

Interne notater

STATISTISK SENTRALBYRÅ

83/8

12. april 1983

KVARTS - EN KVARTALSMODELL FOR NORSK ØKONOMI

OVERSIKT OG STATUS PR. JANUAR 1983

av

Erik Biørn^{*)}

INN H O L D

	Side
1. Innledning. Bakgrunn	1
2. Grunntrekk i KVARTS	2
3. Hovedelementer i delmodellene for bedriftsadferd - spesielt med henblikk på industri	6
3.1 Den langsiktige tilpasning	6
3.2 Den kortsiktige tilpasning	8
4. Produksjonstilpasning i bygge- og anleggsvirk- somhet. Boliginvestering	12
5. Produsentadferd i øvrige sektorer	12
6. Eksport og import	13
7. Prisdannelse. Lønnsdannelse	14
8. Privat konsum	15
9. Inntektfordeling. Direkte skatter	16
10. KVARTS i relasjon til andre kvartalsmodeller, Kvartalsvis nasjonalregnskap	17
Referanser	18

Hittil publiserte arbeider om KVARTS
Andre referanser

*) KVARTS-prosjektet er et omfattende modellprosjekt hvor flere personer er involvert. For tiden er, foruten forfatteren, som er prosjektleder, følgende personer engasjert i prosjektet: Morten Jensen, Per Richard Johansen, Morten Reymert, Nils Martin Stølen og Lars Wahl.

1. Innledning. Bakgrunn

Forskningsavdelingen i Statistisk Sentralbyrå har i noen år hatt et prosjekt med utvikling av en aggregert kvartalsmodell på arbeidsprogrammet. Modellen begynner nå å ta form. Modellstrukturen er for det meste avklart, og estimeringsarbeidet på sentrale deler av modellen er igang eller nærmer seg avslutning.

Det er flere grunner til at dette prosjektet er blitt satt i gang. Hovedbegrunnelsen er at vi idag mangler modellberedskap for å kunne gjennomføre makro-økonomiske analyser med periodelengde kortere enn ett år. Det er ønskelig å øke det kvantitative innslaget i Byråets konjunkturanalyser. Disse analysene har hittil stort sett vært gjennomført uten bruk av formaliserte empiriske modeller, og det har lenge vært et mål å integrere det makroøkonomiske modellarbeidet sterkere i arbeidet med konjunkturanalysene. En kvartalsmodell vil både kunne bidra til å bringe klarere forståelse av historiske forløp og kunne være et hjelpemiddel ved utarbeidelse av prognoser. Det kan være flere interessante trekk ved strukturen i økonomien som "aggregeres vekk" når en begrenser oppmerksomheten til året som periodeenhet. En meningsfull analyse av dynamikk i sin alminnelighet - og lag-strukturer i særdeleshet - vil ofte fordre en kortere periodelengde. I en rekke andre land foreligger i dag kvartalsmodeller - ikke sjelden med datagrunnlag som er spinklere enn vi har i Norge. I de nordiske land finnes det kvartalsmodeller både i Sverige og Finland.

Et kvartalsmodellprosjekt innebærer en koordinering av empirisk arbeid med korttidsanalyser av de enkelte deler av økonomien. Alle delprosjektene, enten de gjelder investeringsadferd, eksporttilpasning, arbeidsmarkedsadferd, priser eller privat konsum osv., er rettet mot det felles mål å lage en operasjonell modell basert på et mest mulig enhetlig data- og teorigrunnlag.

Et ytterligere argument for å utvikle en kvartalsmodell i Statistisk Sentralbyrå er at dette vil kunne gi impulser tilbake til arbeidet med kvartalsvise nasjonalregnskaper og annen korttidsstatistikk i Byrådet. Modellarbeidet kan derigjennom påvirke prioriteringen av statistikkutbyggingen, selv om dette er en prosess som erfaringsmessig løper forholdsvis langsomt.

Formålet med dette notatet er å presentere grunntrekkene i modellen slik den foreligger ved årsskiftet 1982/83 (avsnitt 2), og gi en forholdsvis stikkordpreget oversikt over innholdet i enkelte blokker (avsnittene 3-9). Vi vil også forsøke å plassere KVARTS i relasjon til noen kvartalsmodeller for andre land (avsnitt 10).

2. Grunntrekk i KVARTS

Byråets kvartalsmodell har fått navnet KVARTS. Dette kan kanskje gi enkelte assosiasjoner om at den pretenderer å måle tilstanden og utviklingen i økonomien med en høy grad av presisjon - et "kvartalsur for den norske økonomi", eller lignende. Det skulle være unødvendig å poengtere at vi starter på et langt mer nøkternt ambisjonsnivå. Navnet KVARTS har to alternative, og ganske prosaiske, tolkninger: KVARTalsvis Simuleringsmodell eller KVARTalsmodell med Tolv Sektorer.

Før vi går nærmere inn på de enkelte delene av KVARTS, slik strukturen i dag avtegner seg, vil vi peke på fire grunntrekk i modellen.

For det første er KVARTS en kvartalsmodell hvor hovedvekten er lagt på å forklare realøkonomiske variable som produksjon, import, eksport, konsum, investeringer, sysselsetting, kapasitetsutnyttelse, lager etc., samt priser og lønninger. KredittmarkedsvARIABLE og andre finansielle variable opptre riktignok som forklaringsvariable i flere av ligningene, men tilbakekoblingen fra real- til finanssirkulasjonen er ikke formalisert i første utgave av modellen. Dette skyldes i noen grad datasituasjonen.

For det annet er modellen en flersektormodell forankret i nasjonalregnskapssystemet. Dette gjelder både begrepsmessig og datamessig, selvom modellen selvsagt også utnytter datainformasjon utenom nasjonalregnskapssystemet. Modellen krever følgelig kvartalsvise nasjonalregnskaper, både at slike regnskaper utarbeides løpende og at tilbakegående serier foreligger for så lang periode at de gjør det mulig å tallfeste modellens ligninger med rimelig grad av presisjon.

For det tredje har modellstrukturen et betydelig innslag av dynamikk. Tidsforskyvninger mellom variable, som følge av forsinkelser i tilpasning, treghet i forventningsdannelse, tekniske tregheter m.v., spiller vesentlig større rolle når periodelengden er ett kvartal enn når den er ett år, og de er også lettere å tallfeste.

