

Interne notater

STATISTISK SENTRALBYRÅ

87/28

1. juli 1987

MSG-4. OPPDATERING AV MODELLEN TIL NYTT BASISÅR

Av

HAAKON VENNEMO

I SAMARBEID MED KIRSTEN HANSEN OG ERLING HOLMØY

Innhold	side
Innledning	3
1. Hovedaspekter ved en oppdateringsprosess	4
2. MSG85: Startmakro	5
3. Generering av data, konstanter og label-koeffisienter	7
3.1 Ny konstantfil og konstanten GWH.I	7
3.2 THETA E og THETA F	8
3.3 LISTECA og LISTEBO	8
3.4 Makro NYSEKTOR	9
3.5 Makro GLUPDATE: Oppdatering av GL-koeffisienter og avkastningsrater	9
3.6 Lagring av GL-koeffisientene fra &GLUPDATE	10
3.7 Unntak fra &GLUPDATE	11
3.8 Kapitalavkastning: R og RHOj	12
3.9 Makro LAGSUM	13
3.10 Makro LAGLAG	13
3.11 C31: Beholdning av biler	14
3.12 Makro LAGDATA: Prisdata i basisåret mv.	14
3.13 Makro LAGPBFX osv: Standardpriskoeffisienter	17
3.14 ZK i sektor 72	17
3.15 Makro PK72	17
3.16 Makro LAG44: Konsumparametrene	18
3.17 Makroene GL.CAL og GL.CAL2: Kalibrering av GL-parametrene	19
3.18 Makro RESIDUAL: Kalibrering av fullstendig modell	20
4. Generering og test av modellikningene	21
4.1 Generering av pris- og kvantumsmodell	21
4.2 Modelltest nr.1: MODEVAL	22
4.3 Modelltest nr.2: Sjekk om telleregelen er oppfylt	23
4.4 Generering av ettermodell	23
4.5 Modelltest nr.3: Simulering gjennom basisåret	24
5. Simultan modell og handelsbalansemodellen	24
5.1 Den simultane modellen	25
5.2 Handelsbalansemodellen	25
5.3 Makro EHB	25
5.4 Makro BHB	26
5.5 Makro MSGHB	27
5.6 Makro MBHB og lagring av handelsbalansemodellen	27
5.7 THETA A og THETA B	28
5.8 Test av handelsbalansemodellen	29
6. Brukerprogrammer	29
6.1 Makro START85	30
6.2 Grunnlagsdset til makro EXOGEN	30
7. Nærmere om enkelte sider ved oppdateringen til 85-grunnlag	31
7.1 Oppdateringens kronologi	31
7.2 Viktige endringer i modellen fra forrige grunnlag	31
7.3 Makro GL.KORR til "perspektivgruppa"	32
7.4 Problemstillinger foran neste oppdatering av MSG	34
Vedlegg: Oppdatering av konsumblokken i MSG Av Erling Holmøy	36
Referanser	51

INNLEDNING

Dette notatet dokumenterer fremgangsmåten ved oppdatering av MSG-modellen til nytt grunnlag. Utgangspunktet er arbeidet med å oppdatere modellen fra 1983-grunnlag til 1985-grunnlag.

Oppdatering av MSG er tidligere beskrevet av Jørgen Ouren (1983). Det er meningen at dette notatet skal erstatte hans beskrivelse av de aktuelle rutinene.

Notatet er skrevet med to målgrupper for øyet. Først og fremst skal det være til hjelp for den eller de som får ansvaret for senere MSG-oppdateringer. Derfor har jeg prøvd å få med, i kronologisk orden, hver eneste operasjon som ble utført ved oppdateringen til 85-grunnlag. Det er ikke å vente at neste oppdatering vil kopiere disse operasjonene nøyaktig, men strukturen vil trolig bli den samme. Jeg har forsøkt å unngå unødig bruk av økonomisk fagterminologi, og prøvd å skrive ut økonomiske resonnementer der et stikkord kunne vært nok for endel lesere. (På den annen side er det opplagt hensiktsmessig å beholde endel økonomisk notasjon når man skriver om en økonomisk modell.) Jeg har også prøvd å holde kravet til forkunnskap om programsystemet TROLL på lavt nivå .

Den andre målgruppen er MSG-brukere som har behov for å kjenne godt til modellens virkemåte og dens forutsetninger, eller kanskje ønsker å lære seg deler av modellen til bunns i forbindelse med sektorstudier. Av hensyn til denne gruppen er det blant annet tatt inn en kort beskrivelse av enkelte sentrale oppdateringsmakroer. MSG-brukere vil kanskje også finne interessante opplysninger i de rent oppdateringstekniske delene.

Det vil selvfølgelig være svært velkomment om noen på grunnlag av denne dokumentasjonen har forslag til hvordan senere oppdateringer kan forbedres - både praktisk og når det gjelder teoribaserte oppdateringsformler.

Den som vil skaffe seg oversikt over MSG, kan med fordel se det foreliggende notatet i sammenheng med to andre ferske utgivelser. Det gjelder Bye og Frenger (1987), som inneholder seks bakgrunnsnotater om modellen, og Offerdal m.fl.(1987), som gjengir likningsstrukturen i 1985-versjonen av MSG4. (Dette notatet blir det henvist mye til i det følgende. Heretter kalles det bare "likningsnotatet".) Andre referanser er Longva m.fl.(1985), som gir en noe mer oversiktspreget beskrivelse av modellen, og naturligvis den grundige dokumentasjonen i Bjerkholt m.fl.(1983).

Den videre gangen i dette notatet er følgende: Først defineres formålet med en oppdateringsprosess i kapittel 1, og hovedelementene i prosessen blir skissert. I kapitlet etter begynner så en kronologisk gjennomgang av de ulike operasjonene. Kapittel 2 omtaler oppdateringens "startmakro", og de arkivene som brukes blir presentert. Deretter beskrives i kapittel 3 generering av alle tall som behøves for å lage likningene i modellen. I kapittel 4 refereres kommandoene som genererer modellens likninger, og tester modellen. Kapittel 5 tar for seg generering av MSG-versjonen med restriksjon på handelsbalansen (handelsbalansemodellen) og den simultane modellversjonen. I kapittel 6 beskrives kommandoene som lager et grunnlagsdatasett (fra nå av bruker vi kortformen "dset" for "datasett") til bruk i rutinen for generering av eksogene anslag. Kapittel 7 som avslutter notatet, tar blant annet opp problemstillinger foran neste oppdatering.

Som vedlegg til oppdateringsnotatet trykkes et notat av Erling Holmøy som utleder konsumtilpasningen i MSG, og setter den i relasjon til oppdateringsmakroen for konsumfordelingsrelasjonene. Vedlegget leder dessuten en bruker igjennom fra start til mål i denne store makroen.

1. HOVEDASPEKTER VED EN OPPDATERINGSPROSESS

Vi kan skille ut minst tre formål ved en oppdatering: Den setter for det første modellen istand til å reprodusere økonomien for det siste året man har nasjonalregnskapsdata. Dette året blir samtidig modellens nye grunnlag, eller basisår. Vi sier at modellen "går gjennom basisåret". (Oppdateringen fratår åpenbart modellen evnen til å reprodusere det forrige basisår). Det andre poeng ved en oppdatering er å justere de estimerte koeffisientene i modellens adferdslikninger i lys av nye nasjonalregnskapsdata. For det tredje gir en oppdatering anledning til revisjoner av modellen. Ofte revideres for eksempel sektorinndelingen noe.

En oppdatering som skal ivareta disse formålene, vil ha følgende hovedelementer: En må starte med å lage seg en slags database inneholdende alle tall en trenger, dvs. tall for alle endogene og

eksogene variable for basisåret, og tall for konstanter og koeffisienter.

Det er TROLL som krever disse dataene for å løse modellen. Noen av dataene settes dessuten direkte inn i modellikningene, og er således nødvendige for overhode å få generert modellen.

Dataene i databasen må avstemmes mot hverandre slik at modellen går gjennom basisåret. Denne avstemmingen, som særlig berører konstantene, kalles å kalibrere modellen.

Neste hovedelement i en oppdateringsprosess er å generere modellens likninger. Under dette punktet må en ta inn eventuelle endringer i modellstrukturen. En vil se at de tre modellene i MSG-porteføljen genereres på forskjellige måter. MSG.4E genereres via modellgenereringsmakroer. De to andre lages ved at en gjør endringer i MSG.4E.

Et tredje hovedelement består i modelltester. Dette er i første rekke "naive" tester - det er ikke meningen at de skal oppdage alle uregelmessigheter ved modellen, bare de mest elementære.

Et sistê hovedelement er oppdatering av brukerprogrammer for modellen. Med brukerprogrammer menes programmer som for eksempel forenkler innlegging av eksogen input, simulering og utskrift av tabeller.

2. MSG85: STARTMAKRO

Det er vanlig å bruke TROLL-maskinen MSG4E når en skal oppdatere MSG-modellen.

Det første som gjøres er å lage en "start"makro med SEARCH-kommandoer. Den kjøres umiddelbart etter pålogging under hele oppdateringsprosessen.

For 1985 så den slik ut:

&MSG85

```
SEARCH DATA_MSG85 W DSET_MSG85 W MODEL_MSG85 W CONST_MSG85 W
MACRO_MSG.4E W GENERAL_MSG85 W;
SEARCH GENERAL_MSG85_LISTER GENERAL_MSG.4E;
ACCESS MODDATA PA ***;
SEARCH MODDATA_GENERAL_MODELL85 MODDATA_DATA_MODELL85
MODDATA_GENERAL_MODELL85_LISTER;
BINDVAL CONST MSG.4E;
```

Startmakroens navn er altså &MSG85. Den første SEARCH-kommandoen oppretter skriveadgang til arkiver for filer vi lager eller retter i forbindelse med oppdateringsjobben: datafiler (dvs. basisårstall m.m.) legges på DATA-arkivet, dsets i forbindelse med tester og kjøring gjennom basisåret legges på DSET-arkiv, den genererte modellen legges på MODEL-arkiv, konstanter (dvs. de størrelsene som kalles "coefficients" i datautskriften av modellen) legges på CONST-arkiv, og oppdateringsmakroer legges på MACRO-arkiv. På GENERAL-arkivet legger vi labelfiler (elementene i labelfilene er stort sett de koeffisientene som viser seg som tall i modellutskriften):

Man kan lure på hvorfor MACRO-arkivet har et annet navn enn de andre i search-kommandoen. Grunnen er at dette er en gammelt arkiv, der makroene som ble brukt ved forrige oppdatering ligger. De andre arkivene er nye og tomme. De opprettes i og med SEARCH-kommandoen.

Det kan også legges til at DATA-arkivet vil inneholde en fil pr variabel. Elementene i hver fil er variabelens verdi på ulike tidspunkter. PA11 for 1985 er eksempelvis et element i DATAfilen PA11. GENERAL-arkivet inneholder en fil pr labeltype. Elementene løper over sektor. Eksempel: KSIC00 er et element i labelfilen KSIC. CONST-arkivet vil inneholde en eneste fil. ALPHAC00 og PBX er to elementer i denne filen.

Den andre SEARCH-kommandoen finner innholdet i to GENERAL-arkiver. Den første er nyopprettet. Her skal lista for konsumaktiviteter, LISTECA ligge. (Denne lista behandles spesielt fordi den ikke finnes i MODDATA, se nedenfor.) LISTEBO, en liste som løper over symbolene E,F,K,L,U,M og brukes av noen av oppdateringsmacroene, skal også ligge der. Det andre GENERAL-arkivet i linje to inneholder estimerte (ikke oppdaterte) utgiftselastisiteter EI-er på filen EIJ til bruk når en skal lage basisårs-utgiftselastisiteter (KSIC-er) i konsumblokken til MSG.

Det fremgår av dette at vi har laget oss to GENERAL-arkiver vi

ønsker å skrive på, og ett uten skriveadgang. Det står ingen "w" etter det andre skrivearkivet, fordi TROLL tillater bare ett skrivearkiv av samme art pr. kommando. Det viser seg likevel nyttig å skrive inn på to GENERAL-arkiver. EIJ er det derimot hensiktsmessig å lagre på et arkiv vi ikke har skriveaccess til, slik at elementene i denne filen ikke strykes ved en feil.

