

INPUT-OUTPUT SYSTEMET I ADAM

Danmarks Statistiks økonomiske model

Redigeret af
J. Asger Olsen

*Da. 25
711
12.5*

1913
DANMARKS STATISTIK
BIBLIOTEKET

F O R O R D

Formålet med "rapporterne fra modelgruppen" er at orientere om Danmarks Statistiks makroøkonomiske modelarbejde. Arbejdet, der er organiseret i Danmarks Statistiks modelgruppe, er i første række samlet om at vedligeholde og videreudvikle modellen ADAM og de hertil knyttede databanker m.v., mens anvendelsen af ADAM i forskellige prognose- og analysearbejder hovedsagelig foregår uden for Danmarks Statistik.

Som led i modelgruppens arbejde skrives en række notater, hvis umiddelbare formål er at sikre den interne dokumentation og kommunikation. Med rapporterne søges det at gøre dette materiale alment tilgængeligt og således imødekomme den interesse, der fra en større kreds vises modelprojektet.

I denne rapport dokumenteres arbejdet med at indpasse en komplet input-output model i ADAM. Desuden redegøres for arbejdet med de adfærdrelationer, der mest direkte afhænger af input-output oplysninger, nemlig importrelationer og sektorprisrelationer.

Da mængden af arbejdspapirer bag rapporten er usædvanlig stor, er papirerne mange steder redigeret mere hårdhændet end normalt. Rapporten kan derfor ikke i samme høje grad som tidligere rapporter siges at erstatte papirerne. Denne mangel er i de mest påkrævede tilfælde søgt afhjulpet ved henvisninger. Der er anvendt arbejdspapirer af Ellen Andersen, Anders Møller Christensen, Hans Djurhuus, Henning Jørgensen, J. Asger Olsen og Erik Veedfald, samt af de daværende studenter Lars Andersen, Ingerlise Buck, Olav Christensen, Anita Lindberg, Torben Möger Pedersen og Peter Trier.

Redaktion og bearbejdning, som overvejende er sket i første halvår 1985, er forestået af J. Asger Olsen med assistance af Lars Andersen (afsnit 5.3, 11.2 og 11.3), Kristian Sparre Andersen (afsnit 9.4), Ingerlise Buck (afsnit 4.2) Poul Uffe Dam (afsnit 4.1, 5.1, 9.1 og 11.1), Anita Lindberg (afsnit 3.4) og Lars Otto (afsnit 5.2). Det praktiske arbejde med rapporten herunder at holde styr på, samordne og til dels renskrive de mange forskellige bidrag er forestået af Bente Henriksen med bistand af Anders Madsen.

INDHOLD

1.	INDLEDNING	7
1.1.	Modelversioner	8
1.2.	Udviklingslinier	10
1.3.	Oversigt over rapporten	11
2.	INPUT-OUTPUT SYSTEMET I ADAM	15
2.1.	Importens indplacering i modellen	17
2.2.	Lagerinvesteringer i input-output modellen	21
2.3.	Om vrangvendte erhverv i ADAM	23
3.	IMPORTEN	28
3.1.	Prisudtrykket	33
3.2.	Efterspørgselsudtrykket	34
3.3.	Resultater	40
4.	PRISER PÅ ERHVERVENES PRODUKTION (SEKTORPRISER)	47
4.1.	Sektorpriser i september 1979 generationen	50
4.2.	Sektorpriser i december 1982 generationen	60
5.	PRISER PÅ INPUT OG ENDELIG ANVENDELSE	67
5.1.	Prissammenbindingsrelationer	69
5.2.	Aggregeringsfejl i prismodellen	74
5.3.	Erhvervsfordelt bruttofaktorindkomst i årets priser ...	86
6.	BRUG AF INPUT-OUTPUT SYSTEMET I ADAM, OKTOBER 1984	89
6.1.	Input-output systemets generelle opbygning	89
6.2.	Justeringer i importen	96
6.3.	Energisystemet i ADAM	101
7.	GRUNDMODEL OG TERMINOLOGI	106
7.1.	Det fundamentale system	106
7.2.	Input-output modellen	110