For det fjerde er KVARTS en økonometrisk modell. Med det mener vi at modellrelasjonene i stor utstrekning tallfestes på grunnlag av tidsserier ved hjelp av økonometriske metoder. Innslaget av økonometri er iallfall større i KVARTS enn det som hittil har vært tilfellet med modellene i MODIS-MSG-tradisjonen. Behovet for å bruke formelle økonometriske metoder følger blant annet av modellens betydelige innslag av

dynamikk. Det er bare de aller enkleste økonomiske strukturligninger som det er mulig - men ikke nødvendigvis optimalt - å tallfeste uten bruk av økonometriske metoder. Kryssløpsrelasjoner er et viktig eksempel. Internasjonalt går utviklingen i makroøkonomisk modellbygging stadig sterkere i retning av å bruke statistisk-økonometriske metoder i estimeringsarbeidet. KVARTS kan dermed sees som et forsøk på å følge opp denne modelltradisjonen i Norge.

Sammenligner vi KVARTS med andre norske makromodeller (MODIS, MODAG og MSG), har vi antagelig dekning for å si at holdningen til restleddene - de (presumptivt) tilfeldige feil i ligningene - er en noe annen enn i disse modellene. Dette er blant annet en følge av at KVARTS har et relativt sett større innslag av stokastiske ligninger som er tallfestet på grunnlag av tidsseriedata. I tråd med dette er det lagt forholdsvis stor vekt på å kunne konfrontere modellen med tilbakegående data for å undersøke hvor godt ligningssystemet som helhet - eller blokker av det - føyer seg til et historisk observasjonsmateriale. Behandlingen av restleddene er også viktig når en dynamisk modell som KVARTS skal forsøkes brukt til prediksjonsformål.

KVARTS deler, som nevnt, produksjonsaktivitetene inn i 12 produksjonssektorer. Den er dermed en aggregert modell vurdert ut fra norsk tradisjon for årsmodeller. Men brukes internasjonal standard for kvartalsmodeller som norm, må den sies å være relativt disaggregert, spesielt når vi tar i betraktning at Norge er et lite land. I utgangspunktet må det være et helt naturlig prinsipp at en disaggregering over tid - som det å gå over fra å ha året til å ha kvartalet som enhetsperiode innebærer - ledsages av en aggregering over sektorer, varer og sluttleveringskategorier. Det kan derfor sies å være et rimelig forhold mellom aggregeringsnivået i MODAG og MSG på den ene siden og KVARTS på den annen. Vi må her også ta i betraktning at mesteparten av korttidsstatistikken som benyttes til tallfesting av modellen - enten direkte eller indirekte ved at den brukes som datagrunnlag for kvartalsregnskapet - er antatt å ha brukbar kvalitet bare på et forholdsvis høyt aggregeringsnivå.

Sektorinndelingen er følgende (med tilhørende kodenumre):

- 10. Primærnæringer
- 15. Næringsmiddel- og bekledningsindustri
- 25. Trevareindustri, grafisk industri m.v.
- 30. Råvareindustri og bergverk
- 45. Metallbearbeidingsindustri
- 50. Verftsindustri
- 55. Bygge- og anleggsvirksomhet
- 60. Utenriks sjøfart
- 65. Oljeutvinning
- 70. Innenlandsk samferdsel og kraftforsyning
- 80. Diverse tjenesteytende virksomhet
- 90. Offentlig forvaltning

Et hovedpunkt som ligger til grunn for denne inndelingen, er ønsket om å skille næringer som hovedsakelig produserer investeringsvarer (verktøindustri, bygge- og anleggsvirksomhet etc.), fra næringer hvor konsumvarer svarer for en betydelig del av produksjonen (næringsmiddel- og bekledningsindustri, tjenestesektorer m.v.), da disse næringer erfaringsmessig ofte utvikler seg nokså forskjellig over et konjunkturforløp. Det er blant annet dette som har motivert til å la industri omfatte hele 5 av de 12 produksjonssektorene. Og selvom vi også har hatt sideblikk til sammensetningen av produksjonen mellom innenlandske anvendelser og leveranser til eksport, er det nok riktig å si at skillet mellom konkurranseutsatte og skjermede næringer har satt mindre spor etter seg i KVARTS enn i andre norske modeller. Opprinnelig tok vi sikte på en sterkere aggregering av sektorene, men ønsket om å skille ut oljevirksomhet og sjøfart, sektorer som har spesiell stilling i den norske økonomi, samt primærnæringer og offentlig forvaltning gjorde at vi raskt kom opp i 12 produksjonssektorer.

Sektorinndelingen i KVARTS, samt andre klassifikasjoner i modellen som bygger på nasjonalregnskapet (f.eks. artsinndelingene av det private konsum og investeringene) er koordinert med de tilsvarende inndelinger i årsmoellene MODIS og MODAG/MSG. Inndelingene danner et hierarkisk system med MODIS - med ca. 150 produksjonssektorer - "i bunnen" og KVARTS - med 12 sektorer - "på toppen". Selvsagt har dette betydd at det har måttet gjøres endel kompromisser. Men gevinstene ved en slik samordning er åpenbare; arbeidet med tilrettelegging av data for etablering og vedlikehold av modellene - ikke minst arbeidet med modellenes kryssløpsmatriser - forenkles vesentlig.

Modellens kjerne er en matrise av faste input-output-koeffisienter, som gir sammenhengen mellom produksjon og vareinnsats etter en sektor-vare-spesifikasjon. Vareinndelingen i modellen korresponderer med sektorinndelingen, idet vi følger det såkalte "hovedleverandørprinsippet", dvs. lar alle varer på nasjonalregnskapets mest detaljerte nivå som har samme KVARTS-sektor som hovedprodusent, regnes som én og samme KVARTS-vare.¹⁾ Også sammenhengen mellom modellens varespesifikasjon og de enkelte slutt-leveringskategorier ("sluttleveringssektorer") beskrives ved matriser av faste koeffisienter. Det samme gjelder overgangsmatriser mellom KVARTS-vareinndelingen av eksport og import og SITC-inndelingen (den internasjonale standard for varegruppering i statistikk over utenrikshandelen). Den siste inndelingen er hensiktsmessig når modellens anslag for Norges utenrikshandel skal konfronteres med den økonomiske utvikling i resten av verden.