Vi skaffer oss så i neste kommando innpass på MODAGs databank MODDATA (må sette inn passord der det står ***) , der vi ved SEARCH-kommando finner felles labelfiler for MSG og MODAG på GENERAL-arkivet, mens data som er felles for MSG og MODAG finnes på DATA-arkivet. De aller fleste label-og datafiler er felles for modellene. Den siste searchen gir oss adgang til alle aktivitet-, sektor- og artslistene som er felles for MODAG og MSG, dvs. alle de andre listene enn konsumaktivitetslista.

Tallene i MODDATA kommer fra oppdateringsprogrammer laget i DATSY. Dette er felles programmer for MODAG og MSG, som må være kjørt (på Honeywell-Bull) før vår del av oppdateringen kan starte. Inger Holm i Økonomisk Analysegruppe har noe dokumentasjon om disse programmene og om overføring til MODDATA.

BINDVAL-kommandoen sikrer at konstantene i alle MSG-versjonene ("E", "SIM" og "HB") hentes fra samme fil (MSG.4E).

3. GENERERING AV DATA, KONSTANTER OG LABEL-KOEFFISIENTER

I dette kapitlet omtales de nødvendige arbeidsoppgaver før en har alle tall som trengs for å generere modellen. Rekkefølgen er kronologisk.

3.1 Ny konstantfil og konstanten GWH.I

Når man skal lage ny konstantfil, viser det seg arbeidsbesparende å rette opp den gamle konstantfilen fremfor å lage alt på nytt. Vi kopierer derfor den gamle konstantfilen over fra arkivet MSG83, og beholder filens navn. Det gjøres ved kommandoen

COPY CONST_MSG83_MSG.4E MSG.4E;

Dermed er filen lagt på arkivet MSG85. (Merk at det har en tendens til å samle seg opp endel gammelt rask på konstantfilen, i form av konstanter som ikke brukes lengre. Vær derfor påpasselig med å fjerne konstanter som ble brukt i modellen ved forrige oppdatering, men ikke nå lenger.)

Konstanten GWH.I, som i hvert fall i 85-versjonen ble brukt i energiutregningene i ettermodellen (likningsnotatets (3.86), leses deretter inn manuelt. Dette tallet finnes i MODAGs konstantfil, og kan skrives av derfra.

3.2 THETA E og THETA F

Vi leser så inn labelfilene THETA E og THETA F (temperaturkorrigeringskoeffisienter) på GENERAL-arkivet GENERAL_MSG85. Her får man data fra Gruppe for ressurs- og miljøanalyse (heretter kalt ressursgruppa).

3.3 LISTECA og LISTEBO

Deretter leses listene LISTECA og LISTEBO inn (for eksempel ved å kopiere fra gammelt arkiv, og evt. rette) på arkivet GENERAL_MSG85_LISTER.

For å få til det, må en først ha opprettet midlertidig skrivearkiv på dette arkivet - for eksempel ved kommandoene

```
DELSEARCH ALL
SEARCH GENERAL_MSG85_LISTER W;
```

Etter å ha lagt inn de to listene må en kvitte seg med dette skrivearkivet igjen, og gjenopprette den search-lista en normalt jobber med:

DELSEARCH ALL
&MSG85

3.4 Makro NYSEKTOR

I forbindelse med en oppdatering er ikke uvanlig å innføre sektorer som er nye for modellen - det kan være sektorer som splittes eller slås sammen. For å tilordne konstanter til nye sektorer kjøres makroen

&NYSEKTOR

For å få &NYSEKTOR til å gjelde for de sektorer man ønsker, må man naturligvis endre makroen på forhånd. Nå er den programmert ut fra behovene i 85-oppdateringen. Det er Torstein Bye som har laget makroen og kan svare på eventuelle spørsmål om prinsippene bak. Konstantene legges automatisk på CONST_MSG85_MSG.4E.

3.5 Makro GLUPDATE: Oppdatering av GL-koeffisienter og avkastningsrater

Vi tar så fatt på å oppdatere GL-koeffisientene. GL-koeffisientene er koeffisientene foran prisene i MSGs kostnadsfunksjoner. I dokumentasjonene av modellen har de betegnelsen c_{irj} og b_{irj} , se for eksempel likningsnotatet ((2.8) - (2.11)).

I vår oppdatering ble de fleste koeffisientene oppdatert ved å kjøre makroen GLUPDATE. Det er usikkert om dette vil gjenta seg ved neste oppdatering, se 7.4. Vi skriver i alle fall

&GLUPDATE

Man får spørsmål om basisår som må besvares.

Metoden som benyttes i &GLUPDATE er nøye dokumentert i Bye og Frenger (1987), og det er også endel forklaring i form av COMMENT-

utsagn i selve makroen. Bye og Frenger kommer fram til følgende formel for oppdatering for de sektorene de ser på:

$$(1) \quad c_{ij}(t_2) = \frac{[p_i(t_2|t_1) p_j(t_2|t_1)]^{1/2}}{\gamma(t_2|t_1)} c_{ij}(t_1)$$

der

$$(2) \quad \gamma(t_2|t_1) = \frac{\sum_i \sum_j c_{ij}(t_1)}{\sum_i \sum_j c_{ij}(t_1) [p_i(t_2|t_1) p_j(t_2|t_1)]^{1/2}}$$

Bye og Frenger diskuterer om en ikke bør bruke prisdata for el og olje fra energiregnskapet i GLUPDATE, men velger i denne omgang å bruke data fra nasjonalregnskapet, til tross for visse svakheter i NR på dette området.

I nasjonalregnskapet er ikke sektor 71 splittet i sektor 72 og 73 (eller vare 71 i vare 72, 73). Derfor mangler MSGs sektor 73 prisdata til bruk i (1) og (2). (Sektor 72 har ingen b- eller c-koeffisienter.) På grunn av den spesielle modelleringen av sektor 73, er det bare kapitalprisen PK73 og elprisen PE73 som skaper problemer. GL-koeffisienter for sektor 73 ble derfor laget på den måten at en benyttet (1) og (2), men med nasjonalregnskapets sektor 71 sine priser PK71 og PE71 som proxy for PK og PE i sektor 73. Dette skjer i en undermakro som ligger tilslutt i GLUPDATE. Erling Holmøy er ansvarlig for undermacroen.

3.6 Lagring av GL-koeffisientene fra &GLUPDATE

De oppdaterte c- og b-koeffisientene lagres automatisk på en ny konstantfil NYMSG4E. Vi ønsker nå å slå denne filen sammen med konstantfilen MSG.4E, for derved å få byttet ut de ikke-oppdaterede produksjonskoeffisientene med de oppdaterte. Vi gir følgende kommandoer:

CEDIT MSG.4E;
 MERGE REPLACE NYMSG4E;
 FILE;

3.7 Unntak fra &GLUPDATE

Unntakene fra Bye og Frengers opplegg gjelder sektorene 13, 40 og energidelen av sektorene 55, 82 og 83. I sektorene 13 og 40 stolte en ikke nok på datagrunnlaget til å oppdatere GL-koeffisientene i sektorene ved hjelp av (1) og (2). . (En test avslørte opptil femsifrede avvikskoeffisienter i disse sektorene.) Det ble derfor avgjort at en i disse sektorene satte krysskoeffisientene

$$(3) \quad c_{ij} = 0 \quad i \neq j$$

lik null, mens

$$(4) \quad c_{ii} = z_i \quad i = L, M$$

$$(5) \quad c_{UU} = zU/GAMU$$

$$(6) \quad c_{KK} = zK * GAMK$$

der z_i er enhetskoeffisienter, og "GAMK" og "GAMU" er kapasitetsutnyttingsrater for sektorene. Siden passuskoeffisienten i sektor 13 er lik en (den er utelatt, og derved implisitt lik en i sektor 40), blir alle prisavvikskoeffisientene i sektorene 13 og 40 lik en på denne måten. Dette bringer dem i formell overenstemmelse med de resterende prisavvikskoeffisientene, se 3.17. GL-koeffisientene i sektorene 13 og 40 kan nå tolkes som produktet av en "ekte" GL-koeffisient og en prisavvikskoeffisient.

Merk at forutsetningene om $c_{ij} = 0$ når $i \neq j$, medfører at innsatsfaktorene ikke står i substitusjonsforhold til hverandre. GL-kostnadsfunksjoner med denne egenskapen kalles "Leontief-kostnadsfunksjoner", i motsetning til "Generelle Leontief".

På grunn av svakheter i datagrunnlaget ble det videre bestemt å benytte formlene (3) og (6) for de av GL-koeffisientene i sektorene 82 og 83 som knytter seg til innsats av energiaggregatet U. I disse sektorene har en altså ingen substitusjon mellom U og L,M,K. I sektor 55 og 82 så en seg dessuten nødt til å sette

$$b_{EF} = b_{FE} = 0$$

mao. ingen substitusjon mellom el (E) og fyringsolje (F) i disse sektorene.

De koeffisientene en kom fram til, ble lagt inn i konstantfilen CONST_MSG85_MSG.4E manuelt.

3.8 Kapitalavkastning: R og RHOj

For å lage oppdaterte GL-koeffisienter, trenger en bla. et uttrykk for brukerpris på kapital i det nye basisåret. I den forbindelse oppdaterer GLUPDATE-programmet variabelen R som gir oss gjennomsnittlig avkastning i industrien. I 85-oppdateringen skjer dette etter følgende prinsipp:

Modellens R beregnes som gjennomsnittet av $R(t)$ over de siste fem år en har data for (1981 tom. 1985 i vårt tilfelle). $R(t)$ bør beregnes som driftsresultat minus arbeidsvederlag til selvstendige, dividert på kapitalinnsats. Dette er gjort for 1981 og 1982, jfr. Bye og Frenger (1986). For årene deretter har en i AARDAT liggende tall for driftsresultat/kapitalinnsats. Kall disse tallene $R^*(t)$. For å korrigere for arbeidsvederlag til selvstendige har en kjedet $R^*(t)$ mot $R(1982)$. Det vil her si at en har beholdt endringsraten i $R^*(t)$, men bygget videre på $R(1982)$ når det gjelder nivå. På grunnlag av de korrigerede tallene fra etter 1982, og de beregnete tom. 1982 har en så funnet R. I MSG85 er R lik 0,714.

Videre multipliserer GLUPDATE relativ avkastningsrate (RHOj) i sektorene (som ikke er endret) med R. Samtidig normeres R til 1, slik at hele den faktiske avkastningen i sektorene legges på RHOj. En sektor med avkastning lik industrigjennomsnittet får altså RHO lik 0,714 osv. RHOj lagres automatisk som filer på DATA_MSG85.

I sektor 40 må en legge inn RHOj manuelt. Den fikk verdien 0,714 i 85-oppdateringen. Makroen &LAGDATA er avhengig av at RHOj løper

over full sektorliste. RHO i sektor 60,64,72,73 og de offentlige sektorene må derfor også legges inn. Ingen av disse finnes i modellen, men RHO72 og 73 brukes til å lage R72 og R73 i LAGDATA. RHO72 og RHO73 fikk verdien 0,714. De andre fikk en likegyldig verdi.

3.9 Makro LAGSUM

TROLL regner noe unøyaktig. For variablene samlet timeverkstilgang (L), og samlet kapitaltilgang (K) kan dette være forstyrrende når man skal teste ut modellen. Testen vil nemlig lett vise et avvik mellom faktisk L og K i basisåret og modellens L og K summert over sektorene - uten at det er noen feil ved modellen. For å eliminere problemet regner vi ut "modelltall" for L og K til bruk som sammenlikningsgrunnlag når modellen testes ut. Dette gjøres i makroen

&LAGSUM

som summerer sektorverdier for L og K. L og K legges på DATA_MSG85.

3.10 Makro LAGLAG

Fra MODAG/MODDATA kommer det bare basisårstall for variablene. For de variable som inngår med tidslag, må det legges inn data for foregående år. For enkelhets skyld brukes tallet fra basisåret. Dette er selvfølgelig ikke et korrekt anslag, men alle de berørte likningene har et avvikslodd som bestemmes residualt og fanger opp feilen. Innleggingen av lag foregår i macroen &LAGLAG:

&LAGLAG

Man får spørsmålet "basisår" som man må svare på. Det er I, K og X variablene som beregnes i &LAGLAG for øyeblikket (likningene [2.57],[2.64] og [2.65]). Variablene legges på DATA_MSG85.