8.	AGGREGERINGSNIVEAUER	113
8.1.	Generelt om aggregeringsproblemer	114
8.2.	Sammenbinding i makromodeller	118
8.3.	Aggregering i modeller med faste input-output koefficienter	121
8.4.	Aggregering i modeller med bevægelige input-output koefficienter	132
8.5.	Aggregeringsfejl i prismodeller	142
8.A.	APPENDIKS. Forudsigelses- og aggregeringsfejl i input-output modeller	144
8.B.	APPENDIKS. Theils Aggregeringsfejl og informationsmålet	153
9.	DE VALGTE AGGREGERINGSNIVEAUER	157
9.1.	Erhvervsgrupperingen i ADAM, september 1979	158
9.2.	Erhvervsgrupperingen i ADAM, december 1982	159
9.3.	Erhvervsgrupperingen i ADAM, oktober 1984	166
9.4.	Importens aggregeringsniveau i ADAM, december 1982 ...	166
9.5.	Importens aggregeringsniveau i ADAM, oktober 1984	178
10.	ENKELTLIGNINGSFEJL I INPUT-OUTPUT MODELLER	179
10.1.	Baggrund	179
10.2.	Enkeltligningsfejl i ADAMs input-output model	182
11.	DATAKONSTRUKTION	187
11.1.	Foreløbige tabeller og supplerende data	190
11.2.	Vejledning i dannelselse af ADAMs input-output matricer .	198
11.3.	Nulstilling af elementer i input-output tabeller	208
11.4.	Særlige input-output koefficienter	221
BILAG 1.	Input-output tabeller for ADAM, december 1982 og oktober 1984	231
BILAG 2.	Variabelforklaringer til den detaljerede input- output tabel	239
BILAG 3.	Fortegnelse over filer i input-output systemet ...	241

1. INDLEDNING

Kernen i Adams databank har altid været tallene fra nationalregnskabet. De første versioner af ADAM blev opstillet på nationalregnskabstal, der havde 1955 som basisår for fastprisberegninger, og som byggede på en input-output tabel for 1953.¹⁾ Trods mange års tro tjeneste kunne disse nationalregnskabstal ikke siges at være et tidssvarende grundlag for en økonometrisk model. Da de første tal fra det nye nationalregnskabssystem fremkom i løbet af 1978, gik modelgruppen da også straks i gang med at opbygge en ny databank med henblik på at udnytte de nye muligheder i talmaterialet i en ny version af ADAM, som blev opstillet i sommeren 1979. De nye muligheder skyldtes ikke mindst de årlige input-output tabeller, der er en integreret del af det nye nationalregnskab.²⁾

Retningslinierne for dette arbejde var fastlagt af et arbejdsudvalg under Udvalget vedrørende en dansk konjunkturmodel.³⁾ Da den egentlige tilpasning af modellen til det nye nationalregnskab var tilendebragt, nedsattes et nyt arbejdsudvalg med det formål at give en mere langsigtet prioritering af de foreliggende udviklingsopgaver. Arbejdsudvalget skulle blandt andet tage stilling til erhvervsopdelingen i modellen, og udvalget anbefalede en udvidelse af antallet af erhverv fra 6 til 19.⁴⁾

Formålet med denne rapport er at dokumentere arbejdet med at indpasse en komplet input-output model i ADAM, herunder gennemførelsen af arbejdsudvalgets anbefaling. Desuden gives en oversigt over input-output modellens virkemåde i ADAM. Endelig redegøres for erfaringer med de adfærdsrelationer, der mest direkte afhænger af input-output oplysninger, nemlig importrelationer og sektorprisrelationer.

1. Jf. Statistiske Undersøgelser nr. 7.
2. Jf. Statistiske Efterretninger A, 1978:20; samt Bent Thage (1978): Det nye danske nationalregnskab, Nationaløkonomisk Tidsskrift, nr. 3.
3. Jf. De nærmeste års arbejde med ADAM - Arbejdsudvalgets rapport, Danmarks Statistik, april 1978.
4. Jf. Rapport fra modelgruppen nr. 5.