Input-output-relasjonene for produksjon, vareinnsats og slutt-leveringer, de tilhørende priskryssløpsrelasjoner samt økosirkrelasjonene representerer KVARTS-modellens tilknytning til nasjonalregnskapssystemet. Koeffisientene i disse relasjonene estimeres på grunnlag av nasjonalregnskapets årsregnskaper. Fordi forutsetningen om proporsjonalitet mellom produksjon og vareinnsats ikke holder eksakt for alle kvartaler i det enkelte år, vil kryssløpsligningene i KVARTS bare av denne grunn måtte forsynes med restledd. En annen grunn til at vi har med restledd i kvantumskryssløpsligningene er at vi ikke uten videre aksepterer nasjonalregnskapets serier for lagerendring - fremkommet som differansen mellom tilgang og anvendelse av de enkelte varer. For noen sektorer er vi interessert i lagerbeholdninger, som nasjonalregnskapet ikke gir informasjon om, og vi utnytter derfor oppgaver fra lagerindeksen. Med det aggregeringsnivå og den sektorinndeling som er valgt, blir kryssløpsdelen av KVARTS en langt mindre dominerende del av modellstrukturen enn tilfellet er i MOIIS, MODAG og MSG. En rekke viktige kryssleveranser mellom sektorene i disse modellene blir internleveranser innen KVARTS-sektorer. Blant kryssleveransene av vareinnsats er det således bare 6-8 komponenter som har vesentlig betydning. Også overgangsmatrisene fra varer til sluttleveringskategorier har en relativt enkel struktur²⁾.

-
- 1) Fra dette er det ett unntak: Sektor 65 Oljeutvinning er antatt å produsere to hovedvarer, Råolje og naturgass og Boring etter og transport av råolje og naturgass, med to tilhørende produksjonsaktiviteter. Disse vil etter alt å dømme utvikle seg nokså forskjellig, og ikke minst for utenriks-økonomiske analyser er det hensiktsmessig å holde dem adskilt.
 - 2) Arbeidet med modellens kvantums- og priskryssløpsligninger er utført av Morten Jensen og Lars Wahl i samarbeid med Inger Holm.

3. Hovedelementer i delmodellene for bedriftsadferd - spesielt med henblikk på industri

Ved utformingen av modellblokkene som beskriver bedriftssektorens tilpasning - i første rekke industrisektorene - har vi hatt som mål å forklare adferden ut fra et mest mulig enhetlig tankeskjema. Dette mener vi er viktig både for å sikre en rimelig grad av logisk konsistens i modellen og for å kunne forstå "mekanikken" i modellen og derved kunne bruke den på en fornuftig måte.

I utgangspunktet tenker vi oss at bedriftene tilpasser seg både ut fra en langsiktig og en kortsiktig strategi. Vi forutsetter at de har et langt tidsperspektiv for variable som, av forskjellige grunner, bare kan endres relativt langsomt når "de ytre forhold" endres. Perspektivet er her antydningvis 8-12 kvartaler. De valg bedriftene har truffet for den langsiktige tilpasning, sammen med andre variable som er bestemt utenfor bedriftssektoren, gir rammebetingelser for den kortsiktige tilpasning. I et kort tidsperspektiv - med horisont vanligvis bare ett kvartal - bestemmes variable som kan justeres forholdsviss raskt når konjunktursituasjonen endrer seg.

Skillet mellom bedriftenes planlagte tilpasning ex ante og den realiserte tilpasning ex post er begrepsmessig meget nyttig for å formulere en teori for den økonomiske utvikling over så korte perioder som kvartaler. Oppmerksomheten fokuseres om koordineringsfeil i markedene. Men muligheten for å gjennomføre et slikt skille systematisk i en empirisk modellanalyse begrenses selvsagt av at det i dag finnes få observasjoner av husholdningenes og bedriftenes forventninger og planer, samtidig med at graden av ubalanse i de enkelte markeder og delmarkeder i flere henseende er mangelfullt registrert. Erfaringene fra arbeidet med KVARTS tyder på at en utbygging av norsk statistikk på dette punkt vil kunne kaste meget av seg.

3.1 Den langsiktige tilpasning

Det antas i KVARTS at følgende variable blir bestemt som ledd i bedriftssektorenes langsiktige strategi:

Produksjonskapasitet

Kapitalbeholdning, investering

Langtidsoptimal sysselsetting

Langtidsoptimalt lager

Langsiktig normalpris på sektorens produksjon

Et hovedelement i denne delen av modellen er en kapasitetsprodukt-funksjon, som gir sammenhengen mellom produksjonskapasitet, tilsvarende

kapital og langtidsoptimal sysselsetting. Denne funksjonen forutsettes å være Cobb-Douglas-funksjon homogen av grad 1.³⁾

Kapitalkoeffisienten antas bestemt ved at en gitt kapasitet skal produseres med lavest mulig omkostninger på lang sikt. Dette fører til at kapitalkoeffisienten (kapital pr. enhet produksjonskapasitet) blir en funksjon av det langsiktige forhold mellom lønnsomkostninger og kapitalomkostninger.⁴⁾

Utviklingen av produksjonskapasiteten⁵⁾ er for de fleste av industriktorene forsøkt forklart endogent i KVARTS. Det forutsettes at bedriftenes ønsker om å utvide produksjonskapasiteten bestemmes dels ved endringer i variable som representerer den langsiktige etterspørsel rettet mot sektoren fra hjemmemarkedet og eksportmarkedet⁶⁾ og dels ved utviklingen av rentabiliteten i sektoren. Rentabiliteten måles ved forholdet mellom sektorens (netto) driftsresultat og verdien av kapitalbeholdningen. Både forhold på etterspørsels- og tilbudssiden spiller altså en rolle for bedriftenes kapasitetsbeslutninger.

