

Arbeidsnotater

S T A T I S T I S K S E N T R A L B Y R Å

Dronningensgt. 16, Oslo-Dep., Oslo 1. Tlf. 41 38 20

IO 75/23

24. juni 1975

ET FORSØK PÅ UTBYGGING AV
MODELLEN PRIM I.

Av

Tore Eriksen

F O R O R D

Sommeren 1974 hadde jeg et deltidsengasjement ved Analysegruppa i Statistisk Sentralbyrå. Fra 1. april 1974 har jeg dessuten vært engasjert som vitenskapelig assistent i halv stilling ved Sosialøkonomisk Institutt ved Universitetet i Oslo.

Denne spesialoppgaven er resultatet av arbeidet i Statistisk Sentralbyrå. Jeg fikk dessuten i tiden 1. juni - 31. desember disponere det meste av min pålagte arbeidstid ved Sosialøkonomisk Institutt til denne oppgaven.

Hovedidéen med innføring av etterspørselsrelasjoner i PRIM-modellen er ikke opprinnelig min. Jeg har her støttet meg til to upubliserte notater av Per Sevaldson, begge fra desember 1970.

Alt programmeringsarbeidet og praktisk talt alt dataarbeidet for øvrig har jeg imidlertid utført selv.

Jeg vil takke flere ansatte ved Nasjonalregnskapskontoret og Analysegruppa for nyttigeråd i forbindelse med arbeidet. Professor Thonstad, som er min arbeidsleder ved Sosialøkonomisk Institutt, har lest gjennom manuskriptet og gitt nyttige forslag til endringer.

Spesielt inspirerende har det vært å få innlede om oppgaven ved seminarer arrangert av Analysegruppa i juni 1974 og av Sosialøkonomisk Institutt i oktober 1974.

Januar 1975

Tore Eriksen

INNHold

	Side
1. INNLEDNING	7
1.1. Generelt om PRIM- modellene	7
1.2. Min eksperimentering med PRIM I	8
1.3. Om den empiriske delen av arbeidet	9
2. BESKRIVELSE AV PRIM I	11
2.1. Generelt om modellen	11
2.2. Modellens endogene variable	12
2.3. Modellens eksogene variable	13
2.4. Modellen på strukturform	14
2.5. Skillet kjøper-/selgerpriser i tilknytning til PRIM	17
2.6. Svakheter ved PRIM I	18
3. DEN MODIFISERTE PRIM I	19
3.1. Nye endogene variable	19
3.2. Nye eksogene variable	21
3.3. Utvidelse av ligningssystemet	22
3.4. Modellens virkemåte	28
3.5. Om tolkningen av etterspørselastisitetene	33
3.6. Nærmere om behandlingen av varehandelen	34
3.7. Eksport fra skjermede næringer	35
3.8. Behandling av offentlig etterspørsel og investerings- etterspørsel	37
3.9. Alternativ inndeling i eksogene og endogene variable	38
4. MODELLEN PÅ REDUSERT FORM	39
5. ESTIMERING AV ETTERSPÒRSELSELASTISITETENE	42
5.1. Om bruken av Frisch's "Complete Scheme."	42
5.2. Tilpasning av data	46

	Side
6. TALLMESSIGE RESULTATER	50
6.1. Fremgangsmåten ved bruken av modellen	50
6.2. Tallresultater av modellberegningene	52
6.3. Vurdering av resultatene	57
7. SAMMENLIGNINGER MED BEREGNINGER MED PRIM I	60
7.1. Synspunkter på det å sammenligne modeller for prediksjonsformål	60
7.2. PRIM I's prediksjoner	62
7.3. Sammenligning av de to settene av prediksjoner	64
8. AVSLUTTENDE KOMMENTARER	66
LITTERATURLISTE	68
VEDLEGG 1. SEKTORINNDELINGEN I PRIM I	70
VEDLEGG 2. SAMMENHENGEN MELLOM SEKTORINNDELINGEN I MSG OG PRIM I ...	75
VEDLEGG 3. NÆRMERE OM KONSUMRELASJONENE	83
I. Makro konsumfunksjonen	83
II. Fordeling av det private konsumet	85
III. Nærmere om eierinntektene i makro konsumfunksjonen	88
VEDLEGG 4. OM ESTIMERINGEN AV ETTERSPORSELSELASTISITETER	92
I. Tekniske sammenhenger mellom Englelelastisitetene	92
II. Tallfesting	97
III. Tekniske sammenhenger mellom priselastisitetene	114
VEDLEGG 5. PROGRAMBESKRIVELSE	116

VARIABELLISTE

Listen nedenfor inneholder de variablene som inngår i de to modellene i dette arbeidet, PRIM I og den modifiserte utgaven av denne. I tillegg er ført opp de variablene som brukes ved utledningene av enkeltrelasjonene i sistnevnte modell.

Enkelte variable er det aktuelt å måle som fastprisstørrelser, som fastprisstørrelser pr. capita og som nominalstørrelser. Toppskrift * symboliserer fastprisstørrelser og strek over variabelen pr. capita - størrelser. Mangler både toppskrift * og strek over variabelen, er den målt nominelt som total-(ikke pr. capita -) størrelse. Alle varestrømmene er målt i produsentpriser, medmindre toppskriften k er brukt. Da er de regnet i kjøper-(mottaker-) priser.

- Y_j = Samlet leveranse fra sektor j ($j=1, \dots, 6$).
- Y_{ij} = Kryssleveringer fra produksjonssektor nr. i til nr. j ($i, j=1, \dots, 6$).
- B_j = Importert vareinnsats til sektor j ($j=1, \dots, 6$).
- W_j = Lønnsnivå i sektor j ($j=1, \dots, 6$).
- X_j = Lønnsinntekter i sektor j ($j=1, 4$).
- X = Sum lønninger i sektorene 2, 3, 5 og 6.
- W = Totale lønnsinntekter.
- J_j = Faktorinntekt i sektor j ($j=1, 4$).
- E_j = Eierinntekter i sektor j ($j=2, 3, 5, 6$).
- T_j = Netto indirekte skatter betalt av sektor j ($j=1, \dots, 6$).
- $E^{sst.}$ = Eierinntekter for selvstendige.
- E_s = Eierinntekter for selvstendige utenom jordbruk og fiske.
- T_1^d = Direkte skatter betalt av lønnstakere og trygdede.
- T_2^d = Direkte skatter betalt av selvstendige.
- τ_1 = Skattesats for lønnstakere og trygdede.
- τ_2 = Skattesats for selvstendige.

- V_1 = Korttidsstønader til lønnstakere + pensjonsstønader.
 V_2 = Korttidsstønader til selvstendige.
 L_j = Antall lønnstakere i sektor j (j=1,...,6).
 N_j = Samlet sysselsetting i sektor j (j=1,...,6).
 Z_j = Produktivitet i sektor j (j=1,...,6).
 D_j = Kapitalslit i sektor j (j=1,...,6).
 S_j = Prisindeks for kapitalslit i sektor j (j=1,...,6).
 Q_j = Prisindeks for importert vareinnsats til sektor j (j=1,...,6).
 P_{10} = Prisindeks for importerte kapitalvarer.
 P_j = Prisindeks for varer fra sektor j (j=1,2,2*,3,4,5,6,v).
 P_7 = Prisindeks for importerte konsumvarer.
 P_8 = Prisindeks for importvarer som konkurrerer med varer fra sektor 3.
 P_9 = Konsumprisindeks.
 π_j = Kjøperprisindeks for varer fra sektor j (j=1,2*,3,4,5,6,7).
 $\left. \begin{array}{l} C_j \\ C_j^* \\ C_j^* \end{array} \right\}$ = Privat innenlandsk konsum av varer fra sektor j (j=1,2*,3,4,5,6,7,v).
 C_j^{*k} = Privat innenlandsk konsum av varer fra sektor j i kjøperpriser (j=1,2*,3,...,7).
 $\left. \begin{array}{l} C \\ C^* \\ C^* \end{array} \right\}$ = Privat innenlandsk konsum totalt.
 C^{eks} = Eksogent privat konsum.
 N = Middelfolkemengde.
 $\left. \begin{array}{l} A_j \\ A_j^* \end{array} \right\}$ = Eksportleveranser fra sektor j (j=1,...,6).
 $\left. \begin{array}{l} K_j \\ K_j^* \end{array} \right\}$ = Bruttoinvesteringer levert fra sektor j (j=1,...,7).
 $\left. \begin{array}{l} G_j \\ G_j^* \end{array} \right\}$ = Offentlig kjøp av varer fra sektor j (j=1,...,6).

1. INNLEDNING

Det fremlagte arbeidet er i korthet et relativt beskjedent forsøk på å eksperimentere litt med PRIM- forutsetningene.

1.1. *Generelt om PRIM- modellene*

PRIM- modellen ble opprinnelig laget av Utredningsutvalget for inntektsoppgjørene 1966, som fikk som mandat å utrede "de senere års produksjons- og lønnsutvikling og for øvrig legge fram slikt materiale som kan danne basis for en vurdering av hva som kan sies å være det realøkonomiske grunnlag for inntektsoppgjørene 1966." Det er den opprinnelige PRIM- modellen, PRIM I, i den versjon den er dokumentert i Aukrust (1970), som vil danne utgangspunktet for dette arbeidet.

PRIM I var i bruk ved inntektsoppgjørene inntil 1972, da den ble skiftet ut med en ny modell, PRIM II.¹⁾ Den skiller seg fra sin forgjenger ved en antatt mer homogen gruppering av produksjonssektorene. For øvrig er det ingen særlig forskjell mellom dem. PRIM vil derfor i det følgende bli brukt som en fellesbetegnelse på PRIM I og PRIM II.

Ved inntektsoppgjørene siste år (1974) tok man i bruk en ny modell, PRIM III. Den er en aggregert versjon av nasjonalbudsjettmodellen MODIS IV og gir en langt mer detaljert beskrivelse av økonomien enn de to foregående PRIM- modellene.²⁾ Nytt i PRIM III er dessuten at det private innenlandske konsumet eksplisitt avhenger av priser og inntekter.

PRIM skal primært forklare prisnivået og inntektsutviklingen. Det gjøres på en svært enkel måte: Modellen deler alle innenlandske produksjonssektorer inn i gruppene konkurranseutsatte og skjermede. For den første gruppen forutsettes det at produsentene får priser bestemt av verdensmarkedet, mens den andre gruppen selv kan påvirke prisene ved kostnadsoverveltning, slik at eierinntekten her utgjør en fast andel av faktorinntekten fra år til år. Denne siste hypotesen er teoretisk svakt underbygd.

1) PRIM II er beskrevet på matematisk form i Ringstad (1972).

2) For en kort verbal beskrivelse: Se NOU 1974: 15.

Både PRIM I og PRIM II er svært enkle og oversiktlige modeller, men de inneholder lite eksplisitt om økonomisk adferd.

1.2. Min eksperimentering med PRIM I

Utgifter til varer fra de innenlandske produksjonssektorene der produktprisene ifølge PRIM- forutsetningene er kostnadsbestemte har representert en stor og for det meste økende budsjettandel for det private innenlandske konsumet. I 1961 utgjorde de 65,7% av dette. I 1968 var denne andelen steget til 68,3%.

Prediksjon av det innenlandske konsumprisnivået er sentral i PRIM. På grunn av de skjermede varenes tyngde i konsumprisindeksen og den teoretisk sett utilfredsstillende prishypotesen for disse varene i PRIM, kan det være god grunn til å eksperimentere med alternative prishypoteser enn enkel kostnadsoverveltning. I dette arbeidet har vi forsøkt å gjøre det ved eksplisitt å trekke konsumentatferd inn i analysen. Dette skjer ved innføring av en makro konsumfunksjon der forskjellige inntektstyper, og dermed inntektsfordelingen, inngår som forklaringsvariable. Videre postuleres sektor konsumfunksjoner, dvs. relasjoner til beskrivelse av den private konsumeterspørselen rettet mot hver produksjonssektor. I disse siste inngår totalkonsumet og de enkelte prisene som forklaringsvariable.

Konsumentenes etterspørselsfunksjoner avledes av et nyttekart. Dette nyttekartet beskrives ved en additiv nyttefunksjon. Dette er en tilsvarende forutsetning om nyttestrukturen som også brukes i planleggingsmodellene MODIS og MSG.

Konsum- og produksjonssiden bindes sammen via makro konsumfunksjonen der inntekter opptjent i produksjonssektorene inngår som argumenter.

Ved å innføre forutsetninger om markedsklarering overalt, studeres så de impliserte prisene for skjermede varer, idet tilbudet av slike varer til private konsumenter tenkes fastlagt utenfor modellen. For andre varer er

det bare *kvanta* til private konsumenter som blir bestemt av modellen, som i PRIM I kan en her ikke ha prisutslag. Andre komponenter av den innenlandske sluttetterspørselen, investering og offentlig konsum, bestemmes ikke i modellen ved noen atferd, men tas eksogent. For produsentene antas ingen annen kvantumsatferd enn i PRIM I, dvs. at det forutsettes gitt produksjon i alle innenlandske produksjonssektorer. Her ville det være ønskelig med innføring av korttids tilbudsfunksjoner av en eller annen form.

For at regnestykket skal gå opp, er eksporten for ikke- skjermede næringer fastlagt residuelt, mens den for de skjermede er bestemt eksogent.

Næringsgrupperingen har vi i sin helhet beholdt fra PRIM I. Det gis således ingen muligheter for mellomformer mellom rent konkurranseutsatte og rent skjermede næringer. En kunne her ønske en finere gruppering.

Siden PRIM- modellen for store deler av den norske økonomien rendyrker det som ofte kalles en cost-push tankegang, kan den ikke brukes til å studere prisvirkninger av ulike nivåer på offentlige handlingsvariable som inntektsskattesatser og offentlig kjøp av varer og tjenester. I den grad min modifiserte PRIM- versjon simulerer virkeligheten godt gir den en slik mulighet.

At jeg med utgangspunkt i PRIM- modellen valgte ut bare deler av *etterspørsels-* *siden* for nærmere analyse skyldes primært to forhold:

1. Jeg hadde her ideér fra Per Sevaldson å støtte meg til. Disse er formulert i de to upubliserte notatene Sevaldson (1970,1) og (1970,2).
2. Oppgaven hadde et empirisk siktemål, i den forstand at den skulle gi tallmessige resultater. Dette forutsatte et omfattende dataarbeid og la klare begrensninger på den teoretiske dristigheten.

1.3. Om den empiriske delen av arbeidet

Det legges i dette arbeidet størst vekt på det empiriske, som ender opp i en testing av min modells prediksjonsevne i kapitel 8. Tre sett av sammenligninger er foretatt:

1. PRIM I's prediksjoner sammenlignet med tilsvarende realiserte størrelser.
2. Den modifiserte PRIM I's prediksjoner sammenlignet med realiserte størrelser.
3. PRIM I's og den modifiserte PRIM I's prediksjoner sammenlignet innbyrdes og med de realiserte størrelsene.

Sammenligningene gjelder for de variablene som inngår i PRIM I som spesielt sentrale, dvs. de som beskriver prisnivået og inntektsfordelingene.

PRIM I er testet historisk i Aukrust (1970) for årene 1962- 1968. I tillegg er der realiseringer av eksogene variable gitt for hvert enkelt av disse årene. Tilsvarende dokumentert arbeid for PRIM II kjenner jeg ikke.

PRIM I er derfor foretrukket som sammenligningsgrunnlag fremfor PRIM II.

PRIM I predikerer med stor treffsikkerhet for denne perioden, og en kan knapt vente å lage noen konkurrerende modell her. I kapitel 8 konkluderes det også med at PRIM I med hensyn til prediksjonsevne ikke forbedres ved de modifikasjoner som foreslås i dette arbeidet.

De to modellene er som nevnt vurdert bare etter deres prediksjonsevne. Selve testingen foregår ved input av realiserte, historiske verdier av eksogene størrelser. Vi tester det som i Theil (1965) kalles betingede forecasts (conditional forecasts). En slik test får ikke tatt hensyn til alle sider ved prediksjonsaspektet. Forskjellige økonomiske modeller kan stille ulike datakrav, i én modell kan det være vanskeligere å forhåndsanslå eksogene størrelser enn i en annen.

I prediksjons- og testarbeidet gjøres det bruk av FORTRAN- programmerte versjoner av de to modellene. Disse er gjengitt i vedlegg 5.

2. BESKRIVELSE AV PRIM I

2.1. Generelt om modellen

PRIM I deler all innenlandsk produksjon i følgende seks sektorer:

1. Jordbruk og melkeforedling (heretter forkortet Jordbruk).
2. Andre skjermede næringer.¹⁾
3. Importkonkurrerende næringer.
4. Fiske.
5. Sjøfart.
6. Andre eksportkonkurrerende næringer.

En mer detaljert spesifikasjon av de seks sektorene samt sammenhengen med nasjonalregnskapsgrupperingen er gitt i Vedlegg 1.

Sektorene 1 og 2 utgjør de såkalte skjermede næringene, de øvrige de såkalte konkurranseutsatte. I PRIM må de sistnevnte næringene på grunn av konkurransen fra utlandet oppfatte prisene for sine produkter som gitt på verdensmarkedet, enten fordi de eksporterer det aller meste av produksjonen (som sektorene 5 og 6), eller fordi de selger varene innenlands i konkurranse med import (som sektor 3). For eksportproduktene fra fiskerinæringen forutsettes prisene fastlagt på verdensmarkedet, for det innenlandske salget ved forhandlinger med myndighetene.

De skjermede næringene markedsfører sine varer innenlands, og konkurransen fra importvarer er liten. Disse to forholdene kan skyldes varenes spesielle fysiske karakter - dette gjelder for eksempel tjenester, som forbrukes på produksjonsstedet - eller at markedene i stor grad reguleres av norske myndigheter. Dette siste berører særlig jordbruket.

For øvrig står det offentlige for mye av produksjonen i sektor 2, såsom undervisning, helsestell, offentlig administrasjon osv.

Jordbruksprisene forutsettes fastlagt ved forhandlinger, mens de andre skjermede næringene antas å kunne velte kostnadsøkninger over på kjøperne. Dette skjer på en slik måte at eierinntektene og lønnsinntektene som totalstørrelser for hele sektoren hele tiden beveger seg i takt.

¹⁾ I PRIM II er denne sektoren splittet opp, idet bygg- og anleggssektoren behandles for seg.

PRIM inneholder ingen relasjoner til forklaring av lønnsdannelsen. Lønningene i hver sektor tas som gitte.

PRIM I er for øvrig utførlig beskrevet og diskutert i Aukrust (1970). Den formelle presentasjonen av modellen i det følgende avviker svært lite fra den som er gitt der.

2.2. Modellens endogene variable

	<u>Antall variable</u>
Y_j = Samlet leveranse fra sektor j, målt i løpende priser (j=1,...,6).	6
Y_{ij} = Sektor j's bruk av vareinnsats levert fra sektor i, målt i løpende priser (i,j=1,...,6, der $i \neq j$).	30
B_j = Sektor j's bruk av importert vareinnsats, målt i løpende priser (j=1,...,6).	6
E_j = Eierinntekt i sektor j, målt i løpende kroner (j=2,3,5,6).	4
J_j = Sum av lønninger og eierinntekter i sektor j, målt i løpende kroner (j=1,4).	2
X = Sum lønninger betalt av sektorene 2,3,5 og 6.	1
P_2 = Indeks for priser på produkter fra sektor 2.	1
P_3 = Indeks for priser på produkter fra sektor 3.	1
P_9 = Konsumprisindeks.	1
T_j = Netto indirekte skatter betalt av sektor j, målt i løpende kroner (j=2,3).	2
S_j = Prisindeks for kapitalslitet i sektor j (j=1,2,3,4,6)	<u>5</u>
Total antall endogene variable:	<u>59</u>

2.3. Modellens eksogene variable

- T_j = Netto indirekte skatter betalt av sektor j ($j=1,4,5,6$).
- L_j = Antall lønnstakere i sektor j ($j=2,3,5,6$).
- N_j = Samlet sysselsetting i sektor j ($j=1,\dots,6$).
- Z_j = Produktiviteten i sektor j ($j=1,\dots,6$).
- L_j , N_j og Z_j måles alle som indekser, i forhold til et basisår.
- D_j = Kapitalslitet i sektor j , målt som en volumstørrelse ($j=1,\dots,6$).
- W_j = Indeks for lønnsnivået i sektor j , i forhold til et basisår ($j=2,3,5,6$). Endringer i W_j skyldes dels tariff-tillegg, dels lønnsglidning. Disse to typene endringer oppfattes begge som eksogene i forhold til modellen.
- P_1 = Prisindeks for jordbruksvarer. De fastlegges ved inntektsoppgjør for jordbruket.
- P_4 = Prisindeks for fiskeriprodukter. For eksporten av fiskeriprodukter fastlegges prisene på verdensmarkedet, for fiskeriprodukter som selges innenlands fastlegges prisene ved forhandlinger mellom fiskeriorganisasjonene og staten.
- P_5 = Prisindeks for sjøfartstjenester.
- P_6 = Prisindeks for varer fra sektor 6.
- P_8 = Priser for importvarer som konkurrerer med varer fra sektor 3.
- P_{10} = Prisindeks for importerte kapitalvarer.
- Q_j = Prisindeks for importerte innsatsvarer til sektor j ($j=1,\dots,6$).
- P_7 = Prisindeks for importerte konsumvarer.

P_5 , P_6 , P_7 , P_8 , P_{10} og Q_j ($j=1,\dots,6$) forutsettes alle fastsatt på verdensmarkedet.

Det brukes bare én pris for leveranser fra hver av de innenlandske produksjonssektorene. I praksis kan prisene variere noe etter mottakerkategori. Dette er det for øvrig tatt hensyn til i PRIM III.

Alle priser er pr. definisjon lik 1 i 1961.

2.4. Modellen på strukturform

Definisjonsligningene er:

$$(1) \quad J_1 = Y_1 - \left(\sum_{i=1}^6 Y_{i1} + B_1 + T_1 + D_1 S_1 \right)$$

$$(2) \quad J_4 = Y_4 - \left(\sum_{i=1}^6 Y_{i4} + B_4 + T_4 + D_4 S_4 \right)$$

$$(3) - (6) \quad E_j = Y_j - \left(\sum_{i=1}^6 Y_{ij} + B_j + L_j W_j h_j + T_j + D_j S_j \right) \quad (j=2,3,5,6).$$

Her er h_j lønninger utbetalt av sektor j i basisåret.

(1) og (2) definerer summen av lønninger og eierinntekter i jordbruk og fiske henholdsvis, mens (3) - (6) gir eierinntektene for de øvrige fire sektorene. For $i=j$ defineres $Y_{ij} = 0$.

$$(7) \quad P_9 = \sum_{j=1}^7 a_j P_j, \quad \text{der} \quad \sum_{j=1}^7 a_j = 1.$$

Konsumprisindeksen defineres som et veid gjennomsnitt av de enkelte prisindeksene for konsumvarer.

Alle a_j forutsettes kjent. De enkelte sektorprisindeksene P_i er i Aukrust (1970) beregnet som i nasjonalregnskapet. Det betyr at de er definert som Paasche-indekser.¹⁾ Ved testingen av PRIM I er sammenligningsgrunnlaget også realiseringer ifølge nasjonalregnskapet. I dette arbeidet vil vi ved prediksjoner bruke vektor a_j definert som Paasche-vektør året i forveien. Mer presist: Om C_i^0 er leveranser til privat konsum i løpende priser fra PRIM I- sektor i år 1965, P_i^0 er tilsvarende pris, så defineres vektene i konsumprisindeksen for 1966 ved

$$a_i = \frac{C_i^0 / P_i^0}{\sum_{j=1}^7 C_j^0 / P_j^0} \quad \text{der } i=7 \text{ tilsvarer importerte konsumvarer} \\ (i=1, \dots, 7).$$

¹⁾Jfr. Longva (1971).

$$(8)-(12) \quad S_j = d_{7j} \cdot P_{10} + d_{2j} \cdot P_2 \quad (j=1,2,3,4,6).$$

Prisen på kapitalslit for hver sektor utenom sjøfart defineres som et veid gjennomsnitt av prisen på importerte kapitalvarer og kapitalvarer fra sektor 2.

$$(13) \quad X = \sum_{j=2,3,5,6} h_j \cdot L_j \cdot W_j$$

I (13) defineres lønssummen X som summen av lønnsinntektene i alle næringer utenom jordbruk og fiske.

PRIM I- modellens øvrige relasjoner er:

$$(14)-(15) \quad T_i = m_i Y_i + n_i \frac{Y_i}{P_i} \quad (i=2,3).$$

Netto indirekte skatter for sektorene 2 og 3 består av to komponenter: En er proporsjonal med verdien av sektorens produksjon Y_i og én er proporsjonal med produksjonsvolumet Y_i/P_i . m 'ene og n 'ene er koeffisienter som må estimeres. For de øvrige sektorene bestemmes de netto indirekte skattene som før nevnt eksogent.

$$(16)-(45) \quad \frac{Y_{ij}}{P_i} = b_{ij} \frac{Y_j}{P_j} \quad (i,j=1,\dots,6, i \neq j)$$

$$(46)-(51) \quad \frac{B_j}{Q_j} = b_{7j} \frac{Y_j}{P_j} \quad (j=1,\dots,6).$$

(16) - (51) beskriver PRIM I's kryssløpsstruktur. Volumet av en bestemt type vareinnsats som kreves til en bestemt produksjonssektor varierer proporsjonalt med produksjonsvolumet i den mottagende sektoren. b_{ij} 'ene er koeffisienter som må estimeres.

$$(52)-(57) \frac{Y_j}{P_j} = c_j Z_j N_j \quad (j=1, \dots, 6).$$

c_j er den totale produksjonen i sektor j i basisåret.

Produksjonen i en sektor avhenger av produktivitet og sysselsetting, som begge er gitt utenfor modellen. En kan også si at (52) - (57) beskriver tilbudet av varer fra hver sektor. Dette tilbudet er da fullstendig uelastisk. For øvrig kan en ved praktisk bruk av modellen ha fått inn forventninger om etterspørselsforhold og annet av betydning for produksjonen når variablene Z_j og N_j er blitt forhåndsanslått.

$$(58) \quad \frac{E_2}{E_2 + h_2 L_2 W_2} = r_2.$$

Eierinntektene i de skjermede næringene utenom jordbruk forutsettes å stå i et gitt forhold til den totale faktorinntekten i sektoren. r_2 antas å følge en bestemt synkende trendverdi. Dette er kanskje den mest omdiskuterte forutsetningen i modellen, se avsnitt 2.6. Estimeringer på nasjonalregnskapsdata 1952-1967 har gitt

$$r_2(t) = 0.355 - 0.0032 t \quad (t=1, \dots, 16). \quad t=0 \text{ tilsvarer år 1951.} \\ (0,0005)$$

Tallet i parentes er det estimerte standardavviket.

$$(59) \quad P_3 = P_8.$$

De importkonkurrerende næringene må forutsetningsvis tilpasse seg en pris lik den som gjelder for importerte sammenlignbare varer.

PRIM I utgjør totalt et system av 59 ligninger i 59 endogene variable. De sentrale variablene som modellen tar sikte på å predikere må sies å være faktorinntektene J_1 og J_4 i Jordbruk og Fiske, eierinntektene E_2, E_3, E_5 og E_6 i de øvrige næringssektorene, sektorprisindeksene P_2 og P_3 og konsumprisindeksen P_9 . Dermed får en også predikert diverse *real*inntektsvariable.

2.5. Skillet kjøper-/selgerpriser i tilknytning til PRIM

Skillet mellom kjøperpriser og selgerpriser vil få betydning i den videre fremstillingen. Vi skal derfor allerede nå trekke det inn i tilknytning til noen av variablene i PRIM I- modellen.