3.11 C31: beholdning av biler

Variablen C31 for beholdning av biler må få tall manuelt. Det gjøres slik at likning (2.63) i likningsnotatet stemmer:

$$C30 = (1 + DELB)C31 - C31(-1)$$

Her kjenner vi C30 fra nasjonalregnskapet/AARDAT. DELB er forutsatt lik 0,2. For å finne C31 og C31(-1) bygget vi i 1985-oppdateringen på den verdien av C31 som ble beregnet til forrige oppdatering. Kall denne C31(-2). Den var regnet i 83-priser. Vi multipliserte med prisstigningen på biler fra 83 til 84 (fra AARDAT) og fikk C31(-2) i 84-priser. Så plugget vi C30 for 1984 inn i (2.63) og løste for C31(-1) i 84-priser. Ny multiplikasjon med prisstigningen på biler, og ny bruk av (2.63) ga oss så C31(-1) og C31 i 85-priser. Forøvrig henvises til Rindes artikkel i Bye og Frenger(1987) for nærmere diskusjon av variabelen C31. C31 og C31(-1) legges på DATA_MSG85.

3.12 Makro LAGDATA: Prisdata i basisåret mv.

Vi gir så verdier på endel variable som (med noen unntak) har felles at de normaliseres i basisåret, oftest til verdien 1. Verdisettingen foregår i makroen &LAGDATA. I forbindelse med en oppdatering kommer det gjerne til noen variable, mens andre fjernes. Dette kan medføre endringer i &LAGDATA. I 1985 oppdateringen får følgende variable verdi i makroen:

GAMU, GAME og GAMF får verdi i undermakroen LAGGAM. Disse tre er temperaturkorrigeringskoeffisienter som normalt ikke har verdien 1 i basisåret. De tidligere innleste THETA E og THETA F (jfr. 3.2) brukes som input i LAGGAM.

Prisvariablene B, PU, PM, PE, PF, PJ, PA, PC, indikator for importandeler (basis for "endring i importandeler") HBi (gjelder ikke ikke-konk. importvarer), skattesatsendringer TSV, TV, TM, og

variablene som indikerer teknologisk nivå (basis for "teknisk endring") i private og offentlige sektorer EPS og OMEGA blir alle satt lik 1. R_j settes lik RHO_j over hele sektorlista, og R blir satt lik 1. (I beskrivelsen av GLUPDATE gikk det fram at R allerede der ble normert til 1. I motsetning til RHO-variablene er imidlertid ikke R output fra GLUPDATE. Det finnes altså ikke lagret noen R-verdi før vi gjør det i &LAGDATA.) PC31 (pris på bilhold) blir satt lik DELB (jfr.3.11 og nedenfor). THETAC, en endogen korreksjonsvariabel i konsumsystemet (likningsnotatets (2.60)), og NC, en variabel for befolkning til bruk i likningsnotatets (2.59) for samlet endogent konsum, settes begge lik 1.

NC lik 1 er så input i undermacroen LAGVCB, som gir verdi til variabelen VCB for samlet endogent konsum pr.capita (likningsnotatets (2.59)). VCB blir dermed i virkeligheten "konsum pr befolkning i basisåret".

Neste undermakro i LAGDATA heter LAGKAP72. Her gis det verdi til kapitalfordelingskoeffisientene κ_{i72} der i løper over alle kapitalartene. (I modellen bare over tre kapitalarter, jfr. (2.53) og (2.54)). κ_{i72} er endogene variable med lag. De laggede verdiene blir også bestemt i LAGKAP72.

Vi gir så verdi til GAMEC12 og GAMEC13, to eksogene variable til bruk i konsumfordelingslikningene i sektor 12 og 13 (likningsnotatets (2.61). På dette punkt spør LAGDATA etter THETAEC og THETAFC. Ressursgruppa har ansvaret for å supplere disse to størrelsene. GAMEC12 og GAMEC13 er de inverse av hhv. THETAEC og THETAFC.

For å unngå unødvendig merarbeid for brukerne, gir LAGDATA de eksogene variable nevnt i de kommende to avsnittene, verdi helt til simuleringsperioden ender. Disse variablene vil nemlig erfaringsmessig de færreste brukere være interessert i å endre. I 85-oppdateringen fikk variablene verdi til og med 2030. De blir således ikke med i grunnlagsdatasetet som lages til &EXOGEN-rutinen (se kap.6).

Verdien null gjennom perioden gis avgiftssatsene HV7134, HV7137 og HV7143, som er eksogene variable (ikke koeffisienter) i likningsnotatets (2.18). Variablene VED41 og VED42 (likningsnotatets (3.93)), og BETAC12 og BETAC13 ((2.61) i likningsnotatet) gis verdien 1 gjennom perioden. RB (i likning (2.62) for brukerpris på bil) gis verdien 0 i perioden. DEPi72, variablene som gjør det mulig å fravike

geometrisk depresiering i sektor 72 (likningsnotatets (2.57)) settes lik 1 i perioden.

Vi gir så konstant verdi gjennom perioden til de "offentlige" enhetskoeffisientene ZHE, ZHF og ZHM. De beregnes slik at likningene (2.50) til (2.52) i likningsnotatet stemmer.

Brukere som vil endre på noen av variablene som er lagt inn til 2030, anbefales å bruke en av de vanlige TROLL-kommandoene til slike formål, f.eks. DSETEDIT.

Labelfilen PLJ, der elementene er relativ lønssats i de offentlige sektorer i basisåret, lages i undermakroen LAGPLJ.

Kapitalutnyttingskoeffisientene GAMK (eksogene variable) gis basisårsverdier i undermakroen LAGGAMK. Et unntak er GAMK72, som regnes ut spesielt. Man får spørsmål om Eo (faktisk el-produksjon, jfr. 3.14), og om E (midlere årsproduksjon). GAMK72 beregnes som Eo/E, idet man regner med at E er den produksjonen som produseres ved full kapasitet. Data for Eo og E får man fra ressursstatistikken via ressursgruppa.

Alle de variable som her er nevnt, legges inn på arkivet DATA_ MSG85.

3.13 Makro LAGPBFX osv: Standardpriskoeffisienter

Vi lager så standard-pris-koeffisienter PBj og PFj i sektor 41 (bensin) og sektor 42 (fyringsolje), der j går over X, C, A og I. Koeffisientene, som inngår i likningsnotatets (3.93) til (3.98), brukes til å regne om verditall til mengdetall i hver av de fire anvendelsene.

Standard-pris-koeffisientene er beregnet som produksjon i basisverdi dividert på basisårsproduksjon, -konsum osv. Nasjonalregnskapet/AARDAT gir verditallene, mens tall for de fysiske størrelser hentes fra ressursregnskapet. Tallene spørres det etter i macroene

&LAGPBFX
 &LAGPBFC
 &LAGPBFA
 &LAGPBFI

som utfører beregningene. PB- og PF-koeffisientene legges på
 CONST_MSG85_MSG.4E.

3.14 ZK i sektor 72

Vi vil så lage basisårsverdiene for de eksogene ZK-variablene i sektor
 72; ZKb172, ZKm272 og ZKm372. Vi benytter følgende formel:

$$ZK_i 72 = ZK_i 72(-1) \cdot \frac{PJ_i 72}{PJ_i 72(-1)} \cdot \frac{E_o}{E_o(-1)} \cdot \frac{X72(-1)}{X72}$$

i = b1, m2, m3

Her genereres ZKi72(-1) ved bruk av ZKi72 fra forrige basisår. Metoden
 er som når vi fant C31(-1), se 3.11 ovenfor. Som vi tidligere har
 berørt, finnes ikke prisdata for sektor 72 i nasjonalregnskapet. Pji71
 brukes derfor som proxy for Pji72. (PJ står for investeringsartspris,
 se likningsnotatets [2.27]). Pji71 og Pji71(-1) hentes fra NR/AARDAT.
 Eo og Eo(-1) (faktisk el-produksjon) hentes fra ressursstatistikken
 via Ressursgruppa. X72 og X72(-1) ligger i MODDATA - der de regnes ut
 som en lineær kombinasjon av Eo fordelt på sektor, og et sett faste,
 estimerte koeffisienter. Variablene med lag skal ikke prisjusteres,
 siden PJ er med i formelen. ZKi72 lagres på DATA_MSG85.

3.15 Makro PK72

PK72, brukerprisen på kapital i sektor 72, fastlegges for
 basisåret ved å kjøre makroen

&PK72

Denne makroen er identisk med likningsnotatets [2.32]. All nødvendig input til makroen ligger allerede inne.

3.16 Makro LAG44: Konsumparametrene

Bakgrunn for, og fremgangsmåte ved oppdatering av MSGs konsumblokk er nærmere beskrevet i Erling Holmøys vedlegg til dette notatet. Den som skal oppdatere modellen anbefales å lese vedlegget. I dette avsnittet gir jeg bare et helt summarisk referat av hva som foregår når konsumblokken oppdateres. Vi ønsker å oppdatere følgende tre størrelser: KSIC-ene (som har tolkning som "utgiftselastisiteter i basisåret"), KAPPAC-ene (med tolkning som "priselastisiteter i basisåret") og ALPHAC-ene (konstantledd i konsumssystemet som er fastlagt slik at konsumlikningene går opp i basisåret). Formelen for KSIC-ene er:

$$(7) \quad KSIC_i = \xi_i / \sum_j BC_j \xi_j$$

der ξ_i er de estimerte, ikke oppdaterte utgiftselastisiteter som hentes fra arkivet GENERAL_MSG.4E, og BC_j er budsjettandelene (som beregnes i makroen). Logikken bak (7) er klar: Multipliserer vi alle $KSIC_i$ med BC_i på høyre og venstre side og legger sammen, faller telleren på høyre side mot nevneren. Den veiete summen av $KSIC_i$ med budsjettandelene som vektor, er mao. lik en, og dette er en nødvendig betingelse for utgiftselastisiteter (følger av rett fram elastisitering av budsjettbetingelsen i elementær konsumentteori). De andre årene enn basisåret vil budsjettandelene være forandret. Det er derfor bare i basisåret at $KSIC_i$ har tolkning som utgiftselastisitet.

KAPPAC_{ij} beregnes ved formelen

$$(8) \quad KAPPAC_{ij} = \eta_{ij} - \lambda(KSIC_i)BC_j(KSIC_j) - (KSIC_i)BC_j$$

Vi ser at (8) er Slutsky-likningen på elastisitetsform med Slutsky-elastisiteten splittet i to. En tolkning av η_{ij} er gitt i vedlegget. λ er den inverse av pengenes grensenyttefleksibilitet. $KSIC_i$ og BC_i er definert i forbindelse med (7). (8) er operasjonalisert på den måten at en tenker seg de

fleste $\eta_{ij} = 0$ for $i \neq j$, se vedlegget for nærmere detaljer.

Vi kjører nå

&LAG44

Man får spørsmål å besvare, se vedlegget. KSICi lagres to steder - som konstanter på CONST_MSG85_MSG.4E, og som labelfil på GENERAL_MSG85. KAPPACij og ALPHAj lagres kun på konstantfilen.

3.17 Makroene GL.CAL og GL.CAL2: Kalibrering av GL-parametrene

Et problem med økonometrisk spesifiserte adferdslikninger er at de generelt ikke "går opp i basisåret". Med det menes enkelt sagt at funksjonen på høyre side av likhetstegnet, innsatt variable for basisåret, ikke er lik basisårets verdi for det som står på venstre side. Vi ønsker at likningene i modellen skal gå opp i basisåret (slik at modellen går gjennom basisåret). For å få det til, må vi avstemme funksjonene på høyre side slik at de overalt passer med venstre side. Dette kalles å kalibrere modellen.

I 1985-oppdateringen av MSG-modellen er det tatt i bruk en ny måte å kalibrere kostnadsfunksjonene på. Denne metoden og dens motivasjon er beskrevet i Bye og Frønger (1987). I korthet går metoden ut på at man ved hjelp av de estimerte (eller oppdaterte, som i dette tilfellet) GL-koeffisientene, og faktorprisene i basisåret regner ut substitusjonselastisitetene mellom innsatsfaktorene. (U og K er korrigert for temperatur- og kapasitetsavvik i denne rutinen. Substitusjonselastisitetene er av typen "Shadow Elasticities of Substitution".) Kostnadsfunksjonene innsatt de estimerte GL-parametrene vil regne ut enhetskoeffisienter i basisåret som ikke er lik de faktiske. Substitusjonselastisitetene er å tolke som gyldige for de ikke-faktiske enhetskoeffisientene. Vi tar så utgangspunkt i de substitusjonselastisitetene vi har kommet fram til, men bruker en utregningsformel der de faktiske kostnadsandelene (lik enhetskoeffisientene i verdi) inngår sammen med GL-koeffisienter. Vi løser med hensyn på GL-parametrene. Dette gir parametre som både predikerer de faktiske enhetskoeffisientene, og har i behold substitusjonselastisitetene til de ukalibrerte koeffisientene.

