

RAPPORTER

87/3

KVARTS - 84

MODELLBESKRIVELSE OG TEKNISK DOKUMENTASJON
AV 1984-VERSJONEN AV KVARTS

AV
EINAR BOWITZ, MORTEN JENSEN OG VIDAR KNUDSEN

STATISTISK SENTRALBYRÅ
CENTRAL BUREAU OF STATISTICS OF NORWAY

RAPPORTER FRA STATISTISK SENTRALBYRÅ 87/3



KVARTS -84

MODELLBESKRIVELSE OG TEKNISK DOKUMENTASJON
AV 1984-VERSJONEN AV KVARTS

AV

EINAR BOWITZ, MORTEN JENSEN OG VIDAR KNUDSEN

STATISTISK SENTRALBYRÅ
OSLO - KONGSVINGER 1987

ISBN 82-537-2441-1
ISSN 0332-8422

EMNEGRUPPE
59 Andre samfunnsøkonomiske emner

ANDRE EMNEORD
Kvartalsmodell
Makroøkonomisk modell
Modelldokumentasjon
Økonometri

FORORD

Statistisk Sentralbyrå har i lengre tid arbeidet med å forbedre modellverktøyet for å kunne analysere kortsiktige endringer i norsk økonomi. I stor grad har dette arbeidet vært konsentrert om å bygge en makroøkonomisk kvartalsmodell - KVARTS. Den første versjonen av KVARTS, kalt KVARTS-75, ble ferdig i 1984. Denne rapporten er først og fremst en teknisk dokumentasjon av det videreutviklings- og oppdateringsarbeidet som er blitt utført på modellen og som har nedfelt seg i 1984-versjonen. Men rapporten inneholder også en kortfattet beskrivelse av modellens enkelte deler og de overveielser som ligger til grunn for sammensetningen av enkeltdelene til den helhetlige modellen.

Statistisk Sentralbyrå, Oslo, 5. desember 1986

Gisle Skancke

INNHOOLD

	Side
1. Innledning	7
2. Hovedtrekkene i KVARTS	7
3. Føyningsegenskaper	12
4. Skifteksperimenter	13
5. Den simultane struktur	15
6. De enkelte delblokkene i KVARTS	16
6.1. Pris- og kvantumskryssløpet. Verdibegreper	16
6.2. Import	21
6.3. Tilpasning av lager og produksjon i industrisektorene	26
6.4. Sysselsetting	30
6.5. Priser	39
6.5.1. Ligninger for hjemmepriser	40
6.5.2. Eksportpriser	45
6.6. Boliginvesteringer	49
6.7. Inntekter og skatter	55
6.8. Privat konsum	56
6.9. Investeringer	62
6.10. Eksportvolum	74
 Litteratur	 80
 Publikasjoner sendt ut fra Statistisk Sentralbyrå etter 1. januar 1986. Emneinndelt oversikt	 81
Standarder for norsk statistikk (SNS)	87

1. INNLEDNING

Den første KVARTS-versjonen, med 1975 som basisår, ble ferdigstilt våren 1984. Modellen er dokumentert i Jensen og Reymert (1984) og i Biørn m.fl. (1985a). KVARTS-75 er benyttet til en rekke studier av strukturen og virkemåten til norsk økonomi, se f.eks. Biørn m.fl. (1985b). KVARTS er nå reestimert - og noen nye økonomiske strukturrelasjoner er føyd til - på grunnlag av det nye løpende kvartalsvise nasjonalregnskapet og er oppdatert med 1984 som basisår. Vi tar sikte på å oppdatere kryssløpsstrukturen i KVARTS årlig sammen med Byråets øvrige makroøkonomiske modeller. Den estimerte modellen, "KVARTS-84", brukes nå i Byråets løpende arbeid med konjunkturovervåking og -analyser. I tillegg er KVARTS-84 Byråets deltakermodell i det internasjonale modellprosjektet LINK. Denne rapporten gir en dokumentasjon av innholdet i og egenskapene til den oppdaterte KVARTS-versjonen.

Et hovedhensyn under arbeidet med KVARTS-84 har vært at det ikke skulle gjøres noe nytt på teorisisiden i forhold til KVARTS-75. De økonomiske ligningene er i hovedsak reestimert med uendret spesifisering. Noen relasjoner er imidlertid respesifisert, enten på grunn av endringer i datagrunnlaget eller fordi den gamle utformingen hadde klare svakheter. Siden de fleste av ligningene i KVARTS er dokumentert i egne rapporter, går vi ikke detaljert inn på disse spørsmålene her. I denne rapporten er det lagt vekt på å gi en kortfattet samlet dokumentasjon av ligningene som er implementert i KVARTS-84. I tillegg vil vi beskrive økonomiske mekanismer og egenskaper for KVARTS-84 som totalmodell.

I kapittel 2 gis en beskrivelse av hovedtrekkene i KVARTS-84. I kapittel 3 og 4 analyseres hhv. modellens føyingspresisjon og dens simuleringsegenskaper, før vi i kapittel 5 kort kommenterer en analyse av strukturen i modellen med særlig vekt på simultaniteten mellom ulike blokker. Kapittel 6 omtaler de enkelte blokkene med økonomiske ligninger. Her er hovedvekten lagt på å få formidlet det økonomiske innholdet i delmodellene. En mer presis dokumentasjon av de enkelte ligningene er gitt i tekniske vedlegg i hvert avsnitt.

2. HOVEDTREKKENE I KVARTS

KVARTS er en simultan makroøkonomisk kvartalsmodell for norsk økonomi. Resultatene fra modellen gir en avstemt generaløkosirk med oppsplitting av hovedpostene på varer og sektorer, en oppdeling av faktorinntekt på lønnsinntekt og driftsresultat etter sektor og tall for utførte timeverk og personer sysselsatt. I tillegg bestemmes husholdningenes disponible inntekter.

Ved valget av vare- og sektorinndeling i KVARTS har det vært lagt stor vekt på at KVARTS skal være en relativt aggregert modell. Det er likevel spesifisert i alt 16 produksjonssektorer, 8 konsumsektorer og 6 investeringsarter. Av tabell 1 framgår det hvilke navn og kodenumre som blir benyttet. Grupperingene i KVARTS er en direkte aggregering av grupperingene i MODAG og MSG.

Et hovedsynspunkt som er lagt til grunn for sektorinndelingen er ønsket om å skille næringer som hovedsakelig produserer investeringsvarer (verkstedsindustri, bygge- og anleggsvirksomhet etc.) fra næringer hvor konsumvarer svarer for en betydelig del av produksjonen (næringsmiddel- og bekledningsindustri, tjenestesektorer mv.), da disse næringer erfaringsmessig ofte utvikler seg nokså forskjellig over et konjunkturforløp. Blant annet derfor omfatter industri hele 6 av de 16 produksjonssektorene. Nasjonalregnskapets inndeling etter konkurransetype har det vært lagt mindre vekt på i utformingen av sektorinndelingen i KVARTS (se Biørn og Johansen (1979)) enn i andre av Byråets modeller.

Tabell 1. Oversikt over variabelbestemmelse i KVARTS¹

Varer	Volumstørrelser				Priser	
	Innenlandsk produksjon hos hovedleverandør	Lagerendring	Eksport	Import	Basispris på hjemmel leveranser	Eksportpris
10 Primærnæringsvarer	X	X	X	E	X	X
15 Næringsmidler og bekledningsvarer mv. ...	EØ ²	EØ ²	EØ	EØ	EØ	EØ
25 Trevarer, grafiske produkter mv.	EØ ²	EØ ²	EØ	EØ	EØ	EØ
30 Råvarer for bergverk og industri	EØ ²	EØ ²	EØ	E	EØ	EØ
40 Bensin, fyringsolje mv.	E	X	X	E	EØ	EØ
45 Maskiner og metallvarer mv.	E	X	EØ	EØ	EØ	EØ
50 Skip og oljeplattformer	E	X	X	X	EØ	EØ
55 Bygninger og anlegg	E	-	-	-	EØ	-
60 Utenriks sjøfart	E	-	X	-	X	X
66 Råolje	X	X	X	E	X	X
67 Naturgass	E	E	X	-	X	X
68A Boring og rørtransport	E	X	X	E	X	X
70 Innenlandsk samferdsel	E	-	EØ	E	X	EØ
71 Kraftforsyning	X	-	E	X	X	X
80 Diverse tjenesteytende virksomhet	E	-	EØ	E	EØ	EØ
83 Boligtjenester	E	-	-	-	X	-
90 Offentlige gebyrvarer, sivil	E	-	-	-	EØ	E
92 Offentlige gebyrvarer, militær	E	-	-	-	E	E
00 Ikke-konk. imp. av matvarer	-	X	-	E	-	-
01 Ikke-konk. imp. av råvarer	-	X	-	E	-	-
02 Ikke-konk. imp. av ferdigvarer	-	X	-	E	-	-
05 Skipsfartens driftsutg.	-	-	-	E	-	-
06 Ikke-konk. imp. av oljeutvin. tjenester .	-	X	-	E	-	-
19 Annen ikke-konk. import	-	X	-	E	-	-
36 Nordmenns konsum i utlandet	-	-	-	E	-	-

¹ Følgende symboler er benyttet: Eksogen variabel (X), endogen variabel (E), variabelen er endogen og opptre som venstresidevariabel i en økonometrisk ligning (EØ), variabelen eksisterer ikke eller har ubetydelig verdi (-). ² Lagerendring og produksjon bestemmes simultant for disse sektorene. Balansenningen av hver enkelt vare i kvantums kryssløpet medfører restriksjoner på parametrene i de estimerte ligningene gitt de øvrige elementene i varebalansen.

Tabell 1 (forts.). Oversikt over variabelbestemmelse i KVARTS¹

Sektor	Volumet av bruttoinvestering etter art					
	Skip	Oljeplattformer ²			Bygg og anlegg	Maskiner
		M1	M2	M3		
10 Primærnæringer	-	-	-	-	EØ	EØ
15 Næringsmiddel- og bekledningsindustri	-	-	-	-	EØ	EØ
25 Trevareindustri, grafisk industri mv.	-	-	-	-	EØ	EØ
30 Bergverk og råvareindustri	-	-	-	-	EØ	EØ
40 Raffinering	-	-	-	-	X	X
45 Metallbearbeidingsindustri	-	-	-	-	EØ	EØ
50 Verftsindustri	-	-	-	-	EØ	EØ
55 Bygge- og anleggsvirksomhet	-	-	-	-	X	X
60 Utenriks sjøfart	X	-	-	-	-	-
65 Oljeutvinning mv.	-	X	X	X	X	E
70 Innenlandsk samferdsel	-	-	-	-	EØ	EØ
71 Kraftforsyning	-	-	-	-	X	X
80 Diverse tjenesteytende virksomhet	-	-	-	-	EØ	EØ
83 Produksjon av bolig tjenester	-	-	-	-	EØ	-
90 Offentlig forvaltning, sivil	-	-	-	-	X	X
92 Offentlig forvaltning, militær	-	-	-	-	X	X
<hr/>						
Konsumkategori						
99 Konsum i alt					EØ	
00 Matvarer					EØ	
10 Andre ikke-varige forbruksgoder					EØ	
20 Halv-varige forbruksgoder					EØ	
30 Kjøp av egne transportmidler					EØ	
40 Kjøp av andre varige forbruksgoder					EØ	
50 Bolig					EØ	
60 Andre tjenester					EØ	
66 Nordmenns konsum i utlandet					EØ	

¹ Følgende symboler er benyttet: Eksogen variabel (X), endogen variabel (E), variabelen er endogen og opptrer som venstresidevariabel i en økonometrisk ligning (EØ), variabelen eksisterer ikke eller har ubetydelig verdi (-). ² Oljeinvesteringer i maskinkapital. Artene M1: Verkstedprodukter mv., M2: Skip og oljeboringsplattformer, M3: Direkte import.

Vareinndelingen i KVARTS er i hovedsak bestemt av sektorinndelingen. For alle produksjonssektorene er det skilt ut en hovedvare som sektoren er hovedprodusent av. Et unntak er sektor 65, Oljeutvinning mv., som er hovedleverandør av tre varer, men hvor det også er spesifisert tre produksjonsaktiviteter for denne sektoren. I tillegg til de 18 varene som har hver sin innenlandske hovedleverandør, er det også utskilt 7 ikke-konkurrerende importvarer, dvs. varer med liten eller ingen norsk produksjon.

Sektorinndelingen i det private konsumet i KVARTS er i stor grad tilpasset vareinndelingen i modellen. Men det er i tillegg lagt betydelig vekt på å skille mellom konsumkategorier gruppert etter varigheten for varene.

Hovedvekten i KVARTS er lagt på å endogenisere realsiden i norsk økonomi. De fleste kvantumsvariable i modellen blir endogent bestemt ved hjelp av økonomiske atferdsligninger, kryssløpsforutsetninger eller gjennom nasjonalregnskapets definisjonssammenhenger. Blant kvantumsvariablene er det først og fremst produksjon i (10) Primærnæringer, (65) Oljeutvinning mv. og (90), (92) Offentlig forvaltning som er eksogene. I tabell 1 er det gitt en oversikt over hvilke variable som er endogene og hvilke som er eksogene i KVARTS. Det er også antydning for hvilke variable det finnes økonomiske ligninger som tar spesielt sikte på å endogenisere variabelen.

Også produsentenes prissetting både på hjemmemarkedet og på eksportmarkedet er forsøkt endogenisert i KVARTS. Viktige pris- og kostnadsvariable i modellen som lønninger og utenlandspriser er fortsatt eksogene i hovedversjonen av modellen, men relasjoner som endogeniserer lønningene er implementert i en egen forsøksversjon. I hovedversjonen bestemmes således pris- og kostnadsforløpet i simuleringene med KVARTS i stor grad eksogent. Penge- og kredittmarkedet er ikke forsøkt endogenisert i KVARTS. Sentrale penge- og kredittvariable opptrer imidlertid i flere av ligningene, men da som eksogene forklaringsvariable. Denne behandlingen av penge- og kredittmarkedet skyldes dels at det har blitt arbeidet lite med atferden på dette området av norsk økonomi og dels at datagrunnlaget er betydelig svakere enn for realsiden av økonomien. I tillegg kommer at kredittmarkedet i Norge har vært underlagt omfattende offentlig regulering i store deler av det tidsrommet dataene for modellen skriver seg fra. Utvikling av en delblokk som endogeniserer noen viktige penge- og kredittmarkedsvariable vil bli gitt høy prioritet i det videre arbeidet med KVARTS.

Eksporten bestemmes for de fleste varene ved hjelp av blant annet spesielt beregnede indikatorer for importetterspørselen hos Norges handelspartnere, men også relative priser inngår.

Kapitaltilveksten, dvs. nettoinvesteringene i norske næringer, bestemmes i hovedsak av produksjonsutviklingen, men også driftsresultatet inngår som forklaringsvariabel i noen av næringene.

Bruttoproduksjonen i næringer utenom industri er modellteknisk sett etterspørselsbestemt, med unntak av produksjonen i (10) Primærnæringer, som er eksogen. For de lagervareproduserende industri-sektorene er det estimert atferdsligninger for produsentenes tilpasning av produksjon og lagerendring. I disse ligningene vil en varig økning i etterspørselen på kort sikt føre til både økt produksjon og til redusert lagerhold. På lang sikt er imidlertid produksjonsendringen lik etterspørselsendringen. Optimalt lager avhenger av nominalrenten i tillegg til nivået på etterspørselen. Vareinnsatsen følger i alle næringer bruttoproduksjonen, unntatt i (10) Primærnæringer, hvor den er eksogen.

Importen blir bestemt på forskjellige måter for de 25 KVARTS-varene. Importen av ikke-konkurrerende importvarer bestemmes residualt av etterspørselen. Importen av de fleste industrivarer blir bestemt i økonomiske importligninger hvor fordelingen mellom importert og norskprodusert tilgang avhenger av relative priser.

Husholdningenes inntekter består av de totale lønnsutbetalinger og husholdningssektorens ansatte andel av nettodriftsresultat samt stønadutbetalingene og netto renteinntekter. En makroskattefunksjon gir sammenhengen mellom husholdningenes bruttoinntekter og disponible inntekter.

Samlet privat konsum blir bestemt i en makrokonsumfunksjon. I denne funksjonen er en lagfordeling over disponible inntekter viktigste argument, men kreditt-tilførselen til husholdningene har også betydelig virkning på den beregnede konsumetterspørselen. Det totale private konsum utenom konsum av boligjenester blir spredd ut på de sju øvrige konsumsektorene i KVARTS ved hjelp av et sett av lineære fordelingsrelasjoner. Boligkonsumet følger utviklingen i beholdningen av boligkapital.

For varene er det i prinsippet skilt mellom en importpris, en pris på norskproduserte hjemmelieferanser og en eksportpris. Alle importprisene er eksogene, og for de ikke-konkurrerende importvarene er prisen på hjemmelieferansene satt lik importprisen. For de fleste hjemmelieferansene er basisprisene endogene og bestemmes først og fremst av en lagfordeling over variable enhetskostnader hos hovedleverandør. Men også endringer i kapasitetsutnyttningen og importprisene påvirker forløpet på hjemmeprisene for noen varer. De endogene eksportprisene bestemmes av kostnadene og i stor grad av prisene til konkurrentene på verdensmarkedet.

De økonometriske atferdslikningene er knyttet sammen ved hjelp av et kvantumskryssløp og et dualt priskryssløp. Kryssløpskoeffisientene er beregnet på grunnlag av tall fra det årlige nasjonalregnskapet for 1984. Volumstørrelsene er regnet i 1984-priser.

Hovedtrekkene av det økonomiske innholdet i KVARTS kan kort oppsummeres slik:

- Modellen har betydelig innslag av tilbyderatferd på kort sikt, men har klare Keynesianske egenskaper når horisonten for analysen strekker seg over 1 - 1½ år. Modellen er en likevektmodell i den forstand at all vareetterspørsel forutsettes tilfredsstillt. På kort sikt vil lagerendringer fungere som støtpute mellom produksjon og etterspørsel.

- De langsiktige multiplikatorene i modellen svarer i stor grad til lærebokegenskapene for Keynesianske modeller for åpne økonomier. Eksempelvis virker en balansert budsjettendring ekspansivt og svekker driftsbalansen.

- Inflasjonsmekanismene er i hovedsak av "cost-push"-typen. I modellen er både lønninger og importpriser eksogene. Det er bare små innslag av "demand pull" inflasjon.

- Modellen har ikke vist tegn på instabilitet. Med det menes at dersom modellen har generert en jevn langsiktig utviklingsbane for norsk økonomi vil varige eller temporære endringer i en eksogen variabel kunne gi opphav til avvik fra banen, eventuelt konjunkturbølger, men modellresultatene vil konvergere mot en (ny) jevn utviklingsbane.

- Modellen er dynamisk i den forstand at verdien av de endogene variable i et kvartal avhenger av verdien av de endogene variable i tidligere kvartaler. Tilpasningen til nye likevektssituasjoner vil dermed foregå over flere kvartaler. Det meste av tilpasningen som følge av endringer i eksogene variable, finner sted i løpet av 5-7 år.

3. FØYNINGSEGENSKAPER

I dette avsnittet skal vi relativt kort gjennomgå føyningsegenskapene til KVARTS-84- modellen. En mer grundig analyse på KVARTS-75 er gjort i Jensen og Knudsen (1986). Vi skal her begrense oss til å gjennomgå noen få sentrale føyningsobservatorer for viktige makroøkonomiske variable.

Tabell 3.1 viser den såkalte Relative Root Mean Square Error (RRMSE) for noen utvalgte variable. RRMSE for variabel i er definert som S_i/\bar{X}_i der \bar{X}_i er variabelens gjennomsnittlige verdi og

$$S_i = (1/T \sum e_{it}^2)^{1/2} \text{ der } T \text{ er antall observasjoner og } e_{it} \text{ er residualen for variabel } i \text{ i kvartal } t.$$

I hver periode vil løsningsverdiene for de endogene variable være bestemt av løpende og tilbakedaterte verdier av de eksogene variable, samt tilbakedaterte verdier av endogene variable. Ved å sette inn de faktiske verdiene til alle disse predeterminerte variablene og løse modellen, får vi et sett løsningsverdier for de endogene variable. Denne framgangsmåten kalles statistisk simulering fordi vi benytter faktiske verdier for de tilbakedaterte endogene variablene. Vi kunne også tenke oss at vi, istedenfor å benytte de faktiske verdiene til tilbakedaterte endogene variable, benytter deres modellberegnete verdier. Vi kaller dette dynamisk simulering fordi modellfeil i beregningene av de endogene variable får anledning til å kumulere seg. Resultater er gjengitt både for statistisk og dynamisk simulering. Disse begrepene er nøyere beskrevet i Jensen og Knudsen (1986), kap. 3.

Tabell 3.1. RRMSE for KVARTS-84. Simuleringsperiode: 1973.1. - 1983.4

Variabel	Statisk	Dynamisk
Bruttonasjonalprodukt	0,87	1,20
Bruttoproduct i industrien	1,90	3,28
Import i alt	1,25	1,89
Import av industrivarer	1,57	2,52
Privat konsum i alt	1,81	2,03
Deflator for privat konsum i alt	0,92	1,35
Realinvesteringer i alt	1,74	2,61
- endogene	3,03	4,55
- industri	7,81	13,61
Eksport i alt	1,47	2,86
Eksport av industrivarer	4,29	8,32
Sysselsatte lønnstakere i alt	0,62	0,96
- industrien	0,95	1,39

Føyningspresisjonen må alt i alt sies å være tilfredsstillende. Hvis vi sammenlikner disse resultatene med de vi fikk for 1975-versjonen, viser nå BNP noe bedre føyning. Dette kan hovedsakelig spores tilbake til private realinvesteringer, og spesielt bedre føyning for industriinvesteringene. Vi har derimot fått dårligere føyning for privat konsum, noe som særlig skyldes at vi har fått 1978 med i simuleringsperioden. Dette året viste en svært atypisk utvikling med nedgang i det private konsumet tross en viss økning i privat realdisponibel inntekt. Konsumdeflatoren viser også noe dårligere føyning, men dette må sees i sammenheng med at flere priser er endogenisert i 1984-versjonen. I alle fall oppfører prisrelasjonene i den nåværende versjonen seg langt bedre for perioden etter 1977 enn tilsvarende likninger i 1975-versjonen. Som vist i Jensen og Knudsen (1986), avsnitt 3.5, viste 1975-versjonen svært dårlige resultater for prisutviklingen etter 1977.

Tabell 3.1 gir et normalt bilde av den relative føyningspresisjon til de ulike etterspørselskomponentene, dvs. relativt dårlig føyning for den endogene komponenten av realinvesteringene, særlig i industri, mens eksport og privat konsum viser bedre føyning. Videre ser vi at feilene ved dynamisk simulering er klart større enn ved statistisk, dvs. at modellfeilene viser klare tendenser til å kumulere seg i et dynamisk forløp. Klarest ses dette for eksporten, der feilene ved dynamisk simulering er nesten dobbelt så store som ved statistisk simulering. Dette har bl.a. sammenheng med at eksportlikningene inneholder et autoregressivt element, dvs. at lagget endogen variabel inngår blant høyresidevariablene. Hvis vi derimot ser på privat konsum eller sysselsetting blir ikke forskjellene så store.

En grundigere analyse av føyningsegenskapene til 1984-versjonen finnes i Jore (1986).

4. SKIFTEKSPERIMENTER

Et viktig ledd i vurderingen av totalmodellens egenskaper er å studere virkningene på de model-lendogene variablene av endringer i de eksogene. I kapittel 6 er dette gjort for enkeltdelene (blok-kene) i KVARTS-84. Dette avsnittet gir en kort oversikt over virkningen i totalmodellen av eksogene skift. Vi rapporterer her effekten av skift i lønnsatser, importpriser og eksogene basispriser samt endringer i husholdningsskattene, offentlige utgifter og markedsindikatorer for eksport. Skiftene er utført ved at de aktuelle eksogene variable gis et skift i 1973.1. Elastisitetene i modellen er trolig bare i liten grad påvirket av tidspunktet for skiftet og størrelsen på dette. (Se for øvrig Jensen og Knudsen (1986), avsn. 4.2.)

Tabell 4.1 viser utviklingene i de makroøkonomiske hovedstørrelsene ved en skattelette på 100 mill. 1984-kroner. Den umiddelbare virkningen på BNP er ekspansiv, men beskjeden i størrelse. Meste-parten av effekten har utspilt seg 8 kvartaler etter skiftet. Etter 10 år ser multiplikatoren ut til å være i overkant av 0,6. I overensstemmelse med enkle lærebokmodeller er multiplikatoren større ved endringer i de offentlige utgiftene enn ved endringer i inntektsskattene. I KVARTS er offentlig vare-innsats, sysselsetting og investeringer eksogene mens offentlig konsum bestemmes som summen av utgifter til vareinnsats og sysselsetting samt kapitalslit minus gebyrer. Langsikt-multiplikatorene for BNP ved økning i offentlig vareinnsats ligger på rundt 1,0, (se tabell 4.2.) For økte offentlige investe-ringer får vi tilsvarende resultater. Effekten på BNP kommer langt raskere ved endringer i de offent-lige utgiftene enn når skattene endres. Dette skyldes at endringer i husholdningenes inntekter først med et etterslep slår ut i etterspørsel etter varer og tjenester. Det er hovedsakelig samspillet mellom privat konsum og investeringer som gir økningen i BNP ved skattelette. Investeringene øker noe etter 4 - 6 kvartaler som følge av den økte konsumentetterspørselen som da har funnet sted. Mens hoveddelen av økningen i BNP kan tilskrives økt konsumentetterspørsel det første året, bidrar økte inves-teringer relativt mer til økt BNP i det andre året etter skiftet. På grunn av akseleratormekanismene i investeringsligningene avtar økningen i investeringene endel etter 2-3 år. Stor importlekkasje bidrar til forholdsvis små multiplikatorer. Importøkningen som følger av skattelettelsen er 40 millioner, altså 2/3 av BNP-økningen.

Økt offentlig etterspørsel slår direkte ut i økt produksjon. Dette genererer private inntekter som gir økt konsum og en investeringsøkning. Importvirkningene er om lag som ved skattelette.

Eksportmarkedsvekst gir større investeringsvekst enn finanspolitisk ekspansjon (tabell 4.3). Importlekkasjen er betydelig; på lang sikt genererer eksportøkningen en importvekst som er halvparten så stor.

Tabell 4.4 angir virkninger på konsumprisene av skift i hhv. lønnsatser, importpriser og eksogene basispriser. Alle effekter ser ut til å være utspilt etter 8 kvartaler. Effektene av økte lønnsatser slår langsommere ut i konsumprisene enn økninger i importpriser og eksogene basispriser. Dette skyldes at en del av vareimporten og hjemmeleveransene med eksogen pris inngår direkte i det private konsumet. Selv om alle prisrelasjoner er pålagt å være homogene av grad 1, ser vi at de parti-elle elastisitetene summerer seg til mindre enn 1 selv på lang sikt. Dette skyldes at prisøkningen reduserer realverdien av inntektskomponenter som er eksogene i KVARTS. I sin tur fører dette til redu-sert etterspørsel og redusert prisvekst på grunn av at aktivitetsnivået nå er lavere. Ved en samtidig økning av alle eksogene priser, lønnsatser og eksogene inntektskomponenter på 1 prosent, øker også konsumprisene med 1 prosent.

Tabell 4.1. Beregnede virkninger på makroøkonomiske hovedstørrelser av 100 mill. 1984-kr reduksjon i eksogent skattebeløp fra 1. kvartal 1973

Virkning på (i mill.kr)	Kvartaler etter endringen.						
	1.kv.	2.kv.	4.kv.	6.kv.	8.kv.	16.kv.	40.kv.
Bruttonasjonalprodukt ..	9	18	36	50	60	64	63
Privat konsum	16	31	59	82	95	104	101
Investeringer i alt	3	6	12	18	22	19	16
Eksport i alt	0	0	-1	-1	-2	-2	0
Import i alt	5	11	22	33	38	41	40
Antall sysselsatte (1000)	0	0,1	0,2	0,4	0,4	0,5	0,5

Tabell 4.2. Beregnede virkninger på makroøkonomiske hovedstørrelser av 100 mill. 1984-kr økning i offentlig vareinnsats fra 1. kvartal 1973

Virkning på (i mill.kr)	Kvartaler etter endringen						
	1.kv.	2.kv.	4.kv.	6.kv.	8.kv.	16.kv.	40.kv
Bruttonasjonalprodukt ..	70	77	89	95	99	100	98
Privat konsum	3	6	13	20	25	31	26
Investeringer i alt	9	15	26	30	29	18	18
Import i alt	29	37	43	46	48	45	45
Sysselsatte (1000)	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8

Tabell 4.3. Beregnede virkninger på makroøkonomiske hovedstørrelser av økning i eksportmarkedsindikatorene fra 1. kvartal 1973 slik at eksporten øker med 100 mill. 1984-kr

Virkning på (i mill.kr)	Kvartaler etter endringen						
	1.kv.	2.kv.	4.kv.	6.kv.	8.kv.	16.kv.	40.kv
Bruttonasjonalprodukt ..	32	50	95	111	139	158	99
Privat konsum	1	2	12	21	31	52	29
Investeringer i alt	3	8	26	39	53	61	20
Eksport i alt	68	87	106	100	96	95	100
Import i alt	19	28	36	45	46	53	53
Sysselsatte (1000)	0,1	0,2	0,5	0,6	0,8	1,2	1,2

Tabell 4.4. Virkning på konsumprisene av 1 prosents økning i hhv. lønnsatser, importpriser og eksogene basispriser

Økning i	1.kv.	2.kv.	4.kv.	6.kv.	8.kv.	16.kv.	40.kv.
- Lønnsatser.....	0,15	0,22	0,25	0,26	0,26	0,25	0,25
- Importpriser ¹	0,27	0,30	0,33	0,32	0,33	0,33	0,33
- Eksogene basispriser .	0,28	0,31	0,32	0,33	0,35	0,35	0,35

¹ Basert på simulering som starter i 1985.1.

5. DEN SIMULTANE STRUKTUR

I dette avsnittet skal vi gå litt nærmere inn på den simultane strukturen i KVARTS-84. Med dette menes i hvilken grad og med hvilken styrke de forskjellige variablene gjensidig påvirker hverandre. En slik analyse er viktig for flere formål. For det første er kjennskap til simultaniteten i modellen viktig for å forstå og tolke dens økonomiske egenskaper. På den mer tekniske siden er den simultane strukturen av betydning for løsning eller simulering av modellen.

I denne sammenhengen kan det skilles mellom tre ulike typer ligninger i en simultan økonomisk modell; pre-rekursive, simultane og post-rekursive ligninger. I pre-rekursive ligninger bestemmes variablene utelukkende på grunnlag av predeterminerte samt ev. andre pre-rekursive variable. Disse ligningene har derfor karakter av å være en slags "førmodell" siden de ikke avhenger av hva som skjer i resten av modellen i inneværende periode. De simultane ligningene bestemmer variablene på grunnlag av andre simultane variable samt ev. pre-rekursive variable. Disse utgjør dermed den egentlige simultane delen av modellen. I de post-rekursive ligningene bestemmes variablene på grunnlag av pre-rekursive, simultane eller andre post-rekursive variable, men de virker ikke tilbake på de to andre typene. Disse ligningene har dermed karakter av å være en slags "ettermodell", siden de ikke påvirker det som skjer i resten av modellen i inneværende kvartal.

I TROLL-systemet, hvor KVARTS er implementert, genereres automatisk en inndeling av ligningene i pre-rekursiv, simultan og post-rekursive blokk. I den pre-rekursive blokken finner vi bl.a. lønnskostnadssatser, bestemt av eksogene lønnsatser og arbeidsgiveravgiftssatser, samt totale lønnskostnader og utbetalt lønn i sektorer med eksogen sysselsetting, f.eks. primærnæringer og offentlig sektor. Her bestemmes også eksport av vare 80, private tjenester, som avhenger av en eksogen importindikator for samhandelsland samt en del investeringsligninger der den inneværende periodes produksjon eller driftsresultat ikke inngår. I alt består den pre-rekursive blokka i KVARTS-84 av 61 ligninger av modellens over 1 200 ligninger totalt.

Den simultane blokken består av ialt 540 ligninger. Den post-rekursive blokka blir dermed den største av de tre, og omfatter over 600 ligninger. Her bestemmes bl.a. alle aggregater og subaggregater som er lagt inn i modellen for å lette tabulering og rask tolkning av resultater.

Ved simulering på KVARTS i TROLL-systemet brukes som regel Newtons metode som løsningsalgoritme. Denne løsningsalgoritmen, som er nærmere beskrevet i bl.a. Klein (1983), kap. 2, bygger på en iterasjonsprosedyre der beregning av Jacobideterminanten står sentralt. I hvert iterasjonstrinn beregnes løsningsverdiene ved å ta utgangspunkt i løsningsverdiene fra forrige trinn, og beregne "retningen" ut fra dette ved hjelp av Jacobideterminanten. Beregning av denne determinanten er svært arbeidskrevende og mye arbeid er nedlagt i å finne effektiviseringer av denne metoden. I forbindelse med LINK-prosjektet har Don og Gallo vist at betydelige besparelser kan oppnås ved å beregne Jacobideterminanten på en mindre del av den simultane blokken, det såkalte "minimal feedback set", se Don and Gallo (1985). Vi skal ikke gå nærmere inn på dette her, men bare nevne at ved implementering av KVARTS-84 i LINK-systemet ble (et tilnærmet) "minimal feedback set" laget. Poenget i denne sammenheng er at disse variablene utgjør "kjernen" i den simultane strukturen i modellen. En annen måte å se dette på er at disse variablene i stor grad er bestemmende for hvor simultan modellen er. Ved å se hvilke variable som er med i "minimal feedback set" får vi derfor en pekepinn om hvilke ligninger og hvilke variable som i særlig grad fører til den komplekse strukturen i modellen. For KVARTS-84 består "the minimal feedback set" av ca. 40 variable. Blant disse finner vi bl.a. bruttoproduksjon, bruttoinvesteringer og kapitalslit i de fleste næringssektorene. Dette viser at bestemmelsen av bruttoinvesteringer i akseleratorligninger med bruttoproduksjon som viktige forklaringsvariable, bidrar sterkt til simultaniteten i modellen.

Disponibel husholdningsinntekt, verdi av totalt privat konsum og deflator for totalt privat konsum inngår også i feedback-settet. Ikke uventet bidrar dermed den "tradisjonelle" multiplikatormekanismen også i høy grad til kompleksiteten i den kausale strukturen. Endelig kan nevnes at variable enhetskostnader, som er viktige for sammenkobling mellom volum- og prisvariable i modellen, også er med i "the minimal feedback set".

6. DE ENKELTE DELBLOKKENE I KVARTS

6.1. Pris- og kvantumskryssløpet. Verdibegreper

I likhet med de andre norske planleggingsmodellene har KVARTS en kjerne av et kvantumskryssløp og et dualt priskryssløp. Disse delene av KVARTS avviker imidlertid ikke vesentlig fra de øvrige av Byråets modeller. I dette avsnittet vil det derfor bare bli gitt en kort oversikt over kryssløpsstrukturen i KVARTS. For nærmere detaljer vises det til Jensen og Wahl (1985) for 75- versjonen av KVARTS, og dokumentasjonen av MODAG i Cappelen mfl. (1981) og MSG-4E i Longva mfl. (1980).

I KVARTS blir det eksplisitt skilt mellom tre ulike verdsett for varestrømmene - basisverdi, selgerverdi og kjøpverdi. Nasjonalregnskapstallene blir publisert i kjøper- og selgerverdi, og det kvartalsvise nasjonalregnskapet foreligger bare i disse verdsettene. Kjøper- og selgerverdi (markedsverdier) er derfor det naturlige verdissetet ved vurdering og publisering av beregningsresultatene fra simuleringer med KVARTS. Markedsverdiene er imidlertid betydelig påvirket av variasjoner i handelsmarginer og indirekte avgifter mellom ulike leverandører og mottakere av varer, noe som ikke er tilfellet for basisverdiene. Derfor er kryssløpssammenhengene formulert i basisverdi som i prinsippet er markedsverdier fratrukket handelsavanser og indirekte skatter og subsidier.

Hovedelementene i kryssløpsstrukturen i KVARTS er ligningene som balanserer tilbud og etterspørsel av varer i tillegg til ligningene som bestemmer sektorprisene i modellen. Tilbud og etterspørsel av hver vare i basisverdi balanseres ved følgende ligninger:

$$(6.1) \quad \sum_j \Lambda_{ij}^I I_j + \sum_j \Lambda_{ij}^X X_j = \sum_j \Lambda_{ij}^M M_j + \sum_j \Lambda_{ij}^C C_j + \sum_j \Lambda_{ij}^J J_j + \sum_j \Lambda_{ij}^A A_j + L_i + V_i^q$$

- I_j - aktivitetsnivå importaktivitet j, faste priser
 X_j - bruttoproduksjon i produksjonssektor j, faste priser
 M_j - vareinnsats i produksjonssektor j, faste priser
 C_j - privat konsum i sektor j, faste priser
 J_j - nyinvesteringer av art j, faste priser
 A_j - aktivitetsnivå eksportaktivitet j, faste priser
 L_i - lagerendring av vare i, faste priser
 V_i^Q - restledd i balansering av vare i
 $\Delta_{ij}^I, \Delta_{ij}^X, \Delta_{ij}^M, \Delta_{ij}^C, \Delta_{ij}^J$ og Δ_{ij}^A er kryssløpskoeffisienter.

Sum-uttrykkene i ligningene i ligning (6.1) er summer over alle produksjonssektorer, konsumsektorer mv. Sektorinndelingen og aktivitetsinndelingen fremgår av tabell 1. Kryssløpskoeffisientene representerer transformasjonen fra sektornivåer målt i markedsverdier til implisitt vareetterspørsel eller -tilbud i basisverdi.

Kryssløpskoeffisientene er beregnet på grunnlag av årlige nasjonalregnskapstall for modellens basisår. Tidsseriene for restleddene V_i^Q er beregnet på en slik måte at varebalanseligningene er eksakt oppfylt i alle kvartalene i observasjonsperioden når de observerte kvartalsvise nasjonalregnskapstallene settes inn i ligningene. Ved å benytte tidsseriene for V_i^Q ved historiske simuleringer vil feilene - dvs. avvikene mellom simulerte og observerte verdier for de endogene variable - hovedsakelig skyldes feilene i de stokastiske atferdsligningene.

I prismodellen i KVARTS blir det skilt mellom tre ulike basispriser for hver vare - en importpris, en pris på norskproduserte varer levert til hjemmemarkedet (hjemmepris) og en eksportpris. Kjøperprisene for vareinnsats, investering og konsum er et veiet gjennomsnitt av importprisen og hjemmeprisen. Ligningene som bestemmer disse kjøperprisene er av følgende generelle form:

$$(6.2) \quad P_j = \sum_i (1 + T_{Mij} \cdot H_{Mij}) \cdot [(1 + T_{Vij} \cdot H_{Vij}) \cdot \Delta_{Hij} \cdot (1 - \Delta_{Iij} \cdot D_{ij}) \cdot BH_i + \Delta_{Iij} \cdot D_{ij} \cdot PICIF_i] \cdot V_j^P$$

P_j - kjøperpris, sektor (aktivitet) j

T_{Mi} - relativ MOMS-sats, beregningskvartal i forhold til basisår, vare i

T_{Vi} - relativ sats for andre indirekte avgifter og subsidier, beregningskvartal i forhold til basisår, vare i.

D_{ij} - relativ importkoeffisient, beregningskvartal i forhold til basisår, vare i levert sektor j

$PICIF_i$ - basispris på import av vare i

BH_i - basispris på innenlandsk leveranse av vare i

V_j^P - restledd, sektorpris sektor j

H_{Mij} og H_{Vij} er henholdsvis momssats og (verdi-) avgiftssats for vare i levert til anvendelse j i modellens basisår.

Δ_{Iij} - importandel av vare i til anvendelse j i modellens basisår

Δ_{Hij} - kryssløpskoeffisienten. Den angir leveranse av vare i til anvendelse j i modellens basisår.

TEKNISK VEDLEGG

KOEFFISIENTENE I KRYSSLØPET I KVARTS-84

TILGANG¹

Sektor Vare	10	15	25	30	40	45	50	55	60	65	70	71	80	83	90	92	IMP.- ANDEL	EKSP.- ANDEL
00	x	x																
01																		
02			x			x												
05																		
06									.05									
19																		
36																		
10	.84	x	x	x		x											.07	.05
15	x	.79	x	x		x	x										.25	.18
25		x	.78	.02	.03	.03	x				x						.38	.15
30		x	.02	.86	x	.04	x										.54	.68
40			x	x	.86												.35	.37
45		x	.03	x	x	.78	.36		.16		x						.54	.26
50		x	x	x		x	.57					x					.49	.14
55	.02	x	x	.02	x	x	x	.85	.08	.03	.03	x					.00	.00
60									.94		x						.00	.97
66									.64								.21	.80
67									.26								.00	.00
68A									.07								.32	.74
70									.06		.87						.02	.11
71												.76					.00	.04
80		x	.02	.02	x	.02	x	x	x		x	.76					.02	.07
83													1.00				.00	.00
90														1.00			.00	.00
92															1.00		.00	.03
Σ	.90	.85	.87	.94	.90	.90	.94	.85	1.00	.97	.90	.79	.76	1.00	1.00	1.00		

¹ Tallene i de 16 første kolonnene viser output av hver vare i basisverdi i forhold til bruttoproduksjonen i selgerverdi. Tallene i de to siste kolonnene viser henholdsvis andelen av total tilgang av varen som importeres og andelen av norsk produksjon som eksporteres. Elementer som er positive, men mindre enn 0,02 er angitt med x. Koeffisientene i KVARTS-84 er beregnet på grunnlag av nasjonalregnskapet for 1984.

ANVENDELSE - VAREINNSATS¹

Sektor Vare	10	15	25	30	40	45	50	55	60	65	70	71	80	83	90	92
00	x	.04	x	x		x	x						x		x	
01	x	x	x	x		x	x	x					x		.09	
02	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	.21
05	x								.86		x					
06																
19	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	.08		.02	x	.02	x
36																
10	.29	.34	.05	.03	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
15	.18	.27	.02	x	x	x	x	x	x	x	x	x	.03	x	.05	.02
25	.03	.03	.27	.12	x	.07	.05	.31	x	.04	.03	x	.06	x	.12	.12
30	.06	.03	.15	.36	x	.18	.10	.08	x	x	x		x	x	x	x
40	.06	x	x	.02	.07	x	x	x	x	x	.10	x	.02	x	.03	.04
45	.02	.03	.08	.07	x	.37	.37	.17	x	.35	.09	.02	.03	x	x	.15
50	.05	x	x	x	x	.04	.15	x	.07	.05	.02	x	x		x	.03
55	.05	x	.01	.02	x	.01	x	.07	x	.03	.08	.06	.03	.56	.22	.13
60		x	x	x	x	x	x		x	x	x		x		x	x
66					.79											
67																
68A										.03						
70	.02	.03	.07	.03	x	.06	.03	.06	.03	.17	.22	x	.12	.02	.10	.04
71	.01	x	x	.08	x	.01	x	x			x	.72	.02		.05	.01
80	.09	.03	.15	.08	.03	.11	.14	.13	.01	.21	.22	.03	.53	.15	.27	.14
83																
90	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	.02	x	.02	.13	x	x
92	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Σ	.81	.79	.83	.83	.89	.82	.87	.83	1.00	.91	.88	.85	.91	.87	.99	.90

¹ Tallene viser hvor stor andel innsats av hver vare målt i basisverdi utgjør av samlet vareinnsats i sektoren målt i kjøperverdi. Elementer som er positive, men mindre en 0,02 er angitt med x. Koeffisientene i KVARTS-84 er beregnet på grunnlag av nasjonalregnskapet for 1984.

ANVENDELSE¹

Vare	Konsumkategori									Investeringsart					
	00	10	20	30	40	50	60	66		JB	JS	JM	J01	J02	J03
00	.02														
01	X														
02				.25								.10			
05															
06										.03					1.
19															
36								1.00							
10	.07	X	.02				X		X						
15	.49	.06	.28		.09		X			X	X				
25	X	.05	.19		.18		.03		X	X	.09				
30		X	X				X		X	X	X	.02			
40		.07							X		X				
45	X	.02	.03	.06	.22		.05		.03	.03	.49	.75			
50			X		.06					.90	X			1.00	
55						X			.69			.08			
60							X								
66															
67															
68A									.08						
70			X				.23		.02			X			
71		.13													
80	.28	.22	.31	.31	.26		.60		.05	.07	.17	.15	X		
83						.96									
90	X	X	X		X	.04	.05								
92															
Σ	.86	.55	.82	.62	.80	1.00	.92	1.00	.90	1.00	.86	1.00	1.00	1.00	1.00

¹ Tallene viser hvor stor andel innsats av hver vare målt i basisverdi utgjør av privat konsum etter konsumkategori eller nyinvestering etter art, begge målt i kjøpverdi. Elementer mindre enn 0,02 er merket med x. Koeffisientene er beregnet med utgangspunkt i nasjonalregnskapet for 1984.

6.2. Import¹

Bestemmelsen av importert mengde er nært knyttet til kvantumskryssløpet i modellen. I varebalanseligningene avstemmes tilgang og anvendelse av modellens 25 varer i basisverdi. Som omtalt i avsnitt 6.1 har varebalanseligningene følgende form:

$$(6.3) \quad \sum_j \Lambda_{ij}^I I_j + \sum_j \Lambda_{ij}^X X_j = \sum_j \Lambda_{ij}^M M_j + \sum_j \Lambda_{ij}^C C_j + \sum_j \Lambda_{ij}^J J_j + \sum_j \Lambda_{ij}^A A_j + L_i + V_i^q$$

I_i - import av vare i

X_j - bruttoproduksjon i sektor j

C_j - konsum av konsumkategori j

M_j - vareinnsats i sektor j

J_j - nyinvestering av art j

L_i - lagerendring av vare i

A_j - eksport av vare j

V_i^q - varestledd, vare i

$\Lambda_{ij}^X, \Lambda_{ij}^M, \Lambda_{ij}^C, \Lambda_{ij}^J, \Lambda_{ij}^A$ = input- og outputkoeffisienter

For flere av varene kan en noe forenklet si at importert mengde bestemmes av varebalanseligningen ved at alle de andre variablene bestemmes først og importmengden blir residualen. Dette er tilfelle for alle de ikke-konkurrerende importvarene samt (10) Primærnæringsvarer.

For de øvrige varene bestemmes importen ved hjelp av egne importøkosisirklikninger i tillegg til varebalanseligningene. Importøkosisirklikningene har i prinsippet følgende form:

$$(6.4) \quad I_i + IE_i + DSVI_i = \sum_j D_{ij}^M \Lambda_{ij}^{MI} M_j + \sum_j D_{ij}^C \Lambda_{ij}^{CI} C_j + \sum_j D_{ij}^J \Lambda_{ij}^{JI} J_j$$

$DSVI_i$ - endring i importvarelager, vare i

IE_i - reeksport av vare i

$D_{ij}^M, D_{ij}^C, D_{ij}^J$ - relative importandeler i beregningskvartalet i forhold til basisåret

$\Lambda_{ij}^{MI}, \Lambda_{ij}^{CI}, \Lambda_{ij}^{JI}$ - inputkoeffisienter for importert mengde i basisåret

D_{ij} -indeksene representerer de relative importandelene i beregningskvartalet i forhold til gjennomsnittet i basisåret. For tre av KVARTS-varene - (15) Næringsmidler og bekledningsvarer mv., (25) Trevarer og grafiske produkter mv. og (45) Maskiner og metallvarer mv. - bestemmes endringer i D_{ij} av endringer i relative priser. De estimerte parametrene kan tolkes som substitusjonselastisiteter,

¹ 1984-versjonen er på dette punktet identisk med 1975-versjonen. Arbeidet med importrelasjonene er utført av Morten Reymert, se Reymert (1984).

og de langsiktige elastisitetene for de tre varene er henholdsvis 1,3, 2,2 og 1,6. For disse tre varene skjer tilpasningen til endrede relative priser med et tidslag på inntil 2 år. For de øvrige varene er det implementert faste eksogene importkoeffisienter (jf. omtalen av kryssløpskoeffisientene). Egenskapene til de økonometriske importlikningene kan belyses nærmere ved tallene i tabell 6.1, som viser virkningene av en partiell reduksjon i importpriser på 10 prosent ved uendrede verdier for alle de andre eksogene variable i importlikningene.

Tabell 6.1. Beregnet virkning på importvolum av en varig reduksjon i importprisene på 10 prosent fra og med 1974.1*

Virkning i prosent på importvolum av	Kvartaler etter endring						
	1	2	4	8	12	16	20
(15) Næringsmidler og bekledningsvarer mv.	1,5	3,1	5,6	7,4	7,2	7,1	7,2
(25) Trevarer og grafiske produkter mv.	2,9	5,4	9,6	13,4	12,5	12,2	12,3
(45) Maskiner og metall- varer mv.	1,6	3,0	5,3	7,4	7,3	7,2	7,5

* Beregningene er utført med ligningen (6.4) og koeffisientene i det tekniske vedlegget til dette avsnittet.

TEKNISK VEDLEGG

FORDELING MELLOM IMPORTERT OG NORSKPRODUSERT TILGANG

Variabeldefinisjoner:

- IAi - Forholdet mellom tilgang av importert og norskprodu-
sert mengde av vare i
- PICIFi - Pris på import av vare i, basisverdi
- BHi - Beregnet basispris på norsk produksjon av vare i
- DKVj - Sesongdummy, kvartal j
- Lij - Leveranser av vare i til sektor j som andel av
aktivitetsnivå i sektor j. Basisårstall.
- LIij - Leveranse av importert mengde av vare i til sektor j som andel av
aktivitetsnivå i sektor j. Basisårstall.
- LHij - Leveranse av norskprodusert mengde av vare i til sektor j som andel av
aktivitetsnivået i sektor j. Basisårstall.
- w_{ik}^I - Leveranse av importert mengde av vare i til sektor k som andel av
total import av vare i. Basisårstall.
- w_{ik}^N - Leveranse av norskprodusert mengde av vare i til sektor k som andel
av total norsk produksjon av vare i utenom leveranser til eksport.
Basisårstall.
- s_{ik}^I - Leveranse av importert mengde av vare i til sektor k som andel av
totale leveranser av vare i til sektoren. Basisårstall.
- s_{ik}^N - Leveranse av norskprodusert mengde av vare i til sektor k som andel av
totale leveranser av vare i til sektoren. Basisårstall.
- Aj - Aktivitetsnivå i sektor j
- DIij - Relativ input-koeffisient for import, vare i, sektor j
- IEi - Lagerendring og reeksport av vare i

Estimering av substitusjonselastisitet:

$$\log(\text{IAi}) = A.Iki + A.IPi * \log\left(\sum_k (w_{ik}^I s_{ik}^N + w_{ik}^N s_{ik}^I)\right) (BHi/PICIFi) +$$

$$B.IS1i * DKV1 + B.IS2i * DKV2 + B.IS3i * DKV3 +$$

$$\sum_k (w_{ik}^I - w_{ik}^N) * \log(A_k)$$

Koeffisient	Vare		
	15	25	45
A.IKi ¹	-0.8219 (0.0141)	-0.4947 (0.0100)	0.1446 (0.0230)
A.IPi	-0.2930 (0.0278)	-0.4856 (0.0220)	-0.3453 (0.0380)
A.IPi (-1)	-0.2564 (0.0244)	-0.4249 (0.0193)	-0.3021 (0.0332)
(-2)	-0.2197 (0.0209)	-0.3642 (0.0165)	-0.2590 (0.0285)
(-3)	-0.1831 (0.0174)	-0.3035 (0.0138)	-0.2158 (0.0237)
(-4)	-0.1465 (0.0139)	-0.2428 (0.0110)	-0.1726 (0.0190)
(-5)	-0.1099 (0.0104)	-0.1821 (0.0083)	-0.1295 (0.0143)
(-6)	-0.0732 (0.0069)	-0.1214 (0.0055)	-0.0863 (0.0095)
(-7)	-0.0366 (0.0035)	-0.0607 (0.0028)	-0.0432 (0.0048)
Sum av lag-koef.	-1.318	-2.185	-1.554
Gjennomsnittlig lag	2.33	2.33	2.33
Lag-restriksjon	1. grad, halerestr.	1. grad, halerestr.	1. grad, halerestr.
B.IS1i ¹	0.0607 (0.0186)	-0.0837 (0.0144)	-0.0694 (0.0310)
B.IS2i ¹	0.0312 (0.0186)	-0.0296 (0.0144)	0.0522 (0.0310)
B.IS3i ¹	0.692 (0.0186)	0.0303 (0.0144)	0.0748 (0.0310)
Estimeringsmetode	OLS, Almon-lag	OLS, Almon-lag	OLS, Almon-lag
SER	0.0404	0.0313	0.0675
DW	2.11	1.73	1.29

¹ Disse koeffisientene er en del av estimeringsresultatene, men pga. måten importmodellen virker er de ikke implementert i KVARTS.