1.1. Modelversioner

Den første modelversion på det nye nationalregnskabs grundlag var ADAM, september 1979.⁵⁾ Efter anbefaling fra det omtalte arbejdsudvalg var modelstrukturen i september 1979 versionen i hovedtræk den samme som i den seneste version på det gamle nationalregnskabs grundlag, nemlig ADAM, juni 1979.⁶⁾

I lyset af emnet for denne rapport skete der dog en vigtig nyskabelse, idet september 1979 versionen var den første, der indeholdt en komplet input-output tabel som grundlag for bestemmelsen af erhvervenes produktion, import, sektorpriser og priser på efterspørgselskomponenterne. I september 1979 versionen optræder for første gang den sammenhængende model for dansk produktion og import, som siden har været karakteristisk for ADAM. I import- og sektorprisrelationerne indgik input-output koefficienterne dog som faste vægte, mens de i mængde- og prissammenbindingen indgik som variable størrelser.

September 1979 versionen blev ret hurtigt afløst af ADAM, februar 1980, der havde karakter af en opfølgeversion.⁷⁾ Den afveg kun fra sin forgænger i nogle detaljer, bl.a. vedrørende afgiftsbelægningen af faste investeringer og eksport; modelversionen sigtede fortrinsvis på at lette brugen af modellen.

Et tilsvarende sigte havde ADAM, marts 1981, der dog samtidig indeholdt en del nydannelser.⁸⁾ På input-output

5. Jf. Adam, september 1979 - en oversigt, Danmarks Statistik, oktober 1979.
6. De tidligere modelversioner er beskrevet i oversigtsform frem til den næstsidste, ADAM, december 1978, i Rapport fra modelgruppen nr. 4, kapitel 1; den sidste i ADAM, juni 1979 - en oversigt, Danmarks Statistik, juni 1979. Versionen af juni 1979 adskiller sig fra forgængerens ved at indeholde en væsentlig mere detaljeret beskrivelse af de direkte skatter og er den første version, der indeholder eksportrelationer. Begge nydannelser genfindes i ADAM, september 1979.
7. Jf. ADAM, februar 1980 - en oversigt, Danmarks Statistik, februar 1980.
8. Jf. ADAM, marts 1981 - en oversigt, Danmarks Statistik, maj 1981.

området kan nævnes, at der indførtes løbende i-o koefficienter i sektorprisrelationerne, at lagerinvesteringerne fik særbehandling i i-o systemet, og at der for første gang blev beregnet erhvervsfordelt bruttofaktorkompost i modellen. Versionen af marts 1981 var den sidste, der havde 1970 som basisår for fastprisstørrelserne. Den fik en lang levetid, blandt andet på grund af den væsentlige udvidelse af antallet af erhverv, der var planlagt at følge med overgangen til 1975-baserede fastpristal.

Ved overgangen til ADAM, december 1982 blev antallet af erhverv udvidet fra 6 til 19, og antallet af eksportkomponenter udvidet fra 5 til 9. Herved steg antallet af input-output koefficienter i modellen voldsomt og en række vanskelige problemer, der indtil da havde været mere eller mindre latente, trådte tydeligt frem. Her skal især nævnes erhvervsfordelingen af lagerinvesteringerne og efterspørgselsudtrykket i importrelationerne; begge disse emner har siden været gennemgående temaer i arbejdet med i-o systemet i ADAM. Hertil stødte kapacitetsvanskeligheder med edb-programmet.⁹⁾ På datafronten skete der betydelige fremskridt ved overgangen til december 1982 versionen, idet det blev muligt at danne input-output tabellerne til ADAM direkte ud fra nationalregnskabet's tabeller. Indtil da havde det været nødvendigt at skønne i-o koefficienterne for blandt andet importen, da ADAMs SITC-fordelte import ikke kunne trækkes ud af nationalregnskabet.

En del af problemerne med brugen af december 1982 versionen blev afhjulpet ved overgangen til ADAM, marts 1984.¹⁰⁾ Den væsentligste landvinding i input-output sammenhæng var opstillingen af en selvstændig lagerrelation for hver enkelt tilgangskomponent. Herved løstes et problem, der havde generet modelbrugen i samtlige modelversioner på det nye talgrundlag. Desuden blev der efter brugernes ønske åbnet mulighed for at justere hver enkelt celle i input-output tabellen. Endelig blev der indført en mere raffineret bestemmelse af efterspørgselsudtryk i importrelationerne og lønomkostningsudtryk i sektorprisrelationerne.