-
- 3) For hver sektor spesifiseres to kapitalarter, Bygninger og anlegg og Maskiner og transportmidler m.v. Aggregert kapital i produktfunksjonen spesifiseres som et "CES-aggregat" av disse to artsgruppene, hvor substitusjonselastisiteten antas å være positiv, men mindre en én. Dermed søker vi å ta hensyn til at mulighetene for å substituere de to kapitalartene med hverandre på lang sikt kan være mindre enn muligheten for å substituere arbeidskraft med kapital.
 - 4) Kapitalomkostningene representeres ved brukerpriser på realkapital. Arbeidet med etablering av serier for disse variable er dokumentert i Biørn og Fosby (1980).
 - 5) Tidsserier for produksjonskapasitet i industri er dannet på grunnlag av indekser for den relative kapasitetsutnyttelse og tidsserier for faktisk produksjon (bruttoproduksjon ifølge kvartalsvis nasjonalregnskap). Kapasitetsutnyttelsesindeksene er igjen bestemt ved en variant av Wharton-metoden ("trend through peaks"). Se Lesteberg (1979).
 - 6) Her brukes i noen grad de samme eksportmarkedsindikatorer som i delmodellen for eksport. Se avsnitt 6.

Tilsammen fører dette til at nettoinvesteringen avhenger dels av tilveksten i produksjonskapasiteten - som igjen avhenger av langsiktige etterspørselsindikatorer og rentabilitet - og dels av tilveksten i kapitalkoeffisienten - som på sin side avhenger av endringer i de langsiktige relative faktorpriser. Det overveies å innføre variable som uttrykker finansieringsrestriksjoner som tilleggsvariable i investeringsligningene. Men slike finansielle variable må i tilfelle innføres på et relativt høyt aggregeringsnivå, da den norske kredittmarkedstatistikken for tiden ikke tillater en sterk sektoroppdeling av fordringer og gjeld.

Når det gjelder de øvrige variable som bestemmes i den langsiktige tilpasning, tenker vi oss at bedriftenes oppfatninger om det langtidsoptimale (ønskede) lager bestemmes ved langsiktige etterspørselsindikatorer, produksjonskapasiteten og rentenivået. Den enkelte produksjonssektors langsiktige normalpris bestemmes dels ved den historiske utvikling av vedkommende pris og dels ved indikatorer for den langsiktige etterspørselsutvikling.

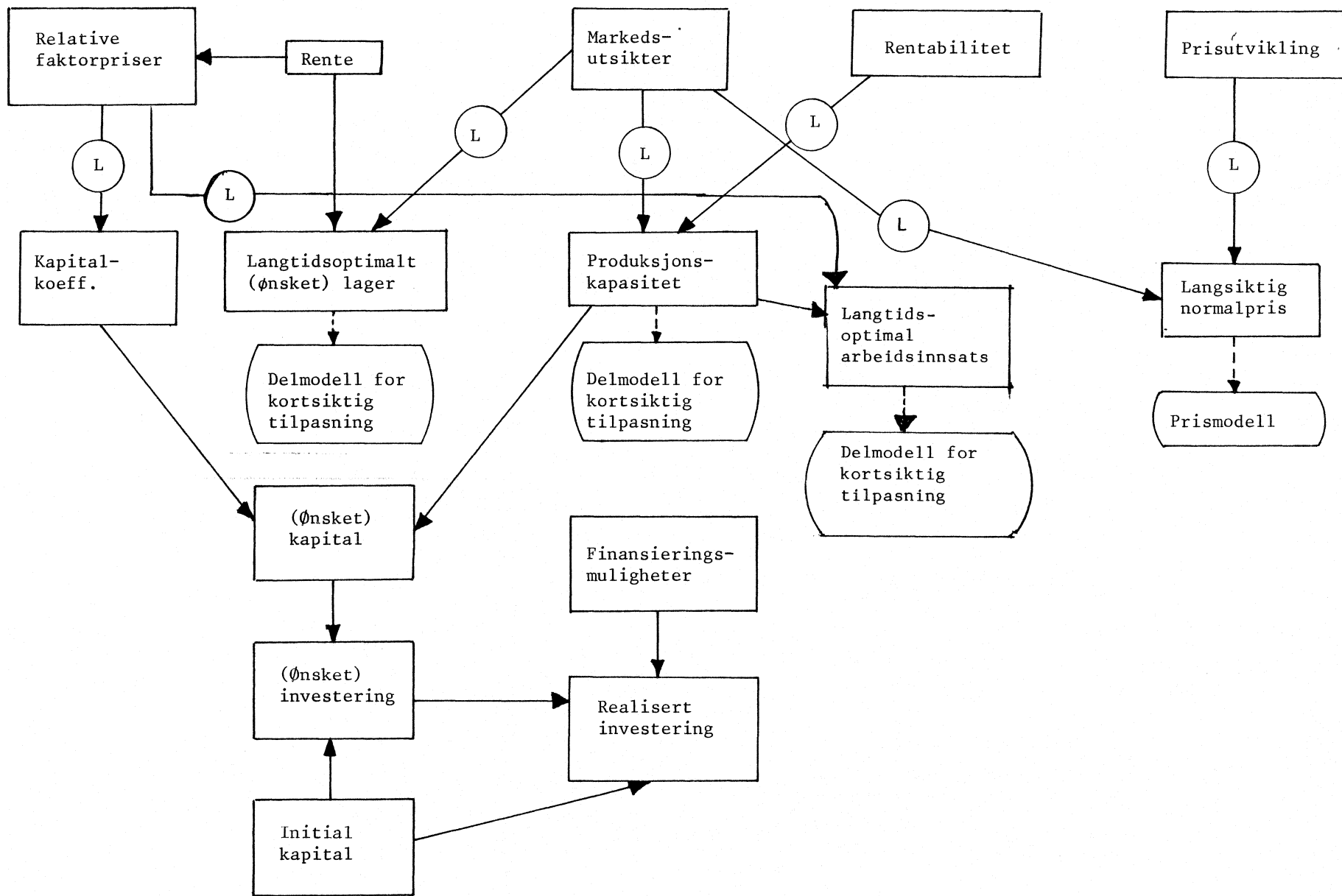
I figur 1 er det gitt en skisse av strukturen i delmodellen for bedriftenes langsiktige tilpasning.