Blant fordelene denne metoden har, er at symmetriegenskapene til

kostnadsfunksjonene beholdes etter kalibreringen. Det var ikke tilfelle når en brukte korreksjonskoeffisienten η tidligere.

Øvre trinn av kostnadsfunksjonene (dvs. c-koeffisientene) kalibreres når en kjører makroen

&GL.CAL

Nedre trinn av kostnadsfunksjonene (b-koeffisientene) kalibreres når en kjører makroen

&GL.CAL2

Alle inputs til disse makroene er innlest tidligere i oppdateringsprosessen.

De kalibrerte koeffisientene lagres på CONST_MSG85_MSG.4E. I 85-oppdateringen ble de automatisk lagt oppå de oppdaterte, men ikke-kalibrerte koeffisientene vi fikk fra GLUPDATE. Det er mulig dette vil skape noe merarbeid ved neste oppdatering. Jfr. også 7.4.

Koeffisientene η er inntil videre beholdt i modellen som en sjekk på at GL.CAL og GL.CAL2 fungerer som de skal. Hvis alt går bra, skal alle η være lik en etter at &RESIDUAL er kjørt (se nedenfor).

3.18 Makro RESIDUAL: Kalibrering av fullstendig modell

For å kalibrere hele modellen, kjøres macroen

&RESIDUAL

NB: For at denne makroen skal virke, må en ha TROLL-COMMAND ved start!

De størrelsene som beregnes her er GAMPi (prisavvikskoeffisienter, trass navnet er de eksogene variable i modellens markedsliekevtsrelasjoner (2.1)), ETAij (prisavvikskoeffisientene, η , i kostnadsrelasjonene (2.8 m.fl.)), KXj (kapitalavvikskoeffisienter i sektorer med eksogen investering (2.55), bla. offentlige sektorer), JXi

(investeringsavvikskoeffisient etter art(2.57)) og DSEi (eksogen lagerendring etter vare(2.64 m.fl.)).

I lys av &GL.CAL og GL.CAL2 skal ETA_{ij} bli lik en. KX_j, JX_i og DSE_i inngår i likninger med tidslag. I disse likningene har vi tidligere laget tilsiktede feil, i og med at lagget verdi er satt lik basisårets verdi. KX_j, JX_i og DSE_i er dermed summer av tilsiktede og utilsiktede avvik fra basisår.

Med dette har vi klare alle størrelser som skal til for å generere modellikningene.

4. GENERERING OG TEST AV MODELLIKNINGENE

Likningsstrukturen i MSG genereres og lagres ved å kjøre seks (styre)makroer, først to for prismodellen, så to for kvantumsmodellen, og tilslutt to for nasjonal- og energiregnskapsmodellen (også kalt "ettermodellen"). Disse makroene er selvfølgelig tilpasset forrige oppdatering når de hentes fram fra MACRO-arkivet. Hvis en ønsker å fjerne eller legge til noen likninger, må en rette den passende makroen. (Et viktig og tidsbesparende unntak fra denne regelen er når likninger fjernes eller legges til som følge av ny sektor-, aktivitets- eller varespesifikasjon. Da trenger en ikke endre makroer når fotskriften på likningene (jfr. likningsnotatet) løper over fulle lister. Viser likningsnotatet at det er avvik fra fulle lister, må en sjekke i den aktuelle makroen om den må forandres for å få med endringene.)

I oppdatering til 85-grunnlag ble modellen lagt på MODEL_MSG85-arkivet.

Nedenfor blir arbeidsoppgavene under generering og testing beskrevet i kronologisk rekkefølge.

4.1 Generering av pris og kvantumsmodell

Vi lager først pris- og kvantumsmodellen (av og til ser en samlebetegnelsen "hovedmodellen"). Vi gir da følgende fem kommandoer:

```
USEMOD MSG.4E;
```

```
&MSGEPRI
```

```
&MSGEPR2
```

```
&MSGEKV1
```

```
&MSGEKV2
```

Den første av disse kommandoene oppretter en modell-arbeidsfil kalt MSG.4E. De to neste lager prismodellen. Så lages kvantumsmodellen.

En papirutskrift av modellen får vi hvis vi gir kommandoen

```
OPRTMOD MSG.4E;
```

4.2 Modelltest nr.1: MODEVAL

Det første vi sjekker ved vår modell, er om høyresiden i likningene er lik med venstresiden, når man på begge sider setter inn basisårsverdier. Dette er en måte å evaluere høyresidene av likningene på - om parameterverdiene er korrekte, om variable hentes fra riktig arkiv og fil, osv. Vi ga i 1985-oppdateringen kommandoene

```
BOUNDS 1985 TO 1985
```

```
DO XX = MODEVAL (0,2);
```

```
DO PRINT(XX);
```

Navnet XX er helt tilfeldig. Maskinen skriver nå ut differansen mellom venstre og høyre side i likningene. Selv om alt er riktig gjort, vil differansen være forskjellig fra null i mange likninger fordi TROLL regner unøyaktig. Det kan derfor være et skjønsspørsmål om MODEVAL indikerer at noe er galt. Vanligvis vil imidlertid utslagene bli såpass store og mange hvis gale ting er skjedd, at det ikke er rom for tvil. (Merk at en og samme feil kan gi mange utslag i MODEVAL, fordi de samme størrelsene inngår flere steder.)

4.3 Modelltest nr.2: Sjekk om telleregelen er oppfylt

Det neste som gjøres er å finne ut om modellen har like mange likninger som endogene variable. Som mange vil huske er dette en enkel og informativ indikasjon på om modellen er determinert. Utskrifter av modellen nummererer antallet likninger. For å finne antallet variable gir vi kommandoene

```
DO MODSYM (<ENDOGENOUS>);
LEDIT MOD.ENDO;
PRINT BOTTOM;
```

Vi får nå skrevet ut det siste elementet i labelfilen "mod.endo" av endogene variable, som vi opprettet i den andre kommandoen, med beskjed om hvilket nummer i rekken sluttelementet har. Dette nummeret skal være likt med antallet likninger. Hvis ikke, finnes det feil i en eller flere av modellgenereringsmakroene. Det kan ofte være en tålmodighetsprøve å finne slike feil.

4.4 Generering av ettermodell

Vi genererer så nasjonal- og energiregnskapsmodellen. De nødvendige kommandoene er

```
USEMOD MSG.4E;
```

```
&ETTER1
```

```
&ETTER2
```

"Usemod"-kommandoen gjenoppretter arbeidsfilen MSG.4E. En utskrift av den fullstendige modellen får man nå ved å gi kommandoen

```
OPRTMOD MSG.4E;
```

Det har ingen hensikt å bruke MODEVAL og telleregeltestene på nasjonal- og energiregnskapsmodellen. MODEVAL ville blitt brutt sammen fordi det ikke er definert basisårsverdier for denne delmodellen, som

består av det TROLL kaller definisjonslikninger. Alle basisårets verdier kan nemlig tas fra pris/kvantumsmodellen. Telleregelstesten har liten verdi siden delmodellen kan løses rekursivt.

4.5 Modelltest nr.3: simulering gjennom basisåret

Vi avslutter testprosedyren med å foreta en modellsimulering i basisåret. For dette formål ble følgende kommandoer gitt i oppdateringen til 1985-grunnlag:

```
SIMULATE;  
SIMSTART 1985;  
DOTIL 1985;  
FILESIM TULL;
```

Her er "tull" navnet på det outputdsettet som blir laget. Det er selvsagt vilkårlig hvilket navn man gir (innenfor TROLLs konvensjoner).

Denne testen defineres som vellykket dersom maskinen klarer å simulere modellen gjennom basisåret. Se i TROLL-manualen for en sjekkliste for feilkilder dersom den ikke gjør det.

Med dette er vi ferdige med å oppdatere den vanligste MSG-modellen, MSG.4E.

5. SIMULTAN MODELL OG HANDELSBALANSEMODELLEN

I dette avsnittet vil vi redegjøre for hvordan man klargjør den simultane modellversjonen MSG.SIM og hvordan man oppdaterer handelsbalanseversjonen MSG.HB.

5.1 Den simultane modellen

MSG.4E og MSG.SIM har identisk likningsstruktur og variabelliste, identiske koeffisienter mv. Total realkapital K er imidlertid eksogen i "SIM", og endogen i "E". Omvendt med gjennomsnittlig kapitalavkastning R. For å klargjøre den simultane MSG-versjonen trenger vi derfor å gi følgende fem kommandoer:

```
USEMOD MSG.4E;
MODEDIT;
CHANGESYM ENDOGENOUS R;
CHANGESYM EXOGENOUS K;
FILEMOD MSG.SIM;
```

Etter FILEMOD-kommandoen har modellen fått sitt navn MSG.SIM.

5.2 Handelsbalansemodellen

Poenget i HB-versjonen av modellen er at handelsbalansen er eksogen. Derfor må importandeler og/eller eksport endogeniseres. Endogeniseringen innebærer at man multipliserer eksporten opp(ned) og importen ned(opp) slik at man får det ønskede nivået på handelsbalansen.

Nedenfor beskrives de nødvendige operasjonene for å lage handelsbalansemodellen i kronologisk rekkefølge.

5.3 Makro EHB

Vi innleder med å korrigere de relevante eksport- og importlikningene. Etter kommandoen

```
USEMOD MSG.4E;
```

som henter fram modellen vi vil jobbe på, kjøres makroen

&EHB

Denne makroen lager (nye) likninger for eksport og import etter sektor, i faste priser (likningsnotatets (4.2) og (4.3)). Videre lager den likningen for de samme størrelsene i løpende priser (korrigerte (3.48) og (3.50)). Dessuten lager den nye likninger for samlet eksport og import i faste og løpende priser (korrigerte (3.47),(3.49),(3.52) og (3.56)).

Det er noen eksport og importaktiviteter som unntas fra handelsbalansekorreksjonen. Disse refereres og kommenteres nedenfor i 5.7.

Likningene (3.47) - (3.50) pluss (3.52) og (3.56) må så fjernes, siden de er erstattet av nye. Makroen spør derfor hvilke likninger som skal fjernes. Man må svare med de aktuelle likningenes likningsnumre i datautskriften av modellen. I 1985-oppdateringen ble det f.eks. gitt beskjed om å fjerne likningene 1320-1406 pluss 1443.

Deretter vil maskinen vite hvor de nye likningene skal legges inn hen - den spør hvilket nummer de skal legges inn etter. I 85-oppdateringen ble de lagt inn etter likning 1319.

5.4 Makro BHB

Vi kjører så makroen

&BHB

som lager likning for handelsbalansen ((4.1) i likningsnotatet). Man må igjen oppgi hvor man skal legge den nye likningen. I 85-versjonen av modellen ligger den etter likning 734.

Handelsbalansen trenger en startverdi. Den lages (foreløpig) manuelt, ved kommandoen

DO HBA = A - I;

Handelsbalansen HBA lagres på DATA_MSG85.

5.5 Makro MSGHB

Vi må også lage nye varebalanserelasjoner til erstatning for (2.34). Dette skjer ved å kjøre makroen

```
&MSGHB
```

Også her får vi spørsmål om hvor de nye likningene skal legges inn. De ligger for tiden på de gamles plass, etter likning 430. De "gamle" likningene må imidlertid i dette tilfellet fjernes manuelt, ved kommandoen

```
DELEQ positionspec..;
```

der "positionspec" referer seg til likningsnumre, se TROLL-manualen.

5.6 Makro MBHB og lagring av handelsbalansemodellen

Importandelene (3.53), (3.54) blir også forandret i handelsbalanseversjonen av MSG. Nye importandelslikninger lages ved å kjøre makroen

```
&MBHB
```

De nye importandelslikningene ble i 85-oppdateringen lagt inn etter likning 1492. Deretter må en fjerne de gamle likningene manuelt, ved kommandoen

```
DELEQ positionspec..;
```

se avsnitt 5.5 over.

Vi har nå gjort de rettingene som er nødvendige for å lage handelsbalanseversjonen av modellen. Vi lagrer den ved kommandoen

```
FILEMOD MSG.HB;
```

5.7 THETAA og THETAB

Så må vi rette konstantene THETAAj (likningsnotatet:ΘAj) og THETABj (ΘBj) i konstantfilen. Disse beregnes etter formlene i) - iv) i likningsnotatets kapittel 4.

