer tilgang på stoff som dekker aktuelle økonomisk-politiske emner (jfr. Sosialøkonomen nr. 4, 1975). Dette problem arbeides det med. Tidsskriftets økonomi er bekymringsfull. I foreningens regnskap er det økonomiske oppgjør med tidsskriftet postert dels som administrasjonsvederlag, dels som abonnementsoverføring og dels som underskudd. Nettobelastningen var 18 000 kr i 1972; i 1974 var den økt til 57 000 kr. Av denne økning på nesten 40 000 kr i løpet av to år skriver vel 15 000 kr seg fra trykking og distribusjon og 20 000 kr fra svikt i annonsemarkedet og løssalget. Forholdene på annonsemarkedet kan nesten betegnes som sammenbrudd. Under forholdsvis sannsynlige forutsetninger kan foreningen risikere at det budsjettmessige underskudd for 1975 kan bli større enn det som generalforsamlingen godkjente. Vi arbeider med driftsmessige effektiviserings-

tiltak, og har søkt NAVF om betydelig økt støtte for 1976. For øvrig arbeider hovedstyret sammen med redaktørene for å finne frem til et grunnlag som kan sikre tidsskriftets drift og realisere de ønskemål leserundersøkelsen avdekket.

3. Kursvirksomhet

Foreningen gjennomfører et forholdsvis omfattende kursprogram. I Sosialøkonomen nr. 4, 1975 ble det redegjort for planene. En så omfattende virksomhet krever utvidelse av sekretariatet. Vi vet ennå ikke om dette aktivitetsnivå er noe for høyt i forhold til interessen blandt medlemmene. Vi har derfor engasjert interesserte studenter som kurssekretærer. Med denne ordningen tror vi også at den praktiske kursgjennomføring vil komme opp på et nivå som tåler sammenligning med de andre foreninger som har kurstilbud.

4. Møtevirksomhet

Oppslutningen om de ordinære medlemsmøter har vært god, fra 30—80 fremmøtte. Jeg tror at en viktig forutsetning for god oppslutning, i tillegg til temavalg, er halvårlige møteprogram med innarbeidet møtested og -tid. Erfaringene med vårt nåværende sted Apollonia og tirsdag som møtedag er gode. Noe mer problematiske er

klubbaftenene, fordi foreningen har måttet «garantere» for en viss omsetning. Svingninger i oppslutningen gjør en slik «garanti» vanskelig. Tiltaket er imidlertid så lovende at vi vil fortsette med å innarbeide klubbaftenene.

5. Annen virksomhet

Hovedstyret har nedsatt et lite utvalg som vurderer opplegg for lønnsstatistikken. Det er grunn til å tro at løsningen vil bli en statisk for alle sosialøkonomer og

med forholdsvis små endringer i spørsmålstillingene fra tidligere opplegg. Hovedstyret vurderer for tiden plasseringsformen for foreningens kapital. Det er aktuelt å holde kronefest i 1975. Hovedstyret diskuterer for tiden mulige opplegg og eventuelle kombinasjoner av denne begivenhet og andre tilstelninger. I begynnelsen av juni ble den tradisjonelle eksamensfest for de nye sosialøkonomer avholdt, denne gang i Hotel Scandinavia. Oppslutningen til festen var god,

og vi tror at dette tiltak fra NSF's side kan påvirke de nye sosialøkonomers vurdering av medlemskap i foreningen. Hovedstyret diskuterer for tiden opplegg til strategi for medlemsskapsverving.

Tilslutt vil vi ønske alle foreningens medlemmer god sommer og vel møtt til et aktivt høstsemester.

Dag Bjørnland.



TELEVERKET SØKER:



Konsulent II

Ved Prognosekontoret, Statistikk- og Prognoseseksjonen i Økonomiavdelingen i Teledirektoratet er det ledig stilling som konsulent II for sosial- eller siviløkonom.

Arbeidsområdet omfatter statistisk og økonomisk utredningsarbeid med spesiell vekt på etterspørselsprognoser for teletjenester og investeringsanalyser.

Nærmere opplysninger ved kontorsjef Engebretsen i telefon (02) 48 77 89.

Stillingen er plassert i lønnsklasse 19. Begynnerlønn kr. 62.420, topplønn etter 6 år kr. 74.450. Herfra trekkes 2 % pensjonsinnskudd.

Det er ett års prøvetid før fast tilsetting.

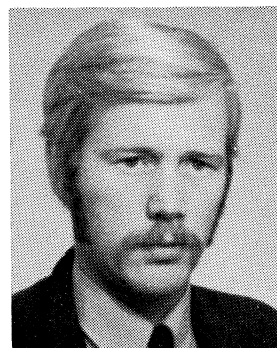
Søknad med rettkjente avskrifter av attester og vitnemål sendes innen 28. juni 1975 til:
TELEDIREKTORATET,
Postboks 6701 St. Olavs plass, Oslo 1.



Den økonomiske situasjonen i kommunene

AV

KONSULENT JENS P. ASCHIM,
FINANSDEPARTEMENTET



Den økonomiske situasjon i kommunene er betydelig forverret gjennom de senere årene. Mens underskottet for lånetransaksjoner i perioden fra 1960 til 1970 lå på om lag 200 mill. kroner i årlig gjennomsnitt, er dette etter anslagene nær 10-doblet for 1975.

Delvis på denne bakgrunn og delvis som følge av det pågående arbeidet i Hovedkomiteen for reformer i lokalforvaltningen, har Regjeringen i vårsesjonen 1975 lagt fram for Stortinget flere meldinger som behandler den økonomiske situasjonen i kommunene. I hovedtrekk legges det her fram forslag til en plan for kommunenes økonomi fram til 1980. Utgangspunktet er at en til tross for en fortsatt sterk ekspansjon i kommunes virksomhet vil legge grunlaget til rette for en gradvis bedring av den økonomiske situasjonen fram mot 1980.

1. Innledende merknader.

Tradisjonelt har en i økonomisk teori viet liten plass til den kommunale forvaltningssektor. I de fleste sammenhenger betraktes den offentlige sektor under ett med autonom fastleggelse av såvel inntekter som utgifter gjennom en sentral beslutningsprosess.

Det lokale selvstyre i Norge innebærer imidlertid en bred delegering av beslutningsmyndighet fra sentrale til lokale folkevalgte organer. Dette har betydning både for inntekts- og utgiftsutviklingen i kommunene.

Gjennom lovgivningen har en i hovedsak fastlagt rammene for den ordinære inntekts- og formueskattleggingen i kommunene, herunder kommunenes andel av fellesskatten. Derimot har en i stor grad overlatt prissettingen på kommunale varer og tjenester til kommunene selv.

En tilsvarende blanding i beslutningsprosessen gjør seg gjeldende for utgiftene over kommunebudsjettene. Deler av den sterke utgiftsveksten innen skole- og helsevesenet har bakgrunn i bl.a. loven om ni-årig grunnskole og den nye sykehusloven. Samtidig har imidlertid kommunenes virksomhet ekspandert raskt innen områder som kultur og idrett, hvor tilknytningen til sentrale beslutninger har vært vesentlig mindre.

Den sterke ekspansjonen har etterhvert ført til en vanskelig økonomisk situasjon i de fleste kommuner. Særlig har dette vært tilfelle i årene etter 1970. Utviklingen har i tillegg skapt en noe ufruktbar debatt mellom sentrale og lokale myndigheter om hvem som har den egentlige skylden for at situasjonen i kommunene er blitt slik den er blitt.

2. Den økonomiske utviklingen i kommunene hittil.

Som nevnt preges kommunenes økonomi i 1960- og 70-årene av en sterk utgiftsekspansjon og en betydelig øking av underskottene for lånetransaksjoner. Dette går fram av tabellene 2.1.1 og 2.2.1 nedenfor. Til sammenligning har en i tabell 2.1.1 gitt tilsvarende tall for statsforvaltningen.

2.1 Utgiftsutviklingen.

Tabell 2.1.1 viser at aktivitetsutviklingen i kommunene målt med volumveksten i fellesforbruket og investeringene i konsumkapital lå om lag på linje med den tilsvarende veksten i statsforvaltningen i ti-års perioden fram til 1970. Dette forholdet er imidlertid sterkt forrykket i de av 1970-årene en hittil har regnskapstall for. Målt som andel av bruttonasjonalproduktet har de samlede utgiftene i kommunene inklusive overføringer, steget fra omlag 9,5 pst. i 1960 til vel 14 pst. i årene etter 1970. I 1946 lå andelen på om lag 7 pst. Selv om en ikke har tilsvarende tall for utviklingen i sysselsettingen har den sterke ekspansjonen innen såvidt arbeidskrevende områder som skole- og helsevesen ført til at kommunene har lagt beslag på en stor del av den samlede sysselsettingstilgangen i Norge i de senere årene.

Til tross for at kommunene gjennom denne sterke utgiftsekspansjonen har bidratt til en rask utbygging på mange prioriterte områder, har de samtidig bidratt til å holde oppe det sterke presset vi har hatt i økonomien i de senere årene. Særlig har dette hatt betydning for utviklingen på arbeidsmarkedet. For enkelte år må en kunne si at kom-

Tabell 2.1.1

Utviklingen i kommunalt og statlig fellesforbruk og investeringer i offentlig konsumkapital¹⁾.

Gjennomsnittlig årlig volumendring i pst.

	1960— 65	1965— 70	1970— 74	1974— 75 ²⁾
Fellesforbruk				
Kommunalt	6.2	4.1	5.8	2.5
Statlig	5.8	4.5	3.3	3.1
Brutto-investeringer				
Kommunalt	6.9	6.3	8.1	3.5
Statlig	6.4	6.8	4.6	3.2

¹⁾ Eksklusive statlige og kommunale foretak.

²⁾ Anslag i revidert nasjonalbudsjett 1975.

munene har gjennomført en utgiftspolitikkk som delvis har motvirket den en har forsøkt å gjennomføre ved bruken av utgiftene på stats- og trygdebudsjettet. En har foreløpig ikke et tilstrekkelig bearbeidet statistisk materiale til å kunne vurdere hvordan denne sterke kommunale utgiftsveksten har virket i relasjon til de alminnelige aksepterte distriktsmessige utbyggings- og fordelingshensyn.

2.2 Underskottene.

Økingen i kommunenes ordinære inntekter fra skatter, overføringer og gebyrer har på langt nær tilsvart veksten i utgiftene gjennom de senere årene. En økende del av finansieringen er etterhvert skjedd gjennom låneopptak i private og statlige kredittinstitusjoner, noe som har ført til en betraktelig øking i den kommunale gjeldsbyrde og en tilsvarende reduksjon av egenfinansieringsandelen. Tabell 2.2.1 viser utviklingen i de samlede underskott¹⁾ for lånetransaksjoner i kommuneforvaltningen i perioden fra 1960 til 1975.

I årene fra 1960 til 1974 tilsvarende underskottene en opplåning på vel 6,5 milliarder kroner hvorav en betydelig del kommer fra private kredittinstitusjoner. En følge for kommunene selv av den store lånefinansieringen er en sterk øking i renteutgiftene. Som andel av de samlede utgiftene er renteutgiftene nær fordoblet i perioden fra 1960 til 1974.

De store og voksende inntektsunderskottene i kommunene har skapt problemer på mange områder for lokale og sentrale myndigheter. Foruten at den sterke utgiftsveksten som nevnt har bidratt til å holde oppe et sterkt generelt pris- og kostnadspress, har de også bidratt til å skape ekstra usikkerhet omkring den videre planlegging og utbygging innen den offentlige sektor. De lave anslagene for veksten i fellesforbruket og investeringene i kommuneforvaltningen fra 1974 til 1975 har bl.a. sammenheng med vurderinger av kommunenes lånemuligheter, noe en innen et desentralisert kredittsystem har liten kjennskap til.

Usikkerheten i anslagene for 1975 understrekes

Tabell 2.2.1

Utviklingen i kommunenes underskott før lånetransaksjoner¹⁾.

Gjennomsnitt pr. år i mill. kroner.

1960—65:	59
1965—70:	322
1970 :	214
1971 :	737
1972 :	893
1973 :	1317
1974 ²⁾ :	1598
1975 ²⁾ :	1981

¹⁾ Eksklusive kommunale foretak.

²⁾ Se fotnote til tabell 2.1.1.

også av at en foreløpig ikke har fullstendig regnskapsoppstilling for kommuneforvaltningen for senere år enn 1973. En har i den seneste tid registrert forhold som kan indikere en avtrapping av veksttakten på flere områder innen den kommunale forvaltning, men uten at en foreløpig har kjennskap til hvordan dette kan slå ut for den samlede aktiviteten i kommunene. Det er av betydning i denne sammenheng det arbeidet som for tiden er i gang med sikte på å komme fram til en raskere registrering og bearbeiding av statistiske opplysninger om de økonomiske forhold i kommuneforvaltningen enn tilfellet er i dag. Det vil også være av generell betydning for kjennskapet til utviklingen at de fleste kommuner etterhvert bygger ut et effektivt apparat for langtidsplanlegging og langtidsbudsjettering.