Implementert ligning:

$$\log \left(\frac{L_{ij} - D_{ij} * L_{iij}}{L_{Hij} * D_{ij}} \right) = A_{ij} + \sum (I = -t \text{ TO } 0: A_{iPi(I)} * \log(B_{Hi(I)}/P_{iCiFi(I)}))$$

Koeffisientene A.Iij er beregnet som gjennomsnitt av kvartalskoeffisientene ved å simulere ligningen på modellens basisår.

Estimering av sesongvariasjoner i importteterspørselen:

$$I_i = \sum_k DI_{ik} LI_{ik} A_k + IE_i + \sum_j B.Ij (DKV_j - DKV_4)$$

	Vare		
	15	25	45
B.I1	114.66 (18.87)	12.66 (21.94)	86.87 (45.80)
B.I2	11.47 (18.87)	9.65 (21.94)	74.53 (45.80)
B.I3	-29.00 (18.87)	-49.50 (21.94)	-61.66 (45.80)
Estimeringsmetode	OLS	OLS	OLS
SER	65.64	76.31	159.35
DW	0.63	1.45	1.31

6.3. Tilpasning av lager og produksjon i industrisektorene¹

Lagervareprodusenter

For KVARTS-sektorene (15) Næringsmiddel- og bekledningsindustri mv., (25) Trevare- og grafisk industri mv. og (30) Bergverk og råvareindustri er det implementert ligninger for produksjonbeslutning. For disse sektorer - de lagervareproduserende sektorer - bestemmes produksjon og lagerendring simultant ved at en etterspørselsøkning på kort sikt dels møtes ved produksjonsøkning og dels ved lagernedbygging. På lang sikt derimot, følger produksjonsomfanget etterspørselen.

Til grunn for ligningene ligger en antakelse om at produsentene i de lagerproduserende sektorer tilpasser seg både ut fra en langsiktig og en kortsiktig strategi. De antas å ha et langt tidsperspektiv - med horisont på flere kvartaler - for variable som det bare er mulig å endre relativt langsomt over et konjunkturforløp og et kort tidsperspektiv - med horisont vanligvis bare ett kvartal - for variable som lar seg justere forholdsvis raskt når markedssituasjonen endrer seg. De beslutninger bedriftene har truffet for den langsiktige tilpasning, inngår blant rammebetingelsene for deres kortsiktige tilpasning. Dette gjelder blant annet produksjonskapasiteten og den langtidsoptimale ("ønskede") lagerbeholdning. Som ledd i den kortsiktige tilpasning treffes så beslutninger om faktisk produksjon og lager og dermed om den lagerøkning som blir realisert i hvert enkelt kvartal.

Langtidsoptimalt lager, \bar{S}_t , er i prinsippet en uobserverbar variabel og vil dermed på en eller annen måte måtte elimineres fra modellen. Vi har her valgt å følge angrepsmåten fra mange andre modeller, og la ønsket lager avhenge av observerbare variable. Ifølge arbeidet av Baumol og andre vil ønsket lager, under visse forutsetninger, kunne skrives som:

$$\left(\frac{D_t}{r_t} \right)^{\frac{1}{2}}$$

der D_t er etterspørsel og r_t er en rentesats

¹ Spesifikasjonen av disse ligningene er noe endret i 84-versjonen i forhold til 75-versjonen. Arbeidet med 84-versjonen er utført av Vidar Knudsen, med bistand fra Anne Sofie Jore. 75-versjonen av disse ligningene ble laget av Erik Biørn og er beskrevet i Biørn (1985a).

Til grunn for produksjonstilpasningsligningene ligger en antakelse om at bedriftene først utarbeider en plan for tilpasning i kvartal t som er konsistent i den forstand at planlagt lagerøkning er lik differansen mellom planlagt produksjon og etterspørsel:

$$(6.5) S_t^* - S_{t-1} = X_t^* - D_t,$$

hvor S_t^* er planlagt lager ved utgangen av kvartal t , X_t^* planlagt produksjon og D_t er etterspørselen rettet mot sektoren.

Betrakt en produksjonssektor som står ved begynnelsen av kvartal t . Sektorens produksjonskapasitet vil være bestemt ved tidligere investeringsbeslutninger, og vi lar \bar{X}_{t-1} betegne kapasiteten ved inngangen til kvartal t . Produsentene i sektoren har en oppfatning om hva den optimale lagerbeholdningen er i inneværende kvartal, og vi antar at produsentene ønsker å innrette produksjonen - og lageret - slik at (a) faktisk produksjon avviker minst mulig fra produksjonskapasiteten og (b) lagerbeholdningen avviker minst mulig fra det langtidsoptimale lager. Løsningen vil måtte bli et kompromiss mellom ønsket om å minimere disse to avvikene samtidig. Dersom det initialt foreligger en lagerubalanse, $\bar{S}_t - S_{t-1}$, antar vi at hensyn (a) tillegges vekt a og hensyn (b) vekt $(1-a)$. Når bare en andel h av den initielle lagerubalansen elimineres i løpet av kvartalet får vi

$$(6.6) X_t = a\bar{X}_{t-1} + (1-a)\{D_t + h(\bar{S}_t - S_{t-1})\}$$

som innsatt for \bar{S}_t gir

$$(6.7) X_t = a\bar{X}_{t-1} + (1-a)\{D_t + h\left(\left(\frac{D_t}{r_t}\right)^{\frac{1}{2}} - S_{t-1}\right)\}$$

Ligning (6.7) kalles produksjonsbeslutningsligningen. Sammen med varebalanseligningen, som sier at produksjon er lik innenlandsk etterspørsel pluss netto eksport og endring i faktisk lager, vil disse simultant bestemme faktisk produksjon og faktisk lager. De viktigste bestemmende variable er altså produksjonskapasitet, etterspørselsutvikling og det nominelle rentenivå. De kvantitative egenskapene til de implementerte ligningene er belyst nærmere ved tallene i tabell 6.2 og 6.3.

Tabell 6.2. Beregnede virkninger på produksjon og lagerendring i basisverdi av en varig økning på 100 millioner 1984-kroner (i basisverdi) i etterspørselen rettet mot hver av sektorene fra og med 1. kv. 1973*

Virkning i millioner kroner		Kvartaler etter endring						
Sektor	Variabel	1	2	4	8	12	16	20
(15) Nærings- middel- og beklednings- industri mv.	Produksjon	68,1	80,3	92,4	98,8	99,8	99,9	99,9
	Lagerendring	-31,9	-19,7	-7,6	-1,2	-0,2	-0,1	-0,1
(25) Trevare, grafisk in- dustri mv.	Produksjon	36,2	59,7	84,4	97,4	99,6	100,0	100,0
	Lagerendring	-63,8	-40,3	-16,1	-2,1	-0,4	-0,1	-0,0
(30) Bergverk og råvare- industri	Produksjon	58,5	69,0	82,7	94,6	98,3	99,5	99,9
	Lagerendring	-41,5	-31,0	-17,4	-5,4	-1,7	-0,6	-0,2

* Beregningene er utført med ligningene (6.7), varebalanseligningene og koeffisientene i det tekniske vedlegget til dette avsnittet.

Tabell 6.3. Beregnede virkninger på produksjon og lagerendring av en varig økning på ett prosentpoeng i rentenivået fra og med 1. kv. 1973*

Virkning i millioner kroner		Kvartaler etter endring						
Sektor	Variabel	1	2	4	8	12	16	20
(15) Nærings- middel- og beklednings- industri mv.	Produksjon	-13,8	-8,6	-3,9	-1,1	0,3	-0,4	0,3
	Lagerendring	-11,0	-6,9	-3,1	-0,8	0,2	-0,3	0,2
(25) Trevare, grafisk in- dustri mv.	Produksjon	-11,9	-7,9	-3,2	-0,9	0,6	0,0	0,5
	Lagerendring	-9,4	-6,3	-2,4	-0,7	0,5	0,0	0,4
(30) Bergverk og råvare- industri	Produksjon	-7,7	5,5	-3,4	-0,6	0,4	0,1	0,5
	Lagerendring	-6,9	-4,9	-3,0	-0,6	0,3	0,1	0,4

* Beregningene er utført med ligningen (6.7), varebalanseligningene og koeffisientene i det tekniske vedlegget til dette avsnittet.

TEKNISK VEDLEGG

TILPASNING AV PRODUKSJON OG LAGER I INDUSTRI

Variabeldefinisjon:

- DKVj - Dummyvariabel for kvartal j.
- DKVBRUDD - Dummyvariabel for brudd i sesongmønsteret - Variabelen er 1 i alle kvartaler til og med 4. kvartal 1977, 0 deretter.
- RRUFB - Nominalrente på utlån fra forretningsbanker.
- SSk - Lagerbeholdning av vare k. (Dette er ikke nasjonalregnskapstall. Beregningene er beskrevet i Bowitz og Knudsen (1986)).
- Xk - Bruttoproduksjon i sektor k.
- XKk - Produksjonskapasitet i sektor k.

Produksjonstilpasningsligningen:

$$X_k = A.EkX1 * XKk(-1) + A.EkX2 * ((X_{25-DEL(1:SSk)} / RRUFB) ** 0.5 - SSk(-1)) + (1 - A.EkX1) * (X_k - DEL(1 : SSk)) + B.EkX1 * DKV1 + B.EkX2 * DKV2 + B.EkX3 * DKV3 + B.EkX4 * DKV4 + B.EkX5 * DKVBRUDD.DKV1 + B.EkX6 * DKVBRUDD.DKV2 + B.EkX7 * DKVBRUDD.DKV3 + B.EkX8 * DKVBRUDD.DKV4$$

Koeffisient	Sektor		
	15	25	30
A.EkX1	0.27744 (0.06006)	0.58751 (0.1109)	0.38276 (0.0805)
A.EkX2	0.40935 (0.08426)	0.42834 (0.1255)	0.26825 (0.0613)
B.EkX1	1092.27 (325.13)	2219.26 (876.79)	718.58 (207.61)
B.EkX2	1156.95 (332.4380)	2033.71 (928.19)	481.33 (216.67)
B.EkX3	1147.87 (337.1540)	1931.95 (918.60)	259.28 (171.30)
B.EkX4	1798.59 (360.4110)	3401.18 (801.92)	473.63 (208.45)
B.EkX5	66.5695 (106.40)	248.5690 (214.76)	-75.2265 (129.16)
B.EkX6	344.7570 (101.85)	233.1980 (196.93)	76.1019 (136.70)
B.EkX7	214.5220 (106.37)	-101.3130 (209.10)	150.5190 (128.70)
B.EkX8	28.6309 (108.77)	-383.2540 (199.72)	211.9320 (125.12)
Estimeringsmetode	OLS	OLS	OLS
Estimeringsperiode	1967.4-1983.4	1973.4-1983.4	1967.4-1983.4
SER	193.9	302.5	242.3
RVC	1.9	3.2	2.9
DW	2.34	2.09	0.63

6.4. Sysselsetting¹

For alle private næringssektorer i KVARTS er det lagt inn relasjoner som bestemmer tallet på lønsmottakere og timeverk utført av disse. Tallet på selvstendige forutsettes å være eksogent gitt og er foreløpig ikke representert i modellen.

En sentral tanke bak produksjonsstrukturen i de fleste av modellens sektorer er skillet mellom tilpasningen på lang og kort sikt. Et hovedelement i teorien for bedriftenes langsiktige tilpasning er en kapasitets-produktfunksjon, som gir sammenhengen mellom produksjonskapasitet, tilsvarende kapital, langtidsoptimal sysselsetting og langtidsoptimal vareinnsats. Som en forenkling er det antatt at denne kapasitets-produktfunksjonen kan tilnærmes med en Cobb-Douglas-funksjon.

Bedriftenes ønsker om å utvide produksjonskapasiteten kan tenkes å være avhengig av endringer i den langsiktige etterspørselen og en langtidsverdi for rentabiliteten i sektoren (se Biørn (1985)). Samtidig kan det være rimelig å anta at bedriftene i sin langsiktige tilpasning forsøker å tilpasse bruken av innsatsfaktorene slik at kostnadene blir minimert for en gitt kapasitet. Dette leder til at den langtidsoptimale sysselsetting kan avledes som en funksjon av produksjonskapasiteten, forholdet mellom brukerprisen på realkapital og forholdet mellom lønssatsen og prisen på vareinnsats.

Svingninger i produksjonen innenfor den gitte kapasitet vil imidlertid kunne føre til at den faktiske sysselsetting på kort sikt avviker fra den langtidsoptimale. Den faktiske etterspørselen etter arbeidskraft målt i timeverk kan derfor uttrykkes som en funksjon av den løpende produksjon, produksjonskapasiteten og de relative faktorpriser:

$$(6.8) \quad \log(LW_j) = C_{0j} + C_{1j}(L) \cdot \log(W_j/UCC_j) \\ + C_{2j}(L) \cdot \log(W_j/PM_j) + C_{3j} \cdot \log(X_j) \\ + C_{4j} \cdot \log(XK_j) + C_{5j} \cdot TID + \text{sesongfaktorer}$$

LW_j - antall timeverk utført av lønsmottakere i sektor j.

W_j - lønnskostnader pr. timeverk i sektor j.

UCC_j - brukerpris på realkapital i sektor j.

PM_j - pris på vareinnsats til sektor j.

X_j - bruttoproduksjonsverdien målt i faste priser i sektor j.

XK_j - produksjonskapasiteten i sektor j.

TID - trendfaktor.

Under estimeringen viste det seg svært vanskelig å påvise noen klare substitusjonsmuligheter mellom arbeidskraft og kapital. Dette kan ha sammenheng med at det er svært vanskelig å måle brukerprisen på realkapital. Av Biørn (1984) går det fram at formelen for brukerprisen basert på neoklassisk teori blir svært komplisert, idet den avhenger både av skatte- og avskrivningsreglene, renta og utviklingen i investeringsprisene. Det er derfor usikkert i hvor stor grad bedriftene greier å beregne en "riktig" brukerpris, og det kan være en medvirkende årsak til at estimeringen ikke falt heldig ut.

¹ Arbeidet med sysselsettingsrelasjonene er utført av Nils Martin Stølen. 75-versjonen er nærmere beskrevet i Stølen (1983).

Disse resultatene står for øvrig i sterk motstand til resultatene i Stølen (1983), hvor det tilsynelatende ble påvist store substitusjonsmuligheter mellom arbeidskraft og kapital i industrinæringene. Dette har for det første sammenheng med at vi nå har benyttet en annen definisjon på brukerprisen. Dessuten gikk estimeringen i Stølen (1983) bare fram til og med 1978. I hele perioden 1966 - 1976 var det en forholdsvis sterk økning i lønnsatsen i forhold til brukerprisen på kapital. Dette så derfor ut til å være en viktig årsak til at sysselsettingen hadde vokst svakere enn produksjonen i denne perioden. Både med den gamle serien, og spesielt med den nye, viste det seg at lønnskostnadene vokste langt svakere enn brukerprisen på kapital fra 1977 til 1980, mens de har vokst noenlunde i takt deretter. Utviding av estimeringsperioden fram til og med 1983 er derfor også en medvirkende årsak til at resultatene er blitt helt forandret. I den eksisterende versjonen av KVARTS har vi valgt å ikke ta med noe ledd som representerer substitusjonsmulighetene mellom arbeidskraft og kapital.

Forsøk på å forbedre modellen i forhold til den forrige versjonen ved å inkludere substitusjonsmuligheter mellom arbeidskraft og vareinnsats viste seg derimot å gi positivt resultat. I de fleste næringene ble summen av lag-koeffisientene $C_{2j}(L)$ estimert til å ligge fra -0,2 til -0,3. Substitusjonen mellom arbeidskraft og vareinnsats synes å skje forholdsvis raskt i de fleste næringer. Tilpasningen tar lengst tid i Utenriks Sjøfart og i Verkstedindustrien og skjer raskest i de andre industrinæringene og Bygg og anlegg.

Koeffisienten foran produksjonen ble for de fleste næringer estimert til å ligge mellom 0,3 og 0,4. Den synes å være størst i Diverse tjenesteytende virksomhet og minst i Råvareindustrien og Metallbearbeidingsindustrien (hvor det er sysselsatt mange fagarbeidere) og i Innenriks samferdsel. En koeffisient foran produksjonen mindre enn 1 indikerer tiltakende utbytte på kort sikt. Dette har antakelig sammenheng med at det mål på arbeidsinnsatsen som benyttes under estimeringen ikke er noe godt mål på arbeidskraftens produktive evne. Selv ikke timeverk vil være noe godt mål da arbeidsintensiteten kan variere (arbeidstempo, pauser m.m.). Den observerte arbeidsinnsatsen vil derfor trolig ikke endres i takt med den produktive, og vi får registrert større svingninger i produksjonen enn i arbeidsinnsatsen. Av dataseriene går det også fram at det er en nær sammenheng mellom økt kapasitetsutnyttning og sterk produktivitetsvekst.

På lang sikt vil produksjonen og produksjonskapasiteten variere i takt. Summen av C_{3j} og C_{4j} gir derfor uttrykk for den langsiktige samvariasjonen mellom timeverkene og produksjonen. I de fleste næringene i KVARTS ligger denne summen mellom 0,6 og 0,7, hvilket indikerer at modellen viser tiltakende utbytte også på lang sikt. Spesielt synes det å være stort tiltakende utbytte i Innenriks samferdsel, men det tiltakende utbyttet er også omfattende i Verftsindustrien og Bygge- og anleggsvirksomheten. Utformingen av modellen på dette punktet skiller seg fra utformingen i den forrige KVARTS-versjonen hvor konstant utbytte m.h.p. skalaen var pålagt som en bibetingelse for industrisektorene, og de øvrige næringer hadde mindre tiltakende utbytte enn det de siste estimeringsresultatene viser.

På grunn av at relasjonen (6.8) skal forklare den produktivitetsveksten som har funnet sted i estimeringsperioden, vil restriksjoner om konstant utbytte m.h.p. skalaen medføre at koeffisienten foran trendleddet blir klart større enn om man aksepterer et estimeringsresultat som innebærer tiltakende utbytte. C_{5j} har derfor en langt lavere verdi enn i den forrige KVARTS-versjonen for de aller fleste næringer. Ved bruk av den forrige versjonen til prognoseformål viste det seg at de store trendtallene skapte problemer ved at produktivitetsveksten ble for sterk. I den nåværende versjonen har trendleddet helt falt ut for de tjenesteytende næringene og det er også forholdsvis lite for Verkstedindustrien og Bygge- og anleggsvirksomheten (0,3 - 0,5 prosent produktivitetsvekst pr. kvartal). For konsumvareindustrien er imidlertid trendleddet noe større enn før (0,7 - 0,8 prosent produktivitetsvekst pr. kvartal), ettersom vridningen mellom lønn og brukerprisen på realkapital forklarte en god del av produktivitetsveksten for disse næringene i den forrige versjonen. Trendleddet er fortsatt stort i Utenriks sjøfart og tilsier en eksogen produktivitetsvekst på 1,3 prosent i kvartalet i denne næringen.

Innsatsen av timeverk har to komponenter, antall sysselsatte og arbeidstid pr. sysselsatt. Det er rimelig å anta at tallet på sysselsatte er en forholdsvis fast størrelse på kort sikt. En endring i innsatsen av arbeidskraft vil derfor i første omgang slå ut i antall timer arbeidet, enten i form av overtid eller ved at personene som er ansatt ikke sysselsettes fullt ut. Omkostningene ved å foreta en sterk endring i antall sysselsatte vil her bli avbalansert mot kostnadene ved å la den faktiske arbeidstid avvike sterkt fra den normale. For et gitt behov for innsats av arbeidskraft målt i timeverk og en gitt normalarbeidstid er tallet på sysselsatte lønsmottakere bestemt ved følgende relasjon:

$$(6.9) \log(NW_j/NW_{j,t-1}) = \lambda_j \log(LW_j/HSW_j \cdot NW_{j,t-1}) + \text{sesong}$$

NW_{jt} - tallet på lønsmottakere i sektor j , kvartal t ,

HSW_{jt} - normalarbeidstid i sektor j , kvartal t .

For Næringsmiddel- og bekledningsindustrien, Trevareindustrien, grafisk industri mv. og Bygg og anlegg gav estimeringen en verdi på λ_j mellom 0,4 og 0,5. Det betyr at litt under halvparten av endringen i tallet på sysselsatte for en gitt endring i timeverkene skjer i første kvartal, og at sysselsettingen så og si er fullstendig justert til den nye likevektsituasjonen i løpet av ett år. For Bergverk og råvareindustri og Verkstedindustrien indikerte estimeringen en noe tregere tilpasning av antall sysselsatte, og bare 25-30 prosent av endringen ser ut til å finne sted i første kvartal. At tilpasningen går tregere i disse næringene kan antakelig forklares med en større andel av fagarbeidere. Estimeringen indikerte også at tilpasningen går forholdsvis tregt i Innenriks samferdsel.

For så å si alle næringene går tilpasningen av antall sysselsatte tregere i den nye KVARTS-versjonen enn den forrige. En verdi på λ_j på 0,5 innebærer sammen med en korttidselastisitet fra produksjonen til antall timeverk på 0,3 at en produksjonsendring på 1 prosent bare vil endre tallet på sysselsatte med om lag 0,15 prosent i løpet av første kvartal. En endring i forholdet mellom lønnsatsen og prisen på vareinnsats vil gi et ubetydelig utslag i antall sysselsatte i det første kvartalet.

På grunn av mangler med de kvartalsvise sysselsettingsdataene viste det seg vanskelig å estimere en relasjon av typen (6.9) for Diverse tjenesteytende virksomhet og Utenriks sjøfart. I Primærnæringene, Oljeraffinerier, Oljeutvinning, Kraftforsyning og Bolig er både den faktiske arbeidstiden og produktiviteten eksogent gitt, slik at tallet på sysselsatte følger produksjonen når arbeidstiden og produktiviteten holdes konstant.

Tabell 6.4. Beregnede virkninger på utførte timeverk, arbeidstid og antall sysselsatte av en varig økning i produksjonen på 1 prosent, fra og med 2. kv. 1978*

Virkning i prosent på		Kvartaler etter endring				
Sektor	Variabel	1	2	4	8	12
(10) Primærnæringer	Timeverk	1				
	Arbeidstid	0				
	Sysselsatte	1				
(15) Næringsmiddel- og beklædningsindustri	Timeverk	0,32				
	Arbeidstid	0,18	0,10	0,04	0,00	
	Sysselsatte	0,13	0,21	0,28	0,31	
(25) Trevarer, grafisk industri mv.	Timeverk	0,33				
	Arbeidstid	0,18	0,10	0,03	0,00	
	Sysselsatte	0,15	0,23	0,30	0,33	
(30) Bergverk og råvareindustri	Timeverk	0,22				
	Arbeidstid	0,15	0,10	0,05	0,01	0,00
	Sysselsatte	0,07	0,12	0,17	0,21	0,22
(40) Oljeraffinerier	Timeverk	1				
	Arbeidstid	0				
	Sysselsatte	1				
(45) Metallbearbeidingsindustri	Timeverk	0,20				
	Arbeidstid	0,15	0,11	0,06	0,02	0,01
	Sysselsatte	0,05	0,09	0,14	0,18	0,20
(50) Verftsindustri	Timeverk	0,41				
	Arbeidstid	0,27	0,17	0,07	0,01	0,00
	Sysselsatte	0,14	0,24	0,34	0,40	0,41
(55) Bygge- og anleggsvirksomhet	Timeverk	0,30				
	Arbeidstid	0,16	0,09	0,03	0,00	
	Sysselsatte	0,14	0,21	0,27	0,30	
(60) Utenriks sjøfart	Timeverk	0,37				
	Arbeidstid	0				
	Sysselsatte	0,37				
(65) Oljeutvinning mv.	Timeverk	1				
	Arbeidstid	0				
	Sysselsatte	1				
(70) Innenriks Samferdsel	Timeverk	0,25				
	Arbeidstid	0,18	0,13	0,07	0,02	0,01
	Sysselsatte	0,07	0,12	0,18	0,23	0,25
(71) Kraftforsyning	Timeverk	1				
	Arbeidstid	0				
	Sysselsatte	1				
(80) Diverse tjenesteytende virksomhet	Timeverk	0,43				
	Arbeidstid	0				
	Sysselsatte	0,43				
(83) Bolig	Timeverk	1				
	Arbeidstid	0				
	Sysselsatte	1				

* Beregningene er utført med ligningene (6.8) - (6.9) og koeffisientene i det tekniske vedlegget til dette avsnittet.

Tabell 6.5. Beregnede virkninger på utførte timeverk, arbeidstid og antall sysselsatte av en varig økning i produksjonskapasiteten på 1 prosent, fra og med 2. kv. 1978*

Virkning i prosent på		Kvartaler etter endring					
Sektor	Variabel	1	2	4	8	12	16
(15) Næringsmiddel- og bekleidningsindustri	Timeverk	0,33					
	Arbeidstid	0,19	0,11	0,04	0,00		
	Sysselsatte	0,14	0,22	0,29	0,33		
(25) Trevarer, grafisk industri mv.	Timeverk	0,36					
	Arbeidstid	0,20	0,11	0,03	0,00		
	Sysselsatte	0,16	0,25	0,33	0,36		
(30) Bergverk og råvareindustri	Timeverk	0,41					
	Arbeidstid	0,28	0,19	0,09	0,02	0,00	
	Sysselsatte	0,13	0,22	0,32	0,39	0,41	
(45) Metallbearbeidingsindustri	Timeverk	0,49					
	Arbeidstid	0,57	0,28	0,15	0,05	0,02	0,00
	Sysselsatte	0,12	0,22	0,34	0,44	0,48	0,49
(50) Verftsindustri	Timeverk	0,08					
	Arbeidstid	0,05	0,03	0,01	0,00		
	Sysselsatte	0,03	0,04	0,06	0,07		
(55) Bygge- og anleggsvirksomhet	Timeverk	0,19					
	Arbeidstid	0,11	0,06	0,02	0,00		
	Sysselsatte	0,09	0,14	0,18	0,19		
(60) Utenriks sjøfart	Timeverk	0,47					
	Arbeidstid	0					
	Sysselsatte	0,47					
(70) Innenriks Samferdsel og kraftforsyning	Timeverk	0,05					
	Arbeidstid	0,04	0,03	0,01	0,00		
	Sysselsatte	0,01	0,02	0,04	0,05		
(80) Diverse tjenesteytende virksomhet	Timeverk	0,16					
	Arbeidstid	0					
	Sysselsatte	0,16					

* Beregningene er utført med ligningene (6.8) - (6.9) og koeffisientene i det tekniske vedlegget til dette avsnittet.

Tabell 6.6. Beregnede virkninger på utførte timeverk, arbeidstid og antall sysselsatte av en varig økning i lønnsatsen i forhold til prisen på vareinnsats med 1 prosent, fra og med 2. kv. 1978*

Virkning i prosent på		Kvartaler etter endring					
Sektor	Variabel	1	2	4	8	12	16
(15) Næringsmiddel- og bekleidnings-industri	Timeverk	-0,17	-0,25				
	Arbeidstid	-0,10	-0,10	-0,03	-0,00		
	Sysselsatte	-0,07	-0,14	-0,21	-0,25		
(25) Trevarer, grafisk industri mv.	Timeverk	-0,02	-0,04				
	Arbeidstid	-0,01	-0,01	-0,00			
	Sysselsatte	-0,01	-0,02	-0,03	-0,04		
(30) Bergverk og råvareindustri	Timeverk	-0,15	-0,22	-0,24			
	Arbeidstid	-0,11	-0,11	-0,06	-0,01	-0,00	
	Sysselsatte	-0,05	-0,10	-0,17	-0,22	-0,24	
(45) Metallbearbeidingsindustri	Timeverk	-0,01	-0,04	-0,13	-0,20		
	Arbeidstid	-0,01	-0,03	-0,08	-0,05	-0,01	-0,00
	Sysselsatte	-0,00	-0,01	-0,06	-0,15	-0,18	-0,19
(50) Verftsindustri	Timeverk	-0,06	-0,15	-0,29			
	Arbeidstid	-0,04	-0,08	-0,11	-0,02	-0,00	
	Sysselsatte	-0,02	-0,07	-0,18	-0,27	-0,29	
(55) Bygge- og anleggsvirksomhet	Timeverk	-0,18	-0,27	-0,30			
	Arbeidstid	-0,10	-0,10	-0,04	-0,00		
	Sysselsatte	-0,08	-0,17	-0,26	-0,29		
(60) Utenriks sjøfart	Timeverk	-0,09	-0,18	-0,32	-0,46		
	Arbeidstid	0	0	0	0		
	Sysselsatte	-0,09	-0,18	-0,32	-0,46		
(70) Innenriks Samferdsel	Timeverk	-0,05	-0,12	-0,25			
	Arbeidstid	-0,04	-0,08	-0,11	-0,03	-0,01	-0,00
	Sysselsatte	-0,01	-0,04	-0,13	-0,22	-0,24	-0,25
(80) Diverse tjenesteytende virksomhet	Timeverk	-0,03	-0,07	-0,15	-0,18		
	Arbeidstid	0	0	0	0		
	Sysselsatte	-0,03	-0,07	-0,15	-0,18		

* Beregningene er utført med ligningene (6.8) - (6.9) og koeffisientene i det tekniske vedlegget til dette avsnittet.

TEKNISK VEDLEGG

SYSSLESETTING

Variabeldefinisjoner:

HSW_j - Normalarbeidstid pr. kvartal for lønsmottakere i sektor j

LW_j - Antall 1000 timeverk utført av lønsmottakere i sektor j

NW_j - Antall 1000 lønsmottakere i sektor j

PM_j - Pris på vareinnsats til sektor j

TID - Trendvariabel

W_j - Lønnskostnader pr. timeverk i sektor j

X_j - Bruttoproduksjon sektor j målt i faste priser i

XK_j - Produksjonskapasiteten i sektor j

A. Tilpasning av timeverk

$$\log(LW_j) = A.iSLO_j + \sum_{s=0}^7 A.iSL2_{j,-s} * \log(W_{j,t-s}/PM_{j,t-s})$$

$$+ A.iSL3_j * \log(X_j) + A.iSL5_j * TID + \sum_{k=1}^3 (B.iSL_{kj} + B.iLB_{kj} * DKVBRUDD) * DKV_k$$

i = E for sektorene 15, 25, 30, 45 og 50

i = F for sektor 55

i = G for sektorene 60, 70 og 80

Estimeringsresultater: Tilpasning av timeverk

Koeffisient	Sektor								
	15 Næringsm. og bekledning	25 Trevarer, grafisk industri mv.	30 Bergverk, råvare- industri	45 Metall- bearb.- industri	50 Verfts- industri	55 Bygg og anlegg	60 Utenriks sjøfart	70 Innenriks samferdse	80 Diverse tjeneste- ytende virksomhet
A.iSL0j	5,71 (1,19)	4,73 (0,39)	5,78 (1,22)	5,37 (0,63)	7,08 (0,28)	7,59 (0,82)	5,21 (2,03)	9,20 (0,21)	6,74 (0,16)
A.iSL2j(0)	-0,17 (0,04)	-0,02 (0,04)	-0,15 (0,09)	-0,01 (0,06)	-0,06 (0,08)	-0,18 (0,10)	-0,09 (0,04)	-0,05 (0,09)	-0,03 (0,01)
(-1)	-0,08 (0,02)	-0,01 (0,02)	-0,07 (0,04)	-0,03 (0,03)	-0,09 (0,03)	-0,09 (0,03)	-0,08 (0,02)	-0,08 (0,02)	-0,04 (0,01)
(-2)	-	-	-0,02 (0,06)	-0,04 (0,02)	-0,09 (0,04)	-0,03 (0,06)	-0,08 (0,01)	-0,08 (0,05)	-0,05 (0,02)
(-3)	-	-	-	-0,04 (0,05)	-0,06 (0,04)	-0,00 (0,05)	-0,07 (0,01)	-0,05 (0,05)	-0,04 (0,01)
(-4)	-	-	-	-0,02 (0,02)	-	-	-0,06 (0,01)	-	-0,03 (0,01)
(-5)	-	-	-	-	-	-	-0,04 (0,01)	-	-
(-6)	-	-	-	-	-	-	-0,03 (0,01)	-	-
(-7)	-	-	-	-	-	-	-0,02 (0,01)	-	-
Sum lag-koef.	-0,25 (0,06)	-0,04 (0,06)	-0,24 (0,07)	-0,20 (0,09)	-0,29 (0,09)	-0,30 (0,09)	-0,46 (0,07)	-0,25 (0,07)	-0,18 (0,06)
Mean lag	0,33 (1,02)	0,33 (44,3)	0,42 (1,61)	2,71 (3,30)	1,48 (1,56)	0,50 (1,71)	2,51 (0,68)	1,52 (1,76)	2,00 (2,73)
Restriksjoner på lag-polynom	1. grad hale	1. grad hale	2. grad hale	2. grad hale	2. grad hale	2. grad hale	2. grad hale	2. grad hale	2. grad hode/hale
A.iSL3j	0,32 (0,10)	0,33 (0,07)	0,22 (0,06)	0,20 (0,12)	0,41 (0,06)	0,30 (0,13)	0,37 (0,11)	0,25 (0,19)	0,43 (0,10)
A.iSL4j	0,33 (0,11)	0,36 (0,08)	0,41 (0,14)	0,49 (0,14)	0,08 (0,06)	0,20 (0,13)	0,47 (0,27)	0,05 (0,19)	0,16 (0,10)
A.iSL5j	-0,0081 (0,0007)	-0,0070 (0,0005)	-0,0079 (0,0008)	-0,0051 (0,0008)	-0,0032 (0,0005)	-0,0044 (0,0010)	-0,0128 (0,0008)	-	-
B.iSL1j	-0,004 (0,011)	-0,012 (0,007)	-0,019 (0,010)	-0,015 (0,010)	-0,021 (0,012)	-0,091 (0,023)	-0,011 (0,017)	-0,010 (0,015)	-0,05 (0,009)
B.iSL2j	-0,056 (0,011)	-0,063 (0,007)	-0,061 (0,010)	-0,053 (0,011)	-0,038 (0,012)	-0,019 (0,019)	-0,006 (0,017)	-0,049 (0,013)	-0,019 (0,006)
B.iSL3j	-0,010 (0,024)	-0,011 (0,011)	-0,071 (0,012)	-0,026 (0,017)	-0,086 (0,012)	0,003 (0,029)	0,009 (0,017)	-0,095 (0,014)	-0,043 (0,010)
B.iLB1j	-	-	-	-	0,024 (0,022)	-	0,004 (0,016)	-	-
B.iLB2j	-	-	-	-	-	-0,073 (0,020)	-	-0,006 (0,016)	-
B.iLB3j	-	-	-	-	-	-0,077 (0,020)	-	-0,054 (0,017)	-
Estimerings- periode	1967 4- 1983 4	1967 4- 1983 4	1967 4- 1985 4	1967 4- 1983 4	1967 4- 1983 4	1967 4- 1983 4	1967 4- 1983 4	1967 4- 1983 4	1967 4- 1983 4
Estimerings- metode	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS
SER	0,022	0,019	0,030	0,030	0,033	0,033	0,048	0,025	0,016
RVC	0,22	0,18	0,29	0,29	0,33	0,31	0,47	0,24	0,13
DW	1,65	1,35	0,91	1,94	1,39	1,83	0,71	1,84	0,82

Standardavvik i parentes.

B. Tilpasning av antall sysselsatte

$$\log(NW_{jt}/NW_{j,t-1}) = A.iSN1_j * \log(LW_{jt}/(HSW_{jt} * NW_{j,t-1})) + \sum_{k=1}^3 (B.iSNkj + B.iNBkj * DKVBRUDD) * (DKV_k - DKV_4)$$

i = E for sektorene 15, 25, 30, 45 og 50

i = F for sektor 55

i = G for sektor 70

Koeffi- sient	Sektor						
	15 Nærings- middel og bekledning	25 Trevarer, kjem. tekn.	30 Bergverk, råvare- industri	45 Metall- bearb.- industri	50 Verfts- industri	55 Bygg og anlegg	70 Innen- riks samferd.
A.iSN1j	0.42 (0.07)	0.45 (0.06)	0.31 (0.05)	0.25 (0.07)	0.35 (0.07)	0.45 (0.06)	0.27 (0.04)
B.iSN1j	-0.004 (0.004)	0.019 (0.003)	0.005 (0.003)	-0.006 (0.004)	0.018 (0.004)	0.037 (0.012)	- -
B.iSN2j	0.027 (0.003)	0.018 (0.003)	0.015 (0.002)	0.009 (0.004)	0.009 (0.004)	-0.023 (0.006)	- -
B.iSN3j	-0.006 (0.006)	-0.016 (0.005)	-0.014 (0.004)	-0.002 (0.005)	-0.008 (0.004)	-0.012 (0.011)	- -
Mean lag	1.4	1.2	2.2	3.0	1.9	1.2	2.7
Esti- merings metode	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS
Esti- merings- periode	1966 2- 1983 4	1966 2- 1983 4	1966 2- 1983 4	1966 2- 1983 4	1966 2- 1983 4	1966 2- 1983 4	1966 2- 1983 4
SER	0.016	0.012	0.011	0.019	0.020	0.017	0.014
DW	2.38	2.07	1.90	2.28	1.71	1.90	2.29

Standardavvik i parentes.

6.5. Priser¹

Det er estimert prisligninger både for hjemmepriser (basisverdi) og eksportpriser (markedsverdi). Det er implementert ligninger for alle industrivarene og de fleste tjenestene inkludert offentlige gebyrvarer (sivile). Det er ikke prisligning for hjemmepris av vare 70 - innenlands transport.

Utgangspunktet for estimeringen er følgende relasjon:

$$(6.10) \quad P_t^* = UC_t^{a_1(1-M_t)} \cdot PICIF_t^{a_2 \cdot M_t} \cdot e^{a_3 \cdot KAP_t + a_4 \cdot KAP_t^2} \cdot A$$

- Der P_t - enten hjemmepris eller eksportpris
 UC_t - enhetskostnaden hos hovedleverandøren av varen
 $PICIF_t$ - importpris (konkurranspris)
 M_t - importandel (bare for hjemmeprisligningene)
 KAP_t - kapasitetsutnyttning hos hovedleverandøren av varen
 $*$ - ønsket størrelse
 M_t - importandel, 4 kvartalers glidende gjennomsnitt, lagget ett kvartal.

Relasjon (6.10) tenkes å fastlegge ønsket prisnivå. Siden endringer i prisnivå medfører kostnader, har vi valgt å la tilpasningen skje ved "delvis tilpasnings-mekanismen" (6.11).

$$(6.11) \quad (P_t/P_{t-1}) = (P_t^*/P_{t-1}^*)^\lambda$$

(6.11) uttrykker at en andel λ av avviket mellom faktisk og ønsket prisnivå blir eliminert hvert kvartal.

Alle prisrelasjonene er pålagt homogenitet av grad 1, dvs. at summen av kostnads- og konkurransepriselasitetene skal være lik 1. Etter noe regning framkommer relasjon (6.12), som har vært gjenstand for estimering.

$$(6.12) \quad \log(P/P_{-1}) = A + \alpha_1 \cdot \log(UC/P_{-1}) + \alpha_2 \cdot \log(PICIF/UC) + \alpha_3 \cdot M_t \cdot \log(PICIF/UC) + \alpha_4 \cdot KAP + \alpha_5 \cdot KAP^2 + \text{sesong}$$

α_1 i relasjon (6.12) er det samme som reaksjonsparameteren λ i (6.11).

Elastisiteten av P m.h.p. forklaringsvariablene er:

UC	$1 - \left(\frac{\alpha_2}{\alpha_1}\right) - M \cdot \left(\frac{\alpha_3}{\alpha_1}\right)$
PICIF	$\frac{1}{\alpha_1} \cdot [\alpha_2 + \alpha_3 \cdot M]$

¹ Arbeidet med prisligningene er utført av Einar Bowitz og Ådne Cappelen.

Elastisitetene vil således ikke være konstante, men avhenge av nivået på importandelen. Elastisiteten av prisen mhp. kapasitetsutnyttelsen vil likedan avhenge av nivået på kapasitetsutnyttelsen i utgangspunktet siden variabelen inngår lineært og - i enkelte av prisligningene - også kvadratisk.

6.5.1. Ligninger for hjemmepriser

Estimeringsresultatene tyder på en forholdsvis rask pristilpasning, der reaksjonsparameteren λ (i (6.11)) er større enn 0,5 i de fleste ligningene. Importprisene spiller en forholdsvis beskjeden rolle i hjemmeprisligningene og inngår bare i 4 av disse: Vare 15 (næringsmidler og bekledning), 25 (grafiske produkter, trevarer mv.), 30 (råvarer for industri og bergverk) og 40 (bensin og fyringsolje). De øvrige sektorene er rene kostnadsoverveltere på hjemmeprisene.

For 2 varer, 45 verkstedprodukter og 50 skip og oljeplattformer, gav ikke relasjon (6.11) rime-
lige resultater, og det er implementert relasjoner av typen

$$(6.13) \log(P) = A + \alpha(L) \cdot \log(UC) + \alpha_2 \cdot KAP + \alpha_3 \cdot (KAP)^2 + \text{sesong.}$$

Lag-koeffisientene er fastlagt uten estimering slik at homogenitet sikres, men med utgangspunkt i de koeffisienter som framkom ved fri estimering av (6.13).

Tilpasningsparameteren λ (i relasjon 6.11) i hjemmeprisligningene for de ulike KVARTS-varene.

Vare	15	25	30	40	45	50	55	80
λ	0,49	0,61	0,44	0,48	0,80	1	2	0,68

¹ Koeffisienter for tilbakedaterte verdier av enhetskostnadene med verdier 0,4, 0,3, 0,2, 0,1.

² Koeffisient med verdi 1 for enhetskostnader i inneværende kvartal.

Kapasitetsutnyttingsvariabelen inngår i relasjonene for varene 25, 45, 50, 55 og 80. For varene 25, 50, 80 inngår den lineært, for 45 og 55 også som 2.-gradsledd. Ved svært lav kapasitetsutnyttelse kan således økt kapasitetsutnyttelse gi lavere pris for vare 45 og 55.

Tabell 6.7. Beregnede virkninger på hjemmeprisene av 1 prosents økning i alle enhetskostnader fra og med 1. kvartal 1973¹

Vare	1	2	3	4	8	12	16
(15) Næringsmidler og bekledning	0,45	0,67	0,79	0,85	0,91	0,92	0,92
(25) Trevarer, grafiske produkter mv.	0,49	0,69	0,76	0,79	0,81	0,81	0,81
(30) Industrielle råvarer	0,42	0,66	0,79	0,86	0,95	0,96	0,96
(40) Bensin og fyringsolje	0,29	0,44	0,52	0,56	0,60	0,60	0,60
(45) Verkstedprodukter	0,80	0,96	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00
(50) Skip og oljeplattformer ...	0,40	0,70	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
(55) Bygg og anlegg	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
(80) Diverse tjenester	0,68	0,90	0,97	0,99	1,00	1,00	1,00
(90) Sivil offentlig forvaltning	0,71	0,92	0,98	0,99	1,00	1,00	1,00

¹ For vare 30 og 40 er virkningstabellen regnet ut innsatt importandelen i 1984.

Tabell 6.8. Beregnede virkninger på hjemmeprisene av 1 prosents økning i importprisene fra og med 1973¹

Vare	Kvartaler etter endring							
	1	2	3	4	8	12	16	40
(15) Næringsmidler, bekledning	0,04	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
(25) Trevarer, grafiske produkter mv.	0,12	0,16	0,18	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
(30) Industrielle råvarer ¹	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
(40) Bensin og fyringsolje ¹	0,19	0,29	0,34	0,37	0,40	0,40	0,40	0,40

¹ Elastisitetene for vare (30) og (40) er beregnet innsatt verdien for importandelene i 1984.

Tabell 6.9. Effekt på hjemmepriser ved 1 enhets økning i kapasitetsutnyttningen fra og med 1973¹

Vare	Kvartaler etter endring							
	1	2	3	4	8	12	16	40
(25) Trevarer, grafiske produkter mv.	0,10	0,14	0,15	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
(50) Skip og oljeplattformer	0,0	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
(80) Diverse tjenester	0,59	0,78	0,84	0,86	0,87	0,87	0,87	0,87

Tabell 6.10. Effekter på hjemmeprisen av 1 enhets økning i kapasitetsutnyttelsen ved ulike nivåer for kapasitetsutnyttelse i utgangspunktet¹

Vare	Initialt nivå på kapitalsutnyttelsen	Kvartaler etter endring							
		1	2	3	4	8	12	16	40
45	85 prosent	-0,32	-0,38	-0,40	-0,40	-0,40	-0,40	-0,40	-0,40
45	93,8 prosent (historisk gjennom- snitt)	0,18	0,22	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
45	100 prosent	0,58	0,70	0,72	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
55	80 prosent	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
55	84,9 prosent (historisk gjennom- snitt)	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
55	95 prosent	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28

¹ Tabellen er laget ved beregninger med utgangspunkt i de estimerte relasjoner i vedlegget.

TEKNISK VEDLEGG
HJEMMEPRISER

- BHi - Basispris ved norsk hjemmeleveranse av vare i
 PICIF - Importpris (c.i.f.) på vare i.
 UCi - Enhetskostnad i sektor i.
 KAPUTNi - Indeks for kapasitetsutnyttning i sektor i.
 IMPANDi - Import som andel av hjemmemarkedet, vare i, glidende gjennomsnitt av de nærmest foregående
 4 kvartaler, lagget ett kvartal
 DUMMY701- Dummyvariabel, 1 i 1970 1, 0 ellers
 DUM1970 - Dummyvariabel, 1 før 1970, 1, 0 ellers
 DKVi - Dummyvariabel for sesong.
 DKVBRUDD- Dummyvariabel, 1 før 1978 1, 0 deretter

Hjemmeprislikninger for varene 15, 25, 30, 40, 45, 80, 90:

$$\begin{aligned} \log(BHi/BHi(-1)) = & A.JCOBi + A.JLABi * \log(UCi/BHi(-1)) \\ & + A.JPIBi * \log(PICIFi/UCi) \\ & + A.JIABi * IMPANDi * \log(PICIFi/UCi) \\ & + A.JC1Bi * KAPUTNi + A.JC2Bi * (KAPUTNi)^2 \\ & + B.JS1Bi * DKV1 + B.JS2Bi * DKV2 + B.JS3Bi * DKV3 \\ & + B.JB1Bi * DKV1 * DKVBRUDD + B.JB2Bi * DKV2 * DKVBRUDD \\ & + B.JB3Bi * DKV3 * DKVBRUDD + B.JD1Bi * DUM1970 \\ & + B.JD2Bi * DUMMY701 \end{aligned}$$

Hjemmeprislikninger for varene 50, 55:

$$\begin{aligned} \log(BHi) = & A.JCOBi + A.JXBi * \log(UCi) + A.JCIBi * KAPUTNi + B.JS1Bi * DKV1 \\ & + B.JS2Bi * DKV2 + B.JS3Bi * DKV3 + B.JB1Bi * DKV1 * \\ & DKVBRUDD + B.JB2Bi * DKV2 * DKVBRUDD + \\ & B.JB3Bi * DKV3 * DKVBRUDD + B.JD1Bi * DUM1970 \\ & + B.JD2Bi * DUMMY701 \end{aligned}$$

Vare	Estimeringsresultater ¹						
	Koeffisient	15	25	30	40	45	80
A.JCOBi	0.0906 (0.0108)	0.0598 (0.0592)	0.0993 (0.0295)	0.0508 (0.0193)	2.7988 (1.9224)	-0.2891 (0.1496)	0.0250 (0.0038)
A.JLABi	0.4868 (0.0614)	0.6142 (0.0786)	0.4448 (0.1017)	0.4766 (0.0760)	0.7971 (0.1307)	0.6803 (0.0682)	0.7100 (0.0877)
A.JPIBi	0.0404 (0.0338)	0.1189 (0.0328)	-1.4931 (0.4650)	0.2413 (0.2744)	-	-	-
A.JIABi	-	-	2.8244 0.8529	-0.1361 0.4688	-	-	-
A.JC1Bi	-	0.0009838 0.0006449)	-	-	-0.0581 (0.0411)	0.00591 (0.0016)	-
A.JC2Bi	-	-	-	-	0.00032 (0.00022)	-	-
B.JS1Bi	-0.0030 (0.0088)	-0.0002 (0.0081)	-0.0120 (0.0177)	-	0.0095 (0.0120)	0.0950 (0.0143)	0.0163 (0.0067)
B.JS2Bi	0.0051 (0.0089)	-0.0005 (0.0079)	0.0269 (0.0179)	-	0.0218 (0.0116)	0.0573 (0.0115)	0.0241 (0.0065)
B.JS3Bi	-0.0013 (0.0009)	0.0148 (0.0009)	-0.0116 (0.0175)	-	-0.0061 (0.0117)	0.0772 (0.0177)	0.0173 (0.0065)
B.JB1Bi	0.0136 (0.0096)	0.0100 (0.0094)	0.0635 (0.0191)	-	0.0187 (0.0125)	-0.0895 (0.0118)	0.0128 (0.0071)
B.JB2Bi	-0.0017 (0.0096)	0.0150 (0.0092)	0.0196 (0.0200)	-	-0.0191 (0.0127)	-0.0787 (0.0121)	-0.0208 (0.0070)
B.JB3Bi	0.0252 (0.0097)	0.0177 (0.0094)	0.0351 (0.01934)	-	0.0034 (0.0124)	-0.0234 (0.0123)	-0.0165 (0.0072)
B.JD1Bi	0.0820 (0.0138)	0.0332 (0.0090)	0.0855 (0.0276)	-	0.0121 (0.0084)	0.0372 (0.0086)	
Metode	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS
Estimerings- periode	1967 1- 1982 4	1967 1- 1983 4	1967 1- 1983 4	1967 1- 1983 4	1967 1- 1983 4	1967 1- 1983 4	1967 1- 1983 4
R ²	0.60	0.47	0.37	0.35	0.45	0.77	0.60
SER	0.0168	0.0156	0.0354	0.0799	0.0239	0.0224	0.0136
DW	1.95	2.08	1.91	1.81	2.29	1.69	1.87

¹ Standardavvik i parentes.