9. Jf. Arbejdsnotat nr. 11.

10. Jf. ADAM, marts 1984 - en oversigt, Danmarks Statistik, august 1984.

Modelversionen af oktober 1984 betegnede først og fremmest overgangen til anvendelse af 1980-baserede fastpristal.¹¹⁾ Lejligheden benyttedes dog til at justere modellens aggregeringsniveauer for erhverv og importgrupper. Desuden blev efterspørgselsudtrykket i importrelationerne væsentligt ændret. Dette skete på baggrund af, at brugen af modellen havde afsløret fundamentale svagheder i specifikationen, som nu skulle være afhjulpet.

1.2. Udviklingslinier

Set med bagklogskabens øjne har navnlig tre forhold domineret udviklingen af input-output systemet i ADAM. Alle tre kan siges at afspejle, at modellen har skiftet karakter fra et forskningsresultat til et administrativt redskab.

For det første er det tydeligt, at konsistenskrav har fået stadig større prioritet i udviklingsarbejdet, måske på bekostning af forbedringer af modellens forudsigelsesevne. Her er ikke bare tale om krav til formel konsistens, som fx opfyldelse af nationalregnskabsidentiteter, men også til økonomisk-teoretisk konsistens, fx at pris-, investerings- og beskæftigelsesrelationer ikke kan fastlægges uafhængigt af hinanden. Den øgede vægt på konsistenskrav afspejler måske, at modellens anvendelse er blevet udstrakt til at omfatte mellemfristede fremskrivninger.

For det andet er der sket en forskydning væk fra reducerede modelformer. Dette forhold afspejler nok, at ambitionsniveauet i modelbrugen er steget, og at brugerne derfor har ønsket flere muligheder for manuelle justeringer. Dette lader sig i realiteten kun gøre på strukturformerne.

For det tredje er der en stærk dynamik i retning af en stadig større detaljeringsgrad. Dette forhold kan anskues som et særligt tilfælde af bevægelsen i retning af flere strukturformer, men det dækker også over en fundamental asymmetri: Der vil nemlig altid kunne argumenteres stærkt og konkret for disaggregeringer, mens det modgående ønske om at kunne overskue og håndtere modellen ofte vil være af en mere vag og abstrakt natur. Det kan derfor frygtes, at detal-

11. Jf. Arbejdsnotat nr. 18.

jeringsgraden altid vil være den maksimale, der tillades af de forhåndenværende ressourcer. På denne måde kan disaggregeringer let blokere for arbejder af mere langsigtet værdi. Der er for så vidt intet ukendt i denne problemstilling, men den kan måske være værd at minde om, som tallene i tabel 1.1 viser:

Tabel 1.1. Antallet af variable i ADAM

	Endogene	Eksogene	I alt
September 1979	317	320	637
Februar 1980	323	329	652
Marts 1981	395	437	832
December 1982	672	801	1473
Marts 1984	662	941	1603
Oktober 1984	809	1057	1866

I praksis er arbejdsbyrden i forbindelse med vedligeholdelse og brug af modellen dog ikke vokset så grelt, som tabellen antyder. Mange af de eksogene variable har fx karakter af kvasi-parametre eller justeringsled, og de kræver således normalt ikke, at brugeren tager stilling til dem.¹²⁾

Input-output systemet kommer næppe til at bevare sin nuværende form i lang tid. Den igangværende opstilling af egentlige produktionsfunktioner for ADAM vil formentlig enten kræve en aggregering af produktionssiden eller en to-trins struktur, fx på linie med den, der allerede er gennemført for det offentlige varekøb.

1.3. Oversigt over rapporten.

Denne rapport er, som de fleste rapporter fra modelgruppen, bygget på et stort antal arbejdspapirer, der ofte er af foreløbig karakter. Da mængden af baggrundspapirer imidlertid for denne rapport er usædvanlig stor, har det været nødvendigt at beskære stofmængden ret hårdhændet. Hovedvægten i rapporten er lagt på at give en samlet oversigt over

12. Jf. fx Arbejdsnotat nr. 18, bilag 5.

og indføring i det store modelkompleks, der udgør input-output systemet i ADAM. Det betyder for det første, at rapporten ikke indeholder egentlig dokumentation af modelligninger. I stedet henvises generelt til dokumentationsnotaterne for de respektive modelversioner, jf. forrige afsnit. For det andet kan baggrundspapirerne ikke i samme høje grad som sædvanligt betragtes som forældede med rapportens udsendelse. I de mest påkrævede tilfælde er der direkte henvist til baggrundspapirer. Det bør dog erindres, at disse papirer som nævnt kan have en foreløbig karakter, og at de følgelig bør tolkes varsomt.