3. Den videre utvikling i kommunene.

Delvis på bakgrunn av den vanskelige økonomiske situasjonen de fleste kommuner etter hvert har kommet opp i og delvis på bakgrunn av det pågående arbeidet i Hovedkomitéen for reformer i lokalforvaltningen, har Regjeringen i vårsesjonen 1975 lagt fram for Stortinget flere meldinger som behandler de økonomiske forholdene i kommunene.

Hovedelementene i forslagene kan sammenfattes i følgende punkter:

- Det er fra Regjeringens side lagt fram forslag til prinsipielle retningslinjer for den framtidige funksjonsfordelingen mellom stats- og kommuneforvaltningen.
- Det er lagt fram visse realøkonomiske rammer for den samlede veksten i kommunenes virksomhet i årene framover.
- Med basis i den planlagte aktivitetsutviklingen i kommunene og under hensyn til at de fleste kommuner i utgangssituasjonen er i en vanskelig finansiell stilling, er det lagt fram en langtidsplan for en bedring av kommunenes økonomi fram til 1980.

3.1 Endringer i funksjonsfordelingen mellom stats- og kommuneforvaltningen.

De prinsipielle retningslinjer for den framtidige fordeling av arbeidsoppgaver, utgifter og inntekter mellom stats- og kommuneforvaltningen er lagt

¹⁾ Underskottene er definert som differansen mellom samlede driftsinntekter og samlede utgifter til forbruk, investeringer og overføringer.

fram i St. meld. nr. 31 for 1974—75, Om mål og retningslinjer for reformer i lokalforvaltningen. Forslagene følger i det vesentlige prinsippene i innstillingen fra Hovedkomitéen for reformer i lokalforvaltningen (NOU 1974: 53). De bygger videre på de endringer Stortinget allerede har sluttet seg til, bl.a. direkte valg til fylkestingene og utbygging av den fylkeskommunale administrasjon. Meldingen har på de fleste områder fått prinsipiell tilslutning.

Meldingen gir som antydning i navnet, hovedretningslinjer for den framtidige funksjonsfordelingen mellom den sentrale og lokale forvaltningssektor. Hovedformålene er å gjennomføre en sterkere desentralisering, demokratisering og effektivisering av administrasjonsordningene i offentlig forvaltning enn tilfellet er idag.

En desentralisering av arbeidsoppgavene mellom stat og kommuner vil etter opplegget i første rekke skje ved at en fører oppgaver over fra staten til de nye fylkeskommunene. Fylkeskommunene virksomhet vil fortsatt i lang tid måtte være konsentrert om undervisning, helsepleie og veiformål hvor det i årene framover vil være behov for en sterk utbygging. Virksomheten i veisektoren kan i tillegg bli utvidet ved at en rekke riksveier etter opplegget overføres fra staten til fylkeskommunene. Videre bør fylkeskommunene etterhvert få et større ansvar for planleggings-, utbyggings- og sysselsetningspolitikken i fylkene. Andre områder som også kan bli aktuelle er virksomheter innen sosial- og kultursektoren.

For å kunne møte de økte arbeidsoppgavene er det nødvendig å styrke administrasjonen og de folkevalgte organer i fylkene. For første gang skal det i år gjennomføres direkte valg til fylkestingene. Den øvrige administrasjon vil etterhvert bli styrket bl.a. gjennom tilsetting av fylkeskommunale rådmenn. I meldingen foreslås det at det fra 1977 innføres direkte beskatningsrett for fylkene, samtidig som den nåværende repartisjonskatten faller bort. De praktiske problemene i forbindelse med innføring av fylkesskatt vil en komme nærmere tilbake til.

Etter det skisserte opplegget vil det i mindre grad bli aktuelt å føre betydelige arbeidsoppgaver direkte over fra staten til kommunene. Det vil her i første rekke bli tale om en delegering av myndighet til lokale folkevalgte organer.

Det nevnes også i meldingen at det for tiden er lite aktuelt å gjennomføre betydelige endringer i arbeidsfordelingen mellom fylkeskommuner og kommuner. I de tilfelle dette kan bli aktuelt bør det gjennomføres ved at en fører arbeidsoppgaver over fra fylkeskommunene til kommunene. Unntaksvis kan en finne det rasjonelt å foreta overføringer motsatte vei, slik Hovedkomitéen i sin utredning om Samferdselsdepartementets saksområde (NOU 1974:34) har tilrådt at fylkeskommunene skal overta driften av alle kommunale kortbaneflyplasser.

Det er videre grunn til å legge merke til at en i meldingen legger opp til en innføring av det såkalte «ansvarsprinsippet» i offentlig forvaltning. I kortet innebærer dette at det politiske organ som har

ansvaret for gjennomføringen av arbeidsoppgavene også skal ha det fulle kostnadmessige ansvar. Det forutsettes da at inntektsfordelingen er fastlagt med sikte på å svare til fordelingen av utgiftene. Dette vil være et av de mest sentrale prinsippene i den framtidige organisering av den offentlige forvaltning i Norge. Hovedhensikten er at en gjennom dette ønsker å bidra til en mer effektiv bruk av ressursene innen den offentlige sektor enn det en har med den nåværende blanding av ansvarsfordelingen.

Ansvarsprinsippet innebærer at kommunenes inntektsgrunnlag i årene framover må styrkes i takt med overføringen av nye arbeidsoppgaver. Dette innebærer også at en fra sentralt hold må være varsom med å påføre kommunene nye arbeidsoppgaver uten at en samtidig sørger for en rimelig finansiell dekning av disse.

Prinsippet innebærer forøvrig at en vil legge opp til en gradvis avvikling av de mange tilskotts- og refusjonsordninger som i dag eksisterer mellom stat og kommuner. Dette arbeidet er allerede startet, idet en på statsbudsjettet for 1975 har tatt bort overføringer mellom stats- og kommuneforvaltningen på om lag 70 mill. kroner.

I sammenheng med avviklingen av finansielle tilskotts- og refusjonsordninger mellom forvaltningssektorene, knytter det seg særlig interesse til forslagene i St. meld. nr. 8 for 1974—75. Det legges i denne meldingen fram forslag om å redusere refusjonssatsen for kurperger fra folketrygden til kommunene fra om lag 75 pst. til om lag 50 pst., mot at kommunenes tilskott til folketrygden samtidig faller bort. For kommunesektoren under ett vil dette etter beregningene isolert bety en betraktelig netto reduksjon av utgiftene, men innebærer samtidig betydelig fordelingsproblemer mellom fylkeskommuner og kommuner og mellom ulike landsdeler. Det drøftes i forslagene også mulighetene til etterhvert å komme fram til ordninger hvor en større del av overføringene gis som rammetilskott til de enkelte fylkeskommuner. Det er foreløpig ikke lagt fram forslag om tidspunkt for gjennomføringen av dette.

De prinsipielle retningslinjer i funksjonsfordelingen mellom stats- og kommuneforvaltningen vil i de nærmeste årene bli fulgt opp av forslag til endringer på bestemte områder. Dette arbeidet vil bli koordinert gjennom delutredninger fra Hovedkomitéen. Dette gjelder bl.a. spørsmålet om overføringer av arbeidsoppgaver og delegering av myndighet fra de enkelte departementers saksområde til fylkeskommunene.

3.2 De realøkonomiske rammene for den videre virksomhet i kommunene.

Regjeringen har i St. meld. nr. 50 for 1974—75, Om naturressurser og økonomisk utvikling, lagt fram en skisse for utviklingen i norsk økonomi fram til 1980.

Selv om et opplegg av denne art nødvendigvis må bygge på en rekke usikre forutsetninger, vil det likevel gi uttrykk for hovedprioriteringene i den økonomiske politikken i årene framover.

Tabell 3.2.1 *Tilgang og bruk av varer og tjenester 1975—80.*

	Gjennomsnittlig volumvekstrater i pst. 1975—80.
Fellesforbruk i alt	4,3
Kommunalt ¹⁾	4,8
Statlig	3,8
Bruttoinvesteringer i konsumkapital i alt	7,7
Kommunalt ¹⁾	8,2
Statlig	6,7
Privat forbruk i alt	4,3
Innenlands bruk av varer og tjenester i alt	4,5

1) Fylkeskommuner og kommuner i alt.

Det er i tabell 3.2.1 gjengitt et utdrag av denne skissen.

Det går fram av tabellen at en i årene fram til 1980 har gitt realøkonomisk rom for en gjennomsnittlig årlig øking i kommunalt fellesforbruk og investeringer i konsumkapital på henholdsvis 4,8 pst. og 8,2 pst. Dette er en sterkere øking enn for de fleste andre anvendelsesområder og betydelig sterkere enn anslagene for veksten i privat forbruk og den samlede innenlandske bruken av varer og tjenester.

Det er midlertid grunn til å understreke at lokale myndigheter i betydelig grad kan påvirke den realøkonomiske utviklingen uten at dette nødvendigvis går ut over grensen for den samlede tilgang av varer og tjenester. I anslagene har en bl.a. lagt til grunn visse forutsetninger om utviklingen i kommunenes gebyrinntekter. En sterkere bruk av gebyrer fra kommunenes side vil innebære at aktiviteten i kommunesektoren kan økes, i det dette bare vil påvirke fordelingen mellom forbruket i offentlig og privat regi.

De store offentlige inntektene en regner med fra petroleumsvirksomheten i årene framover, har vært sentrale ved vurderingen av den økonomiske utviklingen. I noen grad endrer disse inntektene handlefriheten i den økonomiske politikken. Mens en tidligere i første rekke måtte fastlegge det samlede innenlandske forbruket ut fra produksjonstilveksten og hensynet til en rimelig balanse i utenriksøkonomien, vil disse hensyn i årene framover bli mindre vesentlig. I stedet må en foreta en sterkere vurdering av ulempene ved omstillingene i arbeidsliv og bosetting som bruken av de store inntektene medfører, og hensynet til naturvern og arbeidsmiljø i samfunnet generelt. Det er grunn til å understreke at ved mindre vekt lagt på disse hensyn kunne den økonomiske veksten i årene framover vært vesentlig større enn den det nå er lagt opp til.

3.3 *Et nytt finansielt system i kommuneforvaltningen.*

Som nevnt foran har inntektene i kommunene i de senere årene vist en betydelig svakere vekst

enn utgiftene, noe som etterhvert har ført til de store inntektsunderskottene. Enkelte beregninger over utviklingen i årene framover viste i tillegg at under det gjeldende inntektssystem og med basis i de realøkonomiske rammene for aktivitetsutviklingen i kommunene, ville den økonomiske situasjonen bli ytterligere forverret i årene framover. Etter beregningene kunne underskottene i 1980 nå opp i vel 3 000 mill. kroner regnet i 1975-priser. Alternativt til dette kunne utviklingen føre til en lavere vekst i kommunenes virksomhet i det kommunene ikke kunne eller ville oppta nye lån i et slikt omfang.

På denne bakgrunn har Regjeringen i St. meld. nr. 93 for 1974—75, lagt fram utkast til en samlet plan for kommunes økonomi i perioden fram til 1980.

De prinsipielle retningslinjene for oppbyggingen av et nytt finansielt system i kommuneforvaltningen følger av det tidligere nevnte ansvarsprinsippet. I hovedsak innebærer det en styrking av inntektsgrunnlaget i kommunene i årene framover. Samtidig ønsker en å finne fram til ordninger som vil øke kommunenes muligheter til selv å kunne ha kjennskap til inntektsutviklingen. Dette vil bedre kommunenes muligheter til å holde de samlede utgiftene innen rammen av de ordinære inntektene. Det innebærer bl.a. at en vil søke å komme bort fra ordninger hvor en større del av kommunenes inntekter fastsettes ved skjønnsmessige vurderinger. Dette vil bl.a. gjelde den nåværende skatteutjammingsordningen hvor en etterhvert vil komme over til en ordning som i større grad er basert på faste fordelingskriterier. I denne sammenheng må en også ha for øye de betydelige utjammingshensyn som er bygd inn i det nåværende system og som en fortsatt ønsker opprettholdt.

På bakgrunn av de store inntektsunderskottene i kommuneforvaltningen i utgangssituasjonen vil det ikke være tilstrekkelig i årene framover å sikre en inntektsvekst som svarer til veksten i utgiftene. Dette vil føre til ytterligere øking i underskottene. Opplegget fra Regjeringen har som siktemål å legge forholdene til rette for en avvikling av de samlede underskottene innen 1980.