				Estimeringsresultater ¹	
Koeffisient/Vare	50 ²		55 ²		
A.JCOBi	-0.2636 (0.1377)		0.7132 (0.3464)		
A.JXBi	0.4 (-)		1.0 (-)		
(-1)	0.3 (-)		-		
(-2)	0.2 (-)		-		
(-3)	0.1 (-)		-		
A.JCIBi	0.0036 (0.0015)		-0.01246 (0.00824)		
A.JC2Bi	-		0.00007912 (0.00004910)		
B.JS1Bi	0.0049 (0.0394)		-0.0055 (0.0090)		
B.JS2Bi	0.0481 (0.0395)		-0.0050 (0.0082)		
B.JS3Bi	-0.0115 (0.0392)		-0.0369 (0.0166)		
B.JB1Bi	0.0133 (0.0420)		-0.0006 (0.0084)		
B.JB2Bi	-0.0223 (0.0433)		0.0200 (0.0082)		
B.JB3Bi	-0.0578 (0.0422)		0.0383 (0.0085)		
B.JD1Bi	-		0.0941 (0.0056)		
B.JD2Bi	-		0.0580 (0.0165)		
Estimeringsmetode	OLS		OLS		
Estimeringsmetode	1967 1 - 1983 4		1967 1 - 1983 4		
R ²	0.97		0.99		
SER	0.0827		0.0154		
DW	1.92		1.29		

¹ Standardavvik i parentes. ² A.JXBi er fastlagt a priori med utgangspunkt i fri estimering slik at summen av lag-koeffisientene blir lik 1.

6.5.2. Eksportpriser

Ligningene for eksportpriser har samme teoretiske grunnlag som hjemmeprisligningene med unntak av markedsandelsleddet i (6.10). Generelt er eksportprisene mer følsomme overfor konkurranseprisene enn hjemmeprisene. Av de estimerte eksportprisligningene er det bare 2 som er rene kostnadsoverveltere: (45) - verkstedprodukter og (80) - diverse tjenester. Men enhetskostnadene har en betydelig effekt på eksportprisene for alle varene. I de implementerte ligningene er reaksjonshastigheten ved endringer i de eksogene variable lavere enn for hjemmeprisene (uttrykt ved parameteren λ i (6.11)).

Reaksjonsparameteren λ (i relasjon 6.11) i eksportprisligningene for de ulike KVARTS-varene.

Vare	15	25	30	40	45	50	70	80
λ	0,43	0,25	0,39	0,44	0,69	0,23	0,12	0,63

Tabell 6.11. Virkning på eksportprisene i prosent av 1 prosents økning i enhetskostnadene fra og med 1973 1

Vare	Kvartaler etter endring							
	1	2	3	4	8	12	16	40 år
(15) Næringsmidler og beklledning	0,27	0,42	0,51	0,56	0,62	0,62	0,62	0,62
(25) Trevarer, grafiske produkter mv. .	0,11	0,19	0,26	0,30	0,40	0,43	0,44	0,45
(30) Industrielle råvarer	0,19	0,30	0,37	0,41	0,47	0,48	0,48	0,48
(40) Bensin, fyringsolje mv.	0,09	0,14	0,17	0,18	0,20	0,20	0,20	0,20
(45) Verkstedprodukter	0,69	0,91	0,97	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00
(50) Skip og oljeplattformer	0,11	0,20	0,27	0,32	0,44	0,48	0,50	0,50
(70) Innenlands transport	0,04	0,08	0,11	0,14	0,22	0,27	0,30	0,34
(80) Diverse tjenester	0,63	0,86	0,95	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00

Tabell 6.12. Virkning på eksportprisene av 1 prosents økning i importprisene fra og med 1973 1

Vare	Kvartaler etter endring							
	1	2	3	4	8	12	16	40 år
(15) Næringsmidler og beklledning	0,16	0,25	0,30	0,33	0,37	0,37	0,37	0,37
(25) Trevarer, grafiske produkter mv. .	0,14	0,24	0,32	0,38	0,50	0,53	0,55	0,55
(30) Industrielle råvarer	0,20	0,33	0,40	0,45	0,51	0,52	0,52	0,52
(40) Bensin, fyringsolje mv.	0,35	0,55	0,66	0,72	0,79	0,80	0,80	0,80
(50) Skip og oljeplattformer	0,11	0,20	0,26	0,32	0,43	0,47	0,48	0,49
(70) Innenlands transport	0,08	0,15	0,21	0,26	0,42	0,52	0,57	0,65

Tabell 6.13. Virkning på eksportprisene av 1 enhets økning i kapasitetsutnyttelsen fra og med 1973 i

Vare	Kvartaler etter endring							
	1	2	3	4	8	12	16	40
(15) Næringsmidler og bekledning	0,29	0,46	0,55	0,61	0,67	0,68	0,68	0,68
(25) Trevarer, grafiske produkter mv. ..	0,17	0,30	0,40	0,48	0,63	0,68	0,69	0,70
(30) Industrielle råvarer. Kapasitets- utnyttelse ¹ 83 pst. ¹	0,08	0,13	0,16	0,18	0,21	0,21	0,21	0,21
(30) Industrielle råvarer. Ved historisk gjennomsnittlig kapasi- tetsutnyttelse 88 pst. ¹	0,13	0,21	0,26	0,29	0,34	0,34	0,34	0,34
(30) Industrielle råvarer. Kapasitets- utnyttelse 93 pst. ¹	0,17	0,27	0,33	0,37	0,43	0,43	0,43	0,43
(70) Innenlands transport	0,04	0,08	0,11	0,14	0,22	0,27	0,30	0,34

¹ Regnet ut innsatt de ulike verdier av kapasitetsutnyttelsen.

TEKNISK VEDLEGG

Eksportprislingning for varene 15, 25, 30, 40, 45, 50, 70, 80:

$$\begin{aligned} \log (P E_i / P E_i(-1)) = & A . J C O E_i + A . J L A E_i * \log (U C_i / B H_i(-1)) + A . J P I E_i * \\ & \log (P I C I F_i / U C_i) + A . J C I E_i * K A P U T N_i + A . J C 2 E_i * (K A P U T N_i ** 2) + B . J S I E_i * \\ & D K V I + B . J S 2 E_i * D K V 2 + B . J S 3 E_i * D K V 3 + B . J B I E_i * D K V 1 * D K V B R U D D + B . J B 2 E_i * \\ & D K V 2 * D K V B R U D D + B . J B 3 E_i * D K V 3 * D K V B R U D D + B . J D 1 E_i * D U M 1 9 7 0 + B . J D 2 E_i * D U M M Y 7 0 1 \end{aligned}$$

Estimeringsresultater¹

Koeffisient	Vare							
	15	25	30	40	45	50	70	80
A.JCOEi	-0.2369 (0.2188)	-0.1331 (0.1090)	0.5110 (0.3357)	0.0111 (0.0314)	0.2151 (0.0335)	0.0452 (0.0286)	-0.2862 (0.1695)	0.2940 (0.0488)
A.JLAEi	0.4280 (0.1556)	0.2480 (0.0874)	0.3890 (0.0611)	0.4425 (0.0917)	0.6941 (0.1054)	0.2260 (0.0752)	0.1214 (0.0362)	0.6316 (0.0999)
A.JPIEi	0.1606 (0.1117)	0.1373 (0.0685)	0.2032 (0.0752)	0.3538 (0.1145)	-	0.1118 (0.0832)	0.0799 (0.0633)	-
A.JC1Ei	0.0029 (0.0026)	0.0017 (0.0012)	-0.0148 (0.0079)	-	-	-	0.0032 (0.0018)	-
A.JC2Ei	-	-	0.000105 (0.000046)	-	-	-	-	-
B.JS1Ei	0.0360 (0.0183)	-	0.0093 (0.0116)	0.0224 (0.0461)	-0.0052 (0.0236)	-0.0947 (0.0331)	0.0074 (0.0127)	-0.0368 (0.0222)
B.JS2Ei	0.0341 (0.0147)	-	0.0015 (0.0115)	0.0132 (0.0461)	-0.0276 (0.0232)	-0.0200 (0.0357)	0.0208 (0.0111)	-0.0564 (0.0253)
B.JS3Ei	0.0114 (0.0255)	-	0.0533 (0.0136)	0.0341 (0.0458)	-0.0567 (0.0243)	0.0269 (0.0354)	-0.0072 (0.0114)	-0.0306 (0.0256)
B.JB1Ei	0.0179 (0.0205)	-	-0.0085 (0.0127)	-0.0327 (0.0512)	0.0382 (0.0261)	0.1059 (0.0379)	0.0357 (0.0121)	0.1003 (0.0227)
B.JB2Ei	0.0110 (0.0220)	-	0.0038 (0.0127)	-0.0544 (0.0493)	0.0482 (0.0252)	0.0400 (0.0401)	-0.0340 (0.0121)	0.0698 (0.0287)
B.JB3Ei	0.0443 (0.0205)	-	-0.0247 (0.0125)	-0.0694 (0.0496)	0.0930 (0.0259)	0.0240 (0.0391)	-0.0036 (0.0129)	0.0682 (0.0272)
B.JD1Ei	-	-	-	-0.1128 (0.0424)	0.0950 (0.0241)	-	0.0166	-
B.JD2Ei	-	-	-	-	-	-	-	-
Metode	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS
Estimerings- periode	1976 1- 1983 4	1967 1- 1983 4	1967 1- 1983 4	1967 1- 1983 4	1967 1- 1983 4	1967 1- 1983 4	1967 1- 1983 4	1967 1- 1983 4
R ²	0.50	0.16	0.54	0.30	0.40	0.24	0.36	0.58
SER	0.0234	0.0361	0.0236	0.0933	0.0480	0.0672	0.0223	0.0447
DW	1.42	2.14	0.80	0.90	2.19	2.43	2.45	2.16

¹ Standardavvik i parentes.

6.6 Boliginvesteringer¹

Vanlige bedriftsorienterte investeringsmodeller må av flere grunner modifiseres når de skal anvendes på boliginvesteringer. Det er i hovedsak konsumentene som står som etterspørrere av slike investeringer, og da vil atferden for deres kjøp av bolig tjenester ha vesentlig betydning. I KVARTS behandles bolig som et varig forbruksgode. Boliginvesteringene oppfattes som et middel for konsumentene til å realisere den boligkapitalmengde som gir det ønskede nivået på boligkonsumet. Blant annet på grunn av manglende data, men også fordi det er ønskelig å beholde en aggregert modell, er det ikke skilt mellom de ulike delmarkedene innenfor boligmarkedet, som f.eks. eneboliger, blokkleiligheter osv. De omfattende prisreguleringene i boligmarkedet, som gjaldt i store deler av estimeringsperioden for KVARTS, er det ikke tatt særskilt hensyn til i boliginvesteringsmodellen. I ligningen for igangsetting av boligproduksjon er det imidlertid inkludert innvilgede boliglån fra Husbanken som forklaringsvariabel. Dette tenkes å representere et slags kredittrasjoneringsregime, idet det antas at i hvert fall en del av bolig etterspørrerne var rasjonert på kreditt i deler av estimeringsperioden.

I boliginvesteringsmodellen i KVARTS er det etterspørselssiden i økonomien som bestemmer igangsettingen av boligproduksjon. Tilbudssiden kommer inn ved at det er spesifisert en tidsforskyving mellom igangsetting og fullføring av boligproduksjon, noe som gjenspeiler at produksjonsprosessen for boliger er tidsutstrakt.

Vi tenker oss en etterspørselsfunksjon for ønsket boligkonsum av følgende type:

$$(6.14) \text{CBOL}^* = f(\text{inntekt, priser, rente, demografiske forhold osv.})$$

CBOL* er ønsket boligkonsum, som i prinsippet er en uobserverbar størrelse.

Ligning (6.13) kan tenkes avledet fra intertemporal nyttemaksimering. Ønsket boligkonsum antas å være proporsjonalt med ønsket beholdning av boligkapital, som også er uobserverbar

$$(6.15) \text{KBOL}^* = k \cdot \text{CBOL}^*$$

der k er proporsjonalitetsfaktoren.

Når konsumentene på denne måten har bestemt nivået på ønsket boligkapitalbeholdning og en har observasjoner av den faktiske boligbeholdningen, følger det hvor mye de ønsker skal igangsettes av boligproduksjon. Ønsket igangsetting av boligproduksjon skal, for en gitt periode, dekke ønsket økning i kapitalbeholdning og erstatning av depresiert kapital. Idet vi forutsetter en konstant depresieringsrate for boligkapital, δ , får vi da at

$$(6.16) \text{XSBOL}_t^* = m [\text{KBOL}_t^* - (1-\delta)\text{KBOL}_{t-1}^*]$$

der vi har innført datering av de variable. XSBOL_t* er ønsket igangsetting av boligproduksjon i periode t, som er en uobserverbar størrelse. KBOL er faktisk beholdning av boligkapital ved utgangen av periode t-1 og m er en omregningsfaktor (fra 1984-kroner til kvadratmeter).

¹ Arbeidet med boliginvesteringsligningene er utført av Vidar Knudsen. 75-versjonen er dokumentert i Knudsen (1985).

Faktisk igangsetting av boligproduksjon antas å avhenge av ønsket igangsetting, men slik at det er visse tregheter i tilpasningen. Det ble valgt å spesifisere en "partial adjustment" mekanisme, dvs. at en viss andel av forskjellen mellom ønsket igangsetting i inneværende kvartal og faktisk igangsetting i forrige kvartal utføres i inneværende kvartal. Det gir

$$(6.17) \quad XSBOL_t - XSBOL_{t-1} = a(XSBOL_t^* - XSBOL_{t-1})$$

der $XSBOL_t$ er faktisk igangsetting av boligproduksjon i kvartal t og a er en parameter som angir hvor stor andel av forskjellen som igangsettes i inneværende kvartal. I ligning (6.16) ble det også valgt å inkludere innvilgede boliglån i Husbanken blant de høyresidevariable. Dette ble gjort for å ta hensyn til at i hvert fall en del av boligetterpørrerne var rasjonert på kreditt i estimeringsperioden, slik at endringer i kreditt-tilgangen kunne gi endring i igangsettingen.

Ved å sette inn for $XSBOL_t^*$ i (6.16) kan ligningen som bestemmer igangsettingen av boligproduksjon noe forenklet skrives som

$$(6.18) \quad XSBOL = \alpha_1 \left(\frac{RHTOT}{PC99} \right) + \alpha_2 \left(\frac{PJBOL}{PC99} \right) + \alpha_3 \cdot REALRENTE + \alpha_4 \left(\frac{HUSBANKLÅN}{PJBOL} \right) + \alpha_5 \cdot FOLK20$$

der

$\frac{RHTOT}{PC99}$ er realdisponibel inntekt

$\frac{PJBOL}{PC99}$ er realprisen på boliginvesteringer

REALRENTE er realrente

FOLK20 er tallet på personer i alderen 20 og 30 år

$\frac{HUSBANKLÅN}{PJBOL}$ er innvilgede boliglån i Husbanken, deflatert med prisen på boliginvesteringer.

I ligningen (6.17) har vi latt endringer i demografiske forhold være representert ved tallet på personer mellom 20 og 30 år.

I samsvar med konvensjonene i det kvartalsvise nasjonalregnskapet, bestemmes investeringene i boligkapital som en lag-fordeling over igangsetting av boligproduksjon i inneværende og tidligere kvartaler. Koeffisientene i denne lag-fordelingen er beregnet ut fra data for igangsetting og fullføring av boligproduksjon, hentet fra byggearealstatistikken. Ligningen har følgende form

$$(6.19) \quad JBOL_t = \sum_{j=0}^n b_j XSBOL_{t-j}$$

der $JBOL_t$ er investering i boligkapital i kvartal t .

Beholdningen av boligkapital ved utgangen av periode t bestemmes deretter som differansen mellom (brutto-) investering i boligkapital og boligkapitalen ved inngangen til periode t fratrukket de beregnede depresieringene. Ligningen for boligbeholdningen er

$$(6.20) \quad KBOL_t = JBOL_t + (1-\delta)KBOL_{t-1}$$

der $KBOL_t$ er beholdning av boligkapital ved utgangen av periode t , og δ er depresieringsraten.

Resultater fra estimering av boliginvesteringsmodellen er gjengitt i vedlegget. På grunnlag av de estimerte parametrene kan vi regne oss tilbake til en del viktige strukturkoeffisienter. Inntektselastisiteten, dvs. relativ endring i ønsket boligkonsum som følge av en endring i inntekten på én prosent, blir 0.6, dvs. noe lavere enn i 1975-versjonen, men ikke urimelig lavt. Priselastisiteten blir ≈ 2.0 som kan synes noe høyt. Det er imidlertid verdt å merke seg at dette gjelder den ønskede, ikke realiserte, størrelsen på boligkonsumet.

I tabellene 6.14 - 6.16 på neste side er gjengitt resultater fra noen virkningsberegninger på boliginvesteringsmodellen.

Tabell 6.14. Beregnede virkninger på igangsetting av boliger, investeringer i boligkapital og beholdningen av boligkapital av en varig økning på 1 000 mill. 1984-kroner i husholdningenes realdisponible inntekter fra og med 1. kv. 1973*

Virkning på	Kvartaler etter endring						
	1	2	4	8	12	16	20
Igangsetting av boligproduksjon i 1000 kvm	13,7	14,5	13,8	12,7	12,0	10,7	10,2
Investering i boligkapital i mill. kr	18,7	34,8	49,6	54,2	53,0	50,9	50,9
Beholdning av boligkapital i mill. kr	18,7	53,3	146,4	356,9	572,1	778,1	972,6

* Beregningene er utført ved ligningene (6.17) - (6.19) og koeffisientene i det tekniske vedlegget til dette avsnittet.

Tabell 6.15. Beregnede virkninger på igangsetting av boliger, investeringer i boligkapital og beholdningen av boligkapital av en varig økning på 1 000 mill. 1984-kroner i bevilgede boliglån i Husbanken fra og med 1. kv. 1973*

Virkning på	Kvartaler etter endring						
	1	2	4	8	12	16	20
Igangsetting av boligproduksjon i 1000 kvm	56,7	11,1	181,2	166,7	160,0	150,3	138,6
Investering i boligkapital i mill. kr	77,5	210,8	520,3	695,4	695,0	697,4	676,9
Beholdning av boligkapital i mill. kr	77,3	287,3	1 176,6	3 784,8	6 574,8	9 348,8	11 985,6

* Beregningene er utført ved ligningene (6.17) - (6.19) og koeffisientene i det tekniske vedlegget til dette avsnittet.

Tabell 6.16. Beregnede virkninger på igangsetting av boliger, investeringer i boligkapital og beholdningen av boligkapital av en varig økning på ett prosentpoeng i byggelånsrenten fra og med 1. kv. 1973*

Virkning på	Kvartaler etter endring						
	1	2	4	8	12	16	20
Igangsetting av boligproduksjon i 1000 kvm	-6,5	-6,8	-6,9	-6,9	-6,8	-6,7	-6,6
Investering i boligkapital i mill. kr	-8,8	-16,4	-24,5	-28,2	-29,3	-30,5	-31,4
Beholdning av boligkapital i mill. kr	-8,8	-25,1	-70,9	-177,4	-293,3	-412,3	-532,3

* Beregninger er utført ved ligningene (6.17) - (6.19) og koeffisientene i det tekniske vedlegget til dette avsnittet.

TEKNISK VEDLEGG

BOLIGINVESTERINGER

Variabeldefinisjoner:

- BLAANHUS - Innvilgede lån til nye hus i Husbanken
- FOLK20 - Antall personer i alderen 20-30 år
- KB83 - Beholdningen av boligkapital i 1980-kroner.
- PC99 - Implisitt deflator for privat konsum i alt.
- PJB83 - Implisitt deflator for bruttoinvesteringer i boligkapital.
- RHTOT - Husholdningenes disponible inntekter i alt, løpende priser.
- TRBOL - Årlig rente på byggelån i forretnings- og sparebanker.
- XSBOL - Antall kvadratmeter igangsatte boligbygg.
- JB83 - Bruttoinvestering i boligkapital i 1980-kroner.
- DKVj - Sesongdummy for kvartal j.
- DKVBRUDD - Dummyvariabel for brudd i sesongmønsteret

Ligning for antall kvadratmeter igangsatte boligbygg:

$$\begin{aligned}
 \text{XSBOL/KB83}(-1) &= \text{A.DXSR} * \text{LOG}(\text{RHTOT/PC99}) + \text{A.DXSPJ} * \text{LOG}(\text{PJB83/PC99}) \\
 &+ \text{A.DXSTR} * (\text{TRBOL} - \text{DEL}(4:\text{PJB83})/\text{PJB83}(-4)) + \text{A.DXSK} \\
 &* \text{LOG}(\text{KB83}(-1)) + \text{A.DXSXS} * \text{XSBOL}(-1)/\text{KB83}(-2) + \\
 &\text{SUM}(I = -3 \text{ TO } 0 : \text{A.DXSLAL}(I) * \text{BLAANHUS}(I)/(\text{KB83} \\
 &(I-1) * \text{PJB83}(I))) + \text{A.DXSGF20.FOLK20} + \text{B.DXSD1} * \text{DKV1} + \\
 &\text{B.DXSD2} * \text{DKV2} + \text{B.DXSD3} * \text{DKV3} + \text{B.DXSD4} * \text{DKV4} + \\
 &\text{B.DX5BRI.DKVBRUDD.DKV1} + \text{B.DXSBR2.DKVBRUDD.DKV2} + \\
 &\text{B.DXSBR3.DKVBRUDD.DKV3} + \text{B.DXSBR4.DKVBRUDD.DKV4}
 \end{aligned}$$

Koeffisient	Punkttestimat
A.DXSR.	3.2529 (3.1962)
A.DXSPJ	-11.0542 (4.9099)
A.DXSTR	-3.4331 (2.7631)
A.DXSK	-5.3835 (2.5754)
A.DXSXS	0.0392 (0.1139)
A.DXSLAL	79.6196 (43.3109)
(-1)	74.2825 (37.4025)
(-2)	59.2335 (36.8354)
(-3)	34.4727 (25.8565)
Sum lag-koef.	247.6083 (124.675)
Gjennomsn. lag	1.196 (0.742)
Restriksjon på lagpolynom	2. grad, halerestr.
A.DXSG	0.0355 (0.0311)
B.DXSD1	27.9470 (15.4303)
B.DXSD2	29.9398 (15.2809)
B.DXSD3	29.8439 (15.4677)
B.DXSD4	28.6824 (15.5060)
B.DXSBR1	-0.2273 (0.3550)
B.DXSBR2	0.0203 (0.3519)
B.DXSBR3	0.2702 (0.3511)
B.DXSBR4	1.2948 (0.3635)
Estimeringsmetode	OLS (med Almon-lag)
Estimeringsperiode	1968.1-1984.4
SER	0.4107
RVC	8.8
DW	1.75

Ligning for investering i boligkapital:

$$JBOL = T.DVEKT * \text{SUM}(I = -10 \text{ TO } 0 : A.DVEKT(I) * XSBOL(I))$$

A.DVEKT er en vektor med fullføringskoeffisienter for boligproduksjon beregnet på grunnlag av byggearealstatistikken. Element nr. j i A.DVEKT er andelen av den totale produksjonen på en bolig igangsatt i periode t som fullføres i periode t+j. T.DVEKT er en eksogen korreksjonsserie. Koeffisientene i A.DVEKT er:

A.DVEKT (0)	0.323767
(-1)	0.291167
(-2)	0.184567
(-3)	0.1015
(-4)	0.051067
(-5)	0.0245
(-6)	0.011833
(-7)	0.0059
(-8)	0.003067
(-9)	0.0016
(-10)	0.0007

6.7. Inntekter og skatter

Husholdningens disponible inntekt spiller en viktig rolle i modellen via dens virkning på det private konsumet. Inntekten består av flere komponenter:

(1) Total lønnsinntekt	(YWWTOT)
+ (2) Husholdningenes andel av netto driftsresultat	(YEHTOT)
+ (3) Brutto renteinntekter	(RRMH)
- (4) Betalte renter	(RRBH)
+ (5) Overføringer fra det offentlige til husholdningene	(RUH)
+ (6) Fremmede renter i livsforsikring	(RRFREMED)
= (7) Disponibel inntekt før skatt	(YHTOT)

I skattefunksjonen blir påløpt skatt (TDPH) beregnet som en funksjon av disponibel inntekt før skatt etter formelen:

$$(6.21) \quad TDPH = t' \cdot YHTOT - (t' - \bar{t}) \cdot (\tilde{Y} / \tilde{N}) \cdot N + TDPHEKS$$

der	TDPH	- Påløpt skatt
	t'	- Makro marginalsatt
	\bar{t}	- Makro gjennomsnittsskatt
	\tilde{Y}	- Gjennomsnittlig skattbar inntekt i kalenderåret før inneværende kvartal
	\tilde{N}	- Gjennomsnittlig antall årsverk i kalenderåret før inneværende kvartal
	TDPHEKS	- Eksogent skattebeløp som blant annet omfatter formuesskatter.
	N	- Årsverk utført av lønntakere i inneværende kvartal

Omskrevet kan (6.21) bli:

$$(6.22) \quad TDPH = t' \cdot [(YHTOT/N - (\tilde{Y} / \tilde{N})) \cdot N + \bar{t} \cdot (\tilde{Y} / \tilde{N}) \cdot N + TDPHEKS$$

Tolkningen av (6.22) er at inntekt pr. årsverk utover gjennomsnittet i kalenderåret før innværende år blir beskattet med marginalsattesatsen t' , den resterende del av inntekten pr. årsverk beskattes med gjennomsnittssatsen \bar{t} .

6.8. Privat konsum¹

Modellen for privat konsum består av tre deler; én makrokonsumfunksjon som bestemmer privat konsum i alt, én relasjon som bestemmer konsumet av boligjenester og ett sett lineære fordelingsrelasjoner som fordeler konsum i alt utenom boligjenester på de resterende seks konsumkategorier.

Det teoretiske utgangspunktet for konsummodellen er det såkalte utvidede lineære utgiftssystem - the Extended Linear Expenditure System (ELES). Det antas at husholdningene har følgende intertemporale nyttefunksjon:

$$(6.23) \quad U = \sum_{t=1}^T \mu^{t-1} U_t$$

der U_t er den statiske nyttefunksjon som gjelder i hver enkelt delperiode fram til planleggingshorisonten T og μ er en diskonteringsfaktor. Om U_t forutsettes det at

$$(6.24) \quad U_t = \sum_{i=1}^N \beta_i \cdot \log(C_i - \gamma_i). \quad C_i \text{ betegner konsum av gode } i \text{ i faste priser } (i=1, \dots, N) \text{ og } \beta_i$$

og γ_i er konstanter slik at $\sum_i \beta_i = 1$. Utformingen av U_t i (6.24) er den samme som i Stones

opprinnelige enkle lineære utgiftsskjema - the Linear Expenditure System (LES). I ELES maksimeres (6.23) til gitte forventninger om utviklingen i inntekter, rente og relative priser. Formuleringen (6.23) og (6.24) medfører at husholdningene kan sies først å bestemme fordelingen av inntekten på totalt forbruk og på sparing og deretter fordeler forbruk i alt på ulike konsumaktiviteter vha. et lineært utgiftssystem. LES derimot forklarer bare konsumets sammensetning idet total konsumutgift behandles som gitt.

Vi har blitt stående ved følgende makrokonsumfunksjon:

$$(6.25) \quad C99 = (\tau_1(L)(RHTOT/PC99) + \tau_2(L)(\Delta LAAN/PC99)) \cdot (\text{sesongfaktorer})$$

C99 - konsum i alt i faste priser
 PC99 - implisitt deflator for totalkonsumet
 RHTOT - husholdningenes disponible inntekter
 $\Delta LAAN$ - total kredittilgang
 $\tau_i(L)$ - polynomisk fordelte lag

Den langsiktige marginale konsumtilbøyeligheten ble beregnet til 0.922. Hele virkningen av en eventuell inntektsendring vil være utspilt i løpet av åtte kvartaler, mens to tredeler av effekten vil komme det første året ifølge den beregnede makrokonsumfunksjonen. En kreditteksponasjon virker på konsumet med en faktor på 0.346 i løpet av fire kvartaler med virkningen jevnt fordelt over året.

I makrokonsumfunksjonen er dummy-variablene for sesong inkludert som multiplikative ledd. Høysesong for konsumet er, ikke overraskende, årets siste kvartal. Lavsesongen er første kvartal da konsumet vanligvis er om lag 14 prosent lavere enn i fjerde kvartal.

¹ Arbeidet med delblokken for privat konsum er utført av Morten Jensen på grunnlag av Biørn (1979) og Biørn og Jensen (1983).

Slik konsummodellen er formulert, kan konsumet av bolig tjenester sies å være tilbudsbestemt ved at det følger av beholdningen av boligkapital. Med utgangspunkt i konvensjonene i nasjonalregnskapet har vi estimert følgende relasjon:

$$(6.26) \quad C50 = \tau_3 + \tau_4 \cdot TID + \tau_5 \cdot JB83KUM + \text{sesong}$$

C50 - konsum av bolig tjenester i faste priser

TID - trendvariabel

JB83KUM - kumulerte boliginvesteringer fra og med 1. kvartal 1970.

De første to leddene på høyresiden i relasjon (6.26) ivaretar tjenestestrømmen fra boliger bygget før 1970. Denne avtar etter hvert som den eldre boligkapitalen depresieres og koeffisienten τ_4 er derfor negativ. Det siste leddet ivaretar tjenestestrømmen fra boliger bygget etter 1970 når det - som i nasjonalregnskapet - forutsettes at kapitalslitet tilnærmet replasseres ved reparasjoner. Nasjonalregnskapets imputerte realavkastningsrate er 7,5 prosent pr. år. Vårt anslag på τ_5 - 0.051 pr. kvartal - ligger noe høyere, men dette synes rimelig siden boligkonsumet også inneholder en del vareinnsats.

Verdien av konsumet i alt utenom bolig spres, som nevnt ovenfor, på de syv øvrige konsumkategoriene i KVARTS-84 ved et lineært utgiftsskjema. Definer følgende variabel:

VC99EB - verdien av privat konsum eksklusive bolig

C_i - konsum i faste priser av konsumkategori $i = 00, 10, 20, 30, 40, 60, 66$

PC_i - pris på konsumkategori i

Det lineære utgiftsskjema blir da:

$$(6.27) \quad C_i = \gamma_i + \frac{\beta_i}{PC_i} \cdot (VC99EB - \sum PC_i \cdot \gamma_i) + \text{sesong, der summen går over de syv konsum-$$

kategoriene. Ved estimeringen ble det pålagt restriksjonen $\sum \beta_i = 1$. Lignende restriksjoner er lagt på sesongkoeffisientene slik at en oppsummeringsbetingelse gjelder, dvs. at

$$\sum_i PC_i \cdot C_i = VC99EB. \text{ Sesongleddene er også normert på en slik måte at systemet er homogent}$$

av grad null i nominelle størrelser. I tabell 6.17 er de viktigste pris- og inntektselastisitetene som følger av systemet, gjengitt. Elastisitetene er beregnet i gjennomsnittspunktet for observasjonsperioden.

Tabell 6.17. Inntekts- og priselastisiteter og gjennomsnittlige budsjettandeler i konsumfordelingsfunksjonene

Konsum- kategori	00 Matvarer	10 Andre ikke- varige for- bruksgoder	20 Halv- varige for- bruksgoder	30 Kjøp av egne transp.- midler	40 Andre varige for- bruksgoder	60 Andre tjen- ester	66
Inntekts- elastisitet	0.56	1.26	0.64	1.89	1.08	1.04	1.69
Direkte pris- elastisitet	-0.348	-0.696	-0.400	-0.688	-0.532	-0.483	-0.890
Gjennomsnittlig budsjettandel	0.247	0.215	0.169	0.055	0.079	0.178	0.057

TEKNISK VEDLEGG

PRIVAT KONSUM

Variabeldefinisjoner:

- C99 - Privat konsum i alt.
- VC99EB - Verdi av privat konsum eksklusive bolig.
- PC99 - Implisitt deflator for privat konsum i alt.
- PC99EB - Implisitt deflator for privat konsum i alt eksklusive bolig.
- Ck - Konsum av kategori k ϵ (00,10,20,30,40,50,60,70).
- JB83KUM - Kumulerte boliginvesteringer fra og med første kvartal 1970.
- Pck - Prisindeks for konsumkategori k.
- RHTOT - Husholdningssektorens disponible inntekter i løpende priser.
- LAAN - Husholdningenes nettogjeld til bank- og forsikringssektoren.
- DKVj - Dummyvariabel for kvartal j.
- DKVMOMS - Dummyvariabel for innføring av moms. Antar verdien 1 i 1969.4, -1 i 1970.1 og 0 ellers.
- α_k - Koeffisient som angir andelen C70 hentet fra konsumkategori k.

Makrokonsumfunksjonen:

$$C99 = (A.CA01*DKV1+A.CA02*DKV2+A.CA03*DKV3+DKV4)* \\ (SUM(I = -7 TO 0 : A.CA42(I)*RHTOT(I)/ \\ PC99(I))+SUM(I = -3 TO 0 : A.CA55(I)*\{DEL(1 : LAAN(I))/ \\ PC99(I)\})+A.CA80*DKVMOMS+A.CA00)$$

Koeffisient	Punktestimat med standardavvik i parentes
A.CA01	0.8638 (0.00597)
A.CA02	0.9050 (0.00715)
A.CA03	0.9086 (0.055)
A.CA42	0.1674 (0.0697)
(-1)	0.1593 (0.0361)
(-2)	0.1475 (0.0104)
(-3)	0.1321 (0.0014)
(-4)	0.1130 (0.0230)
(-5)	0.0903 (0.0279)

(-6)	0.0639 (0.0258)
(-7)	0.0338 (0.0165)
Sum lag koef.	0.907 (0.034)
Gjennomsnittlig lag	2.616 (0.541)
Restriksjoner på lagpolynom	2. grad, halerestr.
A.CA55	0.0849 (0.0437)
(-1)	0.1195 (0.0558)
(-2)	0.1038 (0.0482)
(-3)	0.0377 (0.0753)
Sum lag koef.	0.346 (0.161)
Gjennomsnittlig lag	1.272 (0.765)
Restriksjoner på lagpolynom	2. grad, hoderestr.
A.CA80	1488.52 (416.43)
A.CA00	3487.48 (693.25)
Estimeringsmetode	Ikke lineær minste kvadraters metode med Almon lag
Estimeringsperiode	1967.4-1984.4
SER	539.35
RVC	1.82
DW	1.64

Fordelingsrelasjonene:

$$(C_k - \alpha_k * C_70) = A.CG_k + A.CB_k / PCK * (VC99EB / 10000 - (PC00 * A.CG00 + PC10 * A.CG10 + PC20 * A.CG20 + PC30 * A.CG30 + PC40 * A.CG40 + PC60 * A.CG60 + PC66 * A.CG66)) + A.CDK_1 + A.CNK_1 * DKVBRUDD * (PC99EB / PCK) * DKV_1 / 10 + A.CDK_2 + A.CNK_2 * DKVBRUDD * (PC99EB / PCK) * DKV_2 / 10 + A.CDK_3 + A.CNK_3 * DKVBRUDD * (PC99EB / PCK) * DKV_3 / 10 + A.CDK_4 + A.CNK_4 * DKVBRUDD * (PC99EB / PCK) * DKV_4 / 10$$

for $k = 00, 10, 20, 30, 40$ og 66 hvor én av $A.CDK = A.CNK = 0$ for å tilfredstille oppsummeringsbetingelsen. Dette er markert med 0 i tabellen under. For den siste konsumkategorien gjelder

$$(C_{60} + C_70) / 1000 = A.CG_{60} + ((1 - A.CB_{00} - A.CB_{20} - A.CB_{30} - A.CB_{40} - A.CB_{50} - A.CB_{66}) / PC_{60} * (VC99EB / 10000 - (PC00 * A.CG00 + PC10 * A.CG10 + PC20 * A.CG20 + PC30 * A.CG30 + PC40 * A.CG40 + PC60 * A.CG60 + PC66 * A.CG66)) + \text{sesong med tilsvarende oppsummeringsbetingelse implementert i koeffisientuttrykkene.}$$

Ligningene er normert ved å dele på 1000 av estimeringsmessige årsaker.

Konsumkategori

Koeffi- sient	00	10	20	30	40	60	66
	Matvarer	Andre ikke- varige for- bruksgoder	Halv- varige for- bruksgoder	Kjøp av egne transp.- midler	Andre varige for- bruksgoder	Andre tjen- ester	
A.CBk	0.133	0.277	0.106	0.109	0.088	0.185	0.102
A.CGk	0.474	0.252	0.309	-0.056	-0.113	0.337	0.022
A.CDk1	-0.382	0.782	-0.228	0.172	0	0	0
A.CNk1	0.012	0.092	-0.133	0.029 ²	0		0
A.CDk2	0.019	-0.137	0.126	0	-0.408	0.068	0.468
A.CNk2	-0.322	0.845	-0.161	0	-0.000	-0.197	-0.395
A.CDk3	0	0.624	0	-0.392	0.018	-0.155	1.153
A.CNk3	0	0.363	0	0.151	-0.021	-0.110 ²	0.603
A.CDk4	0.381	0	1.072	-0.854	0.318	0.839	-0.078
A.CNk4	0.110	0	-0.250	0.018	0.152	0.292 ²	-0.322
Engel- elasti- siteter	0.56	1.26	0.64	1.89	1.08	1.04	1.69
Direkte prisela- stisi- teter	-0.348	-0.696	-0.400	-0.688	-0.532	-0.482	-0.890
SER	0.0102	0.0262	0.0124	0.0206	0.2053	0.0227	0.020
RVC	1.67	4.63	2.83	13.80	10.22	4.44	11.89
DW	2.34	0.98	0.88	1.28	0.78	0.66	1.26

¹ Denne parameteren er ikke estimert, men følger av oppsummeringsbetingelsen i den siste fordelingsligningen. ² Parameteren følger som summen av de øvrige koeffisientanlag på samme linje, men med motsatt fortegn. ³ Ikke signifikant forskjellig fra null etter en ensidig test med nivå tilnærmet lik 0.05.

Estimeringsperiode: 1966.1 - 1984.4

Estimeringsmetode: Full-information maximum likelihood.

Ligning for konsum av boligjenester:

$$C50 = A.GC50 + A.GTC50 * TID + A.GJB83 * JB83KUM + B.G01C50.DKV1 + B.G02C50.DKV2 + B.G03C50.DKV3 + B.BRC50.BRUDDC50$$

Koeffisient

Punktestimat med standardavvik i parentes

A.D1C50	5376.25 590.09
A.D2C50	-141.188 25.71
A.D3C50	0.0514 0.0074
B.GD1C50	56.82 (6.86)
B.G02C50	50.48 (7.41)
B.G03C50	26.74 (6.81)
B.BRC50	12.88 (9.35)
Estimeringsmetode	OLS
Estimeringsperiode	1978.1-1985.4
SER	12.85
RVC	0.35
DW	0.72

6.9. INVESTERINGER¹

Det er implementert investeringsrelasjoner for artene bygninger og maskiner i (10) Primærnæringene, (15) Næringsmiddel- og bekledningsindustri, (25) Trevarer, grafisk industri mv., (30) Bergverk og råvareindustri, (45) Metallbearbeidingsindustri, (50) Verftsindustri, (70) Innenriks samferdsel og (80) Diverse tjenesteytende virksomhet. Utgangspunktet har vært en variant av den såkalte fleksible akselektor-modellen for en produsents tilpasning av ønsket kapitalbeholdning. I denne investeringsmodellen forutsettes det at det er et fast forhold mellom ønsket kapitalbeholdning,

K_t^* , og forventet produksjon, X_t^* :²

$$(6.28) \quad K_t^* = \alpha \cdot X_t^* + \alpha_0$$

der α er den marginale kapitalkoeffisienten.

Dersom bare en viss andel av den ønskede nettoinvestering $K_t^* - K_{t-1}^*$, faktisk blir realisert i hver periode og den lengste leveringstiden er k perioder, får en:

$$(6.29) \quad I_t = \Delta K_t = K_t - K_{t-1} = \sum_{s=0}^k \beta_s (K_{t-s}^* - K_{t-s-1}^*), \text{ der}$$

K_t er faktisk kapitalbeholdning og I_t er faktiske nettoinvesteringer. Innsetting av (6.28) i (6.29) gir:

$$(6.30) \quad I_t = \sum \beta_s (\alpha X_{t-s}^* - \alpha X_{t-s-1}^*) = \alpha \cdot \sum \beta_s \Delta X_{t-s}^* = \alpha \beta(L) (X_t^* - X_{t-1}^*) = \alpha \cdot \beta(L) \Delta X_t^*$$

der $\beta(L)$ er lagfordeling over β_i . Det er videre antatt at forventninger om framtidig produksjonsutvikling dannes ved "adaptive expectations":

$$(6.31) \quad X_t^* = \sum_{i=0}^m \lambda_i \cdot X_{t-i} = \lambda(L) \cdot X_t$$

Ved innsetting av (6.31) i (6.30) og inkludering av sesongfaktorer, får vi den endelige versjonen av investeringsligningene som er benyttet:

$$(6.32) \quad I_t = \alpha \beta(L) \cdot \lambda(L) \cdot \Delta X_t + \text{sesong} = \alpha \cdot \mu(L) \cdot \Delta X_t + \text{sesong} = \alpha(L) \cdot \Delta X_t + \text{sesong}$$

Siden α kan tolkes som den marginale kapitalkoeffisient vil en α som er mindre enn den gjennomsnittlige kapitalkoeffisienten, implisere at grenseelastisiteten av kapital mhp. produksjon er større enn én. En rekke av estimeringene gav dette resultat. Resultatene må imidlertid sees i sammenheng med estimeringsresultatene for etterspørsel etter arbeidskraft for at vi skal kunne anslå passuskarakteren i totalmodellens implisitte produktfunksjoner. Alt i alt er det innslag av tiltakende utbytte mhp. skalaen i produksjonen. Sesongkoeffisientene i (6.32) er pålagt å summere seg til null slik at ligningen er uten konstantledd.

¹ Arbeidet med reestimering av relasjonene for investeringer er utført av Hilde Olsen etter et opplegg utformet av Morten Jensen. Se Jensen (1985). ² Forventet produksjon antas ofte å være lik den ønskede produksjonskapasiteten.

I en viss forstand kan det sies at en forutsetning for akseleratormodellen er at kredittmarkedene fungerer som et frikonkurransemarked uten reguleringer; noe som i alle fall bare delvis gjaldt for Norge i vår observasjonsperiode. Det er også mulig å argumentere for at ulike typer finansiering av investeringene reelt sett har ulike kostnader og at bedriftene vurderer internfinansiering som den billigste finansieringsformen. Dessuten kan det være grunnlag for å hevde at lønnsomheten i bedriftene påvirker investeringene. De empiriske resultatene tydet på at dette hadde betydning i flere av sektorene, og da er følgende ligning implementert:

$$(6.33) \quad I_t = \alpha(L)\Delta X_t + \delta(L)Y_t + \text{sesong},$$

der Y_t , som er bruttodriftsresultat deflatert med investeringsprisen, er inkludert som "proxy" for interne finansieringsmuligheter.

I et par tilfeller viste endringen i bruttodriftsresultatet seg å være en relevant likviditetsindikator, og en variant av (6.30) ble implementert:

$$(6.34) \quad I_t = \alpha(L)\Delta X_t + \delta'(L)\Delta Y_t + \text{sesong}$$

Resultatene for andre sektorer tydet på at bedriftene brukte kapitalavkastningsraten som kriterium for valg av investeringsnivå. For disse sektorene er følgende ligning implementert:

$$(6.35) \quad I_t = \alpha(L)\Delta X_t + \gamma(L)Y_t^* + \text{sesong},$$

der Y_t^* er bruttodriftsresultat som andel av verdien av den kapitalen som eksisterte ved inngangen til kvartalet.

Empiriske resultater for enkelte sektorer tydet på at bruttoproduksjonen ikke hadde noen innvirkning på investeringsbeslutningene. I disse tilfellene ble det implementert varianter av (6.33), (6.34) og (6.35) hvor produksjonsleddet er utelatt.

Når nettoinvesteringene er bestemt via investeringsrelasjonene, følger bruttoinvesteringene ved å legge til kapitalslit slik det beregnes i kapitalslitmodellen.

Tabell 6.18. Beregnede virkninger på bruttoinvesteringene av en varig økning i sektorens brutto-
driftsresultat på 100 mill. 1980-kroner fra og med 1. kv. 1971

Virkning på bruttoinvesteringer i millioner kroner		Kvartaler etter endring							
Sektor	Art	1	2	4	8	12	16	20	
(10) Primær- næringene	B	1,8	4,4	8,7	8,3	7,8	7,5	7,2	
	M	8,7	18,1	40,1	42,7	36,6	20,7	13,7	
(15) Næringsmiddel- og bekledningsindustri	B	0,7	1,7	6,0	12,2	14,8	15,2	15,5	
	M	-	0,3	3,8	7,3	7,8	8,4	9,1	
(25) Trevarer, grafisk industri mv.	B	-	-	9,9	10,1	10,3	10,6	10,8	
	M	-	0,6	13,1	13,2	12,5	12,4	12,1	
(30) Bergverk og råvare- industri	B	-	-	4,1	11,1	14,0	13,7	13,1	
	M	0,7	1,9	8,0	17,4	21,1	20,9	20,7	
(45) Metallbearbeidings- industri	B	-	-	-	-	-	-	-	
	M	1,8	4,0	12,5	23,4	26,5	25,3	24,5	
(50) Verftsindustri	B	-	4,2	18,6	23,4	20,3	18,1	14,4	
	M	-	-	0,9	4,7	7,8	9,3	9,9	
(70) Innenriks samferdsel	B	-	-	20,4	20,8	21,2	21,7	22,1	
	M	4,2	11,7	25,5	27,8	31,0	34,3	38,3	
(80) Diverse tjenesteytende virksomhet	B	3,0	6,5	11,6	11,9	12,1	12,4	12,7	
	M	-	-	6,6	22,3	14,4	6,5	7,2	

 Tabell 6.19. Beregnede virkninger på bruttoinvesteringene av en varig økning i sektorens brutto-
produksjon på 100 mill. 1980-kroner fra og med 1. kv. 1971

Virkning på bruttoinvesteringer i millioner kroner		Kvartaler etter endring							
Sektor	Art	1	2	4	8	12	16	20	
(10) Primær- næringene	B	4,3	9,5	26,2	32,4	26,6	9,3	0,1	
	M	-	-	-	-	-	-	-	
(15) Næringsmiddel- og bekledningsindustri	B	-	-	-	-	-	-	-	
	M	1,7	3,5	7,0	5,9	2,9	1,3	1,4	
(25) Trevarer, grafisk industri mv.	B	-	0,0	1,9	3,0	2,4	0,2	0,2	
	M	3,0	3,7	4,9	4,2	0,6	0,5	0,5	
(30) Bergverk og råvare- industri	B	-	-	-	-	-	-	-	
	M	-	-	-	-	-	-	-	
(45) Metallbearbeidings- industri	B	2,4	4,9	9,6	8,4	6,0	2,3	0,6	
	M	-	-	-	-	-	-	-	
(50) Verftsindustri	B	-	-	-	-	-	-	-	
	M	-	-	-	-	-	-	-	
(70) Innenriks samferdsel	B	7,1	11,3	14,9	11,7	7,0	2,9	1,4	
	M	21,0	18,8	0,8	1,9	1,9	2,0	2,1	
(80) Diverse tjenesteytende virksomhet	B	2,1	2,7	4,0	4,4	3,2	0,3	0,3	
	M	0,3	3,2	10,1	1,4	1,8	1,8	1,9	

TEKNISK VEDLEGG
REALINVESTINGER I INDUSTRI

Variabelforklaring

Kak - realkapitalbeholdning av art a i sektor k

PJak - deflator for bruttoinvesteringer av art a i sektor k

Xk - bruttoproduksjon i sektor k

YKk - bruttodriftsresultat i sektor k

DKVi - dummyvariabel for kvartal i som antar verdien 1 i kvartal i og null ellers.

Ligningene har generelt formen

DEL (1: Kak) = A.GXak • DEL (4: Xk) +

$$\begin{aligned}
 & A.GYak \cdot YKk / \left(\sum^a PJak \cdot Kak_{-1} \right) \\
 & + B.GD1ak \cdot DKV1 + B.GD2ak \cdot DKV2 \\
 & + B.GD3ak \cdot DKV3 + (-B.GD1ak - B.GD2ak \\
 & - B.GD3ak) \cdot DKV4
 \end{aligned}$$

Koeffisient	Sektor		
	10	30	50
A.GYBk ¹	1591.650 (240.641)	-	-
(-1)	2387.470 (360.961)	-	-
(-2)	2387.470 (360.961)	316.997 (657.718)	190.325 (106.803)
(-3)	1591.650 (240.641)	421.068 (404.724)	168.848 (65.887)
(-4)		494.968 (207.797)	147.914 (35.492)
(-5)		538.697 (117.814)	127.524 (24.586)
(-6)		552.254 (174.722)	107.677 (33.704)
(-7)		535.640 (243.354)	88.373 (43.970)
(-8)		488.854 (278.448)	69.612 (48.938)
(-9)		411.898 (272.967)	51.394 (47.301)
(-10)		304.770 (225.107)	33.720 (38.682)
(-11)		167.471 (134.215)	16.588 (22.937)
Sum av lag-koef.	8 000 (1.200)	4 000 (925.680)	1 000 (193.173)
Gj.sn.lag	1.500 (0.227)	4.176 (1.897)	2.911 (1.448)
Restriksjoner på lagpolynom	2. grad, halerestr.	2. grad, halerestr.	2. grad, halerestr.
A.GXBk	0.0379 (0.0479)		

¹ Bruttodriftsresultat målt i forhold til verdien av samlet kapital ved inngangen til kvartalet inngår som likiditetsvariabel.