Det går fram av disse formlene at endel eksport- og importaktiviteter unntas fra korreksjon, dvs. THETAAj og/eller THETABj settes lik null for aktivitetene. I 85-versjonen gjelder det på eksportsiden aktivitetene 50, 55, 60, 66, 67, 72, 73, 83, 92-95, 00-02, 05, 06, 19, 36. Unntatte importaktiviteter er 11, 13, 32, 33, 50, 55, 60, 66, 67, 72, 73, 83, 92-95, 00-02, 05, 06, 19, 36. Disse unntakene er arvet fra forrige versjon av modellen. Jeg vil gi dem en kommentar her.

Ser vi først på eksportunntakene, er unntaket av aktivitetene 55, 83, 94, 05, 19 og 36 trivielt, fordi de tilordnede sektorene ikke eksporterer noe, og variabelen Aj er ikke definert før i ettermodellen (jfr. f.eks. varebalanselikningene (2.34)). (På den annen side er unntaket helt unødvendig - THETAAj ville blitt null om den ble regnet ut.) De resterende unntakene fra korreksjon faller naturlig i fire grupper; eksport av ikke-konkurrerende import (00-02, 06), noen aktiviteter knyttet til olje- og gassproduksjon eller til sjøfart (50, 60, 66, 67), el-aktiviteter (72, 73), og offentlig virksomhet (92-95). En felles begrunnelse for å unnta dem kan være at omfang og innhold av deres eksport vil være uavhengig av målsettinger om handelsbalansen. Tregheter i produksjontilpasningen kan f.eks. være en grunn. Imidlertid kan man spørre seg om f.eks. jordbrukseksporten, som idag vesentlig inneholder reeksport (av bananer!), skal være mer avhengig av handelsbalansemålsettinger enn enkelte av de aktivitetene som er unntatt nå.

På importsiden har man unntatt alle aktiviteter som ikke er med i importlikningen (2.58), dvs. import som er (residual)bestemt i varebalanselikningene, er eksogen (I72) eller som ikke er definert i hovedmodellen i det hele tatt (jfr. importunntakene i (2.34)). Dessuten er aktivitet 50 unntatt ("import av skip og borefartøyer").

Grupperer en etter vare, ser en at unntakene fra importkorreksjonen gjelder de samme varene som eksportunntakene, pluss noen til. Mønsteret i unntakene er dermed at en skjermer

offentlig virksomhet, olje- og gassvirksomhet og el-sektoren fra handelsbalansekorreksjon. Ikke-konkurrerende varer er også skjermet. Aktivitetene 68 og 69 ("boring etter olje- og gass pluss riggutleie" og "olje og gasstransport med rør") omfattes likevel av korreksjonen.

Ut fra det som her er skrevet, kan det virke som det i forbindelse med neste oppdatering er behov for en ny gjennomgang av hvilke sektorer som bør unntas fra handelsbalansekorreksjon.

Retting av THETAA og THETAB foregikk manuelt i 85-oppdateringen. Kommandoen som ble gitt var

DO THETAAj'C= Aj/Z , der $Z = \sum A_j + \sum I_j$

Kommandoen ble gjentatt for alle j og for THETABj. (j løper her naturligvis ikke over unntakene.) Jfr. likningsnotatets omtale av ΘA og ΘB .

Det er mulig at endel av de manuelle arbeidsoppgavene som er referert i kapittel 5 vil være automatisert i makroer innen neste oppdatering. Dette er et kapasitetsspørsmål.

5.8 Test av handelsbalansemodellen

For å teste handelsebalansemodellen, kjøres den gjennom basisåret. Det vil si at manøveren fra 4.5 gjentas - nå selvfølgelig med arbeidsfil MSG.HB (via USEMOD, se 4.3).

6. BRUKERPROGRAMMER

Navnet brukerprogram kan være høvelig til et program som er ment å gjøre det lettere å bruke modellene enn hvis en fulgte standard rutiner i TROLL. Oppdateringen avsluttes med å tilrettelegge brukerprogrammene til den oppdaterte modellporteføljen.

6.1 Makro START85

&START85 er en startmakro for brukerne, som gir nødvendige søkelister osv. Vi lager den ved å kopiere og døpe om den forrige startmakroen, ved kommandoen {jfr.3.1}

```
COPY MACRO gammeltnavn nyttnavn;
```

Deretter må en ajourføre søkelistene fra den gamle makroen.

Makroen &START85 kopieres av alle brukere, og ligger derfor uarkivert på maskinen MSG4E.

6.2 Grunnlagsdset til makro EXOGEN

For brukere vil vanligvis makroen EXOGEN være den greieste måten å legge inn eksogene variable i simuleringsperioden på. Vi må tilrettelegge EXOGEN til nytt basisår.

Det trengs da et dset som bare inneholder eksogene variable (inkludert de som bare brukes i en av modellversjonene, f.eks. "K", og med unntak av dem som er gitt verdi i LAGDATA.) Dsetet får navnet GRUNNLAG, og henvises gjerne til som "grunnlagsdsetet".

Grunnlagsdsetet lages ved følgende kommandoer:

```
SOURCEMOD GRUNNLAG SYM EXOGENOUS;
USEMOD GRUNNLAG;
&GRUNNLAG
FILEMOD;
SIMULATE;
```

Brukere av EXOGEN vil møte grunnlagsdsetet som et dset med innlagte verdier i basisåret, og tomme rom i cellene forøvrig.

7. NÆRMERE OM ENKELTE SIDER VED OPPDATERINGEN TIL 85-GRUNNLAG

Enkelte forhold som også er med på å karakterisere oppdateringsarbeidet, har ikke fått plass så langt i notatet. Dette kapitlet er viet slike forhold.

7.1 Oppdateringens kronologi

Oppdatering av MSG til 85-grunnlag ble innledet 25.08.86 med et møte mellom personer i analysegruppa og ressursgruppa. Her ble arbeidsoppgaver mht. datainnsamling mv. fordelt (og dette notatet ble vedtatt skrevet). Ca. 01.11.86 kom den første versjonen av MSG.4E på bena, dvs. at dette var første gangen modellen passerte testene 1-3 referert i kapittel 5. Det viste seg at denne modellen bygde på gale tall for kapitalmengden i jordbruk og skogbruk, slik at rettinger måtte foretas. Denne typen problemer vedvarte fram mot jul. Den endelige utgaven av MSG.4E i 85-utgave ble klar 16.01.87. Dette var forsøk nr. fire på å skaffe en fungerende modell. Det siste problemet som ble løst, dreide seg om å få tilgang av elektrisitet til å bli lik anvendelse, og førte til likning (3.89) i likningsnotatet.

Selv om formen på likningene nå var klar, var ennå ikke alle problemer løst angående verdiene til enkelte koeffisienter, jfr. 7.3. Usikkerheten om dette førte til at en ventet med å lage handelsbalanseversjonen av modellen. Den ble derfor klar først ca. 1. mars.

Da handelsbalansen ble ferdig, satte en sluttstrek for oppdateringen. Det tok med andre ord et halvt år å oppdatere modellen til 85-grunnlag.

7.2 Viktige endringer i modellen fra forrige grunnlag

Vare- sektor og aktivitetsinndeling: Følgende endringer er skjedd når det gjelder sektorinndeling:

Sektor 16 og 17 er slått sammen til ny sektor 14 (produksjon av

nærings og nytelsesmidler). Sektor 79 og 84 er slått sammen til ny sektor 85 (annen privat tjenesteproduksjon). De offentlige sektorene 93 til 95 er delt i en statlig og en kommunal del med navnene 93S, 93K osv. Sektor 92 er omdøpt til 92S. Sektor 91 er gått inn i 95.

På vareinndelingssiden er vare 79 og 84 slått sammen til 85, og 91 er gått inn i 95. Disse endringene gjelder også eksport- og importaktiviteter (som følger den samme listen).

Investeringsartene har fått nye navn. B10 er blitt til B1, B20 til B2, M10 til M1, M20 til M2, M30 til M3 og M41, M42 og M43 til M5, M6 og M7.

Nye likninger: Det er ikke gjort vesentlige endringer i pris- eller kvantumsblokken. I (etter)modellen for energi er det lagt inn likninger som gir forbruk av fastkraft etter produksjonssektor og i husholdningene ((3.90) og (3.91) i likningsnotatet). En likning for skift-effekter i el-forbruket (3.89) er også lagt inn.

Nye variable: De nye likningene har selvsagt ført til nye variable (FGWh-ene og DELTAGWh). Forøvrig er avgiftssatsene HV7134, -37 og -43 nye. Deres funksjon er å styre prisdiskrimineringen på kraft til kraftkrevende industri. Variablene KWHj har skiftet navn til GWHj, som er i overenstemmelse med hva de måler.

Ny kalibreringsteknikk: Som nevnt i avsnitt 3.17, er kalibreringsmakroene GL.CAL og GL.CAL2 nye. Dette påvirker GL-koeffisientene til modellen, og reduserer avvikskoeffisientene i kostnadsfunksjonene til kontroller på at alt går bra i GL.CAL og GL.CAL2. Siden GL-koeffisientene påvirkes, innebærer den nye teknikken en substansiell endring i modellen.

7.3 Makro GL.KORR til "perspektivgruppa"

MSG85 ble umiddelbart tatt i bruk av utvalget som skal lage ny perspektivanalyse av norsk økonomi. Utvalget ønsket å bruke MSG på inntil 40 års sikt.

Når kostnadsfunksjonene er av GL-typen, kan en risikere at isokvantene krysser 1.kvadrant. Dette ble et problem for perspektivgruppa: modellen ga negative tall for sysselsettingen i

flere sektorer mot slutten av den lange perioden. Mer presist er det ikke periodelengden som sådan, men det forhold at flere eksogene variable beveger seg svært langt fra sine verdier i basisåret, som forårsaker problemet. Dette har ligget under i tidligere modellanalyser også, men fordi en ikke har gitt "store nok" endringer i eksogene variable, er det ikke kommet tilsyne inntil nå.

Problemet kan løses hvis en legger inn en eller annen form for "sperre" mot kryssing av 1.kvadrant. CES-kostnadsfunksjonen har innebygget en slik sperre, fordi funksjonen opererer med konstante, eksogene substitusjonselastisiteter. (Denne egenskapen kan tale for at en bør velge en eller annen form for (flerleddet) CES-utforming på kostnadsfunksjonene hvis og når en vil bygge en MSG-5 som kan si noe om utviklingen på svært lang sikt.) I første omgang ble det imidlertid laget et program som på en atskillig enklere måte lager en sperre mot kryssing av 1.kvadrant. Programmet heter MSG.KORR.

For å beskrive hovedprinsippene i dette programmet skriver vi først opp enhetskostnadsfunksjonen for L på følgende form (leddet for teknisk framgang er utelatt, jfr.(2.8) i likningsnotatet)

$$(9) \quad ZL = cLL + \sum cLj(pj/pL) \quad , \quad j = M,U,K$$

Over tid vil leddene inne i summetegnet gå mot null, fordi pL øker i forhold til de andre p-ene (skyldes teknisk framgang og fall i avkastningsraten for kapital). ZL vil derfor gå mot cLL. Problemet "negativ L" oppstår når cLL (som vi får fra GL.CAL) er negativ.

Programmet GL.KORR gir på denne bakgrunn brukeren anledning til å fastlegge cLL eksogent i sektorer med negativ cLL. (Sektorer med positiv cLL berøres altså ikke.) Kall den eksogene parameteren for cLL'.

Programmet løser deretter for Θ i likningen

$$(10) \quad ZL = cLL' + \Theta \sum cLj(pj/pL) \quad , \quad j = M,U,K$$

og det dannes nye krysselementer

$$(11) \quad cLj' = \Theta cLj \quad , \quad j = M,U,K$$

(9) vil nå igjen gå opp i basisåret.

Koeffisientene i en GL-funksjon bør være symmetriske (som nevnt er det noe av utgangspunktet for GL.CAL). Vi danner derfor

$$(12) \ c_j L' = c L_j' \quad , \quad j = M, U, K$$

Operasjonen i (12) fører til at høyre side i enhetskostnadsfunksjonene for M,U,K endrer seg. For at funksjonen fortsatt skal gå opp i basisåret, endres derfor diagonalelementene i disse funksjonene også.