3.2 Den kortsiktige tilpasning

Utformingen av adferdsrelasjoner for produksjonssektorenes kortsiktige tilpasning er blant de viktigste og vanskeligste deler av modellformuleringen. I denne delen av KVARTS bestemmes blant annet

- Faktisk produksjon
- Kapasitetsutnyttelse
- Lager
- Sysselsetting

Tilpasningen formaliseres som en kursjustering for ett og ett kvartal ad gangen, gitt resultatet av den langsiktige tilpasning og andre variable som bestemmes eksogent i forhold til bedriftssektoren.



FIGUR 1. Delmodell for bedriftenes langsiktige tilpasning. Skjematisk oversikt. (L) betegner lag/lagfordeling

Det sentrale stikkordet er ubalanse på kort sikt. Ved begynnelsen av hvert kvartal er tilpasningen ikke slik bedriftene kunne ønske: (Produksjonskapasiteten er ikke tilpasset etterspørselen, (ii) Faktisk lager avviker fra ønsket. (iii) Faktisk sysselsetting avviker fra den langtidsoptimale. Dette reflekterer blant annet at langtidsforventningene ikke holder på kort sikt. Spørsmålet er hvordan bedriftene avbalanserer dette.

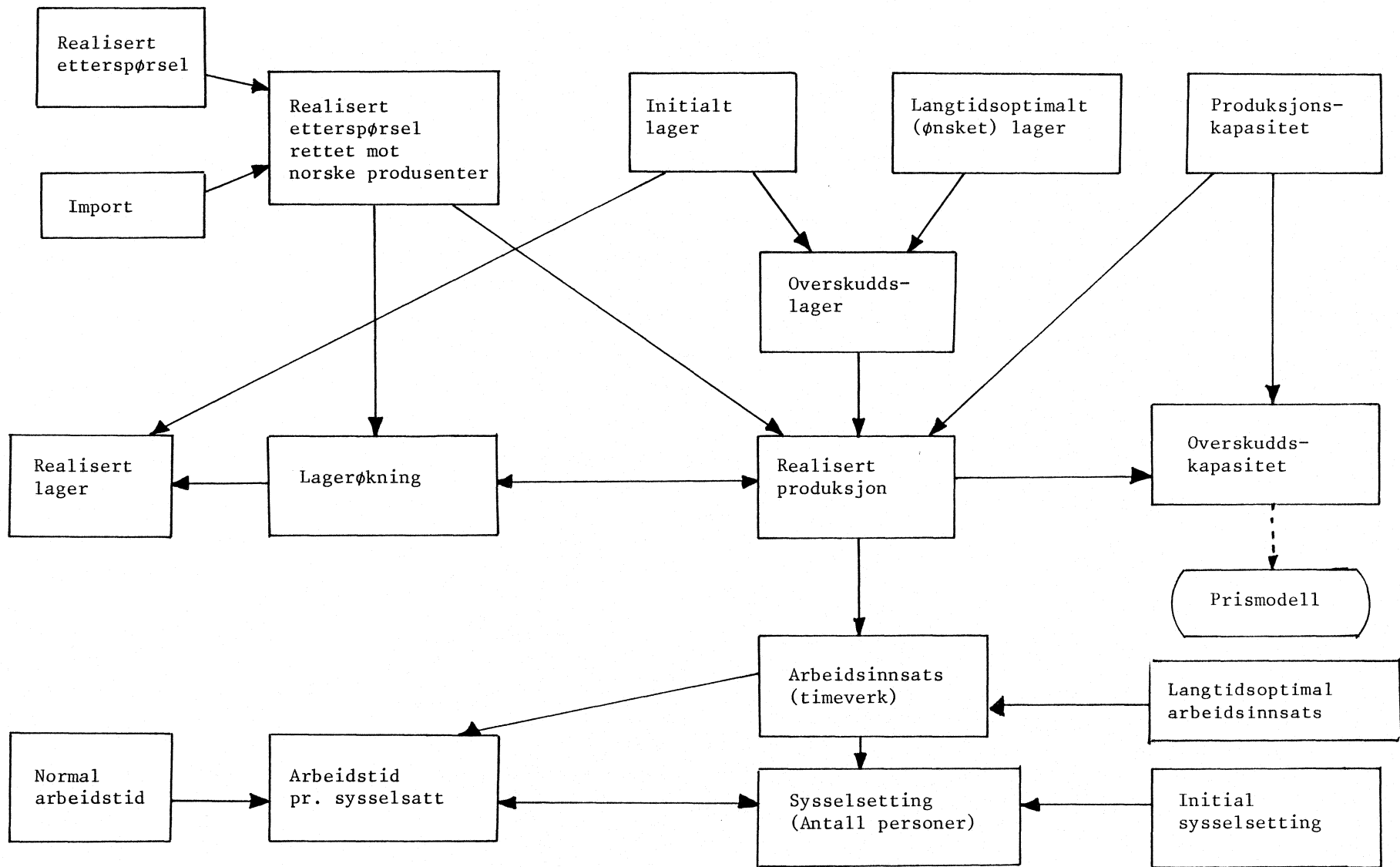
Et vanlig forklarings skjema går ut på at produksjonen "bestemmes fra etterspørselssiden". Dette formaliseres ved at modellen har uavhengig postulerte ligninger for alle etterspørselskomponenter og for import og at lagerøkningen enten bestemmes eksogent eller ved en enkel mekanistisk hypotese. En diametralt motsatt hypotese går ut på å innføre en eksplisitt tilbudsfunksjon (produksjonsbeslutningsfunksjon) og la lagerøkningen bli bestemt residualt. I KVARTS forsøker vi - for de viktige lagerproduserende industri-sektorenes vedkommende - å legge oss "imellom" disse to ytterløsningene, idet vi antar at både produksjon og lager gir etter for etterspørselsvariasjoner. Vi prøver altså å ta hensyn til lagerubalansen og ubalansen i kapasitetsutnyttelsen samtidig. Dette innebærer at "produksjonsbeslutningsligningene" og "lagerligningene" ikke blir uavhengige funksjoner.⁷⁾ Strukturen i denne delmodellen er skissert i figur 2.