Koeffisient	Sektor		
	10	30	50
(-1)	0.0478 (0.0396)		
(-2)	0.0561 (0.0342)		
(-3)	0.0627 (0.0317)		
(-4)	0.0677 (0.0316)		
(-5)	0.0711 (0.0328)		
(-6)	0.0728 (0.0345)		
(-7)	0.0729 (0.0359)		
(-8)	0.0713 (0.0365)		
(-9)	0.06815 (0.03623)		
(-10)	0.0633 (0.0349)		
(-11)	0.0569 (0.0323)		
(-12)	0.0488 (0.0285)		
(-13)	0.0390 (0.0234)		
(-14)	0.02765 (0.0169)		
(-15)	0.0147 (0.0091)		
Tilveksten i Xk gjelder	Siste år		
Sum av lag.koef.	0.879 (0.406)		
Gj.sn.lag	6 899 (3 050)		
Restriksjoner på lagpolynom	2. grad halerestr.		
B.GD1Bk	-199.405 (19.32)	-9.609 (8.556)	-1.892 (3.856)
B.GD2Bk	165.500 (19.170)	-17.153 (8.629)	-2.142 (3.810)
B.GD3Bk	201.389 (19.375)	-5.630 (8.547)	-4.333 (3.818)
RHQ1	0.5347	0.7369	0.6600
Estimerings- periode	1970 4- 1983 4	1969 4- 1983 4	1969 4- 1983 4
Estimeringsmetode	CORC	CORC	CORC
SER	97.92	50.06	21.56
RVC	32.99	48.41	49.54
DW	1.68	2.21	2.08

Koeffisient	Sektor				
	15	25	45	70	80
A.GYBk	0.0067 (0.0251)	-		-	0.0299 (0.0199)
(-1)	0.0100 (0.0167)	-		-	0.0345 (0.0053)
(-2)	0.0126 (0.0095)	0.0513 (0.0182)		0.1138 (0.0512)	0.0310 (0.0111)
(-3)	0.0144 (0.0036)	0.0461 (0.0184)		0.1018 (0.0595)	0.0195 (0.0104)
(-4)	0.0156 (0.0021)				
(-5)	0.01605 (0.0056)				
(-6)	0.0158 (0.0082)				
(-7)	0.0149 (0.0097)				
(-8)	0.0133 (0.0100)				
(-10)	0.0081 (0.0073)				
(-11)	0.0044 (0.0042)				
Sum av lag-koef.	0.143 (0.012)	0.097 (0.013)		0.216 (0.078)	0.115 (0.018)
Gj.sn.lag	5.289 (2.667)	0.473 (1.325)		0.472 (1.483)	1.350 (1.177)
Restriksjoner på lagpolynom	2. grad, halerestr.	2. grad, halerestr.		2. grad, halerestr.	2. grad, halerestr.
A.GXBk		-	0.0246 (0.0090)	0.2679 (0.0573)	0.0235 (0.0191)
(-1)		7.3129E-5 (0.0082)	0.0245 (0.0072)	0.2429 (0.0484)	0.0306 (0.0168)

Koeffisient	Sektor				
	15	25	45	70	80
(-2)		0.0074 (0.0075)	0.0242 (0.0059)	0.2190 (0.0471)	0.0367 (0.0164)
(-3)		0.0138 (0.0080)	0.0237 (0.0051)	0.1962 (0.0513)	0.0415 (0.0174)
(-4)		0.0190 (0.0091)	0.0231 (0.0049)	0.1745 (0.0578)	0.0453 (0.0190)
(-5)		0.0232 (0.0103)	0.0222 (0.0050)	0.1540 (0.0643)	0.0478 (0.0206)
(-6)		0.0264 (0.0113)	0.0211 (0.0053)	0.1345 (0.0696)	0.0493 (0.0220)
(-7)		0.0285 (0.0120)	0.0199 (0.0056)	0.1161 (0.0732)	0.0495 (0.0299)
(-8)		0.0295 (0.0124)	0.0184 (0.0058)	0.0988 (0.0747)	0.0486 (0.0228)
(-9)		0.0295 (0.0124)	0.0168 (0.0058)	0.0826 (0.0740)	0.0466 (0.0228)
(-10)		0.0285 (0.012)	0.0150 (0.0056)	0.0675 (0.0708)	0.0434 (0.0217)
(-11)		0.0264 (0.0110)	0.0130 (0.0053)	0.0535 (0.0653)	0.0390 (0.0199)
(-12)		0.0232 (0.0097)	0.0108 (0.0047)	0.0406 (0.0573)	0.0335 (0.0174)
(-13)		0.0190 (0.0080)	0.0084 (0.0039)	0.0288 (0.0467)	0.0269 (0.0142)
(-14)		0.0137 (0.0058)	0.0058 (0.0028)	0.0181 (0.0337)	0.0191 (0.0102)
(-15)		0.0074 (0.0031)	0.0030 (0.0015)	0.0085 (0.0181)	0.0101 (0.0055)
Tilveksten i Xk gjelder		Siste kv.	Siste år	Siste kv.	Siste år
Sum av lag.koef.		0.296 (0.128)	0.274 (0.062)	1.903 (0.795)	0.591 (0.255)
Gj.sn.lag		7.494 (1.731)	5.713 (1.116)	4.412 (3.123)	6.988 (2.621)
Restriksjoner på lagpolynom		2. grad, halerestr.	2. grad, halerestr.	2. grad, halerestr.	2. grad, halerestr.
B.GD1Bk	-19.001 (5.718)	-8.610 (6.446)	-22.895 (4.290)	5.146 (22.092)	-3.598 (27.661)
B.GD2Bk	-4.188 (6.509)	-4.237 (5.642)	-6.789 (4.276)	-18.355 (21.393)	9.606 (15.432)
B.GD3Bk	15.408 (5.460)	-23.036 (4.190)	-8.714 (4.290)	17.625 (15.845)	-1.862 (18.731)
B.BRBk ¹				-143.867 (68.050)	
RH01	0.4844	0.6287	0.7692	0.6943	0.6518
Estimerings- periode	1969.4- 1983.4	1970.4- 1983.4	1970.4- 1983.4	1970.4- 1983.4	1970.4- 1983.4
SER	28.16	19.60	24.61	67.06	80.99
RVC	33.93	20.41	37.06	29.42	15.14
DW	2.16	2.10	2.28	2.00	2.19

¹ Bruddvariabel med verdi 1 i 1983.1, 0 ellers.

B. Investeringer i maskiner

Koeffisient	Sektor				
	10	15	50	70	80
A.GYMK	0.0843 (0.0276)	-	-	0.0461 (0.0940)	-
(-1)	0.0887 (0.0228)	0.0031 (0.0229)	-	0.0817 (0.0132)	-
(-2)	0.0919 (0.0196)	0.0086 (0.0099)	-	0.0859 (0.0475)	0.0049 (0.0382)
(-3)	0.0937 (0.0181)	0.0121 (0.0025)	-	0.0587 (0.0467)	0.0241 (0.0264)
(-4)	0.0942 (0.0180)	0.0136 (0.0072)	0.0092 (0.0128)		0.0390 (0.0203)
(-5)	0.0935 (0.0186)	0.0132 (0.0103)	0.0093 (0.0085)		0.0494 (0.0199)
(-6)	0.0915 (0.0120)	0.0107 (0.0102)	0.0093 (0.0048)		0.0555 (0.0220)
(-7)	0.0881 (0.0203)	0.0064 (0.0067)	0.0090 (0.0021)		0.0572 (0.0237)
(-8)	0.0835 (0.0207)		0.0087 (0.0019)		0.0545 (0.0238)
(-9)	0.0776 (0.0205)		0.0081 (0.0034)		0.0475 (0.0216)
(-10)	0.0704 (0.0197)		0.0075 (0.0047)		0.0360 (0.0170)
(-11)	0.0619 (0.0183)		0.0067 (0.0054)		0.0202 (0.0098)
(-12)	0.0521 (0.0616)		0.0056 (0.0055)		
(-13)	0.0410 (0.1323)		0.0044 (0.0050)		
(-14)	0.0286 (0.0096)		0.0031 (0.0039)		
(-15)	0.0150 (0.0052)		0.0016 (0.0023)		
Tilveksten i YKk/PJMK gjelder	Siste år	Siste kv.	Siste kv.	Siste kv.	Siste år
Sum av lag-koef.	1.156 (0.230)	0.068 (0.014)	0.082 (0.014)	0.272 (0.044)	0.388 (0.156)
Gj.sn.lag	6.140 (1.361)	3.224 (3.072)	4.308 (2.447)	1.577 (0.944)	4.861 (1.251)
Restriksjoner på lagpolynom	2.grad, halerestr.	2.grad, halerestr.	2.grad, halerestr.	2.grad, halerestr.	2.grad, halerestr.
A.GXMK		0.202 (0.0067)	0.0141 (0.0057)	0.2639 (0.0968)	0.0037 (0.0272)
(-1)		0.0203 (0.0058)	0.0216 (0.0042)	0.2325 (0.0982)	0.0399 (0.0124)
(-2)		0.0201 (0.0054)	0.0264 (0.0041)	0.1780 (0.1030)	0.0514 (0.0179)

Koeffisient	Sektor				
	10	15	50	70	80
(-3)		0.0196 (0.0055)	0.0286 (0.0045)	0.1005 (0.0730)	0.0381 (0.0153)
(-4)		0.0187 (0.0056)	0.0281 (0.0048)		
(-5)		0.0175 (0.0057)	0.0250 (0.0045)		
(-6)		0.0160 (0.0057)	0.0193 (0.0037)		
(-7)		0.0142 (0.0054)	0.0110 (0.0022)		
(-8)		0.0120 (0.0049)			
(-9)		0.0095 (0.0042)			
(-10)		0.0067 (0.0031)			
(-11)		0.0035 (0.0017)			
Tilveksten i Xk gjelder		Siste år	Siste kv.	Siste år	Siste år
Sum av lag.koef.		0.178 (0.052)	0.174 (0.027)	0.775 (0.327)	0.133 (0.041)
Gj.sn.lag		4.284 (0.521)	3.390 (0.423)	1.149 (0.237)	1.930 (1.923)
Restriksjoner på lagpolynom		2.grad, halerestr.	2.grad, halerestr.	2.grad, halerestr.	2.grad, halerestr.
B.GD1Mk	-49.660 (18.007)	-35.903 (6.136)	-8.268 (5.320)	37.239 (44.058)	-86.785 (28.376)
B.GD2Mk	43.195 (17.915)	-4.327 (5.838)	-12.470 (4.573)	33.491 (33.256)	40.148 (28.305)
B.GD3Mk	-28.987 (18.019)	-29.513 (6.740)	-5.207 (6.410)	-106.203 (37.212)	-3.408 (28.337)
RH01	0.5191	0.1781	0.2610	0.1475	0.6082
Estimeringsperiode	1970.4- 1983.4	1969.4 1983.4	1969.4- 1983.4	1969.4- 1983.4	1970.4- 1983.4
Estimeringsmetode	CORC	CORC	CORC	CORC	CORC
SER	91.51	26.15	20.94	103.90	150.38
RVC	65.96	37.07	72.60	56.62	59.73
DW	2.29	1.98	2.05	1.77	1.80

Koeffisient	25	Sektor 30	45
A.GYMK ¹	-	211.668 (70.998)	157.439 (282.923)
(-1)	90.260 (938.413)	388.058 (130.163)	201.746 (188.601)
(-2)	875.752 (376.537)	529.170 (177.495)	235.613 (107.591)
(-3)	845.666 (632.228)	635.005 (212.994)	259.038 (41.478)
(-4)		705.561 (236.660)	272.021 (25.814)
(-5)		740.839 (248.493)	274.563 (63.879)
(-6)		740.839 (248.493)	266.664 (92.919)
(-7)		705.561 (236.660)	248.324 (109.554)
(-8)		635.005 (212.994)	219.542 (113.421)
(-9)		529.171 (177.495)	180.318 (104.426)
(-10)		388.059 (130.163)	130.654 (82.534)
(-11)		211.669 (70.998)	70.548 (47.728)
Sum av lag.koef.	2000 (564.064)	6000 (2200)	3000 (169.502)
Gj.sn.lag	1.417 (0.895)	5.500 (1.845)	5.051 (1.760)
Restriksjoner på lagpolynom	2.grad, halerestr.	2.grad, halerestr.	2.grad, halerestr.
A.GXMk	0.0340 (0.0188)		
(-1)	0.0415 (0.0202)		

¹ Bruttodriftsresultatet målt i forhold til verdien av samlet kapital ved inngangen av sektoren inngår som likviditetsvariabel.

Koeffisient	25	Sektor 30	45
(-2)	0.0472 (0.0247)		
(-3)	0.0510 (0.0292)		
(-4)	0.0529 (0.0328)		
(-5)	0.0529 (0.0349)		
(-6)	0.0510 (0.0353)		
(-7)	0.0472 (0.0340)		
(-8)	0.0415 (0.0309)		
(-9)	0.0340 (0.0259)		
(-10)	0.0245 (0.0191)		
(-11)	0.0132 (0.0105)		
Tilveksten i Xk gjelder	Siste kvartal		
Sum av lag.koef.	0.491 (0.297)		
Gj.sn.lag	4.950 (2.2217)		
Restriksjoner på lagpolynom	2.grad halerestr.		
B.GDiMk	-56.834 (11.314)	-82.531 (17.542)	-47.688 (7.945)
B.GD2Mk	-14.605 (11.880)	13.236 (17.511)	-4.850 (7.733)
B.GD3Mk	-4.695 (19.394)	-31.993 (17.541)	-1.805 (7.886)
RH01	0.6309	0.7650	0.2687
Estimerings- periode	1970.4-1983.4	1969.4-1983.4	1969.4-1983.4
Estimerings- metode	CORC	CORC	CORC
SER	43.60	104.37	36.27
RVC	39.61	71.52	37.08
DW	2.22	2.40	2.14

6.10. Eksportvolum¹

Eksportvolumet er endogent bestemt i KVARTS-84 for de fleste varene. Blant de viktigste varene er det bare eksporten av (10) Primærnæringsvarer, (50) Skip og oljeplattformer og (66) Råolje og naturgass som er eksogene.

Utformingen av eksportvolumligningene er nært knyttet til den spesifiseringen som er valgt for produsenttilpasningen (avsnitt 6.3). Disse ligningene er utformet under antakelse om at produsentene foretar en avveining mellom hvordan den løpende etterspørselen skal fordeles på faktisk produksjon og på lagerendring. De eksportvolumligningene som er implementert for industrivarene (utenom (50) Skip og oljeplattformer og (40) Bensin, fyringsolje mv.) og for to av tjenestene, kan tolkes som etterspørselsligninger. Det er også implementert en etterspørselsligning for utlendingers konsum i Norge. Den generelle formen for disse ligningene er:

$$(6.36) E_i = E_i(PE_i/PICIF_i, MII_i, E_i(-1))$$

E_i = eksportvolum for vare i

PE_i = pris på eksport av vare i

$PICIF_i$ = konkurransepris for vare i

MII_i = indikator for importetterspørsel etter vare i

I eksportetterspørselsligningene bestemmes etterspørselen av blant annet importen i andre land, beregnet ved egne importindikatorer for våre viktigste samhandelsland. Disse variablene er de viktigste drivkreftene bak eksportendringene i observasjonsperioden ved simulering med modellen. Alle etterspørselsligningene er log-lineære. De beregnede elastisitetene av eksportvolum mhp. importindikatoren varierer betydelig mellom de ulike varene. Lavest ble de beregnet for (15) Næringsmidler og bekledningsvarer mv., (30) Råvarer for Bergverk og industri (45) Maskiner og metallvarer mv. For alle disse varene er de implementerte elastisitetene klart lavere enn 1. For de andre industrivarene samt for tjenestene ble elastisitetene estimert til i nærheten av én.

For industrivarene er det forutsatt at eksportetterspørselen også avhenger av relative priser, dvs. prisen på den norske eksporten i forhold til prisen på konkurrerende produkter på verdensmarkedet. I mangel på bedre alternativer er det her benyttet importprisindekser. For disse varene er det også implementert egne eksportprisligninger (jf. omtalen av eksportprisene foran). Noen av etterspørselsligningene for eksport inkluderer også lagget eksportvolum, og det er en betydelig treghet i tilpasningen til endrede verdier for de eksogene variable. Relative priser inngår også med egne lag i eksportetterspørselsligningene. Tilpasningen av ønsket etterspørsel til endrede relative priser skjer derfor med en betydelig tidsforskyvning. De langsiktige priselastisitetene er likevel beregnet til å være forholdsvis lave, henholdsvis 0,5 for (15) Næringsmidler og bekledningsvarer mv., 0,75 for (25) Trevarer og grafiske produkter, 1,2 for (30) Råvarer for bergverk og industri mv. og 0,3 for (45) Maskiner og metallvarer. For (C70) Utlendingers konsum i Norge er priselastisiteten 0,6 og for eksport av samferdselstjenester 1,3.

¹ Arbeidet med eksportvolumligningene er utført av Knut Kjær, og er nærmere beskrevet i Kjær (1986).

TEKNISK VEDLEGG

EKSPORT

Variabeldefinisjoner:

- Ei - Eksportert mengde av vare i
- PEi - Pris på eksport av vare i
- PKi - Konkurranspris for vare i
- MIIi - Indikator for import hos våre viktigste handelspartnere, vare i
- DKVj - Sesongdummy for kvartal j
- DKVBRUDD - Dummy for brudd i sesongmønsteret, variabelen er 1 til og med 1977.4, 0 deretter
- C70 - Utlendingers konsum i Norge
- PC70 - Pris på utlendingers konsum i Norge
- UTP70 - Indeks for konsumpriser i utlandet
- UTV70 - Volumindeks for konsum i andre land

Etterspørselsligninger:

$$\begin{aligned} \log(E_i) = & A.HK_i + A.HP_i * \log(PE_i/PK_i) + A.HM_i * \log(MII_i) + A.HE_i * \log(E_i(-1)) \\ & + B.HS1_i * DKV1 + B.HS2_i * DKV2 + B.HS3_i * DKV3 \\ & + B.HB1_i * DKV1 * DKVBRUDD + B.HB2_i * DKVBRUDD + B.HB3_i * DKV3 * DKVBRUDD \end{aligned}$$

Vare Koeffisient	15	25	30	45
A.HKi	3.3402 (0.8218)	3.0907 (0.2597)	2.3542 (0.5904)	4.4679 (0.6580)
A.HPi	-0.1137 (0.0582)	-0.3692 (0.0656)	-0.4503 (0.1645)	-0.2162 (0.1537)
(-1)	-0.0853 (0.0436)	-0.2461 (0.0437)	-	-0.1081 (0.0768)
(-2)	-0.0568 (0.0291)	-0.1231 (0.0219)	-	-
(-3)	-0.0284 (0.0146)	-	-	-
Sum av lag koef.	-0.284 (0.145)	-0.738 (0.131)	-	-0.324 (0.231)
Gj.snt. lag	1.000 (2.313)	0.667 (0.359)	-	0.333 (2.429)
Restriksjoner på lag fordeling	1. grad halerestr.	1. grad halerestr.	-	1. grad halerestr.
A.HMi	0.1600 (0.0640)	0.8803 (0.0568)	0.1863 (0.0507)	0.6872 (0.1434)
A.HEi	0.4741 (0.1200)	-	0.6342 (0.0850)	-
B.HS1i	-0.2010 (0.0329)	-0.0480 (0.0202)	-0.0746 (0.0265)	-0.0747 (0.0437)
B.HS2i	-0.0199 (0.0312)	-0.0028 (0.0203)	-0.0278 (0.0264)	-0.0826 (0.0437)
B.HS3i	-0.0876 (0.0307)	-0.1014 (0.0201)	-0.1801 (0.0285)	-0.1470 (0.0441)
B.HB1i	0.0850 (0.084)	-0.0109 (0.0295)	0.0304 (0.0317)	0.0212 (0.0787)
B.HB2i	-0.0485 (0.0392)	-0.0236 (0.0296)	-0.0281 (0.0314)	-0.0061 (0.0762)
B.HB3i	-0.0042 (0.0391)	0.0236 (0.0303)	0.0355 (0.0310)	0.0900 (0.0766)
Estimeringsmetode	OLS med Almon-lag	OLS med Almon-lag	OLS	OLS med Almon-lag
Estimeringsperiode	1970.1 - 1984.4	1974.1 - 1984.4	1968.1 - 1984.4	1976.1 - 1984.4
SER	0.0638	0.415	0.0541	0.0861
DW	1.98	1.97	1.89	2.06

Ligningene for varene 70 og 80 har formen

$$\log(E_i) = A.HK_i + A.HP_i \log(P_{E_i}/P_{K_i}) + A.HM_i \cdot MII45 + A.HS1_i \cdot DKV1 + A.HS2_i \cdot DKV2 + A.HS3_i \cdot DKV3 + B.HB1_i \cdot DKVBRUDD \cdot DKV1 + B.HB2_i \cdot DKVBRUDD \cdot DKV2 + B.HB3_i \cdot DKVBRUDD \cdot DKV3$$

Vare Koeffisient	70	80
A.HK _i	2.7915 (0.5018)	3.5643 (0.5096)
A.HP _i	-2.2182 (0.1282)	-
(-1)	-0.1637 (0.0961)	-
(-2)	-0.1091 (0.0641)	-
(-3)	-0.0546 (0.0321)	-
Sum av lag-koef.	-0.546 (0.320)	-
Gj.sn.lag	1.000 (1.664)	-
Restriksjoner på lag-fordeling	1. grad halerestr.	-
A.HM _i	0.3278 (0.0472)	0.0415 (0.2079)
(1)	0.2459 (0.0354)	0.1489 (0.0735)
(2)	0.1639 (0.0236)	0.2562 (0.0773)
(3)	0.0820 (0.0118)	0.3636 (0.2120)
Sum av lag-koef.	0.819 (0.118)	0.810 (0.119)
Gj.sn.lag	1.000 (0.032)	2.162 (0.858)

Vare Koeffisient	70	80
Restriksjoner på lag-fordeling	1. grad halerestr.	1. grad
B.HS1i	-0.0264 (0.0302)	0.0345 (0.780)
B.HS2i	-0.0280 (0.0342)	-0.0193 (0.0788)
B.HS3i	0.0450 (0.0301)	-0.1316 (0.0813)
B.HB1i	-0.1265 (0.0393)	-0.0904 (0.0960)
B.HB2i	0.0059 (0.0440)	-0.1245 (0.0960)
B.HB3i	0.0265 (0.0389)	-0.1236 (0.0965)
RH01	0.5832	
Estimeringsmetode	OLS, CORC	OLS med Almon-lag
Estimeringsperiode	1968.1 - 1984.4	1970.1 - 1984.4
SER	0.077	0.661
DW	2.24	1.61

Ligningen for utlendingers konsum i Norge har formen

$$\begin{aligned}
 \text{Log}(-C70) = & A.HKUT + A.HPUT \cdot \log(PC70/UTP70) \\
 & + A.HMUT \cdot \log(UTV70) + B.HS1UT \cdot DKV1 \\
 & + B.HS2UT \cdot DKV2 + B.HS3UT \cdot DKV3 + \\
 & B.HB1UT \cdot DKVBRUDD \cdot DKV1 + B.HB2UT \\
 & DKVBRUDD \cdot DKV2 + B.HB3UT \cdot DKVBRUDD \cdot DKV3
 \end{aligned}$$

Koeffisient

A.HKUT	-12.7903
	(.1.4738)
A.HPUT	-0.3172
	(0.0914)
(-1)	-0.2115
	(0.0609)
(-2)	-0.1057
	(0.0305)
Sum av lag-koef.	-0.634
	(0.183)
Gj.snt. lag	0.667
	(0.647)
Restriksjoner på lag-fordeling	1. grad halerestr.
A.HMUT	0.9112
	(0.0679)
(-1)	0.6075
	(0.0453)
(-2)	0.3037
	(0.0226)
Sum av lag-koef.	1.822
	(0.136)
Gj.snt. lag	0.667
	(0.009)
Restriksjoner på lag-fordeling	1. grad halerestr.
B.HS1UT	-0.0867
	(0.0283)
B.HS2UT	0.3286
	(0.0283)
B.HS3UT	0.7376
	(0.0283)
B.HB1UT	-0.0735
	(0.0350)
B.HB2UT	-0.0118
	(0.0347)
B.HB3UT	0.1086
	(0.0340)
Estimeringsmetode	OLS med Alman-lag
Estimeringsperiode	1968.1 - 1984.4
SER	0.0600
DW	1.61

LITTERATUR

- Biørn, E. (1979): Teoretisk opplegg for behandling av det private konsum i en korttidsmodell. Rapporter fra Statistisk Sentralbyrå 79/27.
- Biørn, E. (1984): Inflation, depreciation and the neutrality of the corporate income tax. The Scandinavian Journal of Economics, vol. 86, 1984.
- Biørn, E. (1985a): Produksjonstilpasning og lageradferd i industrien - en analyse av kvartalsdata. Rapporter fra Statistisk Sentralbyrå 85/25.
- Biørn, E. og M. Jensen (1983): Varige goder i et komplett system av konsumeterspørselsrelasjoner - en modell estimert med norske kvartalsdata. Rapporter fra Statistisk Sentralbyrå 83/16.
- Biørn, E. m.f. (1985a): KVARTS - A Quarterly Model of the Norwegian Economy. Discussion Papers from the Central Bureau of Statistics, no. 13, Oslo.
- Biørn, E. m.f. (1985b): Korttidsdynamikk i norsk økonomi belyst ved Kvartalsmodellen KVARTS. Sosialøkonomen nr. 5 og 6, 1985.
- Biørn, E. og P.R. Johansen (1979) red.: Sektor- og vareinndelingen i KVARTS. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå, ANO 79/8.
- Bowitz, E. og V. Knudsen (1986): Dokumentasjon av data-serier knyttet til modellprosjektet KVARTS: 1984-versjonen. Interne notater fra Statistisk Sentralbyrå 86/25.
- Cappelen, Å. m.f. (1981): MODAG - en modell for makroøkonomiske analyser. Rapporter fra Statistisk Sentralbyrå 81/30.
- Don, H. and G. Gallo (1985): Solving large sparse systems of equations. Notat presentert på LINK-møtet i Madrid, september 1985.
- Jensen, M. (1985): Kvartalsvise investeringsrelasjoner basert på en utvidet akseleratormodell. Rapporter fra Statistisk Sentralbyrå 85/21.
- Jensen, M. og V. Knudsen (1986): Evaluering av KVARTS - en makroøkonometrisk modell. Rapporter fra Statistisk Sentralbyrå 86/23.
- Jensen, M. og M. Reymert (1984): Kvartalsmodellen KVARTS - modellbeskrivelse og teknisk dokumentasjon. Rapporter fra Statistisk Sentralbyrå 84/25.
- Jensen, M. og L. Wahl (1985): Modellgrunnlag og kryssløp i KVARTS-75. Interne notater fra Statistisk Sentralbyrå 85/2.
- Jore, A.S. (1986): Historisk test av 1984-versjonen av KVARTS. Spesialoppgave ved Sosialøkonomisk Institutt, Universitetet i Oslo.
- Kjær, K. (1986): Markedsindikatorer og eksporttilpasning i KVARTS. Under utgivelse i serien Interne Notater fra Statistisk Sentralbyrå.
- Klein, L. (1983): Lectures in Econometrics. North-Holland. Amsterdam. 1983.
- Knudsen, V. (1985): En kvartalsmodell for boliginvesteringer estimert på norske data for perioden 1966 - 1978. Rapporter fra Statistisk Sentralbyrå 85/13.
- Longva, S. m.f. (1980): Energy in a Multi-Sectoral Growth Model. Rapporter fra Statistisk Sentralbyrå 80/1.
- Reymert, M. (1984): Import- og eksportlikninger i KVARTS. Rapporter fra Statistisk Sentralbyrå 84/18.
- Stølen, N.M. (1983): Etterspørsel etter arbeidskraft i norske industri- næringer. Rapporter fra Statistisk Sentralbyrå 83/29.

PUBLIKASJONER SENDT UT FRA STATISTISK SENTRALBYRÅ ETTER 1. JANUAR 1986. EMNEINNDDELTE OVERSIKT
 PUBLICATIONS ISSUED BY THE CENTRAL BUREAU OF STATISTICS SINCE 1 JANUARY 1986.
 SUBJECT-MATTER ARRANGED SURVEY

0. GENERELLE EMNER GENERAL SUBJECT MATTERS

Statistiske egenskaper ved Byråets standard utvalgsplan/Tor Haldorsen. 1985-46s.
 (RAPP; 85/34) 25 kr ISBN 82-537-2271-0

Statistisk årbok 1986 Statistical Yearbook of Norway. 1986-528s. (NOS B; 612) 50 kr
 ISBN 82-537-2323-7

Økonomi, befolkningsproblemer og statistikk Utvalgte arbeider av Petter Jakob Bjerve
 Economy, Population Issues and Statistics Selected works by Petter Jakob Bjerve.
 1985-431s. (SØS; 59) 50 kr ISBN 82-537-2236-2

1. NATURRESSURSER OG NATURMILJØ NATURAL RESOURCES AND ENVIRONMENT

Kvalitetsklassifisering av jordbruksareal i arealregnskapet/Øystein Engebretsen. 1986-59s.
 (RAPP; 86/9) 25 kr ISBN 82-537-2348-2

Naturressurser og miljø 1985 Energi, mineraler, fisk, skog, areal, vann, luft, miljø og
 levekår Ressursregnskap og analyser. 1986-94s. (RAPP; 86/1) 25 kr ISBN 82-537-2278-8

Planregnskap for Aust-Agder 1986-1997 Hovedresultater/Geir Skjæveland, Hogne Steinbakk,
 Johan Fredrik Stranger-Johannessen med flere. 1986-80s. (RAPP; 86/6) 25 kr
 ISBN 82-537-2349-0

Punktsamling som grunnlag for regional arealbudsjettering/Øystein Engebretsen. 1986-52s.
 (RAPP; 86/8) 25 kr ISBN 82-537-2347-4

Vannkvalitet og helse Analyse av en mulig sammenheng mellom aluminium i drikkevann og
 aldersdemens Water Quality and Health Study of a Possible Relation between Aluminium
 in Drinking Water and Dementia/Tiril Vogt. 1986-77s. (SØS; 61) 30 kr ISBN 82-537-2370-9

VAR Statistikk for vannforsyning, avløp og renovasjon Analyse av VAR-data. Hefte II
 Avløpsrensaneanlegg/Frøde Brunvoll. 1986-92s. (RAPP; 86/13) 25 kr ISBN 82-537-2360-1

2. SOSIODEMOGRAFISKE EMNER SOCIODEMOGRAPHIC SUBJECT MATTERS

20. G e n e r e l l e s o s i o d e m o g r a f i s k e e m n e r General
 sociodemographic subject matters

Arbeidsmarkedstilpasninger blant ektepar En oversiktsrapport/Gunvor Iversen. 1986-150s.
 (RAPP; 86/3) 30 kr ISBN 82-537-2305-9

Inntekt og offentlige ytingar/Helge Herigstad. 1986-104s. (RAPP; 86/2) 30 kr
 ISBN 82-537-2297-4

21. B e f o l k n i n g Population

Barnetall blant norske kvinner En paritetsanalyse på grunnlag av registerdata Fertility
 by Birth Order in Norway A Register Based Analysis/Helge Brunborg og Øystein Kravdal.
 1986-120s. (RAPP; 86/27) 30 kr ISBN 82-537-2405-5

Flytting over fylkesgrenser 1967-79 Regresjonsberegninger av arbeidsmarkedets, bolig-
 byggingens og utdanningstilbudets virkning på flyttinger mellom fylkene/Jon Inge Lian.
 1986-66s. (RAPP; 86/19) 25 kr ISBN 82-537-2382-2

Folkemengdens bevegelse 1984 Vital Statistics and Migration Statistics. 1985-102s.
 (NOS B; 573) 30 kr ISBN 82-537-2269-9

Folketalet i kommunane 1984 - 1986 Population in Municipalities. 1986-55s. (NOS B; 622)
 25 kr ISBN 82-537-2345-8

Framskriving av befolkningen etter kjønn, alder og ekteskapeleg status 1985-2050/Øystein
 Kravdal. 1986-132s. (RAPP; 86/22) 25 kr ISBN 82-537-2387-3

22. H e l s e f o r h o l d o g h e l s e t j e n e s t e Health conditions and health services
- Dødelighet blant yrkesaktive Sosiale ulikheter i 1970-årene Mortality by Occupation Social Differences in the 1970s/Lars B. Kristofersen. 1986-54s. (SØS;62) 40 kr ISBN 82-537-2398-9
- Dødelighet i yrker og sosioøkonomiske grupper 1970 - 1980 Mortality by Occupation and Socio-Economic Group in Norway/Jens-Kristian Borgan og Lars B. Kristofersen. 1986-217s. (SA; 56) 35 kr ISBN 82-537-2339-3
- Helseinstitusjoner 1984 Health Institutions. 1985-119s. (NOS B; 580) 30 kr ISBN 82-537-2281-8
- Helseinstitusjoner 1985 Health Institutions. 1986-120s. (NOS B; 651) 30 kr ISBN 82-537-2402-0
- Helsepersonellstatistikk 1985 Statistics on Health Personnel. 1986-148s. (NOS B; 621) 30 kr ISBN 82-537-2343-1
- Helsestatistikk 1984 Health Statistics. 1986-133s. (NOS B; 608) 30 kr ISBN 82-537-2319-9
- Klassifikasjon av sykdommer, skader og dødsårsaker. Norsk utgave av ICD-9, Systematisk del. 1986-310s. (SNS; 6) ISBN 82-537-2290-7
23. U t d a n n i n g o g s k o l e v e s e n Education and educational institutions
- Standard for utdanningsgruppering Norwegian Standard Classification of Education. 1973-96s. Optrykk Reprint (SNS; 7) 25 kr ISBN 82-537-2340-7
- Utdanningsstatistikk Universiteter og høyskoler 1. oktober 1983 Educational Statistics Universities and Colleges. 1986-138s. (NOS B; 604) 30 kr ISBN 82-537-2314-8
- Utdanningsstatistikk Videregående skoler 1. oktober 1983 Educational Statistics Upper Secondary Schools. 1986-147s. (NOS B; 598) 30 kr ISBN 82-537-2306-7
24. K u l t u r e l l e f o r h o l d , g e n e r e l l t i d s b r u k , f e r i e o g f r i t i d Culture, time use, holidays and leisure
- Kulturstatistikk 1985 Cultural Statistics. 1986-193s. (NOS B; 589) 35 kr ISBN 82-537-2293-1
25. S o s i a l e f o r h o l d o g s o s i a l v e s e n Social conditions and social services
- Enslige forsørgere Eksisterende offisiell statistikk Datagrunnlag for framtidig trygdestatistikk/Grete Dahl og Ellen J. Amundsen. 1986-78s. (RAPP; 86/15) 30 kr ISBN 82-537-2369-5
- Sosialstatistikk 1984 Social Statistics. 1986-101s. (NOS B; 615) 30 kr ISBN 82-537-2328-8
29. A n d r e s o s i o d e m o g r a f i s k e e m n e r
- Straffbares sosiale bakgrunn 1980 - 1981/Berit Otnes. 1986-52s. (RAPP; 26/21) 25 kr ISBN 82-537-2388-1
3. S O S I O Ø K O N O M I S K E E M N E R SOCIO-ECONOMIC SUBJECT MATTERS
31. F o l k e t e l l i n g e r Population censuses
- Folke- og bustadteljing 1980 Hefte IV Hovudtal frå teljingane i 1960, 1970 og 1980 Population and Housing Census 1980 Volume IV Main Results of the Censuses 1960, 1970 and 1980. 1986-123s. (NOS B; 588) 30 kr ISBN 82-537-2292-3
- Statistikk for tettsteder. 1986-107s. (RAPP; 86/11) 40 kr ISBN 82-537-2362-8

32. A r b e i d s k r a f t Labour

Arbeidsmarkedstatistikk 1985 Labour Market Statistics. 1986-189s. (NOS B; 625) 35 kr
ISBN 82-537-2352-0

33. L ø n n Wages and salaries

Lønnsstatistikk 1985 Wage Statistics. 1986-116s. (NOS B; 627) 30 kr
ISBN 82-537-2363-6

Lønnsstatistikk for ansatte i forretningsmessig tjenesteyting og i interesseorganisasjoner
1. september 1985 Wage Statistics for Employees in Business Services and in Business,
Professional and Labour Associations. 1986-57s. (NOS B; 590) 25 kr ISBN 82-537-2295-8

Lønnsstatistikk for ansatte i forsikringsvirksomhet 1. september 1985 Wage Statistics for
Employees in Insurance Activity. 1985-41s. (NOS B; 585) 20 kr ISBN 82-537-2287-7

Lønnsstatistikk for ansatte i helsevesen og sosial omsorg 1. oktober 1985 Wage Statistics
of Employees in Health Services and Social Welfare. 1986-106s. (NOS B; 631) 30 kr
ISBN 82-537-2364-4

Lønnsstatistikk for ansatte i hotell- og restaurantdrift April og oktober 1985
Wage Statistics for Employees in Hotels and Restaurants. 1986-48s. (NOS B; 623)
20 kr ISBN 82-537-2346-6

Lønnsstatistikk for ansatte i skoleverket 1. oktober 1985 Wage Statistics for
Employees in Publicly Maintained Schools. 1986-42s. (NOS B; 613) 20 kr
ISBN 82-537-2325-3

Lønnsstatistikk for ansatte i varehandel 1. september 1985 Wage Statistics for Employees
in Wholesale and Retail Trade. 1986-133s. (NOS B; 596) 30 kr ISBN 82-537-2303-2

Lønnsstatistikk for arbeidere i bergverksdrift og industri 3. kvartal 1985 Wage
Statistics for Workers in Mining and Manufacturing. 1986-41s. (NOS B; 602) 20 kr
ISBN 82-537-2311-3

Lønnsstatistikk for kommunale arbeidstakere pr. 1. oktober 1985 Wage Statistics for
Local Government Employees. 1986-81s. (NOS B; 632) 25 kr ISBN 82-537-2365-2

Lønnsstatistikk for sjøfolk på skip i innenriks rutefart November 1985 Wage Statistics
for Seamen on Ships in Scheduled Coasting Trade. 1986-29s. (NOS B; 603) 20 kr
ISBN 82-537-2312-1

Lønnsstatistikk for sjøfolk på skip i utenriksfart Mars 1986 Wage Statistics for Seamen
on Ships in Ocean Transport. 1986-28s. (NOS B; 643) 20 kr ISBN 82-537-2385-7

Lønnsstatistikk for statens embets- og tjenestemenn 1. oktober 1985 Wage Statistics for
Central Government Employees. 1986-87s. (NOS B; 616) 25 kr ISBN 82-537-2334-2

Lønnsstatistikk for kommunale arbeidstakere pr. 1. oktober 1985 Wage Statistics for Local
Government Employees. 1986-81s. (NOS B; 632) 25 kr ISBN 82-537-2365-2

34. P e r s o n l i g i n n t e k t o g f o r m u e Personal income and property

Skattestatistikk 1983 Oversikt over skattelikningen Tax Statistics Survey of Tax
Assessment. 1985-137s. (NOS B; 578) 30 kr ISBN 82-537-2275-3

Skattestatistikk 1984 Oversikt over skattelikningen Tax Statistics Survey of Tax
Assessment. 1986-156s. (NOS B; 638) 35 kr ISBN 82-537-2376-8

35. P e r s o n l i g f o r b r u k

Forbruk av fisk 1984. 1986-46s. (RAPP; 86/16) 25 kr ISBN 82-537-2367-9

39. Andre sosioøkonomiske emner Other socio-economic subject matters
- Framskrivning av befolkningens utdanning Revidert modell Projections of the Educational Characteristics of the Population A Revised Model. 1986-95s. (SØS; 60) 25 kr
ISBN 82-537-2296-6
- Giftet kvinners arbeidstilbud, skatter og fordelingsvirkninger/John Dagsvik, Olav Ljones, Steinar Strøm med flere. 1986-88s. (RAPP; 86/14) 25 kr ISBN 82-537-2377-6
4. NÆRINGSØKONOMISKE EMNER INDUSTRIAL SUBJECT MATTERS
41. Jordbruk, skogbruk, jakt, fiske og fangst Agriculture, forestry, hunting, fishing, sealing and whaling
- Jaktstatistikk 1985 Hunting Statistics. 1986-60s. (NOS B; 640) 25 kr
ISBN 82-537-2379-2
- Jordbruksstatistikk 1984 Agricultural Statistics. 1986-126s. (NOS B; 609) 30 kr
ISBN 82-537-2320-2
- Lakse- og sjøaurefiske 1985 Salmon and Sea Trout Fisheries. 1987-106s. (NOS B; 645) 30 kr ISBN 82-537-2393-8
- Skogavvirkning til salg og industriell produksjon 1984-85 Roundwood Cut for Sale and Industrial Production. 1986-54s. (NOS B; 634) 25 kr ISBN 82-537-2366-0
- Skogstatistikk 1984 Forestry Statistics. 1986-103s. (NOS B; 591) 30 kr
ISBN 82-537-2298-2
- Totalregnskap for fiske- og fangstnæringen 1981-1984. 1986-46s. (RAPP; 86/20) 20 kr
ISBN 82-537-2384-9
- Veterinærstatistikk 1984 Veterinary Statistics. 1986-95s. (NOS B; 605) 25 kr ISBN 82-537-2316-4
42. Oljeutvinning, bergverk, industri og kraftforsyning Oil extraction, mining and quarrying, manufacturing, electricity and gas supply
- Elektrisitetsstatistikk 1984 Electricity Statistics. 1986-94s. (NOS B; 619) 30 kr
ISBN 82-537-2338-5
- En kvartalsmodell for industrisektorens investeringer og produksjonskapasitet/Erik Biørn. 1985-54s. (RAPP; 85/24) 20 kr ISBN 82-537-2250-8
- Energistatistikk 1984 Energy Statistics. 1985-87s. (NOS B; 572) 25 kr ISBN-82-537-2268-0
- Industristatistikk 1984 Hefte I Næringstall Manufacturing Statistics Vol. I Industrial Figures. 1986-173s. (NOS B; 597) 35 kr ISBN 82-537-2304-0
- Industristatistikk 1984 Hefte II Varettall Manufacturing Statistics Volume II Commodity Figures. 1986-166s. (NOS B; 617) 35 kr ISBN 82-537-2335-0
- Produksjonstilpasning og lageradferd i industri - En analyse av kvartalsdata/Erik Biørn. 1985-56s. (RAPP; 85/25) 25 kr ISBN 82-537-2251-6
- Regnskapsstatistikk 1984 Oljeutvinning, bergverksdrift og industri Statistics of Accounts Oil Extraction, Mining and Manufacturing. 1986-168s. (NOS B; 600) 35 kr
ISBN 82-537-2308-3
43. Bygge- og anleggsvirksomhet Building and construction
- Byggearealstatistikk 1983 og 1984 Building Statistics. 1985-105s. (NOS B; 574) 25 kr
ISBN 82-537-2270-2
- Byggearealstatistikk 1985 Building Statistics. 1986-68s. (NOS B; 607) 30 kr
ISBN 82-537-2318-0
- Byggearealstatistikk 1. kvartal 1986. 1986-35s. (NOS B; 633) 40 kr ISBN 82-537-2357-1
- Byggearealstatistikk 2. kvartal 1986. 1986-35s. (NOS B; 644) 40 kr ISBN 82-537-2386-5
- Byggearealstatistikk 3. kvartal 1986. 1986-36s. (NOS B; 652) 40 kr ISBN 82-537-2403-9
- Bygge- og anleggsstatistikk 1984 Construction Statistics. 1986-77s. (NOS B; 595) 25 kr ISBN 82-537-2302-4

44. U t e n r i k s h a n d e l External trade

Commodity List Edition in English of Statistisk varefortegnelse for Utenrikshandelen 1986 Supplement to Monthly Bulletin of External Trade 1986 and External Trade 1986 Volume I 1986-124s. (NOS B; 587) 0 kr ISBN 82-537-2289-3

Norden og strukturendringene på verdensmarkedet En analyse av de nordiske lands handel med hverandre og med de øvrige OECD-landene 1961-1983/Jan Fagerberg. 1986-125s. (RAPP; 86/18) 30 kr ISBN 82-537-2381-4

Statistisk varefortegnelse for utenrikshandelen 1986 Tillegg til Månedssstatistikk over utenrikshandelen 1986 og Utenrikshandel 1986 Hefte I. 1986-137s. (NOS B; 582) 0 kr ISBN 82-537-2284-2

Utenrikshandel 1985 Hefte I External Trade Volume I. 1986-388s. (NOS B; 628) 50 kr ISBN 82-537-2354-7

Utenrikshandel 1985 Hefte II External Trade Volume II. 1986-367s. (NOS B; 642) 50 kr ISBN 82-537-2383-0

45. V a r e h a n d e l External trade

Regnskapsstatistikk 1984 Engroshandel Statistics of Accounts Wholesale Trade. 1986-108s. (NOS B; 601) 30 kr ISBN 82-537-2309-1

Regnskapsstatistikk 1984 Detaljhandel Statistics of Accounts Retail Trade. 1986-82s. (NOS B; 606) 25 kr ISBN 82-537-2317-2

Varehandelsstatistikk 1983 Wholesale and Retail Trade Statistics. 1986-79s. (NOS B; 584) 30 kr ISBN 82-537-2286-9

Varehandelsstatistikk 1984 Wholesale and Retail Trade Statistics. 1986-78s. (NOS B; 618) 30 kr ISBN 82-537-2337-7

46. S a m f e r d s e l o g r e i s e l i v Transport, communication and tourism

Lastebiltransport Utvalgsundersøkelse 1983 Road Goods Transport Sample Survey. 1986-133s. (NOS B; 636) 35 kr ISBN 82-537-2372-5

Rutebilstatistikk 1984 Scheduled Road Transport. 1986-96s. (NOS B; 626) 25 kr ISBN 82-537-2353-9

Sjøulykkesstatistikk 1985 Marine Casualties. 1986-51s. (NOS B; 614) 25 kr ISBN 82-537-2326-1

Veitrafikkulykker 1985 Road Traffic Accidents. 1986-138s. (NOS B; 641) 30 kr ISBN 82-537-2380-6

47. T j e n e s t e y t i n g Services

Arkitektvirksomhet og byggeteknisk konsulentvirksomhet 1984 Architectural and other Technical Services connected with Construction. 1985-42s. (NOS B; 576) 20 kr ISBN 82-537-2273-7

Arkitektvirksomhet og byggeteknisk konsulentvirksomhet 1985 Architectural and other Technical Services connected with Construction. 1986-43s. (NOS B; 639) 20 kr ISBN 82-537-2378-4

Bilverkstader mv. 1983 Reparasjon av kjøretøy, husholdningsapparat og varer for personleg bruk Car Repair Shops etc. Repair of Vehicles, Household Apparatus and Commodities for Personal Use. 1985-44s. (NOS B; 575) 20 kr ISBN 82-537-2272-9

Bilverkstader mv. 1984 Reparasjon av kjøretøy, husholdningsapparat og varer for personleg bruk Car Repair Shops etc. Repair of Vehicles, Household Apparatus and Commodities for Personal Use. 1986-43s. (NOS B; 610) 20 kr ISBN 82-537-2321-0

Tjenesteyting 1983 Forretningsmessig tjenesteyting, utleie av maskiner og utstyr, renovasjon og reingjøring, vaskeri- og renservirksomhet Services Business Services, Machinery and Equipment Rental and Leasing, Sanitary and Similar Services, Laundries, Laundry Services and Cleaning and Dyeing Plants. 1985-64s. (NOS B; 577) 25 kr ISBN 82-537-2274-5

Tjenesteyting 1984 Forretningsmessig tjenesteyting, utleie av maskiner og utstyr, renovasjon og reingjøring, vaskeri- og renservirksomhet Services Business Services, Machinery and Equipment Rental and Leasing, Sanitary and Similar Services, Laundries, Laundry Services and Cleaning and Dyeing Plants. 1986-68s. (NOS B; 620) 25 kr ISBN 82-537-2341-5

49. Andre næringsøkonomiske emner

Varestrømmer mellom fylker/Frode Finsås og Tor Skoglund. 1986-72s. (RAPP; 86/10) 25 kr
ISBN 82-537-2342-3

5. SAMFUNNSØKONOMISKE EMNER GENERAL ECONOMIC SUBJECT MATTERS

50. Nasjonalregnskap og andre generelle samfunnsøkonomiske emner National accounts and other general economic subject matters

Kvartalsvis nasjonalregnskap 1980-1985 Quarterly National Accounts. 1986-109s.
(NOS B; 637) 30 kr ISBN 82-537-2373-3

MODIS IV Dokumentasjonsnotat nr. 23 Endringer i utgave 83-1/Paal Sand og Gunnar Sollie.
1985-79s. (RAPP; 85/28) 25 kr ISBN 82-537-2253-2

Nasjonalregnskap 1975-1985 National Accounts. 1986-235s. (NOS B; 629) 40 kr
ISBN 82-537-2355-5

51. Offentlig forvaltning Public administration

Aktuelle skattetal 1986 Current Tax Data. 1986-52s. (RAPP; 86/25) 20 kr
ISBN 82-537-2397-0

Database for kommunal økonomi/Bjørn Bleskestad og Håkon Mundal. 1985-77s.
(RAPP; 85/26) 25 kr ISBN 82-537-2276-1

Strukturaltall for kommunenes økonomi 1984 Structural Data from the Municipal Accounts.
1986-161s. (NOS B; 592) 35 kr ISBN 82-537-2299-0

52. Finansinstitusjoner, penger og kreditt Financial institutions, money and credit

Kredittmarkedstatistikk Livs- og skadeforsikringselskaper mv. 1984 - 1985 Credit Market
Statistics Life and Non-life Insurance Companies etc. 1987-94s. (NOS; 648) 25 kr
ISBN 82-537-2396-2

Kredittmarkedstatistikk Lån, obligasjoner, aksjer mv. 1984-1985 Credit Market
Statistics Loans, Bonds, Shares etc. 1986-89s. (NOS B; 611) 25 kr ISBN 82-537-2322-9

Kredittmarkedstatistikk Private og offentlige banker 1984 Credit Market Statistics
Private and Public Banks. 1986-306s. (NOS B; 593) 50 kr ISBN 82-537-2300-8

Kredittmarkedstatistikk Fordringer og gjeld overfor utlandet 1983 og 1984 Credit Market
Statistics Foreign Assets and Liabilities. 1985-92s. (NOS B; 581) 25 kr
ISBN 82-537-2282-6

59. Andre samfunnsøkonomiske emner Other general economic subject matters

Evaluering av kvarts En makroøkonomisk modell/Morten Jensen og Vidar Knudsen. 1986-79s.
(RAPP; 86/23) 25 kr ISBN 82-537-2390-3

Kapasitetsutnyttelse i norske næringer En KVARTS/MODAG-rapport/Ådne Cappelen og
Nils-Henrik Mørk von der Fehr. 1986-124s. (RAPP; 86/26) 30 kr ISBN 82-537-2400-4

MODIS IV Detaljerte virkningstabeller for 1984/Eva Ivås og Torunn Bragstad 1986-268s.
(RAPP; 85/27) 45 kr ISBN 82-537-2252-4

Produksjonstilpasning, kapitalavkastningsrater og kapitalslitsstruktur/Erling Holmøy og
Øystein Olsen. 1987-56s. (RAPP; 86/24) 25 kr ISBN 82-537-2391-1

Standarder for norsk statistikk (SNS)
Standards for Norwegian Statistics (SNS)

I denne serien vil Byrået samle alle statistiske standarder etter hvert som de blir revidert. Til nå foreligger:

- Nr. 1 Kontoplanen i nasjonalregnskapet
- " 2 Standard for næringsgruppering
- " 3 Standard for handelsområder
- " 4 Standard for kommunklassifisering
- " 5 Standard for inndeling etter sosioøkonomisk status
- " 6 Klassifikasjon av sykdommer, skader og dødsårsaker
- " 7 Standard for utdanningsgruppering i offentlig norsk statistikk

Andre standarder som gjelder, er trykt i serien Statistisk Sentralbyrås Håndbøker (SSH):

- Nr. 38 Internasjonal standard for varegruppering i statistikken over utenrikshandelen (SITC-Rev. 2)

Andre publikasjoner i serien SSH:

- Nr. 30 Lov, forskrifter og overenskomst om folkeregistrering



Pris kr 40,00

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



ISBN 82-537-2441-1
ISSN 0332-8422

RAPPORTER

87/3

KVARTS - 84

MODELLBESKRIVELSE OG TEKNISK DOKUMENTASJON
AV 1984-VERSJONEN AV KVARTS

AV
EINAR BOWITZ, MORTEN JENSEN OG VIDAR KNUDSEN

STATISTISK SENTRALBYRÅ
CENTRAL BUREAU OF STATISTICS OF NORWAY

RAPPORTER FRA STATISTISK SENTRALBYRÅ 87/3



KVARTS -84

MODELLBESKRIVELSE OG TEKNISK DOKUMENTASJON
AV 1984-VERSJONEN AV KVARTS

AV

EINAR BOWITZ, MORTEN JENSEN OG VIDAR KNUDSEN

STATISTISK SENTRALBYRÅ
OSLO - KONGSVINGER 1987

ISBN 82-537-2441-1
ISSN 0332-8422

EMNEGRUPPE
59 Andre samfunnsøkonomiske emner

ANDRE EMNEORD
Kvartalsmodell
Makroøkonomisk modell
Modelldokumentasjon
Økonometri

FORORD

Statistisk Sentralbyrå har i lengre tid arbeidet med å forbedre modellverktøyet for å kunne analysere kortsiktige endringer i norsk økonomi. I stor grad har dette arbeidet vært konsentrert om å bygge en makroøkonomisk kvartalsmodell - KVARTS. Den første versjonen av KVARTS, kalt KVARTS-75, ble ferdig i 1984. Denne rapporten er først og fremst en teknisk dokumentasjon av det videreutviklings- og oppdateringsarbeidet som er blitt utført på modellen og som har nedfelt seg i 1984-versjonen. Men rapporten inneholder også en kortfattet beskrivelse av modellens enkelte deler og de overveielser som ligger til grunn for sammensetningen av enkeltdelene til den helhetlige modellen.