Selgerpriser er de prisene selgerne av de enkelte varene mottar, mens kjøperpriser er hva mottakerne av varene må betale. Differansen her består for den innenlandske produksjonens vedkommende av rene avanser i varehandelssektoren, transportomkostninger og annen innsats i denne sektoren, og netto indirekte skatter betalt av omsetningsleddene.

Transporttjenester ved omsetning av varer føres som leveranser fra varehandelssektoren, og de finnes igjen som vareinnsats her.¹⁾

For importvarestrømmene kommer også tollen inn i avviket mellom kjøper- og selgerpriser, idet B_j ($j=1, \dots, 6$) er regnet i løpende cif-priser.

Nasjonalregnskapssektorene Varehandel og Toll tilhører begge sektoren Andre skjermede næringer i PRIM I, som vist i oversikten i Vedlegg 1.

Varestrømmene Y_j og Y_{ij} ($i, j=1, \dots, 6, i \neq j$) er målt i hva vi kan kalle produsentpriser. For alle PRIM I- sektorene utenom "Andre skjermede næringer" faller de sammen med selgerprisene, mens det for Y_2 og Y_{2j} ($j=1, \dots, 6$) blir litt annerledes. Disse verdistrømmene omfatter leveranser målt i kjøperpriser fra sektor 2 eksklusive Varehandel og Toll, og i tillegg varehandelstjenester (med netto indirekte skatter, jfr. ovenfor) på varer fra andre sektorer og toll på import, bortsett fra det som påløper innsatsvarer til sektor 2.

I det følgende vil betegnelsen handelsavance til tider bli brukt om differansen mellom verditall regnet i kjøper- og selgerpriser.

1) Bortsett fra det som varehandelssektoren selv produserer av transporttjenester.

2.6. Svakheter ved PRIM I

I Aukrust (1970) fremheves spesielt to svake punkter i PRIM I:

(i) Ligning 59.

P_3 og P_8 har utviklet seg ganske forskjellig fra 1961 til 1968. Det kan dels skyldes vektgrunnlagene i sammenveiningen til de to prisindeksene. Selvom prisen for de innenlandsk produserte varene følger de tilsvarende prisene for importvarer, kan mengdesammensetningen endres forskjellig over tid. Det er også trolig at klassifikasjonen av næringer er for grov i PRIM I, slik at mange av de såkalte importkonkurrerende i virkeligheten har en viss prisautonomi. Dette siste kan også skyldes at all klassifikasjon i PRIM I skjer etter næringer og ikke etter varer.

(ii) Ligning (58).

Denne forutsetningen er teoretisk svakt begrunnet. Det ville være av interesse å studere nærmere hva slags adferd og markedsforhold som er forenlige med hypotesen.

Den historiske utviklingen av P_3 i forhold til P_8 for 1961-1968, samt utviklingen i eierinntektsandelen r_2 i perioden 1953-1968 er beskrevet og drøftet nærmere i Aukrust (1970).

For øvrig er det grunn til å merke seg at prisene for leveranser fra en sektor hele tiden forutsettes å endre seg prosentvis like mye uansett mottagerkategori i PRIM. Denne forutsetningen kan også være årsak til feil, på grunn av ulik varesammensetning og ulik prisutvikling for de forskjellige varene i de enkelte elementene i hver linje i kryssløps-tabellen, som jo representerer aggregater av mange varer. Som et eksempel kan nevnes at prisindeksen for Y_{23} var 1,063 i 1967, mens den for Y_{26} var 1,416.

3. DEN MODIFISERTE PRIM I

Jeg vil i det følgende oppgi relasjon (58) i PRIM I og i stedet erstatte den med en alternativ mekanisme. De øvrige relasjonene og alle variablene i PRIM I vil inngå i den nye modellen.

3.1. Nye endogene variable

		<u>Antall variable</u>
C	= Totalt innenlandsk privat konsum, målt i løpende priser.	1
C*	= Tilsvarende som C, målt i faste (1961-) priser	1
C _i	= Privat innenlandsk konsum av varer og tjenester fra PRIM I- sektor nr. i, målt i løpende priser (i=1,...,7). C ₇ står for importerte konsumvarer.	7
C _i *	= Tilsvarende som C _i , målt i faste (1961-) priser (i=1,...,7).	7
A _i	= Eksport fra sektor i, målt i løpende priser (i=1,...,6).	6
A _i *	= Tilsvarende som A _i , målt i faste (1961-) priser (i=1,3,4,5,6)	5
T ₁ ^d	= Direkte skatter betalt av lønnstakere og trygdede.	1
T ₂ ^d	= Direkte skatter betalt av selvstendige.	1
W	= Totalt lønnsinntekt i alle innenlandske næringer.	1
G _i	= Offentlige kjøp av varer og tjenester fra sektor i, målt i løpende priser (i=1,...,7).	7
K _i	= Leveringer til innenlandske private bruttoinvesteringer fra sektor i, målt i løpende priser (i=1,...,7).	7
E ^{sst}	= Eierinntekter for selvstendige.	<u>1</u>
Totalt antall nye endogene variable:		<u>45</u>

C er ikke her definert helt som i nasjonalregnskapet. I vår modell er det ønskelig at de enkelte C_i'ene summerer seg opp til C. Nasjonalregnskapet opererer imidlertid med overføringskonti som i kryssløpsregnskapet har linjesum lik null. Linjen for overføringskontiene inneholder derfor både positive og negative elementer. Således kan nasjonalregnskapet inneholde overføringer til f.eks. privat konsum fra andre konti, via den spesielle overføringskontoen. Om vi betegner slike overføringer C^{overf.} og det totale private konsumet ifølge nasjonalregnskapet C^{nasj.r.}, er C ovenfor definert slik at følgende sammenheng er oppfylt:

$$C + C^{\text{overf.}} = C^{\text{nasj.r.}}$$

C kan være større enn, lik eller mindre enn $C^{\text{nasj.r.}}$, alt ettersom $C^{\text{overf.}}$ er negativ, lik null eller positiv.

W og A_i ($i=1, \dots, 6$) er definert som i nasjonalregnskapet. Variablene T_1^d og T_2^d er de samme som i Biørn (1972), der konsummodellen i MODIS IV er beskrevet. Definisjonene av disse skattevariablene bygger på en inndeling av befolkningen i sosialgrupper. Som trygdede er regnet personlige skatteyttere uten pensjonsgivende inntekt. For gruppen lønnstakere utgjør lønnsinntekten den største delen av total pensjonsgivende inntekt. For de selvstendige utgjør andre inntekter enn lønnsinntektene den største delen. Imidlertid vil såvel lønnstakere som selvstendige da få sine inntekter dels i form av lønnsinntekter, dels i form av eierinntekter. Dette er mer utførlig behandlet i Engebretsen (1972).

For øvrig heter det i Biørn (1972):

"Oppsplittingen av de totale direkte skatter etter sosialgruppe er foretatt skjønsmessig. Arbeidsgivers andel av trygdepemier, som er inkludert i nasjonalregnskapets lønnsbegrep, er regnet som skatt på lønnstakere."

Begrepet "selvstendige" bygger på den inndelingen av produksjonssektorer som er foretatt i Biørn (1972). Det skilles der mellom "næringer hvor hovedtyngden av eierinntekten opptjenes av selvstendige" og "næringer hvor eierinntekten hovedsakelig er selskapsinntekt." Inndelingen i næringsgrupper er der grov, så skillet blir lite skarpt. Den første kategorien omfatter følgende næringer:

Jordbruk, skogbruk, fiske, varehandel, boliger, tjenester i tilknytning til sjøfart, samferdsel eksklusive sjøtransport og diverse tjenesteyting. Denne grove inndelingen fører f.eks. til at Norges Statsbaners underskudd kommer til fradrag i E^{sst} . Og E^{sst} brukes som forklaringsvariabel i makrokonsumfunksjonen i MODIS IV.

For øvrig er det grunn til å understreke -som i Biørn (1972) - at selve oppsplittingen i næringer her er foretatt skjønsmessig og ikke bygger på noen slags "objektive" klassifikasjonskriterier.

3.2. Nye eksogene variable

- K_1^* = Innenlandske private bruttoinvesteringer levert fra sektor i , målt i faste (1961-) priser ($i=1, \dots, 7$).
- G_1^* = Offentlig kjøp av varer og tjenester fra sektor i , målt i faste (1961-) priser ($i=1, \dots, 7$).
- N = Middelfolkemengde.
- X_1 = Total nominell lønnsinntekt i PRIM I - sektoren Jordbruk.
- X_4 = Total nominell lønnsinntekt i PRIM I - sektoren Fiske.
- τ_1 = Makro skattesats på inntekter til lønnstakere og trygdede.
- τ_2 = Makro skattesats på inntekter til selvstendige.
- V_1 = Korttidsstønader til lønnstakere + pensjonsstønader.
- V_2 = Korttidsstønader til selvstendige.
- A_2^* = Eksportleveranser fra sektor 2 (Andre skjermede næringer), målt i faste (1961-) priser.
- C^{eks} = Eksogent privat konsum målt i løpende priser. Vi forutsetter altså at endel av det private konsumet blir bestemt utenfor modellen.

I nasjonalregnskapet spesifiseres stønadspostene V_1' og V_2' , der V_1' er trygde- og pensjonsstønader og V_2' er andre stønader til konsumenter. Vi har $V_1 + V_2 = V_1' + V_2'$. V_2 er så beregnet skjønnsmessig som en tredjedel av barnetrygden samt en andel av syketrygden lik andelen av premieinnbetalingene.¹⁾

Variablene G_7 , G_7^* , K_7 og K_7^* , som alle gjelder importsektoren, kunne gjerne vært utelatt. Her er de imidlertid tatt med.

Såvel de eksogene som de endogene verdistrømmene i modellen er målt i produsentpriser.

Toppskrift o symboliserer variabelverdier i *basisår* (C^0 , P_2^0 osv.).

¹⁾ Jfr. Biørn (1972).

3.3. Utvidelse av ligningssystemet

Til bestemmelse av modellens 104 endogene variable trenges det ytterligere 46 ligninger, i tillegg til relasjonene (1) - (57) og (59) fra PRIM I. Da vil systemet være determinert ifølge telleregelen.

Følgende definisjonssammenhenger gjelder for eksportstørrelsene:

$$(60)-(65) A_i = A_i^* P_i \quad (i=1, \dots, 6)$$

Helt tilsvarende gjelder for de private bruttorealinvesteringene:

$$(66)-(72) K_i = K_i^* P_i \quad (i=1, \dots, 7).$$

For offentlig kjøp av varer og tjenester har vi

$$(73)-(79) G_i = G_i^* P_i \quad (i=1, \dots, 7).$$

Følgende økosirkssammenhenger må gjelde for anvendelsen av produksjonsresultatet i hver sektor:

$$Y_i = \sum_{j=1}^6 Y_{ij} + K_i + G_i + A_i + C_i$$

dvs.

$$Y_i^* = \sum_{j=1}^6 Y_{ij}^* + K_i^* + G_i^* + A_i^* + C_i^* \quad (i=1, \dots, 6).$$

Her har vi innført realstørrelsene Y_i^* og Y_{ij}^* som notasjonsmessige forenklinger for Y_i/P_i og Y_{ij}/P_i . Vi kunne også eksplisitt ha definert dem som variable i systemet.

Det kan være hensiktsmessig for forståelsen av mekanismen i modellen å overføre disse ligningene til en annen ekvivalent form:

$$(80)-(84) A_i^* = Y_i^* - \sum_{j=1}^6 Y_{ij}^* - C_i^* - K_i^* - G_i^* \quad (i=1, 3, 4, 5, 6).$$

og

$$(85) \quad C_2^* = Y_2^* - \sum_{j=1}^6 Y_{2j}^* - A_2^* - K_2^* - G_2^*$$

De samlede lønnsinntektene fremkommer ved summering av lønnsinntektene i hver sektor:

$$(86) \quad W = X + X_1 + X_4$$

Det kan synes kunstig at lønnsinntekten i Jordbruk og Fiske ikke bestemmes ved indekser for produktiviteten og antall lønnstakere, som for de øvrige produksjonssektorene. Årsaken er at slike indekser er definert bare for sektorene 2,3,5 og 6 i PRIM I og at jeg har valgt å overta alle variablene fra den modellen. Lønnsinntekten i Jordbruk og Fiske trengtes bare ved *eksperimenteringen* med PRIM I, og jeg har i den forbindelse valgt ikke å definere flere variable enn jeg fant nødvendig.

Det forutsettes videre at skatteprosentene

$$\frac{T_1^d}{W + V_1} = \tau_1 \quad \text{og} \quad \frac{T_2^d}{E^{sst} + V_2} = \tau_2$$

kan forhåndsanslås, ut fra forsetninger om inntektsfordeling og skatteregler.

$W + V_1$ og $E^{sst} + V_2$ er begge elementer i den funksjonelle inntektsfordeling, mens T_1 og T_2 tidligere er definert på basis av en inndeling i sosialgrupper. Beregningsgrunnlaget for T_1 og T_2 er derfor egentlig ikke $W + V_1$ og $E + V_2$. Dette er et tilsvarende problem som i MODIS IV. Der løses problemet ved en antagelse om at lønnstakeres og selvstendiges inntekt beveger seg i takt med W og E^{sst} henholdsvis, i den forstand at de respektive elastisiteter er lik 1.

Konstruksjon av realistiske skattefunksjoner er imidlertid ikke det viktigste i dette arbeidet. Alternativt kunne jeg også innført T_1 og T_2 som eksogene størrelser. Når jeg senere skal teste modellens prediksjonsevne, vil utslagene av feilpredikerte inntektsstørrelser på konsum etc. dempes ved

bruk av realiserte skattesatser fremfor realiserte skattebeløp. Vi velger derfor å arbeide videre med skattefunksjonene på formen

$$(87) \quad T_1^d = (W + V_1) \cdot \tau_1$$

og

$$(88) \quad T_2^d = (E^{sst} + V_2) \cdot \tau_2$$

Makro konsumfunksjonen forutsettes å ha følgende lineære form:

$$(89)-(90) \quad C^* = \frac{C}{P_9} = k_1 + \frac{C^{eks}}{P_9} + k_2 \frac{W + V_1 - T_1^d}{P_9} + k_3 \frac{E^{sst} + V_2 - T_2^d}{P_9}$$

k_1 , k_2 og k_3 er konstanter.

Jeg vil ikke her gå inn på alle de problemene som er forbundet med å etablere en slik makro konsumfunksjon.¹⁾ Det er imidlertid vanlig i økonomisk teori å bruke makro inntektsbegreper som forklaringsvariable i slike makro konsumfunksjoner.

I tilknytning til PRIM - skjemaet ville det vært ønskelig med en relasjon der bare PRIM's inntektsvariable inngikk som argumenter. Jeg har valgt i stedet å bygge på Biørns arbeid med konsummodellen i MODIS IV, slik det er dokumentert i Biørn (1972). Etter endel eksperimentering med forskjellige forklaringsvariable for forskjellige deler av perioden 1951-1970 velger Biørn en konsumrelasjon som ligner på (90). At vi ikke har kunnet overta Biørns konsumfunksjon direkte skyldes primært forskjeller i valg av variable. Verdiene for konstantene er overtatt direkte fra Biørn (1972), der

$$k_1 = 2818 \quad (: \text{ millioner kroner})$$

$$k_2 = 0.9908$$

$$k_3 = 0,3768$$

¹⁾ For en slik drøfting: Se f.eks. Haavelmo (1969), kap. 20. I Biørn (1972) og (1974) er også mange av disse spørsmålene berørt.

Denne spesifikasjonen av makro konsumfunksjon estimert på tall for 1952/1968 gir altså som resultat forskjellige marginale konsumtilbøyeligheter for de to sosialgruppene lønnstakere/trygdede og selvstendige, henholdsvis ca. 0.99 og 0.38.

I C^{eks} inngår den delen av det private konsumet som behandles eksogent i MODIS IV. Det gjelder konsumpostene helsepleie og skolegang, som for en stor del er offentlig finansiert. Dessuten inngår $C^{overf.}$, jfr. avsnitt 3.1.

Overgangen fra Biørns konsumfunksjon er for øvrig dokumentert nærmere i vedlegg 3,I.

Mot hver sektor retter det seg en konsumetterspørsel fra private husholdninger gitt ved

$$(91)'-(97)' \frac{C_i^*/N}{C_i^{*0}/N^0} = \left(\frac{C/N}{C^0/N^0}\right)^{F_i} \prod_{j=1}^7 \left(\frac{P_j}{P_j^0}\right)^{e_{ij}} \quad (i=1, \dots, 7).$$

Her er F_i elastisiteten for etterspurt kvantum til privat konsum pr. capita rettet mot sektor i med hensyn på total forbruksutgift pr. capita.

e_{ij} er Cournotelastisiteter, dvs. elastisiteter for etterspurt kvantum fra sektor i pr. capita med hensyn på prisindeksen for varer fra sektor j .

Etterspørselsrelasjonene antas avledet av en nyttefunksjon for den representative konsument, der privat konsum pr. capita av varer fra de enkelte sektorene, målt i *faste* (1961-) kjøperpriser inngår som argumenter. Vi betegner disse med C_j^{*k} ($j=1, 2^*, 3, 4, 5, 6, 7$). $j=2^*$ symboliserer en amputert sektor 2, dvs. sektor 2 eksklusive varehandel og toll.

Tjenester fra varehandelen inngår ikke eksplisitt i konsumentenes nyttefunksjon som egne størrelser.¹⁾ Det ville bety en forenkling av analysen å behandle disse tjenestene som goder med egenverdi i nyttefunksjonen, jfr. vedlegg 3,II. Visse forhold kunne også tale for det. Handling i bestemte **forretninger** kangi sosial status, og servicetilbudet i de enkelte forretningene

¹⁾ Samme praksis er valgt i MSG, jfr. f.eks. Johansen (1964).

påvirker vel i en viss grad hvor folk velger å handle.¹⁾

Når vi har valgt å se på konsumleveranser fra en bestemt PRIM I- sektor som én vare, innebærer det selvfølgelig en forenkling. Grunnen er imidlertid at det er fordelingen av konsumutgifter *mellom* akkurat disse *produserende sektorene* som interesserer.

Nyttefunksjonen er da:

$$U = U(\overline{C_1^{*k}}, \overline{C_2^{*k}}, \dots, \overline{C_7^{*k}})$$

I første omgang antar vi bare at den oppfyller de vanlige betingelsene i ordinal nytteteori, som formulert bl.a. i Serck-Hanssen (1968).

Nyttekartet som ligger til grunn for U forutsettes konstant i den perioden vi ser på. Dette kan av forskjellige årsaker være urealistisk. Eksempelvis vil endringer i befolkningens sammensetning over tid mhp. diverse sosioøkonomisk variable kunne endre nyttekartet for gjennomsnittskonsumenten.

Fordi prisene P_j i sektor konsumfunksjonene er *produsentpriser* og ikke kjøperpriser, som konsumentene faktisk blir stilt ovenfor og må tilpasse seg, må vi gå omveier for å få klart fram disse funksjonenes homogenitets-egenskaper. Fremgangsmåten på dette punkt er dokumentert i vedlegg 3, II. Vi følger der samme praksis som i MSG, ved å anta at handelsavansesatsene som realstørrelser utgjør en konstant andel av kjøperverdien for hver vare målt i faste priser. Da kan det lett vises at (91)' - (97)' er homogene av grad null i konsumutgift pr. capita, C/N , og prisene P_j ($j=1, \dots, 7$).

Av hensyn til lineariteten i modellen for øvrig har vi valgt *lineære* tilnærmelsesformer for konsumfordelingsrelasjonene:

¹⁾ Dette er diskutert i Eggum Johansen (1969).

$$(91)-(97) \quad C_i^* = C_i^{*0} \frac{N}{N^0} \left\{ 1 + F_i \frac{C^*}{C^{*0}} \frac{N^0}{N} + \sum_{j=1}^7 e_{ij} \frac{P_j}{P_j^0} \frac{P_j^0}{P_9^0} \right\} \quad (i=1, \dots, 7).$$

Hver enkelt konsumpost C_i^* behandles i sin helhet endogent i disse ligningene. Siden vi allerede har behandlet endel av totalkonsumet som eksogent, kunne det vært ønskelig å forfølge denne praksisen her.

I tillegg har vi følgende definisjonssammenhenger:

$$(98)-(104) \quad C_i = C_i^* P_i \quad (i=1, \dots, 7).$$

Konsumpostene pålegges konsistensbetingelsen

$$(105) \quad C = \sum_{i=1}^7 C_i$$

I E^{sst} inngår eierinntektene i PRIM I-sektor 1, Jordbruk, og PRIM I-sektor 4, Fiske, foruten eierinntekter i næringer som stort sett er klassifisert som skjermede i PRIM I. Unntak er skogbruk og lufttransport, som begge regnes som eksportkonkurrerende. Jeg har i modellen antatt at den delen av E^{sst} som ikke kommer fra Jordbruk og Fiske varierer lineært med den totale eierinntekten i PRIM I-sektor 2:

$$(106) \quad E^{sst} = (J_1 - X_1) + (J_4 - X_4) + (u_1 + u_2 E_2),$$

der u 'ene er konstanter.

Estimering ved minste kvadraters metode på nasjonalregnskapstall for 1954 - 1961 gir estimatene

$$u_1 = 0,6628$$

$$u_2 = 228 \quad (: \text{ millioner kroner}).$$

(106) representerer i dette arbeidet primært en nødløsning, for å knytte den valgte makro konsumfunksjonen sammen med sektorinndelingen i PRIM I. Problemet ville vært unngått med en konsumfunksjon bedre tilpasset vår modell.

Relasjon (106) er drøftet nærmere i vedlegg 3, III.

Formelt har vi nå et overbestemt ligningssystem. Vi kan ikke samtidig opprettholde makro konsumfunksjonen og sektor konsumfunksjoner for hver sektor, som vi pålegger konsistensbetingelsen (105). En av relasjonene bør oppgis. Vi kan velge å sløyfe konsumrelasjonen rettet mot importvarer. Det komplette settet av ligninger består da av (1) - (57), (59) - (96) og (98) - (106).

I praksis er det i dette arbeidet valgt en annen løsning. Først har vi beregnet foreløpige verdier for alle C_i^* ved (91) - (97). Deretter er alle C_i unntatt C_2 korrigert proporsjonalt slik at (105) er oppfylt.

3.4. Modellens virkemåte

Produksjonen i alle de innenlandske produksjonssektorene forutsettes bestemt via sysselsetting og produktivitet i hver sektor, som fastlegges utenfor modellen. Prisene for all produksjon utenfor sektoren Andre skjermede næringer blir bestemt eksogent, eller via priser på konkurrerende importvarer. Også lønningene i hver sektor bestemmes eksogent. Så langt er det altså PRIM- forutsetningen og -mekanismene som virker.

Bare for varer fra sektor 2 er prismekanismen annerledes i vår modell enn i PRIM I. Derfor blir også konsumprisindeksen fastlagt forskjellig i de to modellene.

Sektor 2 produserer vesentlig for det innenlandske markedet. Eksporten er relativt liten, og den forutsettes bestemt eksogent i modellen. I 1967 var sektorens brutto produksjonsverdi ca. 54,5 milliarder kroner, hvorav knapt 3 milliarder gikk til eksport.

Den øvrige produksjonen i sektoren skal fordeles på de innenlandske mottakerkategoriene privat konsum, private bruttoinvesteringer, offentlig kjøp av varer og tjenester og vareinnsats til hver av de andre produksjonssektorene. Disse vareinnsats-strømmene bestemmes via de faste

kryssløpskoeffisientene og avhenger derfor ikke av prisene, siden produksjonen i hver sektor nå er gitt som realstørrelser.

Modellen inneholder ingen teori for bestemmelsen av realstrømmene private bruttoinvesteringer og offentlig kjøp av varer og tjenester, og disse forutsettes derfor bestemt eksogent. På den måten blir realverdien av leveringene til privat innenlandsk konsum fra sektoren Andre skjermede næringer bestemt residualt.

Prisene for sektor 2's leveringer, P_2 , antas å innstille seg slik at det realiseres en statisk likevektstilstand. Denne tilstanden er kjennetegnet ved at den totale etterspørselen etter slike varer og tjenester er lik tilbudet, som i modellen er fullstendig uelastisk.

P_2 og det totale konsumet blir bestemt simultant, idet inntektsfordelingen virker inn på etterspørselen etter skjermede varer via makro konsumfunksjonen. En omfordeling av inntektene, f.eks. ved endringer i skatteparameterne τ_1 og τ_2 , ville generere en endret likevektstilstand.

Via klarerings-prisindeksen for varer fra sektor 2 bestemmes etterspurt kvantum etter konsumvarer fra hver av de øvrige innenlandske produksjonssektorene ved relasjonene (91) og (93) - (96), og fra importsektoren ved (97). Totalt realkonsum og alle realpriser inngår der som forklaringsvariable. Deres virkninger avhenger av de tilhørende elastisitetene.

Privat investeringsvareetterspørsel og offentlig etterspørsel etter varer og tjenester rettet mot alle sektorer bestemmes eksogent. Eksportstørrelsene fremkommer da residualt, siden produksjonsvolumene er gitt. Det betyr at Jordbruk, Importkonkurrerende næringer, Fiske, Sjøfart og Andre eksportkonkurrerende næringer får avsatt i utlandet og til gitte priser det av produksjonen som ikke blir solgt innenlands. Det er selvfølgelig en ganske stiv forutsetning. I praksis vil en neppe få en så fullstendig overspilling på eksporterte kvanta. Svikt i innenlandsk etterspørsel etter slike varer må antas å gi avsetningsproblemer og prisutslag. Spesielt kunne en ønske å eksperimentere med andre forutsetninger for Importkonkurrerende næringer (Jfr. avsnitt 2.6).

Mens det i markedene for varer fra Andre skjermede næringer er forutsatt fullstendig uelastisk tilbud innenlands, er forholdene altså de stikk motsatte i de øvrige markedene. Ved de gitte produksjonskvanta må der eksporten ta støytten.

I denne statiske likevektsmodellen er det aldri avvik mellom produsert og solgt kvantum i noen sektor, og all etterspørsel blir til enhver tid realisert. Vi ser dessuten bort fra det tidkrevende ved selve tilpasningen.

Når alle priser er bestemt, følger eierinntektene i hver sektor.

La oss nå ta utgangspunkt i en slik likevektssituasjon. Anta så at én av de eksogene etterspørselskomponentene for varer fra sektor 2 blir utsatt for et positivt skift, uten at noen av de andre endres. Vi vil nå se på virkningene for denne ene sektoren. Hvis P_2 går opp, vil det gjennom prisvirkningen i relasjon (92) redusere etterspørselen etter slike varer, når vi forutsetter den direkte Cournotelastisiteten e_{22} negativ. Nominalverdien av eierinntektene i Jordbruk og Fiske blir redusert pga. økte produksjonskostnader. For sektorene 3,5 og 6 spiller den tilsvarende reduksjonen ingen rolle for konsumet, siden disse eierinntektene ikke inngår i makro konsumfunksjonen.

Med positiv utgiftselastisitet (Engelastisitet) F_2 vil disse faktorene hver for seg føre til redusert etterspørsel etter konsumvarer fra sektor 2.

På den annen side vil de nominelle eierinntektene i "Andre skjermede næringer øke". Dette fører partielt sett til økt etterspørsel etter sektor 2 - produkter.

Kan vi nå være sikre på at de etterspørselsreducerende effektene tilsammen er større enn den etterspørselsøkende? Dvs., er det sikkert at det er en prisoppgang for de skjermede produktene, og ikke en prisnedgang, som løser likevektsproblemet?