Rapporten er skrevet i to dele. Første del omfatter kapitlerne 2 til 6, og den henvender sig til almindelige brugere af ADAM. I denne del gennemgås arbejdet med at indpasse input-output modellen i ADAM, herunder arbejdet med import- og sektorprisrelationerne. I anden del af rapporten, der omfatter kapitlerne 7 til 11, gennemgås en række baggrundsarbejder, der har dannet grundlag for det mere konkrete modelarbejde, der er referet i første del. Anden del af rapporten henvender sig især til brugere, der ønsker at foretage dybere analyser af input-output materialet.

I kapitel 2 gives en generel redegørelse for de principper, der ligger bag indpasningen af input-output modellen i ADAM. Desuden påpeges nogle af de vanskeligheder, der er opstået undervejs. Det gælder bl.a. behandlingen af lagerinvesteringerne i input-output systemet og behandlingen af erhverv, hvis produktion ikke kan antages at være bestemt af efterspørgslen.

I kapitel 3 gennemgås arbejdet med importrelationer. Der gives bl.a. en gennemgang af de særdeles drilske problemer omkring udformningen af efterspørgselsudtrykket i disse relationer. Endelig gives en sammenlignende oversigt over importrelationerne fra september 1979 versionen til i dag.

I kapitel 4 gennemgås i nogenlunde kronologisk rækkefølge sektorprisrelationerne i de respektive versioner af ADAM. Her er der ikke sket store ændringer i den betragtede periode, men der er tale om mange små forbedringer af ret teknisk karakter.

I kapitel 5 redegøres for udviklingen af og erfaringerne med prissammenbindingsrelationerne i ADAM. Allerede på et

tidligt tidspunkt i arbejdet med versionen af september 1979 viste det sig, at prissammenbindingen på grund af aggregeringsfejl ikke uden videre kan reproducere de historiske priser på efterspørgselskomponenterne. Dette er i skarp kontrast til mængdesammenbindingen, der historisk er et sæt af identiteter. Denne asymmetri gav anledning til ret dybtgående overvejelser. Konkret blev problemerne afhjulpet ved hjælp af et sæt af korrektionsfaktorer til priserne på anvendelseskomponenter, de såkaldte kp-led. Dette gav til gengæld anledning til en særpræget konstruktion til bestemmelse af erhvervsfordelte bruttofaktorerindkomster, som er beskrevet i afsnit 5.3.

I kapitel 6 gives en brugervejledning til input-output systemet i ADAM, oktober 1984. Dette er skønnet nødvendigt, da der efterhånden kan justeres i input-output systemet på mange forskellige måder. Samtidig kan justeringer i den ene ende af systemet have uventede konsekvenser i den anden ende på grund af de mange restriktioner på hver enkelt leverance i systemet.

I kapitel 7, der er det første kapitel i rapportens anden del, gives en gennemgang af nationalregnskabets input-output tabeller og af det varebalancesystem, der danner grundlag for tabellerne. Samtidig introduceres en terminologi, der danner grundlag for de øvrige kapitler i rapportens anden del. I disse kapitler anvendes matrix-notation i stedet for den officielle ADAM-terminologi, der er anvendt i første del.

I kapitel 8 redegøres for de teoretiske principper, der ligger bag valget af aggregeringsniveauer for erhverv og importgrupper i ADAM. Selv om det i praksis er problemer med den daglige brug af ADAM, der har drevet disaggregeringer igennem, er der ofret en del tid på at fastlægge sådanne principper. Erhvervsgrupperingen i ADAM, december 1982 konstateres ud fra de opstillede kriterier at være velvalgt.

I kapitel 9 redegøres for valget af erhvervs- og importgruppering i de forskellige versioner af ADAM, og en række af de praktiske forhold, der har påvirket disse valg, gennemgås. Desuden gives en kortfattet beskrivelse af erhvervene i ADAM, december 1982. Endelig gennemgås udviklingen i importen, fordelt på tocifrede SITC-kapitler, i perioden 1971-1981.