Statistisk Sentralbyrå, Oslo, 5. desember 1986

Gisle Skancke

INNHOOLD

	Side
1. Innledning	7
2. Hovedtrekkene i KVARTS	7
3. Føyningsegenskaper	12
4. Skifteksperimenter	13
5. Den simultane struktur	15
6. De enkelte delblokkene i KVARTS	16
6.1. Pris- og kvantumskryssløpet. Verdibegreper	16
6.2. Import	21
6.3. Tilpasning av lager og produksjon i industrisektorene	26
6.4. Sysselsetting	30
6.5. Priser	39
6.5.1. Ligninger for hjemmepriser	40
6.5.2. Eksportpriser	45
6.6. Boliginvesteringer	49
6.7. Inntekter og skatter	55
6.8. Privat konsum	56
6.9. Investeringer	62
6.10. Eksportvolum	74
 Litteratur	 80
 Publikasjoner sendt ut fra Statistisk Sentralbyrå etter 1. januar 1986. Emneinndelt oversikt	 81
Standarder for norsk statistikk (SNS)	87

1. INNLEDNING

Den første KVARTS-versjonen, med 1975 som basisår, ble ferdigstilt våren 1984. Modellen er dokumentert i Jensen og Reymert (1984) og i Biørn m.fl. (1985a). KVARTS-75 er benyttet til en rekke studier av strukturen og virkemåten til norsk økonomi, se f.eks. Biørn m.fl. (1985b). KVARTS er nå reestimert - og noen nye økonomiske strukturrelasjoner er føyd til - på grunnlag av det nye løpende kvartalsvise nasjonalregnskapet og er oppdatert med 1984 som basisår. Vi tar sikte på å oppdatere kryssløpsstrukturen i KVARTS årlig sammen med Byråets øvrige makroøkonomiske modeller. Den estimerte modellen, "KVARTS-84", brukes nå i Byråets løpende arbeid med konjunkturovervåking og -analyser. I tillegg er KVARTS-84 Byråets deltakermodell i det internasjonale modellprosjektet LINK. Denne rapporten gir en dokumentasjon av innholdet i og egenskapene til den oppdaterte KVARTS-versjonen.

Et hovedhensyn under arbeidet med KVARTS-84 har vært at det ikke skulle gjøres noe nytt på teorisisiden i forhold til KVARTS-75. De økonomiske ligningene er i hovedsak reestimert med uendret spesifisering. Noen relasjoner er imidlertid respesifisert, enten på grunn av endringer i datagrunnlaget eller fordi den gamle utformingen hadde klare svakheter. Siden de fleste av ligningene i KVARTS er dokumentert i egne rapporter, går vi ikke detaljert inn på disse spørsmålene her. I denne rapporten er det lagt vekt på å gi en kortfattet samlet dokumentasjon av ligningene som er implementert i KVARTS-84. I tillegg vil vi beskrive økonomiske mekanismer og egenskaper for KVARTS-84 som totalmodell.

I kapittel 2 gis en beskrivelse av hovedtrekkene i KVARTS-84. I kapittel 3 og 4 analyseres hhv. modellens føyingspresisjon og dens simuleringsegenskaper, før vi i kapittel 5 kort kommenterer en analyse av strukturen i modellen med særlig vekt på simultaniteten mellom ulike blokker. Kapittel 6 omtaler de enkelte blokkene med økonomiske ligninger. Her er hovedvekten lagt på å få formidlet det økonomiske innholdet i delmodellene. En mer presis dokumentasjon av de enkelte ligningene er gitt i tekniske vedlegg i hvert avsnitt.

2. HOVEDTREKKENE I KVARTS

KVARTS er en simultan makroøkonomisk kvartalsmodell for norsk økonomi. Resultatene fra modellen gir en avstemt generaløkosirk med oppsplitting av hovedpostene på varer og sektorer, en oppdeling av faktorinntekt på lønnsinntekt og driftsresultat etter sektor og tall for utførte timeverk og personer sysselsatt. I tillegg bestemmes husholdningenes disponible inntekter.

Ved valget av vare- og sektorinndeling i KVARTS har det vært lagt stor vekt på at KVARTS skal være en relativt aggregert modell. Det er likevel spesifisert i alt 16 produksjonssektorer, 8 konsumsektorer og 6 investeringsarter. Av tabell 1 framgår det hvilke navn og kodenumre som blir benyttet. Grupperingene i KVARTS er en direkte aggregering av grupperingene i MODAG og MSG.

Et hovedsynspunkt som er lagt til grunn for sektorinndelingen er ønsket om å skille næringer som hovedsakelig produserer investeringsvarer (verkstedsindustri, bygge- og anleggsvirksomhet etc.) fra næringer hvor konsumvarer svarer for en betydelig del av produksjonen (næringsmiddel- og beklædningsindustri, tjenestesektorer mv.), da disse næringer erfaringsmessig ofte utvikler seg nokså forskjellig over et konjunkturforløp. Blant annet derfor omfatter industri hele 6 av de 16 produksjonssektorene. Nasjonalregnskapets inndeling etter konkurransetype har det vært lagt mindre vekt på i utformingen av sektorinndelingen i KVARTS (se Biørn og Johansen (1979)) enn i andre av Byråets modeller.

Tabell 1. Oversikt over variabelbestemmelse i KVARTS¹

Varer	Volumstørrelser				Priser	
	Innenlandsk produksjon hos hovedleverandør	Lagerendring	Eksport	Import	Basispris på hjemmel leveranser	Eksportpris
10 Primærnæringsvarer	X	X	X	E	X	X
15 Næringsmidler og bekledningsvarer mv. ...	EØ ²	EØ ²	EØ	EØ	EØ	EØ
25 Trevarer, grafiske produkter mv.	EØ ²	EØ ²	EØ	EØ	EØ	EØ
30 Råvarer for bergverk og industri	EØ ²	EØ ²	EØ	E	EØ	EØ
40 Bensin, fyringsolje mv.	E	X	X	E	EØ	EØ
45 Maskiner og metallvarer mv.	E	X	EØ	EØ	EØ	EØ
50 Skip og oljeplattformer	E	X	X	X	EØ	EØ
55 Bygninger og anlegg	E	-	-	-	EØ	-
60 Utenriks sjøfart	E	-	X	-	X	X
66 Råolje	X	X	X	E	X	X
67 Naturgass	E	E	X	-	X	X
68A Boring og rørtransport	E	X	X	E	X	X
70 Innenlandsk samferdsel	E	-	EØ	E	X	EØ
71 Kraftforsyning	X	-	E	X	X	X
80 Diverse tjenesteytende virksomhet	E	-	EØ	E	EØ	EØ
83 Boligtjenester	E	-	-	-	X	-
90 Offentlige gebyrvarer, sivil	E	-	-	-	EØ	E
92 Offentlige gebyrvarer, militær	E	-	-	-	E	E
00 Ikke-konk. imp. av matvarer	-	X	-	E	-	-
01 Ikke-konk. imp. av råvarer	-	X	-	E	-	-
02 Ikke-konk. imp. av ferdigvarer	-	X	-	E	-	-
05 Skipsfartens driftsutg.	-	-	-	E	-	-
06 Ikke-konk. imp. av oljeutvin. tjenester .	-	X	-	E	-	-
19 Annen ikke-konk. import	-	X	-	E	-	-
36 Nordmenns konsum i utlandet	-	-	-	E	-	-

¹ Følgende symboler er benyttet: Eksogen variabel (X), endogen variabel (E), variabelen er endogen og opptrer som venstresidevariabel i en økonometrisk ligning (EØ), variabelen eksisterer ikke eller har ubetydelig verdi (-). ² Lagerendring og produksjon bestemmes simultant for disse sektorene. Balansen- ringen av hver enkelt vare i kvantumskryssløpet medfører restriksjoner på parametrene i de estimerte ligningene gitt de øvrige elementene i varebalansen.

Tabell 1 (forts.). Oversikt over variabelbestemmelse i KVARTS¹

Sektor	Volumet av bruttoinvestering etter art					
	Skip	Oljeplattformer ²			Bygg og anlegg	Maskiner
		M1	M2	M3		
10 Primærnæringer	-	-	-	-	EØ	EØ
15 Næringsmiddel- og bekledningsindustri	-	-	-	-	EØ	EØ
25 Trevareindustri, grafisk industri mv.	-	-	-	-	EØ	EØ
30 Bergverk og råvareindustri	-	-	-	-	EØ	EØ
40 Raffinering	-	-	-	-	X	X
45 Metallbearbeidingsindustri	-	-	-	-	EØ	EØ
50 Verftsindustri	-	-	-	-	EØ	EØ
55 Bygge- og anleggsvirksomhet	-	-	-	-	X	X
60 Utenriks sjøfart	X	-	-	-	-	-
65 Oljeutvinning mv.	-	X	X	X	X	E
70 Innenlandsk samferdsel	-	-	-	-	EØ	EØ
71 Kraftforsyning	-	-	-	-	X	X
80 Diverse tjenesteytende virksomhet	-	-	-	-	EØ	EØ
83 Produksjon av bolig tjenester	-	-	-	-	EØ	-
90 Offentlig forvaltning, sivil	-	-	-	-	X	X
92 Offentlig forvaltning, militær	-	-	-	-	X	X
<hr/>						
Konsumkategori						
99 Konsum i alt		EØ				
00 Matvarer		EØ				
10 Andre ikke-varige forbruksgoder		EØ				
20 Halv-varige forbruksgoder		EØ				
30 Kjøp av egne transportmidler		EØ				
40 Kjøp av andre varige forbruksgoder		EØ				
50 Bolig		EØ				
60 Andre tjenester		EØ				
66 Nordmenns konsum i utlandet		EØ				

¹ Følgende symboler er benyttet: Eksogen variabel (X), endogen variabel (E), variabelen er endogen og opptrer som venstresidevariabel i en økonometrisk ligning (EØ), variabelen eksisterer ikke eller har ubetydelig verdi (-). ² Oljeinvesteringer i maskinkapital. Artene M1: Verkstedprodukter mv., M2: Skip og oljeboringsplattformer, M3: Direkte import.

Vareinndelingen i KVARTS er i hovedsak bestemt av sektorinndelingen. For alle produksjonssektorene er det skilt ut en hovedvare som sektoren er hovedprodusent av. Et unntak er sektor 65, Oljeutvinning mv., som er hovedleverandør av tre varer, men hvor det også er spesifisert tre produksjonsaktiviteter for denne sektoren. I tillegg til de 18 varene som har hver sin innenlandske hovedleverandør, er det også utskilt 7 ikke-konkurrerende importvarer, dvs. varer med liten eller ingen norsk produksjon.

Sektorinndelingen i det private konsumet i KVARTS er i stor grad tilpasset vareinndelingen i modellen. Men det er i tillegg lagt betydelig vekt på å skille mellom konsumkategorier gruppert etter varigheten for varene.

Hovedvekten i KVARTS er lagt på å endogenisere realsiden i norsk økonomi. De fleste kvantumsvariable i modellen blir endogent bestemt ved hjelp av økonomiske atferdsligninger, kryssløpsforutsetninger eller gjennom nasjonalregnskapets definisjonssammenhenger. Blant kvantumsvariablene er det først og fremst produksjon i (10) Primærnæringer, (65) Oljeutvinning mv. og (90), (92) Offentlig forvaltning som er eksogene. I tabell 1 er det gitt en oversikt over hvilke variable som er endogene og hvilke som er eksogene i KVARTS. Det er også antydning for hvilke variable det finnes økonomiske ligninger som tar spesielt sikte på å endogenisere variabelen.

Også produsentenes prissetting både på hjemmemarkedet og på eksportmarkedet er forsøkt endogenisert i KVARTS. Viktige pris- og kostnadsvariable i modellen som lønninger og utenlandspriser er fortsatt eksogene i hovedversjonen av modellen, men relasjoner som endogeniserer lønningene er implementert i en egen forsøksversjon. I hovedversjonen bestemmes således pris- og kostnadsforløpet i simuleringene med KVARTS i stor grad eksogent. Penge- og kredittmarkedet er ikke forsøkt endogenisert i KVARTS. Sentrale penge- og kredittvariable opptrer imidlertid i flere av ligningene, men da som eksogene forklaringsvariable. Denne behandlingen av penge- og kredittmarkedet skyldes dels at det har blitt arbeidet lite med atferden på dette området av norsk økonomi og dels at datagrunnlaget er betydelig svakere enn for realsiden av økonomien. I tillegg kommer at kredittmarkedet i Norge har vært underlagt omfattende offentlig regulering i store deler av det tidsrommet dataene for modellen skriver seg fra. Utvikling av en delblokk som endogeniserer noen viktige penge- og kredittmarkedsvariable vil bli gitt høy prioritet i det videre arbeidet med KVARTS.

Eksporten bestemmes for de fleste varene ved hjelp av blant annet spesielt beregnede indikatorer for importetterspørselen hos Norges handelspartnere, men også relative priser inngår.

Kapitaltilveksten, dvs. nettoinvesteringene i norske næringer, bestemmes i hovedsak av produksjonsutviklingen, men også driftsresultatet inngår som forklaringsvariabel i noen av næringene.

Bruttoproduksjonen i næringer utenom industri er modellteknisk sett etterspørselsbestemt, med unntak av produksjonen i (10) Primærnæringer, som er eksogen. For de lagervareproduserende industri-sektorene er det estimert atferdsligninger for produsentenes tilpasning av produksjon og lagerendring. I disse ligningene vil en varig økning i etterspørselen på kort sikt føre til både økt produksjon og til redusert lagerhold. På lang sikt er imidlertid produksjonsendringen lik etterspørselsendringen. Optimalt lager avhenger av nominalrenten i tillegg til nivået på etterspørselen. Vareinnsatsen følger i alle næringer bruttoproduksjonen, unntatt i (10) Primærnæringer, hvor den er eksogen.

Importen blir bestemt på forskjellige måter for de 25 KVARTS-varene. Importen av ikke-konkurrerende importvarer bestemmes residualt av etterspørselen. Importen av de fleste industrivarer blir bestemt i økonomiske importligninger hvor fordelingen mellom importert og norskprodusert tilgang avhenger av relative priser.

Husholdningenes inntekter består av de totale lønnsutbetalinger og husholdningssektorens ansatte andel av nettodriftsresultat samt stønadutbetalingene og netto renteinntekter. En makroskattefunksjon gir sammenhengen mellom husholdningenes bruttoinntekter og disponible inntekter.

Samlet privat konsum blir bestemt i en makrokonsumfunksjon. I denne funksjonen er en lagfordeling over disponible inntekter viktigste argument, men kreditt-tilførselen til husholdningene har også betydelig virkning på den beregnede konsumetterspørselen. Det totale private konsum utenom konsum av boligjenester blir spredt ut på de sju øvrige konsumsektorene i KVARTS ved hjelp av et sett av lineære fordelingsrelasjoner. Boligkonsumet følger utviklingen i beholdningen av boligkapital.

For varene er det i prinsippet skilt mellom en importpris, en pris på norskproduserte hjemmelieferanser og en eksportpris. Alle importprisene er eksogene, og for de ikke-konkurrerende importvarene er prisen på hjemmelieferansene satt lik importprisen. For de fleste hjemmelieferansene er basisprisene endogene og bestemmes først og fremst av en lagfordeling over variable enhetskostnader hos hovedleverandør. Men også endringer i kapasitetsutnyttningen og importprisene påvirker forløpet på hjemmeprisene for noen varer. De endogene eksportprisene bestemmes av kostnadene og i stor grad av prisene til konkurrentene på verdensmarkedet.

De økonometriske atferdslikningene er knyttet sammen ved hjelp av et kvantumskryssløp og et dualt priskryssløp. Kryssløpskoeffisientene er beregnet på grunnlag av tall fra det årlige nasjonalregnskapet for 1984. Volumstørrelsene er regnet i 1984-priser.

Hovedtrekkene av det økonomiske innholdet i KVARTS kan kort oppsummeres slik:

- Modellen har betydelig innslag av tilbyderatferd på kort sikt, men har klare Keynesianske egenskaper når horisonten for analysen strekker seg over 1 - 1½ år. Modellen er en likevektmodell i den forstand at all vareetterspørsel forutsettes tilfredsstillt. På kort sikt vil lagerendringer fungere som støtpute mellom produksjon og etterspørsel.

- De langsiktige multiplikatorene i modellen svarer i stor grad til lærebokegenskapene for Keynesianske modeller for åpne økonomier. Eksempelvis virker en balansert budsjettendring ekspansivt og svekker driftsbalansen.

- Inflasjonsmekanismene er i hovedsak av "cost-push"-typen. I modellen er både lønninger og importpriser eksogene. Det er bare små innslag av "demand pull" inflasjon.

- Modellen har ikke vist tegn på instabilitet. Med det menes at dersom modellen har generert en jevn langsiktig utviklingsbane for norsk økonomi vil varige eller temporære endringer i en eksogen variabel kunne gi opphav til avvik fra banen, eventuelt konjunkturbølger, men modellresultatene vil konvergere mot en (ny) jevn utviklingsbane.

- Modellen er dynamisk i den forstand at verdien av de endogene variable i et kvartal avhenger av verdien av de endogene variable i tidligere kvartaler. Tilpasningen til nye likevektssituasjoner vil dermed foregå over flere kvartaler. Det meste av tilpasningen som følge av endringer i eksogene variable, finner sted i løpet av 5-7 år.

3. FØYNINGSEGENSKAPER

I dette avsnittet skal vi relativt kort gjennomgå føyningsegenskapene til KVARTS-84- modellen. En mer grundig analyse på KVARTS-75 er gjort i Jensen og Knudsen (1986). Vi skal her begrense oss til å gjennomgå noen få sentrale føyningsobservatorer for viktige makroøkonomiske variable.

Tabell 3.1 viser den såkalte Relative Root Mean Square Error (RRMSE) for noen utvalgte variable. RRMSE for variabel i er definert som S_i/\bar{X}_i der \bar{X}_i er variabelens gjennomsnittlige verdi og $S_i = (1/T \sum e_{it}^2)^{1/2}$ der T er antall observasjoner og e_{it} er residualen for variabel i i kvartal t .

I hver periode vil løsningsverdiene for de endogene variable være bestemt av løpende og tilbakedaterte verdier av de eksogene variable, samt tilbakedaterte verdier av endogene variable. Ved å sette inn de faktiske verdiene til alle disse predeterminerte variablene og løse modellen, får vi et sett løsningsverdier for de endogene variable. Denne framgangsmåten kalles statistisk simulering fordi vi benytter faktiske verdier for de tilbakedaterte endogene variablene. Vi kunne også tenke oss at vi, istedenfor å benytte de faktiske verdiene til tilbakedaterte endogene variable, benytter deres modellberegnete verdier. Vi kaller dette dynamisk simulering fordi modellfeil i beregningene av de endogene variable får anledning til å kumulere seg. Resultater er gjengitt både for statistisk og dynamisk simulering. Disse begrepene er nøyere beskrevet i Jensen og Knudsen (1986), kap. 3.

Tabell 3.1. RRMSE for KVARTS-84. Simuleringsperiode: 1973.1. - 1983.4

Variabel	Statisk	Dynamisk
Bruttonasjonalprodukt	0,87	1,20
Bruttoproduct i industrien	1,90	3,28
Import i alt	1,25	1,89
Import av industrivarer	1,57	2,52
Privat konsum i alt	1,81	2,03
Deflator for privat konsum i alt	0,92	1,35
Realinvesteringer i alt	1,74	2,61
- endogene	3,03	4,55
- industri	7,81	13,61
Eksport i alt	1,47	2,86
Eksport av industrivarer	4,29	8,32
Sysselsatte lønnstakere i alt	0,62	0,96
- industrien	0,95	1,39

Føyningspresisjonen må alt i alt sies å være tilfredsstillende. Hvis vi sammenlikner disse resultatene med de vi fikk for 1975-versjonen, viser nå BNP noe bedre føyning. Dette kan hovedsakelig spores tilbake til private realinvesteringer, og spesielt bedre føyning for industriinvesteringene. Vi har derimot fått dårligere føyning for privat konsum, noe som særlig skyldes at vi har fått 1978 med i simuleringsperioden. Dette året viste en svært atypisk utvikling med nedgang i det private konsumet tross en viss økning i privat realdisponibel inntekt. Konsumdeflatoren viser også noe dårligere føyning, men dette må sees i sammenheng med at flere priser er endogenisert i 1984-versjonen. I alle fall oppfører prisrelasjonene i den nåværende versjonen seg langt bedre for perioden etter 1977 enn tilsvarende likninger i 1975-versjonen. Som vist i Jensen og Knudsen (1986), avsnitt 3.5, viste 1975-versjonen svært dårlige resultater for prisutviklingen etter 1977.

Tabell 3.1 gir et normalt bilde av den relative føyningspresisjon til de ulike etterspørselskomponentene, dvs. relativt dårlig føyning for den endogene komponenten av realinvesteringene, særlig i industri, mens eksport og privat konsum viser bedre føyning. Videre ser vi at feilene ved dynamisk simulering er klart større enn ved statistisk, dvs. at modellfeilene viser klare tendenser til å kumulere seg i et dynamisk forløp. Klarest ses dette for eksporten, der feilene ved dynamisk simulering er nesten dobbelt så store som ved statistisk simulering. Dette har bl.a. sammenheng med at eksportlikningene inneholder et autoregressivt element, dvs. at lagget endogen variabel inngår blant høyresidevariablene. Hvis vi derimot ser på privat konsum eller sysselsetting blir ikke forskjellene så store.

En grundigere analyse av føyningsegenskapene til 1984-versjonen finnes i Jore (1986).

4. SKIFTEKSPERIMENTER

Et viktig ledd i vurderingen av totalmodellens egenskaper er å studere virkningene på de model-lendogene variablene av endringer i de eksogene. I kapittel 6 er dette gjort for enkelt-delene (blok-kene) i KVARTS-84. Dette avsnittet gir en kort oversikt over virkningen i totalmodellen av eksogene skift. Vi rapporterer her effekten av skift i lønnsatser, importpriser og eksogene basispriser samt endringer i husholdningsskattene, offentlige utgifter og markedsindikatorer for eksport. Skiftene er utført ved at de aktuelle eksogene variable gis et skift i 1973.1. Elastisitetene i modellen er trolig bare i liten grad påvirket av tidspunktet for skiftet og størrelsen på dette. (Se for øvrig Jensen og Knudsen (1986), avsn. 4.2.)

Tabell 4.1 viser utviklingene i de makroøkonomiske hovedstørrelsene ved en skattelette på 100 mill. 1984-kroner. Den umiddelbare virkningen på BNP er ekspansiv, men beskjeden i størrelse. Meste-parten av effekten har utspilt seg 8 kvartaler etter skiftet. Etter 10 år ser multiplikatoren ut til å være i overkant av 0,6. I overensstemmelse med enkle lærebokmodeller er multiplikatoren større ved endringer i de offentlige utgiftene enn ved endringer i inntektsskattene. I KVARTS er offentlig vare-innsats, sysselsetting og investeringer eksogene mens offentlig konsum bestemmes som summen av utgifter til vareinnsats og sysselsetting samt kapitalslit minus gebyrer. Langsikt-multiplikatorene for BNP ved økning i offentlig vareinnsats ligger på rundt 1,0, (se tabell 4.2.) For økte offentlige investe-ringer får vi tilsvarende resultater. Effekten på BNP kommer langt raskere ved endringer i de offent-lige utgiftene enn når skattene endres. Dette skyldes at endringer i husholdningenes inntekter først med et etterslep slår ut i etterspørsel etter varer og tjenester. Det er hovedsakelig samspillet mellom privat konsum og investeringer som gir økningen i BNP ved skattelette. Investeringene øker noe etter 4 - 6 kvartaler som følge av den økte konsumentetterspørselen som da har funnet sted. Mens hoveddelen av økningen i BNP kan tilskrives økt konsumentetterspørsel det første året, bidrar økte inves-teringer relativt mer til økt BNP i det andre året etter skiftet. På grunn av akseleratormekanismene i investeringsligningene avtar økningen i investeringene endel etter 2-3 år. Stor importlekkasje bidrar til forholdsvis små multiplikatorer. Importøkningen som følger av skattelettelsen er 40 millioner, altså 2/3 av BNP-økningen.

Økt offentlig etterspørsel slår direkte ut i økt produksjon. Dette genererer private inntekter som gir økt konsum og en investeringsøkning. Importvirkningene er om lag som ved skattelette.

Eksportmarkedsvekst gir større investeringsvekst enn finanspolitisk ekspansjon (tabell 4.3). Importlekkasjen er betydelig; på lang sikt genererer eksportøkningen en importvekst som er halvparten så stor.

Tabell 4.4 angir virkninger på konsumprisene av skift i hhv. lønnsatser, importpriser og eksogene basispriser. Alle effekter ser ut til å være utspilt etter 8 kvartaler. Effektene av økte lønnsatser slår langsommere ut i konsumprisene enn økninger i importpriser og eksogene basispriser. Dette skyldes at en del av vareimporten og hjemmeleveransene med eksogen pris inngår direkte i det private konsumet. Selv om alle prisrelasjoner er pålagt å være homogene av grad 1, ser vi at de parti-elle elastisitetene summerer seg til mindre enn 1 selv på lang sikt. Dette skyldes at prisøkningen reduserer realverdien av inntektskomponenter som er eksogene i KVARTS. I sin tur fører dette til redu-sert etterspørsel og redusert prisvekst på grunn av at aktivitetsnivået nå er lavere. Ved en samtidig økning av alle eksogene priser, lønnsatser og eksogene inntektskomponenter på 1 prosent, øker også konsumprisene med 1 prosent.

Tabell 4.1. Beregnede virkninger på makroøkonomiske hovedstørrelser av 100 mill. 1984-kr reduksjon i eksogent skattebeløp fra 1. kvartal 1973

Virkning på (i mill.kr)	Kvartaler etter endringen.						
	1.kv.	2.kv.	4.kv.	6.kv.	8.kv.	16.kv.	40.kv.
Bruttonasjonalprodukt ..	9	18	36	50	60	64	63
Privat konsum	16	31	59	82	95	104	101
Investeringer i alt	3	6	12	18	22	19	16
Eksport i alt	0	0	-1	-1	-2	-2	0
Import i alt	5	11	22	33	38	41	40
Antall sysselsatte (1000)	0	0,1	0,2	0,4	0,4	0,5	0,5

Tabell 4.2. Beregnede virkninger på makroøkonomiske hovedstørrelser av 100 mill. 1984-kr økning i offentlig vareinnsats fra 1. kvartal 1973

Virkning på (i mill.kr)	Kvartaler etter endringen						
	1.kv.	2.kv.	4.kv.	6.kv.	8.kv.	16.kv.	40.kv
Bruttonasjonalprodukt ..	70	77	89	95	99	100	98
Privat konsum	3	6	13	20	25	31	26
Investeringer i alt	9	15	26	30	29	18	18
Import i alt	29	37	43	46	48	45	45
Sysselsatte (1000)	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8

Tabell 4.3. Beregnede virkninger på makroøkonomiske hovedstørrelser av økning i eksportmarkedsindikatorene fra 1. kvartal 1973 slik at eksporten øker med 100 mill. 1984-kr

Virkning på (i mill.kr)	Kvartaler etter endringen						
	1.kv.	2.kv.	4.kv.	6.kv.	8.kv.	16.kv.	40.kv
Bruttonasjonalprodukt ..	32	50	95	111	139	158	99
Privat konsum	1	2	12	21	31	52	29
Investeringer i alt	3	8	26	39	53	61	20
Eksport i alt	68	87	106	100	96	95	100
Import i alt	19	28	36	45	46	53	53
Sysselsatte (1000)	0,1	0,2	0,5	0,6	0,8	1,2	1,2

Tabell 4.4. Virkning på konsumprisene av 1 prosent økning i hhv. lønnsatser, importpriser og eksogene basispriser

Økning i	1.kv.	2.kv.	4.kv.	6.kv.	8.kv.	16.kv.	40.kv.
- Lønnsatser.....	0,15	0,22	0,25	0,26	0,26	0,25	0,25
- Importpriser ¹	0,27	0,30	0,33	0,32	0,33	0,33	0,33
- Eksogene basispriser .	0,28	0,31	0,32	0,33	0,35	0,35	0,35

¹ Basert på simulering som starter i 1985.1.

5. DEN SIMULTANE STRUKTUR

I dette avsnittet skal vi gå litt nærmere inn på den simultane strukturen i KVARTS-84. Med dette menes i hvilken grad og med hvilken styrke de forskjellige variablene gjensidig påvirker hverandre. En slik analyse er viktig for flere formål. For det første er kjennskap til simultaniteten i modellen viktig for å forstå og tolke dens økonomiske egenskaper. På den mer tekniske siden er den simultane strukturen av betydning for løsning eller simulering av modellen.

I denne sammenhengen kan det skilles mellom tre ulike typer ligninger i en simultan økonomisk modell; pre-rekursive, simultane og post-rekursive ligninger. I pre-rekursive ligninger bestemmes variablene utelukkende på grunnlag av predeterminerte samt ev. andre pre-rekursive variable. Disse ligningene har derfor karakter av å være en slags "førmodell" siden de ikke avhenger av hva som skjer i resten av modellen i inneværende periode. De simultane ligningene bestemmer variablene på grunnlag av andre simultane variable samt ev. pre-rekursive variable. Disse utgjør dermed den egentlige simultane delen av modellen. I de post-rekursive ligningene bestemmes variablene på grunnlag av pre-rekursive, simultane eller andre post-rekursive variable, men de virker ikke tilbake på de to andre typene. Disse ligningene har dermed karakter av å være en slags "ettermodell", siden de ikke påvirker det som skjer i resten av modellen i inneværende kvartal.

I TROLL-systemet, hvor KVARTS er implementert, genereres automatisk en inndeling av ligningene i pre-rekursiv, simultan og post-rekursive blokk. I den pre-rekursive blokken finner vi bl.a. lønnskostnadssatser, bestemt av eksogene lønnsatser og arbeidsgiveravgiftssatser, samt totale lønnskostnader og utbetalt lønn i sektorer med eksogen sysselsetting, f.eks. primærnæringer og offentlig sektor. Her bestemmes også eksport av vare 80, private tjenester, som avhenger av en eksogen importindikator for samhandelsland samt en del investeringsligninger der den inneværende periodes produksjon eller driftsresultat ikke inngår. I alt består den pre-rekursive blokka i KVARTS-84 av 61 ligninger av modellens over 1 200 ligninger totalt.

Den simultane blokken består av ialt 540 ligninger. Den post-rekursive blokka blir dermed den største av de tre, og omfatter over 600 ligninger. Her bestemmes bl.a. alle aggregater og subaggregater som er lagt inn i modellen for å lette tabulering og rask tolkning av resultater.

Ved simulering på KVARTS i TROLL-systemet brukes som regel Newtons metode som løsningsalgoritme. Denne løsningsalgoritmen, som er nærmere beskrevet i bl.a. Klein (1983), kap. 2, bygger på en iterasjonsprosedyre der beregning av Jacobideterminanten står sentralt. I hvert iterasjonstrinn beregnes løsningsverdiene ved å ta utgangspunkt i løsningsverdiene fra forrige trinn, og beregne "retningen" ut fra dette ved hjelp av Jacobideterminanten. Beregning av denne determinanten er svært arbeidskrevende og mye arbeid er nedlagt i å finne effektiviseringer av denne metoden. I forbindelse med LINK-prosjektet har Don og Gallo vist at betydelige besparelser kan oppnås ved å beregne Jacobideterminanten på en mindre del av den simultane blokken, det såkalte "minimal feedback set", se Don and Gallo (1985). Vi skal ikke gå nærmere inn på dette her, men bare nevne at ved implementering av KVARTS-84 i LINK-systemet ble (et tilnærmet) "minimal feedback set" laget. Poenget i denne sammenheng er at disse variablene utgjør "kjernen" i den simultane strukturen i modellen. En annen måte å se dette på er at disse variablene i stor grad er bestemmende for hvor simultan modellen er. Ved å se hvilke variable som er med i "minimal feedback set" får vi derfor en pekepinn om hvilke ligninger og hvilke variable som i særlig grad fører til den komplekse strukturen i modellen. For KVARTS-84 består "the minimal feedback set" av ca. 40 variable. Blant disse finner vi bl.a. bruttoproduksjon, bruttoinvesteringer og kapitalslit i de fleste næringssektorene. Dette viser at bestemmelsen av bruttoinvesteringer i akseleratorligninger med bruttoproduksjon som viktige forklaringsvariable, bidrar sterkt til simultaniteten i modellen.

Disponibel husholdningsinntekt, verdi av totalt privat konsum og deflator for totalt privat konsum inngår også i feedback-settet. Ikke uventet bidrar dermed den "tradisjonelle" multiplikatormekanismen også i høy grad til kompleksiteten i den kausale strukturen. Endelig kan nevnes at variable enhetskostnader, som er viktige for sammenkobling mellom volum- og prisvariable i modellen, også er med i "the minimal feedback set".

6. DE ENKELTE DELBLOKKENE I KVARTS

6.1. Pris- og kvantumskryssløpet. Verdibegreper

I likhet med de andre norske planleggingsmodellene har KVARTS en kjerne av et kvantumskryssløp og et dualt priskryssløp. Disse delene av KVARTS avviker imidlertid ikke vesentlig fra de øvrige av Byråets modeller. I dette avsnittet vil det derfor bare bli gitt en kort oversikt over kryssløpsstrukturen i KVARTS. For nærmere detaljer vises det til Jensen og Wahl (1985) for 75- versjonen av KVARTS, og dokumentasjonen av MODAG i Cappelen mfl. (1981) og MSG-4E i Longva mfl. (1980).

I KVARTS blir det eksplisitt skilt mellom tre ulike verdsett for varestrømmene - basisverdi, selgerverdi og kjøpverdi. Nasjonalregnskapstallene blir publisert i kjøper- og selgerverdi, og det kvartalsvise nasjonalregnskapet foreligger bare i disse verdsettene. Kjøper- og selgerverdi (markedsverdier) er derfor det naturlige verdissetet ved vurdering og publisering av beregningsresultatene fra simuleringer med KVARTS. Markedsverdiene er imidlertid betydelig påvirket av variasjoner i handelsmarginer og indirekte avgifter mellom ulike leverandører og mottakere av varer, noe som ikke er tilfellet for basisverdiene. Derfor er kryssløpssammenhengene formulert i basisverdi som i prinsippet er markedsverdier fratrukket handelsavanser og indirekte skatter og subsidier.

Hovedelementene i kryssløpsstrukturen i KVARTS er ligningene som balanserer tilbud og etterspørsel av varer i tillegg til ligningene som bestemmer sektorprisene i modellen. Tilbud og etterspørsel av hver vare i basisverdi balanseres ved følgende ligninger:

$$(6.1) \quad \sum_j \Lambda_{ij}^I I_j + \sum_j \Lambda_{ij}^X X_j = \sum_j \Lambda_{ij}^M M_j + \sum_j \Lambda_{ij}^C C_j + \sum_j \Lambda_{ij}^J J_j + \sum_j \Lambda_{ij}^A A_j + L_i + V_i^q$$

- I_j - aktivitetsnivå importaktivitet j, faste priser
 X_j - bruttoproduksjon i produksjonssektor j, faste priser
 M_j - vareinnsats i produksjonssektor j, faste priser
 C_j - privat konsum i sektor j, faste priser
 J_j - nyinvesteringer av art j, faste priser
 A_j - aktivitetsnivå eksportaktivitet j, faste priser
 L_i - lagerendring av vare i, faste priser
 V_i^Q - restledd i balansering av vare i
 $\Delta_{ij}^I, \Delta_{ij}^X, \Delta_{ij}^M, \Delta_{ij}^C, \Delta_{ij}^J$ og Δ_{ij}^A er kryssløpskoeffisienter.

Sum-uttrykkene i ligningene i ligning (6.1) er summer over alle produksjonssektorer, konsumsektorer mv. Sektorinndelingen og aktivitetsinndelingen fremgår av tabell 1. Kryssløpskoeffisientene representerer transformasjonen fra sektornivåer målt i markedsverdier til implisitt vareetterspørsel eller -tilbud i basisverdi.

Kryssløpskoeffisientene er beregnet på grunnlag av årlige nasjonalregnskapstall for modellens basisår. Tidsseriene for restleddene V_i^Q er beregnet på en slik måte at varebalanseligningene er eksakt oppfylt i alle kvartalene i observasjonsperioden når de observerte kvartalsvise nasjonalregnskapstallene settes inn i ligningene. Ved å benytte tidsseriene for V_i^Q ved historiske simuleringer vil feilene - dvs. avvikene mellom simulerte og observerte verdier for de endogene variable - hovedsakelig skyldes feilene i de stokastiske atferdsligningene.

I prismodellen i KVARTS blir det skilt mellom tre ulike basispriser for hver vare - en importpris, en pris på norskproduserte varer levert til hjemmemarkedet (hjemmepris) og en eksportpris. Kjøperprisene for vareinnsats, investering og konsum er et veiet gjennomsnitt av importprisen og hjemmeprisen. Ligningene som bestemmer disse kjøperprisene er av følgende generelle form:

$$(6.2) \quad P_j = \sum_i (1 + T_{Mij} \cdot H_{Mij}) \cdot [(1 + T_{Vij} \cdot H_{Vij}) \cdot \Delta_{Hij} \cdot (1 - \Delta_{Iij} \cdot D_{ij}) \cdot BH_i + \Delta_{Iij} \cdot D_{ij} \cdot PICIF_i] \cdot V_j^P$$

P_j - kjøperpris, sektor (aktivitet) j

T_{Mi} - relativ MOMS-sats, beregningskvartal i forhold til basisår, vare i

T_{Vi} - relativ sats for andre indirekte avgifter og subsidier, beregningskvartal i forhold til basisår, vare i.

D_{ij} - relativ importkoeffisient, beregningskvartal i forhold til basisår, vare i levert sektor j

$PICIF_i$ - basispris på import av vare i

BH_i - basispris på innenlandsk leveranse av vare i

V_j^P - restledd, sektorpris sektor j

H_{Mij} og H_{Vij} er henholdsvis momssats og (verdi-) avgiftssats for vare i levert til anvendelse j i modellens basisår.

Δ_{Iij} - importandel av vare i til anvendelse j i modellens basisår

Δ_{Hij} - kryssløpskoeffisienten. Den angir leveranse av vare i til anvendelse j i modellens basisår.

TEKNISK VEDLEGG

KOEFFISIENTENE I KRYSSLØPET I KVARTS-84

TILGANG¹

Sektor Vare	10	15	25	30	40	45	50	55	60	65	70	71	80	83	90	92	IMP.- ANDEL	EKSP.- ANDEL
00	x	x																
01																		
02			x			x												
05																		
06										.05								
19																		
36																		
10	.84	x	x	x		x											.07	.05
15	x	.79	x	x		x	x										.25	.18
25		x	.78	.02	.03	.03	x				x						.38	.15
30		x	.02	.86	x	.04	x										.54	.68
40			x	x	.86												.35	.37
45		x	.03	x	x	.78	.36			.16		x					.54	.26
50		x	x	x		x	.57					x					.49	.14
55	.02	x	x	.02	x	x	x	.85		.08	.03	.03	x				.00	.00
60									.94		x						.00	.97
66										.64							.21	.80
67										.26							.00	.00
68A										.07							.32	.74
70									.06		.87						.02	.11
71												.76					.00	.04
80		x	.02	.02	x	.02	x	x		x		x	.76				.02	.07
83														1.00			.00	.00
90															1.00		.00	.00
92																1.00	.00	.03
Σ	.90	.85	.87	.94	.90	.90	.94	.85	1.00	.97	.90	.79	.76	1.00	1.00	1.00		

¹ Tallene i de 16 første kolonnene viser output av hver vare i basisverdi i forhold til bruttoproduksjonen i selgerverdi. Tallene i de to siste kolonnene viser henholdsvis andelen av total tilgang av varen som importeres og andelen av norsk produksjon som eksporteres. Elementer som er positive, men mindre enn 0,02 er angitt med x. Koeffisientene i KVARTS-84 er beregnet på grunnlag av nasjonalregnskapet for 1984.

ANVENDELSE - VAREINNSATS¹

Sektor Vare	10	15	25	30	40	45	50	55	60	65	70	71	80	83	90	92
00	x	.04	x	x		x	x						x		x	
01	x	x	x	x		x	x	x					x		.09	
02	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	.21
05	x								.86		x					
06																
19	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	.08		.02	x	.02	x
36																
10	.29	.34	.05	.03	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
15	.18	.27	.02	x	x	x	x	x	x	x	x	x	.03	x	.05	.02
25	.03	.03	.27	.12	x	.07	.05	.31	x	.04	.03	x	.06	x	.12	.12
30	.06	.03	.15	.36	x	.18	.10	.08	x	x	x		x	x	x	x
40	.06	x	x	.02	.07	x	x	x	x	x	.10	x	.02	x	.03	.04
45	.02	.03	.08	.07	x	.37	.37	.17	x	.35	.09	.02	.03	x	x	.15
50	.05	x	x	x	x	.04	.15	x	.07	.05	.02	x	x		x	.03
55	.05	x	.01	.02	x	.01	x	.07	x	.03	.08	.06	.03	.56	.22	.13
60		x	x	x	x	x	x		x	x	x		x		x	x
66					.79											
67																
68A										.03						
70	.02	.03	.07	.03	x	.06	.03	.06	.03	.17	.22	x	.12	.02	.10	.04
71	.01	x	x	.08	x	.01	x	x			x	.72	.02		.05	.01
80	.09	.03	.15	.08	.03	.11	.14	.13	.01	.21	.22	.03	.53	.15	.27	.14
83																
90	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	.02	x	.02	.13	x	x
92	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Σ	.81	.79	.83	.83	.89	.82	.87	.83	1.00	.91	.88	.85	.91	.87	.99	.90

¹ Tallene viser hvor stor andel innsats av hver vare målt i basisverdi utgjør av samlet vareinnsats i sektoren målt i kjøperverdi. Elementer som er positive, men mindre en 0,02 er angitt med x. Koeffisientene i KVARTS-84 er beregnet på grunnlag av nasjonalregnskapet for 1984.

ANVENDELSE¹

Vare	Konsumkategori								Investeringsart					
	00	10	20	30	40	50	60	66	JB	JS	JM	J01	J02	J03
00	.02													
01	X													
02				.25							.10			
05														
06									.03					1.
19														
36								1.00						
10	.07	X	.02				X		X					
15	.49	.06	.28		.09		X			X	X			
25	X	.05	.19		.18		.03		X	X	.09			
30		X	X				X		X	X	X	.02		
40		.07							X		X			
45	X	.02	.03	.06	.22		.05		.03	.03	.49	.75		
50			X		.06					.90	X		1.00	
55						X			.69			.08		
60							X							
66														
67														
68A									.08					
70			X				.23		.02			X		
71		.13												
80	.28	.22	.31	.31	.26		.60		.05	.07	.17	.15	X	
83						.96								
90	X	X	X		X	.04	.05							
92														
Σ	.86	.55	.82	.62	.80	1.00	.92	1.00	.90	1.00	.86	1.00	1.00	1.00

¹ Tallene viser hvor stor andel innsats av hver vare målt i basisverdi utgjør av privat konsum etter konsumkategori eller nyinvestering etter art, begge målt i kjøpverdi. Elementer mindre enn 0,02 er merket med x. Koeffisientene er beregnet med utgangspunkt i nasjonalregnskapet for 1984.

6.2. Import¹

Bestemmelsen av importert mengde er nært knyttet til kvantumskryssløpet i modellen. I varebalanseligningene avstemmes tilgang og anvendelse av modellens 25 varer i basisverdi. Som omtalt i avsnitt 6.1 har varebalanseligningene følgende form:

$$(6.3) \quad \sum_j \Lambda_{ij}^I I_j + \sum_j \Lambda_{ij}^X X_j = \sum_j \Lambda_{ij}^M M_j + \sum_j \Lambda_{ij}^C C_j + \sum_j \Lambda_{ij}^J J_j + \sum_j \Lambda_{ij}^A A_j + L_i + V_i^q$$

I_i - import av vare i

X_j - bruttoproduksjon i sektor j

C_j - konsum av konsumkategori j

M_j - vareinnsats i sektor j

J_j - nyinvestering av art j

L_i - lagerendring av vare i

A_j - eksport av vare j

V_i^q - varestledd, vare i

$\Lambda_{ij}^X, \Lambda_{ij}^M, \Lambda_{ij}^C, \Lambda_{ij}^J, \Lambda_{ij}^A$ = input- og outputkoeffisienter

For flere av varene kan en noe forenklet si at importert mengde bestemmes av varebalanseligningen ved at alle de andre variablene bestemmes først og importmengden blir residualen. Dette er tilfelle for alle de ikke-konkurrerende importvarene samt (10) Primærnæringsvarer.

For de øvrige varene bestemmes importen ved hjelp av egne importøkosisirklikninger i tillegg til varebalanseligningene. Importøkosisirklikningene har i prinsippet følgende form:

$$(6.4) \quad I_i + IE_i + DSVI_i = \sum_j D_{ij}^M \Lambda_{ij}^{MI} M_j + \sum_j D_{ij}^C \Lambda_{ij}^{CI} C_j + \sum_j D_{ij}^J \Lambda_{ij}^{JI} J_j$$

$DSVI_i$ - endring i importvarelager, vare i

IE_i - reeksport av vare i

$D_{ij}^M, D_{ij}^C, D_{ij}^J$ - relative importandeler i beregningskvartalet i forhold til basisåret

$\Lambda_{ij}^{MI}, \Lambda_{ij}^{CI}, \Lambda_{ij}^{JI}$ - inputkoeffisienter for importert mengde i basisåret

D_{ij} -indeksene representerer de relative importandelene i beregningskvartalet i forhold til gjennomsnittet i basisåret. For tre av KVARTS-varene - (15) Næringsmidler og beklædningsvarer mv., (25) Trevarer og grafiske produkter mv. og (45) Maskiner og metallvarer mv. - bestemmes endringer i D_{ij} av endringer i relative priser. De estimerte parametrene kan tolkes som substitusjonselastisiteter,

¹ 1984-versjonen er på dette punktet identisk med 1975-versjonen. Arbeidet med importrelasjonene er utført av Morten Reymert, se Reymert (1984).

og de langsiktige elastisitetene for de tre varene er henholdsvis 1,3, 2,2 og 1,6. For disse tre varene skjer tilpasningen til endrede relative priser med et tidslag på inntil 2 år. For de øvrige varene er det implementert faste eksogene importkoeffisienter (jf. omtalen av kryssløpskoeffisientene). Egenskapene til de økonometriske importlikningene kan belyses nærmere ved tallene i tabell 6.1, som viser virkningene av en partiell reduksjon i importpriser på 10 prosent ved uendrede verdier for alle de andre eksogene variable i importlikningene.

Tabell 6.1. Beregnet virkning på importvolum av en varig reduksjon i importprisene på 10 prosent fra og med 1974.1*

Virkning i prosent på importvolum av	Kvartaler etter endring						
	1	2	4	8	12	16	20
(15) Næringsmidler og bekleddingsvarer mv.	1,5	3,1	5,6	7,4	7,2	7,1	7,2
(25) Trevarer og grafiske produkter mv.	2,9	5,4	9,6	13,4	12,5	12,2	12,3
(45) Maskiner og metall- varer mv.	1,6	3,0	5,3	7,4	7,3	7,2	7,5

* Beregningene er utført med ligningen (6.4) og koeffisientene i det tekniske vedlegget til dette avsnittet.

TEKNISK VEDLEGG

FORDELING MELLOM IMPORTERT OG NORSKPRODUSERT TILGANG

Variabeldefinisjoner:

- IAi - Forholdet mellom tilgang av importert og norskprodu-
sert mengde av vare i
- PICIFi - Pris på import av vare i, basisverdi
- BHi - Beregnet basispris på norsk produksjon av vare i
- DKVj - Sesongdummy, kvartal j
- Lij - Leveranser av vare i til sektor j som andel av
aktivitetsnivå i sektor j. Basisårstall.
- LIij - Leveranse av importert mengde av vare i til sektor j som andel av
aktivitetsnivå i sektor j. Basisårstall.
- LHij - Leveranse av norskproduert mengde av vare i til sektor j som andel av
aktivitetsnivået i sektor j. Basisårstall.
- w_{ik}^I - Leveranse av importert mengde av vare i til sektor k som andel av
total import av vare i. Basisårstall.
- w_{ik}^N - Leveranse av norskproduert mengde av vare i til sektor k som andel
av total norsk produksjon av vare i utenom leveranser til eksport.
Basisårstall.
- s_{ik}^I - Leveranse av importert mengde av vare i til sektor k som andel av
totale leveranser av vare i til sektoren. Basisårstall.
- s_{ik}^N - Leveranse av norskproduert mengde av vare i til sektor k som andel av
totale leveranser av vare i til sektoren. Basisårstall.
- Aj - Aktivitetsnivå i sektor j
- DIij - Relativ input-koeffisient for import, vare i, sektor j
- IEi - Lagerendring og reeksport av vare i

Estimering av substitusjonselastisitet:

$$\log(\text{IAi}) = A \cdot \text{Iki} + A \cdot \text{IPi} * \log\left(\sum_k (w_{ik}^I s_{ik}^N + w_{ik}^N s_{ik}^I)\right) (\text{BHi}/\text{PICIFi}) +$$

$$B \cdot \text{IS1i} * \text{DKV1} + B \cdot \text{IS2i} * \text{DKV2} + B \cdot \text{IS3i} * \text{DKV3} +$$

$$\sum_k (w_{ik}^I - w_{ik}^N) * \log(A_k)$$

Koeffisient	Vare		
	15	25	45
A.IKi ¹	-0.8219 (0.0141)	-0.4947 (0.0100)	0.1446 (0.0230)
A.IPi	-0.2930 (0.0278)	-0.4856 (0.0220)	--0.3453 (0.0380)
A.IPi (-1)	-0.2564 (0.0244)	-0.4249 (0.0193)	-0.3021 (0.0332)
(-2)	-0.2197 (0.0209)	-0.3642 (0.0165)	-0.2590 (0.0285)
(-3)	-0.1831 (0.0174)	-0.3035 (0.0138)	-0.2158 (0.0237)
(-4)	-0.1465 (0.0139)	-0.2428 (0.0110)	-0.1726 (0.0190)
(-5)	-0.1099 (0.0104)	-0.1821 (0.0083)	-0.1295 (0.0143)
(-6)	-0.0732 (0.0069)	-0.1214 (0.0055)	-0.0863 (0.0095)
(-7)	-0.0366 (0.0035)	-0.0607 (0.0028)	-0.0432 (0.0048)
Sum av lag-koef.	-1.318	-2.185	-1.554
Gjennomsnittlig lag	2.33	2.33	2.33
Lag-restriksjon	1. grad, halerestr.	1. grad, halerestr.	1. grad, halerestr.
B.IS1i ¹	0.0607 (0.0186)	-0.0837 (0.0144)	-0.0694 (0.0310)
B.IS2i ¹	0.0312 (0.0186)	-0.0296 (0.0144)	0.0522 (0.0310)
B.IS3i ¹	0.692 (0.0186)	0.0303 (0.0144)	0.0748 (0.0310)
Estimeringsmetode	OLS, Almon-lag	OLS, Almon-lag	OLS, Almon-lag
SER	0.0404	0.0313	0.0675
DW	2.11	1.73	1.29

¹ Disse koeffisientene er en del av estimeringsresultatene, men pga. måten importmodellen virker er de ikke implementert i KVARTS.