Det er klart at anvendelse av GL.KORR vil føre til at kostnadsfunksjonen ikke beholder sine opprinnelige substitusjonselastisiteter. Videre merker en seg en viss assymetri i behandlingen av enhetskostnadsfunksjonen for L, sammenliknet med de for M,U,K. Disse forholdene understreker at GL.KORR-rutinen neppe er tilfredsstillende fra et teoretisk-økonomisk synspunkt. På den annen side vil modellen nå gi mer tilfredsstillende resultater ved store endringer i eksogene variable.

I kjøringene for perspektivgruppa er cLL' satt til en prosent av ZL. Det er opprettet en egen konstantfil for perspektivgruppa med arkiv og navn

CONST_MSG85_MSG.KORR

MSG.KORR inneholder alle konstanter perspektivgruppa trenger. Vil en bruke denne konstantfilen må en etter pålogging gi kommandoene

&START85

BINDVAL CONST MSG.KORR;

istedenfor bare &START85.

7.4 Problemstillinger foran neste oppdatering av MSG

Det meste av innholdet i dette avsnittet er allerede beskrevet i notatet, men det kan være greit å få problemstillingene samlet.

Foran neste oppdatering må forholdet mellom GLUPDATE og GL.CAL utredes. Er GLUPDATE overflødig når en har GL.CAL? Dette avhenger av hvilke substitusjonselastisiteter en ønsker å bevare - fra før eller etter GLUPDATE. Det er også et spørsmål hvilke GL-koeffisienter en skal bruke som underlag for neste GL-oppdatering - skal en gå tilbake til de opprinnelig estimerte, eller skal en bruke 85-koeffisienter? I forbindelse med dette problemet må en finne fram til en hensiktsmessig

måte å lagre det koeffisientsettet en vil bygge videre på ved kommende oppdateringer.

Et annet emne for utredning er hvilke aktiviteter som bør unntas fra eksport- og importkorleksjon i handelsbalanseversjonen av modellen. Jfr. avsnitt 5.7.

I avsnitt 3.12 ble det nevnt at endel eksogene variable får verdi ut simuleringsperioden i makroen &LAGDATA. Dette kan gjøre disse variablene mindre tilgjengelig for enkelte brukere. I denne forbindelse kan det nevnes at de fleste av variablene som omfattes, er innført etter forslag fra brukere - men praksisen med å gi verdi ut simuleringsperioden er oftest initiert av forslagsstillerne selv. Det kan likevel være aktuelt å putte disse variablene inn i &EXOGEN, slik at de blir mindre bortgjemt. En annen mulighet kan være rett og slett å fjerne de fleste av disse variablene. Dette forslaget kan ses i sammenheng med følgende:

En bør vurdere mulighetene for å "rydde opp" i modellen, ikke minst i "ettermodellen". Modellen har idag en rekke variable som er lagt inn i forbindelse med en spesiell problemstilling, og i høyden er blitt brukt en gang. Via aggregeringssystemet Basal (se Klette(1987)) har mange brukere nå mulighet for å selv å eksperimentere med nye variable osv. i modellen. Videre har ressursgruppa kopiert modellen og legger nå inn variable osv. for sine problemstillinger direkte. Mange av de variablene vi tenker på, er foreslått av ressursgruppa. For fremtiden er det kanskje mest oversiktlig å vedlikeholde en grunnversjon av MSG, som kan kobles til BASAL-systemet, ressursgruppa osv.

ETAi73 bør komme med i en av GL.CAL-makroene. Det bør vurderes å fjerne ETAij-koeffisientene fra modellen (men ikke fra &RESIDUAL). Det bør også innføres kryssløpsstruktur i likningsnotatets (2.7).

Det er også verdt å nevne at arbeidsinnsatsen ved kommende oppdatering av MSG bør ses i forhold til planer om en eventuell MSG-5. Det er klart at dersom en beslutter å utvikle en slik modell i forholdsvis nær fremtid, er det mindre behov for å perfeksjonere oppdatering av MSG-4. I skrivende stund ser imidlertid MSG-4 ut til å komme til å leve ennå noen år.

VEDLEGG

OPPDATERING AV KONSUMBLOKKEN I MSG-4

AV ERLING HOLMØY

Dette notatet gir en kortfattet beskrivelse av konsumblokken i MSG-4, samt en brukerveiledning for oppdatering av parameterverdiene i modellen. En dokumentasjon av det teoretiske og økonometriske opplegget er gitt i Bjerkholt og Rinde (1983), mens en tidligere brukerveiledning for oppdatering av hele modellen er gitt i Ouren (1983). I dette notatet blir hovedvekten lagt på å dokumentere selve oppdateringen; noen kritikk av det valgte teoretiske og økonometriske opplegget blir ikke gitt.

1. BESKRIVELSE AV KONSUMBLOKKEN I MSG-4

Konsumblokken er i likhet med alle andre ligninger, identiske i tre versjonene av MSG, MSG-4E, MSG-HB og MSG-SIM. Konsumblokken utgjøres av følgende ligninger:

$$(1) N_C VCB = \sum_j P_{Cj} (C_j - F_{Cj} C_{70})$$

$$(2) C_i = \alpha_{Ci} N_C (\theta_{VCB})^{\xi_{Ci}} \prod_j P_{Cj}^{\kappa_{Cij}} + F_{Ci} C_{70}$$

for $i=12,13$ erstattes α_{Ci} av $\beta_{Ci} \alpha_{Ci} Y_{ECi}$.

$$(3) P_{C31} = (r_B + \delta_B) \left[\frac{C_{30} - C_{K30}}{C_{30}} P_{C30} + \frac{C_{K30}}{C_{30}} P_{JM2} \right]$$

$$(4) C_{30} = (1 + \delta_B) C_{31} - C_{31} (-1)$$

Variabel	Betegnelse	Liste
C_j (N)	privat konsum, konsumaktivitet j, faste priser	LISTECA LISMCP
N_C (X)	antall husholdninger	
VCB (N)	total endogen konsumutgift pr. husholdning, korrigeret for kjøp av bil og tjenester fra bilhold, løpende priser	

C_{70}	(X)	utlendingers konsum i Norge, faste priser	
C_{30}	(N)	totalt bilkjøp, faste priser	
C_{31}	(N)	beholdning av biler, faste priser	
C_{Kj}	(X)	konsumentenes kjøp av brukt realkapital, konsumsektor j, faste priser	LISMCP
P_{Cj}	(N)	kjøperprisindeks, privat konsumaktivitet j	LISTECA LISMCP
P_{C31}	(N)	brugerpris for bilhold i husholdningene	
P_{Jj}	(N)	nettokjøperprisindeks, kapitalart j	LISMJA
r_B	(X)	rentesats for beregning av brukerpris for bilhold	
δ_B	(ko)	depresieringsrate for biler. Beregnet andel av bilparken som utrangeres hvert år. TROLLnavn: DELB	
γ_{ECi}	(X)	temperaturkorrigeringskoeffisient for etterspørselen etter elektrisitet og brensel i husholdningene. TROLLnavn: GAMECi	i=12,13
β_{Ci}	(ko)	justeringsparameter for etterspørselen etter elektrisitet og brensel i husholdningene. Muliggjør korreksjon for teknisk endring i oppvarming. TROLLnavn: BETACi	i=12,13
F_{Cj}	(ko)	fordelingskoeffisienter for utlendingers konsum i Norge	LISTECA
α_{Cj}	(ko)	konstant beregnet slik at etterspørselsrelasjonene stemmer opp i basisåret. TROLLnavn: ALPHACj	LISTECA
θ_C	(N)	korreksjonsfaktor, privat konsum. TROLLnavn: THETAC	
ξ_{Cj}	(ko)	utgiftselastisiteter. TROLLnavn: KSICj	LISTECA
κ_{Cij}	(ko)	priselastisiteter. TROLLnavn: KAPCij	LISTECA

N = endogen, X= eksogen, ko=koeffisient

Relasjon (1) uttrykker at den totale endogene konsumutgift er lik summen av verdien av de enkelte komponenter, korrigert for utlendingers konsum i Norge. Total endogen konsumutgift avviker fra totalt privat konsum (C), beregnet etter NR-definisjon, på to måter; 1) den omfatter beregnede kostnader ved bilhold, og ikke - som i NR - kjøp av bil, 2) den omfatter ikke utgifter til helsepleie som fastsettes eksogent.

Biler betraktes som et varig konsumgode, i den forstand at bil

leverer en tjenestestrøm over en lengre periode enn det som er periodelengden i MSG, år. Kjøp av bil blir dermed en investering, og kostnaden ved bilhold kan uttrykkes ved en brukerpris pr år, i stedet for kjøperprisen på bilen. Under forutsetning av at bilen følger en geometrisk kapitalslitstruktur, og at det finnes velutviklede bruktmarkeder for biler, slik at bilkjøpet er reversibelt, brukes brukerprisformelen (3). Uttrykket i hakeparantesen i (3) har tolkning som en kjøperprisindeks for biler. Denne er et veid gjennomsnitt av kjøperprisene på nye og brukte biler. M2 markerer kapitalarten transportmidler. (4) beregner det totale bilkjøpet (bruttoinvesteringen) på grunnlag av tilveksten i beholdningen av biler (C31) og den andel av bilparken som blir utrangert hvert år.

Med unntak av P_{C31} er alle priser normert til 1 i basisåret. $P_{C31} = r_B + \delta_B$ i basisåret.

2. BESTEMMELSEN AV PARAMETERNE I ETTERSPORSELSRELASJONENE

Systemet (1) og (2) kan betraktes som en 1.ordens logaritmisk tilnærming til et vilkårlig komplett sett av etterspørselsfunksjoner. Uten korreksjonsfaktoren θ ville imidlertid ikke systemet oppfylle oppsummeringsbetingelsen. Innføringen av θ innebærer en horisontal justering av Engelkurvene. θ er endogen og det innebærer at parametrene ξ og κ , som inngår i (2), ikke er hhv. utgifts- og priselastisiteter, siden disse elastisitetene vil være avhengige av den endogene θ . Tar vi hensyn til denne avhengigheten får vi for utgiftselastisitetene, E, og priselastisitetene, e:

$$(6) E_i = \partial \ln C_i / \partial \ln VCB = \xi_{Ci} / \sum_j BC_j \xi_{Cj}$$

$$(7) e_{ik} = \delta \ln C_i / \delta \ln P_{Ck} = \kappa_{Cik} - E_i (\sum_j BC_j \kappa_{Cik} + BC_k)$$

der $i, j, k \in \text{LISTECA}$

BC_j er budsjettandelen til konsumaktivitet j, beregnet som

$$(8) BC_j = P_{Cj} C_j / VCB$$

I basisåret settes θ lik 1, og da vil ξ 'ene og κ 'ene være identiske med henholdsvis utgifts- og priselastisitetene. Over tid vil vi imidlertid få avvik. Det typiske vil være en utvikling med økonomisk

vekst, som gir vekst i den totale konsumutgift. Dersom de relative priser ikke endres, vil konsumaktiviteter med utgiftselastisitet større enn 1 øke sin budsjettandel. Dette fører til at nevneren i (6) øker pga. positiv korrelasjon mellom budsjettandeler og ξ 'ene. ξ vil dermed overvurdere den reelle utgiftselastisitet under økonomisk vekst. Effekten av en for høy utgiftselastisitet motvirkes gjennom et fall i θ . Hvordan κ vil avvike fra e er vanskeligere å si.

Bjerkholt og Rinde har estimert et sett med ξ 'er og beregnet et sett med κ 'er. Det som skjer ved oppdateringen av konsumblokken i MSG er at disse parametrene får nye verdier som har tolkning som utgifts- og priselastisiteter i basisåret, der θ er satt lik 1. Da må ξ og κ i systemet (2) erstattes av de verdier vi får for E og e i basisåret. Derfor kan det være forvirrende og at de greske symbolene ξ og κ er brukt i etterspørselssystemet i MSG (2). De parametrene som brukes i modellen er avledet av estimerte koeffisienter slik at de iallfall i basisåret kan tolkes som utgifts- og priselastisiteter.

Vi skal nå se nærmere på hvordan konsumparametrene oppdateres. Det kan være hensiktsmessig å nyansere symbolbruken. Vi definerer:

ξ_i, κ_{ik} er estimerte koeffisienter.

E_i, e_{ik} er utgifts- og priselastisiteter bestemt av (6) og (7).

E_i^0, e_{ik}^0 er utgifts- og priselastisitetene i basisåret.