For nærmere drøfting av det ar vi utgangspunkt i ligning (92)', som er en eksakt form av strukturrelasjonen (92). Vi antar at det initialt likevekt, slik at den totale etterspørselen etter sektor 2- produkter er lik den kapasitetsbestemte tilgangen. I forhold til denne tilstanden

forutsetter vi en økning i en av de eksogene etterspørselskomponentene, f.eks. offentlig kjøp av varer og tjenester rettet mot sektoren, G_2^* . Da må det private realkonsumet av slike varer, C_2^* , avta for at ny likevekt skal bli realisert. Kan vi nå være sikre på at en økning i prisen P_2 vil eliminere etterspørselsoverskuddet, ikke forsterke det? Differensiering av (92) gir

$$\frac{dC_2^*}{C_2^*} = F_2 \frac{dC}{C} + e_{22} \frac{dP_2}{P_2} .$$

Vi skal her undersøke om P_2 må øke, dvs. om $dP_2 > 0$, når $dC_2^* < 0$. Den nødvendige og tilstrekkelige betingelsen for det er

$$\frac{dC}{C} < \frac{-e_{22}}{F_2} \frac{dP_2}{P_2}$$

Vi vil senere finne at $e_{22} < 0$ og $F_2 > 0$.

Prisøkningen for de skjermede varene må altså ikke slå for kraftig ut i en økning i det totale nominelle konsumet. Jeg skal ikke her transformere denne betingelsen over til én i modellens koeffisienter og eksogene variable, men bare nevne at vår spesifikasjon av modell ikke skaper problemer på dette punkt for 1960-årene, og at marginen er god.

Dette henger sammen med bl.a. den lave marginale konsumtilbøyeligheten for sosialgruppen selvstendige: En prisøkning på skjermede varer vil gi økte eierinntekter her, men økningen i nominelt konsumbeløp blir relativt liten. Følgelig fører denne inntektsøkningen partielt sett bare til en svak etterspørselsøkning for skjermede varer (vi vil senere finne at F_2 er nær 1). Den mer enn oppveies av den etterspørselsreducerende effekten av prisøkningen.

En tilsvarende drøfting som ovenfor kunne vært gjennomført med realkonsum C^* og realpriser P_j/P_9 ($j=1, \dots, 7$) istedenfor C og P_2 . Da ville en finne at *realkonsumet* faktisk ville avta ved økt pris P_2 , pga. de reduserte realinntektene for lønnstakere, trygdede og eiere i Jordbruk og Fiske.

Innenfor denne modellen vil økt offentlig kjøp av varer og tjenester få prisvirkninger bare dersom de retter seg mot sektor 2, fordi virkningen for de øvrige sektorene bare er at eksporten gir etter. I sektor 2 innebefattes imidlertid varehandel, idet varehandelstjenester følger andre varer som en skyggefaktor (via de konstante handelsavansesatsene, jfr. avsnitt 3.3). Virkningen av økt offentlig kjøp fra sektor 2 vil da bli:

- (i). Det private konsumet av slike varer må presses ned. Det skjer ved at de tilsvarende prisene settes opp.
- (ii). De nominelle eierinntektene i alle andre næringer blir redusert, pga. dyrere innsatsfaktorer, mens eierinntektene i sektor 2 øker.
- (iii). Prisstigningen reduserer realinntektene.
- (iv). Privat konsum av andre varer endres. Avsetningen sikres for produksjonssektorene 1, 3, 4, 5 og 6 ved at eksporten gir etter.

P_2 vil øke sterkere enn konsumprisnivået P_9 . Hvis ikke skattesatsen τ_2 er for stor, vil realverdien av eierinntektene i sektor 2 øke. Med utgangspunkt i realiserte tall for årene 1961 - 1968, er det i denne perioden her tilstrekkelig at $\tau_2 < \text{ca. } 70\%$. En kan imidlertid ikke finne noen *generell og enkel* restriksjon på skatteparameteren forat denne konklusjonen skal holde.

Tilsvarende kan en også studere virkninger av lønnsøkninger i alle sektorer:

- (i). Nominelle eierinntekter vil bli redusert i alle næringer.
- (ii). De eierinntektene som virker konsummotiverende (jfr. makro konsumfunksjonen) reduseres, men totalt sett ikke så mye som lønnsutbetalingene øker, siden koeffisienten u_2 er mindre enn 1. Dette har sammenheng med at ikke alle eierinntekter i sektor 2 i vår modellspesifikasjon er konsummotiverende. Om ikke τ_1 er mye større enn τ_2 , og det er den ikke i vårt materiale, vil det føre til økt etterspørsel, siden $k_2 > k_3$. For at likevekt igjen skal etableres, må prisen P_2 gå opp.
- (iii). Prisen P_9 heves. Det reduserer igjen realverdien av alle inntekter.
- (iv). Konsumet av andre varer endres. Eksportvolumene gir etter.

En kan vise at den *totale* virkningen blir en nedgang i realverdien av eierinntektene i sektor 2 og en økning i reallønnsinntektene, når en tar utgangspunkt i realiserte nasjonalregnskapstall for årene 1961 - 1968 og studerer virkningene av lønnsforhøyelser ut fra disse.

3.5. Om tolkningen av etterspørselstetisitetene

La oss nå anta at prisen på skjermede varer stiger av en eller annen årsak, f.eks. ved at offentlig kjøp av slike varer og tjenester øker. Det betyr blant annet at varehandelstjenester blir dyrere. Siden varehandelstjenester er bundet til andre varer med en viss prosentandel, betyr det at kjøperprisene også for varer fra de øvrige produksjonssektorene stiger. Spesielt stilles da private konsumenter overfor høyere priser. Denne effekten vil slå ut i etterspørselen etter disse andre varene først gjennom Cournot-krysselastisiteter e_{i2} , ikke i første omgang gjennom de direkte Cournotelastisitetene e_{11}, e_{33} osv.,¹⁾ fordi varehandelstjenester betraktes som leveranse fra sektor 2. Om vi nå resonnerer i tilknytning til spesifikasjonene (91) - (97) av konsumfordelingsrelasjonene, vil en i neste omgang få virkninger via alle de øvrige e_{ij} 'ene, idet realprisene P_j/P_9 endres. Siden P_2 og dermed også P_9 endres, vil også inntektseffekter forplante seg til etterspørselen rettet mot de enkelte sektorene, gjennom makro konsumfunksjonen.

Vi skal også se på det tilfellet at en av de andre prisene stiger, f.eks. P_1 , prisen på innenlandsk produserte jordbruksvarer. Varehandels - avansesatser regnes relativt til realstørrelser, så de endres ikke av den grunn. Ved at konsumentene blir stilt overfor høyere priser på jordbruksvarer, får det virkninger for annen etterspørsel først gjennom e_{i1} for $i=1,3,4,\dots,7$. Utslaget på konsumetterspørselen etter varehandelstjenester er inkludert i e_{2i} . Endret P_1 vil også endre likevektsnivået for P_2 . Også realprisene P_j/P_9 for de øvrige varene endres. En vil da få virkninger via alle de andre e_{ij} 'ene og F_i 'ene.

¹⁾ Vi bruker uttrykkene "i første omgang", "i neste omgang" osv., selv om all tilpasning i modellen forutsettes å skjesimultant og momentant.

3.6. Nærmere om behandlingen av varehandelen

Sammenhengen mellom kjøperpriser og selgerpriser er omtalt i avsnitt

2.5. Ved utledningen av konsumfunksjoner rettet mot hver enkelt produksjonssektor forutsetter vi at handelsavansene som realstørrelser utgjør en fast andel av hver enkelt konsumvare. Varehandelen (og toll), som tilhører

Andre skjermede næringer, skaper derfor som vi skal se visse problemer for vår modell. Vi skal diskutere det i tilknytning til relasjon (53) og se nærmere på prisbestemmelsen for sektor 2. Vi definerer følgende symboler.

Y_{2}^{*} = Samlet produksjon i sektor 2 eksklusive varehandel og toll, målt i faste (1961-) priser.

Y_{v}^{*} = Samlet produksjon i Y varehandelen og toll i faste (1961-) priser.

P_{2}^{*} = Prisindeks for Y_{2}^{*} .

P_{v} = Prisindeks for Y_{v} .

Det synes nå å foreligge to tolkningsmuligheter for vår modell:

- (i) Den totale produksjonen i sektor 2 er gitt via (53), og *all produksjonen der betraktes som én homogen vare*. Det synes imidlertid rimeligere¹⁾ å knytte handelsavansene til de tilhørende varene i nyttefunksjonen for den representative konsumenten, som etterspørselsfunksjonene (91) - (97) er avledet av. En slik praksis er også fulgt i dette arbeidet ved estimeringen av de enkelte etterspørselastisitetene¹⁾.
- (ii) Produksjonen i varehandelen og i produksjonssektor 2 for øvrig betraktes som to forskjellige varer, men produksjonsfaktorene er fullstendig mobile mellom disse to delene av sektoren. Det antas også samme prisutvikling for begge delene av sektoren. Når etterspørselen etter sektor 2- varer er lik den kapasitetsbestemte produksjonen Y_{2}^{*} kan det innebære en for stor etterspørsel etter varehandelstjenester i forhold til produksjonen og en tilsvarende for liten etterspørsel etter andre varer fra sektor 2. Det forutsettes da at en momentan overflytting av produksjonsfaktorene vil finne sted, slik at det blir fullstendig likevekt i begge markedene.

¹⁾Jfr. avsnitt 3.3 og vedlegg 3,II.

Modellen kunne også vært *endret* på dette punktet, ved at Y_{2*}^* og Y_v^* var gitt hver for seg ved tilsvarende relasjoner som (53). Da måtte en ha

$$Y_{2*}^* = Y_{2*}^* + Y_v^* .$$

Det måtte da innføres en separat relasjon for konsumetterspørselen etter varehandelstjenester, avledet av de øvrige etterspørselsrelasjonene for privat konsum.¹⁾ Endelig forutsettes samme prismekanisme for hver av disse to delsektorene av sektor 2 som for sektor 2 totalt sett i vår modell. Fremdeles ville systemet være determinert, men begge prisene P_{2*} og P_v ville bli bestemt endogent hver for seg. Det ville således være en ren tilfeldighet om $P_v = P_{2*}$. Om i stedet restriksjonen $P_v = P_{2*}$ ble pålagt systemet a priori, måtte en annen ligning oppgis, for å unngå overbestemthet. Vi ville ikke ha tilstrekkelig med frihetsgrader til samtidig å få oppfylt prisrestriksjonen $P_v = P_{2*}$ og markedsklarering overalt. Om vi da valgte å oppgi markedsklaringsbetingelsen for varehandelen, ville det således være en ren tilfeldighet om det etterspurte kvantum rettet mot denne sektoren var lik den kapasitetsbestemte produksjonen. På mange måter synes denne siste modellutformingen rimeligst. Det taler for å skille ut varehandelen som en egen sektor.

3.7. Eksport fra skjermede næringer

Som nevnt innledningsvis støtter jeg meg for en stor del til Sevaldsons ideer slik de er formulert i notatene Sevaldson (1970,1) og Sevaldson (1970,2). I forhold til disse notatene har jeg foretatt visse endringer. For fullstendighetens skyld skal jeg gjengi noen av disse.

Sevaldson opererer med en egen prisindeks P_2^A for leveringer til eksport fra sektor 2, en annen pris P_2^I for den delen av produksjonen i sektor 2 som selges innenlands.²⁾ P_2^A forutsettes da gitt eksogent, mens P_2^I

¹⁾ Jfr. fremgangsmåten i vedlegg 3.2.

²⁾ Symbolbruken og fremstillingen her avviker en del fra den hos Sevaldson.

tilpasses slik at det blir markedsklarering innenlands. Det synes rimelig på den måten å anta at det innenlandske prisnivået ikke automatisk skal slå gjennom også på eksportvaremarkedene. Vi har således gjort en forenkling på dette punktet, ved antagelsen om samme prisutvikling uansett mottakerkategori for varer fra sektor 2. Tabell 1 viser den faktiske utviklingen her for sektorprisindeksen P_2 og for P_2^A . Det er helt klart at P_2 gjennom 1960-årene har steget langt sterkere enn P_2^A . I tabellen er prisene målt som prosenttall.

TABELL 1. UTVIKLINGEN AV SEKTORPRISINDEKSEN OG EKSPORTPRISINDEKSEN FOR PRIM I-SEKTOR NR. 2, ANDRE SKJERMEDE NÆRINGER.
Kilde: En upublisert aggregert utgave av hovedbøker for nasjonalregnskapene 1961 - 1968.

År	Sektorprisindeks P_2	Eksportprisindeks P_2^A
1961	100,0	100,0
1962	105,4	101,1
1963	108,8	104,4
1964	113,9	106,1
1965	120,7	110,1
1966	126,3	112,8
1967	131,9	112,2
1968	137,8	112,0

En ville finne ulik prisutvikling også ved sammenligninger mellom andre mottakerkategorier. På grunn av utenlandsprisenes gjennomslagskraft ellers i modellen kunne det imidlertid være spesiell grunn til å skille ut P_2^A . Da måtte noen av modellens relasjoner endres. (53) kunne omformes til

$$\frac{A_2}{P_2^A} + \frac{Y_2 - A_2}{P_2^I} = c_2 Z_2 N_2.$$

Videre måtte A_2^* i relasjon (85) erstattes med A_2/P_2^A og P_2 overalt ellers erstattes med P_2^I . A_2/P_2^A kunne tas som eksogen. Når det ikke er gjort skyldes det primært arbeidssparende hensyn. Dessuten eksporteres det lite for sektor 2, så forenklingen er neppe alvorlig.

3.8. Behandling av offentlig etterspørsel og investeringsetterspørsel

Sevaldson foreslår også en annen fastleggelse av investeringsetterspørsel og offentlig konsumsetterspørsel rettet mot de enkelte produksjonssektorene enn den vi har valgt. (Sevaldson skiller mellom offentlig konsum og bruttoinvesteringer, mens skillet hos oss går mellom private bruttoinvesteringer og offentlig kjøp av varer og tjenester. I dette arbeidet er den forskjellen uvesentlig). Ved Sevaldsons fremgangsmåte ville vi

innføre prisindeksen $P_g = \sum_{i=1}^7 (G_i^0/G^0) \dot{P}_i$ for offentlig konsum, der G_i^0 er leveringer til det offentlige fra sektor nr. i i basisåret. $G^0 = \sum_{i=1}^7 G_i^0$.

Tilsvarende er $G = \sum_{i=1}^7 G_i$. Så kan G/P_g oppfattes som eksogen og det

offentliges kjøp fordeles proporsjonalt på de forskjellige produksjonssektorene i forhold til basisåret ved

$$G_i^* = \frac{G_i}{P_i} = \frac{G_i^0}{G^0} \frac{G}{P_g} \quad (i=1,2,\dots,7).$$

Tilsvarende kunne også den private investeringsetterspørselen som realstørrelser fordeles på leverende sektorer.

I stedet for å fastlegge alle G_i^* og K_i^* eksogent kunne vi altså nøye oss med G/P_g og K/P_k (P_k er prisindeksen for kapitalvarer). Men heller ikke den siste fremgangsmåten inneholder noen skikkelig teori. Forsåvidt spiller det liten rolle hva vi her velger.

3.9. Alternativ inndeling i eksogene og endogene variable

Istedenfor å ta offentlig etterspørsel som eksogen, kunne en spørre hvor stor den måtte være hvis et gitt nivå på eierinntektsandelen r_2 skulle opprettholdes. I formelle termer kunne en da beholde relasjon (58) og samtidig innføre en ny endogen variabel i systemet.

Alternativt kunne τ_1 , τ_2 , V_1 eller V_2 bli bestemt av modellen. (I praksis kan selvfølgelig τ_1 og τ_2 ikke variere uavhengig, heller ikke V_1 og V_2).

Således skriver Fritz Holte¹⁾ om PRIM I: "Modellen er imidlertid utviklet med det for øyet at en under bruken av modellen skulle kunne regne med tilstrekkelig etterspørsel etter enhver næringsgruppes produkter. De skjermede næringenes avsetningsforhold vil i stor utstrekning avhenge av den økonomiske politikken. Utvalget gikk ut fra at det neppe ville bli aktuelt for myndighetene å føre en politikk som kunne skape avsetningsvansker i disse næringene." Og i fotnote: "Hvis utvalget hadde villet regne med at det kunne oppstå alvorlige avsetningsproblemer i 1966 eller 1967 ville det neppe ha gjort bruk av 'relasjon (58)'."

Hvis myndighetene regnet med sysselsettingsproblemer dersom eierinntektsandelen sank under nivået r_2 , kunne de ved hjelp av en modell av den typen vi har diskutert fastlegge nivå på f.eks. sin etterspørsel etter skjermede varer, ut fra en målsetting om full sysselsetting.

¹⁾ Se Holte (1967).

4. MODELLEN PÅ REDUSERT FORM

Modellen er ikke spesielt oversiktlig på redusert form. Av hensyn til det videre beregningsarbeidet og eventuell kontroll av det skal jeg allikevel her utlede den reduserte formen. Det lønner seg da først å løse modellen med hensyn på P_2 . Av ligning (92) får en lett etter litt overflytting og dividering:

$$(107) \quad e_{22} \frac{C_2^{*0}}{P_2^0/P_9^0} \cdot \frac{P_2}{P_9} = (C_2^* \cdot \frac{N^0}{N} - C_2^{*0})$$

$$- F_2 \frac{C_2^{*0}}{C_2^{*0}} \cdot \frac{N^0}{N} \cdot C^* - C_2^{*0} \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq 2}}^7 e_{2j} \frac{P_j/P_9}{P_j^0/P_9^0}$$

Vi innfører nå endel hjelpevariable, som alle uttrykkes ved modellens koeffisienter og eksogene variable. Av notasjonsmessige hensyn er $c_i Z_i N_i$ erstattet med Y_i^* ($i=1, \dots, 6$). $c_i Z_i N_i$ uttrykker produksjonsvolumet i sektor i , jfr. ligningene (52) - (57).

$$a = \sum_{\substack{i=1 \\ i \neq 2}}^7 a_i P_i = a_1 P_1 + a_3 P_8 + \sum_{i=4}^7 a_i P_i$$

$$b = a_2 \cdot \text{Vi har mao. } a + b P_2 = P_9$$

$$c = C_2^* \cdot \frac{N^0}{N} - C_2^{*0} = \left[Y_2^* - \sum_{j=1}^6 Y_{2j}^* - K_2^* - G_2^* - A_2^* \right] \frac{N^0}{N} - C_2^{*0}$$

$$d = F_2 \cdot \frac{C_2^{*0}}{C_2^{*0}} \cdot \frac{N^0}{N}$$

$$e = k_1$$

$$f = C^{\text{eks}} + k_2 \left(\sum_{j=2,3,5,6} h_j L_j W_j + X_1 + X_4 + V_1 \right) (1 - \tau_1)$$

$$+ k_3 \left\{ \sum_{i=1,4} \left[Y_i^* \left(P_i - \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq 2}}^6 P_j b_{ji} - Q_i b_{71} \right) \right. \right.$$

$$\left. - T_i - D_i d_{7i} P_{10} - X_i \right] + u_1$$

$$\begin{aligned}
 & - u_2 \left[Y_2^* \left(\sum_{j=1}^6 P_j b_{j2} + Q_2 b_{72} + n_2 \right) \right. \\
 & \left. + h_2 L_2 W_2 + D_2 d_{72} P_{10} \right] + v_2 \left. \right\} (1 - \tau_2) \\
 g = & k_3 (1 - \tau_2) \left\{ \sum_{i=1,4} (-Y_i^* b_{2i} - D_i d_{2i}) \right. \\
 & \left. + u_2 \left[Y_2^* (1 - m_2) - D_2 d_{22} \right] \right\}
 \end{aligned}$$

Det betyr at

$$e + \frac{f + gP_2}{a + bP_2} = C^*$$

La videre

$$\eta_j = e_{2j} \frac{C_2^{*0}}{P_j^0 / P_9^0} \quad (j=1, \dots, 7).$$

$$h = \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq 2}}^7 \eta_j P_j$$

(107) kan nå skrives på formen

$$(108) \quad \eta_2 \frac{P_2}{a + bP_2} = c - d \left\{ e + \frac{f + gP_2}{a + bP_2} \right\} - \frac{h}{a + bP_2}$$

med løsning

$$(109) \quad P_2 = \frac{ac - ade - df - h}{\eta_2 - bc + bde + dg}$$

For konsumprisindeksen P_9 , faktorinntektene J_1 og J_4 i Jordbruk og Fiske og eierinntektene E_2 , E_3 , E_5 og E_6 i de øvrige sektorene får vi (jfr. Aukrust (1970)):

$$\begin{aligned}
 P_9 = & a_1 P_1 + a_2 P_2 + a_3 P_8 + \sum_{i=4}^7 a_i P_i \\
 J_1 = & Y_1^* \left[P_1 - b_{21} P_2 - b_{31} P_8 - \sum_{j=4}^6 b_{j1} P_j - b_{71} Q_1 \right] \\
 & - \left[d_{21} P_2 + d_{71} P_{10} \right] D_1 - T_1
 \end{aligned}$$

$$J_4 = Y_4^* \left[P_4 - \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq 3}}^6 b_{j4} P_j - b_{34} P_8 - b_{74} Q_4 \right] \\ - \left[d_{24} P_2 + d_{74} P_{10} \right] D_4 - T_4$$

$$E_2 = Y_2^* \left[P_2 - \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq 3}}^6 b_{j2} P_j - b_{32} P_8 - b_{72} Q_2 \right. \\ \left. - n_2 - m_2 P_2 \right] - \left[d_{22} P_2 + d_{72} P_{10} \right] - h_2 L_2 W_2$$

$$E_3 = Y_3^* \left[P_8 - \sum_{j=1}^6 b_{j3} P_j - b_{73} Q_3 - n_3 - m_3 P_8 \right] \\ - \left[d_{23} P_2 + d_{72} P_{10} \right] D_3 - h_3 L_3 W_3$$

$$E_5 = Y_5^* \left[P_5 - \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq 3}}^6 b_{j5} P_j - b_{35} P_8 - b_{75} Q_5 \right] - S_5 D_5 - T_5 - h_5 L_5 W_5$$

$$E_6 = Y_6^* \left[P_6 - \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq 3}}^6 b_{j6} P_j - b_{36} P_8 - b_{76} Q_6 \right] \\ - \left[d_{26} P_2 + d_{76} P_{10} \right] D_6 - T_6 - h_6 L_6 W_6$$

5. ESTIMERING AV ETTERSSPØRSELSEELASTISITETENE

5.1. Om bruken av Frisch's "Complete Scheme."

I vår modell trenger vi anslag på 7 utgifts- (Engel-) elastisiteter og $7 \times 7 = 49$ pris- (Cournot-) elastisiteter. Estimering av disse under generelle betingelser (slik disse betingelsene er formulert i den tradisjonelle konsumentteorien) ville representere et stort arbeid. Det er vist i Alstadheim (1967) at en i n -varetilfellet ville få $\frac{1}{2}n(n+1) + 1$ uavhengige ligninger mellom de n^2 priselastisitetene og de n utgiftselastisitetene. Innenfor vår modell ville en derfor måtte foreta 29 uavhengige estimeringer.

Istedet velger vi å pålegge nyttefunksjonen U visse restrisjoner, for derved drastisk å redusere antallet frihetsgrader innen systemet av etterspørselsetlastisiteter. Vi gjør da bruk av det såkalte "Complete Scheme", som er utførlig behandlet i Frisch (1959).¹⁾ Da antar vi at nyttefunksjonen (101) kan skrives på den spesielle formen

$$(110) \quad U = U(\overline{C_1^{*k}}, \overline{C_2^{*k}}, \dots, \overline{C_7^{*k}}) = \sum_i U_i(\overline{C_i^{*k}})$$

der i løper over 1, 2*, 3, ..., 7.

Vi definerer

$$U'_i = \frac{\partial U}{\partial \overline{C_i^{*k}}} \quad (i=1, 2^*, 3, 4, 5, 6, 7)$$

dvs. U'_i er den partielt deriverte av nyttefunksjonene mhp. gode i .

Denne formuleringen bygger på én av følgende to forutsetninger om grunnlaget for nyttefunksjonen:

- Enten (i) at det forutsettes kardinal nytte, dvs. at nyttefunksjonen kan bestemmes på en stigende lineær transformasjon nær
- eller (ii) at det aksepteres kun en ordinal nyttebetraktning.
- Innenfor klassen av mulige nyttefunksjoner til beskrivelse av nyttekartet til den representative konsumenten finnes det slike som er av den additive formen (110).

¹⁾ For en mer kortfattet og oversiktlig fremstilling: se Johansen (1958) eller (1964).

Forat en slik additiv nyttefunksjon skal gi en eksakt beskrivelse av konsumentens nyttekart, må det stilles visse krav til dette kartets form. Bl.a. må det forutsettes at den marginale substituionsbrøken mellom to vilkårlige goder, dvs. forholdet mellom U'_i og U'_j er uavhengig av hvor mye konsumenten får av et hvilket som helst annet gode. For visse spesifikasjoner av varer og visse aggregeringsnivåer kan en slik behovsuavhengighet synes urimelig. Med en svært detaljert varespesifikasjon, der f.eks. såvel kaffe som te og såvel smør som margarin inngår eksplisitt som selvstendige argumenter i nyttefunksjonen er en slik forutsetning ikke realistisk.

Det gjelder her å samle de åpenbart behovsavhengige varene i samme gruppe og bruke volumindekser for hver av gruppene i nyttefunksjonen. Mellom de enkelte varene innen hver gruppe trenger en ikke ha slik behovsuavhengighet. Eksempelvis burde nasjonalregnskapets 9-gruppering kunne danne en tilfredsstillende basis ved bruk av "Complete Scheme".¹⁾ Inndeling i konsumvaregrupper med henblikk på bruk av denne metoden vil i alminnelighet måtte gå på tvers av produksjonssektorene. Mange av produksjonssektorene vil levere flere slags konsumvarer og de enkelte konsumvaregruppene vil sjelden kunne tilbakeføres til en bestemt produksjonssektor. Matvarer vil vel peke seg ut som én naturlig varegruppe. I forhold til sektorinndelingen i PRIM I vil både Jordbruk, Andre skjermede næringer, Fiske og Import levere matvarer til privat konsum.

Om vi studerer sektorinndelingen i PRIM I nærmere (jfr. vedlegg 1), innser vi at de teoretiske betingelsene for bruk av "Complete Scheme" neppe er tilfredsstillt fullt ut. Det er opplagt en viss behovsavhengighet til stede mellom varekvantaene $\overline{C_1^{*k}}$, $\overline{C_2^{*k}}$, ..., $\overline{C_7^{*k}}$. Spesielt kan det være grunn til å se nærmere på behandlingen av importen i vår modell.