De industrisektorer som hovedsakelig produserer for ordre, behandles noe annerledes, men med en viss formell analogi, idet ordreserven kan oppfattes som et slags "negativt lager".⁸⁾

En hovedhypotese for sysselsettingsrelasjonene i industrisektorene i KVARTS er at arbeidskraftbehovet i timeverk bestemmes av produksjonen, den langtidsoptimale sysselsetting og kapasitetsutnyttelsen. Timeverkinnsatsen har to komponenter: antall sysselsatte og arbeidstid pr. sysselsatt, som ikke kan endres symmetrisk på kort sikt. Det forutsettes at omkostningene ved å endre antall sysselsatte personer raskt avveies mot omkostningene ved å la faktisk arbeidstid avvike sterkt fra den normale, idet antall timer arbeidet kan endres raskere enn antall sysselsatte. Konstruerte tidsserier for normal-

7) Som ledd i dette arbeidet har det vært forsøkt konstruert kvantitative mål for lagerubalansen og bedriftenes ønskede lager. Dette delprosjektet er dokumentert i Biørn (1982a).

8) Dette empiriske arbeidet med industriprodusentenes korttidstilpasning er utført av Erik Biørn og Odd Ystgaard og vil bli dokumentert i Byråets serie Rapporter.



FIGUR 2. Delmodell for bedriftenes kortsiktige tilpasning. Skjematisk oversikt

arbeidstiden inngår i dennedelmodellen .⁹⁾

4. Produksjonstilpasning i bygge- og anleggsvirksomhet. Boliginvestering

Bygge- og anleggssektoren er, i egenskap av en viktig produsent av investeringsvarer, en sentral sektor i en korttidsmodell. Et karakteristisk trekk er at produksjonsenhetene i stor grad driver tidsutstrakt produksjon. Dette har vi forsøkt å ta hensyn til i KVARTS ved å innføre egne modellrelasjoner som representerer tidsforskyvningen mellom igangsetting og fullføring av produksjon av bygninger i form av lag-fordelinger. Disse lag-fordelingene er tallfestet etter en ganske intensiv studie av tidsprofiler for igangsetting og fullføring fra byggearealstatistikk.¹⁰⁾ Det er blant annet undersøkt om fullføringsmønsteret i produksjonen av bygninger varierer cyklisk. Konklusjonen av denne delanalysen var imidlertid negativ.

For å knytte disse relasjonene til resten av KVARTS er det nødvendig å utforme hypoteser om hva som bestemmer igangsettingen. En slik igangsettingsligning er hittil forsøkt estimert for boligproduksjonens vedkommende. Forklaringsvariablene i denne ligningen, som er dynamisk utformet, er inntekt, relativ pris på boliginvestering, realrente, utlån fra Husbanken og antall inngåtte ekteskap. Denne delmodellen inneholder i tillegg relasjoner som gir sammenhengen mellom produsert boligareal og boliginvestering slik den registreres i nasjonalregnskapet, og sammenhengen mellom boliginvestering og boligkapital.¹¹⁾

Det arbeides med å kodellere bygge- og anleggssektorens arbeidskrafttettersspørsmål og investeringsadferd, men her har vi ennå ikke funnet noen endelig løsning.

5. Produsentadferd i øvrige sektorer

Bortsett fra input-output-relasjonene har det hittil vært gjort forholdsvis lite økonometrisk arbeid på adferdsrelasjonene i sektorene utenom industri og bygge- og anleggsvirksomhet. Her er imidlertid dataene gjennomgående av svakere kvalitet og disse næringene er kanskje også noe

9) Arbeidet med sysselsettingsrelasjonene i KVARTS utføres av Nils Martin Stølen. Resultatene vil bli dokumentert i Byråets serie Rapporter.

10) Arbeidet er utført av Per Richard Johansen og vil bli presentert i Byråets serie Rapporter.

11) Det empiriske arbeide med boliginvesteringsmodellen er utført av Vidar Knutsen under et studentengasjement.

mindre interessante for konjunkturvurdering enn industri og bygge- og anleggsvirksomhet. Vi regner med å velge forholdsvis enkle relasjoner til å beskrive produksjons-, investerings- og sysselsettingsadferden, med eksogen behandling av en del variable.

Oljesektoren reiser spesielle problemer. Hittil er det ikke gjort nevneverdig arbeid med denne sektoren innenfor rammen av KVARTS-prosjektet, men vi håper å kunne utnytte en del resultater fra det arbeidet som utføres i oljeøkonomigruppen i Byrået. Oljesektoren er en vanskelig sektor å modellere økonometrisk med de data som i dag foreligger, og eksogen behandling vil i mange tilfelle måtte bli løsningen. I den perioden oljevirkomheten har vært under oppbygging i Norge, har det neppe eksistert noen underliggende stabil "struktur", som det kan være verdt å prøve å estimere. Spesielt har kryssløpskoeffisientene for oljesektoren vist seg å være meget ustabile. Blant de mål vi har satt for arbeidet med denne sektoren i KVARTS, er å forsøke å kartlegge (i) reperkusjonene av produksjons- og investeringsaktiviteten i denne sektoren via kryssløpet og (ii) hvordan skatteinntektene fra oljevirkomheten kanaliseres til resten av økonomien.

6. Eksport og import

Det vil neppe bli aktuelt å forsøke å endogenisere eksporten av alle de varer som spesifiseres i KVARTS. Foreløpig er det estimert økonometriske relasjoner for fire av varegruppene.¹²⁾ De tar utgangspunkt i en hypotese om at norsk eksport er et imperfekt substitutt for andre lands eksport av "tilsvarende" varer og forklarer eksporten ved forholdet mellom Norges eksportpriser og korresponderende verdensmarkedspriser og konstruerte indikatorer for aktiviteten på Norges viktigste eksportmarkeder basert på tids-serier for sluttleveringer i utvalgte land.¹³⁾ Som alternativ til disse markedsindikatorerne er det også gjort forsøk med bruk av andre aktivitetsvariable i eksportligningene.

Importen vil i første utgave av KVARTS bli forklart dels ved enkle importandelsfunksjoner som knytter disse variable til den innenlandske etter-spørselen, dels bli bestemt eksogent. Dette har imidlertid karakter av rent foreløpige løsninger. Et arbeid med økonometriske importrelasjoner, hvor importvolumet også avhenger av relative priser og kapasitetsutnyttelse innenlands, er påbegynt.

Kjernen i prismodellen i KVARTS er priskryssløpsrelasjoner med

12) Dette arbeidet er utført av Morten Reymert og vil bli dokumentert i Byråets serie Rapporter.