Det er E_i^0 og e_{ik}^0 som implementeres i modellen, og som vi skal finne. E_i^0 finnes ved relasjon (6) når vi setter inn basisårets budsjettandeler. Beregningen av e_{ik}^0 er mer komplisert. Bjerkholt og Rinde utnytter et resultat fra Frisch (1959) som viser at priselastisitetene kan uttrykkes ved hjelp av "behovselastisiteter", η :

$$(9) \quad e_{ik} = \eta_{ik} - \lambda E_i^{BC} E_k - E_i^{BC} k$$

der λ er definert ved

$$(10) \quad 1/\lambda = \delta \ln \omega / \delta \ln VCB$$

der ω er grensenytten av den totale konsumutgiften. λ er mao. den

inverse av pengenes grensenyttefleksibilitet. η_{ik} er definert ved

$$(11) \quad \eta_{ik} = u^{ik} \omega P_{Ck} / C_i$$

hvor u^{ik} er det typiske element i den inverse av Hessematrixen til nyttefunksjonen. η_{ik} kan tolkes som kompenserte priselastisiteter når kompensasjonen skjer ved at konsumutgiften endres slik at pengenes grensenytte, ω , er konstant.

Bjerkholt og Rinde har benyttet en modifisert variant av Frischs "complete scheme"- opplegg; aktivitetene bolig (50), elektrisitet (12) og brensel (13) er antatt behovsavhengige, og plassert innen gruppen vi kan kalle "bolig og oppvarming" (B). Innenfor denne gruppen utgjør "oppvarming", bestående av elektrisitet og brensel, en separabel undergruppe. En tilsvarende struktur gjelder for de tre aktivitetene bruk av offentlige transportmidler (61), kjøp av egne transportmidler (30) og driftsutgifter til egne transportmidler (14), som er plassert i en gruppe vi kan kalle "transport" (T). Innenfor denne gruppen utgjør de to siste en separabel undergruppe. Mellom alle andre aktiviteter og gruppene "bolig og oppvarming" og "transport" er det forutsatt behovsuaavhengighet. η 'ene antar følgende verdier:

$$(12) \quad \eta_{ik} = \left[\begin{array}{l} \Lambda_{GB} \frac{BC_k}{\sum_{j \in B} BC_j} \quad \begin{array}{l} B \in \{ 12, 13, 50 \} \\ k = 12, 13 \text{ når } i = 50 \\ k = 50 \text{ når } i = 12, 13 \end{array} \\ \Lambda_{KB} \frac{BC_k}{\sum_{j \in K} BC_j} + \Lambda_{GB} \frac{BC_k}{\sum_{j \in B} BC_j} \quad \begin{array}{l} K \in \{ 12, 13 \} \\ k = 12 \text{ når } i = 13 \\ k = 13 \text{ når } i = 12 \end{array} \\ \Lambda_{GT} \frac{BC_k}{\sum_{j \in T} BC_j} \quad \begin{array}{l} T \in \{ 14, 31, 61 \} \\ k = 14, 31 \text{ når } i = 61 \\ k = 61 \text{ når } i = 14, 31 \end{array} \\ \Lambda_{KT} \frac{BC_k}{\sum_{j \in K} BC_j} + \Lambda_{GT} \frac{BC_k}{\sum_{j \in T} BC_j} \quad \begin{array}{l} K \in \{ 14, 31 \} \\ k = 14 \text{ når } i = 31 \\ k = 31 \text{ når } i = 14 \end{array} \\ \lambda E_i - \sum_j \eta_{ij} \quad \begin{array}{l} i = k \\ i, j \in \text{LISTECA} \\ i \neq j \end{array} \\ 0 \quad \text{ellers} \end{array} \right.$$

Relasjon (12) oppsummerer relasjonene (14), (15), (16) og (17) i

Bjerkholt og Rinde.

η -matrisen er en $n \times n$ -matrise der n = antall konsumaktiviteter. For 85-versjonen av MSG er n lik 18. Dette er den samme inndelingen som ble benyttet av Bjerkholt og Rinde ved estimeringen av etterspørselsfunksjonene. Som vi ser består matrisen "hovedsaklig" av 0-er, bortsett fra de negative diagonalelementene samt de elementene som inneholder "behovselastisiteter" mellom aktiviteter som er behovsavhengige.

Grupperingen av enkeltvarer i behovsavhengige grupper og subgrupper er gjort utfra følgende apriori antagelser:

Det er naturlig å anta at i subgruppen bestående av el og brensel, er det alternativitet, siden de to oppvarmingskildene kan substituere hverandre. Når elprisen øker, vil vi ha en substitusjonseffekt som gir økt brenselkonsum, og motsatt hvis brenselprisen øker.

Mellom varen boligkonsum og gruppen oppvarming (dvs. el og brensel) er det rimelig å anta komplimentaritet. Dvs. "oppvarming" er i stor grad knyttet til boligkonsum. Dersom oppvarming blir dyrere, blir det i realiteten dyrere å bo, slik at boligkonsumet faller.

Innen gruppen "transport" er det rimelig å anta sterk grad av komplimentaritet innenfor subgruppen bestående av varene "kjøp av bil" og "driftsutgifter til egne transportmidler". Mens vi ville anta alternativitet mellom denne subgruppen og "bruk av offentlige transportmidler".

Den parametriske formen i (12) er valgt utfra ønsket om å få tatt hensyn til disse behovsavhengighetene ved hjelp av en enkel funksjonsform og færrest mulig parametre å estimere. Parametriseringen innebærer spesielt:

- størrelsen på η_{ik} er proporsjonal med budsjettandelen til vare k (hvis pris endres). Dersom f.eks. brensel og el har lik budsjettandel, endres boligkonsumet, målt ved η_{ik} , like mye ved økt elpris som ved økt brenselpris.

- proporsjonaliteten kan videre begrunnes på følgende måte: Det kan vises at "behovselastisitetene" må oppfylle relasjonen

$$(13) \sum_i \eta_{ik} = \lambda_k E_k$$

I vårt opplegg er $\eta_{ik} = 0$ når i og k ikke er med i samme gruppe. Forutsetningen i Bjerkholt og Rinde innebærer videre at $\eta_{ik} = \eta_{Gk}$ for

for alle $i \in G$ og $i \neq k$. Vi får da:

$$(14) \quad \eta_{Gk} \sum_{i \neq k} a_i = \lambda a_k E_k - a_k \eta_{kk} \\ = a_k (\lambda E_k - \eta_{kk})$$

som gir

$$(15) \quad \eta_{Gk} = (\lambda E_k - \eta_{kk}) \frac{a_k}{\sum_{i \neq k} a_i} \\ i \in G$$

av (15) ser vi at η_{Gk} øker proporsjonalt med budsjettandelen.

- Litt upresist kan vi si at Λ_{GB} gir uttrykk for (den antatte) komplimentariteten mellom boligkonsum og oppvarming, slik at vi ville vente at estimatet på Λ_{GB} hadde negativt fortegn. Parameteren Λ_{KB} kan tolkes som uttrykk for alternativiteten mellom el og brensel, slik at denne ville vi vente positiv.

Ved å tenke tilsvarende, ville vi vente Λ_{GT} positiv, og Λ_{KT} negativ. (De implementerte estimatene på Λ 'ene har forventede fortegn).

Hvis vi måler effekten på elkonsumet som følger av en økt brenselpris, ser vi at to effekter trekker i hver sin retning; for det første har vi en substitusjonseffekt som isolert sett gir høyere elkonsum. Den andre effekten kan litt upresist sies å oppsummere virkningene av at oppvarming blir dyrere, slik at boligkonsumet reduseres, og når boligkonsumet reduseres, går både el- og brenselforbruket ned.

De implementerte estimatene gir:

$$\Lambda_{GB} = -0,48 \quad \Lambda_{KB} = 0,90 \quad \Lambda_{KT} = -0,85 \quad \Lambda_{GT} = 0,15$$

Siden gruppebudsjettandelen faller jo flere varer gruppen består av, ser vi at "alternativitetseffekten" dominerer mellom el og brensel, og at "komplimentaritetseffekten" dominerer mellom biljøl og "driftsutgifter".

De fire Λ 'ene i relasjon (12) oppdateres ikke. Ved å sette inn for budsjettandelene i basisåret beregner vi oppdaterte "behovselastisiteter". Vi bruker deretter relasjon (9) til å finne e_{ik}^0 , idet vi benytter Bjerkholt og Rindes estimat på λ .

Skissemessig kan nå oppdateringen av parametrene i konsumblokken beskrives som følger:

- 1) Sørg for at alle lister er ajour. Dette gjelder spesielt LISTECA og LISMJA.
- 2) Oppdater F_{Ci} -, r_B - og δ_B -koeffisientene, og la de eksogene variable få sine verdier fra modellgrunnlaget.
- 3) Skaff tilgang til labelfila som inneholder ξ_i .
- 4) Beregn nye budsjettandeler i basisåret. Husk at P_{C31} har riktig verdi (lik $r_B + \delta_B$).
- 5) Beregn nye E_i^0 ved hjelp av formel (6).
- 6) Beregn nye η_{ik}^0 ved formlene i (12). Macroene som utfører dette krever at det leses inn verdier for de estimerte parametrene λ , Λ_{GB} , Λ_{KB} , Λ_{KT} og Λ_{GT} .
- 7) Beregn nye e_{ik}^0 ved formel (9).
- 8) Beregn nye α_i^0 slik at etterspørselsrelasjonene stemmer opp i basisåret.

3. NÆRMERE OM OPPDATERINGSMACROENE

Alle macroene som brukes under oppdateringen av MSG ligger på TROLLmaskin MSG.4E under arkivet MSG.4E. Denne maskinen er det kun Kirsten Hansen som har adgang til. Alle kjøringene av macroene foretas derfor av henne.

De nye parametrene til konsumblokken beregnes av macroen LAG44. Dette er en styremacro som kaller på submacroene

LAGBC som beregner budsjettandeler (BC) i det nye basisåret

KSICI som beregner nye utgiftselastisiteter (KSIC) i basisåret

LAGETA som beregner nye "behovs-elastisiteter" (ETA) i basisåret

KAPPACIJ som beregner nye priselastisiteter (KAPPAC) i basisåret

LAGALPHA som beregner nye konstantledd i basisåret.

Før man kjører LAG44 må man kjøre macroen MSG85.

Som nevnt krever LAG44 at de riktige lister for aktivitetsinndelingen er etablert. Hvilke dette er vil fremgå etterhvert. I det følgende er det som tastes inn fra skjermen understreket.

TROLL COMMAND: &lag44

Macroen sørger gjennom kommandoen BINDVAL CONST MSG.4E; for at de konstanter og koeffisienter som trengs, hentes fra konstantfila MSG.4E.

Deretter blir elementene på LISTECA nummerert fra 1 og utover, idag til 18.

HVILKET AAR? her svares basisåret, for oppdatering til 1985: 1985

SKAL BCI LAGES?

BCI er budsjettandelene. Disse må lages på nytt ved oppdatering av konsumparametrene, jfr. beskrivelsen i avsnitt 2. Svar derfor

ja

hvis de nye budsjettandelene i basisåret ikke alt er laget. Alle andre svar gjør at macroen hopper over utførelsen av submacro LAGBC.

Elementene på labelfila FCI nummereres fra 20 og utover (til 37 idag siden vi har 18 endogene konsumaktiviteter. Labelfila FCI inneholder koeffisienter som sier hvor mye det konsumeres av hver konsumaktivitet pr enhet av C70, "utlendingers konsum i Norge".

Macroen setter nå igang submacroen LAGBC.

Budsjettandelene som lages lagres som IFARG(11), IFARG(12), ...,IFARG(28).

Macroen LAGBC beregner budsjettandeler etter formelen:

$$[BC_i, 1985] = [(PC_i C_i, 1985) - (FC_i C70, 1985)] / [VCB, 1985]$$

der i går over LISTECA.

Macroen printer nå ut alle BC'ene. På skjermen vil disse være uten indeks, men de vil stå i samme rekkefølge som elementene på LISTECA. Til slutt printes også summen av budsjettandelene, som rimeligvis bør ligge svært nær 1.

Du hopper nå ut av submacroen LAGBC og tilbake til styremacroen LAG44, som spør:

SKAL KSICI BEREGNES? ja (evt. noe annet dersom de riktige KSICi allerede er beregnet.)

Ved å svare "ja" setter submacroen KSICI igang å lage de parametrene som har tolkning som utgiftselastisiteter i basisåret, og som inngår direkte i konsumblokkens etterspørselsrelasjoner.