Vi har tidligere (jfr. kapitel 3) antatt at prisene på varer fra Import-konkurrerende næringer følger prisene for tilsvarende importerte varer. Implisitt forutsetter det behovsavhengighet i vår forstand, siden en stor del av de varene dette gjelder går til privat konsum. Akkurat dette problemet

¹⁾ Denne 9-grupperingen består av I Matvarer, II Drikkevarer og tobakk, III Bolig, lys og brensel, IV Møbler og husholdningsartikler, V Klær og skotøy, VI Helsepleie og personlige hygiene, VII Reiser og transport VIII Fritidssysler og utdanning og IX Annet konsum.

kunne en unngå ved å splitte importen i to grupper, slik det er gjort i MSG: Konkurrerende og komplementær (ikke-konkurrerende) import. Ved behandlingen av det private konsumet i MSG er den konkurrerende importen slått sammen med den tilsvarende hjemmeproduksjonen. Tabell V4.11 i vedlegg 4 viser at det private konsumet av komplementære importvarer slik de er avgrenset i MSG - 2¹⁾ i 1962 utgjorde nesten halvparten av det private konsumet av importvarer totalt. Forutsetningen om behovsuavhengighet synes derfor på dette punktet ikke så realistisk.²⁾

Tross alle disse innvendingene er det kanskje ikke særlig alvorligere å forutsette en additiv nyttefunksjon i vår modell enn i MODIS og MSG. I MSG spesifiseres argumentene i nyttefunksjonen etter leverende produksjonssektor, på samme måte som her. Men antallet produksjonssektorer er langt høyere. I MSG - 1 inngår det derfor 18 varegrupper i nyttefunksjonen, mens tallet i MSG - 2 er 24. I MODIS IV er det spesifisert 45 konsumvaregrupper etter nasjonalregnskapets *konsumkode*. Det er der følgelig ikke opphavssektoren som er avgjørende for grupperingen av en vare.

På grunnlag av en slik additiv nyttefunksjon av typen (110) har Frisch (1959) påvist følgende sammenhenger mellom utgiftselastisitetene G_i og priselastisitetene γ_{ij} :

$$(111) \quad \gamma_{ii} = - G_i \left(\alpha_i - \frac{1 - \alpha_i G_i}{\lambda} \right) \quad (i=1, \dots, n).$$

$$(112) \quad \gamma_{ij} = - \alpha_j G_i \left(1 + \frac{G_j}{\lambda} \right) \quad (i, j=1, \dots, n, i \neq j)$$

der n er antall spesifiserte goder i nyttefunksjonen. Alle G_i og alle γ_{ij} er regnet relativt til *kjøperpriser*. α_j er budsjettandelen for vare j , målt i kjøperpriser. λ er størrelsen pengenes grensenyttefleksibilitet, definert ved

$$\frac{v}{\lambda} = \frac{\partial \lambda}{\partial C} \frac{\bar{C}}{\lambda}$$

¹⁾Jfr. Alstadheim (1968).

²⁾Konkurrerende import i MSG behandles også sammen med endel varer fra andre produksjonssektorer enn nr. 3 i PRIM I. Dette skyldes bl.a. at sektorinndelingen er langt grovere i PRIM I enn i MSG.

der \bar{C} er total konsumutgift pr. capita, mens λ er Lagrangemultiplikatoren ved maksimering av nyttefunksjonen under gitt budsjettbetingelse.

Med (n-1) uavhengige anslag for de n utgiftselastisitetene (idet $\sum_i \alpha_i G_i = 1$), kjennskap til budsjettandelene α_i og pengenes grensenyttefleksibilitet λ kan en altså ved denne metoden beregne alle priselastisitetene, slik at de tilfredsstillere alle konsistenskrav som utledet i Alstadheim (1968).¹⁾

Følgende kan lett vises for Slutsky - elastisitetene ϵ_{ij} :

$$\epsilon_{ij} = -\frac{1}{\lambda} \alpha_j G_j^2 \quad \text{for } i \neq j.$$

$$\epsilon_{ii} = G_i \frac{1 - \alpha_i G_i}{\lambda}$$

ϵ_{ij} øker alle i tallverdi proporsjonalt med $|1/\lambda|$ dvs. med den inverse av tallverdien av pengenes grensenyttefleksibilitet. Slutsky - elastisiteten brukes ofte som en indikator for substitusjonsmulighetene i konsumet.

Det er vel ikke urimelig å vente at disse øker med økende inntekt. I vårt tilfelle skulle vi vente en positiv samvariasjon mellom \bar{C} og $|1/\lambda|$.

Gjennom prediksjonsperioden (testperioden) 1961 - 1968 kunne en derfor tenke seg å la $(-\lambda)$ variere.

Til de estimeringer som er gjort for λ knytter det seg imidlertid stor usikkerhet. Eksempelvis finner Biørn²⁾ ut fra visse forutsetninger et 95% konfidensintervall ved $[-12,76, -1,55]$. Biørn konkluderer allikevel med at hans tallmateriale gir visse holdepunkter for å anta at λ har sunket fra 1950-årene til 1960-årene. Forskjellige norske planleggingsmodeller bruker forskjellige verdier for denne koeffisienten:

MODIS IV:	$\lambda = -2$
MSG - 1 :	$\lambda = -1,89$
MSG - 2F:	$\lambda = -5$

¹⁾ En test på forutsetningen om behovsuavhengighet i konsumet kunne en få ved å foreta uavhengige estimeringer av de direkte priselastisitetene, som vil være enklere å estimere presist enn de indirekte, og i hvert tilfelle beregne de impliserte verdiene for λ . Store avvik mellom disse kunne tas som en indikasjon på at forutsetningen ikke representerer noen god tilnærming til virkeligheten. (Se f.eks. Johansen (1964)). Vi har ikke i dette arbeidet gjennomført noen slik test.

²⁾ Se Biørn (1972).

I dette arbeidet har vi valgt å eksperimentere litt med forskjellige verdier for λ , ved å la den variere heltallig mellom -2 og -10, men slik at den i hvert tilfelle holdes konstant over testperioden.

Basis for sammenhengene i "Complete Scheme" er som nevnt kjøperpriser for de forskjellige varene. Det er de som motiverer konsumentene. Siden vår modell bygger på et selgerprisgrunnlag, må vi finne sammenhengene mellom elasticitetene mhp. selgerpriser og mhp. kjøperpriser.

5.2. Tilpasning av data

I vedlegg 2 har vi vist sammenhengen mellom sektorinndelingen i PRIM I og de to MSG-versjonene MSG - 1 og MSG - 2F. MSG - 1 er den opprinnelige versjonen av mangesektor vekstmodellen MSG.¹⁾ MSG - 2F er en senere versjon som ble brukt av Finansdepartementet i arbeidet med perspektiv-analyser fram til 1990.²⁾ Den skiller seg fra MSG - 1 først og fremst ved et større sektortall.

I MSG inngår koeffisienter for konsumertersspørselen på lignende måte som i vår modell. Siden sammenhengen mellom sektorinndelingen i de tre modellene er kjent, har jeg beregnet utgiftselasticitetene F_i ved å veie sammen elasticiteter fra MSG til vår mer aggregerte modell. Vi får da to sett F_i , basert på hver sin MSG - versjon.

Ved sammenveiningen har vi brukt nasjonalregnskapstall for 1961, bortsett fra for enkelte importtalls vedkommende.³⁾ Utledningen av sammenhengene mellom etterspørselelasticiteter relativt til kjøperpriser og til selgerpriser bygger på forutsetningen om konstante handelsavansesatser. (jfr. avsnitt 3.3). Vi definerer da

¹⁾ Den er utførlig beskrevet i Johansen (1964).

²⁾ Se Eggum Johansen (1969) og Finansdepartementet (1970) for en kort beskrivelse av den.

³⁾ Dette er dokumentert i vedlegg 4.I.b.

ω_j = Handelsavansesats på leveranser til privat konsum fra sektor nr. j i PRIM I, som andel av kjøperverdien i faste priser. (j=1,2*,3,4,5,6,7).

Følgende sammenhenger er derfor oppfylt:

$$\overline{C_j^*} = (1 - \omega_j) \overline{C_j^{*k}} \quad (j=1,2^*,3,4,5,6,7).$$

Det kan da lett vises at utgiftselastisiteten relativt til kjøperverdi, G_j , og utgiftselastisiteten relativt til selgerverdi, F_j , må være like:

$$G_j = F_j \quad (j=1,2^*,3,4,5,6,7).$$

Sammenhengene mellom de tilsvarende priselastisitetene e_{ij} og γ_{ij} er litt mer kompliserte.¹⁾

Tabell 2 viser de sammenveide utgiftselastisitetene, idet sammenveininger er basert på MSG - 1 og MSG - 2F henholdsvis.

TABELL 2. ESTIMATER FOR UTGIFTSELASTISITETENE F_i .

PRIM I - sektor (i=)	F_i basert på sammenveining av tall fra	
	MSG - 1	MSG - 2F
1	0,7454	0,6055
2	1,0155	0,9914
3	1,0777	1,1230
4	0,5310	0,3675
5	2,2290	0,7641
6	1,1607	1,1519
7	0,9097	1,1206

¹⁾ Se vedlegg 4, I.

Vi merker oss tildels store avvik mellom de to estimatsettene.¹⁾

I den forbindelse kan nevnes at Engelkoeffisientene i den første av de to MSG-versjonene er estimert på grunnlag av husholdningsundersøkelser for 1947/48 og 1951/52, mens de i den andre bygger på nasjonalregnskapstall for 1955/66.

Det kan synes noe unødvendig å legge såvidt mye arbeid i to delvis uavhengige estimeringer av utgiftselastisiteter. Merarbeidet ved to fremfor én slik beregningsprosedyre er imidlertid begrenset. I tillegg er relasjonen for privat konsumentterspørsel, og dermed også elastisitetene F_i og e_{ij} , svært sentrale i vår modell. Det har derfor en viss interesse å studere stabiliteten av dem over tid. Et visst inntrykk av den gir de to settene. Forskjellen mellom dem kan imidlertid også være influert av at det ligger tverrsnittsdata til grunn for estimeringen for MSG - 1, mens MSG - 2F her bygger på tidsseriedata.

Priselastisitetene e_{ij} er beregnet med basis i hvert av settene av Engjelastisiteter, for alle heltallige verdier for $-\lambda$ mellom 2 og 10. Av plasshensyn har jeg valgt å gjengi bare ett av de 18 settene, for å gi et inntrykk av størrelsesordenen av priselastisitetene.

TABELL 3. ESTIMATER FOR PRISELASTISITETENE e_{ij} .

Estimatene er basert på koeffisienter fra MSG - 1 og pengenes grensenyttfleksibilitet $\lambda = -2$.

i \ j	1	2	3	4	5	6	7
1	-0,312	-0,055	-0,047	-0,023	-0,098	-0,051	-0,040
2	-0,332	-0,754	-0,525	-0,327	-0,714	-0,538	-0,479
3	-0,040	-0,087	-0,417	-0,029	-0,120	-0,063	-0,049
4	-0,002	-0,004	-0,003	-0,110	-0,006	-0,003	-0,003
5	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,114	0,001	0,000
6	-0,005	-0,011	-0,008	-0,004	-0,016	-0,422	-0,006
7	-0,054	-0,113	-0,078	-0,039	-0,162	-0,084	-0,333

¹⁾ Dette er kommentert i vedlegg 4, I.

Vi merker oss for det første at alle de direkte priselastisitetene (tallene i hoveddiagonalen) er ganske store i tallverdi. For det andre merker vi oss at prisendringer for skjermede varer får store kvantumsutslag også for andre varer. Det har sammenheng med den høye budsjettandelen for slike varer i det private konsumet (60 - 70%).

I forbindelse med testingen av modellen etter dens prediksjonsevne har det vært vurdert til enhver tid å simulere en slags historisk situasjon, ved for prediksjonen for 1962 bare å ta hensyn til kunnskap som har foreligget i 1961 osv. Ved en slik form for test ville bruk av det andre settet av elastisiteter vært utelukket.

Ved valg av koeffisienter i makro konsumfunksjonen har vi ikke vært så puristiske. Den valgte spesifikasjon av funksjon estimert på nasjonalregnskapsdata 1951/60 ville systematisk ha underpredikert totalkonsumet for 1960- årene. I forhold til denne spesifikasjonen skjedde det et skift i det private konsumet fra 1950- til 1960- årene. Dette ville bidratt til en tilsvarende systematisk underprediksjon av P_2 (jfr. avsnitt 3.4 om modellens virkemåte).

For øvrig ville bruken av nasjonalregnskapsdata kunne bli mer diskutabel fra et slikt prediksjonssynspunkt. De endelige nasjonalregnskapstallene foreligger først en viss tid på etterskudd. For estimering av kryssløpskoeffisienter, konsum i basisår osv. ville en måtte bruke foreløpige tall ved prediksjon for 1962 i året 1961, prediksjon for 1963 i 1962 osv.

Vi har da valgt å teste modellen for hvert av de to koeffisientsettene.

6. TALLMESSIGE RESULTATER

6.1. Fremgangsmåten ved bruken av modellen

Som nevnt innledningsvis er noe av siktemålet med arbeidet å teste prediksjonsevnen til den formulerte modellen. Prediksjonene fremkommer her ved innsetting av realiserte, historiske verdier for modellens eksogene variable. Det ville naturligvis vært interessant å vite hvordan modellen ville predikert i forhold til PRIM I de årene denne faktisk har vært i bruk, hvorvidt det fra et prediksjonssynspunkt hadde vært gunstigere om man fra 1966 hadde valgt vår modell fremfor PRIM I. Vi pretenderer ikke å besvare det spørsmålet her. Da måtte en ved testingen innsette *faktisk forhåndsanslåtte* verdier for de eksogene variablene og de koeffisientverdiene som faktisk ville vært brukt i de to modellene. Dette siste er selvfølgelig ikke mulig for vår modell.

Vi har valgt å simulere en tenkt bruk av de to modellene for 1962-1968, under forutsetning av perfekt forecasting for de eksogene variablene i de to modellene. Forsåvidt testes modellene som *ideer*. Likefullt bygger vi på en makro konsumfunksjon estimert på nasjonalregnskapstall for 1952 - 1968, dvs. at vi anvender informasjon som umulig kunne ha foreligget på tidspunktene for predikeringene. I tilfellet PRIM I innsettes trendverdien for eierinntektsandelen i sektor 2, r_2 , estimert på data også for 1952 - 1968.

I alle tilfellene konstrueres bare punktprediksjoner. Vi har lite grunnlag for analyse av modellens stokastiske egenskaper. For den makro konsumfunksjonen som er lånt er disse analysert i Biørn (1972). Forskjellen i variabeldefinisjonen hos Biørn i forhold til vår modell gjør at de stokastiske egenskapene ikke kan adopteres uten videre.

Denne simuleringen er foretatt for flere verdier av pengenes grensenyttefleksibilitet og to sett av utgifts (Engel-) elastisiteter.

En slik eksperimentering med koeffisienter er programmeringsteknisk svært enkel. Langt mer ønskelig ville det selvfølgelig vært å variere mer grunnleggende forutsetninger i modellen.

Først og fremst har vi villet studere prediksjonene for prisvariablene P_2 , P_3 og P_9 . De andre prisene tas som eksogen input. Mest interessant er selvfølgelig P_2 , siden det primært er den som fastlegges ved forskjellige mekanismer i de to modellene.

Dernest har vi sett på eierinntektene E_2 , E_3 , E_5 og E_6 , samt faktorinntektene J_1 og J_4 i Jordbruk og Fiske. Siden lønnsinntektene bestemmes utenfor modellen, er da inntektsfordelingen fastlagt. En kunne selvfølgelig valgt å studere realinntektsbegrepene fremfor de tilsvarende nominelle inntektene. På dette punktet har vi fulgt analysen i Aukrust (1970).

Bruken av modellen byr på en del detaljproblemer. For fullstendighetens skyld og av hensyn til dokumentasjonen skal vi kort redegjøre for dem. Postulatet $P_3 = P_8$ føyer seg som nevnt dårlig til historiske data. Jeg har valgt å tolke denne relasjonen slik at de *relative endringene* fra år til år for P_3 og P_8 er de samme. På den måten unngås akkumulering av tidligere feil for P_3 utover i 1960-årene. Ellers ville hypotesen etter hvert gitt store feilutslag.

Det at alle elementene i én linje i kryssløpsmodellen skal utvikle seg likt har jeg tolket mer bokstavelig, nemlig slik at de for hvert år skal være like, når 1961-prisene utgjør basisen (dvs. $P_i = 1$ for alle i i 1961). Praktisk bruk av modellen ville trolig på dette punktet vært annerledes, mitt motiv er primært det arbeidsbesparende.

Kryssløpskoeffisientene har vi valgt suksessivt å oppdatere, ved hele tiden å forlenge dem ett år inn i fremtiden. b_{ij} for 1964 er mao. antatt lik den tilsvarende for 1963, og denne antas kjent på predikeringstidspunktet osv.

Selvom modellen primært er ment for prediksjon av de samme størrelser som PRIM, har jeg som en ekstra test på den også beregnet realkonsumvektorer C_i^* for hvert år.

Med utgangspunkt i avsnitt 3.9 ville det også vært av interesse for hvert år å beregne de impliserte verdiene for offentlig etterspørsel etter varer og tjenester fra andre skjermete næringer, forat eierinntektsandelen der skulle være lik sin trendverdi. Slike beregninger er ikke utført her.

b) Englelelastisiteter estimert på basis av MSG - 1.

År	λ^v	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10
1962		1.039	1.041	1.043	1.044	1.045	1.045	1.045	1.046	1.046
1963		1.074	1.076	1.077	1.078	1.078	1.079	1.079	1.079	1.079
1964		1.177	1.181	1.184	1.186	1.187	1.188	1.188	1.189	1.189
1965		1.229	1.233	1.235	1.237	1.238	1.239	1.239	1.240	1.240
1966		1.275	1.277	1.278	1.278	1.279	1.279	1.279	1.280	1.280
1967		1.358	1.361	1.362	1.363	1.364	1.364	1.365	1.365	1.365
1968		1.390	1.391	1.392	1.392	1.393	1.393	1.393	1.393	1.393

Den faktiske utviklingen i disse prisene var:¹⁾

1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968
1,054	1,088	1,139	1,207	1,270	1,329	1,378

Selv om vi tester *hele* modellen, og ikke bare konsumrelasjonene, kan det ha en viss interesse å se på prisindeksen for leveranser til privat konsum fra sektor 2 opp gjennom 1960-årene:

1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968
1,056	1,088	1,159	1,228	1,286	1,357	1,420

Utslagene ved variasjon i λ^v er ikke så store. Men tabell 4 bør ikke tolkes dithen at de er ubetydelige. Variasjonsbredden av størrelse 0,007 for P_2 , med yttergrenser for ekstremverdiene -2 og -10 av λ^v , som vi observerer for 1962, utgjør ca. 20% av den predikerte endringen i P for dette året. Noen år er denne variasjonsbredden større, andre år mindre.

Det fremgår av tabell 4 at det predikerte prisnivået er lavere enn det realiserte for de to første årene, senere høyere. Dette gjelder uansett valg av λ^v og F_1 -sett.

¹⁾ For 1968 brukes her som ellers i arbeidet foreløpige nasjonalregnskapstall, hentet fra Aukrust (1968). Strengt tatt burde en her hentet nyere oppgaver.

Det kan innføres mange statistiske mål for vurdering av de enkelte prediksjonsettene innbyrdes. En måte er å ta utgangspunkt i de *relative* predikerte og realiserte endringene i P_2 for hvert år, her betegnet henholdsvis Pr_t og R_t ($t=1962, \dots, 1968$). Kvaliteten av prediksjonene kan så måles ved koeffisienten.

$$\psi = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_t (Pr_t - R_t)^2}$$
. Ved å bruke *relative* endringer unngår en spesielt store utslag i år med høyt *nivå* på den aktuelle variabelen. n er antall observasjoner. Andre slike mål er diskutert nærmere i Theil (1965). Vurdert ved dette kriteriet gir F_i 'ene basert på MSG - 1, med $\lambda = -2$, de beste prediksjonene. Et raskt blikk på tabell 5 peker vel også ut dette alternativet, sammen med det tilsvarende basert på MSG - 2F. For å lette oversikten, tar vi nå ut dette ene alternativet for nærmere studium.

Siden det bare er P_2 som genereres forskjellig i PRIM I og vår modell har det liten hensikt å undersøke $P_9, E_2, E_3, E_5, E_6, J_1$ og J_4 for alle kombinasjoner av etterspørselskoeffisienter F_i og e_{ij} . Avvik her mellom de to modellene kan jo i sin helhet tilskrives P_2 . Tabell 5 viser resultatene for disse variablene, med $\lambda = -2$.

TABELL 5. PREDIKERTE OG REALISERTE VERDIER FOR DIVERSE PRIS- OG INNTEKTSVARIABLE.

Prediksjonene bygger på Englelelastisiteter veid sammen fra MSG - 1 og pengenes grensenyttefleksibilitet $\lambda = -2$.

a) Prisene P_3 og P_9 .

År	$P_9 =$ Konsumprisindeksen		Sektorprisindeksen $P_3 =$ for Importkonkurrerende næringer	
	Prediksjon	Realisasjon	Prediksjon	Realisasjon
1962	1,026	1,045	0,968	1,027
1963	1,056	1,073	0,997	1,048
1964	1,140	1,129	1,046	1,070
1965	1,178	1,173	1,094	1,104
1966	1,214	1,214	1,120	1,128
1967	1,274	1,271	1,138	1,164
1968	1,303	1,317	1,216	1,172

b) Eierinntektene E_2 , E_3 , E_5 og E_6 (i mill. kroner).

År	E_2 = Eierinntekter i Andre skjermede næringer		E_3 = Eierinntekter i Importkonkurrende næring		E_5 = Eierinntekter i Sjøfart		E_6 = Eierinntekter i Andre Eksportkonk. næringer	
	Pred.	Real.	Pred.	Real.	Pred.	Real.	Pred.	Real.
1962	5827,4	6015,6	578,3	959,2	267,5	286,8	1385,8	1309,9
1963	6595,8	6879,6	577,8	1044,5	471,6	420,4	1512,0	1301,3
1964	8973,2	7387,4	703,5	1151,3	802,4	698,9	1836,3	1700,6
1965	9149,2	8060,7	796,4	1223,6	880,1	710,7	2254,5	2166,2
1966	9047,1	8589,3	709,5	1293,2	1001,1	698,6	2198,5	2010,0
1967	10678,5	9410,8	419,5	1363,4	1494,8	954,0	1806,1	1943,8
1968	10560,3	10086,0	949,5	1349,5	1685,1	1033,8	1800,1	2065,7

c) Faktorinntektene J_1 og J_4 (i mill. kroner).

År	J_1 = Faktorinntekter i Jordbruk		J_4 = Faktorinntekter i Fiske	
	Prediksjon	Realisasjon	Prediksjon	Realisasjon
1962	1705,4	1644,2	338,8	344,2
1963	1718,9	1741,0	347,6	372,6
1964	1740,6	1812,9	406,1	458,7
1965	1789,0	1983,2	672,0	733,2
1966	1770,3	2055,5	849,2	916,2
1967	1827,1	2195,8	630,4	725,7
1968	2153,0	2606,7	493,4	554,5

For å få et bilde av hvor god konsummodellen er, har vi også sett nærmere på de predikerte verdiene for realkonsumvariablene C_i^* ($i=1,3,4,5,6,7$) og C_2^* . Modellens virkemåte gjør det lite interessant for C_2^* .

TABELL 6. PREDIKERTE OG REALISERTE VERDIER FOR DIVERSE REALKONSUMVARIABLE.

Prediksjonene bygger på Engellelastisiteter veid sammen fra MSG - 1 og pengenes grensenyttefleksibilitet $\lambda = - 2$.

År	C ₁ * = Realkonsum av varer fra sektor 1.		C ₃ * = Realkonsum av varer fra sektor 3		C ₄ *=Realkonsum av varer fra sektor 4.		C ₅ *=Realkonsum av varer fra sektor 5.	
	Pred.	Real.	Pred.	Real.	Pred.	Real.	Pred.	Real.
1962	1517,4	1525,0	2620,2	2606,6	85,1	89,7	92,0	86,7
1963	1591,8	1543,0	2763,4	2610,9	91,9	86,7	102,7	88,9
1964	1572,4	1564,7	2748,7	2695,9	88,6	98,7	104,0	88,5
1965	1630,2	1671,7	2793,9	2608,6	100,6	117,7	106,5	97,1
1966	1727,4	1708,6	2729,1	2706,1	120,1	101,8	120,2	90,7
1967	1753,9	1778,3	2827,5	2677,0	107,1	96,3	114,0	97,4
1968	1839,7	1845,1	2753,1	2682,8	99,9	99,4	126,7	101,4

År	C ₆ *=Realkonsum av varer fra sektor 6.		C ₇ *=Realkonsum av importerte varer.		C* = Totalt realkonsum.	
	Pred.	Real.	Pred.	Real.	Pred.	Real.
1962	374,6	406,3	2929,2	2899,5	21979,6	21974,9
1963	439,8	425,2	3003,9	3086,3	22994,1	22841,6
1964	457,5	490,6	3190,8	3340,6	23561,9	23678,9
1965	517,4	545,8	3475,3	3535,0	24476,7	24428,7
1966	581,7	609,0	3698,4	3757,1	25516,4	25522,8
1967	647,1	623,4	3919,8	4146,5	26530,4	26579,9
1968	668,8	648,8	4328,8	4329,6	27652,5	27542,6

6.3. Vurdering av resultatene

Det er vel et visst grunnlag for å si at modellen predikerer ganske godt for konsumprisindeksen P_9 . Det skyldes for en del innbyrdes nøytraliserende feilkilder i modellen. Mens modellen overvurderer prisstigningen for skjermede varer for de siste årene, oppveies det av at konsumvarer levert fra de innenlandske produksjonssektorene gjennomgående har hatt kraftigere prisøkninger enn annen produksjon. Bare i følgende tilfeller har prisene på konsumleveranser fra en sektor ligget lavere enn sektorprisindeksen i årene 1962-68 (med 1961-prisene som basis):

1. Importkonkurrerende næringer i 1962 og 1964 - 1968. For denne sektoren har imidlertid prisprediksjonene gjennomgående truffet for lavt.
2. Jordbruk i 1960, 1966 og 1968.
3. Fiske i 1968.

Også for predikering av P_2 kommer modellen ganske godt ut. Og om vi istedet for den realiserte sektorprisindeksen P_2 bruker prisindeksen for privat konsum fra sektor 2 som sammenligningsgrunnlag, blir overensstemmelsen mellom modellen og observasjonsmaterialet bedre. Avviket mellom disse to prisindeksene har å gjøre med aggregeringsfeil, ved at produksjonen i en sektor regnes som én vare. Forat en slik aggregering i vårt tilfelle ikke skal forårsake feil, er oppfyllelsen av én følgende to betingelser tilstrekkelig:

1. At de enkelte varer som inngår i en sektors produksjon har samme prisutvikling.
2. At varesammensetningen i hvert av elementene i aggregatet utvikler seg likt.

Det historiske observasjonsmaterialet viser at disse forutsetningene ikke helt har vært oppfylt for 1962 - 1968.

Den enkle forutsetningen om sektorprisindeksen for Importkonkurrerende næringer treffer dårlig, som vi allerede har vært inne på noen ganger.

Ellers observeres tildels store feil i prediksjon for eierinntekter i de forskjellige næringsgruppene. For E_2 skyldes det primært utslag fra P_2 , her er E_2 selvfølgelig svært følsom. Det slår selvfølgelig også litt ut i betaling for vareinnsats til sektor 2 fra de øvrige næringene, og dermed også i eierinntektene der. Avviket for E_3 i begynnelsen av perioden synes

forklarlig, via P_3 . Tallene for E_3 for de siste årene gir imidlertid en viss grunn til skepsis med hensyn til riktigheten av resultatene. Det samme gjelder resultatene for de siste årene for E_5 og J_1 , siden kryssløpskoeffisientene ikke er av en slik størrelsesorden og heller ikke svinger så svært fra år til år at det kan forklare avvik av en slik størrelsesorden.¹⁾

Såvidt sentrale som konsumfunksjonene er i modellen, har vi også tatt med tabell 6, selvom hensikten med modellen primært er å forklarer de samme variablene som PRIM I, og de enkelte C_1^* forsåvidt ikke er spesielt interessante.