Det er videre en generell forutsetning at omleggingen av inntektssystemet i kommunalsektoren ikke skal føre til en skjerpning av de samlede skattene. Innføringen av direkte fylkesskatt (fra 1977) kan etter Hovedkomitéens delutredning illustrasjonsmessig gjennomføres ved at satsen for fylkesskatt settes til 5 pst. mot at det kommunale skattøre og satsen for fellesskatt samlet reduseres fra 23,0 pst. til 18,0 pst. Det må imidlertid understrekes er dette fra Hovedkomitéens side ikke er ment som forslag til skattesatser, men bare er benyttet som et regneeksempel.

Etter opplegget som er lagt fram, må en økende del av kommunenes inntekter i årene framover komme fra kommunenes eget salg av varer og tjenester (gebyrer). Ved lov av 31. mai 1974 er kommunene gitt anledning til å kreve inn kostnadsdekkende gebyrer for utgifter til drift og nybygg av kloakkeringsanlegg. Den sterke utbyg-

gingen det er lagt opp til i årene framover i denne sektoren, bl.a. gjennom forslagene i St. meld. nr. 167 for 1974—75, Om arbeidet med en landsplan for bruken av vannressursene, innebærer at kommunene må dekke en viss del av disse utgiftene ved egenfinansiering. Etter Hovedkomitéens vurderinger er det også andre områder hvor det vil være naturlig at kommunene dekker en større del av utgiftene gjennom gebyrer.

Det understrekes imidlertid at kommunene stilles helt fritt til å avgjøre i hvilken grad de vil benytte seg av gebyrer som alternativ til den generelle skattleggingen. Fra et allokeringshensyn vil det likevel være av betydning at prisene på offentlige varer og tjenester etterhvert bringes opp på et nivå som i hovedsak svarer til de samfunnsmessige kostnader ved å produsere disse.

3.4 Kredittpolitikken overfor kommunene i årene framover.

En konsekvens av økingen i det ordinære inntektsgrunnlag i kommunene og hensynet til en disponering av de samlede utgiftene innen de planlagte realøkonomiske rammene, må være at kredittpolitikken overfor kommunene etterhvert strammes inn. Fra kommunenes side vil også behovet for kreditt kunne avta etterhvert som de ordinære inntektene økes.

Kredittpolitikken overfor kommunene er tradisjonelt utformet gjennom fastleggelsen av utlånsrammene i statsbankene, gjennom en direkte regulering av obligasjonslåne og utenlandsopplåningen, og ved fastsettelsen av rentenormer for lån i private banker og forsikringsselskaper. Dette vil fortsatt måtte bli de sentrale virkemidler i styringen av kreditttilførselen til kommunene, både hva gjelder omfanget og sammensetningen.

Det er i tillegg i den tidligere nevnte St. meld. nr. 93 for 1974—75 antydnet at en vil vurdere innføringen av visse krav til egenkapital for kommunale låneopptak.

3.5 Opplegget for 1976.

I tråd med det generelle opplegget for en bedring av kommunenes økonomi i årene fram mot

1980, er det i St. meld. nr. 93 lagt fram flere forslag til tiltak for 1976.

Hovedinnholdet i disse forslagene er:

- a) Øvre grense for det kommunale skatteøre heves fra 21,3 pst. til 22,0 pst.
- b) Satsen for fellesskatten reduseres fra 1,7 pst. til 1,0 pst.
- c) Over statsbudsjettet gis det et tilskott på 600 mill. kroner til Skattefordelingsfondet.

Forslagene om å heve det kommunale skatteøre med 0,7 pst. enheter er et ledd i styrkingen av det ordinære inntektsgrunnlaget i kommunene. Etter beregningene vil dette øke kommunenes inntekter med om lag 385 mill. kroner i 1976. Relativt sett betyr hevingen en viss vridning til fordel for kommuner med høyt inntektsnivå, men dette vil etter opplegget bli kompensert ved at midlene i Skattefordelingsfondet blir betraktelig hevet. For 1976 er det foreslått skatteutjammingsmidler på i alt 1 450 mill. kroner, eller om lag 40 pst. mer enn for inneværende år.

Reduksjonen av satsene for fellesskatt fra 1,7 pst. til 1,0 pst. er gjennomført med sikte på å hindre at for store deler av kommunenes inntekter blir skjønsmessig fordelt, før en har kommet over til en fordeling etter faste kriterier. Det foreslåtte beløp for 1976 er likevel større enn det kommunene ville ha fått ved uendret sats for fellesskatten.

Samlet vil de foreslåtte tiltakene etter beregningene føre til en netto styrking av inntektsgrunnlaget i kommunene med om lag 600 mill. kroner. Jamført med anslagene for 1975 vil inntektsunderskottet i kommuneforvaltningen i 1976 reduseres med omlag 160 mill. kroner, og som andel av de samlede utgiftene gå ned fra om lag 7,5 pst. til 6,0 pst.

Opplegget for 1976 innebærer at en ved fastleggelsen av kredittpolitikken må ta hensyn til de betydelige beløp som er gitt til styrking av det ordinære inntektsnivået i kommunen. Det samlede kredittpolitiske opplegget vil imidlertid først bli fastlagt i forbindelse med nasjonalbudsjettet for 1976 og vil bli nærmere omtalt der.

Nordiska skattevetenskapliga forskningsrådet

utlyser härmed forskningsanslag lediga till ansökan. Forskningsrådet är ett av de nordiska länderna bildat organ, vars uppgift är att främja nordiskt samarbete inom skatteforskningen, med inriktning särskilt på frågeställningar av gemensamt nordiskt intresse.

Forskningsprojekten kan vara skatterättsliga och/eller ekonomiska med anknytning till beskattningen. Anslag kan beviljas för alla typer av projekt inom de nämnda forskningssektorerna. Forskningsrådet har t ex givit ekonomiskt stöd till projekt rörande internationell skatteflykt, användningen av datainformationssystem i skatteförvaltningen, ekonometriska modeller över inkomstbeskattningen, skatteproblem vid valutakursförändringar samt multinationella företags beskattning.

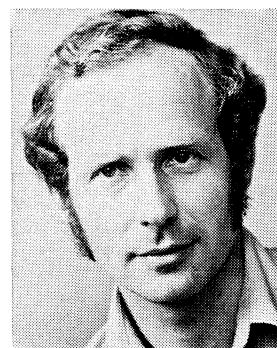
De disponibla penningmedlen kan utdelas till enskilda personer eller arbetsgrupper i form av forskningsanslag, stipendier eller kostnadsersättning. Ansökan bör göras på särskild blankett där uppgifter om forskningsarbetet, beräknade kostnader och tidsplan m m lämnas. Blanketter och anvisningar erhålles genom forskningsrådets sekreterare, jur kand Ulf Tivéus, Nordiska skattevetenskapliga forskningsrådet, S-171 94 SOLNA (tel 08 - 98 15 20). Ansökan måste ha inkommit till sekreteraren senast den 16. september 1975 för att kunna behandlas vid forskningsrådets sammanträde i oktober 1975.

Ytterligare upplysningar

*kan erhållas av forskningsrådets sekreterare samt i Norge av
prof. Magnus Aarbakke, underdirektør Hallvard Borgenvik
och konsulent Inger Gabrielsen.*

Electricity Production and Economic Growth in Norway^{*)}

BY
HEAD OF DIVISION AMUND UTNE,
PLANNING DEPARTMENT,
MINISTRY OF FINANCE



Historically, use of electric energy has grown somewhat faster than overall economic growth. Official estimates imply a parallel growth in electricity production and Gross Domestic Product through 1980. After that time the former growth rate is expected to decline somewhat compared to the latter.

This study investigates the relationship between economic growth and a possible slowdown in the use of electric energy. The conclusion reached is that curbing the production of electricity has a very small impact on growth in total output. The emerging view is thus quite encouraging on the possibilities of low energy growth provided that we make deliberate plans, and also provided that the possibilities of substituting other goods for energy are not more restrictive than assumed.

1. Introduction.

Growth in energy has for several years risen somewhat faster than overall economic growth. For the period 1965—1973 energy use grew 4.9 per cent a year, compared to 4.4. per cent for total economic growth measured by GDP. In a study conducted by the Norwegian Energy Board in 1969 [1], growth in total energy use was predicted at 4.5 per cent per annum over the period 1970—1990. GDP was for the same horizon assumed to grow 4 per cent annually.

Since the submission of this report, the global energy situation has changed dramatically, as has the Norwegian, taking the discoveries of oil and gas on the Continental shelf into account. At the same time environmental concern of high energy consumption has grown. Against the new background, the Ministry of Industry in 1974 submitted a Parliamentary Report on the energy problems [2]. For the period 1974—1985 total energy usage was predicted to grow at an annual rate of some 3.4 per cent, while GDP was assumed to grow some 4.5 per cent a year.

Electricity production, which constitutes more than

50 per cent of Norway's energy consumption¹⁾, and which is based entirely on hydro power, was estimated to grow at a rate of 4.5 per cent a year from 1974—1980 and then 3.6 per cent for each of the 5 succeeding years. The scope is somewhat changed compared to [1], now letting energy output account for a slower growth rate than total economic growth.

The intention of this study is to investigate the relationship between economic growth and a possible slowdown in the use of electric energy. Obviously, taking the whole energy sector into account would have been more satisfactory. Looking only at the production of hydroelectric power simplifies the study a little, but also at the same time weakens it somewhat. It is not the object of this paper to look at short term effects. Only changes in a more long term perspective are taken into account. Thus the applied time horizon is 18 years covering the period 1973—1991.²⁾

¹⁾ [1] gives a table (Table 1) showing total energy consumption, by energy source measured in calories. In 1966 hydro power constituted 54 per cent. As pointed out in [1] there are several problems in such measuring.

²⁾ The year 1973 was chosen as the base year because it is the latest with complete national accounting data. There are no special reasons for covering exactly 18 years, but for computational reasons there have been applied three consecutive periods, each of six years.

^{*)} Presented as term paper, John F. Kennedy School, Harvard University, February 1975.

I am indebted to Dennis Carrigan, Svein Longva and Alan S. Manne who all read a draft of the paper and proposed several improvements.

The reasons for wanting to slow down hydro development are environmental concerns; concerns about ecological balance; and concern about the attractiveness of recreational areas. The pollution problems caused by the energy intensive industries are also matters of concern.

The view emerging from this paper is quite encouraging on the possibilities of low energy growth — provided that we make deliberate plans — and also provided that the possibilities of substituting other goods for energy are not more restrictive than assumed.

2. The Model.

The model presented in this section consists of two production sectors, one producing electricity³⁾ and the other in charge of the rest of the society's production activity.⁴⁾ The latter, the «macro-sector», employs labour, capital and electricity as inputs, while the electricity sector is assumed to employ only labour and capital. Of course, this sector could have used the «macro-product» as input. It does in fact do so. Omitting this element in the model is, however, of no significance. Besides delivering input to the macro-sector, the electricity sector is assumed to deliver electricity to private consumption. Export and import is not taken into account. Neither are deliveries to final demand such as investment and public consumption accounted for. The amounts of electricity to these sectors are rather small and the analysis does not lose much in ignoring these items. Having made these assumptions, investment and other final demand are met fully by the macro-sector's production.

The production functions employed are Cobb-Douglas with Hicks-neutral technical change and constant returns to scale. Let X denote production in the macro-sector and E production in the electricity sector. Also, let L_x , K_x , L_E and K_E denote labour and capital employed by the macro-sector and the electricity sector, respectively. The production functions can then be written:

$$(1) \quad X = A_x L_x^{\alpha_x} K_x^{\beta_x} E_x^{1-\alpha_x-\beta_x} e^{\varepsilon_x t}$$

$$(2) \quad E = A_E L_E^{\alpha_E} K_E^{1-\alpha_E} e^{\varepsilon_E t}$$

E_x denotes electricity input in the macro-sector. A_x and A_E are constants. α_x , β_x and α_E are marginal elasticities of production while ε_x and ε_E represents technical change and t denotes time. The Cobb-Douglas has

been applied mainly because it is very simple to handle. The Specification of (1) is the same as Solow makes in [3], taking the whole energy sector into account. Choosing (1) implies that the elasticity of substitution between each pair of the three production factors equals one. The specification of (2) implies that E is net output of electricity.

It is assumed that each sector chooses a technique so as to maximize profits. The profits may be represented by:

$$\pi_x = P_x T_x X - W_x L_x - P_x D_x - R_x P_x K_x - P_E E_x$$

$$\pi_E = P_E T_E E - W_E L_E - P_x D_E - R_E P_x K_E$$

where P_x and P_E are the prices of the macro-product and electricity, respectively. T_x and T_E are commodity taxes in each sector. Thus $P_x T_x$ and $P_E T_E$ express net price in each sector. W_x and W_E are wages, D_x and D_E depreciation and R_x and R_E remuneration to capital.