Implementert ligning:

$$\log \left(\frac{L_{ij} - D_{ij} * L_{iij}}{L_{Hij} * D_{ij}} \right) = A_{iij} + \sum (I = -t \text{ TO } 0: A_{iPi(I)} * \log(B_{Hi(I)}/P_{iCiFi(I)}))$$

Koeffisientene A_{iij} er beregnet som gjennomsnitt av kvartalskoeffisientene ved å simulere ligningen på modellens basisår.

Estimering av sesongvariasjoner i importteterspørselen:

$$I_i = \sum_k DI_{ik} LI_{ik} A_k + IE_i + \sum_j B.Ij (DKV_j - DKV_4)$$

	Vare		
	15	25	45
B.I1	114.66 (18.87)	12.66 (21.94)	86.87 (45.80)
B.I2	11.47 (18.87)	9.65 (21.94)	74.53 (45.80)
B.I3	-29.00 (18.87)	-49.50 (21.94)	-61.66 (45.80)
Estimeringsmetode	OLS	OLS	OLS
SER	65.64	76.31	159.35
DW	0.63	1.45	1.31

6.3. Tilpasning av lager og produksjon i industrisektorene¹

Lagervareprodusenter

For KVARTS-sektorene (15) Næringsmiddel- og bekledningsindustri mv., (25) Trevare- og grafisk industri mv. og (30) Bergverk og råvareindustri er det implementert ligninger for produksjonbeslutning. For disse sektorer - de lagervareproduserende sektorer - bestemmes produksjon og lagerendring simultant ved at en etterspørselsøkning på kort sikt dels møtes ved produksjonsøkning og dels ved lagernedbygging. På lang sikt derimot, følger produksjonsomfanget etterspørselen.

Til grunn for ligningene ligger en antakelse om at produsentene i de lagerproduserende sektorer tilpasser seg både ut fra en langsiktig og en kortsiktig strategi. De antas å ha et langt tidsperspektiv - med horisont på flere kvartaler - for variable som det bare er mulig å endre relativt langsomt over et konjunkturforløp og et kort tidsperspektiv - med horisont vanligvis bare ett kvartal - for variable som lar seg justere forholdsvis raskt når markedssituasjonen endrer seg. De beslutninger bedriftene har truffet for den langsiktige tilpasning, inngår blant rammebetingelsene for deres kortsiktige tilpasning. Dette gjelder blant annet produksjonskapasiteten og den langtidsoptimale ("ønskede") lagerbeholdning. Som ledd i den kortsiktige tilpasning treffes så beslutninger om faktisk produksjon og lager og dermed om den lagerøkning som blir realisert i hvert enkelt kvartal.

Langtidsoptimalt lager, \bar{S}_t , er i prinsippet en uobserverbar variabel og vil dermed på en eller annen måte måtte elimineres fra modellen. Vi har her valgt å følge angrepsmåten fra mange andre modeller, og la ønsket lager avhenge av observerbare variable. Ifølge arbeider av Baumol og andre vil ønsket lager, under visse forutsetninger, kunne skrives som:

$$\left(\frac{D_t}{r_t} \right)^{\frac{1}{2}}$$

der D_t er etterspørsel og r_t er en rentesats

¹ Spesifikasjonen av disse ligningene er noe endret i 84-versjonen i forhold til 75-versjonen. Arbeidet med 84-versjonen er utført av Vidar Knudsen, med bistand fra Anne Sofie Jore. 75-versjonen av disse ligningene ble laget av Erik Biørn og er beskrevet i Biørn (1985a).

Til grunn for produksjonstilpasningsligningene ligger en antakelse om at bedriftene først utarbeider en plan for tilpasning i kvartal t som er konsistent i den forstand at planlagt lagerøkning er lik differansen mellom planlagt produksjon og etterspørsel:

$$(6.5) S_t^* - S_{t-1} = X_t^* - D_t,$$

hvor S_t^* er planlagt lager ved utgangen av kvartal t , X_t^* planlagt produksjon og D_t er etterspørselen rettet mot sektoren.

Betrakt en produksjonssektor som står ved begynnelsen av kvartal t . Sektorens produksjonskapasitet vil være bestemt ved tidligere investeringsbeslutninger, og vi lar \bar{X}_{t-1} betegne kapasiteten ved inngangen til kvartal t . Produsentene i sektoren har en oppfatning om hva den optimale lagerbeholdningen er i inneværende kvartal, og vi antar at produsentene ønsker å innrette produksjonen - og lageret - slik at (a) faktisk produksjon avviker minst mulig fra produksjonskapasiteten og (b) lagerbeholdningen avviker minst mulig fra det langtidsoptimale lager. Løsningen vil måtte bli et kompromiss mellom ønsket om å minimere disse to avvikene samtidig. Dersom det initialt foreligger en lagerubalanse, $\bar{S}_t - S_{t-1}$, antar vi at hensyn (a) tillegges vekt a og hensyn (b) vekt $(1-a)$. Når bare en andel h av den initielle lagerubalansen elimineres i løpet av kvartalet får vi

$$(6.6) X_t = a\bar{X}_{t-1} + (1-a)\{D_t + h(\bar{S}_t - S_{t-1})\}$$

som innsatt for \bar{S}_t gir

$$(6.7) X_t = a\bar{X}_{t-1} + (1-a)\{D_t + h\left(\left(\frac{D_t}{r_t}\right)^{\frac{1}{2}} - S_{t-1}\right)\}$$

Ligning (6.7) kalles produksjonsbeslutningsligningen. Sammen med varebalanseligningen, som sier at produksjon er lik innenlandsk etterspørsel pluss netto eksport og endring i faktisk lager, vil disse simultant bestemme faktisk produksjon og faktisk lager. De viktigste bestemmende variable er altså produksjonskapasitet, etterspørselsutvikling og det nominelle rentenivå. De kvantitative egenskapene til de implementerte ligningene er belyst nærmere ved tallene i tabell 6.2 og 6.3.

Tabell 6.2. Beregnede virkninger på produksjon og lagerendring i basisverdi av en varig økning på 100 millioner 1984-kroner (i basisverdi) i etterspørselen rettet mot hver av sektorene fra og med 1. kv. 1973*

Virkning i millioner kroner		Kvartaler etter endring						
Sektor	Variabel	1	2	4	8	12	16	20
(15) Nærings- middel- og beklednings- industri mv.	Produksjon	68,1	80,3	92,4	98,8	99,8	99,9	99,9
	Lagerendring	-31,9	-19,7	-7,6	-1,2	-0,2	-0,1	-0,1
(25) Trevare, grafisk in- dustri mv.	Produksjon	36,2	59,7	84,4	97,4	99,6	100,0	100,0
	Lagerendring	-63,8	-40,3	-16,1	-2,1	-0,4	-0,1	-0,0
(30) Bergverk og råvare- industri	Produksjon	58,5	69,0	82,7	94,6	98,3	99,5	99,9
	Lagerendring	-41,5	-31,0	-17,4	-5,4	-1,7	-0,6	-0,2

* Beregningene er utført med ligningene (6.7), varebalanseligningene og koeffisientene i det tekniske vedlegget til dette avsnittet.

Tabell 6.3. Beregnede virkninger på produksjon og lagerendring av en varig økning på ett prosentpoeng i rentenivået fra og med 1. kv. 1973*

Virkning i millioner kroner		Kvartaler etter endring						
Sektor	Variabel	1	2	4	8	12	16	20
(15) Nærings- middel- og beklednings- industri mv.	Produksjon	-13,8	-8,6	-3,9	-1,1	0,3	-0,4	0,3
	Lagerendring	-11,0	-6,9	-3,1	-0,8	0,2	-0,3	0,2
(25) Trevare, grafisk in- dustri mv.	Produksjon	-11,9	-7,9	-3,2	-0,9	0,6	0,0	0,5
	Lagerendring	-9,4	-6,3	-2,4	-0,7	0,5	0,0	0,4
(30) Bergverk og råvare- industri	Produksjon	-7,7	5,5	-3,4	-0,6	0,4	0,1	0,5
	Lagerendring	-6,9	-4,9	-3,0	-0,6	0,3	0,1	0,4

* Beregningene er utført med ligningen (6.7), varebalanseligningene og koeffisientene i det tekniske vedlegget til dette avsnittet.

TEKNISK VEDLEGG

TILPASNING AV PRODUKSJON OG LAGER I INDUSTRI

Variabeldefinisjon:

DKVj - Dummyvariabel for kvartal j.

DKVBRUDD - Dummyvariabel for brudd i sesongmønsteret - Variabelen er 1 i alle kvartaler til og med 4. kvartal 1977, 0 deretter.

RRUFB - Nominalrente på utlån fra forretningsbanker.

SSk - Lagerbeholdning av vare k. (Dette er ikke nasjonalregnskapstall. Beregningene er beskrevet i Bowitz og Knudsen (1986)).

Xk - Bruttoproduksjon i sektor k.

XKk - Produksjonskapasitet i sektor k.

Produksjonstilpasningsligningen:

$$X_k = A.EkX1 * XKk(-1) + A.EkX2 * ((X_{25} - DEL(1:SSk)) / RRUFB) ** 0.5 - SSk(-1)) + (1 - A.EkX1) * (X_k - DEL(1 : SSk)) + B.EkX1 * DKV1 + B.EkX2 * DKV2 + B.EkX3 * DKV3 + B.EkX4 * DKV4 + B.EkX5 * DKVBRUDD.DKV1 + B.EkX6 * DKVBRUDD.DKV2 + B.EkX7 * DKVBRUDD.DKV3 + B.EkX8 * DKVBRUDD.DKV4$$

Koeffisient	Sektor		
	15	25	30
A.EkX1	0.27744 (0.06006)	0.58751 (0.1109)	0.38276 (0.0805)
A.EkX2	0.40935 (0.08426)	0.42834 (0.1255)	0.26825 (0.0613)
B.EkX1	1092.27 (325.13)	2219.26 (876.79)	718.58 (207.61)
B.EkX2	1156.95 (332.4380)	2033.71 (928.19)	481.33 (216.67)
B.EkX3	1147.87 (337.1540)	1931.95 (918.60)	259.28 (171.30)
B.EkX4	1798.59 (360.4110)	3401.18 (801.92)	473.63 (208.45)
B.EkX5	66.5695 (106.40)	248.5690 (214.76)	-75.2265 (129.16)
B.EkX6	344.7570 (101.85)	233.1980 (196.93)	76.1019 (136.70)
B.EkX7	214.5220 (106.37)	-101.3130 (209.10)	150.5190 (128.70)
B.EkX8	28.6309 (108.77)	-383.2540 (199.72)	211.9320 (125.12)
Estimeringsmetode	OLS	OLS	OLS
Estimeringsperiode	1967.4-1983.4	1973.4-1983.4	1967.4-1983.4
SER	193.9	302.5	242.3
RVC	1.9	3.2	2.9
DW	2.34	2.09	0.63

6.4. Sysselsetting¹

For alle private næringssektorer i KVARTS er det lagt inn relasjoner som bestemmer tallet på lønsmottakere og timeverk utført av disse. Tallet på selvstendige forutsettes å være eksogent gitt og er foreløpig ikke representert i modellen.

En sentral tanke bak produksjonsstrukturen i de fleste av modellens sektorer er skillet mellom tilpasningen på lang og kort sikt. Et hovedelement i teorien for bedriftenes langsiktige tilpasning er en kapasitets-produktfunksjon, som gir sammenhengen mellom produksjonskapasitet, tilsvarende kapital, langtidsoptimal sysselsetting og langtidsoptimal vareinnsats. Som en forenkling er det antatt at denne kapasitets-produktfunksjonen kan tilnærmes med en Cobb-Douglas-funksjon.

Bedriftenes ønsker om å utvide produksjonskapasiteten kan tenkes å være avhengig av endringer i den langsiktige etterspørselen og en langtidsverdi for rentabiliteten i sektoren (se Biørn (1985)). Samtidig kan det være rimelig å anta at bedriftene i sin langsiktige tilpasning forsøker å tilpasse bruken av innsatsfaktorene slik at kostnadene blir minimert for en gitt kapasitet. Dette leder til at den langtidsoptimale sysselsetting kan avledes som en funksjon av produksjonskapasiteten, forholdet mellom brukerprisen på realkapital og forholdet mellom lønnsatsen og prisen på vareinnsats.

Svingninger i produksjonen innenfor den gitte kapasitet vil imidlertid kunne føre til at den faktiske sysselsetting på kort sikt avviker fra den langtidsoptimale. Den faktiske etterspørselen etter arbeidskraft målt i timeverk kan derfor uttrykkes som en funksjon av den løpende produksjon, produksjonskapasiteten og de relative faktorpriser:

$$(6.8) \quad \log(LW_j) = C_{0j} + C_{1j}(L) \cdot \log(W_j/UCC_j) \\ + C_{2j}(L) \cdot \log(W_j/PM_j) + C_{3j} \cdot \log(X_j) \\ + C_{4j} \cdot \log(XK_j) + C_{5j} \cdot TID + \text{sesongfaktorer}$$

LW_j - antall timeverk utført av lønsmottakere i sektor j.

W_j - lønnskostnader pr. timeverk i sektor j.

UCC_j - brukerpris på realkapital i sektor j.

PM_j - pris på vareinnsats til sektor j.

X_j - bruttoproduksjonsverdien målt i faste priser i sektor j.

XK_j - produksjonskapasiteten i sektor j.

TID - trendfaktor.

Under estimeringen viste det seg svært vanskelig å påvise noen klare substitusjonsmuligheter mellom arbeidskraft og kapital. Dette kan ha sammenheng med at det er svært vanskelig å måle brukerprisen på realkapital. Av Biørn (1984) går det fram at formelen for brukerprisen basert på neoklassisk teori blir svært komplisert, idet den avhenger både av skatte- og avskrivningsreglene, renta og utviklingen i investeringsprisene. Det er derfor usikkert i hvor stor grad bedriftene greier å beregne en "riktig" brukerpris, og det kan være en medvirkende årsak til at estimeringen ikke falt heldig ut.

¹ Arbeidet med sysselsettingsrelasjonene er utført av Nils Martin Stølen. 75-versjonen er nærmere beskrevet i Stølen (1983).

Disse resultatene står for øvrig i sterk motstand til resultatene i Stølen (1983), hvor det tilsynelatende ble påvist store substitusjonsmuligheter mellom arbeidskraft og kapital i industrinæringene. Dette har for det første sammenheng med at vi nå har benyttet en annen definisjon på brukerprisen. Dessuten gikk estimeringen i Stølen (1983) bare fram til og med 1978. I hele perioden 1966 - 1976 var det en forholdsvis sterk økning i lønnsatsen i forhold til brukerprisen på kapital. Dette så derfor ut til å være en viktig årsak til at sysselsettingen hadde vokst svakere enn produksjonen i denne perioden. Både med den gamle serien, og spesielt med den nye, viste det seg at lønnskostnadene vokste langt svakere enn brukerprisen på kapital fra 1977 til 1980, mens de har vokst noenlunde i takt deretter. Utviding av estimeringsperioden fram til og med 1983 er derfor også en medvirkende årsak til at resultatene er blitt helt forandret. I den eksisterende versjonen av KVARTS har vi valgt å ikke ta med noe ledd som representerer substitusjonsmulighetene mellom arbeidskraft og kapital.

Forsøk på å forbedre modellen i forhold til den forrige versjonen ved å inkludere substitusjonsmuligheter mellom arbeidskraft og vareinnsats viste seg derimot å gi positivt resultat. I de fleste næringene ble summen av lag-koeffisientene $C_{2j}(L)$ estimert til å ligge fra -0,2 til -0,3. Substitusjonen mellom arbeidskraft og vareinnsats synes å skje forholdsvis raskt i de fleste næringer. Tilpasningen tar lengst tid i Utenriks Sjøfart og i Verkstedindustrien og skjer raskest i de andre industrinæringene og Bygg og anlegg.

Koeffisienten foran produksjonen ble for de fleste næringer estimert til å ligge mellom 0,3 og 0,4. Den synes å være størst i Diverse tjenesteytende virksomhet og minst i Råvareindustrien og Metallbearbeidingsindustrien (hvor det er sysselsatt mange fagarbeidere) og i Innenriks samferdsel. En koeffisient foran produksjonen mindre enn 1 indikerer tiltakende utbytte på kort sikt. Dette har antakelig sammenheng med at det mål på arbeidsinnsatsen som benyttes under estimeringen ikke er noe godt mål på arbeidskraftens produktive evne. Selv ikke timeverk vil være noe godt mål da arbeidsintensiteten kan variere (arbeidstempo, pauser m.m.). Den observerte arbeidsinnsatsen vil derfor trolig ikke endres i takt med den produktive, og vi får registrert større svingninger i produksjonen enn i arbeidsinnsatsen. Av dataseriene går det også fram at det er en nær sammenheng mellom økt kapasitetsutnyttning og sterk produktivitetsvekst.

På lang sikt vil produksjonen og produksjonskapasiteten variere i takt. Summen av C_{3j} og C_{4j} gir derfor uttrykk for den langsiktige samvariasjonen mellom timeverkene og produksjonen. I de fleste næringene i KVARTS ligger denne summen mellom 0,6 og 0,7, hvilket indikerer at modellen viser tiltakende utbytte også på lang sikt. Spesielt synes det å være stort tiltakende utbytte i Innenriks samferdsel, men det tiltakende utbyttet er også omfattende i Verftsindustrien og Bygge- og anleggsvirksomheten. Utformingen av modellen på dette punktet skiller seg fra utformingen i den forrige KVARTS-versjonen hvor konstant utbytte m.h.p. skalaen var pålagt som en bibetingelse for industrisektorene, og de øvrige næringer hadde mindre tiltakende utbytte enn det de siste estimeringsresultatene viser.

På grunn av at relasjonen (6.8) skal forklare den produktivitetsveksten som har funnet sted i estimeringsperioden, vil restriksjoner om konstant utbytte m.h.p. skalaen medføre at koeffisienten foran trendleddet blir klart større enn om man aksepterer et estimeringsresultat som innebærer tiltakende utbytte. C_{5j} har derfor en langt lavere verdi enn i den forrige KVARTS-versjonen for de aller fleste næringer. Ved bruk av den forrige versjonen til prognoseformål viste det seg at de store trendtallene skapte problemer ved at produktivitetsveksten ble for sterk. I den nåværende versjonen har trendleddet helt falt ut for de tjenesteytende næringene og det er også forholdsvis lite for Verkstedindustrien og Bygge- og anleggsvirksomheten (0,3 - 0,5 prosent produktivitetsvekst pr. kvartal). For konsumvareindustrien er imidlertid trendleddet noe større enn før (0,7 - 0,8 prosent produktivitetsvekst pr. kvartal), ettersom vridningen mellom lønn og brukerprisen på realkapital forklarte en god del av produktivitetsveksten for disse næringene i den forrige versjonen. Trendleddet er fortsatt stort i Utenriks sjøfart og tilsier en eksogen produktivitetsvekst på 1,3 prosent i kvartalet i denne næringen.

Innsatsen av timeverk har to komponenter, antall sysselsatte og arbeidstid pr. sysselsatt. Det er rimelig å anta at tallet på sysselsatte er en forholdsvis fast størrelse på kort sikt. En endring i innsatsen av arbeidskraft vil derfor i første omgang slå ut i antall timer arbeidet, enten i form av overtid eller ved at personene som er ansatt ikke sysselsettes fullt ut. Omkostningene ved å foreta en sterk endring i antall sysselsatte vil her bli avbalansert mot kostnadene ved å la den faktiske arbeidstid avvike sterkt fra den normale. For et gitt behov for innsats av arbeidskraft målt i timeverk og en gitt normalarbeidstid er tallet på sysselsatte lønsmottakere bestemt ved følgende relasjon:

$$(6.9) \log(NW_j/NW_{j,t-1}) = \lambda_j \log(LW_j/HSW_j \cdot NW_{j,t-1}) + \text{sesong}$$

NW_{jt} - tallet på lønsmottakere i sektor j , kvartal t ,

HSW_{jt} - normalarbeidstid i sektor j , kvartal t .

For Næringsmiddel- og bekledningsindustrien, Trevareindustrien, grafisk industri mv. og Bygg og anlegg gav estimeringen en verdi på λ_j mellom 0,4 og 0,5. Det betyr at litt under halvparten av endringen i tallet på sysselsatte for en gitt endring i timeverkene skjer i første kvartal, og at sysselsettingen så og si er fullstendig justert til den nye likevektsituasjonen i løpet av ett år. For Bergverk og råvareindustri og Verkstedindustrien indikerte estimeringen en noe tregere tilpasning av antall sysselsatte, og bare 25-30 prosent av endringen ser ut til å finne sted i første kvartal. At tilpasningen går tregere i disse næringene kan antakelig forklares med en større andel av fagarbeidere. Estimeringen indikerte også at tilpasningen går forholdsvis tregt i Innenriks samferdsel.

For så å si alle næringene går tilpasningen av antall sysselsatte tregere i den nye KVARTS-versjonen enn den forrige. En verdi på λ_j på 0,5 innebærer sammen med en korttidselastisitet fra produksjonen til antall timeverk på 0,3 at en produksjonsendring på 1 prosent bare vil endre tallet på sysselsatte med om lag 0,15 prosent i løpet av første kvartal. En endring i forholdet mellom lønnsatsen og prisen på vareinnsats vil gi et ubetydelig utslag i antall sysselsatte i det første kvartalet.

På grunn av mangler med de kvartalsvise sysselsettingsdataene viste det seg vanskelig å estimere en relasjon av typen (6.9) for Diverse tjenesteytende virksomhet og Utenriks sjøfart. I Primærnæringene, Oljeraffinerier, Oljeutvinning, Kraftforsyning og Bolig er både den faktiske arbeidstiden og produktiviteten eksogent gitt, slik at tallet på sysselsatte følger produksjonen når arbeidstiden og produktiviteten holdes konstant.

Tabell 6.4. Beregnede virkninger på utførte timeverk, arbeidstid og antall sysselsatte av en varig økning i produksjonen på 1 prosent, fra og med 2. kv. 1978*

Virkning i prosent på		Kvartaler etter endring				
Sektor	Variabel	1	2	4	8	12
(10) Primærnæringer	Timeverk	1				
	Arbeidstid	0				
	Sysselsatte	1				
(15) Næringsmiddel- og beklædningsindustri	Timeverk	0,32				
	Arbeidstid	0,18	0,10	0,04	0,00	
	Sysselsatte	0,13	0,21	0,28	0,31	
(25) Trevarer, grafisk industri mv.	Timeverk	0,33				
	Arbeidstid	0,18	0,10	0,03	0,00	
	Sysselsatte	0,15	0,23	0,30	0,33	
(30) Bergverk og råvareindustri	Timeverk	0,22				
	Arbeidstid	0,15	0,10	0,05	0,01	0,00
	Sysselsatte	0,07	0,12	0,17	0,21	0,22
(40) Oljeraffinerier	Timeverk	1				
	Arbeidstid	0				
	Sysselsatte	1				
(45) Metallbearbeidingsindustri	Timeverk	0,20				
	Arbeidstid	0,15	0,11	0,06	0,02	0,01
	Sysselsatte	0,05	0,09	0,14	0,18	0,20
(50) Verftsindustri	Timeverk	0,41				
	Arbeidstid	0,27	0,17	0,07	0,01	0,00
	Sysselsatte	0,14	0,24	0,34	0,40	0,41
(55) Bygge- og anleggsvirksomhet	Timeverk	0,30				
	Arbeidstid	0,16	0,09	0,03	0,00	
	Sysselsatte	0,14	0,21	0,27	0,30	
(60) Utenriks sjøfart	Timeverk	0,37				
	Arbeidstid	0				
	Sysselsatte	0,37				
(65) Oljeutvinning mv.	Timeverk	1				
	Arbeidstid	0				
	Sysselsatte	1				
(70) Innenriks Samferdsel	Timeverk	0,25				
	Arbeidstid	0,18	0,13	0,07	0,02	0,01
	Sysselsatte	0,07	0,12	0,18	0,23	0,25
(71) Kraftforsyning	Timeverk	1				
	Arbeidstid	0				
	Sysselsatte	1				
(80) Diverse tjenesteytende virksomhet	Timeverk	0,43				
	Arbeidstid	0				
	Sysselsatte	0,43				
(83) Bolig	Timeverk	1				
	Arbeidstid	0				
	Sysselsatte	1				

* Beregningene er utført med ligningene (6.8) - (6.9) og koeffisientene i det tekniske vedlegget til dette avsnittet.

Tabell 6.5. Beregnede virkninger på utførte timeverk, arbeidstid og antall sysselsatte av en varig økning i produksjonskapasiteten på 1 prosent, fra og med 2. kv. 1978*

Virkning i prosent på		Kvartaler etter endring					
Sektor	Variabel	1	2	4	8	12	16
(15) Næringsmiddel- og bekleidningsindustri	Timeverk	0,33					
	Arbeidstid	0,19	0,11	0,04	0,00		
	Sysselsatte	0,14	0,22	0,29	0,33		
(25) Trevarer, grafisk industri mv.	Timeverk	0,36					
	Arbeidstid	0,20	0,11	0,03	0,00		
	Sysselsatte	0,16	0,25	0,33	0,36		
(30) Bergverk og råvareindustri	Timeverk	0,41					
	Arbeidstid	0,28	0,19	0,09	0,02	0,00	
	Sysselsatte	0,13	0,22	0,32	0,39	0,41	
(45) Metallbearbeidingsindustri	Timeverk	0,49					
	Arbeidstid	0,57	0,28	0,15	0,05	0,02	0,00
	Sysselsatte	0,12	0,22	0,34	0,44	0,48	0,49
(50) Verftsindustri	Timeverk	0,08					
	Arbeidstid	0,05	0,03	0,01	0,00		
	Sysselsatte	0,03	0,04	0,06	0,07		
(55) Bygge- og anleggsvirksomhet	Timeverk	0,19					
	Arbeidstid	0,11	0,06	0,02	0,00		
	Sysselsatte	0,09	0,14	0,18	0,19		
(60) Utenriks sjøfart	Timeverk	0,47					
	Arbeidstid	0					
	Sysselsatte	0,47					
(70) Innenriks Samferdsel og kraftforsyning	Timeverk	0,05					
	Arbeidstid	0,04	0,03	0,01	0,00		
	Sysselsatte	0,01	0,02	0,04	0,05		
(80) Diverse tjenesteytende virksomhet	Timeverk	0,16					
	Arbeidstid	0					
	Sysselsatte	0,16					

* Beregningene er utført med ligningene (6.8) - (6.9) og koeffisientene i det tekniske vedlegget til dette avsnittet.

Tabell 6.6. Beregnede virkninger på utførte timeverk, arbeidstid og antall sysselsatte av en varig økning i lønnsatsen i forhold til prisen på vareinnsats med 1 prosent, fra og med 2. kv. 1978*

Virkning i prosent på		Kvartaler etter endring					
Sektor	Variabel	1	2	4	8	12	16
(15) Næringsmiddel- og bekleidnings-industri	Timeverk	-0,17	-0,25				
	Arbeidstid	-0,10	-0,10	-0,03	-0,00		
	Sysselsatte	-0,07	-0,14	-0,21	-0,25		
(25) Trevarer, grafisk industri mv.	Timeverk	-0,02	-0,04				
	Arbeidstid	-0,01	-0,01	-0,00			
	Sysselsatte	-0,01	-0,02	-0,03	-0,04		
(30) Bergverk og råvareindustri	Timeverk	-0,15	-0,22	-0,24			
	Arbeidstid	-0,11	-0,11	-0,06	-0,01	-0,00	
	Sysselsatte	-0,05	-0,10	-0,17	-0,22	-0,24	
(45) Metallbearbeidingsindustri	Timeverk	-0,01	-0,04	-0,13	-0,20		
	Arbeidstid	-0,01	-0,03	-0,08	-0,05	-0,01	-0,00
	Sysselsatte	-0,00	-0,01	-0,06	-0,15	-0,18	-0,19
(50) Verftsindustri	Timeverk	-0,06	-0,15	-0,29			
	Arbeidstid	-0,04	-0,08	-0,11	-0,02	-0,00	
	Sysselsatte	-0,02	-0,07	-0,18	-0,27	-0,29	
(55) Bygge- og anleggsvirksomhet	Timeverk	-0,18	-0,27	-0,30			
	Arbeidstid	-0,10	-0,10	-0,04	-0,00		
	Sysselsatte	-0,08	-0,17	-0,26	-0,29		
(60) Utenriks sjøfart	Timeverk	-0,09	-0,18	-0,32	-0,46		
	Arbeidstid	0	0	0	0		
	Sysselsatte	-0,09	-0,18	-0,32	-0,46		
(70) Innenriks Samferdsel	Timeverk	-0,05	-0,12	-0,25			
	Arbeidstid	-0,04	-0,08	-0,11	-0,03	-0,01	-0,00
	Sysselsatte	-0,01	-0,04	-0,13	-0,22	-0,24	-0,25
(80) Diverse tjenesteytende virksomhet	Timeverk	-0,03	-0,07	-0,15	-0,18		
	Arbeidstid	0	0	0	0		
	Sysselsatte	-0,03	-0,07	-0,15	-0,18		

* Beregningene er utført med ligningene (6.8) - (6.9) og koeffisientene i det tekniske vedlegget til dette avsnittet.

TEKNISK VEDLEGG

SYSSELSETTING

Variabeldefinisjoner:

HSW_j - Normalarbeidstid pr. kvartal for lønsmottakere i sektor j

LW_j - Antall 1000 timeverk utført av lønsmottakere i sektor j

NW_j - Antall 1000 lønsmottakere i sektor j

PM_j - Pris på vareinnsats til sektor j

TID - Trendvariabel

W_j - Lønnskostnader pr. timeverk i sektor j

X_j - Bruttoproduksjon sektor j målt i faste priser i

XK_j - Produksjonskapasiteten i sektor j

A. Tilpasning av timeverk

$$\log(LW_j) = A.iSLO_j + \sum_{s=0}^7 A.iSL2_{j,-s} * \log(W_{j,t-s}/PM_{j,t-s}) \\ + A.iSL3_j * \log(X_j) + A.iSL5_j * TID + \sum_{k=1}^3 (B.iSL_{kj} + B.iLB_{kj} * DKVBRUDD) * DKV_k$$

i = E for sektorene 15, 25, 30, 45 og 50

i = F for sektor 55

i = G for sektorene 60, 70 og 80

Estimeringsresultater: Tilpasning av timeverk

Koeffisient	Sektor								
	15 Næringsm. og bekledning	25 Trevarer, grafisk industri mv.	30 Bergverk, råvare- industri	45 Metall- bearb.- industri	50 Verfts- industri	55 Bygg og anlegg	60 Utenriks sjøfart	70 Innenriks samferdsel	80 Diverse tjeneste- ytende virksomhet
A.iSL0j	5,71 (1,19)	4,73 (0,39)	5,78 (1,22)	5,37 (0,63)	7,08 (0,28)	7,59 (0,82)	5,21 (2,03)	9,20 (0,21)	6,74 (0,16)
A.iSL2j(0)	-0,17 (0,04)	-0,02 (0,04)	-0,15 (0,09)	-0,01 (0,06)	-0,06 (0,08)	-0,18 (0,10)	-0,09 (0,04)	-0,05 (0,09)	-0,03 (0,01)
(-1)	-0,08 (0,02)	-0,01 (0,02)	-0,07 (0,04)	-0,03 (0,03)	-0,09 (0,03)	-0,09 (0,03)	-0,08 (0,02)	-0,08 (0,02)	-0,04 (0,01)
(-2)	-	-	-0,02 (0,06)	-0,04 (0,02)	-0,09 (0,04)	-0,03 (0,06)	-0,08 (0,01)	-0,08 (0,05)	-0,05 (0,02)
(-3)	-	-	-	-0,04 (0,05)	-0,06 (0,04)	-0,00 (0,05)	-0,07 (0,01)	-0,05 (0,05)	-0,04 (0,01)
(-4)	-	-	-	-0,02 (0,02)	-	-	-0,06 (0,01)	-	-0,03 (0,01)
(-5)	-	-	-	-	-	-	-0,04 (0,01)	-	-
(-6)	-	-	-	-	-	-	-0,03 (0,01)	-	-
(-7)	-	-	-	-	-	-	-0,02 (0,01)	-	-
Sum lag-koef.	-0,25 (0,06)	-0,04 (0,06)	-0,24 (0,07)	-0,20 (0,09)	-0,29 (0,09)	-0,30 (0,09)	-0,46 (0,07)	-0,25 (0,07)	-0,18 (0,06)
Mean lag	0,33 (1,02)	0,33 (44,3)	0,42 (1,61)	2,71 (3,30)	1,48 (1,56)	0,50 (1,71)	2,51 (0,68)	1,52 (1,76)	2,00 (2,73)
Restriksjoner på lag-polynom	1. grad hale	1. grad hale	2. grad hale	2. grad hale	2. grad hale	2. grad hale	2. grad hale	2. grad hale	2. grad hode/hale
A.iSL3j	0,32 (0,10)	0,33 (0,07)	0,22 (0,06)	0,20 (0,12)	0,41 (0,06)	0,30 (0,13)	0,37 (0,11)	0,25 (0,19)	0,43 (0,10)
A.iSL4j	0,33 (0,11)	0,36 (0,08)	0,41 (0,14)	0,49 (0,14)	0,08 (0,06)	0,20 (0,13)	0,47 (0,27)	0,05 (0,19)	0,16 (0,10)
A.iSL5j	-0,0081 (0,0007)	-0,0070 (0,0005)	-0,0079 (0,0008)	-0,0051 (0,0008)	-0,0032 (0,0005)	-0,0044 (0,0010)	-0,0128 (0,0008)	-	-
B.iSL1j	-0,004 (0,011)	-0,012 (0,007)	-0,019 (0,010)	-0,015 (0,010)	-0,021 (0,012)	-0,091 (0,023)	-0,011 (0,017)	-0,010 (0,015)	-0,05 (0,009)
B.iSL2j	-0,056 (0,011)	-0,063 (0,007)	-0,061 (0,010)	-0,053 (0,011)	-0,038 (0,012)	-0,019 (0,019)	-0,006 (0,017)	-0,049 (0,013)	-0,019 (0,006)
B.iSL3j	-0,010 (0,024)	-0,011 (0,011)	-0,071 (0,012)	-0,026 (0,017)	-0,086 (0,012)	0,003 (0,029)	0,009 (0,017)	-0,095 (0,014)	-0,043 (0,010)
B.iLB1j	-	-	-	-	0,024 (0,022)	-	0,004 (0,016)	-	-
B.iLB2j	-	-	-	-	-	-0,073 (0,020)	-	-0,006 (0,016)	-
B.iLB3j	-	-	-	-	-	-0,077 (0,020)	-	-0,054 (0,017)	-
Estimerings- periode	1967 4- 1983 4	1967 4- 1983 4	1967 4- 1985 4	1967 4- 1983 4	1967 4- 1983 4	1967 4- 1983 4	1967 4- 1983 4	1967 4- 1983 4	1967 4- 1983 4
Estimerings- metode	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS
SER	0,022	0,019	0,030	0,030	0,033	0,033	0,048	0,025	0,016
RVC	0,22	0,18	0,29	0,29	0,33	0,31	0,47	0,24	0,13
DW	1,65	1,35	0,91	1,94	1,39	1,83	0,71	1,84	0,82

Standardavvik i parentes.

B. Tilpasning av antall sysselsatte

$$\log(NW_{jt}/NW_{j,t-1}) = A.iSN1_j * \log(LW_{jt}/(HSW_{jt} * NW_{j,t-1})) + \sum_{k=1}^3 (B.iSNkj + B.iNBkj * DKVBRUDD) * (DKV_k - DKV_4)$$

i = E for sektorene 15, 25, 30, 45 og 50

i = F for sektor 55

i = G for sektor 70

Koeffi- sient	Sektor						
	15 Nærings- middel og bekledning	25 Trevarer, kjem. tekn.	30 Bergverk, råvare- industri	45 Metall- bearb.- industri	50 Verfts- industri	55 Bygg og anlegg	70 Innen- riks samferd.
A.iSN1j	0.42 (0.07)	0.45 (0.06)	0.31 (0.05)	0.25 (0.07)	0.35 (0.07)	0.45 (0.06)	0.27 (0.04)
B.iSN1j	-0.004 (0.004)	0.019 (0.003)	0.005 (0.003)	-0.006 (0.004)	0.018 (0.004)	0.037 (0.012)	- -
B.iSN2j	0.027 (0.003)	0.018 (0.003)	0.015 (0.002)	0.009 (0.004)	0.009 (0.004)	-0.023 (0.006)	- -
B.iSN3j	-0.006 (0.006)	-0.016 (0.005)	-0.014 (0.004)	-0.002 (0.005)	-0.008 (0.004)	-0.012 (0.011)	- -
Mean lag	1.4	1.2	2.2	3.0	1.9	1.2	2.7
Esti- merings metode	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS
Esti- merings- periode	1966 2- 1983 4	1966 2- 1983 4	1966 2- 1983 4	1966 2- 1983 4	1966 2- 1983 4	1966 2- 1983 4	1966 2- 1983 4
SER	0.016	0.012	0.011	0.019	0.020	0.017	0.014
DW	2.38	2.07	1.90	2.28	1.71	1.90	2.29

Standardavvik i parentes.

6.5. Priser¹

Det er estimert prisligninger både for hjemmepriser (basisverdi) og eksportpriser (markedsverdi). Det er implementert ligninger for alle industrivarene og de fleste tjenestene inkludert offentlige gebyrvarer (sivile). Det er ikke prisligning for hjemmepris av vare 70 - innenlands transport.

Utgangspunktet for estimeringen er følgende relasjon:

$$(6.10) \quad P_t^* = UC_t^{a_1(1-M_t)} \cdot PICIF_t^{a_2 \cdot M_t} \cdot e^{a_3 \cdot KAP_t + a_4 \cdot KAP_t^2} \cdot A$$

- Der P_t - enten hjemmepris eller eksportpris
 UC_t - enhetskostnaden hos hovedleverandøren av varen
 $PICIF_t$ - importpris (konkurranspris)
 M_t - importandel (bare for hjemmeprisligningene)
 KAP_t - kapasitetsutnyttning hos hovedleverandøren av varen
 $*$ - ønsket størrelse
 M_t - importandel, 4 kvartalers glidende gjennomsnitt, lagget ett kvartal.

Relasjon (6.10) tenkes å fastlegge ønsket prisnivå. Siden endringer i prisnivå medfører kostnader, har vi valgt å la tilpasningen skje ved "delvis tilpasnings-mekanismen" (6.11).

$$(6.11) \quad (P_t/P_{t-1}) = (P_t^*/P_{t-1}^*)^\lambda$$

(6.11) uttrykker at en andel λ av avviket mellom faktisk og ønsket prisnivå blir eliminert hvert kvartal.

Alle prisrelasjonene er pålagt homogenitet av grad 1, dvs. at summen av kostnads- og konkurransepriselasitetene skal være lik 1. Etter noe regning framkommer relasjon (6.12), som har vært gjenstand for estimering.

$$(6.12) \quad \log(P/P_{-1}) = A + \alpha_1 \cdot \log(UC/P_{-1}) + \alpha_2 \cdot \log(PICIF/UC) + \alpha_3 \cdot M_t \cdot \log(PICIF/UC) + \alpha_4 \cdot KAP + \alpha_5 \cdot KAP^2 + \text{sesong}$$

α_1 i relasjon (6.12) er det samme som reaksjonsparameteren λ i (6.11).

Elastisiteten av P m.h.p. forklaringsvariablene er:

UC	$1 - \left(\frac{\alpha_2}{\alpha_1}\right) - M \cdot \left(\frac{\alpha_3}{\alpha_1}\right)$
PICIF	$\frac{1}{\alpha_1} \cdot [\alpha_2 + \alpha_3 \cdot M]$

¹ Arbeidet med prisligningene er utført av Einar Bowitz og Ådne Cappelen.

Elastisitetene vil således ikke være konstante, men avhenge av nivået på importandelen. Elastisiteten av prisen mhp. kapasitetsutnyttelsen vil likedan avhenge av nivået på kapasitetsutnyttelsen i utgangspunktet siden variabelen inngår lineært og - i enkelte av prisligningene - også kvadratisk.

6.5.1. Ligninger for hjemmepriser

Estimeringsresultatene tyder på en forholdsvis rask pristilpasning, der reaksjonsparameteren λ (i (6.11)) er større enn 0,5 i de fleste ligningene. Importprisene spiller en forholdsvis beskjeden rolle i hjemmeprisligningene og inngår bare i 4 av disse: Vare 15 (næringsmidler og bekledning), 25 (grafiske produkter, trevarer mv.), 30 (råvarer for industri og bergverk) og 40 (bensin og fyringsolje). De øvrige sektorene er rene kostnadsoverveltere på hjemmeprisene.

For 2 varer, 45 verkstedprodukter og 50 skip og oljeplattformer, gav ikke relasjon (6.11) rime-
lige resultater, og det er implementert relasjoner av typen

$$(6.13) \log(P) = A + \alpha(L) \cdot \log(UC) + \alpha_2 \cdot KAP + \alpha_3 \cdot (KAP)^2 + \text{sesong.}$$

Lag-koeffisientene er fastlagt uten estimering slik at homogenitet sikres, men med utgangspunkt i de koeffisienter som framkom ved fri estimering av (6.13).

Tilpasningsparameteren λ (i relasjon 6.11) i hjemmeprisligningene for de ulike KVARTS-varene.

Vare	15	25	30	40	45	50	55	80
λ	0,49	0,61	0,44	0,48	0,80	1	2	0,68

¹ Koeffisienter for tilbakedaterte verdier av enhetskostnadene med verdier 0,4, 0,3, 0,2, 0,1.

² Koeffisient med verdi 1 for enhetskostnader i inneværende kvartal.

Kapasitetsutnyttingsvariabelen inngår i relasjonene for varene 25, 45, 50, 55 og 80. For varene 25, 50, 80 inngår den lineært, for 45 og 55 også som 2.-gradsledd. Ved svært lav kapasitetsutnyttelse kan således økt kapasitetsutnyttelse gi lavere pris for vare 45 og 55.

Tabell 6.7. Beregnede virkninger på hjemmeprisene av 1 prosents økning i alle enhetskostnader fra og med 1. kvartal 1973¹

Vare	1	2	3	4	8	12	16
(15) Næringsmidler og bekledning	0,45	0,67	0,79	0,85	0,91	0,92	0,92
(25) Trevarer, grafiske produkter mv.	0,49	0,69	0,76	0,79	0,81	0,81	0,81
(30) Industrielle råvarer	0,42	0,66	0,79	0,86	0,95	0,96	0,96
(40) Bensin og fyringsolje	0,29	0,44	0,52	0,56	0,60	0,60	0,60
(45) Verkstedprodukter	0,80	0,96	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00
(50) Skip og oljeplattformer ...	0,40	0,70	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
(55) Bygg og anlegg	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
(80) Diverse tjenester	0,68	0,90	0,97	0,99	1,00	1,00	1,00
(90) Sivil offentlig forvaltning	0,71	0,92	0,98	0,99	1,00	1,00	1,00

¹ For vare 30 og 40 er virkningstabellen regnet ut innsatt importandelen i 1984.

Tabell 6.8. Beregnede virkninger på hjemmeprisene av 1 prosents økning i importprisene fra og med 1973¹

Vare	Kvartaler etter endring							
	1	2	3	4	8	12	16	40
(15) Næringsmidler, bekledning	0,04	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
(25) Trevarer, grafiske produkter mv.	0,12	0,16	0,18	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
(30) Industrielle råvarer ¹	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
(40) Bensin og fyringsolje ¹	0,19	0,29	0,34	0,37	0,40	0,40	0,40	0,40

¹ Elastisitetene for vare (30) og (40) er beregnet innsatt verdien for importandelene i 1984.

Tabell 6.9. Effekt på hjemmepriser ved 1 enhets økning i kapasitetsutnyttningen fra og med 1973 1

Vare	Kvartaler etter endring							
	1	2	3	4	8	12	16	40
(25) Trevarer, grafiske produkter mv.	0,10	0,14	0,15	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
(50) Skip og oljeplattformer	0,0	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
(80) Diverse tjenester	0,59	0,78	0,84	0,86	0,87	0,87	0,87	0,87

Tabell 6.10. Effekter på hjemmeprisen av 1 enhets økning i kapasitetsutnyttelsen ved ulike nivåer for kapasitetsutnyttelse i utgangspunktet¹

Vare	Initialt nivå på kapitalsutnyttelsen	Kvartaler etter endring							
		1	2	3	4	8	12	16	40
45	85 prosent	-0,32	-0,38	-0,40	-0,40	-0,40	-0,40	-0,40	-0,40
45	93,8 prosent (historisk gjennom- snitt)	0,18	0,22	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
45	100 prosent	0,58	0,70	0,72	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
55	80 prosent	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
55	84,9 prosent (historisk gjennom- snitt)	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
55	95 prosent	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28

¹ Tabellen er laget ved beregninger med utgangspunkt i de estimerte relasjoner i vedlegget.

TEKNISK VEDLEGG
HJEMMEPRISER

- BHi - Basispris ved norsk hjemmleveranse av vare i
 PICIF - Importpris (c.i.f.) på vare i.
 UCi - Enhetskostnad i sektor i.
 KAPUTNi - Indeks for kapasitetsutnytting i sektor i.
 IMPANDi - Import som andel av hjemmemarkedet, vare i, glidende gjennomsnitt av de nærmest foregående
 4 kvartaler, lagget ett kvartal
 DUMMY701- Dummyvariabel, 1 i 1970 1, 0 ellers
 DUM1970 - Dummyvariabel, 1 før 1970, 1, 0 ellers
 DKVi - Dummyvariabel for sesong.
 DKVBRUDD- Dummyvariabel, 1 før 1978 1, 0 deretter

Hjemmeprislikninger for varene 15, 25, 30, 40, 45, 80, 90:

$$\begin{aligned} \log(BHi/BHi(-1)) = & A.JCOBi + A.JLABi * \log(UCi/BHi(-1)) \\ & + A.JPIBi * \log(PICIFi/UCi) \\ & + A.JIABi * IMPANDi * \log(PICIFi/UCi) \\ & + A.JC1Bi * KAPUTNi + A.JC2Bi * (KAPUTNi)^2 \\ & + B.JS1Bi * DKV1 + B.JS2Bi * DKV2 + B.JS3Bi * DKV3 \\ & + B.JB1Bi * DKV1 * DKVBRUDD + B.JB2Bi * DKV2 * DKVBRUDD \\ & + B.JB3Bi * DKV3 * DKVBRUDD + B.JD1Bi * DUM1970 \\ & + B.JD2Bi * DUMMY701 \end{aligned}$$

Hjemmeprislikninger for varene 50, 55:

$$\begin{aligned} \log(BHi) = & A.JCOBi + A.JXBi * \log(UCi) + A.JCIBi * KAPUTNi + B.JS1Bi * DKV1 \\ & + B.JS2Bi * DKV2 + B.JS3Bi * DKV3 + B.JB1Bi * DKV1 * \\ & DKVBRUDD + B.JB2Bi * DKV2 * DKVBRUDD + \\ & B.JB3Bi * DKV3 * DKVBRUDD + B.JD1Bi * DUM1970 \\ & + B.JD2Bi * DUMMY701 \end{aligned}$$

Vare	Estimeringsresultater ¹						
	15	25	30	40	45	80	90
A.JCOBi	0.0906 (0.0108)	0.0598 (0.0592)	0.0993 (0.0295)	0.0508 (0.0193)	2.7988 (1.9224)	-0.2891 (0.1496)	-0.0250 (0.0038)
A.JLABi	0.4868 (0.0614)	0.6142 (0.0786)	0.4448 (0.1017)	0.4766 (0.0760)	0.7971 (0.1307)	0.6803 (0.0682)	0.7100 (0.0877)
A.JPIBi	0.0404 (0.0338)	0.1189 (0.0328)	-1.4931 (0.4650)	0.2413 (0.2744)	-	-	-
A.JIABi	-	-	2.8244 0.8529	-0.1361 0.4688	-	-	-
A.JC1Bi	-	0.0009838 0.0006449	-	-	-0.0581 (0.0411)	0.00591 (0.0016)	-
A.JC2Bi	-	-	-	-	0.00032 (0.00022)	-	-
B.JS1Bi	-0.0030 (0.0088)	-0.0002 (0.0081)	-0.0120 (0.0177)	-	0.0095 (0.0120)	0.0950 (0.0143)	0.0163 (0.0067)
B.JS2Bi	0.0051 (0.0089)	-0.0005 (0.0079)	0.0269 (0.0179)	-	0.0218 (0.0116)	0.0573 (0.0115)	0.0241 (0.0065)
B.JS3Bi	-0.0013 (0.0009)	0.0148 (0.0009)	-0.0116 (0.0175)	-	-0.0061 (0.0117)	0.0772 (0.0177)	0.0173 (0.0065)
B.JB1Bi	0.0136 (0.0096)	0.0100 (0.0094)	0.0635 (0.0191)	-	0.0187 (0.0125)	-0.0895 (0.0118)	0.0128 (0.0071)
B.JB2Bi	-0.0017 (0.0096)	0.0150 (0.0092)	0.0196 (0.0200)	-	-0.0191 (0.0127)	-0.0787 (0.0121)	-0.0208 (0.0070)
B.JB3Bi	0.0252 (0.0097)	0.0177 (0.0094)	0.0351 (0.01934)	-	0.0034 (0.0124)	-0.0234 (0.0123)	-0.0165 (0.0072)
B.JD1Bi	0.0820 (0.0138)	0.0332 (0.0090)	0.0855 (0.0276)	-	0.0121 (0.0084)	0.0372 (0.0086)	
Metode	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS
Estimerings- periode	1967 1- 1982 4	1967 1- 1983 4	1967 1- 1983 4	1967 1- 1983 4	1967 1- 1983 4	1967 1- 1983 4	1967 1- 1983 4
R ²	0.60	0.47	0.37	0.35	0.45	0.77	0.60
SER	0.0168	0.0156	0.0354	0.0799	0.0239	0.0224	0.0136
DW	1.95	2.08	1.91	1.81	2.29	1.69	1.87

¹ Standardavvik i parentes.