13) Grunnlaget for beregning av disse markedsindikatorerne er dokumentert i Tveitereid og Lædre (1982).

7. Prisdannelse. Lønnsdannelse

Kjernen i prismodellen i KVARTS er priskryssløpsrelasjoner med koeffisienter estimert fra årsdata. Denne modellblokken er en forenklet utgave av den som brukes i årsmodellen MODAG.

I den økonometriske del av prismodellen tar vi sikte på å endogenisere de enkelte produksjonssektorens påslagsrate, definert som forholdet mellom produktprisen og de variable enhetskostnader. Det er dette som i første rekke adskiller prismodellen i KVARTS fra tradisjonelt priskryssløp, hvor driftsresultatet pr. produsert enhet betraktes som konstant eller gis eksogent. I disse "påslagsrelasjonene" trekkes variable fra kvantumsblokken inn, som kapasitetutnyttelse, markedsforhold på hjemme- og eksportmarkedet og likviditetsvariable. Disse danner bindeledd mellom pris- og kvantumsdelen av modellen. Det skillet mellom langsiktig og kortsiktig tilpasning som kvantumsrelasjonene for industrisektorenes tilpasning bygger på (se avsnitt 3), er også i noen grad innarbeidet i de korresponderende prisrelasjoner. En hovedhypotese er her at noen variable regulerer prisenes langsiktige utviklingsbane (de langsiktige normalpriser), mens andre trekker utviklingen midlertidig vekk fra denne banen. Vi vil her spesielt forsøke å se behandlingen av prisene på leveranser til hjemmemarkedet og de tilhørende eksportpriser i sammenheng.¹⁴⁾

Pris- og kvantumsdelene av KVARTS bygger altså i noen grad på et felles teorigrunnlag, men bortsett fra kryssløpsmatrisene, har vi bare i begrenset grad tatt konsekvensen av dette, idet vi ikke har innarbeidet de restriksjonene mellom koeffisientene i de to modellblokkene som strengt tatt følger av dette utgangspunktet.

Lønnssatsene betraktes foreløpig som eksogene variable. Økonometriske lønnsrelasjoner planlegges estimert og innarbeidet på et senere tidspunkt. Det vil da kunne være aktuelt å dele lønnstilleggene i tarifftillegg og andre lønnstillegg (lønnsglidning). Tarifftilleggene bør kunne oppfattes som eksogene variable på kort sikt, men vil selvsagt også i noen grad reflektere permanente utviklingstendenser i økonomien. Lønnsglidningen kan derimot mer direkte antas å gjenspeile kortsiktige fluktuasjoner i forholdet mellom etterspørsel og tilgang på arbeidskraft. Lønnsrelasjonene vil, sammen med priskryssløps- og påslagsrelasjonene omtalt ovenfor, representere hovedelementene i inflasjonsmekanismen i modellen.

14) Arbeidet med prismodellen i KVARTS utføres av Lars Wahl, på basis av skisser utarbeidet av Sigurd Tveitereid. Resultatene vil bli dokumentert i Byråets serie Rapporter.

8. Privat konsum

Ved utforming av delmodellen for husholdningenes konsumetterspørsmål i KVARTS er det lagt vekt på å skille mellom utgifter til kjøp av konsumgoder (slik de registreres i nasjonalregnskapet) og verdien av konsumet, i betydningen konsumtjenestene. Utviklingen i disse vil kunne vise betydelige forskjeller på kort sikt, på grunn av eksistensen av varige konsumgoder. Modellen bygger på en variant av det såkalte utvidede lineære utgiftssystemet, som er en dynamisk modell med den egenskap at totalkonsumet og fordelingen av det på enkeltgoder bestemmes simultant ved husholdningssektorens nyttemaksimering.¹⁵⁾

I modellen spesifiseres 7 konsumutgiftsgrupper:

- 00. Matvarer
- 10. Andre ikke-varige forbruksgoder
- 20. Halv-varige forbruksgoder
- 30. Kjøp av egne transportmidler
- 40. Kjøp av andre varige forbruksgoder
- 50. Boligtjenester
- 60. Andre tjenester

Gruppene 30 og 40 betraktes som varige, de øvrige som ikke-varige. Viktige implikasjoner av modellen er: (i) at kjøperpriser erstattes av brukerpriser i etterspørselsfunksjonene for varige konsumgoder, (ii) at den konsummotiverende inntekt i modellens makrokonsumfunksjon inkluderer en beregnet renteavkastning på husholdningssektorens konsumkapital, (iii) at inntektens langsiktige marginale konsumtilbøyelighet er en avtagende funksjon av (real)renten, og (iv) at husholdningssektorens finanssparing, dvs. differansen mellom inntekt og konsumutgift, er en mer konjunkturfølsom variabel enn summen av finanssparing og investeringen i konsumkapital. Det er mulig å innarbeide informasjon om husholdningenes inntekts- og prisforventninger i denne modellen hvis vi senere skulle få statistiske registreringer av disse variable. Vi tror dette vil kunne bidra til å øke modellens forklaringskraft.

15) Teorigrunnlaget er beskrevet i Biørn (1979). Det empiriske arbeidet med estimering og uttesting av modellen er utført av Morten Jensen. Resultatene vil bli dokumentert i Byråets serie Rapporter.

Denne i sin natur neo-klassiske konsummodellen vil erfaringsmessig ha en tendens til å overvurdere fluktuasjonene i kjøpet av varige konsumgoder. Det arbeides med å innføre hypoteser om beholdningstilpasning (stock adjustment) og finansielle variable i modellrelasjonene for å dempe disse svingningene og dermed gjøre modellen bedre egnet til simulerings- og prediksjonsformål.

9. Inntektsfordeling. Direkte skatter

Modellblokken som genererer inntektsfordelingen og direkte skatter, danner et viktig bindeledd mellom kvantums- og priskryssløpsligningene og de økonometriske ligninger for bestemmelse av produksjon og priser på den ene side og sluttleveringsetterspørselsfunksjonene, i første rekke konsummodellen, på den annen.¹⁶⁾ Ved utforming av denne modellblokken i KVARTS har vi i betydelig grad dradd nytte av erfaringene fra arbeidet med tilsvarende problemer i MODIS IV og MODAG. Men spesifikasjonen i KVARTS er noe forenklet, blant annet fordi modellen bare opererer med én husholdningssektor.