Slik modellen er konstruert, må realisasjon og prediksjon av C_2^* med nødvendighet bli like. I denne forbindelse er den derfor holdt utenfor.

En ser at modellen for koeffisientsettet i tabell 6 systematisk underpredikerer C_7^* (et unntak er året 1962), mens forholdet for C_3^* og C_5^* er det motsatte. Det kan tyde på for høye estimerer på F_3 og F_5 og for lavt på F_7 . Bortsett fra for F_3 , som gjelder Importkonkurrerende næringer, bekrefter også estimatene for F_i basert på tall fra MSG - 2F det. Og vi husker at disse siste estimatene er basert på nasjonalregnskapstall for 1955-1966, dvs. en del av prediksjonsperioden.

De små avvikene for totalkonsumets vedkommende kan ikke uten videre tolkes dithen at makro konsumfunksjonen er svært god. I modellen er det jo slik at P_2 , P_9 og C^* bestemmes simultant slik at den private konsumetterspørselen etter skjermede varer, C_2^* , blir nøyaktig lik den eksogent bestemte verdien av denne. Modellen beregner da den impliserte verdien av C^* . Siden sammenhengen mellom C^* og C_2^* bare er bestemt via F_2 og Cournotelastisitetene e_{2j} og prisene $P_1, P_2, P_3, \dots, P_7$, og alle disse prisene bortsett fra P_2 og P_3 er gitt utenfor modellen, må avvik mellom beregnede og realiserte verdier av C^* forklares ved følgende:

1. Avvik mellom sektorprisindeksens og prisene på konsumvarer fra hver sektor.
2. Feilpredikerte priser P_2 og P_3 .
3. Utslag gjennom elastisitetene F_2 og e_{2j} .

Siden C_2^* utgjør ca. 2/3 av det totale realkonsumet, er det liten grunn til å vente store feilutslag for dette, hvilket også bekreftes av resultatene av modellberegningene.

1) Dette kan skyldes at realiseringene av de eksogene størrelsene som gitt i Aukrust (1970) ikke er helt pålitelige. Dette har jeg ikke hatt anledning til å studere nærmere.

Ved praktisk anvendelse av modellen vil et hovedproblem trolig ligge i eksogen prediksjon av C_2^* . Modellberegningene er følsomme overfor feil på dette punktet. Følsomheten her vil avhenge av utgangssituasjonen og valg av verdi på pengenes grensenyttefleksibilitet, samt av hvilket sett av utgiftselastisiteter en velger. Dersom en overpredikerer endringen i realkonsumet fra et år til et annet med 10%, vil en få underpredikert endringen i den tilsvarende prisindeksen med ca. 15- 20%.¹⁾

¹⁾ Dette kan en se ved å elastisitere P_2 i (109) mhp. C_2^* eller lese inn forskjellige C_2^* - verdier ved datamaskinkjøringene.

7. SAMMENLIGNINGER MED BEREGNINGER MED PRIM I

7.1. Synspunkter på det å sammenligne modeller for prediksjonsformål¹⁾

Slike sammenligninger bør bygge på visse grunnleggende prinsipper. For det første bør modellene testes for *samme tidsperiode* med hensyn til prediksjonsresultater. Enkelte år kan være vanskeligere med hensyn til forecasting enn andre.

Estimering av de enkelte relasjonene i modellen bør derfor også foretas på noenlunde samme datamateriale. Det sikrer homogent informasjonsgrunnlag for modellene. Med vår type test som gjelder utpregede korttidsmodeller er det vel rimelig å bruke de nærmeste forutgående årene for prediksjonstidspunktet for estimering av modellenes koeffisienter. I de tilfellene da samme sett koeffisienter inngår i de enkelte modellen bør også samme sett estimater benyttes. Eksempel på det er kryssløpskoeffisientene i PRIM I og vår modell.

I dette arbeidet har vi også brukt trendverdier for eierinntektsandelen i Andre skjermede næringer, r_2 , estimert på data fra 1952 - 1967, mens makro konsumfunksjonen er estimert på et nasjonalregnskapssample fra omtrent samme tid, 1952 - 1968.

Ellers kan det neppe være et absolutt og ufravikelig krav at relasjonene skal estimeres på nøyaktig samme datamasse. Slik praksis ville også skape endel problemer, ved at vi ikke som her hadde kunne låne så mange koeffisienter og spesifikasjoner annetstedsfra.

Siden det er PRIM I som danner grunnlaget for denne oppgaven, bør testen neppe foretas særlig utenfor den perioden da denne modellen faktisk har vært i bruk, dvs. 1966 - 1972. PRIM I er neppe av noen ment å gi en universell forklaring av prisdannelses- og inntektsfordelingsmekanismene i den norske økonomien, heller ikke hva angår de størrelsene som behandles endogent av den. Av hensyn til tilgangen på data, har vi dels brutt dette prinsippet, ved i stedet å se på årene 1962 - 1968. Nå kan det imidlertid ha en viss egeninteresse å sammenligne de to modellen for denne perioden, om man ikke primært ønsker bare å få besvart spørsmålet hvorvidt det ville vært bedre å ha valgt en annen modell enn PRIM I i 1966.

¹⁾ Disse betraktningen støtter seg for en stor del til Howrey, Klein og Mc Carthy (1974).

Som vi allerede har berørt i avsnitt 6.1 er modellene her brukt på en litt annen, og mer mekanisk, måte enn hva praksis ved konstruksjon av ekte *ex ante* forecasts ville vært.

Et annet problem har med selve datamassen og hvordan den fremkommer å gjøre. Økonomiske data er aldri sanne. Forskjellige typer målefeil er alltid til stede og de kan påvirke forskjellige modeller i ulik grad. En grundigere analyse enn denne burde se nærmere bl.a. på prisgrunnlaget i nasjonalregnskapet og hvordan de enkelte prisene fremkommer.

Den enkelte modellen bør ikke testes for alle endogene variable. En kan alltid lage et uendelig antall definisjonsligninger og tilsvarende antall variable. Med to såvidt like systemer som våre har vi primært tatt sikte på å teste prediksjonene for P_2 , som genereres av forskjellige mekanismer i de to modellene. Når vi også studerer eierinntektene E_2 , E_3 , E_5 og E_6 samt faktorinntektene J_1 og J_4 , får vi i tillegg samlet opp endel andre av modellenes mekanismer, såsom kryssløpsforutsetningene etc. Disse sammenligningene er spesielt interessante bare for hver enkelt av de to modellene med nasjonalregnskapets realiserte tall. I sammenligningen mellom de to modellene i avsnitt 7.3 har vi derfor studert bare P_2 . Hvis en innførte noen slags mål for *vurdering* av alvorligheten av å predikere feil, kunne det tenkes at de enkelte inntektsbegrepene og prisene fikk veie hver for seg i dette målet. I så fall måtte sammenligningen gjøres bredere.

Selve testarbeidet kunne vært gjort grundigere. Blant annet kunne en ha testet systematisk de to modellene mot enkle autoregressive modeller, der hver enkelt variabel forklares bare ved liggende verdier av den samme. Spesiell testing av "turning points", dvs. om hvorvidt modellene er i stand til å forklare at variable fra tid til annen går over fra å vokse til å avta og omvendt, burde også høre inn under en grundigere analyse. At det ikke er gjort her, kan imidlertid forsvares med at de sentrale endogene variablene i PRIM I stort sett bare stiger fra år til år. I avsnitt 7.3 har vi imidlertid brukt en slags "turning point" - test, på størrelsen av prosentvise *endringer* i sektorprisindeksen P_2 fra år til år.

Endel av de forholdene vi her har diskutert skulle tilsi en viss forsiktighet ved tolkning av resultatene. De enkel statistiske målene vi anvender i testarbeidet kan ikke gi svar på spørsmålet om *ex ante* forecasting bygd på den ene eller andre modellen ville gitt bedre resultater, enten perioden var 1962 - 1968 eller 1966 - 1972.

7.2. PRIM I's prediksjoner

Slik som vi har tolket og brukt PRIM I gir prediksjonsberegningene resultater for sektorprisindeksen for Andre skjærmede næringer og konsumprisindeksen som gjengitt i tabell 7.

TABELL 7. PREDIKSJONER AV PRISINDEKSENE P_2 OG P_9 VED PRIM I

År	P_2 = Sektorprisindeksen for Andre skjærmede næringer	P_9 = Konsumprisindeksen
1962	1,055	1,037
1963	1,077	1,058
1964	1,117	1,101
1965	1,185	1,150
1966	1,259	1,205
1967	1,322	1,251
1968	1,378	1,297

Gjennomgående treffer PRIM I for lavt, både for P_2 og for P_9 . Unntak er her årene 1962 og 1968 for P_2 . Årsakene til feilene i de predikerte P_2 - verdiene må en søke i

1. Avvik i trendverdien av r_2 i forhold til den faktiske utvikling av denne.
2. Endringer i kryssløpskoeffisientene b_{j2} (for $j=1,3,4,5,6,7$) fra år til år.
3. Feilpredikering av prisindeksen for varer fra Importkonkurrerende næringer.
4. Forskjeller i prisutviklingen for varer fra de enkelte sektorene etter mottakerkategori.

Momentene 2, 3 og 4 berører kostnadene for sektor 2. I den grad de feilpredikeres svekkes grunnlaget for beregning av den produktprisen P_2 som skal til for å holde riktig nivå for eierinntektsandelen r_2 . Jeg vil ikke her gå i detalj i en slik analyse, ved å fordele feilene på de enkelte komponentene, men på dette punktet henviser til Aukrust (1970). For avvikene i P_9 kan en selvfølgelig gjøre gjeldende de samme betraktningene som i avsnitt 6.3.

I tabell 8 er gjengitt de predikerte verdiene for eierinntektene i sektorene 2, 3, 5 og 6, samt faktorinntektene i sektor 1 og sektor 4.

TABELL 8. PREDIKSJONER FOR EIERINNTEKTENE E_2 , E_3 , E_5 OG E_6 SAMT FAKTORINNTEKTENE J_1 OG J_4 VED PRIM I.

År	E_2	E_3	E_5	E_6	J_1	J_4
1962	6264,7	564,6	260,4	1367,7	1686,7	333,4
1963	6693,7	574,9	470,1	1508,1	1714,8	346,4
1964	7189,8	758,4	828,5	1915,8	1810,6	427,5
1965	7826,6	837,6	899,5	2312,4	1843,8	689,1
1966	8548,6	725,6	1007,6	2219,5	1793,0	855,8
1967	9467,8	458,1	1507,7	1853,0	1877,5	646,9
1968	10142,8	962,3	1690,8	1816,2	2170,8	498,5

Igjen legger vi merke til endel uforklarlige uoverensstemmelser med historiske data (jfr. tabell 5). Om vi sammenholder tabell 8 og tabell 5 nærmere, ser vi tydelig at PRIM I predikerer E_2 for hvert av årene i perioden bedre enn den alternative modellen, for de øvrige inntektene er det ikke så store forskjeller.

7.3. Sammenligning av de to settene av prediksjoner

En kan beregne $(P_2/P_2^0 - 1)$ for de enkelte årene, slik denne størrelsen predikeres ved de to modellene og slik den er blitt realisert. Resultatene er samlet i tabell 9.

TABELL 9. PREDIKERTE OG REALISERTE PROSENTVISE ENDRINGER I PRISINDEKSEN P_2 FRA ÅR TIL ÅR.

År	Predikert		Realisert
	Ved den modifiserte PRIM I	Ved PRIM I	
1962	3,9	5,5	5,4
1963	1,9	2,2	3,2
1964	8,2	2,7	4,7
1965	7,9	4,0	6,0
1966	5,6	4,3	5,2
1967	6,9	4,1	4,6
1968	4,6	3,7	3,7

Prisstigningen for varer fra sektor 2 har tydeligvis vært stabil og svingt rundt et 4-5% nivå i årene 1961 - 1968. Stabile har også prediksjonene ved PRIM I vært. For vår modell er svingningene langt kraftigere. Det ville være interessant å sammenligne de to modellene nærmere for årene 1969 - 1972, fordi prisutslagene gjennomgående var betydelig sterkere i denne perioden enn i den nærmeste tiden forut.

Vurdert etter indeksen Ω fra avsnitt 6.2, som måler kvadratroten av de gjennomsnittlige relative kvadratavvikene i forhold til realisasjonene, er det klart at PRIM I er bedre enn vår modell, som i denne testen tilogmed er representert ved det i en viss forstand beste alternativet. For PRIM I får vi når Pr og R begge måles i prosentvise endringer i forhold til realisasjonene i *basisåret*:

$$\Omega = 1,20$$

og for den andre modellen blir

$$\Omega = 1,93$$

En kan også utvikle mange andre mål for vurdering av de to modellenes prediksjonsevne. Dersom en ser på gjennomsnittet av de predikerte endringene fra år til år, får vi følgende prosenttall:

Realiserte endringer i gjennomsnitt = 4,7%.

Predikerte endringer ved PRIM I i gjennomsnitt = 3,8%.

Predikerte endringer ved den andre modellen i gjennomsnitt = 5,6%.

I samme grad som PRIM I gjennomgående undervurderer prisstigningen for skjermede varer fra år til år, i samme grad overvurderer vår modell den.

En kan også se på et annet kriterium:

Vi sammenligner to på hverandre følgende år-til-år endringer i prisindeksen P_2 . Greier modellen kvalitativt å fange opp hvorvidt stigningen vil bli større ett år enn det forrige? Samplet her er lite, vi har bare 7 observasjonspår til rådighet. F.eks. ser vi at P_2 steg mindre kraftig fra 1962 til 1963 enn fra 1961 til 1962. Tilsvarende viser også begge settene av modellberegninger. På dette punktet gir vår modell feil bare for 1964 - 1965, mens PRIM I gir tilsvarende feil for 1965 - 1966.

Om en besvarte spørsmålet "Vil prisstigningen bli sterkere neste år enn i år for skjermede varer" ved et terningkast, ville sannsynligheten for å treffe riktig minst 6 av 7 ganger være bare 1/16, dvs. ca. 6%. Forsåvidt har begge modellene greidd å fange opp noe vesentlig.

Her skal en imidlertid også huske at mange interessante variable i tilknytning til pris- og lønnsdannelse tas eksogent i de to modellene. At begge besto den siste testen noenlunde bør derfor ikke veie altfor tungt ved vurderingen av dem.

8. AVSLUTTENDE KOMMENTARER

Kapitel 1 - 5 inneholder en beskrivelse og diskusjon av PRIM I og en modifisert versjon av denne. Den vesentligste forskjellen består i at den siste modellen eksplisitt trekker inn konsumatferd. Den nye modellen er matematisk noe mer komplisert enn PRIM I, men allikevel ganske oversiktlig.

I kapitel 6 - 7 testes så de to modellen etter prediksjonsevne på nasjonalregnskapsdata for årene 1962 - 1968. Ved hjelp av et FORTRAN - program prøves den modifiserte PRIM I for flere alternative sett av modellkoeffisienter.

Avslutningsvis holdes de to modellen opp mot hverandre. Siden det primært er prisdannelsen for skjermede varer som forklares ved forskjellige mekanismer i de to modellene, skjer det ved sammenholding av prediksjonssettene for denne prisindeksen.

En slik test har begrenset verdi. Dette er diskutert nærmere i kapitel 7. De viktigste resultatene synes allikevel i det foreliggende tilfellet å være:

1. PRIM I underpredikerer gjennomgående prisstigningen fra år til år, men føyer seg tross alt relativt godt til det historiske observasjonsmaterialet. Det sier kanhende ikke så mye, siden vår observasjonsperiode er svært stabil. Endringen i P_2 fra ett år til et annet var aldri under 3,2% og oversteg aldri 6,0%.
2. Vår modell viser større ustabilitet, i den forstand at den predikerer årlig prisendringer med større variasjon enn PRIM I og historien.

Begge modellene overlater svært mye til eksogen fastleggelse. Det kunne også være interessant å få belyst kvantitativt utslagene av feilpredikeringer på dette punktet, de enkelte modellenes følsomhet overfor slike. Det ligger imidlertid utenfor dette arbeidet. Den virkelig interessante test ville være å prøve de to modellene i en situasjon med mer drastiske endringer i økonomien enn i perioden 1962 - 1968. Disse årene er kjennetegnet ved bl.a. jevn prisstigning fra år til år. Prisstigningen var også betydelig lavere enn den har vært de senere årene.

I en grundigere analyse enn denne burde også prisgrunnlaget i nasjonalregnskapet vært trukket inn ved inndelingen i produksjonssektorer. Dette bygger for mange varer på inputpriser og lønnsindekser. Ved at vi slavisk har fulgt inndelingen i PRIM I har vi derfor neglisjert viktige poenger. Som eksempel kan nevnes at sektoren Andre skjermede næringer i PRIM I omfatter flere offentlige tjenesteytende produksjonssektorer, såsom undervisning, helse- og veterinærvesen og offentlig administrasjon. Av forskjellige årsaker har en måttet bruke *lønnsindekser* som grunnlag for beregning av nasjonalregnskapets prisindekser for disse næringene. Å la prisene bli bestemt av etterspørselen, slik vi har gjort det i den modifiserte PRIM I, synes ikke så rimelig i slike tilfeller.

LITTERATURLISTE

- Alstadheim, Håvard (1967) *En oversikt over betingelsene på etterspørsels-
elastisitetene i teorien for konsumentens
tilpasning. Memorandum fra Sosialøkonomisk
Institutt av 6.2. 1967.*
- Alstadheim, Håvard (1968) *En disaggregert vekstmodell for Norge med 1963
som basisår. Memorandum fra Sosialøkonomisk
Institutt av 2.1. 1968.*
- Amundsen, Herdis T. (1969) *Innføring i teoretisk statistikk, hefte III.
Oslo 1969.*
- Aukrust, Odd (1970) *PRIM I. A Model of the Price and Income
Distribution Mechanism of an Open Economy.
Artikler fra Statistisk Sentralbyrå nr.
35, 1970.*
- Biørn, Erik (1971) *Særavgifts- og subsidiesystemets fordelings-
virkninger - et analyseopplegg.
IO 72/15 fra Statistisk Sentralbyrå.*
- Biørn, Erik (1972) *Det private konsum i MODIS IV.
IO 72/14 fra Statistisk Sentralbyrå.*
- Biørn, Erik (1974) *Estimering av makro-konsumfunksjoner for
etterkrigstiden: Metodespørsmål og
empiriske resultater. Artikler fra Statistisk
Sentralbyrå nr. 63, 1964.*
- Engbretsen, Jon D. (1972) *Modell for direkte skatter, forskotts-
pliktige. IO 72/2 fra Statistisk Sentralbyrå.*
- Finansdepartementet,
Planleggingsavdelingen (1970) *Perspektivanalyser for Norges økonomi.
Bidrag fra en arbeidsgruppe. Oslo 1970.*
- Frisch, Ragnar (1959) *A Complete Scheme for Computing All Direct
and Cross Demand Elasticities in a Model
with Many Sectors. Econometrica 27, 1959.*
- Heli, Hans (1955) *Det statistiske grunnlag for kryssløpsanalyse
med sammenknytning av produksjonssektorer
og forbrukergrupper i Norge. Memorandum fra
Sosialøkonomisk Institutt av 2.12. 1955.*
- Holte, Fritz C. (1967) *Sosialøkonomi
Universitetsforlaget, Oslo/Bergen/Tromsø 1967.*
- Haavelmo, Trygve (1969) *Orientering i makroøkonomisk teori.
Oslo 1969.*
- Johansen, Knut Eggum (1969) *Et eksperiment med det endogene private konsum
i den økonomiske vekstmodell MSG - 2F.
Memorandum fra Sosialøkonomisk Institutt av
11.11. 1969.*

- Johansen, Leif (1958) *Et sett av etterspørselskoeffisienter for en multisektor analyse med variable priser.* Memorandum fra Sosialøkonomisk Institutt av 24.3. 1958.
- Johansen, Leif (1964) *A Multi-Sectoral Study of Economic Growth.* North-Holland, Amsterdam 1964.
- McCarthy, Michael (1974)
Howrey, Philip
Klein, L. R. Notes on Testing the Predictive Performance of Econometric Models. *International Economic Review* No.2, 1974.
- Longva, Svein (1971) *Økonomiske indekstall.* Universitetsforlaget, Oslo/Bergen/Tromsø 1971.
- NOS XI.185 (1954) *Nasjonalregnskap 1938 og 1948-53.* Oslo 1954.
- NOS XI. 101 (1952) *Norges industri. Produksjonsstatistikk 1950.* Oslo 1952.
- NOS A 393 (1971) *Nasjonalregnskap 1953 - 1969.* Oslo 1971.
- NOU 1974:15 (1974) *Om grunnlaget for inntektsoppgjørene 1974.*
- Ringstad, Vidar (1972) *PRIM II. En revidert versjon av pris- og inntektsmodellen.* Artikler fra Statistisk Sentralbyrå nr. 44, 1972.
- Samfunnsøkonomiske studier (1965) *Norges økonomi etter krigen.* Nr. 12 i serien Samfunnsøkonomiske studier fra Statistisk Sentralbyrå. Oslo 1965.
- Sevaldson, Per (1970,1) *Tanker om PRIM.* Upublisert notat av 3.12. 1970.
- Sevaldson, Per (1970,2) *Litt mer PRIM.* Upublisert notat av 9.12. 1970.
- Serck-Hanssen, Jan (1968) *Teorier for konsumentenes atferd.* Oslo 1968.
- Sydsæter, Knut (1969) *Matematisk analyse, del I.* Universitetsforlaget, Oslo/Bergen/Tromsø 1969.
- Theil, Henri (1965) *Economic Forecasts and Polity.* North-Holland, Amsterdam 1965.

VEDLEGG 1. SEKTORINNDDELINGEN I PRIM I

PRIM I- sektor	Nasjonalregnskapskonto	
	Nummer	Kontobetegnelse
1. Jordbruk og melkeforedling	1111	Jordbruk, planteproduksjon
	1112	Jordbruk, husdyr
	1113	Jordbruk, egne investeringsarbeid
	1202	Melkeforedling
2. Andre skjermede næringer	1043	Statlig konsumkapital
	1044	Kommunal konsumkapital
	1130	Jakt
	1201	Slakterier
	1203	Margarinfabrikker
	1204	Fiske- og kjøtthermetikkfabrikker
	1205	Fisketilvirkning
	1206	Møller
	1207	Bakerier
	1208	Sjokolade- og dropsfabrikker
	1209	Annen næringsmiddelindustri
	1211	Brennevinstilvirkning
	1213	Øl-, mineralvann- og vinfabrikker
	1251	Sagbruk, høvlerier, treimpregneringsanlegg
	1259	Annen treindustri
	1261	Møbelindustri
	1262	Innredningsindustri
	1281	Forlag m.v.
	1282	Trykkerier og bokbinderier
	1290	Lærindustri
	1331	Teglverk
	1332	Keramisk industri
	1333	Glassindustri
	1334	Sementfabrikker
	1335	Sementstøperier, betongblanderier
1338	Kalkverk, mineralmøller, stenhoggerier	
1339	Annen jord- og stenvareindustri	
1383	Jernbane- og sporvognindustri	
1384	Motorkjøretøyer og deler, bilreparasjonsverksteder	
1385	Sykkel-, motorsykkel- og annen transportmiddelindustri	

Nasjonalregnskapskonto

PRIM I- sektor

	Nummer	Kontobetegnelse
Andre skjermede næringer (forts)	1386	Flyindustri
	1418	Bygge- og anleggsvirksomhet
	1500	Elektrisitetsforsyning
	1510	Gassforsyning
	1520	Vannforsyning og renovasjon
	1530	Varehandel
	1531	Toll
	1541	Norges Bank
	1542	Statsbanker, kredittforeninger o.l.
	1543	Forretnings- og sparebanker, postgiro
	1551	Livsforsikringselskaper og pensjonskasser
	1552	Skadeforsikring
	1553	Sosialforsikring
	1580	Forretningsbygg
	1590	Boliger
	1730	Tjenester i tilknytning til sjøfart
	1740	Jernbanedrift
	1750	Drift av sporveier og forstadsbaner
	1760	Annen landtransport
	1780	Tjenester i tilknytning til transport og lagring
	1790	Post, telefon og telegraf
	1800	Offentlig administrasjon
	1810	Forsvar
	1820	Undervisning
	1830	Helse- og veterinærvesen
	1840	Religiøst og humanitært arbeid
	1850	Ikke-forretningsmessige organisasjoner og institusjoner
	1860	Forretningsmessig tjenesteyting
	1870	Underholdning m.v.
	1910	Lønnet husarbeid
	1920	Hotell- og restaurantdrift
	1930	Vask, rensing og andre personlige tjenester

PPIM 1- sektor

	Nummer	Kontobetegnelse
3. Importkonkurrerende næringer	1220	Tobakksindustri
	1230	Ullvarefabrikker
	1231	Annen tekstilindustri
	1232	Trikotasjefabrikker
	1233	Repslagerier, fiskegarnfabrikker
	1239	Produksjon av oljede og belagte tekstiler, linoleum o.l.
	1241	Skofabrikker og skoreparasjonsverksteder
	1243	Konfeksjonsfabrikker og skredderier
	1244	Buntmakere, pelsvare- og hanskefabrikker
	1249	Annen bekledningsindustri
	1300	Gummivareindustri
	1329	Kull- og mineraloljeforedling
	1350	Trådartikler, spiker og skruer
	1351	Bygningsartikler, jern- og stålkonstruksjoner
	1352	Emballasje og husholdningsartikler av jern og stål
	1353	Våpen, ammunisjon og redskap
	1354	Armaturfabrikker
	1359	Annen jern- og metallvareindustri
	1361	Maskiner for bergverk og industri
	1369	Annen maskinindustri
	1370	Kabel- og ledningsfabrikker
	1371	Transformator-, generator- og elektromotorfabrikker
	1372	Annet elektrisk fordelingsmateriell
	1373	Signal-, radio- og annet telemateriell
	1378	Akkumulator- og glødelampefabr. elektrotekn. rep.verksteder
	1379	Annen elektroteknisk industri
	1380	Bygg og reparasjon av stålskip
	1381	Bygg og reparasjon av treskip
	1382	Annen skipsindustri
	1394	Gull-, sølv- og plettvareindustri
	1397	Formstoffartikler, knapper og leketøy
	1398	Andre industrielle bedrifter

PRIM 1- sektor

	Nummer	Kontobetegnelse
4. Fiske	1140	Fiske
5. Sjøfart	1701	Utenriks sjøfart
	1702	Innenriks sjøfart
6. Andre eksportkon- kurrerende næringer	1121	Skogbruk
	1122	Skogkapital
	1150	Hvalfangst
	1170	Kullgruver
	1181	Malmgruver
	1191	Sten-, sand- og grusdrift
	1192	Mineralbrott og diverse ekstraktiv virksomhet
	1271	Tresliperier
	1272	Cellulosefabrikker
	1273	Papir-, papp- og kartongfabrikker
	1274	Wallboardfabrikker
	1275	Papir- og pappvarefabrikker
	1311	Karbid- og cyanidfabrikker
	1312	Andre kunstgjødsselfabrikker
	1313	Sprengstoff-fabrikker
	1314	Produksjon av syntetiske fibre og formstoffer
	1315	Annen kjemisk grunnindustri
	1316	Trandamperier
	1317	Sildeolje- og fiskemelfabrikker
	1318	Oljemøller
	1319	Andre oljeraffinerier
	1320	Maling- og lakkfabrikker
	1321	Produksjon av farmasøytiske preparater
1322	Såpe-, kosmetikk- og lysfabrikker	
1323	Annen kjemisk industri	
1340	Ferrolegeringsverk	
1341	Rujernsverk, stål- og valseverk	
1342	Jern- og stålstøperier	
1343	Aluminiumsverk	

Nasjonalregnskapskonto

PRIM 1- sektor

	Nummer	Kontobetegnelse
6. Andre eksportkonkur- rerende næringer (forts.)	1344	Råmetallverk eller
	1348	Metallvalseverk, raffineringverk, omsmelterier
	1349	Metallstøperier
	1770	Lufttransport
7. Import	2XXX	

- 1) Grupperingen bygger på den standard for nasjonalregnskapet som ble brukt i perioden 1962-1972.
- 2) Alle konti med 1 som første siffer er innenlandske produksjonssektorer. Første siffer for de tilsvarende importsektorene er 2.