Koeffisient/Vare	Estimeringsresultater ¹	
	50 ²	55 ²
A.JCOBi	-0.2636 (0.1377)	0.7132 (0.3464)
A.JXBi	0.4 (-)	1.0 (-)
(-1)	0.3 (-)	-
(-2)	0.2 (-)	-
(-3)	0.1 (-)	-
A.JCIBi	0.0036 (0.0015)	-0.01246 (0.00824)
A.JC2Bi	-	0.00007912 (0.00004910)
B.JS1Bi	0.0049 (0.0394)	-0.0055 (0.0090)
B.JS2Bi	0.0481 (0.0395)	-0.0050 (0.0082)
B.JS3Bi	-0.0115 (0.0392)	-0.0369 (0.0166)
B.JB1Bi	0.0133 (0.0420)	-0.0006 (0.0084)
B.JB2Bi	-0.0223 (0.0433)	0.0200 (0.0082)
B.JB3Bi	-0.0578 (0.0422)	0.0383 (0.0085)
B.JD1Bi	-	0.0941 (0.0056)
B.JD2Bi	-	0.0580 (0.0165)
Estimeringsmetode	OLS	OLS
Estimeringsmetode	1967 1 - 1983 4	1967 1 - 1983 4
R ²	0.97	0.99
SER	0.0827	0.0154
DW	1.92	1.29

¹ Standardavvik i parentes. ² A.JXBi er fastlagt a priori med utgangspunkt i fri estimering slik at summen av lag-koeffisientene blir lik 1.

6.5.2. Eksportpriser

Ligningene for eksportpriser har samme teoretiske grunnlag som hjemmeprisligningene med unntak av markedsandelsleddet i (6.10). Generelt er eksportprisene mer følsomme overfor konkurranseprisene enn hjemmeprisene. Av de estimerte eksportprisligningene er det bare 2 som er rene kostnadsoverveltere: (45) - verkstedprodukter og (80) - diverse tjenester. Men enhetskostnadene har en betydelig effekt på eksportprisene for alle varene. I de implementerte ligningene er reaksjonshastigheten ved endringer i de eksogene variable lavere enn for hjemmeprisene (uttrykt ved parameteren λ i (6.11)).

Reaksjonsparameteren λ (i relasjon 6.11) i eksportprisligningene for de ulike KVARTS-varene.

Vare	15	25	30	40	45	50	70	80
λ	0,43	0,25	0,39	0,44	0,69	0,23	0,12	0,63

Tabell 6.11. Virkning på eksportprisene i prosent av 1 prosents økning i enhetskostnadene fra og med 1973 1

Vare	Kvartaler etter endring							
	1	2	3	4	8	12	16	40 år
(15) Næringsmidler og bekledding	0,27	0,42	0,51	0,56	0,62	0,62	0,62	0,62
(25) Trevarer, grafiske produkter mv. .	0,11	0,19	0,26	0,30	0,40	0,43	0,44	0,45
(30) Industrielle råvarer	0,19	0,30	0,37	0,41	0,47	0,48	0,48	0,48
(40) Bensin, fyringsolje mv.	0,09	0,14	0,17	0,18	0,20	0,20	0,20	0,20
(45) Verkstedprodukter	0,69	0,91	0,97	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00
(50) Skip og oljeplattformer	0,11	0,20	0,27	0,32	0,44	0,48	0,50	0,50
(70) Innenlands transport	0,04	0,08	0,11	0,14	0,22	0,27	0,30	0,34
(80) Diverse tjenester	0,63	0,86	0,95	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00

Tabell 6.12. Virkning på eksportprisene av 1 prosents økning i importprisene fra og med 1973 1

Vare	Kvartaler etter endring							
	1	2	3	4	8	12	16	40 år
(15) Næringsmidler og bekledding	0,16	0,25	0,30	0,33	0,37	0,37	0,37	0,37
(25) Trevarer, grafiske produkter mv. .	0,14	0,24	0,32	0,38	0,50	0,53	0,55	0,55
(30) Industrielle råvarer	0,20	0,33	0,40	0,45	0,51	0,52	0,52	0,52
(40) Bensin, fyringsolje mv.	0,35	0,55	0,66	0,72	0,79	0,80	0,80	0,80
(50) Skip og oljeplattformer	0,11	0,20	0,26	0,32	0,43	0,47	0,48	0,49
(70) Innenlands transport	0,08	0,15	0,21	0,26	0,42	0,52	0,57	0,65

Tabell 6.13. Virkning på eksportprisene av 1 enhets økning i kapasitetsutnyttelsen fra og med 1973 i

Vare	Kvartaler etter endring							
	1	2	3	4	8	12	16	40
(15) Næringsmidler og bekledning	0,29	0,46	0,55	0,61	0,67	0,68	0,68	0,68
(25) Trevarer, grafiske produkter mv. ..	0,17	0,30	0,40	0,48	0,63	0,68	0,69	0,70
(30) Industrielle råvarer. Kapasitets- utnyttelse ¹ 83 pst. ¹	0,08	0,13	0,16	0,18	0,21	0,21	0,21	0,21
(30) Industrielle råvarer. Ved historisk gjennomsnittlig kapasi- tetsutnyttelse 88 pst. ¹	0,13	0,21	0,26	0,29	0,34	0,34	0,34	0,34
(30) Industrielle råvarer. Kapasitets- utnyttelse 93 pst. ¹	0,17	0,27	0,33	0,37	0,43	0,43	0,43	0,43
(70) Innenlands transport	0,04	0,08	0,11	0,14	0,22	0,27	0,30	0,34

¹ Regnet ut innsatt de ulike verdier av kapasitetsutnyttelsen.

TEKNISK VEDLEGG

Eksportprislingning for varene 15, 25, 30, 40, 45, 50, 70, 80:

$$\begin{aligned} \log (PE_i/PE_i(-1)) = & A.JCOE_i + A.JLAE_i * \log (UC_i/BH_i(-1)) + A.JPIE_i * \\ & \log (PICIF_i/UC_i) + A.JCIE_i * KAPUTN_i + A.JC2E_i * (KAPUTN_i**2) + B.JSIE_i * \\ & DKV_i + B.JS2E_i * DKV_2 + B.JS3E_i * DKV_3 + B.JBIE_i * DKV_1 * DKVBRUDD + B.JB2E_i * \\ & DKV_2 * DKVBRUDD + B.JB3E_i * DKV_3 * DKVBRUDD + B.JD1E_i * DUM1970 + B.JD2E_i * DUMMY701 \end{aligned}$$

Estimeringsresultater¹

Koeffisient	Vare							
	15	25	30	40	45	50	70	80
A.JCOEi	-0.2369 (0.2188)	-0.1331 (0.1090)	0.5110 (0.3357)	0.0111 (0.0314)	0.2151 (0.0335)	0.0452 (0.0286)	-0.2862 (0.1695)	0.2940 (0.0488)
A.JLAEi	0.4280 (0.1556)	0.2480 (0.0874)	0.3890 (0.0611)	0.4425 (0.0917)	0.6941 (0.1054)	0.2260 (0.0752)	0.1214 (0.0362)	0.6316 (0.0999)
A.JPIEi	0.1606 (0.1117)	0.1373 (0.0685)	0.2032 (0.0752)	0.3538 (0.1145)	-	0.1118 (0.0832)	0.0799 (0.0633)	-
A.JC1Ei	0.0029 (0.0026)	0.0017 (0.0012)	-0.0148 (0.0079)	-	-	-	0.0032 (0.0018)	-
A.JC2Ei	-	-	0.000105 (0.000046)	-	-	-	-	-
B.JS1Ei	0.0360 (0.0183)	-	0.0093 (0.0116)	0.0224 (0.0461)	-0.0052 (0.0236)	-0.0947 (0.0331)	0.0074 (0.0127)	-0.0368 (0.0222)
B.JS2Ei	0.0341 (0.0147)	-	0.0015 (0.0115)	0.0132 (0.0461)	-0.0276 (0.0232)	-0.0200 (0.0357)	0.0208 (0.0111)	-0.0564 (0.0253)
B.JS3Ei	0.0114 (0.0255)	-	0.0533 (0.0136)	0.0341 (0.0458)	-0.0567 (0.0243)	0.0269 (0.0354)	-0.0072 (0.0114)	-0.0306 (0.0256)
B.JB1Ei	0.0179 (0.0205)	-	-0.0085 (0.0127)	-0.0327 (0.0512)	0.0382 (0.0261)	0.1059 (0.0379)	0.0357 (0.0121)	0.1003 (0.0227)
B.JB2Ei	0.0110 (0.0220)	-	0.0038 (0.0127)	-0.0544 (0.0493)	0.0482 (0.0252)	0.0400 (0.0401)	-0.0340 (0.0121)	0.0698 (0.0287)
B.JB3Ei	0.0443 (0.0205)	-	-0.0247 (0.0125)	-0.0694 (0.0496)	0.0930 (0.0259)	0.0240 (0.0391)	-0.0036 (0.0129)	0.0682 (0.0272)
B.JD1Ei	-	-	-	-0.1128 (0.0424)	0.0950 (0.0241)	-	0.0166	-
B.JD2Ei	-	-	-	-	-	-	-	-
Metode	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS
Estimerings- periode	1976 1- 1983 4	1967 1- 1983 4	1967 1- 1983 4	1967 1- 1983 4	1967 1- 1983 4	1967 1- 1983 4	1967 1- 1983 4	1967 1- 1983 4
R ²	0.50	0.16	0.54	0.30	0.40	0.24	0.36	0.58
SER	0.0234	0.0361	0.0236	0.0933	0.0480	0.0672	0.0223	0.0447
DW	1.42	2.14	0.80	0.90	2.19	2.43	2.45	2.16

¹ Standardavvik i parentes.

6.6 Boliginvesteringer¹

Vanlige bedriftsorienterte investeringsmodeller må av flere grunner modifiseres når de skal anvendes på boliginvesteringer. Det er i hovedsak konsumentene som står som etterspørrere av slike investeringer, og da vil atferden for deres kjøp av bolig tjenester ha vesentlig betydning. I KVARTS behandles bolig som et varig forbruksgode. Boliginvesteringene oppfattes som et middel for konsumentene til å realisere den boligkapitalmengde som gir det ønskede nivået på boligkonsumet. Blant annet på grunn av manglende data, men også fordi det er ønskelig å beholde en aggregert modell, er det ikke skilt mellom de ulike delmarkedene innenfor boligmarkedet, som f.eks. eneboliger, blokkleiligheter osv. De omfattende prisreguleringene i boligmarkedet, som gjaldt i store deler av estimeringsperioden for KVARTS, er det ikke tatt særskilt hensyn til i boliginvesteringsmodellen. I ligningen for igangsetting av boligproduksjon er det imidlertid inkludert innvilgede boliglån fra Husbanken som forklaringsvariabel. Dette tenkes å representere et slags kredittrasjoneringsregime, idet det antas at i hvert fall en del av bolig etterspørrerne var rasjonert på kreditt i deler av estimeringsperioden.

I boliginvesteringsmodellen i KVARTS er det etterspørselssiden i økonomien som bestemmer igangsettingen av boligproduksjon. Tilbudssiden kommer inn ved at det er spesifisert en tidsforskyving mellom igangsetting og fullføring av boligproduksjon, noe som gjenspeiler at produksjonsprosessen for boliger er tidsutstrakt.

Vi tenker oss en etterspørselsfunksjon for ønsket boligkonsum av følgende type:

$$(6.14) \text{CBOL}^* = f(\text{inntekt, priser, rente, demografiske forhold osv.})$$

CBOL* er ønsket boligkonsum, som i prinsippet er en uobserverbar størrelse.

Ligning (6.13) kan tenkes avledet fra intertemporal nyttemaksimering. Ønsket boligkonsum antas å være proporsjonalt med ønsket beholdning av boligkapital, som også er uobserverbar

$$(6.15) \text{KBOL}^* = k \cdot \text{CBOL}^*$$

der k er proporsjonalitetsfaktoren.

Når konsumentene på denne måten har bestemt nivået på ønsket boligkapitalbeholdning og en har observasjoner av den faktiske boligbeholdningen, følger det hvor mye de ønsker skal igangsettes av boligproduksjon. Ønsket igangsetting av boligproduksjon skal, for en gitt periode, dekke ønsket økning i kapitalbeholdning og erstatning av depresiert kapital. Idet vi forutsetter en konstant depresieringsrate for boligkapital, δ , får vi da at

$$(6.16) \text{XSBOL}_t^* = m [\text{KBOL}_t^* - (1-\delta)\text{KBOL}_{t-1}^*]$$

der vi har innført datering av de variable. XSBOL_t* er ønsket igangsetting av boligproduksjon i periode t, som er en uobserverbar størrelse. KBOL er faktisk beholdning av boligkapital ved utgangen av periode t-1 og m er en omregningsfaktor (fra 1984-kroner til kvadratmeter).

¹ Arbeidet med boliginvesteringsligningene er utført av Vidar Knudsen. 75-versjonen er dokumentert i Knudsen (1985).

Faktisk igangsetting av boligproduksjon antas å avhenge av ønsket igangsetting, men slik at det er visse tregheter i tilpasningen. Det ble valgt å spesifisere en "partial adjustment" mekanisme, dvs. at en viss andel av forskjellen mellom ønsket igangsetting i inneværende kvartal og faktisk igangsetting i forrige kvartal utføres i inneværende kvartal. Det gir

$$(6.17) \text{XSBOL}_t - \text{XSBOL}_{t-1} = a(\text{XSBOL}_t^* - \text{XSBOL}_{t-1})$$

der XSBOL_t er faktisk igangsetting av boligproduksjon i kvartal t og a er en parameter som angir hvor stor andel av forskjellen som igangsettes i inneværende kvartal. I ligning (6.16) ble det også valgt å inkludere innvilgede boliglån i Husbanken blant de høyresidevariable. Dette ble gjort for å ta hensyn til at i hvert fall en del av boligetterstørrerne var rasjonert på kreditt i estimeringsperioden, slik at endringer i kreditt-tilgangen kunne gi endring i igangsettingen.

Ved å sette inn for XSBOL_t^* i (6.16) kan ligningen som bestemmer igangsettingen av boligproduksjon noe forenklet skrives som

$$(6.18) \text{XSBOL} = \alpha_1 \left(\frac{\text{RHTOT}}{\text{PC99}} \right) + \alpha_2 \left(\frac{\text{PJBOL}}{\text{PC99}} \right) + \alpha_3 \cdot \text{REALRENTE} + \alpha_4 \left(\frac{\text{HUSBANKLÅN}}{\text{PJBOL}} \right) + \alpha_5 \cdot \text{FOLK20}$$

der

$\frac{\text{RHTOT}}{\text{PC99}}$ er realdisponibel inntekt

$\frac{\text{PJBOL}}{\text{PC99}}$ er realprisen på boliginvesteringer

REALRENTE er realrente

FOLK20 er tallet på personer i alderen 20 og 30 år

$\frac{\text{HUSBANKLÅN}}{\text{PJBOL}}$ er innvilgede boliglån i Husbanken, deflatert med prisen på boliginvesteringer.

I ligningen (6.17) har vi latt endringer i demografiske forhold være representert ved tallet på personer mellom 20 og 30 år.

I samsvar med konvensjonene i det kvartalsvise nasjonalregnskapet, bestemmes investeringene i boligkapital som en lag-fordeling over igangsetting av boligproduksjon i inneværende og tidligere kvartaler. Koeffisientene i denne lag-fordelingen er beregnet ut fra data for igangsetting og fullføring av boligproduksjon, hentet fra byggearealstatistikken. Ligningen har følgende form

$$(6.19) \text{JBOL}_t = \sum_{j=0}^n b_j \text{XSBOL}_{t-j}$$

der JBOL_t er investering i boligkapital i kvartal t .

Beholdningen av boligkapital ved utgangen av periode t bestemmes deretter som differansen mellom (brutto-) investering i boligkapital og boligkapitalen ved inngangen til periode t fratrukket de beregnede depresieringene. Ligningen for boligbeholdningen er

$$(6.20) \text{KBOL}_t = \text{JBOL}_t + (1-\delta)\text{KBOL}_{t-1}$$

der KBOL_t er beholdning av boligkapital ved utgangen av periode t , og δ er depresieringsraten.

Resultater fra estimering av boliginvesteringsmodellen er gjengitt i vedlegget. På grunnlag av de estimerte parametrene kan vi regne oss tilbake til en del viktige strukturkoeffisienter. Inntektselastisiteten, dvs. relativ endring i ønsket boligkonsum som følge av en endring i inntekten på én prosent, blir 0.6, dvs. noe lavere enn i 1975-versjonen, men ikke urimelig lavt. Priselastisiteten blir +2.0 som kan synes noe høyt. Det er imidlertid verdt å merke seg at dette gjelder den ønskede, ikke realiserte, størrelsen på boligkonsumet.

I tabellene 6.14 - 6.16 på neste side er gjengitt resultater fra noen virkningsberegninger på boliginvesteringsmodellen.

Tabell 6.14. Beregnede virkninger på igangsetting av boliger, investeringer i boligkapital og beholdningen av boligkapital av en varig økning på 1 000 mill. 1984-kroner i husholdningenes realdisponible inntekter fra og med 1. kv. 1973*

Virkning på	Kvartaler etter endring						
	1	2	4	8	12	16	20
Igangsetting av boligproduksjon i 1000 kvm	13,7	14,5	13,8	12,7	12,0	10,7	10,2
Investering i boligkapital i mill. kr	18,7	34,8	49,6	54,2	53,0	50,9	50,9
Beholdning av boligkapital i mill. kr	18,7	53,3	146,4	356,9	572,1	778,1	972,6

* Beregningene er utført ved ligningene (6.17) - (6.19) og koeffisientene i det tekniske vedlegget til dette avsnittet.

Tabell 6.15. Beregnede virkninger på igangsetting av boliger, investeringer i boligkapital og beholdningen av boligkapital av en varig økning på 1 000 mill. 1984-kroner i bevilgede boliglån i Husbanken fra og med 1. kv. 1973*

Virkning på	Kvartaler etter endring						
	1	2	4	8	12	16	20
Igangsetting av boligproduksjon i 1000 kvm	56,7	11,1	181,2	166,7	160,0	150,3	138,6
Investering i boligkapital i mill. kr	77,5	210,8	520,3	695,4	695,0	697,4	676,9
Beholdning av boligkapital i mill. kr	77,3	287,3	1 176,6	3 784,8	6 574,8	9 348,8	11 985,6

* Beregningene er utført ved ligningene (6.17) - (6.19) og koeffisientene i det tekniske vedlegget til dette avsnittet.

Tabell 6.16. Beregnede virkninger på igangsetting av boliger, investeringer i boligkapital og beholdningen av boligkapital av en varig økning på ett prosentpoeng i byggelånsrenten fra og med 1. kv. 1973*

Virkning på	Kvartaler etter endring						
	1	2	4	8	12	16	20
Igangsetting av boligproduksjon i 1000 kvm	-6,5	-6,8	-6,9	-6,9	-6,8	-6,7	-6,6
Investering i boligkapital i mill. kr	-8,8	-16,4	-24,5	-28,2	-29,3	-30,5	-31,4
Beholdning av boligkapital i mill. kr	-8,8	-25,1	-70,9	-177,4	-293,3	-412,3	-532,3

* Beregninger er utført ved ligningene (6.17) - (6.19) og koeffisientene i det tekniske vedlegget til dette avsnittet.

TEKNISK VEDLEGG

BOLIGINVESTERINGER

Variabeldefinisjoner:

- BLAANHUS - Innvilgede lån til nye hus i Husbanken
- FOLK20 - Antall personer i alderen 20-30 år
- KB83 - Beholdningen av boligkapital i 1980-kroner.
- PC99 - Implisitt deflator for privat konsum i alt.
- PJB83 - Implisitt deflator for bruttoinvesteringer i boligkapital.
- RHTOT - Husholdningenes disponible inntekter i alt, løpende priser.
- TRBOL - Årlig rente på byggelån i forretnings- og sparebanker.
- XSBOL - Antall kvadratmeter igangsatte boligbygg.
- JB83 - Bruttoinvestering i boligkapital i 1980-kroner.
- DKVj - Sesongdummy for kvartal j.
- DKVBRUDD - Dummyvariabel for brudd i sesongmønsteret

Ligning for antall kvadratmeter igangsatte boligbygg:

$$\begin{aligned}
 XSBOL/KB83(-1) = & A.DXSR * LOG(RHTOT/PC99) + A.DXSPJ * LOG(PJB83/PC99) \\
 & + A.DXSTR * (TRBOL - DEL(4:PJB83)/PJB83(-4)) + A.DXSK \\
 & * LOG(KB83(-1)) + A.DXSXS * XSBOL(-1)/KB83(-2) + \\
 & SUM(I = -3 TO 0 : A.DXSLAL(I) * BLAANHUS(I)/(KB83 \\
 & (I-1) * PJB83(I))) + A.DXSGF20.FOLK20 + B.DXSD1*DKV1 + \\
 & B.DXSD2*DKV2 + B.DXSD3*DKV3 + B.DXSD4*DKV4 + \\
 & B.DX5BRI.DKVBRUDD.DKV1 + B.DXSBR2.DKVBRUDD.DKV2 + \\
 & B.DXSBR3.DKVBRUDD.DKV3 + B.DXSBR4.DKVBRUDD.DKV4
 \end{aligned}$$

Koeffisient	Punkttestimat
A.DXSR	3.2529 (3.1962)
A.DXSPJ	-11.0542 (4.9099)
A.DXSTR	-3.4331 (2.7631)
A.DXSK	-5.3835 (2.5754)
A.DXSXS	0.0392 (0.1139)
A.DXSLAL	79.6196 (43.3109)
(-1)	74.2825 (37.4025)
(-2)	59.2335 (36.8354)
(-3)	34.4727 (25.8565)
Sum lag-koef.	247.6083 (124.675)
Gjennomsn. lag	1.196 (0.742)
Restriksjon på lagpolynom	2. grad, halerestr.
A.DXSG	0.0355 (0.0311)
B.DXSD1	27.9470 (15.4303)
B.DXSD2	29.9398 (15.2809)
B.DXSD3	29.8439 (15.4677)
B.DXSD4	28.6824 (15.5060)
B.DXSBR1	-0.2273 (0.3550)
B.DXSBR2	0.0203 (0.3519)
B.DXSBR3	0.2702 (0.3511)
B.DXSBR4	1.2948 (0.3635)
Estimeringsmetode	OLS (med Almon-lag)
Estimeringsperiode	1968.1-1984.4
SER	0.4107
RVC	8.8
DW	1.75

Ligning for investering i boligkapital:

$$JBOL = T.DVEKT * \text{SUM}(I = -10 \text{ TO } 0 : A.DVEKT(I) * XSBOL(I))$$

A.DVEKT er en vektor med fullføringskoeffisienter for boligproduksjon beregnet på grunnlag av byggearealstatistikken. Element nr. j i A.DVEKT er andelen av den totale produksjonen på en bolig igangsatt i periode t som fullføres i periode t+j. T.DVEKT er en eksogen korreksjonsserie. Koeffisientene i A.DVEKT er:

A.DVEKT (0)	0.323767
(-1)	0.291167
(-2)	0.184567
(-3)	0.1015
(-4)	0.051067
(-5)	0.0245
(-6)	0.011833
(-7)	0.0059
(-8)	0.003067
(-9)	0.0016
(-10)	0.0007

6.7. Inntekter og skatter

Husholdningens disponible inntekt spiller en viktig rolle i modellen via dens virkning på det private konsumet. Inntekten består av flere komponenter:

(1) Total lønnsinntekt	(YWTOT)
+ (2) Husholdningenes andel av netto driftsresultat	(YEHTOT)
+ (3) Brutto renteinntekter	(RRMH)
- (4) Betalte renter	(RRBH)
+ (5) Overføringer fra det offentlige til husholdningene	(RUH)
+ (6) Fremmede renter i livsforsikring	(RRFREMED)
= (7) Disponibel inntekt før skatt	(YHTOT)

I skattefunksjonen blir påløpt skatt (TDPH) beregnet som en funksjon av disponibel inntekt før skatt etter formelen:

$$(6.21) \quad TDPH = t' \cdot YHTOT - (t' - \bar{t}) \cdot (\tilde{Y} / \tilde{N}) \cdot N + TDPHEKS$$

der	TDPH	- Påløpt skatt
	t'	- Makro marginalsatt
	\bar{t}	- Makro gjennomsnittssatt
	\tilde{Y}	- Gjennomsnittlig skattbar inntekt i kalenderåret før inneværende kvartal
	\tilde{N}	- Gjennomsnittlig antall årsverk i kalenderåret før inneværende kvartal
	TDPHEKS	- Eksogent skattebeløp som blant annet omfatter formuesskatter.
	N	- Årsverk utført av lønnstakere i inneværende kvartal

Omskrevet kan (6.21) bli:

$$(6.22) \quad TDPH = t' \cdot [(YHTOT/N - (\tilde{Y} / \tilde{N})] \cdot N + \bar{t} \cdot (\tilde{Y} / \tilde{N}) \cdot N + TDPHEKS$$

Tolkningen av (6.22) er at inntekt pr. årsverk utover gjennomsnittet i kalenderåret før innværende år blir beskattet med marginalsattesatsen t' , den resterende del av inntekten pr. årsverk beskattes med gjennomsnittssatsen \bar{t} .

6.8. Privat konsum¹

Modellen for privat konsum består av tre deler; én makrokonsumfunksjon som bestemmer privat konsum i alt, én relasjon som bestemmer konsumet av boligjenester og ett sett lineære fordelingsrelasjoner som fordeler konsum i alt utenom boligjenester på de resterende seks konsumkategorier.

Det teoretiske utgangspunktet for konsummodellen er det såkalte utvidede lineære utgiftssystem - the Extended Linear Expenditure System (ELES). Det antas at husholdningene har følgende intertemporale nyttefunksjon:

$$(6.23) \quad U = \sum_{t=1}^T \mu^{t-1} U_t$$

der U_t er den statiske nyttefunksjon som gjelder i hver enkelt delperiode fram til planleggingshorisonten T og μ er en diskonteringsfaktor. Om U_t forutsettes det at

$$(6.24) \quad U_t = \sum_{i=1}^N \beta_i \cdot \log(C_i - \gamma_i). \quad C_i \text{ betegner konsum av gode } i \text{ i faste priser } (i=1, \dots, N) \text{ og } \beta_i$$

og γ_i er konstanter slik at $\sum_i \beta_i = 1$. Utformingen av U_t i (6.24) er den samme som i Stones

opprinnelige enkle lineære utgiftsskjema - the Linear Expenditure System (LES). I ELES maksimeres (6.23) til gitte forventninger om utviklingen i inntekter, rente og relative priser. Formuleringen (6.23) og (6.24) medfører at husholdningene kan sies først å bestemme fordelingen av inntekten på totalt forbruk og på sparing og deretter fordeler forbruk i alt på ulike konsumaktiviteter vha. et lineært utgiftssystem. LES derimot forklarer bare konsumets sammensetning idet total konsumutgift behandles som gitt.

Vi har blitt stående ved følgende makrokonsumfunksjon:

$$(6.25) \quad C99 = (\tau_1(L)(RHTOT/PC99) + \tau_2(L)(\Delta LAAN/PC99)) \cdot (\text{sesongfaktorer})$$

- C99 - konsum i alt i faste priser
- PC99 - implisitt deflator for totalkonsumet
- RHTOT - husholdningenes disponible inntekter
- $\Delta LAAN$ - total kredittilgang
- $\tau_j(L)$ - polynomisk fordelte lag

Den langsiktige marginale konsumtilbøyeligheten ble beregnet til 0.922. Hele virkningen av en eventuell inntektsendring vil være utspilt i løpet av åtte kvartaler, mens to tredeler av effekten vil komme det første året ifølge den beregnede makrokonsumfunksjonen. En kreditteksponasjon virker på konsumet med en faktor på 0.346 i løpet av fire kvartaler med virkningen jevnt fordelt over året.

I makrokonsumfunksjonen er dummy-variablene for sesong inkludert som multiplikative ledd. Høysesong for konsumet er, ikke overraskende, årets siste kvartal. Lavsasjonen er første kvartal da konsumet vanligvis er om lag 14 prosent lavere enn i fjerde kvartal.

¹ Arbeidet med delblokken for privat konsum er utført av Morten Jensen på grunnlag av Biørn (1979) og Biørn og Jensen (1983).

Slik konsummodellen er formulert, kan konsumet av bolig tjenester sies å være tilbudsbestemt ved at det følger av beholdningen av boligkapital. Med utgangspunkt i konvensjonene i nasjonalregnskapet har vi estimert følgende relasjon:

$$(6.26) \quad C50 = \tau_3 + \tau_4 \cdot TID + \tau_5 \cdot JB83KUM + \text{sesong}$$

C50 - konsum av bolig tjenester i faste priser

TID - trendvariabel

JB83KUM - kumulerte boliginvesteringer fra og med 1. kvartal 1970.

De første to leddene på høyresiden i relasjon (6.26) ivaretar tjenestestrømmen fra boliger bygget før 1970. Denne avtar etter hvert som den eldre boligkapitalen depresieres og koeffisienten τ_4 er derfor negativ. Det siste leddet ivaretar tjenestestrømmen fra boliger bygget etter 1970 når det - som i nasjonalregnskapet - forutsettes at kapitalslitet tilnærmet replasseres ved reparasjoner. Nasjonalregnskapets imputerte realavkastningsrate er 7,5 prosent pr. år. Vårt anslag på τ_5 - 0.051 pr. kvartal - ligger noe høyere, men dette synes rimelig siden boligkonsumet også inneholder en del vareinnsats.

Verdien av konsumet i alt utenom bolig spres, som nevnt ovenfor, på de syv øvrige konsumkategoriene i KVARTS-84 ved et lineært utgiftsskjema. Definer følgende variabel:

VC99EB - verdien av privat konsum eksklusive bolig

C_i - konsum i faste priser av konsumkategori $i = 00, 10, 20, 30, 40, 60, 66$

PC_i - pris på konsumkategori i

Det lineære utgiftsskjema blir da:

$$(6.27) \quad C_i = \gamma_i + \frac{\beta_i}{PC_i} \cdot (VC99EB - \sum PC_i \cdot \gamma_i) + \text{sesong}, \text{ der summen går over de syv konsum-}$$

kategoriene. Ved estimeringen ble det pålagt restriksjonen $\sum \beta_i = 1$. Lignende restriksjoner er lagt på sesongkoeffisientene slik at en oppsummeringsbetingelse gjelder, dvs. at

$$\sum_i PC_i \cdot C_i = VC99EB. \text{ Sesongleddene er også normert på en slik måte at systemet er homogent}$$

av grad null i nominelle størrelser. I tabell 6.17 er de viktigste pris- og inntektselastisitetene som følger av systemet, gjengitt. Elastisitetene er beregnet i gjennomsnittspunktet for observasjonsperioden.

Tabell 6.17. Inntekts- og priselastisiteter og gjennomsnittlige budsjettandeler i konsumfordelingsfunksjonene

Konsum- kategori	00 Matvarer	10 Andre ikke- varige for- bruksgoder	20 Halv- varige for- bruksgoder	30 Kjøp av egne transp.- midler	40 Andre varige for- bruksgoder	60 Andre tjen- ester	66
Inntekts- elastisitet	0.56	1.26	0.64	1.89	1.08	1.04	1.69
Direkte pris- elastisitet	-0.348	-0.696	-0.400	-0.688	-0.532	-0.483	-0.890
Gjennomsnittlig budsjettandel	0.247	0.215	0.169	0.055	0.079	0.178	0.057

TEKNISK VEDLEGG

PRIVAT KONSUM

Variabeldefinisjoner:

- C99 - Privat konsum i alt.
- VC99EB - Verdi av privat konsum eksklusive bolig.
- PC99 - Implisitt deflator for privat konsum i alt.
- PC99EB - Implisitt deflator for privat konsum i alt eksklusive bolig.
- Ck - Konsum av kategori k \in (00,10,20,30,40,50,60,70).
- JB83KUM - Kumulerte boliginvesteringer fra og med første kvartal 1970.
- Pck - Prisindeks for konsumkategori k.
- RHTOT - Husholdningssektorens disponible inntekter i løpende priser.
- LAAN - Husholdningenes nettogjeld til bank- og forsikringssektoren.
- DKVj - Dummyvariabel for kvartal j.
- DKVMOMS - Dummyvariabel for innføring av moms. Antar verdien 1 i 1969.4, -1 i 1970.1 og 0 ellers.
- α_k - Koeffisient som angir andelen C70 hentet fra konsumkategori k.

Makrokonsumfunksjonen:

$$C99 = (A.CA01*DKV1+A.CA02*DKV2+A.CA03*DKV3+DKV4)* \\ (SUM(I = -7 TO 0 : A.CA42(I)*RHTOT(I)/ \\ PC99(I))+SUM(I = -3 TO 0 : A.CA55(I)*(DEL(1 : LAAN(I))/ \\ PC99(I))+A.CA80*DKVMOMS+A.CA00)$$

Koeffisient	Punkttestimat med standardavvik i parentes
A.CA01	0.8638 (0.00597)
A.CA02	0.9050 (0.00715)
A.CA03	0.9086 (0.055)
A.CA42	0.1674 (0.0697)
(-1)	0.1593 (0.0361)
(-2)	0.1475 (0.0104)
(-3)	0.1321 (0.0014)
(-4)	0.1130 (0.0230)
(-5)	0.0903 (0.0279)

(-6)	0.0639 (0.0258)
(-7)	0.0338 (0.0165)
Sum lag koef.	0.907 (0.034)
Gjennomsnittlig lag	2.616 (0.541)
Restriksjoner på lagpolynom	2. grad, halerestr.
A.CA55	0.0849 (0.0437)
(-1)	0.1195 (0.0558)
(-2)	0.1038 (0.0482)
(-3)	0.0377 (0.0753)
Sum lag koef.	0.346 (0.161)
Gjennomsnittlig lag	1.272 (0.765)
Restriksjoner på lagpolynom	2. grad, hoderestr.
A.CA80	1488.52 (416.43)
A.CA00	3487.48 (693.25)
Estimeringsmetode	Ikke lineær minste kvadraters metode med Almon lag
Estimeringsperiode	1967.4-1984.4
SER	539.35
RVC	1.82
DW	1.64

Fordelingsrelasjonene:

$$(C_k - \alpha_k * C_70) = A.CG_k + A.CB_k / PCK * (VC99EB / 10000 - (PC00 * A.CG00 + PC10 * A.CG10 + PC20 * A.CG20 + PC30 * A.CG30 + PC40 * A.CG40 + PC60 * A.CG60 + PC66 * A.CG66)) + A.CDK_1 + A.CNK_1 * DKVBRUDD * (PC99EB / PCK) * DKV_1 / 10 + A.CDK_2 + A.CNK_2 * DKVBRUDD * (PC99EB / PCK) * DKV_2 / 10 + A.CDK_3 + A.CNK_3 * DKVBRUDD * (PC99EB / PCK) * DKV_3 / 10 + A.CDK_4 + A.CNK_4 * DKVBRUDD * (PC99EB / PCK) * DKV_4 / 10$$

for $k = 00, 10, 20, 30, 40$ og 66 hvor én av $A.CDK = A.CNK = 0$ for å tilfredstille oppsummeringsbetingelsen. Dette er markert med 0 i tabellen under. For den siste konsumkategorien gjelder

$$(C_60 + C_70) / 1000 = A.CG_60 + ((1 - A.CB_00 - A.CB_20 - A.CB_30 - A.CB_40 - A.CB_50 - A.CB_66) / PC_60 * (VC99EB / 10000 - (PC_00 * A.CG_00 + PC_10 * A.CG_10 + PC_20 * A.CG_20 + PC_30 * A.CG_30 + PC_40 * A.CG_40 + PC_60 * A.CG_60 + PC_66 * A.CG_66)) + \text{sesong med tilsvarende oppsummeringsbetingelse implementert i koeffisientuttrykkene.}$$

Ligningene er normert ved å dele på 1000 av estimeringsmessige årsaker.

Konsumkategori

Koeffi- sient	00	10	20	30	40	60	66
	Matvarer	Andre ikke- varige for- bruksgoder	Halv- varige for- bruksgoder	Kjøp av egne transp.- midler	Andre varige for- bruksgoder	Andre tjen- ester	
A.CBk	0.133	0.277	0.106	0.109	0.088	0.185	0.102
A.CGk	0.474	0.252	0.309	-0.056	-0.113	0.337	0.022
A.CDk1	-0.382	0.782	-0.228	0.172	0	0	0
A.CNk1	0.012	0.092	-0.133	0.029 ²	0		0
A.CDk2	0.019	-0.137	0.126	0	-0.408	0.068	0.468
A.CNk2	-0.322	0.845	-0.161	0	-0.000	-0.197	-0.395
A.CDk3	0	0.624	0	-0.392	0.018	-0.155	1.153
A.CNk3	0	0.363	0	0.151	-0.021	-0.110 ²	0.603
A.CDk4	0.381	0	1.072	-0.854	0.318	0.839	-0.078
A.CNk4	0.110	0	-0.250	0.018	0.152	0.292 ²	-0.322
Engel- elasti- siteter	0.56	1.26	0.64	1.89	1.08	1.04	1.69
Direkte prisela- stisi- teter	-0.348	-0.696	-0.400	-0.688	-0.532	-0.482	-0.890
SER	0.0102	0.0262	0.0124	0.0206	0.2053	0.0227	0.020
RVC	1.67	4.63	2.83	13.80	10.22	4.44	11.89
DW	2.34	0.98	0.88	1.28	0.78	0.66	1.26

¹ Denne parameteren er ikke estimert, men følger av oppsummeringsbetingelsen i den siste fordelingsligningen. ² Parameteren følger som summen av de øvrige koeffisientanlag på samme linje, men med motsatt fortegn. ³ Ikke signifikant forskjellig fra null etter en ensidig test med nivå tilnærmet lik 0.05.

Estimeringsperiode: 1966.1 - 1984.4

Estimeringsmetode: Full-information maximum likelihood.

Ligning for konsum av boligjenester:

$$C50 = A.GC50 + A.GTC50 * TID + A.GJB83 * JB83KUM + B.G01C50.DKV1 + B.G02C50.DKV2 + B.G03C50.DKV3 + B.BRC50.BRUDDC50$$

Koeffisient

Punkttestimat med standardavvik i parentes

A.D1C50	5376.25 590.09
A.D2C50	-141.188 25.71
A.D3C50	0.0514 0.0074
B.GD1C50	56.82 (6.86)
B.G02C50	50.48 (7.41)
B.G03C50	26.74 (6.81)
B.BRC50	12.88 (9.35)
Estimeringsmetode	OLS
Estimeringsperiode	1978.1-1985.4
SER	12.85
RVC	0.35
DW	0.72

6.9. INVESTERINGER¹

Det er implementert investeringsrelasjoner for artene bygninger og maskiner i (10) Primærnæringene, (15) Næringsmiddel- og bekledningsindustri, (25) Trevarer, grafisk industri mv., (30) Bergverk og råvareindustri, (45) Metallbearbeidingsindustri, (50) Verftsindustri, (70) Innenriks samferdsel og (80) Diverse tjenesteytende virksomhet. Utgangspunktet har vært en variant av den såkalte fleksible akseleratormodellen for en produsents tilpasning av ønsket kapitalbeholdning. I denne investeringsmodellen forutsettes det at det er et fast forhold mellom ønsket kapitalbeholdning,

K_t^* , og forventet produksjon, X_t^* :²

$$(6.28) \quad K_t^* = \alpha \cdot X_t^* + \alpha_0$$

der α er den marginale kapitalkoeffisienten.

Dersom bare en viss andel av den ønskede nettoinvestering $K_t^* - K_{t-1}^*$, faktisk blir realisert i hver periode og den lengste leveringstiden er k perioder, får en:

$$(6.29) \quad I_t = \Delta K_t = K_t - K_{t-1} = \sum_{s=0}^k \beta_s (K_{t-s}^* - K_{t-s-1}^*), \text{ der}$$

K_t er faktisk kapitalbeholdning og I_t er faktiske nettoinvesteringer. Innsetting av (6.28) i (6.29) gir:

$$(6.30) \quad I_t = \sum \beta_s (\alpha X_{t-s}^* - \alpha X_{t-s-1}^*) = \alpha \cdot \sum \beta_s \Delta X_{t-s}^* = \alpha \beta(L) (X_t^* - X_{t-1}^*) = \alpha \cdot \beta(L) \Delta X_t^*$$

der $\beta(L)$ er lagfordeling over β_j . Det er videre antatt at forventninger om framtidig produksjonsutvikling dannes ved "adaptive expectations":

$$(6.31) \quad X_t^* = \sum_{i=0}^m \lambda_i \cdot X_{t-i} = \lambda(L) \cdot X_t$$

Ved innsetting av (6.31) i (6.30) og inkludering av sesongfaktorer, får vi den endelige versjonen av investeringsligningene som er benyttet:

$$(6.32) \quad I_t = \alpha \beta(L) \cdot \lambda(L) \cdot \Delta X_t + \text{sesong} = \alpha \cdot \mu(L) \cdot \Delta X_t + \text{sesong} = \alpha(L) \cdot \Delta X_t + \text{sesong}$$

Siden α kan tolkes som den marginale kapitalkoeffisient vil en α som er mindre enn den gjennomsnittlige kapitalkoeffisienten, implisere at grenseelastisiteten av kapital mhp. produksjon er større enn én. En rekke av estimeringene gav dette resultat. Resultatene må imidlertid sees i sammenheng med estimeringsresultatene for etterspørsel etter arbeidskraft for at vi skal kunne anslå passuskarakteren i totalmodellens implisitte produktfunksjoner. Alt i alt er det innslag av tiltakende utbytte mhp. skalaen i produksjonen. Sesongkoeffisientene i (6.32) er pålagt å summere seg til null slik at ligningen er uten konstantledd.

¹ Arbeidet med reestimering av relasjonene for investeringer er utført av Hilde Olsen etter et opplegg utformet av Morten Jensen. Se Jensen (1985). ² Forventet produksjon antas ofte å være lik den ønskede produksjonskapasiteten.

I en viss forstand kan det sies at en forutsetning for akseleratormodellen er at kredittmarkedene fungerer som et frikonkurransemarked uten reguleringer; noe som i alle fall bare delvis gjaldt for Norge i vår observasjonsperiode. Det er også mulig å argumentere for at ulike typer finansiering av investeringene reelt sett har ulike kostnader og at bedriftene vurderer internfinansiering som den billigste finansieringsformen. Dessuten kan det være grunnlag for å hevde at lønnsomheten i bedriftene påvirker investeringene. De empiriske resultatene tydet på at dette hadde betydning i flere av sektorene, og da er følgende ligning implementert:

$$(6.33) \quad I_t = \alpha(L)\Delta X_t + \delta(L)Y_t + \text{sesong},$$

der Y_t , som er bruttodriftsresultat deflatert med investeringsprisen, er inkludert som "proxy" for interne finansieringsmuligheter.

I et par tilfeller viste endringen i bruttodriftsresultatet seg å være en relevant likviditetsindikator, og en variant av (6.30) ble implementert:

$$(6.34) \quad I_t = \alpha(L)\Delta X_t + \delta'(L)\Delta Y_t + \text{sesong}$$

Resultatene for andre sektorer tydet på at bedriftene brukte kapitalavkastningsraten som kriterium for valg av investeringsnivå. For disse sektorene er følgende ligning implementert:

$$(6.35) \quad I_t = \alpha(L)\Delta X_t + \gamma(L)Y_t^* + \text{sesong},$$

der Y_t^* er bruttodriftsresultat som andel av verdien av den kapitalen som eksisterte ved inngangen til kvartalet.

Empiriske resultater for enkelte sektorer tydet på at bruttoproduksjonen ikke hadde noen innvirkning på investeringsbeslutningene. I disse tilfellene ble det implementert varianter av (6.33), (6.34) og (6.35) hvor produksjonsleddet er utelatt.

Når nettoinvesteringene er bestemt via investeringsrelasjonene, følger bruttoinvesteringene ved å legge til kapitalslit slik det beregnes i kapitalslitmodellen.

Tabell 6.18. Beregnede virkninger på bruttoinvesteringene av en varig økning i sektorens brutto-driftsresultat på 100 mill. 1980-kroner fra og med 1. kv. 1971

Virkning på bruttoinvesteringer i millioner kroner		Kvartaler etter endring							
Sektor	Art	1	2	4	8	12	16	20	
(10) Primærnæringene	B	1,8	4,4	8,7	8,3	7,8	7,5	7,2	
	M	8,7	18,1	40,1	42,7	36,6	20,7	13,7	
(15) Næringsmiddel- og bekledningsindustri	B	0,7	1,7	6,0	12,2	14,8	15,2	15,5	
	M	-	0,3	3,8	7,3	7,8	8,4	9,1	
(25) Trevarer, grafisk industri mv.	B	-	-	9,9	10,1	10,3	10,6	10,8	
	M	-	0,6	13,1	13,2	12,5	12,4	12,1	
(30) Bergverk og råvareindustri	B	-	-	4,1	11,1	14,0	13,7	13,1	
	M	0,7	1,9	8,0	17,4	21,1	20,9	20,7	
(45) Metallbearbeidingsindustri	B	-	-	-	-	-	-	-	
	M	1,8	4,0	12,5	23,4	26,5	25,3	24,5	
(50) Verftsindustri	B	-	4,2	18,6	23,4	20,3	18,1	14,4	
	M	-	-	0,9	4,7	7,8	9,3	9,9	
(70) Innenriks samferdsel	B	-	-	20,4	20,8	21,2	21,7	22,1	
	M	4,2	11,7	25,5	27,8	31,0	34,3	38,3	
(80) Diverse tjenesteytende virksomhet	B	3,0	6,5	11,6	11,9	12,1	12,4	12,7	
	M	-	-	6,6	22,3	14,4	6,5	7,2	

Tabell 6.19. Beregnede virkninger på bruttoinvesteringene av en varig økning i sektorens brutto-produksjon på 100 mill. 1980-kroner fra og med 1. kv. 1971

Virkning på bruttoinvesteringer i millioner kroner		Kvartaler etter endring							
Sektor	Art	1	2	4	8	12	16	20	
(10) Primærnæringene	B	4,3	9,5	26,2	32,4	26,6	9,3	0,1	
	M	-	-	-	-	-	-	-	
(15) Næringsmiddel- og bekledningsindustri	B	-	-	-	-	-	-	-	
	M	1,7	3,5	7,0	5,9	2,9	1,3	1,4	
(25) Trevarer, grafisk industri mv.	B	-	0,0	1,9	3,0	2,4	0,2	0,2	
	M	3,0	3,7	4,9	4,2	0,6	0,5	0,5	
(30) Bergverk og råvareindustri	B	-	-	-	-	-	-	-	
	M	-	-	-	-	-	-	-	
(45) Metallbearbeidingsindustri	B	2,4	4,9	9,6	8,4	6,0	2,3	0,6	
	M	-	-	-	-	-	-	-	
(50) Verftsindustri	B	-	-	-	-	-	-	-	
	M	-	-	-	-	-	-	-	
(70) Innenriks samferdsel	B	7,1	11,3	14,9	11,7	7,0	2,9	1,4	
	M	21,0	18,8	0,8	1,9	1,9	2,0	2,1	
(80) Diverse tjenesteytende virksomhet	B	2,1	2,7	4,0	4,4	3,2	0,3	0,3	
	M	0,3	3,2	10,1	1,4	1,8	1,8	1,9	

TEKNISK VEDLEGG
REALINVESTETERINGER I INDUSTRI

Variabelforklaring

Kak - realkapitalbeholdning av art a i sektor k

PJak - deflator for bruttoinvesteringer av art a i sektor k

Xk - bruttoproduksjon i sektor k

YKk - bruttodriftsresultat i sektor k

DKVi - dummyvariabel for kvartal i som antar verdien 1 i kvartal i og null ellers.

Ligningene har generelt formen

$$\text{DEL (1: Kak)} = A.GXak \cdot \text{DEL (4: Xk)} +$$

$$\begin{aligned} & A.GYak \cdot YKk / \left(\sum^a PJak \cdot Kak_{-1} \right) \\ & + B.GD1ak \cdot DKV1 + B.GD2ak \cdot DKV2 \\ & + B.GD3ak \cdot DKV3 + (-B.GD1ak - B.GD2ak \\ & - B.GD3ak) \cdot DKV4 \end{aligned}$$

Koeffisient	Sektor		
	10	30	50
A.GYBk ¹	1591.650 (240.641)	-	-
(-1)	2387.470 (360.961)	-	-
(-2)	2387.470 (360.961)	316.997 (657.718)	190.325 (106.803)
(-3)	1591.650 (240.641)	421.068 (404.724)	168.848 (65.887)
(-4)		494.968 (207.797)	147.914 (35.492)
(-5)		538.697 (117.814)	127.524 (24.586)
(-6)		552.254 (174.722)	107.677 (33.704)
(-7)		535.640 (243.354)	88.373 (43.970)
(-8)		488.854 (278.448)	69.612 (48.938)
(-9)		411.898 (272.967)	51.394 (47.301)
(-10)		304.770 (225.107)	33.720 (38.682)
(-11)		167.471 (134.215)	16.588 (22.937)
Sum av lag-koef.	8 000 (1.200)	4 000 (925.680)	1 000 (193.173)
Gj.sn.lag	1.500 (0.227)	4.176 (1.897)	2.911 (1.448)
Restriksjoner på lagpolynom	2. grad, halerestr.	2. grad, halerestr.	2. grad, halerestr.
A.GXBk	0.0379 (0.0479)		

¹ Bruttodriftsresultat målt i forhold til verdien av samlet kapital ved inngangen til kvartalet inngår som likiditetsvariabel.