By assuming that depreciation is a fixed proportion of capital in each sector:

$$(3) \quad D_x = \delta_x K_x \text{ and}$$

$$(4) \quad D_E = \delta_E K_E$$

the first order conditions for profit maximizations are:

$$(5) \quad \alpha_x P_x T_x X = W_x L_x$$

$$(6) \quad \beta_x P_x T_x X = P_x (\delta_x + R_x) K_x$$

$$(7) \quad (1 - \alpha_x - \beta_x) P_x T_x X = P_E E_x$$

$$(8) \quad \alpha_E P_E T_E E = W_E L_E$$

$$(9) \quad (1 - \alpha_E) P_E T_E E = P_x (\delta_E + R_E) K_E$$

The demand for electricity to private consumption may be expressed by:

$$(10) \quad E_c = B_E \left(\frac{P_E}{P_x} \right)^{\eta_{EE}} \left(\frac{\tilde{C}}{P_x} \right)^{\eta_E}$$

where B_E is a constant, $\tilde{C}$ total private consumption in nominal terms, η_{EE} the own price elasticity of electricity and η_E the income elasticity.

Letting K denote total capital, D total depreciation, X_c private consumption of the macro good, Z net exogenous demand and L total labour supply, the following accounting equations must hold:

$$(11) \quad \tilde{C} = P_x X_c + P_E E_c$$

$$(12) \quad X = X_c + \dot{K} + D + Z$$

$$(13) \quad D = D_x + D_E$$

$$(14) \quad K = K_x + K_E$$

$$(15) \quad E = E_x + E_c$$

$$(16) \quad L = L_x + L_E$$

In addition labour is assumed to grow by a certain percentage, λ , per year. The wage level in the electricity sector is assumed to be proportional to the wage level in the macro-sector, as is correspondingly

³⁾ When it comes to estimation the actual data refer to the aggregate sector, electricity and water supply. The latter is a minor part of the total.

⁴⁾ The oil sector of the Norwegian economy is excluded.

the remuneration to capital in each sector.⁵⁾ The following relations can thus be written down:

$$(17) \quad L = L_0 e^{\lambda t}$$

$$(18) \quad W_E = \omega W_x$$

$$(19) \quad R_E = \varrho R_x$$

where L_0 is the amount of labour at time zero.

By inserting (18) into (8); (19) into (9); (3), (4) and (13) into (12); $C = \tilde{C}/P_x$ into (10) and (11) and further choosing $P_x = 1$ as numeraire and considering T_x as a constant, the system can be written in growth rate form as follows (lower case letters denote growth rates, e.g. $x = \dot{X}/X$, the numbers to the right of the equations are the corresponding relations in the model above)

$$(20) \quad x = \alpha_x l_x + \beta_x k_x + (1 - \alpha_x - \beta_x) e_x + \varepsilon_x \quad (1)$$

$$(21) \quad e = \alpha_E l_E + (1 - \alpha_E) k_E + \varepsilon_E \quad (2)$$

$$(22) \quad x = w_x + l_x \quad (5)$$

$$(23) \quad x = \mu_x r_x + k_x \quad (6)$$

$$(24) \quad x = p_E + e_x \quad (7)$$

$$(25) \quad p_E + t_E + e = w_x + l_E \quad (8)$$

$$(26) \quad p_E + t_E + e = \mu_E r_x + k_E \quad (9)$$

$$(27) \quad e_c = \eta_{EE} p_E + \eta_E C \quad (10)$$

$$(28) \quad cC = x_c X_c + p_E P_E E_c + e_c P_E E_c \quad (11)$$

$$(29) \quad xX = x_c X_c + k \dot{K} + k_x \delta_x K_x + k_E \delta_E K_E + zZ \quad (12)$$

$$(30) \quad kK = k_x K_x + k_E K_E \quad (14)$$

$$(31) \quad eE = e_x E_x + e_c E_c \quad (15)$$

$$(32) \quad \lambda L = l_x L_x + l_E L_E \quad (16)$$

where $\mu_x = R_x/(\delta_x + R_x)$, $\mu_E = \varrho R_x/(\delta_E + \varrho R_x)$ and λ is inserted from (17) into (32).

This system is linear in the growth rates. There are 16 variables, namely x , l_x , k_x , e_x , e , l_E , k_E , w_x , r_x , p_E , t_E , e_c , c , x_c , k and z . Treating 3 of them as exogenous, the system should give the other 13 endogenously. (Of course, some of the parameters may be treated as exogenous variables too.) In the following calculations e , k and z will be regarded as exogenous. The latter two may be viewed as economic policy instruments conducted by the government. Considering e , the growth rate in electricity production, as exogenously determined, is for the purpose of studying how different growth rates in this sector influence the total economic growth. Treating e as exogenous, means that t_E , the indirect tax on electricity production, is endogenously determined. In the real world the situation may be opposite.

3. Parameter Values and Inserted Values of Exogenous Variables.

The parameter values are largely obtained by using national accounting data for 1973, though relying on

data for a single year is of course not very satisfactory. The obtained results are, however, within acceptable ranges compared to estimates of more thoroughly conducted estimation procedures.⁶⁾ Some estimates are taken directly from other publications. Finally, some parameters are determined to be in accordance with medium and long term forecasts for the Norwegian economy. The parameter values are given in Table 3.1.

With inserted parameter values relations (20) and (21) can be written:

$$(20') \quad x = 0.75l_x + 0.23k_x + 0.02e_x + 0.025$$

$$(21') \quad e = 0.31l_E + 0.69k_E + 0.020$$

$\varepsilon_E = 0.020$ is taken from Lorentsen [7]. The technological change in the macro-sector, represented by $\varepsilon_x = 0.025$, is not estimated on historical data, but is chosen in accordance with expected economic growth outlined in Parliamentary Reports (P.R.) No. 71 (1972—73) [8] and No. 25 (1973—74) [9].⁷⁾

The depreciation rates are estimated to $\delta_x = 0.052$ and $\delta_E = 0.026$. For 1973, R_x and R_E are estimated to 0.0265 and 0.0228 giving $\varrho = 0.086$. The electricity wage ratio parameter, ω is estimated to 1.07 — virtually one. The own price elasticity for electricity to private consumption is set to —0.78, while the income elasticity is set to 1.18. These figures are taken from Longva [10].⁸⁾ The population growth rate is assumed to be 0.008 for 1973—1979⁹⁾ and 0.006 for 1979—1991.¹⁰⁾

The exogenous variables are chosen as follows: Growth in net investment, k is figured out as 6.9 per cent a year, implying a growth rate in capital of some 6 per cent annually. These figures are based on yearly increments in gross investments of 6.5 per cent for 1973—1979, somewhat similar to the assumptions in P.R. No. 25 (1973—74) [9]. This rate is further extended throughout 1991.¹¹⁾

⁶⁾ See Odd Aukrust and Juul Bjørcke [5] and Terje Hansen [6].

⁷⁾ The value of $\varepsilon_x = 0.025$ is based on a high alternative for future economic growth. A lower growth, also predicted, would imply taking labour and capital growth as given, a lower assignment of ε_x^* . In Aukrust and Bjørcke [5] and Hansen [6] ε_x is estimated at some 0.018. The underlying data are time-series for approximately the first half of this century with a lower growth rate than at present. For the aim of this paper different values of ε_x do not seem very important.

⁸⁾ In [10] the complete set of demand elasticities are estimated based on Ragnar Frisch's [11] method.

⁹⁾ Based on estimate in P.R. No. 25 (1973—74) [9].

¹⁰⁾ Based on prognoses in P.R. No. 71 (1972—73) [8].

¹¹⁾ A growth in capital formation such as this may be considered too high. A comment on the effect of a lower rate is given in section 4.

⁵⁾ These, as are several of the other assumptions, are similar to what Johansen makes in [4].

Table 3.1. Parameter Values and Inserted Values of Exogenous Variables.

	Sector parameters		Non-sectoral parameters
	Macro Sector	Electricity Sector	
Marginal elasticities in production:			
Labour	$\alpha_x = 0.75$	$\alpha_E = 0.31$	
Capital	$\beta_x = 0.23$	$1 - \alpha_E = 0.69$	
Electricity	$1 - \alpha_x - \beta_x = 0.02$		
Technological trends.....	$\varepsilon_x = 0.025$	$\varepsilon_E = 0.020 - 0^1$	
Depreciation rates.....	$\delta_x = 0.052$	$\delta_E = 0.026$	
Remuneration to production factors ² :			
Wage	(1)	$\bar{\omega} = 1.07$	
Capital remuneration	(1)	$\bar{\varrho} = 0.86$	
Demand elasticities, electricity sector ³ :			
Own price		$\eta_{EE} = -0.78$	
Income		$\eta_E = 1.18$	
Growth rates:			
Net investment			$\dot{k} = 0.069$
Net exogenous demand			$z = 0.010$
Labour force			$\dot{\lambda} = 0.008 - 0.006^4$
Electricity output		$e = 0.05 - 0^5$	

¹ For explanation, see text.

² Relative to remuneration macro sector.

³ Demand to private consumption.

⁴ $\dot{\lambda} = 0.008$ for 1973—1979, $\dot{\lambda} = 0.006$ for 1979—1991.

⁵ For explanation, see text.

Net exogenous demand, Z , is assumed to accumulate 1 per cent a year. This variable is the sum of public consumption plus exports minus imports. The low growth rate is due to an increasing import surplus for Norway, not taking the oil sector into account. The chosen rate is in accordance with projections for 1972—1980 in P.R. No. 25 (1973—74) [9]. Letting the same growth rate prevail until 1991 assumes a steady increase in imports over exports. This assumption is evidently the same as presuming a smooth increment in spending of oil revenues domestically.

There are assumed different alternatives for growth in electricity production:

- I. Five per cent a year throughout 1973—1991.
- II. Four per cent a year for 1973—1979 or a decline from 5 to 3 per cent over the period. For the remaining period up to 1991 there is assumed 2 per cent growth a year.
- III. As Alt. II from 1973—1979. Then zero growth from 1979—1991.

In alternative II the technological progress parameter, ε_E , is assumed to decline to 0.016 for 1973—1979 and to 0.010 for 1979—1991 due to reduced capital formation in the electricity sector.

Zero electricity growth in alternative III is assumed to take place holding labour and capital employed by the electricity sector constant and setting technological progress in this sector equal to zero. This should

not underestimate the slump in total economic growth by curbing electricity production to zero. In this case the model somewhat degenerates. Relations (21), (25) and (26) vanish as do the variables l_E , k_E and t_E . In relation (31) the left side is equal to zero. Alternative III may be conceived of a situation where the Government decides to halt further development in the electricity sector.

4. Results.

In Table 4.1 the outcomes are given for GDP, electricity output and electricity price. The table shows that curbing the production of electricity has a very small impact on growth in total output. By constraining the electricity output in accordance to alternative III, compared to alternative I, we would get a loss in GDP in 1991 of well over 1 billion kroner of a total output of some 241 billion kroner. Or stated another way, the drag in the level of GDP is some half a per cent. Expressed in annual growth rates the decline is about 0.03 per cent units from 1973—1991 or 0.05 when looking at the period 1979—1991.

The reason the drag effect is so slight may be explained as follows: reducing the growth in electricity input to the macro-sector from 5 per cent a year to some zero per cent ¹²⁾ implies a reduction in the growth

¹²⁾ Reduction is somewhat more than 5 per cent due to the fact that electricity to private consumption increases slightly.

Table 4.1. Gross Domestic Product and Electricity Output¹.

	1973	1979	1985	1991	Average Annual Growth %		Deviation from Alt. I 1991 Mill. kr.	Deviation from Alt. I 1991 %
					1973—1991	1979—1991		
Gross Domestic Product:								
Alt. I	109 499	142 740	185 430	241 740	4.50	4.49	0	0
» II	109 499	142 670	185 060	240 810	4.48	4.45	— 930	— 0.39
» III	109 499	142 670	185 070	240 500	4.47	4.44	— 1 240	— 0.51
Electricity Output								
Alt. I	3 146	4 220	5 650	7 570	5.00	5.00	0	0
» II	3 146	3 980	4 480	5 050	2.66	2.00	— 2 520	— 33.3
» III	3 146	3 980	3 980	3 980	1.31	0	— 3 590	— 47.4
Price of Electricity ²								
Alt. I	1	0.9727	0.9245	0.8682	— 0.78	— 0.94	—	0
» II	1	1.0544	1.2474	1.4808	2.20	2.87	—	170.6
» III	1	1.0544	1.3919	1.8173	3.38	4.64	—	209.3

¹ Mill. kroner, 1973—prices.² Electricity Prices Relative to other Prices.

rate of the macro-sector of 0.1 percentage units (0.02 · 0.05 = 0.001, see relation 21'). This decline is, however, counteracted by increased input of other resources, namely capital and labour, which now are released from electricity production.¹³⁾

Instead of studying the effects on material production by curbing electricity production, the effects on leisure could be examined. The assumed growth in labour input is 0.6 per cent a year from 1979—1991. If this rate is increased to, say 0.7 per cent combined with the assumptions of alternative III, the decline in GDP will be more than ruled out. Total labour input in 1991 under this alternative would be about 1 per cent higher than in the other alternatives. This could come about by cutting down somewhat on leisure. A corresponding increment in the number of people actually employed would of course have the same effect.