VEDLEGG 2. SAMMENHENGEN MELLOM SEKTORINNDELINGEN I MSG OG PRIM I ¹⁾

PRIM I- sektor	Nasjonalregnskaps- kontonummer	MSG I- sektor	MSG 2F- sektor
1. Jordbruk og melkeforedling	1111,1112,1113	1. Jordbruk	1. Jordbruk
	1202	5. Næringsmiddelindustri m.v.	5. Foredling av jordbruksprodukter
2. Andre skjermede næringer	1043,1044	Ikke tilordnet endogene produksjonssektorer	Ikke tilordnet endogene produksjonssektorer
	1130	2. Skogbruk	1. Jordbruk
	1201,1203,1206,1207,1209	5. Næringsmiddelindustri m.v.	5. Foredling av jordbruksprodukter
	1204,1205		6. Fisketilvirkning og hermetikk fabrikker
	1208,1211,1213		7. Nytelsesmiddelindustri

PRIM I- sektor	Nasjonalregnskaps- kontonummer	MSG I-sektor	MSG 2F-sektor
2. Andre skjermede næringer (forts).	1251,1259,1261,1262	7. Treindustri m.v.	10. Tre- og trevareindustri
	1281,1282	8. Grafisk industri m.v.	11. Grafisk industri, forlag m.v.
	1290	6. Tekstilindustri m.v.	8. Tekstil- og bekledningsindustri
	1331,1334,1335,1338,1339	10. Jord- og stenindustri	16. Tung jord- og stenindustri
	1332,1333		20. Diverse industri
	1383,1384,1385,1386	12. Annen jern- og metallindustri	19. Verkstedindustri
	1418	20. Bygge- og anleggsvirksomhet	26. Bygge- og anleggsvirksomhet

PRIM I- sektor	Nasjonalregnskaps- kontonummer	MSG I- sektor	MSG 2F- sektor
2. Andre skjermede næringer (forts).	1500	13. Kraft- og vannforsyning ²⁾	21. Elektrisitetsforsyning
	1510		15. Kull- og mineraloljeforedling
	1520		25. Tjenesteytende sektorer
	1541, 1542, 1543, 1551, 1552, 1553, 1830, 1840, 1850, 1860, 1870, 1910, 1920, 1930	19. Tjenesteyting	
	1820		
	1800, 1810	Ikke tilordnet endogene produksjonssektorer	Ikke tilordnet endogene produksjons- sektorer

PRIM I- sektor	Nasjonalregnskaps- kontonummer	MSG I- sektor	MSG 2F- sektor
2. Andre skjermede næringer (forts.)	1530, 1531	14. Varehandel	22. Varehandel
	1580, 1590	15. Boliger	23. Forretningsbygg og boliger
	1730	16. Sjøtransport	24. Innenlandsk samferdsel
	1740, 1750, 1760, 1780	17. Land- og lufttransport	
	1790	18. Post, telegraf, telefon	
3. Importkonkurrerende næringer	1220	5. Næringsmiddelindustri m.v.	7. Nyttelsesmiddelindustri
	1230, 1231, 1232, 1233, 1239, 1241, 1243, 1244, 1249, 1300	6. Tekstilindustri m.v.	8. Tekstil- og bekledningsindustri

PRIM I- sektor

Nasjonalregnskaps-
kontonummer

MSG I- sektor

MSG 2F- sektor

3. Importkonkurre-
rende næringer
(forts.)1329
1350,1351,1352,1353,1354,
1359,1361,1369,1370,1371,
1372,1373,1378,1379,1380,
1381,1382

9. Kjemisk industri

15. Kull- og mineraloljeforedling

12. Annen jern- og metallindustri

19. Verkstedindustri

1394,1397,1398

8. Grafisk industri m.v.

20. Diverse industri

4. Fiske

1140

3. Fiske m.v.

3. Fiske

PRIM I- sektor	Nasjonalregnskaps- kontonummer	MSG I- sektor	MSG 2F- sektor
5. Sjøfart	1701	16. Sjøtransport	Ikke tilordnet endogene produksjons- sektorer
	1702		24. Innenlandsk samferdsel
6. Andre eksport- konkurrerende næringer	1121,1122	2. Skogbruk	2. Skogbruk
	1150	3. Fiske m.v.	Ikke tilordnet endogene produksjonssektorer
	1170,1181,1191,1192	4. Bergverksdrift	4. Bergverksdrift
	1271,1272,1273	7. Treindustri m.v.	9. Treforedlingsindustri
	1274,1275		10. Tre- og trevareindustri
	1311,1312	9. Kjemisk industri	13. Kunstgjødsel-fabrikker

PFIM I- sektor

Nasjonalregnskaps-
kontonummer

MSG I- sektor

MSG 2F- sektor

6. Andre eksport-
konkurrerende
næringer
(forts.)

1313,1314,1315,1318,1320,
1321,1322,1323

9. Kjemisk industri (forts.)

14. Diverse kjemisk industri

1316,1317,1319

12. Kjemisk foredling av fisk og
fiskeprodukter

1340,1343,1344

11. Jern- og metallutvinning

17. Råmetallverk

1341,1342,1348,1349

18. Valseverk og støperier

1770

17. Land- og lufttransport

24. Innenlandsk samferdsel

1) For MSG-2F bygger oversikten på tabell 3.2.1 i Finansdepartementet (1970).

For MSG-1 har jeg ikke funnet noen sektordokumentasjon basert på samme nasjonalregnskapsstandard som nedenfor. Jeg har derfor måttet bruke flere kilder:

Leif Johansen (1964), "Nasjonalregnskap 1938 og 1948-1953" (NOS XI. 185),
"Norges Industri. Produksjonsstatistikk 1950" (NOS XI. 101).

2) Nasjonalregnskapskonto 1520, Vannforsyning og renovasjon er i MSG-1 egentlig delt mellom to sektorer:

Vannforsyning tilhører sektor 13 og renovasjon sektor 19.

VEDLEGG 3. NÆRMERE OM KONSUMRELASJONENE

I. Makro konsumfunksjonen

Vi skal her se nærmere på sammenhengen mellom makro konsumfunksjonen (90) i avsnitt 3.3 og konsumfunksjonen i MODIS IV.

Etter testing av endel forskjellige konsumfunksjoner konkluderer Biørn med (se Biørn (1972)) at (i våre symboler)

$$C_p^* = 2818 + 0,9908 \frac{W + V_1 - T_1^d}{P_c^*} + 0,3768 \frac{E^{sst} + V_2 - T_2^d}{P_c^*}$$

der koeffisientene er estimert på nasjonalregnskapstall for 1952/68, var den beste av de som ble forsøkt. C_p^* er her totalt privat konsum målt i faste (1961-) priser i følge nasjonalregnskapet, eksklusive konsumpostene helsepleie og skolegang (konsumposter 4064 og 4081 i nasjonalregnskapet). P_c^* er nasjonalregnskapets prisindeks for C_p^* . $(W + V_1 - T_1^d)$ er en indikator for nominell disponibel inntekt for lønntakere og trygdede. Den er bare en indikator, for såvidt som W etter diskusjonen i avsnitt 3.3 omfatter også lønnsinntekter til selvstendige.¹⁾ Tilsvarende inneholder E^{sst} eierinntekter til lønntakere og trygdede, slik at $(E^{sst} + V_2 - T_2^d)$ må oppfattes som en indikator på disponible inntekter for selvstendige.

Årsaken til at helsepleie og skolegang er skilt ut fra det endogene private konsumet i MODIS IV er som nevnt i avsnitt 3.2 at det for en stor del blir betalt av det offentlige og at nasjonalregnskapets skille mellom offentlig og privat konsum her ikke er særlig skarpt.

For å få overensstemmelse i selve konsumbegrepene har vi (avsnitt 3.2) definert C^{eks} , som omfatter nominalverdien av helsepleie og skolegang i nasjonalregnskapets private konsum- begrep, minus C^{overf} , som har å gjøre med overføringskonti i nasjonalregnskapet (jfr. avsnitt 3.1). Siden vi for

¹⁾ V_1 og V_2 inkluderer også naturalstønader fra sosiale trygder. Biørn overveide, men unnlot, å trekke denne andelen av naturalstønader ut av de disponible inntektene.

en stor del har holdt oss til realverdier av en del andre eksogene variable (dvs. disse målt i 1961- priser) kunne vi selvfølgelig også her forutsatt realverdien av C^{eks} bestemt eksogent.

Deflateringsindeksen P_c^* hos Biørn er forskjellig fra vår P_9 , ved at P_c^* ikke inneholder helsepleie og skolegang. Det betyr lite å erstatte P_c^* med P_9 hvis helsepleie og skolegang veier lite, dvs. utgjør en liten andel av det private konsumet, eller hvis prisutviklingen for disse to tjenestepostene avviker lite fra utviklingen i nasjonalregnskapets konsumprisindeks. I 1961 - 1968 var denne andelen stigende, men i et område rundt 5 prosent. Prisutviklingen for C og C_p var heller ikke svært forskjellig. Det at C^{overf} kommer til fradrag i vår konsumbegrep bør heller ikke bekymre i den forbindelse, all den stund denne posten veier svært lite i det totale konsumet og derfor ikke betyr mye for P_c^* .

Jeg har konkludert med følgende: Å substituere P_9 for P_c^* i MODIS IV-konsumfunksjonen er neppe alvorlig for vårt formål.

Ved testingen av modellen skiftes stadig basisår. Ved prediksjoner for 1962 er 1961 basisår, ved prediksjoner for 1963 er 1962 basisår osv. For å forenkle den matematiske behandlingen av modellen har jeg derfor veid sammen P_1, P_2, \dots, P_7 til P_9 med kvanta av privat konsum i basisåret, målt i 1961- priser, som vekter, jfr. avsnitt 2.3. Ved Biørns estimering av makro konsumfunksjon er det brukt vekter og priser fra samme år (jfr. definisjonen av Paasche-indeks, f.eks. i Longva (1971)). En slik definisjon av konsumprisindeks her ville komplisert modellens form, selvom den fremdeles ville være løsbart. For øvrig er det ingen grunn til å tro at dette punktet har særlig betydning for våre resultater.

Med bedre tid og større kapasitet enn jeg har hatt, samt hjelp til dataarbeidet, ville jeg utvilsomt lagt endel arbeid i spesifisering og estimering av en makro konsumfunksjon bedre tilpasset den aktuelle modellen beskrevet i avsnitt 3.3.

II. Fordelingen av det private konsumet

I avsnitt 3.3 har vi definert

$\overline{C_j^{*k}}$ = Privat konsum pr. capita av varer fra sektor nr. j målt i faste (1961-) kjøperpriser (j=1,2*,3,4,5,6,7)

j=2* står for Andre skjermede næringer eksklusive varehandel og toll.

De tilsvarende størrelsene målt i selgerverdi er $\overline{C_j^*}$ (j=1,2*,3,4,5,6,7).

Videre definerer vi nå

$\overline{C_v^*}$ = Privat konsum av varehandelstjenester, målt i faste (1961-) priser.

Til alle disse verditalle svarer selger- og kjøperpriser:

P_i (i=1,2*,3,4,5,6,7,v), der v står for varehandel (og toll)

og

π_i (i=1,2*,3,4,5,6,7).

Konsumentene blir stilt overfor dette settet av kjøperpriser og maksimerer sin nytte gitt ved

$$U = U(\overline{C_1^{*k}}, \overline{C_2^{*k}}, \dots, \overline{C_7^{*k}})$$

under gitt budsjettbetingelse

$$\sum_j \pi_j \overline{C_j^{*k}} = \overline{C},$$

der j ved summeringen løper over 1,2*,3,4,5,6,7.

Vi danner Lagrangefunksjonen med λ som Lagrangemultiplikator:

$$U(\overline{C_1^{*k}}, \overline{C_2^{*k}}, \dots, \overline{C_7^{*k}}) - \lambda (\overline{C} - \sum_j \pi_j \overline{C_j^{*k}})$$

Eliminasjon av λ gir de kjente Gossen-betingelsene

$$\frac{U'_1}{\pi_1} = \frac{U'_{2^*}}{\pi_{2^*}} = \dots = \frac{U'_7}{\pi_7}, \quad 1)$$

1)
$$U'_j = \frac{\partial U}{\partial C_j^{*k}}$$

til sammen 6 ligninger. Sammen med budsjettbetingelsen determinerer de de enkelte varekvantane $\overline{C_j^{*k}}$. En innser nå lett at de kan uttrykkes som funksjoner homogene av grad null i prisene π_j og totalt utgiftsbeløp pr. capita \overline{C} .

$$(113)-(119) \quad \overline{C_j^{*k}} = \xi_j(\pi_1, \pi_{2^*}, \pi_3, \dots, \pi_7, \overline{C}) \quad (j=1, 2^*, \dots, 7).$$

Nå vil det være hensiktsmessig ut fra PRIM I's prisbegreper å transformere disse relasjonene over på en form der alt regnes i selgerpriser. Vi forutsetter da (som i MSG) en fast varehandelsavanse på varer til privat konsum fra sektor j . Varehandelstjenester følger med andre ord andre varer som en skyggefaktor. Denne avansesatsen betegnes ω_j og regnes i faste priser i forhold til privat konsum av varer fra sektor j målt i faste kjøperpriser.¹⁾

Da gjelder følgende sammenhenger:

$$(120)-(126) \quad \overline{C_j^{*k}} = (1 - \omega_j) \overline{C_j^{*k}} \quad (j=1, 2^*, 3, 4, 5, 6, 7).$$

$$(127) \quad \overline{C_v^*} = \sum_j \frac{\omega_j}{1 - \omega_j} \overline{C_j^*}$$

Videre må sammenhengen mellom kjøperprisene π_j og selgerprisene P_j utledes. Vi bruker da

$$(128) \quad \overline{C_j^{*k}} \pi_j = \overline{C_j^*} P_j + \omega_j \overline{C_v^*} P_v$$

Pga. (120) - (126) får en så

$$(129)-(135) \quad \pi_j = P_j (1 - \omega_j) + P_v \omega_j$$

Kjøperprisen kan altså uttrykkes som et veid gjennomsnitt av selgerprisen og prisen på varehandelstjenester, der avansesatsen inngår som vekt i den siste.

¹⁾Jfr. avsnitt 3.3 og 5.2.

(113) - (119) kan derfor transformeres over til formen

$$\bar{C}_j = (1 - \omega_j) \cdot \xi_j \left[P_1(1 - \omega_1) + P_v \omega_1, P_2(1 - \omega_{2*}) + P_v \omega_{2*}, \dots, P_7(1 - \omega_7) + P_v \omega_7, \bar{C} \right]$$

Siden disse funksjonene er homogene av grad null i kjøperprisene $\pi_1, \pi_{2*}, \dots, \pi_7$ og konsumutgiften pr. capita \bar{C} , er de åpenbart det samme i selgerprisene $P_1, P_{2*}, P_3, \dots, P_7$ og P_v samt \bar{C} , siden ω 'ene forutsettes konstante.

Det betyr at

$$\bar{C}_j^* = \xi_j^* \left[P_1, P_{2*}, \dots, P_7, P_3, \bar{C} \right]$$

der ξ_j^* 'ene er homogene av grad null.

Vi vil i det følgende forutsette $P_{2*} = P_v = P_2$, dvs. at prisene utvikler seg likt for varehandelssektoren og for resten av sektoren Andre skjermede næringer i PRIM I. \bar{C}_j^* kan derfor uttrykkes som funksjoner ξ_j^{**} med tilsvarende homogenitetsegenskaper som ξ_j^* .

$$(136)-(142) \quad \bar{C}_j^* = \xi_j^{**} (P_1, P_2, P_3, \dots, P_7, \bar{C})$$

Totalt konsum av varer fra sektor 2 pr. capita er

$$(143) \quad \bar{C}_2^* = \bar{C}_{2*}^* + \bar{C}_v^* = \xi_{2*}^{**} (P_1, P_2, \dots, P_7, \bar{C}) + \sum_j \frac{\omega_j}{1 - \omega_j} \xi_j^{**} (P_1, P_2, \dots, P_7, \bar{C}).$$

Følgelig kan også \bar{C}_2^* uttrykkes som en funksjon av prisene P_1, P_2, \dots, P_7 og total konsumutgift pr. capita. Også denne funksjonen er homogen av grad null i argumentene.

Konsumfordelingsrelasjonene (91)' - (97)' i avsnitt 3.3 kan på grunn av disse homogenitetsegenskapene omformes til¹⁾

¹⁾ Det er litt forskjellig symbolbruk her i vedlegget og i kapitel 3. Grunnen er at jeg har villet unngå å innføre for mange variable i teksten der.

$$\frac{C_i^*/N}{C_i^0/N^0} = \left(\frac{C/P_9 \cdot \frac{1}{N}}{C^0/P_9^0 \cdot \frac{1}{N^0}} \right) F_i \prod_{j=1}^7 \left(\frac{P_j}{P_9^0} \right) e_{ij} \quad (i=1, \dots, 7).$$

Ved total differensiering av disse ligningene og ved deretter å erstatte de infinitesimale tilvekstene med endelige tilvekster kan disse relasjonene bringes over på formen (91) - (97). Vi tar da samtidig hensyn til at $F_i + \sum_j e_{ij} = 0$, iflg. Eulers teorem.

I denne oppgaven vil det kun dreie seg om år- til år tilvekster. Endringene ut fra basispunktene $(P_1^0, P_2^0, \dots, P_7^0, C^0/N^0)$ er derfor stort sett små. Det å innføre de lineære tilnærmingene (91) - (97) gir derfor bare neglisjerbare feil.

III. Nærmere om eierinntektene i makro konsumfunksjonen

De to første leddene i uttrykket for E^{sst} i (106) er eierinntekter i henholdsvis Jordbruk (og meierier) og Fiske. La oss betegne resten av E^{sst} med E_s . Vi har postulert sammenhengen

$$(144) \quad E_s = u_1 + u_2 E_2.$$

Eierinntektene i skogbruk og lufttransport inngår i E_s , men ikke i E_2 . Disse to næringene er i PRIM1 klassifisert som Andre eksportkonkurrerende næringer. Imidlertid utgjør de en liten del av E_s , som tabell 1 nedenfor viser. Det er likefullt vanskelig å begrunne økonomisk en stabil sammenheng av typen (144). Dersom sysselsetting, produktivitet, priser etc. utviklet seg likt for de næringene i sektor 2 der eierinntektene hovedsakelig optjenes av selvstendige som for de øvrige næringene i denne sektoren, ville eierinntektene variere i takt. Det fremgår av ligning (3). I så tilfelle ville bare skogbruket og lufttransporten forstyrre sammenhengen (144) med $u_1 = 0$. Tabell V3.1 viser at den historiske utviklingen for disse størrelsené i tidsrommet 1954 - 1968 ikke har vært så stabil.

TABELL V3.1 UTVIKLINGEN I DIVERSE EIERINNTEKTER 1954 - 1968. (i mill.kr.)

Kilde: Nasjonalregnskap 1953 - 1969. NOS A 393.

År	E_s = Selvstendiges eierinntekter utenom Jordbruk og Fiske	E_2 = Eierinntekter i Andre skjermede næringer	Eierinntekter i skogbruk og lufttransport
1954	2818	3930	465
1955	2752	3922	516
1956	2961	4051	611
1957	3274	4445	675
1958	3140	4294	602
1959	3165	4562	511
1960	3613	5226	532
1961	4085	5758	627
1962	4150	6016	599
1963	4729	6880	580
1964	5136	7387	697
1965	5738	8061	782
1966	5746	8589	695
1967	5995	9411	736
1968	5909	9788	617

Siden modellen er testet etter prediksjonsevne for årene 1962 - 1968, er koeffisientene estimert på nasjonalregnskapsdata for 1954 - 1961.

(144) er da tolket stokastisk, ved at det er innført stokastiske restledd gitt ved

$$V_i = E_s^i - u_1 - u_2 E_2^i.$$

Indeksene refererer seg til år i ($i=1954, \dots, 1961$). La e_s^i og e_2^i betegne tilsvarende realiseringer av E_s^i og E_2^i . u_2 og u_1 er så estimert under visse standardforutsetninger:

- (i) Betinget forventning av restleddet lik null, dvs.
 $E(V_i/E_2^i) = 0$ for alle i .
- (ii) Konstant varians på restleddet, dvs. $\text{var } V_i = \sigma^2$ for alle i .
- (iii) Ingen autokorrelasjon i restleddene, dvs. $\text{Cov}(V_i, V_j) = 0$
for vilkårlige par i, j ($i \neq j$).

Minste kvadraters metode¹⁾ gir følgende estimater for u_2 og u_1 :

$$\hat{u}_2 = 0,6628 \quad \text{og} \quad \hat{u}_1 = 228 \quad (\text{dvs. millioner kroner}).$$

Som estimat for standardavviket til \hat{u}_2 har jeg brukt:

$$(\text{SD}(\hat{u}_2)) = \sqrt{\frac{1}{6} \frac{(s_r)^2}{(s_{e2})^2}}$$

der $(s_r)^2$ = den empiriske variansen for observasjonene e_s^i rundt regresjonslinja og

$(s_{e2})^2$ = variansen for observasjonene e_2^i .

Beregningene ga tallanslaget

$$(\text{SD}(\hat{u}_2)) = 0,0459.$$

Tabell V3.2 viser punktprediksjoner for E_s for årene 1962 - 1968 ved bruk av de estimerte u_1 og u_2 - verdiene på observasjoner for E_2 .

¹⁾ Se f.eks. Amundsen (1969).

TABELL V3.2 PREDIKERTE OG REALISERTE VERDIER FOR E_s 1962 - 1968¹⁾
(i mill. løpende kroner).

År	Predikert E_s	Realisert E_s
1962	4215	4150
1963	4788	4729
1964	5124	5136
1965	5571	5738
1966	5921	5746
1967	6466	5995
1968	6715	5909

¹⁾ E_s = Eierinntekten for selvstendige utenom Jordbruk og Fiske.

Treffsikkerheten for den enkle regresjonsmodellen må sies å være relativt god for de tre første årene, litt dårligere for de to neste årene og ganske dårlig for de to siste årene av perioden.

Tabell V3.2 viser en stagnasjon i eierinntektene i de aktuelle skjermede næringene som den mekaniske regresjonsmodellen selvfølgelig ikke kan fange opp.

Det bør understrekes nok en gang at (144) bare representerer en nødløsning for å tilpasse makro konsumfunksjonen fra MODIS IV til våre data og variable.

VEDLEGG 4. OM ESTIMERINGEN AV ETTERSPOØRSELSELASTISITETER

I. Tekniske sammenhenger mellom Engelelastisitetene.

Det er ingen entydig sammenheng mellom sektorinndelingen i MSG og PRIM I. Vi ser i vedlegg 2 f.eks. at sektorene Næringsmiddelindustri i MSG - 1 for den innenlandske produksjonens vedkommende er delt mellom sektorene 2 og 3 i PRIM I, ved at tobakksindustrien er klassifisert som Importkonkurrerende. I tillegg er (jfr. avsnitt 5.1) konkurrerende import av slike varer slått sammen med den innenlandske produksjonen i etterspørselsrelasjonene i MSG.

I slike tilfeller har vi antatt samme utgiftselastisitet for hver del av leveransene til privat konsum fra vedkommende MSG - sektor. Ved sammenveiningen til elastisiteten F_i er det altså forutsatt *samme* utgiftselastisitet for konsumetterspørselen rettet mot innenlandsk tobakksindustri, mot øvrig innenlandsk produksjon og mot import av slike varer.

Anta så at sektor j består av to undersektorer med utgiftselastisiteter G_j^1 og G_j^2 . G 'ene er estimert på basis av kjøperpriser. Sammenveiningen til en sektorelastisitet skjer da ved

$$G_j = \alpha_j^1 G_j^1 + \alpha_j^2 G_j^2,$$

der α 'ene er andeler av leveranser fra de respektive undersektorene.

Vi har stort sett brukt 1961 som basisår ved tallfestingen av elastisitetene. La nå

$$C_j^{*k} = \overline{C_j^{*k}} N \quad (j=1,2^*,3,4,5,6,7)$$

C_j^{*k} er altså total konsumutgift i faste kjøperpriser av varer fra sektor j .
Tilsvarende defineres

$$C_j^* = \overline{C_j^*} N \quad (j=1,2^*,3,4,5,6,7,v).$$

Siden det nå er forutsatt faste handelsavansesatser ω_j (jfr. avsnitt 3.3), har vi nå sammenhengene (j løper i det følgende over $1,2^*,3,4,5,6,7$):

$$C_j^* = (1 - \omega_j) C_j^{*k}$$

Siden vi har forutsatt faste handelsavansesatser ω_j (jfr. kap. 3), finner vi nå lett sammenhengene mellom Englelelastisitetene mhp. kjøperpriser og selgerpriser. I første omgang betrakter vi nå sektor 2 eksklusiv Varehandel, eller det vi har kalt sektor 2^* , sammen med de øvrige PRIM I - sektorene. Altså: j løper i det følgende over $1,2^*,3,4,5,6$ og 7 .

Vi har sammenhengen

$$F_j = El_{C/N} C_j^{*s} = El_{C/N} (1 - \omega_j) C_j^{*k} = El_{C/N} (1 - \omega_j) + El_{C/N} C_j^{*k} = G_j, \quad 1)$$

siden handelsavansesatsene ω_j er forutsatte konstante.

Nå kan det riktignok være urealistisk å regne med at handelsavansesatsene ikke forandres over tiden. Del II av dette vedlegget viser at disse satsene varierer sterkt for de enkelte undergruppene innen en sektor.

1) Egentlig er alle elastisitetene i etterspørselsfunksjonene strengt tatt definert lokalt. Konstante elastisiteter er ikke generelt forenlige med vår konsumteori, medmindre budsjettandelene holder seg konstante.

Om konsumtallene for de enkelte undergruppene innen en sektor endret seg proporsjonalt, ville en likevel kunne få konstante ω_j (hvis de er konstante for de enkelte undergruppene). Tallene for G_j 'ene i vedlegg 4 viser at en slik proporsjonal endring ikke er særlig sannsynlig.

Dette er selvfølgelig også et tilsvarende problem i MSG, der de enkelte sektorene leverer varer med varierende handelsavansesatser.

I dette arbeidet har vi valgt å veie de enkelte $F_j^i = G_j^i$ sammen til F_j ved hjelp av basisårets leveringer regnet i *kjøperpriser*.¹⁾ For å sikre konsistens i F_i 'ene, er de for hvert år korrigert proporsjonalt, slik at

$$\sum_j \alpha_j F_j = 1, \text{ der}$$

For varehandelen finnes den avledede utgiftselastisiteten ved

$$F_v = \sum_j F_j \frac{C_j^{*k} - C_j^*}{C_v^*}$$

der

$$C_v^* = \sum_j (C_j^{*k} - C_j^*)$$

Det betyr at C_v^* er varehandelens avansedel av alle leveringer til privat konsum. For basisåret 1961 har vi $C_j^{*k} = C_j^k$ og $C_j^* = C_j$.