Koeffisient	Sektor		
	10	30	50
(-1)	0.0478 (0.0396)		
(-2)	0.0561 (0.0342)		
(-3)	0.0627 (0.0317)		
(-4)	0.0677 (0.0316)		
(-5)	0.0711 (0.0328)		
(-6)	0.0728 (0.0345)		
(-7)	0.0729 (0.0359)		
(-8)	0.0713 (0.0365)		
(-9)	0.06815 (0.03623)		
(-10)	0.0633 (0.0349)		
(-11)	0.0569 (0.0323)		
(-12)	0.0488 (0.0285)		
(-13)	0.0390 (0.0234)		
(-14)	0.02765 (0.0169)		
(-15)	0.0147 (0.0091)		
Tilveksten i Xk gjelder	Siste år		
Sum av lag.koef.	0.879 (0.406)		
Gj.sn.lag	6 899 (3 050)		
Restriksjoner på lagpolynom	2. grad halerestr.		
B.GD1Bk	-199.405 (19.32)	-9.609 (8.556)	-1.892 (3.856)
B.GD2Bk	165.500 (19.170)	-17.153 (8.629)	-2.142 (3.810)
B.GD3Bk	201.389 (19.375)	-5.630 (8.547)	-4.333 (3.818)
RHO1	0.5347	0.7369	0.6600
Estimerings- periode	1970 4- 1983 4	1969 4- 1983 4	1969 4- 1983 4
Estimeringsmetode	CORC	CORC	CORC
SER	97.92	50.06	21.56
RVC	32.99	48.41	49.54
DW	1.68	2.21	2.08

Koeffisient	Sektor				
	15	25	45	70	80
A.GYBk	0.0067 (0.0251)	-		-	0.0299 (0.0199)
(-1)	0.0100 (0.0167)	-		-	0.0345 (0.0053)
(-2)	0.0126 (0.0095)	0.0513 (0.0182)		0.1138 (0.0512)	0.0310 (0.0111)
(-3)	0.0144 (0.0036)	0.0461 (0.0184)		0.1018 (0.0595)	0.0195 (0.0104)
(-4)	0.0156 (0.0021)				
(-5)	0.01605 (0.0056)				
(-6)	0.0158 (0.0082)				
(-7)	0.0149 (0.0097)				
(-8)	0.0133 (0.0100)				
(-10)	0.0081 (0.0073)				
(-11)	0.0044 (0.0042)				
Sum av lag-koef.	0.143 (0.012)	0.097 (0.013)		0.216 (0.078)	0.115 (0.018)
Gj.sn.lag	5.289 (2.667)	0.473 (1.325)		0.472 (1.483)	1.350 (1.177)
Restriksjoner på lagpolynom	2. grad, halerestr.	2. grad, halerestr.		2. grad, halerestr.	2. grad, halerestr.
A.GXBk		-	0.0246 (0.0090)	0.2679 (0.0573)	0.0235 (0.0191)
(-1)		7.3129E-5 (0.0082)	0.0245 (0.0072)	0.2429 (0.0484)	0.0306 (0.0168)

Koeffisient	Sektor				
	15	25	45	70	80
(-2)		0.0074 (0.0075)	0.0242 (0.0059)	0.2190 (0.0471)	0.0367 (0.0164)
(-3)		0.0138 (0.0080)	0.0237 (0.0051)	0.1962 (0.0513)	0.0415 (0.0174)
(-4)		0.0190 (0.0091)	0.0231 (0.0049)	0.1745 (0.0578)	0.0453 (0.0190)
(-5)		0.0232 (0.0103)	0.0222 (0.0050)	0.1540 (0.0643)	0.0478 (0.0206)
(-6)		0.0264 (0.0113)	0.0211 (0.0053)	0.1345 (0.0696)	0.0493 (0.0220)
(-7)		0.0285 (0.0120)	0.0199 (0.0056)	0.1161 (0.0732)	0.0495 (0.0299)
(-8)		0.0295 (0.0124)	0.0184 (0.0058)	0.0988 (0.0747)	0.0486 (0.0228)
(-9)		0.0295 (0.0124)	0.0168 (0.0058)	0.0826 (0.0740)	0.0466 (0.0228)
(-10)		0.0285 (0.012)	0.0150 (0.0056)	0.0675 (0.0708)	0.0434 (0.0217)
(-11)		0.0264 (0.0110)	0.0130 (0.0053)	0.0535 (0.0653)	0.0390 (0.0199)
(-12)		0.0232 (0.0097)	0.0108 (0.0047)	0.0406 (0.0573)	0.0335 (0.0174)
(-13)		0.0190 (0.0080)	0.0084 (0.0039)	0.0288 (0.0467)	0.0269 (0.0142)
(-14)		0.0137 (0.0058)	0.0058 (0.0028)	0.0181 (0.0337)	0.0191 (0.0102)
(-15)		0.0074 (0.0031)	0.0030 (0.0015)	0.0085 (0.0181)	0.0101 (0.0055)
Tilveksten i Xk gjelder		Siste kv.	Siste år	Siste kv.	Siste år
Sum av lag.koef.		0.296 (0.128)	0.274 (0.062)	1.903 (0.795)	0.591 (0.255)
Gj.sn.lag		7.494 (1.731)	5.713 (1.116)	4.412 (3.123)	6.988 (2.621)
Restriksjoner på lagpolynom		2. grad, halerestr.	2. grad, halerestr.	2. grad, halerestr.	2. grad, halerestr.
B.GD1Bk	-19.001 (5.718)	-8.610 (6.446)	-22.895 (4.290)	5.146 (22.092)	-3.598 (27.661)
B.GD2Bk	-4.188 (6.509)	-4.237 (5.642)	-6.789 (4.276)	-18.355 (21.393)	9.606 (15.432)
B.GD3Bk	15.408 (5.460)	-23.036 (4.190)	-8.714 (4.290)	17.625 (15.845)	-1.862 (18.731)
B.BRBk ¹				-143.867 (68.050)	
RH01	0.4844	0.6287	0.7692	0.6943	0.6518
Estimerings- periode	1969.4- 1983.4	1970.4- 1983.4	1970.4- 1983.4	1970.4- 1983.4	1970.4- 1983.4
SER	28.16	19.60	24.61	67.06	80.99
RVC	33.93	20.41	37.06	29.42	15.14
DW	2.16	2.10	2.28	2.00	2.19

¹ Bruddvariabel med verdi 1 i 1983.1, 0 ellers.

B. Investeringer i maskiner

Koeffisient	Sektor				
	10	15	50	70	80
A.GYMK	0.0843 (0.0276)	-	-	0.0461 (0.0940)	-
(-1)	0.0887 (0.0228)	0.0031 (0.0229)	-	0.0817 (0.0132)	-
(-2)	0.0919 (0.0196)	0.0086 (0.0099)	-	0.0859 (0.0475)	0.0049 (0.0382)
(-3)	0.0937 (0.0181)	0.0121 (0.0025)	-	0.0587 (0.0467)	0.0241 (0.0264)
(-4)	0.0942 (0.0180)	0.0136 (0.0072)	0.0092 (0.0128)		0.0390 (0.0203)
(-5)	0.0935 (0.0186)	0.0132 (0.0103)	0.0093 (0.0085)		0.0494 (0.0199)
(-6)	0.0915 (0.0120)	0.0107 (0.0102)	0.0093 (0.0048)		0.0555 (0.0220)
(-7)	0.0881 (0.0203)	0.0064 (0.0067)	0.0090 (0.0021)		0.0572 (0.0237)
(-8)	0.0835 (0.0207)		0.0087 (0.0019)		0.0545 (0.0238)
(-9)	0.0776 (0.0205)		0.0081 (0.0034)		0.0475 (0.0216)
(-10)	0.0704 (0.0197)		0.0075 (0.0047)		0.0360 (0.0170)
(-11)	0.0619 (0.0183)		0.0067 (0.0054)		0.0202 (0.0098)
(-12)	0.0521 (0.0616)		0.0056 (0.0055)		
(-13)	0.0410 (0.1323)		0.0044 (0.0050)		
(-14)	0.0286 (0.0096)		0.0031 (0.0039)		
(-15)	0.0150 (0.0052)		0.0016 (0.0023)		
Tilveksten i YKk/PJMK gjelder	Siste år	Siste kv.	Siste kv.	Siste kv.	Siste år
Sum av lag-koef.	1.156 (0.230)	0.068 (0.014)	0.082 (0.014)	0.272 (0.044)	0.388 (0.156)
Gj.sn.lag	6.140 (1.361)	3.224 (3.072)	4.308 (2.447)	1.577 (0.944)	4.861 (1.251)
Restriksjoner på lagpolynom	2.grad, halerestr.	2.grad, halerestr.	2.grad, halerestr.	2.grad, halerestr.	2.grad, halerestr.
A.GXMK		0.202 (0.0067)	0.0141 (0.0057)	0.2639 (0.0968)	0.0037 (0.0272)
(-1)		0.0203 (0.0058)	0.0216 (0.0042)	0.2325 (0.0982)	0.0399 (0.0124)
(-2)		0.0201 (0.0054)	0.0264 (0.0041)	0.1780 (0.1030)	0.0514 (0.0179)

Koeffisient	Sektor				
	10	15	50	70	80
(-3)		0.0196 (0.0055)	0.0286 (0.0045)	0.1005 (0.0730)	0.0381 (0.0153)
(-4)		0.0187 (0.0056)	0.0281 (0.0048)		
(-5)		0.0175 (0.0057)	0.0250 (0.0045)		
(-6)		0.0160 (0.0057)	0.0193 (0.0037)		
(-7)		0.0142 (0.0054)	0.0110 (0.0022)		
(-8)		0.0120 (0.0049)			
(-9)		0.0095 (0.0042)			
(-10)		0.0067 (0.0031)			
(-11)		0.0035 (0.0017)			
Tilveksten i Xk gjelder		Siste år	Siste kv.	Siste år	Siste år
Sum av lag.koef.		0.178 (0.052)	0.174 (0.027)	0.775 (0.327)	0.133 (0.041)
Gj.sn.lag		4.284 (0.521)	3.390 (0.423)	1.149 (0.237)	1.930 (1.923)
Restriksjoner på lagpolynom		2.grad, halerestr.	2.grad, halerestr.	2.grad, halerestr.	2.grad, halerestr.
B.GD1Mk	-49.660 (18.007)	-35.903 (6.136)	-8.268 (5.320)	37.239 (44.058)	-86.785 (28.376)
B.GD2Mk	43.195 (17.915)	-4.327 (5.838)	-12.470 (4.573)	33.491 (33.256)	40.148 (28.305)
B.GD3Mk	-28.987 (18.019)	-29.513 (6.740)	-5.207 (6.410)	-106.203 (37.212)	-3.408 (28.337)
RH01	0.5191	0.1781	0.2610	0.1475	0.6082
Estimeringsperiode	1970.4- 1983.4	1969.4 1983.4	1969.4- 1983.4	1969.4- 1983.4	1970.4- 1983.4
Estimeringsmetode	CORC	CORC	CORC	CORC	CORC
SER	91.51	26.15	20.94	103.90	150.38
RVC	65.96	37.07	72.60	56.62	59.73
DW	2.29	1.98	2.05	1.77	1.80

Koeffisient	25	Sektor 30	45
A.GYMK ¹	-	211.668 (70.998)	157.439 (282.923)
(-1)	90.260 (938.413)	388.058 (130.163)	201.746 (188.601)
(-2)	875.752 (376.537)	529.170 (177.495)	235.613 (107.591)
(-3)	845.666 (632.228)	635.005 (212.994)	259.038 (41.478)
(-4)		705.561 (236.660)	272.021 (25.814)
(-5)		740.839 (248.493)	274.563 (63.879)
(-6)		740.839 (248.493)	266.664 (92.919)
(-7)		705.561 (236.660)	248.324 (109.554)
(-8)		635.005 (212.994)	219.542 (113.421)
(-9)		529.171 (177.495)	180.318 (104.426)
(-10)		388.059 (130.163)	130.654 (82.534)
(-11)		211.669 (70.998)	70.548 (47.728)
Sum av lag.koef.	2000 (564.064)	6000 (2200)	3000 (169.502)
Gj.sn.lag	1.417 (0.895)	5.500 (1.845)	5.051 (1.760)
Restriksjoner på lagpolynom	2.grad, halerestr.	2.grad, halerestr.	2.grad, halerestr.
A.GXMk	0.0340 (0.0188)		
(-1)	0.0415 (0.0202)		

¹ Bruttodriftsresultatet målt i forhold til verdien av samlet kapital ved inngangen av sektoren inngår som likviditetsvariabel.

Koeffisient	25	Sektor 30	45
(-2)	0.0472 (0.0247)		
(-3)	0.0510 (0.0292)		
(-4)	0.0529 (0.0328)		
(-5)	0.0529 (0.0349)		
(-6)	0.0510 (0.0353)		
(-7)	0.0472 (0.0340)		
(-8)	0.0415 (0.0309)		
(-9)	0.0340 (0.0259)		
(-10)	0.0245 (0.0191)		
(-11)	0.0132 (0.0105)		
Tilveksten i Xk gjelder	Siste kvartal		
Sum av lag.koef.	0.491 (0.297)		
Gj.sn.lag	4.950 (2.2217)		
Restriksjoner på lagpolynom	2.grad halerestr.		
B.GDiMk	-56.834 (11.314)	-82.531 (17.542)	-47.688 (7.945)
B.GD2Mk	-14.605 (11.880)	13.236 (17.511)	-4.850 (7.733)
B.GD3Mk	-4.695 (19.394)	-31.993 (17.541)	-1.805 (7.886)
RH01	0.6309	0.7650	0.2687
Estimerings- periode	1970.4-1983.4	1969.4-1983.4	1969.4-1983.4
Estimerings- metode	CORC	CORC	CORC
SER	43.60	104.37	36.27
RVC	39.61	71.52	37.08
DW	2.22	2.40	2.14

6.10. Eksportvolum¹

Eksportvolumet er endogent bestemt i KVARTS-84 for de fleste varene. Blant de viktigste varene er det bare eksporten av (10) Primærnæringsvarer, (50) Skip og oljeplattformer og (66) Råolje og naturgass som er eksogene.

Utformingen av eksportvolumligningene er nært knyttet til den spesifiseringen som er valgt for produsenttilpasningen (avsnitt 6.3). Disse ligningene er utformet under antakelse om at produsentene foretar en avveining mellom hvordan den løpende etterspørselen skal fordeles på faktisk produksjon og på lagerendring. De eksportvolumligningene som er implementert for industrivarene (utenom (50) Skip og oljeplattformer og (40) Bensin, fyringsolje mv.) og for to av tjenestene, kan tolkes som etterspørselsligninger. Det er også implementert en etterspørselsligning for utlendingers konsum i Norge. Den generelle formen for disse ligningene er:

$$(6.36) E_i = E_i(PE_i/PICIF_i, MII_i, E_i(-1))$$

E_i = eksportvolum for vare i

PE_i = pris på eksport av vare i

$PICIF_i$ = konkurransepris for vare i

$MI I_i$ = indikator for importetterspørsel etter vare i

I eksportetterspørselsligningene bestemmes etterspørselen av blant annet importen i andre land, beregnet ved egne importindikatorer for våre viktigste samhandelsland. Disse variablene er de viktigste drivkreftene bak eksportendringene i observasjonsperioden ved simulering med modellen. Alle etterspørselsligningene er log-lineære. De beregnede elastisitetene av eksportvolum mhp. importindikatoren varierer betydelig mellom de ulike varene. Lavest ble de beregnet for (15) Næringsmidler og bekledningsvarer mv., (30) Råvarer for Bergverk og industri (45) Maskiner og metallvarer mv. For alle disse varene er de implementerte elastisitetene klart lavere enn 1. For de andre industrivarene samt for tjenestene ble elastisitetene estimert til i nærheten av én.

For industrivarene er det forutsatt at eksportetterspørselen også avhenger av relative priser, dvs. prisen på den norske eksporten i forhold til prisen på konkurrerende produkter på verdensmarkedet. I mangel på bedre alternativer er det her benyttet importprisindekser. For disse varene er det også implementert egne eksportprisligninger (jf. omtalen av eksportprisene foran). Noen av etterspørselsligningene for eksport inkluderer også lagget eksportvolum, og det er en betydelig treghet i tilpasningen til endrede verdier for de eksogene variable. Relative priser inngår også med egne lag i eksportetterspørselsligningene. Tilpasningen av ønsket etterspørsel til endrede relative priser skjer derfor med en betydelig tidsforskyvning. De langsiktige priselastisitetene er likevel beregnet til å være forholdsvis lave, henholdsvis 0,5 for (15) Næringsmidler og bekledningsvarer mv., 0,75 for (25) Trevarer og grafiske produkter, 1,2 for (30) Råvarer for bergverk og industri mv. og 0,3 for (45) Maskiner og metallvarer. For (C70) Utlendingers konsum i Norge er priselastisiteten 0,6 og for eksport av samferdselstjenester 1,3.

¹ Arbeidet med eksportvolumligningene er utført av Knut Kjær, og er nærmere beskrevet i Kjær (1986).

TEKNISK VEDLEGG

EKSPORT

Variabeldefinisjoner:

- Ei - Eksportert mengde av vare i
- PEi - Pris på eksport av vare i
- PKi - Konkurranspris for vare i
- MIIi - Indikator for import hos våre viktigste handelspartnere, vare i
- DKVj - Sesongdummy for kvartal j
- DKVBRUDD - Dummy for brudd i sesongmønsteret, variabelen er 1 til og med 1977.4, 0 deretter
- C70 - Utlendingers konsum i Norge
- PC70 - Pris på utlendingers konsum i Norge
- UTP70 - Indeks for konsumpriser i utlandet
- UTV70 - Volumindeks for konsum i andre land

Etterspørselsligninger:

$$\begin{aligned} \log(E_i) = & A.HK_i + A.HP_i * \log(PE_i/PK_i) + A.HM_i * \log(MII_i) + A.HE_i * \log(E_i(-1)) \\ & + B.HS1_i * DKV1 + B.HS2_i * DKV2 + B.HS3_i * DKV3 \\ & + B.HB1_i * DKV1 * DKVBRUDD + B.HB2_i * DKVBRUDD + B.HB3_i * DKV3 * DKVBRUDD \end{aligned}$$

Vare Koeffisient	15	25	30	45
A.HKi	3.3402 (0.8218)	3.0907 (0.2597)	2.3542 (0.5904)	4.4679 (0.6580)
A.HPi	-0.1137 (0.0582)	-0.3692 (0.0656)	-0.4503 (0.1645)	-0.2162 (0.1537)
(-1)	-0.0853 (0.0436)	-0.2461 (0.0437)	-	-0.1081 (0.0768)
(-2)	-0.0568 (0.0291)	-0.1231 (0.0219)	-	-
(-3)	-0.0284 (0.0146)	-	-	-
Sum av lag koef.	-0.284 (0.145)	-0.738 (0.131)	-	-0.324 (0.231)
Gj.snt. lag	1.000 (2.313)	0.667 (0.359)	-	0.333 (2.429)
Restriksjoner på lag fordeling	1. grad halerestr.	1. grad halerestr.	-	1. grad halerestr.
A.HMi	0.1600 (0.0640)	0.8803 (0.0568)	0.1863 (0.0507)	0.6872 (0.1434)
A.HEi	0.4741 (0.1200)	-	0.6342 (0.0850)	-
B.HS1i	-0.2010 (0.0329)	-0.0480 (0.0202)	-0.0746 (0.0265)	-0.0747 (0.0437)
B.HS2i	-0.0199 (0.0312)	-0.0028 (0.0203)	-0.0278 (0.0264)	-0.0826 (0.0437)
B.HS3i	-0.0876 (0.0307)	-0.1014 (0.0201)	-0.1801 (0.0285)	-0.1470 (0.0441)
B.HB1i	0.0850 (0.084)	-0.0109 (0.0295)	0.0304 (0.0317)	0.0212 (0.0787)
B.HB2i	-0.0485 (0.0392)	-0.0236 (0.0296)	-0.0281 (0.0314)	-0.0061 (0.0762)
B.HB3i	-0.0042 (0.0391)	0.0236 (0.0303)	0.0355 (0.0310)	0.0900 (0.0766)
Estimeringsmetode	OLS med Almon-lag	OLS med Almon-lag	OLS	OLS med Almon-lag
Estimeringsperiode	1970.1 - 1984.4	1974.1 - 1984.4	1968.1 - 1984.4	1976.1 - 1984.4
SER	0.0638	0.415	0.0541	0.0861
DW	1.98	1.97	1.89	2.06

Ligningene for varene 70 og 80 har formen

$$\log(E_i) = A.HK_i + A.HP_i \log(P_{E_i}/P_{K_i}) + A.HM_i \cdot MII45 + A.HS1_i \cdot DKV1 + A.HS2_i \cdot DKV2 + A.HS3_i \cdot DKV3 + B.HB1_i \cdot DKVBRUDD \cdot DKV1 + B.HB2_i \cdot DKVBRUDD \cdot DKV2 + B.HB3_i \cdot DKVBRUDD \cdot DKV3$$

Vare Koeffisient	70	80
A.HK _i	2.7915 (0.5018)	3.5643 (0.5096)
A.HP _i	-2.2182 (0.1282)	-
(-1)	-0.1637 (0.0961)	-
(-2)	-0.1091 (0.0641)	-
(-3)	-0.0546 (0.0321)	-
Sum av lag-koef.	-0.546 (0.320)	-
Gj.sn.lag	1.000 (1.664)	-
Restriksjoner på lag-fordeling	1. grad halerestr.	-
A.HM _i	0.3278 (0.0472)	0.0415 (0.2079)
(1)	0.2459 (0.0354)	0.1489 (0.0735)
(2)	0.1639 (0.0236)	0.2562 (0.0773)
(3)	0.0820 (0.0118)	0.3636 (0.2120)
Sum av lag-koef.	0.819 (0.118)	0.810 (0.119)
Gj.sn.lag	1.000 (0.032)	2.162 (0.858)

Vare Koeffisient	70	80
Restriksjoner på lag-fordeling	1. grad halerestr.	1. grad
B.HS1i	-0.0264 (0.0302)	0.0345 (0.780)
B.HS2i	-0.0280 (0.0342)	-0.0193 (0.0788)
B.HS3i	0.0450 (0.0301)	-0.1316 (0.0813)
B.HB1i	-0.1265 (0.0393)	-0.0904 (0.0960)
B.HB2i	0.0059 (0.0440)	-0.1245 (0.0960)
B.HB3i	0.0265 (0.0389)	-0.1236 (0.0965)
RH01	0.5832	
Estimeringsmetode	OLS, CORC	OLS med Almon-lag
Estimeringsperiode	1968.1 - 1984.4	1970.1 - 1984.4
SER	0.077	0.661
DW	2.24	1.61

Ligningen for utlendingers konsum i Norge har formen

$$\begin{aligned}
 \text{Log}(-C70) = & A.HKUT + A.HPUT \cdot \log(PC70/UTP70) \\
 & + A.HMUT \cdot \log(UTV70) + B.HS1UT \cdot DKV1 \\
 & + B.HS2UT \cdot DKV2 + B.HS3UT \cdot DKV3 + \\
 & B.HB1UT \cdot DKVBRUDD \cdot DKV1 + B.HB2UT \\
 & DKVBRUDD \cdot DKV2 + B.HB3UT \cdot DKVBRUDD \cdot DKV3
 \end{aligned}$$

Koeffisient

A.HKUT	-12.7903
	(.1.4738)
A.HPUT	-0.3172
	(0.0914)
(-1)	-0.2115
	(0.0609)
(-2)	-0.1057
	(0.0305)
Sum av lag-koef.	-0.634
	(0.183)
Gj.snt. lag	0.667
	(0.647)
Restriksjoner på lag-fordeling	1. grad halerestr.
A.HMUT	0.9112
	(0.0679)
(-1)	0.6075
	(0.0453)
(-2)	0.3037
	(0.0226)
Sum av lag-koef.	1.822
	(0.136)
Gj.snt. lag	0.667
	(0.009)
Restriksjoner på lag-fordeling	1. grad halerestr.
B.HS1UT	-0.0867
	(0.0283)
B.HS2UT	0.3286
	(0.0283)
B.HS3UT	0.7376
	(0.0283)
B.HB1UT	-0.0735
	(0.0350)
B.HB2UT	-0.0118
	(0.0347)
B.HB3UT	0.1086
	(0.0340)
Estimeringsmetode	OLS med Alman-lag
Estimeringsperiode	1968.1 - 1984.4
SER	0.0600
DW	1.61

LITTERATUR

- Biørn, E. (1979): Teoretisk opplegg for behandling av det private konsum i en korttidsmodell. Rapporter fra Statistisk Sentralbyrå 79/27.
- Biørn, E. (1984): Inflation, depreciation and the neutrality of the corporate income tax. The Scandinavian Journal of Economics, vol. 86, 1984.
- Biørn, E. (1985a): Produksjonstilpasning og lageradferd i industrien - en analyse av kvartalsdata. Rapporter fra Statistisk Sentralbyrå 85/25.
- Biørn, E. og M. Jensen (1983): Varige goder i et komplett system av konsumetterspørselsrelasjoner - en modell estimert med norske kvartalsdata. Rapporter fra Statistisk Sentralbyrå 83/16.
- Biørn, E. m.f. (1985a): KVARTS - A Quarterly Model of the Norwegian Economy. Discussion Papers from the Central Bureau of Statistics, no. 13, Oslo.
- Biørn, E. m.f. (1985b): Korttidsdynamikk i norsk økonomi belyst ved Kvartalsmodellen KVARTS. Sosialøkonomen nr. 5 og 6, 1985.
- Biørn, E. og P.R. Johansen (1979) red.: Sektor- og vareinndelingen i KVARTS. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå, ANO 79/8.
- Bowitz, E. og V. Knudsen (1986): Dokumentasjon av data-serier knyttet til modellprosjektet KVARTS: 1984-versjonen. Interne notater fra Statistisk Sentralbyrå 86/25.
- Cappelen, Å. m.f. (1981): MODAG - en modell for makroøkonomiske analyser. Rapporter fra Statistisk Sentralbyrå 81/30.
- Don, H. and G. Gallo (1985): Solving large sparse systems of equations. Notat presentert på LINK-møtet i Madrid, september 1985.
- Jensen, M. (1985): Kvartalsvise investeringsrelasjoner basert på en utvidet akseleratormodell. Rapporter fra Statistisk Sentralbyrå 85/21.
- Jensen, M. og V. Knudsen (1986): Evaluering av KVARTS - en makroøkonometrisk modell. Rapporter fra Statistisk Sentralbyrå 86/23.
- Jensen, M. og M. Reymert (1984): Kvartalsmodellen KVARTS - modellbeskrivelse og teknisk dokumentasjon. Rapporter fra Statistisk Sentralbyrå 84/25.
- Jensen, M. og L. Wahl (1985): Modellgrunnlag og kryssløp i KVARTS-75. Interne notater fra Statistisk Sentralbyrå 85/2.
- Jore, A.S. (1986): Historisk test av 1984-versjonen av KVARTS. Spesialoppgave ved Sosialøkonomisk Institutt, Universitetet i Oslo.
- Kjær, K. (1986): Markedsindikatorer og eksporttilpasning i KVARTS. Under utgivelse i serien Interne Notater fra Statistisk Sentralbyrå.
- Klein, L. (1983): Lectures in Econometrics. North-Holland. Amsterdam. 1983.
- Knudsen, V. (1985): En kvartalsmodell for boliginvesteringer estimert på norske data for perioden 1966 - 1978. Rapporter fra Statistisk Sentralbyrå 85/13.
- Longva, S. m.f. (1980): Energy in a Multi-Sectoral Growth Model. Rapporter fra Statistisk Sentralbyrå 80/1.
- Reymert, M. (1984): Import- og eksportlikninger i KVARTS. Rapporter fra Statistisk Sentralbyrå 84/18.
- Stølen, N.M. (1983): Etterspørsel etter arbeidskraft i norske industri- næringer. Rapporter fra Statistisk Sentralbyrå 83/29.

PUBLIKASJONER SENDT UT FRA STATISTISK SENTRALBYRÅ ETTER 1. JANUAR 1986. EMNEINNDDELTE OVERSIKT
 PUBLICATIONS ISSUED BY THE CENTRAL BUREAU OF STATISTICS SINCE 1 JANUARY 1986.
 SUBJECT-MATTER ARRANGED SURVEY

0. GENERELLE EMNER GENERAL SUBJECT MATTERS

Statistiske egenskaper ved Byråets standard utvalgsplan/Tor Haldorsen. 1985-46s.
 (RAPP; 85/34) 25 kr ISBN 82-537-2271-0

Statistisk årbok 1986 Statistical Yearbook of Norway. 1986-528s. (NOS B; 612) 50 kr
 ISBN 82-537-2323-7

Økonomi, befolknings spørsmål og statistikk Utvalgte arbeider av Petter Jakob Bjerve
 Economy, Population Issues and Statistics Selected works by Petter Jakob Bjerve.
 1985-431s. (SØS; 59) 50 kr ISBN 82-537-2236-2

1. NATURRESSURSER OG NATURMILJØ NATURAL RESOURCES AND ENVIRONMENT

Kvalitetsklassifisering av jordbruksareal i arealregnskapet/Øystein Engebretsen. 1986-59s.
 (RAPP; 86/9) 25 kr ISBN 82-537-2348-2

Naturressurser og miljø 1985 Energi, mineraler, fisk, skog, areal, vann, luft, miljø og
 levekår Ressursregnskap og analyser. 1986-94s. (RAPP; 86/1) 25 kr ISBN 82-537-2278-8

Planregnskap for Aust-Agder 1986-1997 Hovedresultater/Geir Skjæveland, Hogne Steinbakk,
 Johan Fredrik Stranger-Johannessen med flere. 1986-80s. (RAPP; 86/6) 25 kr
 ISBN 82-537-2349-0

Punktsamling som grunnlag for regional arealbudsjettering/Øystein Engebretsen. 1986-52s.
 (RAPP; 86/8) 25 kr ISBN 82-537-2347-4

Vannkvalitet og helse Analyse av en mulig sammenheng mellom aluminium i drikkevann og
 aldersdemens Water Quality and Health Study of a Possible Relation between Aluminium
 in Drinking Water and Dementia/Tiril Vogt. 1986-77s. (SØS; 61) 30 kr ISBN 82-537-2370-9

VAR Statistikk for vannforsyning, avløp og renovasjon Analyse av VAR-data. Hefte II
 Avløpsrensaneanlegg/Frøde Brunvoll. 1986-92s. (RAPP; 86/13) 25 kr ISBN 82-537-2360-1

2. SOSIODEMOGRAFISKE EMNER SOCIODEMOGRAPHIC SUBJECT MATTERS

20. G e n e r e l l e s o s i o d e m o g r a f i s k e e m n e r General
 sociodemographic subject matters

Arbeidsmarkedstilpasninger blant ektepar En oversiktsrapport/Gunvor Iversen. 1986-150s.
 (RAPP; 86/3) 30 kr ISBN 82-537-2305-9

Inntekt og offentlige ytingar/Helge Herigstad. 1986-104s. (RAPP; 86/2) 30 kr
 ISBN 82-537-2297-4

21. B e f o l k n i n g Population

Barnetall blant norske kvinner En paritetsanalyse på grunnlag av registerdata Fertility
 by Birth Order in Norway A Register Based Analysis/Helge Brunborg og Øystein Kravdal.
 1986-120s. (RAPP; 86/27) 30 kr ISBN 82-537-2405-5

Flytting over fylkesgrenser 1967-79 Regresjonsberegninger av arbeidsmarkedets, bolig-
 byggingens og utdanningstilbudets virkning på flyttinger mellom fylkene/Jon Inge Lian.
 1986-66s. (RAPP; 86/19) 25 kr ISBN 82-537-2382-2

Folkemengdens bevegelse 1984 Vital Statistics and Migration Statistics. 1985-102s.
 (NOS B; 573) 30 kr ISBN 82-537-2269-9

Folketalet i kommunane 1984 - 1986 Population in Municipalities. 1986-55s. (NOS B; 622)
 25 kr ISBN 82-537-2345-8

Framskrivning av befolkningen etter kjønn, alder og ekteskapelig status 1985-2050/Øystein
 Kravdal. 1986-132s. (RAPP; 86/22) 25 kr ISBN 82-537-2387-3

22. H e l s e f o r h o l d o g h e l s e t j e n e s t e Health conditions and health services
- Dødelighet blant yrkesaktive Sosiale ulikheter i 1970-årene Mortality by Occupation Social Differences in the 1970s/Lars B. Kristofersen. 1986-54s. (SØS;62) 40 kr ISBN 82-537-2398-9
- Dødelighet i yrker og sosioøkonomiske grupper 1970 - 1980 Mortality by Occupation and Socio-Economic Group in Norway/Jens-Kristian Borgan og Lars B. Kristofersen. 1986-217s. (SA; 56) 35 kr ISBN 82-537-2339-3
- Helseinstitusjoner 1984 Health Institutions. 1985-119s. (NOS B; 580) 30 kr ISBN 82-537-2281-8
- Helseinstitusjoner 1985 Health Institutions. 1986-120s. (NOS B; 651) 30 kr ISBN 82-537-2402-0
- Helsepersonellstatistikk 1985 Statistics on Health Personnel. 1986-148s. (NOS B; 621) 30 kr ISBN 82-537-2343-1
- Helsestatistikk 1984 Health Statistics. 1986-133s. (NOS B; 608) 30 kr ISBN 82-537-2319-9
- Klassifikasjon av sykdommer, skader og dødsårsaker. Norsk utgave av ICD-9, Systematisk del. 1986-310s. (SNS; 6) ISBN 82-537-2290-7
23. U t d a n n i n g o g s k o l e v e s e n Education and educational institutions
- Standard for utdanningsgruppering Norwegian Standard Classification of Education. 1973-96s. Optrykk Reprint (SNS; 7) 25 kr ISBN 82-537-2340-7
- Utdanningsstatistikk Universiteter og høyskoler 1. oktober 1983 Educational Statistics Universities and Colleges. 1986-138s. (NOS B; 604) 30 kr ISBN 82-537-2314-8
- Utdanningsstatistikk Videregående skoler 1. oktober 1983 Educational Statistics Upper Secondary Schools. 1986-147s. (NOS B; 598) 30 kr ISBN 82-537-2306-7
24. K u l t u r e l l e f o r h o l d , g e n e r e l l t i d s b r u k , f e r i e o g f r i t i d Culture, time use, holidays and leisure
- Kulturstatistikk 1985 Cultural Statistics. 1986-193s. (NOS B; 589) 35 kr ISBN 82-537-2293-1
25. S o s i a l e f o r h o l d o g s o s i a l v e s e n Social conditions and social services
- Enslige forsørgere Eksisterende offisiell statistikk Datagrunnlag for framtidig trygdestatistikk/Grete Dahl og Ellen J. Amundsen. 1986-78s. (RAPP; 86/15) 30 kr ISBN 82-537-2369-5
- Sosialstatistikk 1984 Social Statistics. 1986-101s. (NOS B; 615) 30 kr ISBN 82-537-2328-8
29. A n d r e s o s i o d e m o g r a f i s k e e m n e r
- Straffbares sosiale bakgrunn 1980 - 1981/Berit Otnes. 1986-52s. (RAPP; 26/21) 25 kr ISBN 82-537-2388-1
3. S O S I O Ø K O N O M I S K E E M N E R SOCIO-ECONOMIC SUBJECT MATTERS
31. F o l k e t e l l i n g e r Population censuses
- Folke- og bustadteljing 1980 Hefte IV Hovudtal frå teljingane i 1960, 1970 og 1980 Population and Housing Census 1980 Volume IV Main Results of the Censuses 1960, 1970 and 1980. 1986-123s. (NOS B; 588) 30 kr ISBN 82-537-2292-3
- Statistikk for tettsteder. 1986-107s. (RAPP; 86/11) 40 kr ISBN 82-537-2362-8

32. Arbeidskraft Labour

Arbeidsmarkedstatistikk 1985 Labour Market Statistics. 1986-189s. (NOS B; 625) 35 kr
ISBN 82-537-2352-0

33. Lønn Wages and salaries

Lønnsstatistikk 1985 Wage Statistics. 1986-116s. (NOS B; 627) 30 kr
ISBN 82-537-2363-6

Lønnsstatistikk for ansatte i forretningsmessig tjenesteyting og i interesseorganisasjoner
1. september 1985 Wage Statistics for Employees in Business Services and in Business,
Professional and Labour Associations. 1986-57s. (NOS B; 590) 25 kr ISBN 82-537-2295-8

Lønnsstatistikk for ansatte i forsikringsvirksomhet 1. september 1985 Wage Statistics for
Employees in Insurance Activity. 1985-41s. (NOS B; 585) 20 kr ISBN 82-537-2287-7

Lønnsstatistikk for ansatte i helsevesen og sosial omsorg 1. oktober 1985 Wage Statistics
of Employees in Health Services and Social Welfare. 1986-106s. (NOS B; 631) 30 kr
ISBN 82-537-2364-4

Lønnsstatistikk for ansatte i hotell- og restaurantdrift April og oktober 1985
Wage Statistics for Employees in Hotels and Restaurants. 1986-48s. (NOS B; 623)
20 kr ISBN 82-537-2346-6

Lønnsstatistikk for ansatte i skoleverket 1. oktober 1985 Wage Statistics for
Employees in Publicly Maintained Schools. 1986-42s. (NOS B; 613) 20 kr
ISBN 82-537-2325-3

Lønnsstatistikk for ansatte i varehandel 1. september 1985 Wage Statistics for Employees
in Wholesale and Retail Trade. 1986-133s. (NOS B; 596) 30 kr ISBN 82-537-2303-2

Lønnsstatistikk for arbeidere i bergverksdrift og industri 3. kvartal 1985 Wage
Statistics for Workers in Mining and Manufacturing. 1986-41s. (NOS B; 602) 20 kr
ISBN 82-537-2311-3

Lønnsstatistikk for kommunale arbeidstakere pr. 1. oktober 1985 Wage Statistics for
Local Government Employees. 1986-81s. (NOS B; 632) 25 kr ISBN 82-537-2365-2

Lønnsstatistikk for sjøfolk på skip i innenriks rutefart November 1985 Wage Statistics
for Seamen on Ships in Scheduled Coasting Trade. 1986-29s. (NOS B; 603) 20 kr
ISBN 82-537-2312-1

Lønnsstatistikk for sjøfolk på skip i utenriksfart Mars 1986 Wage Statistics for Seamen
on Ships in Ocean Transport. 1986-28s. (NOS B; 643) 20 kr ISBN 82-537-2385-7

Lønnsstatistikk for statens embets- og tjenestemenn 1. oktober 1985 Wage Statistics for
Central Government Employees. 1986-87s. (NOS B; 616) 25 kr ISBN 82-537-2334-2

Lønnsstatistikk for kommunale arbeidstakere pr. 1. oktober 1985 Wage Statistics for Local
Government Employees. 1986-81s. (NOS B; 632) 25 kr ISBN 82-537-2365-2

34. Personlig inntekt og formue Personal income and property

Skattestatistikk 1983 Oversikt over skattelikningen Tax Statistics Survey of Tax
Assessment. 1985-137s. (NOS B; 578) 30 kr ISBN 82-537-2275-3

Skattestatistikk 1984 Oversikt over skattelikningen Tax Statistics Survey of Tax
Assessment. 1986-156s. (NOS B; 638) 35 kr ISBN 82-537-2376-8

35. Personlig forbruk

Forbruk av fisk 1984. 1986-46s. (RAPP; 86/16) 25 kr ISBN 82-537-2367-9

39. Andre sosioøkonomiske emner Other socio-economic subject matters
- Framskrivning av befolkningens utdanning Revidert modell Projections of the Educational Characteristics of the Population A Revised Model. 1986-95s. (SØS; 60) 25 kr
ISBN 82-537-2296-6
- Giftet kvinners arbeidstilbud, skatter og fordelingsvirkninger/John Dagsvik, Olav Ljones, Steinar Strøm med flere. 1986-88s. (RAPP; 86/14) 25 kr ISBN 82-537-2377-6
4. NÆRINGSØKONOMISKE EMNER INDUSTRIAL SUBJECT MATTERS
41. Jordbruk, skogbruk, jakt, fiske og fangst Agriculture, forestry, hunting, fishing, sealing and whaling
- Jaktstatistikk 1985 Hunting Statistics. 1986-60s. (NOS B; 640) 25 kr
ISBN 82-537-2379-2
- Jordbruksstatistikk 1984 Agricultural Statistics. 1986-126s. (NOS B; 609) 30 kr
ISBN 82-537-2320-2
- Lakse- og sjøaurefiske 1985 Salmon and Sea Trout Fisheries. 1987-106s. (NOS B; 645) 30 kr ISBN 82-537-2393-8
- Skogavvirkning til salg og industriell produksjon 1984-85 Roundwood Cut for Sale and Industrial Production. 1986-54s. (NOS B; 634) 25 kr ISBN 82-537-2366-0
- Skogstatistikk 1984 Forestry Statistics. 1986-103s. (NOS B; 591) 30 kr
ISBN 82-537-2298-2
- Totalregnskap for fiske- og fangstnæringen 1981-1984. 1986-46s. (RAPP; 86/20) 20 kr
ISBN 82-537-2384-9
- Veterinærstatistikk 1984 Veterinary Statistics. 1986-95s. (NOS B; 605) 25 kr ISBN 82-537-2316-4
42. Oljeutvinning, bergverk, industri og kraftforsyning Oil extraction, mining and quarrying, manufacturing, electricity and gas supply
- Elektrisitetsstatistikk 1984 Electricity Statistics. 1986-94s. (NOS B; 619) 30 kr
ISBN 82-537-2338-5
- En kvartalsmodell for industrisektorens investeringer og produksjonskapasitet/Erik Biørn. 1985-54s. (RAPP; 85/24) 20 kr ISBN 82-537-2250-8
- Energistatistikk 1984 Energy Statistics. 1985-87s. (NOS B; 572) 25 kr ISBN-82-537-2268-0
- Industristatistikk 1984 Hefte I Næringstall Manufacturing Statistics Vol. I Industrial Figures. 1986-173s. (NOS B; 597) 35 kr ISBN 82-537-2304-0
- Industristatistikk 1984 Hefte II Varettall Manufacturing Statistics Volume II Commodity Figures. 1986-166s. (NOS B; 617) 35 kr ISBN 82-537-2335-0
- Produksjonstilpasning og lageradferd i industri - En analyse av kvartalsdata/Erik Biørn. 1985-56s. (RAPP; 85/25) 25 kr ISBN 82-537-2251-6
- Regnskapsstatistikk 1984 Oljeutvinning, bergverksdrift og industri Statistics of Accounts Oil Extraction, Mining and Manufacturing. 1986-168s. (NOS B; 600) 35 kr
ISBN 82-537-2308-3
43. Bygge- og anleggsvirksomhet Building and construction
- Byggearealstatistikk 1983 og 1984 Building Statistics. 1985-105s. (NOS B; 574) 25 kr
ISBN 82-537-2270-2
- Byggearealstatistikk 1985 Building Statistics. 1986-68s. (NOS B; 607) 30 kr
ISBN 82-537-2318-0
- Byggearealstatistikk 1. kvartal 1986. 1986-35s. (NOS B; 633) 40 kr ISBN 82-537-2357-1
- Byggearealstatistikk 2. kvartal 1986. 1986-35s. (NOS B; 644) 40 kr ISBN 82-537-2386-5
- Byggearealstatistikk 3. kvartal 1986. 1986-36s. (NOS B; 652) 40 kr ISBN 82-537-2403-9
- Bygge- og anleggsstatistikk 1984 Construction Statistics. 1986-77s. (NOS B; 595) 25 kr ISBN 82-537-2302-4

44. U t e n r i k s h a n d e l External trade

Commodity List Edition in English of Statistisk varefortegnelse for Utenrikshandelen 1986 Supplement to Monthly Bulletin of External Trade 1986 and External Trade 1986 Volume I 1986-124s. (NOS B; 587) 0 kr ISBN 82-537-2289-3

Norden og strukturendringene på verdensmarkedet En analyse av de nordiske lands handel med hverandre og med de øvrige OECD-landene 1961-1983/Jan Fagerberg. 1986-125s. (RAPP; 86/18) 30 kr ISBN 82-537-2381-4

Statistisk varefortegnelse for utenrikshandelen 1986 Tillegg til Månedssstatistikk over utenrikshandelen 1986 og Utenrikshandel 1986 Hefte I. 1986-137s. (NOS B; 582) 0 kr ISBN 82-537-2284-2

Utenrikshandel 1985 Hefte I External Trade Volume I. 1986-388s. (NOS B; 628) 50 kr ISBN 82-537-2354-7

Utenrikshandel 1985 Hefte II External Trade Volume II. 1986-367s. (NOS B; 642) 50 kr ISBN 82-537-2383-0

45. V a r e h a n d e l External trade

Regnskapsstatistikk 1984 Engroshandel Statistics of Accounts Wholesale Trade. 1986-108s. (NOS B; 601) 30 kr ISBN 82-537-2309-1

Regnskapsstatistikk 1984 Detaljhandel Statistics of Accounts Retail Trade. 1986-82s. (NOS B; 606) 25 kr ISBN 82-537-2317-2

Varehandelsstatistikk 1983 Wholesale and Retail Trade Statistics. 1986-79s. (NOS B; 584) 30 kr ISBN 82-537-2286-9

Varehandelsstatistikk 1984 Wholesale and Retail Trade Statistics. 1986-78s. (NOS B; 618) 30 kr ISBN 82-537-2337-7

46. S a m f e r d s e l o g r e i s e l i v Transport, communication and tourism

Lastebiltransport Utvalgsundersøkelse 1983 Road Goods Transport Sample Survey. 1986-133s. (NOS B; 636) 35 kr ISBN 82-537-2372-5

Rutebilstatistikk 1984 Scheduled Road Transport. 1986-96s. (NOS B; 626) 25 kr ISBN 82-537-2353-9

Sjøulykkesstatistikk 1985 Marine Casualties. 1986-51s. (NOS B; 614) 25 kr ISBN 82-537-2326-1

Veitrafikkulykker 1985 Road Traffic Accidents. 1986-138s. (NOS B; 641) 30 kr ISBN 82-537-2380-6

47. T j e n e s t e y t i n g Services

Arkitektvirksomhet og byggeteknisk konsulentvirksomhet 1984 Architectural and other Technical Services connected with Construction. 1985-42s. (NOS B; 576) 20 kr ISBN 82-537-2273-7

Arkitektvirksomhet og byggeteknisk konsulentvirksomhet 1985 Architectural and other Technical Services connected with Construction. 1986-43s. (NOS B; 639) 20 kr ISBN 82-537-2378-4

Bilverkstader mv. 1983 Reparasjon av kjøretøy, husholdningsapparat og varer for personleg bruk Car Repair Shops etc. Repair of Vehicles, Household Apparatus and Commodities for Personal Use. 1985-44s. (NOS B; 575) 20 kr ISBN 82-537-2272-9

Bilverkstader mv. 1984 Reparasjon av kjøretøy, husholdningsapparat og varer for personleg bruk Car Repair Shops etc. Repair of Vehicles, Household Apparatus and Commodities for Personal Use. 1986-43s. (NOS B; 610) 20 kr ISBN 82-537-2321-0

Tjenesteyting 1983 Forretningsmessig tjenesteyting, utleie av maskiner og utstyr, renovasjon og reingjøring, vaskeri- og renservirksomhet Services Business Services, Machinery and Equipment Rental and Leasing, Sanitary and Similar Services, Laundries, Laundry Services and Cleaning and Dyeing Plants. 1985-64s. (NOS B; 577) 25 kr ISBN 82-537-2274-5

Tjenesteyting 1984 Forretningsmessig tjenesteyting, utleie av maskiner og utstyr, renovasjon og reingjøring, vaskeri- og renservirksomhet Services Business Services, Machinery and Equipment Rental and Leasing, Sanitary and Similar Services, Laundries, Laundry Services and Cleaning and Dyeing Plants. 1986-68s. (NOS B; 620) 25 kr ISBN 82-537-2341-5

49. Andre næringsøkonomiske emner

Varestrømmer mellom fylker/Frode Finsås og Tor Skoglund. 1986-72s. (RAPP; 86/10) 25 kr
ISBN 82-537-2342-3

5. SAMFUNNSØKONOMISKE EMNER GENERAL ECONOMIC SUBJECT MATTERS

50. Nasjonalregnskap og andre generelle samfunnsøkonomiske emner National accounts and other general economic subject matters

Kvartalsvis nasjonalregnskap 1980-1985 Quarterly National Accounts. 1986-109s.
(NOS B; 637) 30 kr ISBN 82-537-2373-3

MODIS IV Dokumentasjonsnotat nr. 23 Endringer i utgave 83-1/Paal Sand og Gunnar Sollie.
1985-79s. (RAPP; 85/28) 25 kr ISBN 82-537-2253-2

Nasjonalregnskap 1975-1985 National Accounts. 1986-235s. (NOS B; 629) 40 kr
ISBN 82-537-2355-5

51. Offentlig forvaltning Public administration

Aktuelle skattetal 1986 Current Tax Data. 1986-52s. (RAPP; 86/25) 20 kr
ISBN 82-537-2397-0

Database for kommunal økonomi/Bjørn Bleskestad og Håkon Mundal. 1985-77s.
(RAPP; 85/26) 25 kr ISBN 82-537-2276-1

Struktur tall for kommunenes økonomi 1984 Structural Data from the Municipal Accounts.
1986-161s. (NOS B; 592) 35 kr ISBN 82-537-2299-0

52. Finansinstitusjoner, penger og kreditt Financial institutions, money and credit

Kredittmarkedstatistikk Livs- og skadeforsikringselskaper mv. 1984 - 1985 Credit Market
Statistics Life and Non-life Insurance Companies etc. 1987-94s. (NOS; 648) 25 kr
ISBN 82-537-2396-2

Kredittmarkedstatistikk Lån, obligasjoner, aksjer mv. 1984-1985 Credit Market
Statistics Loans, Bonds, Shares etc. 1986-89s. (NOS B; 611) 25 kr ISBN 82-537-2322-9

Kredittmarkedstatistikk Private og offentlige banker 1984 Credit Market Statistics
Private and Public Banks. 1986-306s. (NOS B; 593) 50 kr ISBN 82-537-2300-8

Kredittmarkedstatistikk Fordringer og gjeld overfor utlandet 1983 og 1984 Credit Market
Statistics Foreign Assets and Liabilities. 1985-92s. (NOS B; 581) 25 kr
ISBN 82-537-2282-6

59. Andre samfunnsøkonomiske emner Other general economic subject matters

Evaluerings av kvartals En makroøkonomisk modell/Morten Jensen og Vidar Knudsen. 1986-79s.
(RAPP; 86/23) 25 kr ISBN 82-537-2390-3

Kapasitetsutnyttelse i norske næringer En KVARTS/MODAG-rapport/Ådne Cappelen og
Nils-Henrik Mørk von der Fehr. 1986-124s. (RAPP; 86/26) 30 kr ISBN 82-537-2400-4

MODIS IV Detaljerte virkningstabeller for 1984/Eva Ivås og Torunn Bragstad 1986-268s.
(RAPP; 85/27) 45 kr ISBN 82-537-2252-4

Produksjonstilpasning, kapitalavkastningsrater og kapitalslitsstruktur/Erling Holmøy og
Øystein Olsen. 1987-56s. (RAPP; 86/24) 25 kr ISBN 82-537-2391-1

Standarder for norsk statistikk (SNS)
Standards for Norwegian Statistics (SNS)

I denne serien vil Byrået samle alle statistiske standarder etter hvert som de blir revidert. Til nå foreligger:

- Nr. 1 Kontoplanen i nasjonalregnskapet
- " 2 Standard for næringsgruppering
- " 3 Standard for handelsområder
- " 4 Standard for kommunklassifisering
- " 5 Standard for inndeling etter sosioøkonomisk status
- " 6 Klassifikasjon av sykdommer, skader og dødsårsaker
- " 7 Standard for utdanningsgruppering i offentlig norsk statistikk

Andre standarder som gjelder, er trykt i serien Statistisk Sentralbyrås Håndbøker (SSH):

- Nr. 38 Internasjonal standard for varegruppering i statistikken over utenrikshandelen (SITC-Rev. 2)


Andre publikasjoner i serien SSH:

- Nr. 30 Lov, forskrifter og overenskomst om folkeregistrering



Pris kr 40,00

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



ISBN 82-537-2441-1
ISSN 0332-8422