Submacroen KSICI starter med nummerere elementene på labelfila EIJ fra nummer 20 og utover til 37 (18 endogene konsumaktiviteter). Elementene på labelfila EIJ er de estimerte parametrene ξ som inngår i formel (6), dvs. de "ikke oppdaterte utgiftselastisiteter".

Submacroen beregner så summen $\sum_j BC_j \xi_j$, dvs. nevneren i formel (6). der j går over LISTECA. Summen printes på skjermen under navnet SUMEPS*BC.

Deretter beregnes det vi definerte som $E_i^0 = \xi_i / \sum_j BC_j \xi_j$, dvs formel (6). $E_i^0 = KSIC_i$ i modellen. Disse legges inn på labelfila KSICI. Dessuten legges de inn som konstanter på konstantfila du har skriveseach på. De er altså lagret to steder.

Du hopper nå tilbake til styremacroen LAG44, som spør

SKAL DET LAGES NYE ETA-ER ?

ETA er TROLLnavnet på "behovselastisitetene", η . Dersom vi skal oppdatere priselastisitetene, må ETA'ene oppdateres til det nye basisåret, og vi svarer

ja (alt annet gjør at submacroen LAGETA ikke utføres)

Submacroen LAGETA sørger nå at det på skjermen står:

OMEGA-HUK

du skal nå taste inn den estimerte verdien på pengenes grensenyttefleksibilitet, $1/\lambda$. Inntil videre skriver du

-1.4728 (NB: husk fortegn og "." i stedet for "," ved desimaler)

Submacroen er organisert slik at alt tidligere innhold i labelfila ETAIJ slettes, og erstattes med 18*18 0'er. Poenget er at ETAIJ egentlig er en 18x18 matrise skrevet ut som en vektor, der de første

18 elementene tilsvarende rad 1, de neste 18 rad 2 osv. ETAIJ vil hovedsaklig bestå av 0'er, unntatt langs hoveddiagonalene og på de plassene der vi har behovsavhengighet mellom konsumaktivitetene.

Labelfila KSICI, som vi nå har beregnet innholdet i, nummereres fra 1 til 18. På skjermen vil det nå følge

LAMBDAKB. 0.90

LAMBDAGB. -0.48

Dette er de Λ 'er vi trenger for å beregne η 'ene innen gruppen "bolig" (50), "elektrisitet" (12) og "brensel" (13), som er behovsavhengige, se relasjon (12). Macroen beregner nå - etter relasjon 12 - og legger inn:

element 219 på labelfila ETAIJ = matriseelement 13,3 = $\eta_{50\ 3}$
 element 220 på labelfila ETAIJ = matriseelement 13,4 = $\eta_{50\ 4}$
 element 49 på labelfila ETAIJ = matriseelement 3,13 = $\eta_{12\ 50}$
 element 40 på labelfila ETAIJ = matriseelement 3,4 = $\eta_{12\ 13}$
 element 67 på labelfila ETAIJ = matriseelement 4,13 = $\eta_{13\ 50}$
 element 57 på labelfila ETAIJ = matriseelement 4,3 = $\eta_{13\ 12}$

På skjermen følger etter de forrige inntastingene av Λ 'er:

LAMBDAKT. -0.85

LAMBDAGT. 0.15

som er de Λ 'er som gjelder for de behovsavhengige konsumaktivitetene "offentlige transportmidler" (61), "kjøp av biler" (30) og "driftsutgifter til egne transportmidler" (14). Macroen beregner og legger inn

element 239 på labelfila ETAIJ = matriseelement 14,5 = $\eta_{61\ 14}$
 element 244 på labelfila ETAIJ = matriseelement 14,10 = $\eta_{61\ 30}$
 element 167 på labelfila ETAIJ = matriseelement 10,5 = $\eta_{30\ 14}$
 element 176 på labelfila ETAIJ = matriseelement 10,14 = $\eta_{30\ 61}$
 element 82 på labelfila ETAIJ = matriseelement 5,10 = $\eta_{14\ 30}$
 element 86 på labelfila ETAIJ = matriseelement 5,14 = $\eta_{14\ 61}$

Til slutt beregnes diagonalelementene i den "fiktive" matrisen, dvs. element nr $j*19 - 18$, $j=1,2,\dots,18$, på labelfil ETAIJ.

Du hopper nå tilbake til styremacroen LAG44, som spør

SKAL NY KAPPA BEREGNES ? ja (alle andre svar fører til at submacroen
KAPPACIJ overspringes)

LAG44 sørger nå for at de oppdaterte elementene på labelfila KSICI nummereres fra 20 og utover til 37, og elementene på labelfila ETAIJ nummereres fra 40 og utover til 363.

Submacroen KAPPACIJ starter med å kreve innlest på ny

OMEGA-HUK. -1.4728

Submacroen beregner de oppdaterte KAPPAC'er, dvs. e_{ik}^0 etter formel (9).

De beregnede KAPPAC'er legges i motsetning til KSIC'ene bare inn på den konstantfila du har skriveseach på.

Du hopper nå tilbake til styremacroen LAG44 som spør

NY ALPHA? ja (alle andre svar fører til at α 'ene ikke beregnes ved
at submacro LAGALPHA overspringes)

Submacroen LAGALPHA oppdaterer nå konstantleddene α i etterspørselsrelasjonene slik at disse stemmer opp i basisåret etter at de nye KSIC'er og KAPPAC'er er beregnet.

Elementene på labelfila listeCA nummereres fra 1 til 18, elementene på labelfila KSICI nummereres fra 20 til 37 og elementene på labelfila FCI nummereres fra 40 til 57.

ALPHA finnes nå for konsumaktivitet i ved at ligning (2) løses mhp. α når de endogene og eksogene variable har fått sine basisårsverdier, og KSIC og KAPPAC'ene har fått sine nye oppdaterte verdier. For aktivitet 12 og 13 (elektrisitet og brensel) tar oppdateringen av α i tillegg hensyn til at temperaturkorrigeringskoeffisientene GAMEC - som er eksogene variable i MSG - har fått nye basisårsverdier.

4. APPENDIX:

UTLEDNINGEN AV ANALYTISKE UTTRYKK.

Konsumentens tilpasningsproblem er gitt ved

$$1) \text{ Max } U(X) \quad \text{gitt } PX = R,$$

der prisene i P-vektoren og totalutgiften, R, tas som gitt. 1.ordensbetingelsene kan skrives:

$$2a) u(X) = \omega p$$

$$b) PX = R$$

der $u(X)$ er en vektor av "grensenytter" av vare 1,2,...,n. (2) bestemmer implisitt x 'ene som funksjoner av P og R, de vanlig etterspørselsfunksjonene.

"Behovselastisitetene" finner vi ved å elastisitere ligningene i 2) mhp. en vilkårlig pris, når R varieres slik at pengegrensenytten, ω , er konstant. Når ω er konstant vil de n ligningene i 2a) determinere de n x -kvantaene, og vi kan finne η 'ene ved kun å regne på dette systemet.

Implisitt derivasjon mhp. p_k i 2a gir systemet

$$\begin{array}{r}
 u_{11}(X) \frac{\delta x_1}{\delta p_k} + \dots + u_{1n}(X) \frac{\delta x_n}{\delta p_k} = 0 \\
 \vdots \\
 3) \quad u_{k1}(X) \frac{\delta x_1}{\delta p_k} + \dots + u_{kn}(X) \frac{\delta x_n}{\delta p_k} = \omega \\
 \vdots \\
 u_{n1}(X) \frac{\delta x_1}{\delta p_k} + \dots + u_{nn}(X) \frac{\delta x_n}{\delta p_k} = 0
 \end{array}$$

som kan skrives på matriseformen

$$3') \quad H X_k = \Omega$$

der H er Hessematrixen til nyttefunksjonen, X_k er de "behovderiverte", og Ω er kolonnevektoren som består av ω i linje k og ellers 0'er. For "behovselastisitetene" får vi da

$$4) \quad \eta_{ik} = \left[H^{-1} \right]_{ik} \omega \frac{p_k}{x_i} = u^{ik} \omega \frac{p_k}{x_i}$$

der u^{ik} er element i,k i den inverse av Hessematrixen.

I MSG-4 er det gjort følgende antagelser om separabilitet i nyttestrukturen: Elektrisitet og olje utgjør en separabel undergruppe, "oppvarming" (B_2) innenfor gruppen "bolig(B_1) og oppvarming(B)". Tilsvarende forhold har vi innen gruppen transport(T), som er separert i to undergrupper; i den ene(T_1) finner vi bare en aktivitet, "bruk av off. transportmidler", i den andre gruppen(T_2) finner vi bilkjøp og "utgifter til egne transportmidler". Det er forutsatt additiv nytte mellom subnyttene av aktivitet 1, 2, ..., 12 samt gruppen "bolg og oppvarming" og gruppen "transport". Vi kan mao. skrive:

$$1) \quad U = \sum_{i \in E} U^i(x_i) + U^B(V^{B1}(x_{50}) + V^{B2}(x_{12}, x_{13})) \\ + U^T(V^{T1}(x_{61}) + V^{T2}(x_{30}, x_{14}))$$

der det dessuten er forutsatt additivitet mellom subnyttene, V^j ($j=B1, B2, T1, T2$). Hessematrixen til U får med disse separabilitetsforutsetningene en blokkdiagonal struktur:

$$2) \quad H = \left[\begin{array}{ccc|cc|cc} u_{11} & 0 & \dots & 0 & & & \\ 0 & u_{22} & & & & & \\ \vdots & & & & & & \\ 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & u_{nn} & \\ \hline & & & & H_{B1B1} & H_{B1B2} & \\ & & & & & & 0 \\ & 0 & & & H_{B2B1} & H_{B2B2} & \\ \hline & & & & & & H_{T1T1} & H_{T1T2} \\ & & & & & & H_{T2T1} & H_{T2T2} \end{array} \right]$$

Det typiske element i matrisen H_{kl} er

$$[H_{kk}]_{ij} = u_{kk}(\cdot) v_i^k v_j^k + u_k(\cdot) v_{ij}^k \quad \begin{array}{l} i, j \in k \\ k = B1, B2 \text{ eller } T1, T2 \end{array}$$

$$[H_{kl}]_{ij} = u_{kl}(\cdot) v_i^k v_j^l \quad \begin{array}{l} i \in k, j \in l \\ k, l = B1, B2, \quad k \neq l \text{ eller} \\ k, l = T1, T2, \quad k \neq l \end{array}$$

Siden den inverse av en blokkdiagonal matrise også vil være blokkdiagonal, vil matrisen med "behovselastisiteter" også være blokk diagonal. Elementene innen blokkene B1, B2, T1, T2 vil imidlertid ha en relativt komplisert form.

Referanser

Bjerkholt, O. m.fl. (1983): Analysis of Supply and Demand of Electricity in the Norwegian Economy. Samfunnsøkonomiske studier fra Statistisk Sentralbyrå, nr.53, Oslo.

Bye, T. og Frenger, P.(1986): Relative Rates of Return in Norwegian Manufacturing Industry 1962-1981. Interne notater nr.6, Statistisk Sentralbyrå, Oslo.

Bye, T. og Frenger, P.(1987): Oppdateringsrutiner i MSG4. Interne notater nr.4, Statistisk Sentralbyrå, Oslo.

Frisch, R. (1959): A Complete Scheme for Computing all Direct and Cross Demand Elasticities in a Model with Many Sectors, *Econometrica*, vol. 27.

Klette, T.J. (1987): En rutine for å generere generelle likevektsmodeller. Interne notater nr.3, Statistisk Sentralbyrå, Oslo.

Longva, S., Lorentsen, L. og Olsen, Ø. (1985): The Multi-Sectoral Growth Model MSG-4. Formal Structure and Empirical Characteristics. Discussion Paper no.8, Statistisk Sentralbyrå, Oslo. Også i Førstund mfl. (eds.) (1985): Production, Multi-Sectoral Growth and Planning - Essays in Memory of Leif Johansen. North Holland Publishing Company, Amsterdam.

Ouren, J. (1983): MSG.4E. Oppdatering til nytt basisår og brukerveiledning. Interne notater nr.6. Statistisk Sentralbyrå, Oslo.

Offerdal, E., Thonstad, K. og Vennemo, H.(1987): Documentation of the System of Equations in MSG-4. Rapporter fra Statistisk Sentralbyrå 87/14. Statistisk Sentralbyrå, Oslo.