Going back to the three original alternatives, the price of electricity is shown to decrease about 13 per cent ¹⁴⁾ over the time-span 1973—1991, given alternative I. In alternatives II and III, the price would increase some 50 per cent and 80 per cent, respectively. The price of electricity in 1991 would be twice as much in alternative III as in alternative I. The annual growth rate of the electricity price from 1973—1991 would have to be 3.4 per cent. Relative to alternative I, it would be 4.2 per cent.

¹³⁾ Comparing alternatives I and III, electricity production in III requires more labour than in I. This is more than offset by the capital released.

¹⁴⁾ Price relative to the price of the macro-product.

As pointed out in section 3 total capital formation may be regarded too high. A smaller increase in capital stock will, *ceteris paribus*, increase private consumption. This in turn would create more demand for electricity which would cause less input to the macro-sector and hence, a decline in production value in this sector. This is evidently true. The impact on GDP is but negligible. As the production value of the macro-sector declines, electricity input declines, which in turn implies relatively little change in value added.

Since energy production in Norway without the oil sector is negligible but for hydro power based electricity, the results explained by the model may largely be due to substitution between energy and non-energy goods. If the results are not to be violated, parallel energy prices are a necessary presupposition. This will mean increased energy prices generally. A corollary is of course a greater effect on GDP than established by the figures in Table 4.1. Since electricity accounts for more than 50 per cent of total energy input, an estimate of the total effect on GDP could approximately be twice as much as Table 4.1 shows. This indicates GDP about one per cent lower in 1991 comparing alternative III to I. With the prevailing oil prices a smooth parallel development in different energy prices is not likely to occur. The effects on GDP caused by the dramatic changes in oil prices are, however, outside the scope of this study.

5. Some Remarks.

According to the results above, the drag on economic growth by curbing electricity production may seem

surprisingly low, especially taking experienced growth into account. There are two main factors for this. The first is due to the small part electricity production constitutes of total economic activity. A slow expansion of this sector does therefore not have a large effect upon the aggregate value of output. A greater ambiguity is contained in the specification of the model itself and especially the production function (1). By choosing the Cobb-Douglas specification, the elasticity of substitution between each pair of factors is presupposed to be equal to one. If the substitution possibilities are less, i.e., the elasticity of substitution is less than one, the results underestimate the drag on economic growth. For elasticities of substitution greater than one, the effects of limiting electricity supply will be less than estimated. Different studies have been carried out without a presupposed elasticity of substitution. Some of the results are recapitulated below.

Looking at different CES functions, Nordhaus and Tobin [12] suggest an elasticity of substitution greater than one between natural resources (land) and the labour-capital composite.

With a CES specification of the Arrow-Chenery-Minhas-Solow type, Tintner *et. al.* [13] estimate, on Austrian data, the CES parameter λ to be within a 95 per cent confidence interval $< -0.4; 2.25 >$. Since the elasticity of substitution is expressed by $\sigma = 1/(1 - \lambda)$, this implies an interval for σ ranging from 0.7 to infinity (and with negative values for $\lambda > 1$).

Applying the more generalized production function of translog type, Hudson and Jorgenson [14] have estimated for the U.S. economy a reduction in GNP of one percentage unit in 1985 if growth in total energy input (measured in BTU) declines from 3.17 per cent a year to 1.35 per cent a year over the 10 year period 1975—1985.

Based on the same data as Hudson and Jorgenson, Dailami [15] has estimated the elasticity of substitution between capital and oil for seven industrial sectors of the U.S. economy. The figures are largely less than one and mostly negative. Between labour and oil the estimates of the elasticity of substitution are largely greater than one. This indicates that labour and energy are substitutes while capital and energy are complements.

In a very aggregated model such as the one presented in this paper, demand for electricity input to the production sector relies heavily on the specification of the macro production function. In a more disaggregated model the input of electricity (and energy generally) would be determined not only by the production structure in each sector, but also by changes in final

demand, inducing shifts in the relative importance of each sector.

For further investigations it would therefore be useful to apply a more disaggregated model, taking the whole energy sector(s) into account in addition to experiments with the production structure.

References

- [1] *Energiforsyningen i Norge*. Særskilt vedlegg til St.meld., nr. 97 (1969—70). Oslo 1970.
- [2] *Energiforsyningen i Norge*. St.meld. nr. 100 (1973—74).
- [3] Robert Solow: *Intergenerational Equity and Exhaustible Resources*. The Review of Economic Studies (forthcoming 1975).
- [4] Leif Johansen: *A Multisectoral Study of Economic Growth*, North-Holland Publishing Company. Amsterdam 1964.
- [5] Odd Aukrust and Juul Bjørcke: *Real Capital and Economic Growth in Norway 1900—1956*. Income and Wealth Series VIII, Goldsmith R. and Saunders, C. ed. 1959.
- [6] Terje Hansen: *An Aggregated Production Function*. Statsøkonomisk Tidsskrift. Oslo—Bergen. March 1969.
- [7] Lorents Lorentsen: *Produksjonsstruktur og teknisk endring i M.S.G.-modellen*. Planleggingsavdelingen Finansdepartementet. Oslo 1973. (Mimeographed.)
- [8] *Norwegian Long Term Programme 1974—1977*. Parliamentary Report No. 71 (1972—73). Oslo 1973.
- [9] *Petroleum Industry in Norwegian Society*. Parliamentary Report No. 25 (1973—74). Oslo 1974.
- [10] Svein Longva: *Modis IV. Dokumentasjonsrapport nr. 2. Kvantumsmodellen*. Working Paper from the Central Bureau of Statistics, IO 75/1. Oslo 1975.
- [11] Ragnar Frisch: *A Complete Scheme for Computing all Direct and Cross Demand Elasticities in a Model with Many Sectors*. Econometrica, Vol. 27, No. 2. 1959.
- [12] William Nordhaus and James Tobin: *Is Growth Obsolete?* National Bureau of Economic Research, Fiftieth Anniversary Colloquium V, Columbia University Press. New York 1972.
- [13] Gerhard Tintner, Edwin Deutsch, Robert Rieder. *A Production Function for Austria Emphasizing Energy*. Institut für die Ökonometrie, Technische Hochschule, Wien, 1974.
- [14] Edward A. Hudson and Dale W. Jorgenson. *U.S. Energy Policy and Economic Growth, 1975—2000*. The Bell Journal of Economics and Management Science. Vol. 5, No. 2. 1974.
- [15] Mansoor Dailami: *Interfuel Substitution and Demand for Energy*. Unpublished term paper, Public Policy Course 284, fall term 1974. Harvard University (Mimeographed.).

En modell for analyse av utviklingen i de direkte skatter: Skattemodellen i MODIS IV ¹⁾

AV
KONTORSJEF JON D. ENGBRETSSEN,
TELEDIREKTORATET



Denne artikkel gir en oversikt over utformingen av modellen for direkte skatter i planleggings- og analysemodellen MODIS IV. Det blir også gitt praktiske eksempler på bruk av skattemodellen. Blant annet blir det beregnet at rundt 50% av skattelettelsene i 1975 må oppfattes som en kompensasjon for forventet prisstigning fra 1974 til 1975.

1. Innledning.

Formålet med denne artikkel er å presentere en modell utviklet i Statistisk Sentralbyrås skatteforskningsgruppe som hjelpemiddel for å utarbeide prognoser for det offentlige skatteinntekter. Modellen inngår, i modifisert form, som delmodell i Byråets planleggings- og prognosemodell MODIS IV. Den nye versjon av modellen har mange av de samme trekk som den tilsvarende delmodell i MODIS III. Modellen bygger i noen grad på analysemodeller og regneprogrammer som tidligere er utarbeidet ved Byråets skatteforskningsgruppe.

Det viktigste anvendelsesområdet for skattemodellen, som for MODIS generelt, er arbeidet med de årlige nasjonalbudsjetter og statsbudsjetter. Modellen kan imidlertid også med fordel nyttes ved tilbakegående analyser av utviklingen i skatteinntektene. Presentasjonen av skattemodellen vil i det følgende bli supplert med eksempler på anvendelser av modellen.

2. Den matematiske modell.

2.1. Hovedtrekk i oppbyggingen.

Fig. 1 gir en oversikt over delene av modellen og sammenhengen mellom disse. Det er i mikrodelen handlingsparametrene til modellbrukeren blir innført. Med gitte skattesatser og progresjonsgrenser (klassefradrag) beregnes i denne del skatt på én skattyter etter antatt inntekt, skatteklasse og sosio-økonomisk gruppe.

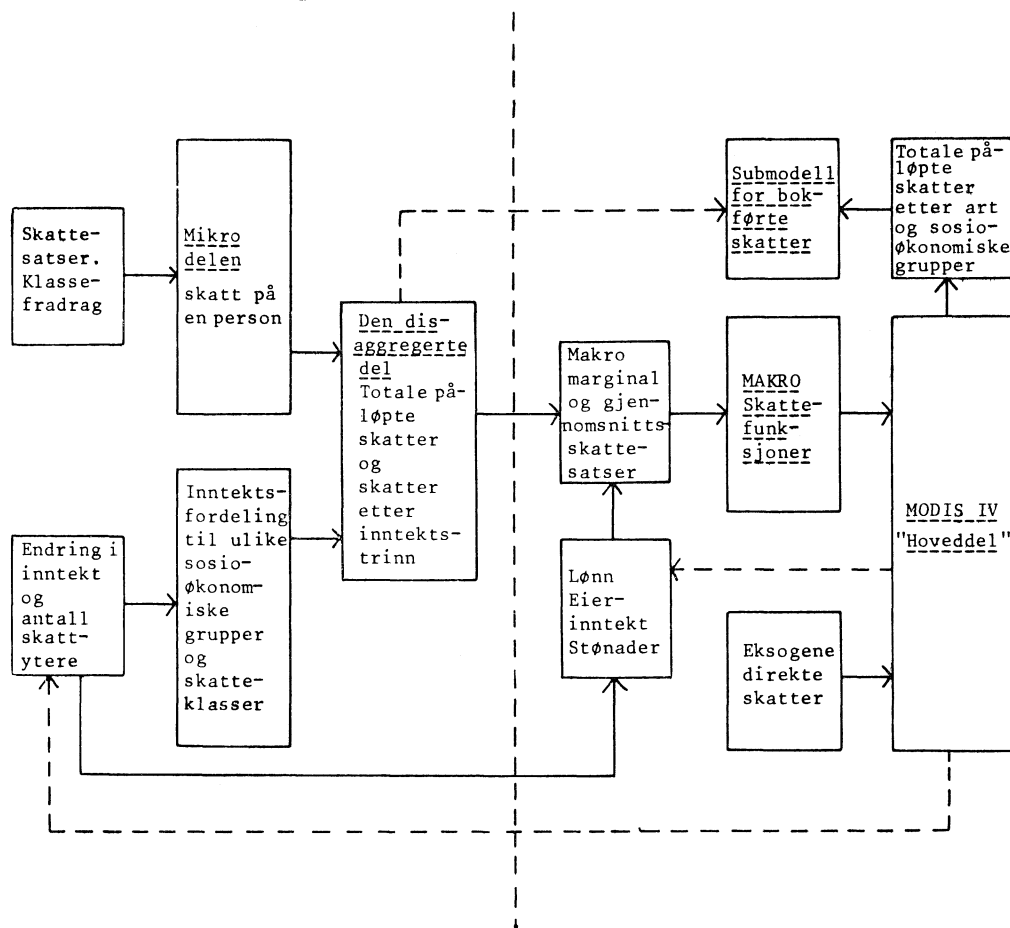
For å bestemme totale direkte skatter innføres en beskrivelse av inntektsfordelingen til ulike skattyter-

grupper. Denne er basert på antatt inntekt. En skiller mellom inntektsfordelingen for skatteklasse 1 og 2 og for gruppene lønnstakere, selvstendige og trygdede. Inntektsfordelingen fra siste skattestatistikk framføres til prognoseåret ved å forutsette blant annet at inntekten til alle skattytere innen hver sosio-økonomisk gruppe stiger proporsjonalt. Inntektsfordelingen blir som første approksimasjon framført eksogent. Ut fra dette blir de totale direkte skatter og skatt etter inntektstrinn beregnet.