For sektor 2 inklusive Varehandel finner vi når vi bruker 1961-tall utgiftselastisiteten ved

$$F_2 = F_{2^*} \frac{C_{2^*}}{C_{2^*} + C_v} + F_v \frac{C_v}{C_{2^*} + C_v} .$$

Alt dette beregningsarbeidet bygger på den forutsetning at de enkelte MSG - estimatene for etterspørselsetastisitetene gjelder eksakt for 1961, bortsett fra at de kan ha endret seg proporsjonalt.

1) Det er egentlig ikke likegyldig hvorvidt F_j 'ene beregnes ved veining på selger- eller kjøperprisbasis. Dette kan illustreres ved et konstruert eksempel.

Anta $F_j^1 = G_j^1 = 2$, mens $F_j^2 = G_j^2 = 0$. I basisåret gjelder dessuten: Konsumutgiftene til de to varene er like, mens $\omega_j^1 = 0$ og $\omega_j^2 = 0,5$.

En får da $G_j = 1$ og $F_j = 4/3$.

Begrepet endogent privat konsum er videre i vår modell enn i MSG - 2, der endel privat konsum er behandlet eksogent. For de konsumpostene dette gjelder har vi måttet hente anslag på utgiftselastisiteter annetstedsfra. Dette er nærmere dokumentert i del II av dette vedlegget.

Et problem er da at de enkelte utgifts- (Engel-) elastisitetene kan være estimert relativt til *forskjellige* utgiftsbegreper. For de enkelte konsumpostene i MSG - 2F er utgiftselastisitetene regnet i forhold til totalt utgiftsbeløp til privat *endogent* konsum i MSG - 2F, for konsumpostene 4311, 4721, 4931 og 4971 - 4974 i forhold til endogent privat konsum i MODIS IV og for konsumpostene 4641 - 4645 og 4811 i forhold til Nasjonalregnskapets definisjon av privat konsum. Ved sammenveiningen til våre F_i er det nødvendig å ta hensyn til dette.

For å forklare fremgangsmåten på dette punktet, må vi igjen innføre noen nye symboler. La

- $(C^*)^{MSG}$ betegne totalt endogent privat realkonsum etter definisjonen i MSG - 2F,
- $(C^*)^{MODIS}$ betegne totalt endogent privat realkonsum etter MODIS IV-definisjonen, mens
- C^* som før betegner totalt privat realkonsum etter definisjonen i vår modell. På grunn av leddet C^{eks} (jfr. kap. 4) avviker dette litt fra Nasjonalregnskapets definisjon.

Alle C^* 'ene er målt i 1961-priser.

La $(F_j^i)_{MSG}$ betegne utgiftselastisiteten for en vilkårlig MSG - 2F - endogen vare nr. i i sektor nr. j i PRIM I. C_j^{*i} er etterspørselen fra private husholdninger rettet mot varen. Vi er da interessert i

$$F_j^i = El_C C_j^{*i}$$

Ifølge kjørnerregelen ved elastisering¹⁾ gjelder følgende sammenheng:

¹⁾Jfr. Sydsæter (1969), side 270.

$$\begin{aligned}
 F_j^i &= (F_j^i)_{MSG} \cdot El_{C^*} (C^*)^{MSG} \\
 &= (F_j^i)_{MSG} \cdot El_{(C^*)^{MODIS}} (C^*)^{MSG} \cdot El_{C^*} (C^*)^{MODIS}
 \end{aligned}$$

Vi må her altså kjenne de to siste elastisitetene.

I de tilfellene der det er MODIS - elastisitetene som er kjent, har vi

$$F_j^i = (F_j^i)_{MODIS} \cdot El_{C^*} (C^*)^{MODIS} .$$

Symbolbruken skulle her være lett forståelig.

Følgende sammenheng må nå gjelde, idet $C^* = (C^*)^{MODIS} + (C^* - (C^*)^{MODIS})$:

$$1 = El_{C^*} (C^*)^{MODIS} \frac{(C^*)^{MODIS}}{C^*} + El_{C^*} (C^* - (C^*)^{MODIS}) \frac{C^* - (C^*)^{MODIS}}{C^*}$$

Dermed kan vi beregne

$$El_{C^*} (C^*)^{MODIS}$$

når den andre elastisiteten i denne ligningen er kjent.

På helt tilsvarende måte kan vi beregne

$$El_{(C^*)^{MODIS}} (C^*)^{MSG}$$

Vi finner

$$El_{C^*} (C^*)^{MODIS} = 0,9698$$

og

$$El_{(C^*)^{MODIS}} (C^*)^{MSG} = 0,8944$$

ved tallmaterialet i del II i dette vedlegget.

II. Tallfesting.

Følgende nasjonalregnskapskonti for privat konsum behandles i MSG - 2F eksogent:

- 4311 - Boliger.
- 4641, 4642, 4643, 4644, 4645 - Helsepleie.
- 4721 - Nye biler og motorsykler.
- 4811 - Skolegang.
- 4931 - Leid hjelp til hjemmet.
- 4971, 4972, 4973, 4974 - Diverse tjenester.
- 4992 - Utlendingers konsum i Norge.

For disse konsumleveransene har MSG - 2F ingen utgiftselastisiteter. Siden alt det private konsumet i denne oppgaven behandles endogent, har det vært nødvendig å skaffe anslag på disse elastisitetene på annen måte. Noen er hentet fra MODIS IV. Enkelte av konsumpostene ovenfor er imidlertid behandlet eksogent også der. For disse er det her brukt anslag basert på nasjonalregnskapstall 1955/69.¹⁾

TABELL V4.1. UTGIFTSELASTISITETER OG STØRRELSE FOR MSG - 2F - EKSOGENE KONSUMPOSTER.¹⁾²⁾

Konsumkonti i Nasjonalregnskapet	Utgiftselastisitet	Basis	Privat konsum (mill. kr.)
4311	1,00	MODIS IV	1652
4641-4645	2,00	NR 1955/69	597
4721	3,00	MODIS IV	788
4811	1,51	NR 1955/69	53
4931	0,00	MODIS IV	208
4971-4974	1,46 ³⁾	MODIS IV	945

¹⁾ Kilde: Biørn (1972).

²⁾ Konsumtallene er hentet fra hovedboka for nasjonalregnskapet 1961.

³⁾ For konsumgruppe 4973 inneholder nevnte kilde her ingen tall. Vi forutsetter her samme utgiftselastisitet som for konto 4971, 4972 og 4974 til sammen.

I det følgende betegner F_j^i utgifts (Engel-) elastisiteten for privat konsum for undergruppe i i PRIM I - sektor j ($j=1,2^*,3,4,5,6,7$, der 2^* betegner sektor 2 eksklusive varehandel). ${}_i C_j^k$ er leveranser til privat innenlandsk konsum fra samme undergruppe i i sektor j, regnet i 1961 - kjøperpriser. ${}_i C_j$ tilsvarende tall regnet i selgerpriser. Alle tallene i det følgende er hentet fra hovedboka for nasjonalregnskapet 1961, bortsett fra for importtallenes vedkommende. Der har vi måttet bruke 1962- tall, i 1961-priser. Dette skyldes skillet mellom komplementær og konkurrerende import i MSG. Vi holder oss til samme inndeling som i Alstadheim (1968), der det er gitt en detaljert varegruppeliste. Oppsplittingen er imidlertid av en slik art at 1961-hovedboka ikke kunne brukes.

Vi har følgende sammenhenger:

$$C_j^k = \sum_i {}_i C_j^k$$

og

$$C_j = \sum_i {}_i C_j \quad (i=1,2^*,3,4,5,6,7).$$

C_j^k og C_j er totaltall for sektor j. Da har vi følgende sammenhenger for budsjettandelene for privat konsum av de enkelte varegruppene i en sektor, relativt til totalkonsumet av varer fra sektoren:

$$\alpha_j^i = \frac{{}_i C_j^k}{C_j^k} \quad (j=1,2^*,3,4,5,6,7 \text{ og } i \text{ løper over hele sektorene}).$$

De ukorrigerede elastisitetene er da

$$F_j^* = \sum_i \alpha_j^i F_j^i$$

Engelastisitetene F_j^i i det følgende er fremkommet ved sammenveining av elastisitetene for de MODIS - eksogene, de MSG - eksogene og de MSG - endogene delene av de enkelte varegruppene innen hver sektor. Koeffisientene for MSG - 2F er hentet fra Finansdepartementet (1970) og for MSG - 1 fra Johansen (1964). De øvrige er hentet fra Biørn (1972). Inndelingen i varegrupper innen PRIM I - sektorene følger stort sett sektorklassifikasjonene i MSG - 2F.

(i) PRIM I - sektor nr. 1, Jordbruk og melkeforedling.

Her behandles alle leveranser til privat konsum endogent i MSG-2F.

TABELL V4.2. BEREGNING AV ENGELELASTISITET.

Undergruppe	Nasjonalregnskaps- kontonummer	${}^k C_i$	${}^i C_1$	F_1^i		$\alpha_1^i F_1^i$	
				MSG - 1	MSG - 2F	MSG - 1	MSG - 2F
Jordbruk	1111,1112,1113	1029,1	762,1	0,6978	0,7113	0,3617	0,3687
Meierier	1202	956,3	726,0	0,7996	0,4510	0,3851	0,2172
		$C_1^k=1985,4$	$C_1=1488,1$			$F_1^*=0,7468$	$F_1^*=0,5859$

(ii) PRIM I - sektor nr. 2, Andre skjermede næringer.

TABELL V4.3. LEVERANSER TIL PRIVAT KONSUM SOM BEHANDLES EKSOGENT I MSG-2F.

Undergruppe	Produksjons- konto i NR	Konsumkonto i NR	Leveranser i kjøperpr.	Leveranser i selgerpr.
Foredling av jordbruksprod.	1209	4645	2,4	1,5
Nytelsesmidler	1213	4645	0,5	0,3
Grafisk industri, forlag	1281	4974	33,5	33,5
Verkstedindustri	1385	4721	45,6	30,1
Varehandel	1530	4721	24,2	24,2
Forr.bygg og boliger	1580	4974	22,5	22,5
	1580	4311	1652,0	1652,0
Innenlandsk samferdsel	1780	4974	2,4	2,4
Tjenesteyting	1541,1542,1543	4972	514,0	514,0
	1551,1552	4971	147,1	147,1
	1820	4811	53,0	53,0
	1830	4641	168,1	163,1
	1830	4642	111,7	111,7
	1830	4643	147,6	147,6
	1830	4644	4,4	4,4
	1840,1850,1860	4974	114,1	84,5
	1870	4973	110,7	110,7
	1910	4931	208,0	208,0
Sum leveranser			3361,8	3315,6

TABELL V4.4. BEREGNING AV ENGELELASTISITET.

Undergruppe	Nasjonalregnskaps- kontonummer	iC_{2*}^k	iC_{2*}	F_{2*}^i		$\alpha_{2*}^i F_{2*}^i$	
				MSG - 1	MSG - 2F	MSG - 1	MSG - 2F
Jakt	1130	48,1	27,6	1,2647	0,7113	0,0061	0,0034
Foredling av jordbr. pr.	1201,1203,1206,1207,1209	2124,3	1621,5	0,7996	0,4528	0,1707	0,0967
Fisketilv., hermetikk	1204,1205	273,0	174,6	0,7996	0,7980	0,0219	0,0219
Nytelsesmidler	1208,1211,1213	1189,7	687,6	0,7996	0,7898	0,0956	0,0944
Lærindustri	1290	66,6	42,3	1,0082	0,9021	0,0067	0,0060
Tre- og trevareindustri	1251,1259,1261,1262	337,0	241,9	1,8151	1,0582	0,0615	0,0358
Grafisk industri, forlag	1281,1282	434,1	340,4	1,2057	1,0858	0,0526	0,0474
Gassforsyning	1510	4,7	4,0	0,7227	2,1251	0,0003	0,0010
Tung jord- og stenindustri	1331,1334-35,1338-39	49,7	32,0	1,5303	1,0756	0,0076	0,0054
Verkstedindustri	1383,1384,1385,1386	170,9	137,0	1,4014	2,1563	0,0241	0,0370
Diverse industri	1332,1333	75,6	41,6	1,5303	1,1016	0,0116	0,0084
Elektrisitetsforsyning	1500	438,2	438,2	0,7227	1,6480	0,0318	0,0726
Varehandel ¹⁾	1530,1531	34,2	34,2	1,0000	2,3511	0,0034	0,0081
Forretningsbygg og boliger	1580,1590	1674,5	1674,5	0,8917	0,9758	0,1500	0,1642
Innenlandsk samferdsel	1730,1740,1750,1760, 1780, 1790	799,2	799,2	1,8510	0,7393	0,1487	0,0594
Tjenesteyting	1820+hele sektor 25 i MSG - 2F	2231,4	2231,4	1,1879	1,2920	0,2664	0,2897
		$C_{2*}^k=9951,2$	$C_{2*}=8528,0$			$F_{2*}^*=1,0590$	$F_{2*}^*=0,9514$

1) For denne varegruppen er utgiftselastisiteten i MSG - 1 her satt lik 1. For MSG - 2F er gjort det samme, bortsett fra at vi har regnet inne 24.2 av de 34.2 mill. med en elastisitet lik 3.00 (se tabell V4.3).

(iii) PRIM I - sektor nr. 3, Importkonkurrerende næringer.

TABELL V4.5. LEVERANSER TIL PRIVAT KONSUM SOM BEHANDLES EKSOGENT I MSG-2F.

Undergruppe	Produksjonskonto i NR	Konsumkonto i NR	Leveranser i kjøperpr.	Leveranser i selgerpr.
Tekstil- og bekledn.ind.	1231	4645	2,5	1,4
	1243	4645	0,7	0,4
Diverse industri	1398	4645	1,8	1,1
Sum leveranser			5,0	2,9

TABELL V4.6 BEREGNING AV ENGELELASTISITETER.

Undergruppe	Nasjonalregnskaps- kontonummer	iC_3^k	iC_3	F_3^i		$\alpha_3^i F_3^i$	
				MSG - 1	MSG - 2F	MSG - 1	MSG - 2F
Tobakksindustri	1220	573,1	450,5	0,7996	0,7893	0,1226	0,1210
Tekstil- og bekledningsindustri	1230-33,1239,1241,1243, 1244,1249,1300	2229,2	1468,7	1,0082	0,9037	0,6013	0,5390
Kull- og mineraloljeforedl. ¹⁾	1329	91,8	26,7	2,1251	2,1251	0,0522	0,0522
Verkstedindustri	1350-54,1359,1361,1369, 1370-73,1378,82	600,3	394,2	1,4014	1,8822	0,2251	0,3023
Diverse industri	1394,1397,1398	243,2	152,3	1,2057	1.1082	0,0785	0,0721
		$C_3^k=3737,6$	$C_3=2492,4$			$F_3^*=1,0797$	$F_3^*=1,0866$

- 1) For kull- og mineraloljeforedling er Engelelastisiteten her i kolonnen for MSG - 1 satt lik den tilsvarende for MSG - 2F. Det skyldes at det for denne undergruppen ikke finnes noen separat etterspørselskoeffisient i MSG - 1, noe det kan være behov for, idet produksjonen og leveransene til privat konsum her har økt kraftig fra 1950 og utover. Tilsvarende justering er for øvrig foretatt ved behandlingen av Import i avsnitt (vii). Imidlertid har jeg ikke i noe tilfelle korrigert etterspørselastisitetene for de sektorene i MSG - 1 som omfatter Kull- og mineraloljeforedling. For øvrig kunne en vel gjort lignende vurderinger gjeldende også for andre sektorer. Jeg har imidlertid ikke gjennomgått sektorlista systematisk med tanke på det. Derfor er det, noe vilkårlig, justert slik skjønsmessig bare for Kull- og mineraloljeforedling.

(iv) PRIM I - sektor nr. 4, Fiske.

Her behandles alle leveranser til privat konsum endogent i MSG - 2F.

TABELL V4.7. LEVERANSER OG ENGELELASTISITET.

Undergruppe	Nasjonalregnskap- kontonummer	iC_4^k	iC_4	F_4^i		$\alpha_4^i F_4^i$	
				MSG - 1	MSG - 2F	MSG - 1	MSG - 2F
Fiske	1140	205,0	83,6	0,5320	0,3556	0,5320	0,3556
		$C_4^k=205,0$	$C_4=83,6$			$F_4^*=0,5320$	$F_4^*=0,3556$

(v) PRIM I - sektor nr. 5, Sjøfart

Også her behandles alle leveranser til privat konsum endogent i MSG - 2F.

TABELL V4.8. LEVERANSER OG ENGELELASTISITET.

Undergruppe	Nasjonalregnskaps- kontonummer	iC_5^k	iC_5	F_5^i		$\alpha_5^i F_5^i$	
				MSG - 1	MSG - 2F	MSG - 1	MSG - 2F
Sjøfart	1701,1702	82,0	82,0	2,2332	0,7373	2,2332	0,7393
		$C_5^k=82,0$	$C_5=82,0$			$F_5^*=2,2332$	$F_5^*=0,7393$

(vi) PRIM I - sektor nr. 6, Andre eksportkonkurrerende næringer.

TABELL V4.9. LEVERANSER TIL PRIVAT KONSUM SOM BEHANDLES EKSOGENT I
MSG - 2F

Undergruppe	Produksjonskonto i NR	Konsumkonto i NR	Leveranser i kjøperpr.	Leveranser i selgerpr.
Treforedlingsind.	1273	4645	1,1	0,8
Kjemisk foredling av fisk og fiskeprodukter	1319	4645	7,5	5,6
Diverse kjemisk ind.	1321	4645	57,1	32,6
	1322	4645	0,2	0,1
	1323	4645	0,6	0,4
Sum leveranser			66,5	39,5

TABELL V4. 10. BEREGNING AV ENGELELASTISITETER.

Undergruppe	Nasjonalregnskaps- kontonummer	$i C_6^k$	$i C_6$	F_6^i		F_6^i	
				MSG - 1	MSG - 2F	MSG - 1	MSG - 2F
Skogbruk	1121,1122	88,2	73,2	1,2647	0,5204	0,2233	0,0919
Hvalfangst	1150	1,8	1,2	0,5320	0,3556	0,0019	0,0013
Bergverksdrift	1170,1181,1182,1192	1,7	1,0	0,9659	0,4944	0,0033	0,0017
Treforedlingsindustri	1271,1272,1273	16,9	11,3	1,8151	1,1438	0,0614	0,0387
Tre- og trevareindustri	1274,1275	20,2	12,1	1,8151	1,0582	0,0734	0,0428
Kjemisk foredling av fisk og fiskeprodukter	1316,1317,1319	8,6	6,3	0,9280	1,8618	0,0160	0,0321
Diverse kjemisk industri	1313-15,1318,1320-23	310,8	201,3	0,9280	1,3324	0,5774	0,8290
Valseverk, støperier	1341,1342,1348,1349	3,7	2,3	1,5303	0,9194	0,0113	0,0068
Innenlandsk samferdsel	1770	47,6	47,6	2,0451	0,7373	0,1949	0,0703
		$C_6^k = 499,5$	$C_6 = 356,2$			$F_6^* = 1,1629$	$F_6^* = 1,1146$

(vii) PRIM I - sektor nr. 7, Import.

TABELL V4.11. LEVERANSER TIL PRIVAT KONSUM SOM BEHANDLES EKSOGENT I MSG - 2F.¹⁾

Undergruppe	Produksjonskonto i NR	Konsumkonto i NR	Leveranser i kjøperpr.	Leveranser i selgerpr.
Komplementær import	2231	4645	0,7	0,4
	2321	4645	3,0	1,6
	2323	4645	0,4	0,2
	2374	4645	1,5	1,0
	2398	4645	17,3	9,1
	2387	4721	474,6	245,3
Foredl. av jordbr. prod.	2209	4645	0,2	0,1
Tekstil- og bekl. ind.	2249	4645	0,3	0,2
Treforedlingsindustri	2273	4645	0,3	0,2
Kjem.foredl. av fisk	2319	4645	0,5	0,4
Diverse kjemisk ind.	2321	4645	60,9	31,9
	2323	4645	5,5	3,7
Kull- og mineraloljefor.	2329	4645	0,4	0,2
Verkstedindustri	2385	4721	5,1	3,2
Diverse industri	2398	4645	5,0	2,8
Sum leveranser			575,7	300,3

1) Tallene gjelder for året 1962, men er målt i 1961 - priser.

TABELL V4. 12. BEREGNING AV ENGELELASTISITETER.¹⁾

Undergruppe	Nasjonalregnskaps- kontonummer	$i^{C_7^k}$	i^{C_7}	F_7^i		$\alpha_7^i F_7^i$	
				MSG - 1	MSG - 2F	MSG - 1	MSG - 2F
Komplementær import	Diverse	2434,7	1687,5	0,6851	1,0021	0,3656	0,5348
Jordbruk	2112,2117,2118,2119	158,1	94,0	0,6978	0,7113	0,0242	0,0247
Fiske	2140,2150	12,0	5,7	0,5320	0,3556	0,0014	0,0009
Bergverksdrift	2170	2,5	1,3	0,9659	0,4944	0,0005	0,0003
Foredling av jordbruksprodukter	2200-03,2206-07,2209	66,2	44,2	0,7996	0,4557	0,0116	0,0066
Fisketilv.og hermetikkfabrikker	2204,2205	20,0	11,1	0,7996	0,7980	0,0035	0,0035
Nytelsesmiddelindustri	2211,2213,2220	173,5	57,5	0,7996	0,7893	0,0304	0,0300
Tekstil- og bekledningsindustri	2230-32,2239,2241,2243- 44,2249,2292,2300	825,7	519,5	1,0082	0,9025	0,1825	0,1633
Treforedlingsindustri	2273	3,1	2,1	1,8151	1,1728	0,0012	0,0008
Tre- og trevareindustri	2251,2259,2261,2275	37,5	25,3	1,8151	1,0582	0,0149	0,0087
Grafisk industri, forlag	2281,2282	21,8	15,6	1,2057	1,0409	0,0058	0,0050
Kjemisk foredling av fisk	2319	0,5	0,4	0,9280	2,0000	0,0001	0,0002
Diverse kjemisk industri	2313,2315,2320-23	107,9	62,3	0,9280	1,6845	0,0219	0,0398
Kull- og mineraloljeforedling 2)	2329	248,7	87,3	2,1251	2,1249	0,1159	0,1158
Tung jord- og stenvareindustri	2338	0,3	0,2	1,5303	1,0756	0,0001	0,0001
Verkstedindustri	2350-2389	229,9	146,3	1,4014	1,9050	0,0706	0,0960
Diverse industri	2332,2333	173,9	104,1	1,2057	1,1223	0,0460	0,0534
Diverse industri	2394-98	43,1	22,0	1,5303		0,0145	
Jakt	2130	2,6	1,5	1,2647	0,7113	0,0007	0,0004
		$C_7^k = 4562,0$	$C_7 = 2887,9$			$F_7^* = 0,9114$	$F_7^* = 1,0843$

1) Se tilsvarende fotnote på forrige side

2) For MSG - 1 er elastisiteten her satt lik den tilsvarende for endogene konsumleveranser i MSG - 2F - rubrikken.

(viii) Korrigering av Engelelastisitetene.

TABELL V4.13. KORRIGERING AV ENGELELASTISITETENE

PRIM I - sektor	C_j^k	MSG - 1			MSG - 2F		
		F_j^*	$\frac{C_j^k}{C} F_j^*$	$F_j \frac{F_j^*}{SUM}$	F_j^*	$\frac{C_j^k}{C} F_j^*$	$F_j \frac{F_j^*}{SUM}$
1. Jordbruk og melkeforedling	1985,4	0,7468	0,0696	0,7454	0,5859	0,0546	0,6055
2. Andre skjermede næringer	9951,2	1,0590	0,4945	1,0570	0,9514	0,4442	0,9833
3. Importkonkurrerende næringer	3737,6	1,0797	0,1893	1,0777	1,0866	0,1906	1,1230
4. Fiske	205,0	0,5320	0,0051	0,5310	0,3556	0,0034	0,3675
5. Sjøfart	82,0	2,2332	0,0086	2,2290	0,7393	0,0028	0,7641
6. Andre eksportkonkurrerende næringer	499,5	1,1629	0,0273	1,1607	1,1146	0,0261	1,1519
7. Import	4852,3	0,9114	0,2075	0,9097	1,0843	0,2469	1,1206
	$C = \sum_j C_j^k = 21313,0$		SUM=1,0019			SUM=0,9676	

(ix) Spesielt om varehandelen.

TABELL V4.14. BEREGNING AV DEN AVLEDEDE UTGIFTSELASTISITETEN FOR VAREHANDELEN.

PRIM I - sektor	Handelsavanse	MSG - 1		MSG - 2F	
		F_i	$\frac{\overline{CK}_i - \overline{C}_i}{\overline{C}_v} F_i$	F_i	$\frac{\overline{CK}_i - \overline{C}_i}{\overline{C}_v} F_i$
1	497,3	0,7454	0,0682	0,6055	0,0554
2*	1323,2	1,0570	0,2572	0,9833	0,2392
3	1245,2	1,0777	0,2467	1,1230	0,2571
4	121,4	0,5310	0,0119	0,3675	0,0082
5	0	2,2290	0,0000	0,7641	0,0000
6	143,3	1,1607	0,0306	1,1519	0,0303
7	2008,5	0,9097	0,3359	1,1206	0,4138
	$C_v = 5438,9$		$F_v = 0,9505$		$F_v = 1,0040$

Engelastisiteten for varer fra Andre skjermede næringer inklusive varehandelstjenester blir da

$$F_2 = 1,0155 \quad \text{når vi bruker tall fra MSG - 1}$$

og

$$F_2 = 0,9914 \quad \text{når vi bruker tall fra MSG - 2F.}$$

Kommentarer til tallene i (i) - (x)

Engelkoeffisientene i MSG - 1 er estimert på grunnlag av husholdningsundersøkelser for 1947/48 og 1951/52 og visse spesialundersøkelser. I noen grad bygger de også på rent skjønsmessige vurderinger. De tilsvarende koeffisientene i MSG - 1 er estimert på nasjonalregnskapstall 1955/66.

Det skjedde i tida 1947/48 til 1966 en ganske kraftig inntektsøkning og dermed økning i det private konsumet her i landet. På den bakgrunn er det vel lite overraskende å finne synkende elastisiteter for de typiske matvareprodusentene Jordbruk og Fiske fra MSG - 1 til MSG - 2F. Vi ser også at nedgangen for Andre skjermede næringer for en del kan tilskrives konsumeterspørselen etter varer fra foredlingsindustri for jordbruksprodukter. Mye av nedgangen skriver seg fra konsumeterspørselen etter innenlandske samferdselstjenester. Den er åpenbart blitt mindre inntektsfølsom (eller mer korrekt innenfor vårt skjema: utgiftsfølsom) fra ca. 1950 til 1960 - årene. Det må trolig sees på bakgrunn av veksten i beholdningen av private motorkjøretøyer her i landet. Ellers ser vi at etterspørselen etter elektrisk kraft til bruk i private husholdninger har bidratt til å redusere forskjellen mellom de to F_2^* 'ene. Endel av elektrisitetsutbyggingen her i landet skjedde i 1950 - og 1960 - årene, og ved tidsserieestimeringen 1955/66 får en også med introduksjonseffekter ved innføring av mye nytt elektrisk husholdningsutstyr i denne tiden.

Noen av disse momentene kan også forklare noe av økningen i F_7 . Imidlertid skal vi ikke gi oss inn på noen detaljsammenligning av de to tallsettene, bare kort fastslå at endringsretningene for de enkelte estimatene ikke synes urimelige.

Et par ytterligere momenter kan det allikevel være grunn til å diskutere nærmere.