Viktige elementer i inntektsfordelingsmodellen i KVARTS er relasjonene som gir overgangen fra lønnssum og driftsresultat i de enkelte produksjonssektorer til husholdningsinntekt og selskapsinntekt. Her benyttes eksogene fordelingsnøkler estimert fra årsdata. En makro skattefunksjon for husholdninger er et annet viktig element. Ved denne funksjonen, som er estimert fra årsdata ved Taylor-utvikling av en underliggende skattefunksjon, defineres implisitt "påløpt skatt på kvartalsbasis" i modellen. Overgangen fra påløpne til innbetalte skatter vil bli forsøkt modellert ved å utnytte blant annet informasjon om betalingsterminer.

Det er ennå ikke tatt stilling til behandlingen av selskapsskattene. I første omgang vil de bli spesifisert som eksogene variable, med oljeskattene skilt ut spesielt. Disse skattene kommer inn i realdelen av KVARTS først og fremst ved at de kan påvirke bedriftenes muligheter for egenfinansiering av investeringer. Et hovedproblem ved endogenisering av selskapsskattene vil bli å beskrive hvordan skattegrunnlaget ved inntektsbeskatningen varierer i forhold til selskapsinntekten slik den blir bestemt ved modellens inntektsfordelingsrelasjoner.

16) Særavgifter og subsidier kommer også inn i denne modellblokken.

10. KVARTS i relasjon til andre kvartalsmodeller. Kvartalsvis nasjonalregnskap

Under arbeidet med KVARTS har vi selvsagt hatt nytte av å studere tilsvarende kvartalsmodeller som er utviklet i andre land. Det er spesielt fire modeller vi vil nevne som viktige inspirasjonskilder for dette arbeidet, nemlig Wharton- og DRI-modellene for USA. (McCarthy (1972), Eckstein, Green og Sinai (1974)), modellen METRIC for Frankrike (INSEE (1981)) og den svenske modellen STEP I (Ettlin og Lybeck (1979)). Disse modellene bygger, i likhet med KVARTS, på kvartalsvise nasjonalregnskaper, om enn i varierende grad.

Skal vi peke på ett trekk som spesielt adskiller KVARTS fra disse modellene, må det bli at innslaget av finansielle variable er langt mindre og at modellen foreløpig mangler relasjoner for kredittøkosirk, bankadferd, valutatransaksjoner, bedrifters og husholdningers porteføljeadferd m.v. Det er klart at relasjoner av denne typen kan være viktige elementer i en kvartalsmodell selv når en primært er interessert i realsiden av økonomien; de vil blant annet kunne bidra til å stabilisere modellen. I en senere versjon av KVARTS vil vi nok komme til å ta opp arbeidet med disse problemene. Vi regner også med å kunne utnytte resultater av arbeidet med finansielle korttidsmodeller i Norges Bank. Foreløpig setter aggregeringsnivået i den norske kredittmarkedstatistikken og lengden på de tilgjengelige tidsserier nokså stramme grenser for hvor langt det er mulig å gå i retning av økonomiske estimeringsforsøk på finanssiden av økonomien.

Det er planer om å få KVARTS tilknyttet det internasjonale modellprosjektet LINK. Men dette vil først kunne skje når modellen er kommet i løpende drift. Foreløpig går modellens nasjonalregnskapsserier bare frem til 1978. Et opplegg for løpende produksjon av kvartalsvise nasjonalregnskaper er utarbeidet (se Olsen, Reymert og Ulla (1983)), og ifølge planene vil det bli satt i virksomhet fra og med første halvår 1984. Først da vil KVARTS kunne tas i bruk for løpende konjunkturanalyse i Byrået og bli et element i LINK-prosjektet.

HITTIL PUBLISERTE ARBEIDER OM KVARTS (pr. januar 1983)

Biørn, E. (1979): Teoretisk opplegg for behandling av det private konsum i en korttidsmodell. Rapporter fra Statistisk Sentralbyrå 79/27.

Biørn, E. (1982a): Kvantifisering av konjunkturbarometerinformasjon. Rapporter fra Statistisk Sentralbyrå 82/25.

Biørn, E. (1982b): En kvartalsmodell for norsk økonomi. Økonomiske Analyser, 82/2.

Biørn, E. og H.E. Fosby (1980): Kvartalsserier for brukerpriser på real-kapital i norske produksjonssektorer. Rapporter fra Statistisk Sentralbyrå 80/3.

Biørn, E. og S. Tveitereid (1980): Hovedtrekk i Statistisk Sentralbyrås kvartalsmodell. Statusrapport desember 1979. Interne notater, Statistisk Sentralbyrå IN 80/2.

Lesteberg, H. (1979): Kapasitetsutnyttning i norsk industri. Rapporter fra Statistisk Sentralbyrå 79/28.

Tveitereid, S. og J. Lædre (1981): Markedsindikatorer for norsk eksport. Rapporter fra Statistisk Sentralbyrå 81/35.

ANDRE REFERANSER

Bjerkholt, O. og S. Longva (1980): MODIS IV. A Model for Economic Analysis and National Planning. Samfunnsøkonomiske Studier nr. 43. Statistisk Sentralbyrå.

Cappelen, Å, E. Garaas og S. Longva (1981): MODAG. En modell for makro-økonomiske analyser. Rapporter fra Statistisk Sentralbyrå, 81/30.

Eckstein, O., E.W. Green, og A. Sinai (1974): The Data Resources Model: Uses, Structure and Analysis of the U.S. Economy. International Economic Review, 15 (1974), pp. 595-615.

Ettlin, F.A. og J.A. Lybeck (1979): The STEP I Quarterly Econometric Model of Sweden. The Equation System. Handelshögskolan i Stockholm, 1979.

INSEE (1981): METRIC. Une Modélisation de l'Économie française. INSEE, Paris, 1981.

McCarthy, M.D. (1972): The Wharton Quarterly Econometric Forecasting Model Mark III. Wharton School, University of Pennsylvania, 1972.

Olsen, H., M. Reymert og P. Ulla (1983): Forslag til beregningsopplegg for løpende kvartalsvis nasjonalregnskap for Norge. Upublisert notat, Januar 1983.