Denne delen kan brukes som en selvstendig modell for skatteprognoser. Som nevnt er den imidlertid også en del av MODIS IV. Når modellen skal anvendes på denne måten, bør en imidlertid sikre seg at de antagelser om inntektsutviklingen som skatteanslagene bygger på, i rimelig grad samsvarer med inntektsprognosene fra MODIS IV. I prinsippet burde en bestemme skattene simultant med andre variable i MODIS IV. Men relasjonene i mikrodelen og den disaggregerte delen av skattemodellen er såpass kompliserte at det ikke uten videre er hensiktsmessig å la alle detaljer i beregningsrutinene inngå som en del av en simultan modell. En har derfor foretatt tilnærmelser og forenklinger. I korthet går disse ut på at en har linearisert den ikke-lineære relasjon rundt basisåret ved å innføre lineære makro skatterelasjoner for hver sosio-økonomisk gruppe. På denne måten oppnår en å få skattefunksjoner som ikke bryter med lineariteten andre steder i MODIS IV. Parametrene i makro-relasjonene blir funksjoner av *skattesystemet*, *demografiske faktorer* og *inntektsfordelingen*. Når disse faktorer endrer seg, blir parametrene i makro skattefunksjonene estimert på nytt. Vi oppnår på denne måten at de påløpte inntektsskattene blir endogene i MODIS og avstemt mot de anslag for inntekt og produksjon som modellen

¹⁾ Sammendrag av «Artikler 72» fra Statistisk Sentralbyrå, Oslo 1974. Artikkelen ble skrevet mens forfatteren var ansatt i Statistisk Sentralbyrå.

Fig 1. Strukturen i skattemodellen MODIS IV.



genererer. Andre direkte skatter behandles eksogent i modellen.

For at modellen skal kunne være et hensiktsmessig hjelpemiddel i Finansdepartementets budsjett- og planleggingsarbeid, er det imidlertid av interesse også å få anslag for bokførte skatter, dvs. skatter som faktisk kommer inn i de offentlige regnskaper i løpet av året. Det er derfor utviklet en egen delmodell, som på en enkel måte gir overgangen fra påløpte til bokførte skatter. I de neste avsnitt vil vi formalisere modellen matematisk.

2.2. Mikro-delen.

Det er i mikro-delen av modellen at handlingsparametrene til styringssektoren blir innført.

Skattefunksjonen kan spesifiseres på følgende måte:

$$(2.2.1) \quad t(r) = \begin{cases} 0 & \text{hvis } r \leq \bar{G}_1 \\ (r - \bar{G}_1)\bar{g}_1, & \text{hvis } \bar{G}_1 < r < \bar{G}_2 \\ \vdots & \\ \sum_{k=2}^j (\bar{G}_k - \bar{G}_{k-1})\bar{g}_{k-1} + (r - \bar{G}_j)\bar{g}_j, & \text{hvis } \bar{G}_j < r < \bar{G}_{j+1}, \\ & (j = 2, 3, \dots, n) \end{cases}$$

Hvor:

$\bar{G}_j$ = nedre grense i progresjonsintervall j ,
($j = 0, 1, \dots, n$)

$\bar{g}_j$ = skattesats i progresjonsintervall j .

r = antatt inntekt.

Generelt kan modellen gi svar på skatt på hvilken som helst inntekt. Men i praksis er vi bare interessert i skatt på utvalgte verdier av r . Vi velger av hensiktsmessighetsgrunner verdier av r som svarer til nedre grense i progresjonsskalaen. I tillegg velger vi noen jamne inntektsgrenser²⁾ (f. eks. kr. 10 000, kr. 20 000 osv.). Ut fra dette beregner vi først lengden av de ulike progresjonsintervaller $\bar{L}_j$ ($j = 1, 2, \dots, n$) ved

$$\bar{L}_j = (\bar{G}_j - \bar{G}_{j-1}) \quad (j = 1, 2, \dots, n)$$

og får

L = «Progresjonsintervall vektor»,

hvor element nr. j er gitt ved $\bar{L}_j$.

La videre skatten som én skattyter i gruppe i betaler — for utvalgte verdier av r — være gitt ved:

$\bar{t}_i$ = «skattevektor for gruppe i », ($i = 1, 2, \dots, 6$)

Elementet på linje j angir hvor mye skatt en person i gruppe i med antatt inntekt lik nedre grense i pro-

²⁾ Vektoren G_i vil da ikke bare bestå av rene progresjonsgrenser.

gresjonsintervall j betaler i skatt. Elementene i $\tilde{t}_i$ beregnes i skattemodellen slik:

$$(2.2.2) \quad \tilde{t}_i = J_i \cdot \hat{L}_i \cdot g_i \quad (i = 1, 2, \dots, 6)$$

der

g_i = vektor som angir skattesatsene i progresjonsintervallene,

$\wedge$ = diagonalmatrise der vektoren under tegnet utgjør hoveddiagonalen,

J_i = oppsummeringsmatrise av formen,

$$J_i = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 1 & 1 & & & 0 \\ 1 & & 1 & & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & 1 & 1 & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad (i = 1, 2, \dots, 6)$$

Tolkingen av (2.2.2) blir da at $\hat{L}_i g_i$ angir skatt i ulike progresjonsintervall, og ved hjelp av oppsummeringsmatrisen blir disse summert, og vi får beregnet skatt for utvalgte verdier av r , med inntekt lik nedre grense i progresjonsintervallene.

2.3. Den disaggregerte del.

For å beregne totale påløpte direkte skatter for ulike grupper og skatt etter inntektstrinn bringes inntektsfordelingen til lønnstakere, selvstendige og trygdede fordelt på skattekasse 1 og 2 inn i modellen. I dette avsnitt vil vi gå nærmere inn på hvordan inntektsfordelingen blir framført til prognoseåret, og hvordan inntektsfordelingen blir tilpasset progresjonsgrensene i mikro-delen. Inntektsfordelingen for de ulike sosio-økonomiske grupper og skatteklasser er gitt ved antall skattytere i ulike inntektsintervaller og deres samlede antatte inntekt. Nedre grense for inntektsintervallene i henhold til siste skattestatistikk angis ved

$$I_o = \text{«inntektsintervall vektor»}$$

Elementet på linje j angir nedre grense for inntektsintervall j .

Antall personlige skattytere fra siste skattestatistikk i gruppe i for ulike inntektsintervaller angis ved

$$N_{io} = \text{«personlig skattytervektor», } (i = 1, 2, \dots, 6)$$

Elementet på linje j angir antall personlige skattytere i gruppe i med inntekt i inntektsintervall j .

Samlet antatt inntekt for de ulike grupper fordelt etter inntektstrinn angis ved inntektsvektor

$$R_{io} = \text{«inntektsvektor», } (i = 1, 2, \dots, 6)$$

Elementet på linje j angir samlet antatt inntekt i inntektsintervall j for personlige skattytere i gruppe i .

La

$$100 \cdot p_{ri} = \text{prosent endring i gjennomsnittsinntekt}^3) \\ \text{for gruppe } i \text{ fra år } 0 \text{ til år } t \quad (i = 1, 2, \dots, 6)$$

³⁾ Inntektsutviklingen og endringen i tallet på skattytere forutsettes å være den samme for hver skattekasse innen en sosio-økonomisk gruppe, altså $p_{r1} = p_{r2}, p_{n1} = p_{n2}$ etc.

$100 \cdot p_{ni}$ = prosent endring i tallet på skattytere for gruppe i fra år 0 til år t .

«Inntektsintervallvektorene» i prognoseåret blir da gitt ved

$$(2.3.1) \quad I_{it} = I_{io}(1 + p_{ri}) \quad (i = 1, 2, \dots, 6)$$

«Personlige skattytervektorene» blir i prognoseåret

$$(2.3.2) \quad N_{it} = N_{io}(1 + p_{ni}) \quad (i = 1, 2, \dots, 6)$$

Og «inntektsvektorene» blir i prognoseåret

$$(2.3.3) \quad R_{it} = R_{io}(1 + p_{ni})(1 + p_{ri}) \quad (i = 1, 2, \dots, 6)$$

På denne måte får vi framført opplysninger fra siste skattestatistikk til et prognoseår, men det melder seg det problem at oppdelingen av skattytere etter inntektsintervallene (2.3.1) ikke svarer til progresjonsgrensene, og en kjenner heller ikke hvordan inntektsfordelingen er innen de ulike inntektsintervaller. Vi har da valgt å oppfatte inntektsfordelingsfunksjonene $f_i(r)$ ($i = 1, 2, \dots, 6$) som ukjente funksjoner og tilnærmet disse ved å forutsette at f_i over inntektsintervallene er lineære i inntekten,⁴⁾ altså (jfr. fig. 2).

$$(2.3.4) \quad f_i(r) = a_{ij}r + \beta_{ij}, \quad b_{j-1} < r < b_j \quad \begin{matrix} (i = 1, 2, \dots, 6) \\ (j = 1, 2, \dots, n) \end{matrix}$$

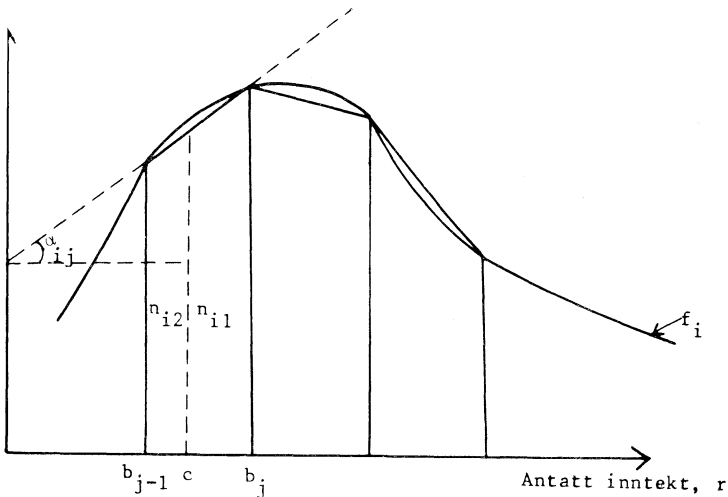
hvor a_{ij} og β_{ij} er ukjente parametre som bestemmes ut fra R_{it} og N_{it} . La r_{ij} og n_{ij} være element j i henholdsvis R_{it} og N_{it} vektoren. De ukjente parametrene i (2.3.4) over inntektsintervall j blir da bestemt av liknings-systemet

$$(2.3.5) \quad \begin{aligned} r_{ij} &= \int_{b_{j-1}}^{b_j} r(a_{ij}r + \beta_{ij})dr \\ &= 1/3(b_j^3 - b_{j-1}^3)a_{ij} + 1/2(b_j^2 - b_{j-1}^2)\beta_{ij} \\ n_{ij} &= \int_{b_{j-1}}^{b_j} (a_{ij}r + \beta_{ij})dr \\ &= 1/2(b_j^2 - b_{j-1}^2)a_{ij} + (b_j - b_{j-1})\beta_{ij} \end{aligned} \quad \begin{matrix} (i = 1, 2, \dots, 6) \\ (j = 1, 2, \dots, n), \end{matrix}$$

som lett kan løses m.h.p. a_{ij} og β_{ij} . Vi har nå tilnærmet de ukjente inntektsfordelingsfunksjoner i prognoseåret med en stykkevis lineær funksjon. Men problemet blir nå å bestemme antall personer og antatt inntekt også i andre inntektsintervaller enn (2.3.1) slik at en kan få inntektsintervaller som svarer til de aktuelle progresjonsgrensene i prognoseåret.

La oss anta at vi ønsker å ha en intervallgrense ved c (jfr. fig. 2). Ved å forutsette som tidligere at tetthetsfunksjonen er av formen $a_{ij}r + \beta_{ij}$ over intervallet $c - b_{j-1}$ og $b_j - c$ blir a_{ij} og β_{ij} *ukjente parametre*, og vi finner da tilnærmet antall personer n_{i1} og n_{i2} i de nye

⁴⁾ Vi tilnærmer med andre ord den ukjente inntektsfordeling med en samling av trapeser.



g. 2. «Trapesemetoden» brukt på ukjent inntektsfordelingsfunksjon.

intervallene og deres samlede antatte inntekt, r_{i1} og r_{i2} av følgende likningssystem:

$$\begin{aligned} n_{i1} &= \int_{b_{j-1}}^{b_j} (a_{ij}r + \beta_{ij}) dr \\ r_{i1} &= \int_{b_{j-1}}^{b_j} r(a_{ij}r + \beta_{ij}) dr \end{aligned} \quad (2.3.6)$$

$$\begin{aligned} n_{i2} &= n_{ij} - n_{i1} \\ r_{i2} &= r_{ij} - r_{i1} \end{aligned}$$

La inntektsfordelingen med inntektstrinn som svarer til de nye progresjonsgrensene G_i være gitt ved vektorene N_{ip} og R_{ip} . Totalskatten og skatt etter inntektstrinn for hver gruppe blir da beregnet i to trinn:

- (i) Først beregnes skatt på den del av inntekten som er under det progresjonstrinn som inntekten ligger i.
- (ii) Deretter beregnes skatt på den del av inntekten som faller i progresjonstrinnet. (Total antatt inntekt — antall skattytere $\times$ nedre progresjonsgrense $\times$ marginalsatt.)