Hvis handelsavansesatsene hadde vært like, $\omega_1 = \omega_{2*} = \dots = \omega_7$, for alle sektorene, ville F_v blitt lik 1. $F_v = 0,9505$ i MSG - 1 - kolonnen tyder på en viss vridning mot varer med lavere avansetillegg enn gjennomsnittet når den totale konsumutgiften øker. F_v beregnet ved MSG - 2F - tall får en verdi på vel 1. Til belysning av denne økningen kan det være nyttig å studere avansesatsene fra varehandelen på leveranser til privat konsum fra de enkelte sektorer i 1961:

TABELL V4.15. HANDELSAVANSE PÅ KONSUMLEVERINGER FRA DE FORSKJELLIGE SEKTORENE I PRIM I.

PRIM I - sektor	Handelsavanse (mill.kr.)	Handelsavanse i prosent av kjøperverdien
1	497,3	0,2505
2*	1423,2	0,1430
3	1245,2	0,3332
4	121,4	0,5922
5	0,0	0,0000
6	143,3	0,2869
7	2008,5	0,4139

Forskjellen i F_v - verdiene kan åpenbart for en stor del forklares ved den betydelig større F_7 i MSG - 2F - kolonnen enn i MSG - 1 - kolonnen. Som vi ser av tallene er importerte konsumvarer spesielt "varehandelsintensive," foruten at varehandelens leveranser her utgjør et stort beløp.

For øvrig er det grunn til å tro at rasjoneringsordningene etter krigen har påvirket anslagene for etterspørselskoeffisienter i MSG - 1, selv om det

er forsøkt tatt hensyn til dette ved estimeringene.¹⁾ Så sent som ved utgangen av 1949 gjaldt det fremdeles rasjoneringsordninger for varegrupper som kjøtt og fleisk, smør og margarin, ost, sjokolade, kakao, tørkede sydfrukter, klær og tekstiler, biler og boliger. De tillatte importerte varekvantaene var dessuten såpass lave at det var betydelig knapphet også på andre utenlandsk-produserte konsumvarer. De fleste rasjoneringsordningene ble avskaffet i løpet av 1951 og 1952, men bilrasjoneringen sto ved lag helt til 1960.

Med få unntak har konsumentene stort sett hatt et fritt varemarked her i landet i tiden etter rasjoneringsordningene. Disse unntakene har vært representert først og fremst ved en viss boligknapphet og stedvise problemer med telefonutbyggingen.²⁾

For den perioden som brukes til testing av vår modell, 1961 - 68, kan man derfor forsvare fri konsumtilpasning.

Det er selvfølgelig også et spørsmål hvorvidt 1961 er egnet som basisår. Kjøpet av biler dette året var selvfølgelig influert av opphevelsen av rasjoneringsordningen året i forveien. Med vårt aggregeringsnivå skulle det spille liten rolle. For importerte motorkjøretøyer har vi dessuten (av andre årsaker) brukt 1962-tall, som selvfølgelig kan ha vært influert av det store bilkjøpet i 1961. Jeg kan ikke finne andre forhold som skulle gjøre 1961 spesielt dårlig egnet som basisår.

¹⁾ Jfr. Heli (1955)

²⁾ Jfr. Samfunnsøkonomisk studier (1965).

III. Tekniske sammenhenger mellom priselastisitetene.

Vi vil nå forutsette kjent priselastisitetene γ_{ij} relativt til kjøperpriser, beregnet ved "Complete Scheme", etter forutgående estimering av utgifts- elastisiteter G_i . Det som er av spesiell interesse i modellen i kap. 3, er elastisiteter som kan anvendes på konsumtall målt i selgerpriser, bortsett fra for Andre skjermede næringer, der begrepet selgerpriser ikke er helt dekkende i vårt system.

Tilsvarende sammenhenger mellom deriverte relativt til de to settene av prisbegreper kjøper- og selgerpriser, er vist i Johansen (1964). (Ved alle summasjoner i det følgende løper summasjonsindeksen (i,j,m) over $1,2^*,3,4,5,6,7$). Følgende sammenhenger gjelder:

$$e_{ij} = \frac{\partial C_i^*}{\partial P_j} \cdot \frac{P_j}{C_i^*}$$

og

$$\gamma_{ij} = \frac{\partial C_i^{*k}}{\partial \pi_j} \cdot \frac{\pi_j}{C_i^{*k}} \quad (i,j=1,2^*,3,4,5,6,7).$$

En kan da lett vise at

$$e_{ij} = \gamma_{ij} \left(1 - \omega_j \frac{P_v}{\pi_j}\right) = \gamma_{ij} \left(1 - \omega_j \frac{P_2}{\pi_j}\right) \quad (i,j=1,2^*,3,4,5,6,7).$$

Videre er pr. definisjon

$$e_{iv} = \frac{\partial C_i^*}{\partial P_v} \cdot \frac{P_v}{C_i^*}$$

Det gir

$$e_{iv} = \sum_j \omega_j \gamma_{ij} \frac{P_v}{\pi_j} = \sum_j \omega_j \gamma_{ij} \frac{P_2}{\pi_j} \quad (i=1,2^*,3,4,5,6,7).$$

Elastisiteten for konsumerter spørsele etter varehandelstjenester mhp. priser for varer fra en av de andre sektorene er

$$e_{vj} = \frac{\partial C_v^*}{\partial P_j} \cdot \frac{P_j}{C_v^*}$$

Med $C_v^* = \sum_j \omega_j C_j^{*k}$ kan en nå lett vise:

$$e_{vj} = (1 - \omega_j) \sum_i \gamma_{ij} \cdot \omega_i \frac{P_j}{\pi_j} \cdot \frac{C_i^{*k}}{\sum_m \omega_m C_m^*}$$

For den direkte priselastisiteten for varehandelstjenester gjelder

$$\begin{aligned} e_{vv} &= \sum_i \sum_j \omega_i \omega_j \gamma_{ij} \frac{P_v}{\pi_j} \cdot \frac{C_i^{*k}}{C_v^*} \\ &= \sum_i \sum_j \omega_i \omega_j \gamma_{ij} \frac{P_2}{\pi_j} \cdot \frac{C_i^{*k}}{\sum_m \omega_m C_m^*} \end{aligned}$$

Siden varehandelen og resten av Andre skjermede næringer i modellen behandles sammen, må vi veie sammen de elastisitetene der 2^* og v står som fotskrifter, for å komme fram til det komplette settet av elastisiteter e_{ij} .
En får

$$e_{2i} = e_{2^*i} \frac{C_{2^*}^*}{C_{2^*}^* + C_v^*} + e_{vi} \frac{C_v^*}{C_{2^*}^* + C_v^*} \quad (i=1, \dots, 7)$$

$$e_{i2} = e_{i2^*} + e_{iv} \quad \text{når vi har forutsatt } P_v = P_2 \quad (i=1, \dots, 7).$$

Til slutt får vi den direkte priselastisiteten for konsumentterspørselen etter varer og tjenester fra Andre skjermede næringer ved

$$e_{22} = (e_{2^*2^*} + e_{2^*v}) \frac{C_{2^*}^*}{C_{2^*}^* + C_v^*} + (e_{v2^*} + e_{vv}) \frac{C_v^*}{C_{2^*}^* + C_v^*}$$

Hele beregningsprosedyren, fra "Complete Scheme" til overgangen fra kjøperpriselasititeter til selgerpriselasititeter er gjennomført for flere alternative verdier av pengenes grensenyttefleksibilitet ved hjelp av FORTRAN - programmet i vedlegg 5.

VEDLEGG 5. PROGRAMBESKRIVELSE

Til løsning av PRIM I og modellen beskrevet i kapitel 3 har jeg laget et FORTRAN-program. Dette er i sin endelige form kjørt på Universitetets datamaskin. Tidligere utgaver av det er prøvekjørt på Byråets maskin. En utskrift av programmet følger til slutt i dette vedlegget. Siden det er relativt stort (bortimot 400 statements) og inneholder mange variable, kan det trenge en forklaring. Av praktiske grunner avviker dessuten variabelnavnene i programmet fra de tilsvarende i den formulerte modellen.

Med et såvidt stort program og en omfattende datamasse er det selvsagt muligheter for feil, både i selve programmet og ved innlesingen av data. Jeg har foretatt visse kontrollberegninger som ikke har avslørt noen feil i den siste og endelige versjonen av modellen.

Oversikt over variable:

NAVN I PROGRAMMET

BA(I)
BB(I,J)
BBEF
BBEFBAS
BC(I)
BD(I)
BD2(I)
BD7(I)
BED(I,J,K)
BEE(I)
AETA2
AETA8
ALFA
BETA

NAVN I MODELLEN

a_i
 b_{ij}
N
 N^0
 c_i
 D_i
 d_{2i}
 d_{7i}
 e_{ij} for $\lambda = - (K+1)$
 F_i
 $C_{2*}^*/(C_{2*}^* + C_v^*)$
 $C_v^*/(C_{2*}^* + C_v^*)$
 k_1
 k_2

NAVN I PROGRAMMET (forts.)

BH(I)
BJ(I)
BKPRIS(I)
BL(I)
BLOENN(I)
BM(I)
BN(I)
BNSYSS(I)
BP(I)
BQ(I)
BS(I)
BT(I)
BTAX(I)
BV(I)
BZ(I)
G2BASIS
C2REAL
CBASIS
CEXOGEN
CNOM(I)
CREAL(I)
EALFA(I)
EC(I)
EE(I)
EGAMMA(I,J)
EKJCOUR(I,J)
EOMEGA(I)
EY(I)
FY(I)
FYSUM
GAMMA
HAMMA
PBASIS(I)
PSI

NAVN I MODELLEN (forts.)

h_i
 J_i, E_i
 π_i
 L_i
 X_i
 m_i
 n_i
 N_i
 P_i
 Q_i
 S_i
 T_i
 τ_i
 V_i
 Z_i
 C_2^o
 C_2^*
 C^o
 C^{eks}
 C_i
 C_i^*
 α_i
 e_{ij} ($i, j=1, 2^*, 3, 4, 5, 6, 7, v$)
 F_i ($i=1, 2^*, 3, 4, 5, 6, 7$)
 e_{ij}
 γ_{ij}
 ω_i
 C_i^{*ko} ($i=1, 2^*, 3, 4, 5, 6, 7, v$)
 C_i^{*o} ($i=1, 2^*, 3, 4, 5, 6, 7$)
 C^{*o}
 k_3
 $k_3(1-\tau_2)$
 P_i^o
 u_2

NAVN I PROGRAMMET (forts.)

NAVN I MODELLEN (forts.)

R2	r_2
RA	$\sum F_i \frac{C_i^0}{C^0}$
X	$-\lambda$
REALKON1	k_1
REALKON3	$k_2 (W+V_1 - T_1^d) / P_9$
REALKON2	C^{eks} / P_9
REALKON4	$k_3 (E^{sst} + V_2 - T_2^d) / P_9$
REALKONS	C^*
REDU	$C - C_2$
REDUKONS	$C - C_2$
RO	u_1
SUMBASY	$\sum_i C_i^{*0}$
SUMY	$\sum_i C_i^0$
Y(I)	C_i

I visse tilfelle ser vi at det er brukt flere navn på samme variabel. Listen av programvariable omfatter også A,B,C,D,E,F,G,H,ETA(I),DELTA,FI, HJELP. Disse er alle hjelpevariable som bare er innført for å forenkle puncharbeidet. Endel av dem er definert ved tilsvarende greske og små latinske bokstaver i kapital 4. Variabelen BEC(I,J) er ikke brukt i programmet. Indeksene I(i) ovenfor løper over hele settet av eller subset av PRIM I-sektorer, medmindre annet spesielt er nevnt.

Programmet virkemåte:

Først deklarerer endel matriser til bruk i programmet. Deretter gis det tilogmed statement 23 lese- og skriveinstruksjoner.

K er en tellevariabel som starter på 1 og øker med 1 for hvert år fra og med 1962.

Fram til statement nr. 38 beregnes konsumleveranser i faste kjøper- og selgerpriser for basisåret, samt kjøperpriser for dette året. Disse beregningene foregår på grunnlag av innleste data for konsumleveranser C_i^0 for hvert basisår.

Fram til statement 40 korrigeres så F_i (for $i=1,2^*,3,\dots,7$) slik at konsistensbetingelsen $\sum_i \alpha_i F_i = 1$ er oppfylt for hvert basisår.

Fram til statement 53 gis det så stort sett skriveinstrukser. I tillegg beregnes $C_{2^*}^*/(C_{2^*}^* + C_v^*)$ og $C_v^*/(C_{2^*}^* + C_v^*)$ for senere bruk ved transformering fra elastisitetene γ_{ij} til e_{ij} .

Fram til statement 62 anvendes så "Complete Scheme."

Fram til statement 88 skjer nå transformeringen fra γ_{ij} til e_{ij} , etter metoden beskrevet i kapitel 7.

Den tredimensjonale matrisen **BED** i statement 88 inneholder en dimensjon for variasjon i koeffisienten pengenes grensenyttefleksibilitet.

Fram til 2 statements etter statement 111 gis det stort sett bare skriveinstrukser. Dessuten beregnes F_2 .

De neste statements fram til 130 gir bl.a. beregning av vektene a_i i konsumprisindeksn for basisåret.

Til statement 234 leses det inn og skrives ut en mengde PRIM I-variable. Så beregnes P_2 innen PRIM I ved statementene fram til 250.

Tilsvarende beregning av P_2 innen vår modell følger av statementene fram til 285.

De neste statementene, til 298, gir instruks om beregning av $P_9, J_1, E_2, E_3, J_4, E_5$ og E_6 innen begge modellene.

Deretter beregnes C^* innen vår modell.

Til slutt beregnes C_i^* for $i=1,2,\dots,7$ innen den samme modellen.

De enkelte postene avstemmes her slik at $\sum_i C_i = C$.

Ved hjelp av loop' er kjøres alle beregninger i vår modell for $\lambda = -2, -3, \dots, -10$. Og alle beregninger foretas for hvert år i begge modellene.

Hensiktsmessigheten av en uttømmende verbal beskrivelse av et såvidt stort program er åpenbart tvilsom. Jeg har derfor nøyd meg med en stikkordsmessig fremstilling som denne.

FORTRAN (3.3)/MASTER

```
PROGRAM PRIKPRIS
  DIMENSION BB(7,6),BT(6),BNSYSS(6),BL(6),HZ(6),BD(6),BP(10),BQ(6),
  CBS(6),BW(6),BD2(6),BD7(6),BA(7),BH(6),BC(6),BM(3),BN(3),BEE(7),
  CBEC(7,7),BTAX(2),BV(2),ETA(7),BLOENN(4)
  DIMENSION EE(8), EC(8,8),EGAMMA(7,7),EKJCOUR(7,7),EALFA(7),
  CEOMEGA(7),EY(8),BED(7,7,9),PBASIS(9),Y(7),BKPRIS(8),FY(7)
  DIMENSION BJ(6)
  DIMENSION CREAL(7),CNOM(7)
  READ 2,BD2,BD7,BH,BC
  2 FORMAT (6F10.0)
  READ 3,ALFA,BETA,HAMMA
  3 FORMAT (3F10.0)
  READ 4,R0,PSI
  4 FORMAT (2F10.0)
  READ 10,BREFFRAS
  10 FORMAT (F10.0)
  PRINT 12,BD2,BD7
  12 FORMAT (///,10X,19HDEPRESIERINGSVEKTER,/,10X,6F10.5)
  PRINT 13,BH
  13 FORMAT (///,10X,14HBASISLONNINGER,/,10X,6F10.1)
  PRINT 14,BC
  14 FORMAT (///,10X,15HBASISPRODUKSJON,/,10X,6F10.1)
  PRINT 15,ALFA,BETA,HAMMA
  15 FORMAT (///,10X,5HALFA=,F10.1,10X,5HBETA=,F10.5,10X,6HHAMMA=,10X,
  CF10.5)
  PRINT 16,R0,PSI
  16 FORMAT (///,10X,3HRO=,F10.1,10X,4HPSI=,F10.5)
  PRINT 17
  17 FORMAT (///,10X,23HBEFOLKNING I BASISAARET)
  PRINT 18,BBEFRAS
  18 FORMAT (10X,F10.0)
  READ 21,EE
  21 FORMAT (8F10.0)
  READ 22,EOMEGA
  22 FORMAT (7F10.0)
  PRINT 23,EOMEGA
  23 FORMAT (///,10X,12HAVANSESATSER,/,7F10.5)
  K=1
  31 K=K+1
  READ 32,PBASIS
  32 FORMAT (9F8.0)
  READ 33,Y
  33 FORMAT (7F10.0)
  DO 34 I=1,7
  34 FY(I)=Y(I)/PBASIS(I)
  EY(1)=FY(1)/(1.-EOMEGA(1))
  DO 35 I=3,7
  35 EY(I)=FY(I)/(1.-EOMEGA(I))
  HJELP=FY(2)-EY(1)*EOMEGA(1)
  DO 36 I=3,7
  36 HJELP=HJELP-EY(I)*EOMEGA(I)
  EY(2)=HJELP
  DO 37 I=1,7
  37 BKPRIS(I)=PBASIS(I)*(1.-EOMEGA(I))+EOMEGA(I)*PBASIS(2)
```


FORTRAN (3.3)/MASTER

```
      BKPRIS(8)=PBASIS(2)
      SUMY=0.
      DO 38 I=1,7
38  SUMY=SUMY+BKPRIS(I)*FY(I)
      RA=0.
      DO 39 I=1,7
39  RA=RA+EE(I)*BKPRIS(I)*EY(I)/SUMY
      DO 40 I=1,7
40  EE(I)=EE(I)/RA
      PRINT 41,K,RA
41  FORMAT (///,10X,52HKORREKSJONSFAKTOR FOR ENGELELASTISITETER FOR AA
      CR 196,11,10X,3HRA=,F10.5)
      FY(8)=0.
      DO 42 I=1,7
42  FY(8)=EY(8)+EY(I)*EOMEGA(I)
      DO 43 I=1,7
43  FALFA(I)=BKPRIS(I)*EY(I)/SUMY
      AETA2=FY(2)*(1.-EOMEGA(2))
      AETA8=FY(2)-AETA2
      N=K-1
      AETA2=AETA2/(AETA2+AETA8)
      AETA8=1.-AETA2
      PRINT 44,N
44  FORMAT (///,10X,23HPRIVAT REALKONSUM I 196,11)
      PRINT 45,EY
45  FORMAT (10X,8F10.1)
      PRINT 46,N
46  FORMAT (///,10X,37HBUDSJETTANDELER I KJOEPERPRISER I 196,11)
      PRINT 47,EALFA
47  FORMAT (10X,7F10.5)
      PRINT 48,N
48  FORMAT (///,10X,17HKJOEPERPRISER 196,11)
      PRINT 49,BKPRIS
49  FORMAT (10X,8F10.5)
      PRINT 50,N
50  FORMAT (///,10X,26HFORDELING I SEKTOR 2 I 196,11)
      PRINT 54,AETA2,AETA8
54  FORMAT (10X,2F10.5)
51  PRINT 52,K
52  FORMAT (///,10X,30HENGELELASTISITETER FOR AAR 196,11,13H KJOEPERPRI
      CSER)
      PRINT 53,(EE(I),I=1,7)
53  FORMAT (10X,7F10.5)
      DO 89 L=2,10
      X=L*(1.)
      DO 61 I=1,7
      DO 61 J=1,7
61  EKJCOUR(I,J)=-EE(I)*EALFA(J)*(1.-EE(J)/X)
      DO 62 I=1,7
62  EKJCOUR(I,I)=-EE(I)*(EALFA(I)+(1.-EALFA(I))*EE(I))/X
      DO 64 I=1,7
      DO 64 J=1,7
64  EC(I,J)=EKJCOUR(I,J)*(1.-EOMEGA(J))*BKPRIS(8)/BKPRIS(J)
      DO 65 I=1,7
```

FORTRAN (3.3)/MASTER

```
      EC(I,8)=0.0
      DO 65 J=1,7
65  EC(I,8)=EC(I,8)+EOMEGA(J)*EKJCOUR(I,J)*BKPRIS(8)/BKPRIS(J)
      DO 66 J=1,7
      EC(8,J)=0.0
      DO 68 I=1,7
      EC(8,J)=EC(8,J)+EKJCOUR(I,J)*EY(I)*EOMEGA(I)/EY(8)*(PBASIS(J)/BKPRIS(J))
68  CONTINUE
66  EC(8,J)=EC(8,J)*(1.-EOMEGA(J))
      EC(8,8)=0.0
      DO 77 I=1,7
      DO 77 J=1,7
77  EC(8,8)=EC(8,8)+EKJCOUR(I,J)*EOMEGA(I)*EOMEGA(J)*EY(I)/EY(8)*BKPRIS(8)/BKPRIS(J)
      DO 81 I=3,7
      DO 80 J=3,7
80  EGAMMA(I,J)=EC(I,J)
81  EGAMMA(I,1)=EC(I,1)
      EGAMMA(1,1)=EC(1,1)
      EGAMMA(1,2)=EC(1,2)+EC(1,8)
      DO 82 J=3,7
82  EGAMMA(1,J)=EC(1,J)
      DO 83 I=3,7
83  EGAMMA(I,2)=EC(I,2)+EC(I,8)
      DO 84 I=3,7
84  EGAMMA(2,I)=EC(2,I)*AETA2+EC(8,I)*AETA8
      FGAMMA(2,1)=EC(2,1)*AETA2+EC(8,1)*AETA8
      EGAMMA(2,2)=(EC(2,2)+EC(2,3))*AETA2+(EC(8,2)+EC(8,8))*AETA8
      DO 88 I=1,7
      DO 88 J=1,7
88  BED(I,J,L-1)=EGAMMA(I,J)
89  CONTINUE
      PRINT 96,K
96  FORMAT (//,10X,77HCOURNOTELASTISITETER FOR PENGENES GRENSENYTFLECKS. MELLOM -2 OG -10. AAR 196.11)
      PRINT 97,BED
97  FORMAT (7F10.5)
      IF (K.EQ.2) GO TO 101
      BBEFBAS=BREF
101  CONTINUE
      DO 110 I=1,7
110  REE(I)=EE(I)
      EE(8)=0.
      DO 111 I=1,7
111  EE(8)=EE(8)+EE(I)*EOMEGA(I)*EY(I)/EY(8)
      REE(2)=EE(8)*EY(8)+EE(2)*EY(2)*(1.-EOMEGA(2))
      REE(2)=REE(2)/(EY(8)+(1.-EOMEGA(2))*EY(2))
      SUMBASY=0.
      DO 115 I=1,7
115  SUMBASY=SUMBASY+FY(I)
      CBASIS=SUMBASY
      PBASIS(9)=SUMY/SUMBASY
      CPBASIS=FY(2)
```

FORTRAN (3.3)/MASTER

```
PRINT 121,K
121 FORMAT (///,10X,26HENGELELASTISITETER FOR 196,11)
PRINT 122,BEF
122 FORMAT (7F10.4)
PRINT 123,N
123 FORMAT (///,10X,28HREALISERT PRISVEKTOR FOR 196,11)
PRINT 124,PHASIS
124 FORMAT (10X,9F10.5)
READ 125,BT,RNSYSS,BL,BZ,BD,BQ,BS,BW
125 FORMAT (6F10.0)
FYSUM=0.
DO 127 I=1,7
127 FYSUM=FYSUM+FY(I)
DO 130 I=1,7
130 RA(I)=FY(I)/FYSUM
PRINT 128,RA
128 FORMAT (///,10X,18HKONSUMINDEKSVEKTER,10X,7F10.5)
PRINT 131,N
131 FORMAT (///,10X,3H196,11,3X,25HKONSUM AV SKJERMEDE VARER,8X,10HBEF
COLKNING,10X,13HKONSUM TOTALT)
PRINT 132,C2BASIS,BBEFBAS,CHASIS
132 FORMAT (30X,F10.1,8X,F10.1,10X,F10.1)
READ 133,BA,BN
133 FORMAT (3F10.0)
READ 134,BTAX,RV
134 FORMAT (2F10.0)
READ 135,C2REAL,BBEF,CEXOGEN
135 FORMAT (3F10.0)
READ 136,RP
136 FORMAT (10F8.0)
READ 137,((BR(I,J),J=1,6),I=1,7)
137 FORMAT (6F5.0)
READ 138,BLOENN
138 FORMAT (4F10.0)
PRINT 180,K
180 FORMAT (//,10X,21HINDIREKTE SKATTER 196,11)
PRINT 181,BT
181 FORMAT (10X,6F10.1)
PRINT 182,K
182 FORMAT (//,10X,17HSYSSELSETTING 196,11)
PRINT 183,RNSYSS
183 FORMAT (10X,6F10.5)
PRINT 184,K
184 FORMAT (//,10X,17HBESKJEFTIGEDE 196,11)
PRINT 185,BL
185 FORMAT (10X,6F10.5)
PRINT 186,K
186 FORMAT (//,10X,17HPRODUKTIVITET 196,11)
PRINT 187,BZ
187 FORMAT (10X,6F10.5)
PRINT 188,K
188 FORMAT (//,10X,22HDEPRESIERINGSVOLUM 196,11)
PRINT 189,BD
189 FORMAT (10X,6F10.1)
```

FORTRAN (3.3)/MASTER

```
PRINT 190,K
190 FORMAT (//,10X,36HPRISER PAA IMPORTERT VAREINNSATS 196,I1)
PRINT 191,BQ
191 FORMAT (10X,6F10.5)
PRINT 192,K
192 FORMAT (//,10X,31HPRISINDEKS FOR DEPRESIERING 196,I1)
PRINT 193,BS
193 FORMAT (10X,6F10.5)
PRINT 194,K
194 FORMAT (//,10X,14HLONNSNIVAA 196,I1)
PRINT 195,BW
195 FORMAT (10X,6F10.5)
PRINT 196,K
196 FORMAT (//,10X,16HSKATTESATSER 196,I1)
PRINT 197,BM,BN
197 FORMAT (10X,6F10.5)
PRINT 198,K
198 FORMAT (//,10X,19HDIREKTE SKATTER 196,I1)
PRINT 199,BTAX
199 FORMAT (10X,2F10.5)
PRINT 200,K
200 FORMAT (//,10X,16HOVERFORINGER 196,I1)
PRINT 221,BV
221 FORMAT (10X,2F10.1)
PRINT 222,K
222 FORMAT (//,10X,25HREALKONSUM SEKTOR 2 I 196,I1)
PRINT 223,C2REAL
223 FORMAT (10X,F10.1)
PRINT 224,K
224 FORMAT (//,10X,14HBEFOLKNING 196,I1)
PRINT 225,BBEF
225 FORMAT (10X,F10.1)
PRINT 226,K
226 FORMAT (//,10X,19HEKSOGENT KONSUM 196,I1)
PRINT 227,CEXOGEN
227 FORMAT (10X,F10.1)
PRINT 228,K
228 FORMAT (//,10X,10HPRISER 196,I1)
PRINT 229,BP
229 FORMAT (10X,10F10.5)
PRINT 230,K
230 FORMAT (//,10X,26HKRYSSLOPSKOEFFISIENTER 196,I1)
PRINT 231,((BB(I,J),J=1,6),I=1,7)
231 FORMAT (10X,6F10.5)
PRINT 232,K
232 FORMAT (//,10X,34HLOENNINGER I JORDBRUK OG FISKE 196,I1)
PRINT 233,BLOENN
233 FORMAT (10X,4F10.5)
READ 234,R2
234 FORMAT (F10.0)
M=1
BP(2)=BB(1,2)*BP(1)
DO 235 J=3,6
235 BP(2)=BP(2)+BB(J,2)*BP(J)
```