Totalskatten for gruppe i i ulike progresjonstrinn angis ved en vektor

T_{ip} = «Totalskattevektor for gruppe i » ($i = 1, 2, \dots, 6$)
 Elementet på linje j angir hvor mye skatt gruppe i betaler i progresjonstrinn j . «Totalskattevektoren» beregnes på følgende måte:

$$(2.3.7) \quad T_{ip} = \hat{N}_{ip} \tilde{t}_i + (\bar{R}_{ip} - N_i G_i) g_i \quad (i = 1, 2, \dots, 6)$$

Første ledd $\hat{N}_{ip} \tilde{t}_i$ representerer da skatt på den del av inntekten som er under det progresjonstrinnet som inntekten ligger i. Andre leddet $(\bar{R}_{ip} - N_i G_i) g_i$ beregner skatt på den del av inntekten som, for skattytere i gruppe i , faller i progresjonstrinnet. Relasjon (2.3.7) gir altså sammenhengen mellom skatteproveny, skatteregler og inntektsfordeling.

2.4. Makro skatterelasjonene.

I dette avsnitt skal vi redegjøre for hvordan mikrodelen og den disaggregerte del blir knyttet sammen med kvantumsmodellen i MODIS IV. Som tidligere nevnt, kan en ved hjelp av mikro-delen og den disaggregerte del gi prognoser for de samlede påløpte inntektsskatter for personer uavhengig av resten av MODIS IV hvis en forutsetter at den gjennomsnittlige inntektsutvikling og endringen i antall skattytere i hver av de tre sosio-økonomiske gruppene er eksogent gitt. I prinsippet burde en bestemme skattene simultant med andre variable i MODIS IV. Men det er ikke uten videre praktisk å la relasjon (2.3.7) inngå som relasjon i MODIS IV av følgende grunner:

- (i) Relasjonen er såpass komplisert at det ikke er hensiktsmessig å la alle detaljer i beregningsrutinen inngå i en simultan modell av MODIS' størrelsesorden.
- (ii) Det er nødvendig å knytte sammenhengen mellom skattelovens begreper antatt inntekt og tallet på skattytere på den ene siden og inntekts- og sysselsettingsdefinisjoner i nasjonalregnskapet og MODIS på den annen.

Vi vil nå redegjøre for de forenklinger som er foretatt for å komme fram til håndterbare makro skatterelasjoner til bruk i MODIS IV. Generelt vil utviklingen i de totale direkte skatter være avhengige av utviklingen i den faktiske inntektsfordeling. Men det finnes to unntak, nemlig (i) når marginalsakten er konstant og den samme for alle individer og (ii) når alle skattyteres inntekter innen en gruppe stiger proporsjonalt. Vi forutsetter at det siste er tilfelle når vi nyter modellen til å etablere en makro skattefunksjon i MODIS IV. Med uendrede skatteregler kan vi da skrive den individuelle skattefunksjon for skattyter k ($k = 1, 2, \dots, m$) innen sosio-økonomisk gruppe i , som

$$t_{ki} = s_i(r_{ki}) \quad \begin{aligned} (k &= 1, 2, \dots, m) \\ (i &= 1, 2, \dots, 6). \end{aligned}$$

Forutsetter vi at inntektene til alle skattytere innen en sosio-økonomisk gruppe beveger seg proporsjonalt, altså

$$r_{ki} = A_{ki} \bar{R}_i, \quad \sum_{k=1}^m A_{ki} = 1, \quad (i = 1, 2, \dots, 6)$$

hvor $\bar{R}_i$ er gruppe i 's samlede antatte inntekt og A -ene er konstanter, får vi følgende sammenheng i makro mellom samlet skatt i gruppe i , $\bar{T}_i$, og gruppens antatte inntekt:

$$(2.4.1) \quad \bar{T}_i = \tilde{T}(\bar{R}_i) \quad (i = 1, 2, \dots, 6).$$

Det forutsettes så videre som en tilnærming at den

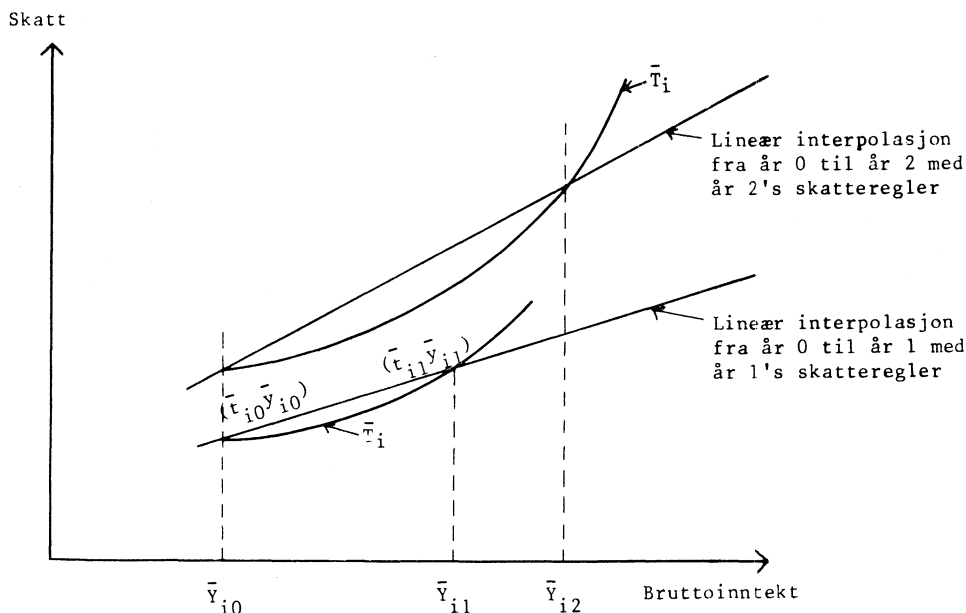


Fig. 3. Lineær interpolasjon av makro skatterelasjoner i MODIS IV.

antatte inntekt for gruppe i og gruppens bruttoinntekt etter nasjonalregnskapet utvikler seg proporsjonalt⁵⁾

$$(2.4.2) \quad \bar{R}_i = k_i \bar{Y}_i \quad (i = 1, 2, \dots, 6),$$

hvor k betegner forholdet mellom antatt inntekt $\bar{R}_i$ og bruttoinntekt $\bar{Y}_i$ for gruppe i . Når vi også tar hensyn til tilleggsforutsetningen at *inntektene til skattytere i kl. 1 og 2 utvikler seg proporsjonalt* blir sammenhengen i makro mellom skatt for ulike sosio-økonomiske grupper, og nasjonalregnskapets inntektsbegreper

$$(2.4.3) \quad \begin{aligned} \bar{T}_i &= \bar{T}_i(k_i Y_i) \\ \bar{T}_i &= T_i(\bar{Y}_i) \end{aligned} \quad (i = 1, 2, 3)$$

Det følger av de forutsetninger vi har gjort foran at en endring i inntekten som skyldes en k dobling i antall individer uten noen endring i gjennomsnittsinntekten vil gi en k dobling av skatteinntektene. (2.4.3) blir da homogen av grad 1 i antall sysselsatte (trygdede) N_i ($i = 1, 2, 3$), og kan skrives på formen:

$$\begin{aligned} T_i &= T_i(\bar{N}_i \cdot \frac{\bar{Y}_i}{\bar{N}_i}) \\ &= \bar{N}_i t_i(\frac{\bar{Y}_i}{\bar{N}_i}) \end{aligned} \quad (i = 1, 2, 3)$$

eller

$$(2.4.4) \quad \bar{t}_i = t_i(\bar{y}_i)$$

hvor

$$\bar{t}_i = \bar{T}_i / \bar{N}_i, \bar{y}_i = \bar{Y}_i / \bar{N}_i \quad (i = 1, 2, 3)$$

⁵⁾ Proporsjonalitetsforutsetningen gjelder også for sammenhengen mellom antall sysselsatte og antall skattytere.

For ikke å bryte med lineariteten i MODIS for øvrig tilnærmer vi (2.4.4) med en lineær relasjon på følgende måte: Med *prognoseårets skatteregler* beregnes ved hjelp av den disaggregerte del skatt T_{i0} med *basisårets inntektsfordeling*. Deretter lar vi hver inntektstaker innen en gruppe vokse med en rate på p_{yi} ($i = 1, 2, 3$), hvor p_{yi} er den vekstrate man å priori tror MODIS vil generere for gjennomsnittlig inntektsutvikling. Inntekt per capita på tidspunkt 1 vil da bli

$$\bar{y}_{i1} = \bar{y}_{i0}(1 + p_{yi}) \quad (i = 1, 2, 3).$$

Ut fra dette forhåndsanslag for inntektsveksten blir i den disaggregerte del samlet skatt i prognoseåret beregnet. Verdien av funksjonen $t_i(\bar{y}_i)$ er nå kjent for $\bar{y}_{i0}$ og $\bar{y}_{i1}$. Over dette intervallet legger vi en lineær funksjon. Den skal altså gå gjennom punktene $(\bar{y}_{i0}, \bar{t}_{i0})$ og $(\bar{y}_{i1}, \bar{t}_{i1})$ jfr. fig. 3.

Likningen for linjen basert på per capita-skattefunksjonene kan skrives

$$(2.4.5) \quad \bar{t}_i = \frac{t_i(\bar{y}_{i1}) - t_i(\bar{y}_{i0})}{(\bar{y}_{i1} - \bar{y}_{i0})}(\bar{y}_i - \bar{y}_{i0}) + t_i(\bar{y}_{i0}) \quad (i = 1, 2, 3)$$

Vi innfører følgende symboler

$$\begin{aligned} t_{mi} &= \frac{t_i(\bar{y}_{i1}) - t_i(\bar{y}_{i0})}{(\bar{y}_{i1} - \bar{y}_{i0})} \\ t_{gi} &= \frac{t_i(\bar{y}_{i0})}{\bar{Y}_{i0}} \end{aligned} \quad (i = 1, 2, 3)$$

Makro skatterelasjonene i MODIS kan da skrives som

$$(2.4.6) \quad \bar{t}_i = t_{m_i}(\bar{y}_i - \bar{y}_{i0}) + t_{g_i}\bar{y}_{i0} \quad (i = 1, 2, 3)$$

Tolkingen av t_{g_i} ($i = 1, 2, 3$) vil da være at disse angir gjennomsnittsskattesatser for ulike sosio-økonomiske grupper basert på bruttoinntektene i basisåret, mens t_{m_i} ($i = 1, 2, 3$) angir makro marginalsattesatser på endring i gjennomsnittsinntekten fra basisåret til beregningsåret. Ønsker vi å foreta beregninger for et annet prognoseår og det forutsettes å skje endringer i skattereglene blir makro skattesatsene estimert på nytt ved at man i den disaggregerte del beregner som tidligere hva disse regler vil gi i skatteinntekter i basisåret og prognoseåret (jfr. fig. 3). Makro skattesatsene i skatterelasjonen blir da funksjoner av skattereglene.

2.5. Submodellen for bokførte skatter.

Vi har i avsnittet foran vist hvordan skattemodellen er utformet for å analysere og gi prognoser for utviklingen i påløpte direkte skatter. Skattene regnes, som tidligere nevnt, påløpet samme år som beregningsgrunnlaget for skattene blir registrert. Men siden modellen inngår som et ledd i en administrativ prosess, bør den også kunne gi anslag for de skattebeløp som kommer inn i ulike offentlige kasser i løpet av året. Særlig for kommune- og trygdeforvaltningen vil anslag for bokførte skatter være nyttig, da disse forvaltningsorganer — i større grad enn statsforvaltningen — må tilpasse de løpende utgifter til de løpende inntekter. Det er derfor utformet en egen delmodell som gir anslag for skatter som kommer inn i ulike offentlige kasser i løpet av året, den såkalte submodell for bokførte skatter.

For å få submodellen for bokførte skatter på en hensiktsmessig og enkel form, må vi bygge på forenklinger i forhold til hvordan innbetalingene og fordelingen av skatten på ulike institusjonelle sektorer faktisk foregår. Den sentrale forutsetningen i submodellen er at en konstant andel av de påløpte skatter for forskottpfiktige blir liggende hos skatteinnkreverne, når forfallsterminene er uendret. Da innbetalingsordningen bygger på lovvedtak, er det stor stabilitet i disse andeler.

I submodellen for bokførte skatter er det videre innarbeidd en relasjon som på en enkel måte gir overgangen fra påløpte til bokførte verdier for etterskottspfiktige (selskaper). Vi forutsetter at sammenhengen kan uttrykkes som:

$$T_{Bt}^{jr} = k_1 T_{t-1}^{jr} + k_2 T_{t-2}^{jr} + K_t^{jr} \quad (j = 1, 2, \dots, n_L)$$

hvor T_t^{jr} og T_{Bt}^{jr} betegner henholdsvis påløpte og bokførte skatter for etterskottspfiktige, skatteart j , i år t . Videre er k_1 og k_2 parametre som tar vare på betalings-

ordningen for etterskottsskattene⁶), mens K_t^{jr} er en korreksjonsfaktor som nyttes når det oppstår endringer i innbetalingsordningen som ikke kan beskrives ved k_1 og k_2 .

3. Eksempler på anvendelser av modellen.

3.1. Skatter og inflasjon 1970—1974.

I en periode med inflasjon vil det med uendrede skatteregler foregå en automatisk overføring av realressurser fra skattyterne til det offentlige som følge av progresjonen i inntektsbeskatningen. For å unngå denne automatiske skjerpelse av skatten har det i den økonomiske politiske debatt vært lansert forslag om å justere progresjonsgrensene for inntektsskatt til staten i takt med prisstigningen. Det vi oppnår med et slikt system er at realverdien av skatten blir en funksjon av realinntekten før skatt. Om vi spesielt betrakter en inntektstaker hvis inntekt før skatt, R , utvikler seg parallelt med prisnivået P og P k -dobles, vil også inntektsskatten T k -dobles og vi får at realstørrelsene

$$\frac{R}{P}, \frac{T}{P} \text{ og } \frac{R - T}{P} \text{ er uendret.}$$

I perioden fra 1970 til 1973 ble progresjonsgrensene for inntektsskatt til staten for personer holdt uendret. Dette medfører, som tidligere nevnt, en automatisk skjerpelse av realskattleggingen fordi inntekten i nominelle kroner øker og skattyterne kommer i progresjonsintervaller med høyere marginalsatser. Således vil inntektstakere med konstant realinntekt før skatt måtte betale en stadig større del av inntekten i skatt. Ved hjelp av skattemodellen har vi beregnet hvor stor skattereduksjonen i perioden ville ha blitt hvis progresjonsgrensene hadde vært justert i takt med stigningen i konsumprisindeksen. For inntektsårene 1971, 1972 og 1973 er provenyendgangen anslått til henholdsvis 250 mill. kr., 510 mill. kr. og 880 mill. kr. regnet i påløpte verdier. For 1973 svarer dette til at provenyet for inntektsskatten til staten for personer ville ha ligget ca. 30 prosent under det faktiske nivå.

I tabell 1 har vi ved hjelp av mikro-delen av skattemodellen for ulike *nominelle* verdier av antatt inntekt i skatteklasse 1 og 2, beregnet inntektsskatt til staten med henholdsvis 1970—1973 regler, 1974 regler og regler hvor progresjonsgrensene er justert for prisstigningen fra 1970 til 1974, som i perioden ble 33,9 prosent.

Skattytere i klasse 1 med antatt inntekt mellom 30 000 kr. og 57 000 kr. fikk en nominell skattelettelse i 1974 på 600 kr. i forhold til 1973 regler. Videre fikk i 1974 skattytere i kl. 2 med antatt inntekt mellom

⁶) For 1973 var $k^1 = k^2 = 1/2$, mens fra og med 1974 er $k_1 = 1$ og $k_2 = 0$.

Tabell 1. Inntektsskatt, stat med 1970—73 regler, 1974 regler og med «prisjusterte» progresjonsgrenser fra 1970 til 1974.

Antatt inntekt	A Inntektsskatt, stat, 1970—1973 regler		B Inntektsskatt, stat, 1974 regler		C Inntektsskatt, stat, «prisjusterte» progresjonsgrenser		$D = B - A$		$E = C - B$	
	Kl. 1	Kl. 2	Kl. 1	Kl. 2	Kl. 1	Kl. 2	Kl. 1	Kl. 2	Kl. 1	Kl. 2
10 000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20 000	200	0	100	0	0	0	—100	0	0	0
30 000	1 200	300	600	150	600	0	—600	—150	0	—150
40 000	2 700	1 300	2 100	650	1 600	350	—600	—650	—500	—300
50 000	4 450	2 550	3 850	1 650	3 100	1 350	—600	—900	—750	—300
60 000	6 450	4 050	6 000	3 300	4 600	2 350	—450	—750	—1 400	—950
70 000	8 950	6 050	8 550	5 350	6 600	3 850	—400	—700	—1 950	—1 500
80 000	11 700	8 300	11 550	7 850	8 600	5 350	—450	—450	—2 950	—2 500
90 000	14 700	10 800	14 550	10 800	11 000	7 350	—150	0	—3 550	—3 450
100 000	17 700	13 800	17 850	13 800	13 500	9 350	+150	0	—4 350	—4 450
200 000	57 700	50 300	58 450	52 900	48 400	40 200	+750	+2 600	—10 050	—12 700

45 000 kr. og 57 000 kr. en nominell skattelettelse på 900 kr. For skattytere med antatt inntekt over 57 000 kr. ble skattelettelsen gradvis redusert i takt med inntekten, og skattytere med inntekt over 100 000 kr. fikk en øking i inntektsskatten til staten i forhold til skattereglene året før. De to siste kolonner i tabell 1 viser hvor mye inntektsskatten til staten *ytterligere* måtte ha vært redusert hvis en i 1974 skulle ha hatt samme reelle skattenivå (i den betydning vi nevnte innledningsvis) som i 1970. Det er særlig skattytere med relativt høye antatte inntekter som etter disse beregningene har fått en kraftig reell skjerpelse i inntektsskatten til staten i perioden fra 1970 til 1974, hovedsakelig som følge av den automatiske skjerpelsen inflasjonen forårsaker, men også som følge av regelendringene i 1974.

Hvis progresjonsgrensene var blitt justert i takt med prisstigningen fra 1970 til 1974, ville provenytapet i 1974 blitt anslagsvis 1,5 milliarder kr. i forhold til 1970—1973 skatteregler. Den faktiske endring i reglene for inntektsskatt til staten i 1974 gav et provenytap på rundt 500 mill. kr. i forhold til 1973 regler.

3.2. Provenyvirkninger av ulike hypotetiske skattelettelser, 1975.

I dette avsnitt vil vi nytte skattemodellen til å utarbeide virkningstabeller for totale direkte skatter, personer, ved alternative regelendringer i 1975. Det nivå vi vil måle endringene fra, er det som følger av å anvende de nominelle 1974-regler også i 1975. Videre vil vi bruke virkningstabellene til å drøfte hvor store skattelettelsene i 1975 måtte ha vært i forhold til et system hvor progresjonsgrensene og klassefradragene for inntektsåret 1974 er justert for forventet prisstigning fra 1974 til 1975.

I budsjettarbeidet i Norge blir det vanligvis, som i Nasjonalbudsjettet for 1975 (St.meld. nr. 1, 1974—75), tatt utgangspunkt i skatteregler fra foregående år når en skal gi anslag for provenyendring ved alternative regelendringer. Et slikt opplegg kan gi et noe ufullstendig bilde av finanspolitikken fordi i en periode med kraftig inflasjon vil personlige inntektsskatter øke selv med konstante skattesatser og realinntekter på grunn av progressiviteten i skattesystemet. (Jfr. avsnitt 3.1.). For å få et mer dekkende bilde av utviklingen i skattenivået burde en derfor også beregne hvor sterk denne automatiske inndragningen er eller ventes å bli, dvs. gå ut i fra et inflasjonsjustert system.

I tabell 2 har vi anslått virkninger av ulike skatteendringer i 1975 i forhold til 1974 skatteregler for personlige skattytere i alt. Det er gitt virkningstall både for påløpte og bokførte skatter. Av tabellen ser vi at ved å øke klassefradragene med kr. 1 000 i klasse 1 og kr. 2 000 i klasse 2 slik som foreslått i Statsbudsjettet for 1975, anslås blant annet provenytapet for inntektsskatt, kommunene, i 1975 til 540 mill. kr. i påløpte skatter og 405 mill. kr. i bokførte skatter. Hvis klassefradragene hadde vært justert for forventet konsumprisstigning fra 1974 til 1975, som i Nasjonalbudsjettet 1975 er anslått til 11 prosent, måtte klassefradragene i 1975 ha vært økt med 400 kr. i klasse 1 og 800 kr. i klasse 2. På bakgrunn av dette kan vi anslå at 40 prosent av skattelettelsene i 1975 som følge av heving i klassefradraget, må oppfattes som en kompensasjon for forventet prisstigning fra 1974 til 1975.⁷⁾

Av tabell 2 ser vi videre at ved å justere alle progresjonsgrensene med 10 prosent i forhold til 1974-regler

⁷⁾ I Nasjonalbudsjettet 1975 (St. meld. nr. 1 1974—75) s. 54 er provenyvirkningen av å heve klassefradraget i alt anslått til —700 mill. kr. på årsbasis.

Tabell 2. Anslag for provenyngedgang av ulike skattelettelser i 1975 i forhold til 1974-skatteregler. Personlige skattytere. Påløpte og bokførte skatter. Mill. kr.

Regelendring-måleenhet	Inntektsskatt, stat		Særskatt til u-hjelp		Fellesskatt		Inntektsskatt, kommune	
	Påløpte skatter	Bokførte skatter	Påløpte skatter	Bokførte skatter	Påløpte skatter	Bokførte skatter	Påløpte skatter	Bokførte skatter
1. Klassefradrag, 1 000 kr. i kl. 1 og 2 000 kr. i kl. 2	—	—	30	23	40	30	540	405
Herav klasse 1, 1 000 kr.	—	—	10	8	15	10	220	165
Herav klasse 2, 2 000 kr.	—	—	20	15	25	20	320	240
2. Skattesatsen for inntektsskatt kommunene, personer 1%	—	—	—	—	—	—	620	465
Herav klasse 1 1%	—	—	—	—	—	—	305	230
Herav klasse 2 1%	—	—	—	—	—	—	315	235
3. Nedre progresjonstrinn for inntektsskatt til staten								
1 000 kr.	70	50	—	—	—	—	—	—
Herav klasse 1 1 000 kr.	40	30	—	—	—	—	—	—
Herav klasse 2 1 000 kr.	30	20	—	—	—	—	—	—
4. Alle progresjonstrinn 10%	750	560	—	—	—	—	—	—
Herav klasse 1 10%	340	255	—	—	—	—	—	—
Herav klasse 2 10%	410	305	—	—	—	—	—	—

blir provenyngedgangen i 1975 på 750 mill. kr. i påløpte skatter, og 560 mill. kr. i bokførte skatter. Ved å justere alle progresjonsgrensene med forventet prisstigning på 11 prosent anslåes ut fra dette provenytapet i 1975 til 825 mill. kr. på årsbasis (påløpte skatter). I følge Nasjonalbudsjettet 1975 beløper provenyvirkningen av endringen i progresjonstabellene og opphevelsen av Særskatt til utviklingshjelp seg til anslagsvis 1,5 milliarder kr. på årsbasis. Rundt halvparten av denne skattelettelsen skulle da i gjennomsnitt være en reell skattelettelse når man også tar hensyn til forventet prisstigning i perioden. Men virkningen av endringen i progresjonstabellen vil være forskjellig for ulike inntekter. Personlige skattytere med relativt høye antatte inntekter vil komme dårligst ut i forhold til 1974-regler, etter det skattepolitiske opplegg for 1975.

Litteratur:

- Balopoulos, E. T.: *Fiscal Policy Models of the British Economy*. North-Holland Publishing Company, Amsterdam, 1967.
- Bjerkholt, O. & Longva, S.: *MODIS IV — The Basic Framework of an Input-Output Planning Model, with a Commodity-Activity-Sector Approach*. Working papers from the Central Bureau of Statistics. IO 70/23. Oslo, 1970.
- *The Integration of Fiscal Budgeting and Income Policy in MODIS IV*. Working papers from the Central Bureau of Statistics. IO 74/18. Oslo, 1974.
- Jakobsson, U. & Normann, G.: *Inkomstbeskatningen i den ekonomiska politiken*. Almqvist & Wiksell, Uppsala 1974.
- A Model of the Swedish System for Personal Income Taxation. *European Economic Review*. Vol. 3, December 1972.
- Mishan, E. J. & Dicks-Mireaux, L. A.: *Progressive Taxation in an Inflationary Economy*. *American Economic Review*. Vol. XLVIII, September 1958.