I kapitel 10 analyseres enkeltligningsfejlene i ADAMs input-output model. Dette sker med det formål at udpege eventuelle enkeltleverancer, der er kilde til særlig store fejl i modellen. Herved kan måske fås et fingerpeg om, hvor i modellen de største substitutionseffekter findes.

I kapitel 11 gives endelig en ret detaljeret dokumentation af fremstillingen af input-output tabeller til ADAM. Her er dels tale om en historisk redegørelse, dels om en regulær brugervejledning til det store system af programmer, der danner tabellerne til ADAM, oktober 1984. Denne vejledning henvender sig til brugere, der måtte ønske at trække på de detaljerede oplysninger, der ligger bag ADAM-tabellerne. Disse svarer nogenlunde til nationalregnskabets standardtabeller på RECKU, men de indeholder på visse punkter oplysninger, der ellers ikke er offentliggjort. I afsnit 11.3 gives en redegørelse for principper bag og erfaringer med den nulstilling af små leverancer, der finder sted i ADAM-tabellerne.

I afsnit 11.4 redegøres endelig for nogle særlige udtræk fra varebalancesystemet, der har gjort det muligt at arbejde med forskellige disaggregeringer af dansk produktion og import, som jo er hhv. erhvervs- og varegruppedelt i ADAM.

2. INPUT-OUTPUT SYSTEMET I ADAM

Det nuværende nationalregnskabssystem giver umiddelbart grundlag for beregning af årlige input-output tabeller i faste priser. Det har derfor været naturligt at søge i-o tabellernes information bedre udnyttet, end tilfældet var i de tidlige ADAM-versioner, der måtte bygges på et spinklere datagrundlag. I dette kapitel gives en oversigt over grundprincipperne bag indpasningen af en input-output model i ADAM, og nogle væsentlige problemer ved skitsen ridses op. Skitsen er en naturlig forlængelse og komplettering af det oprindelige oplæg.¹⁾ Den væsentligste udviklingslinie har været, at flere og flere af ligningerne er blevet omformuleret til strukturform i stedet for den oprindelige reducerede form, samtidig med at der er lagt mere vægt på ligningernes indbyrdes konsistens.

Input-output oplysninger har to hovedfunktioner i ADAM, og de kan hver opdeles i to typer:

For det første er i-o oplysninger anvendt i mængdesammenbindingen, dvs. bestemmelsen af erhvervenes mængdemæssige produktion og importefterspørgslen ud fra givne mængder af endelig anvendelse.²⁾ For erhvervene gælder identiteten

$$(2.1) \quad fX\langle i \rangle = \sum_j a\langle i, j \rangle * fX\langle j \rangle + \sum_k a\langle i, k \rangle * fD\langle k \rangle,$$

hvor $fX\langle i \rangle$ er produktionen i erhverv $\langle i \rangle$ i faste priser, $a\langle i, j \rangle$ er den tekniske koefficient for input af erhverv $\langle i \rangle$'s produktion i erhverv $\langle j \rangle$, $fD\langle k \rangle$ er endelig anvendelse $\langle k \rangle$ i faste priser, og $a\langle i, k \rangle$ er den tilsvarende i-o koefficient.

På samme måde er i-o oplysninger anvendt til at bestemme importefterspørgslen, idet der historisk gælder, at

$$(2.2) \quad fM\langle h \rangle = \sum_j a_m\langle h, j \rangle * fX\langle j \rangle + \sum_k a_m\langle h, k \rangle * fD\langle k \rangle$$

1. Jf. Ellen Andersen (1975): En model for Danmark, kapitel 6, København; samt Rapport fra modelgruppen nr. 4, kapitel 8.
2. Ligningerne er vist på matrixform i kapitel 7.

En modellering af importen er således ækvivalent med en modellering af koefficienterne $am\langle h,j\rangle$ og $am\langle h,k\rangle$. Dette emne tages op i næste afsnit samt i kapitel 3.

Til en mængdesammenbinding af typen (2.1) og (2.2) svarer en dual prissammenbinding, som er i-o modellens anden hovedfunktion i ADAM.³⁾ Prissammenbindingsrelationerne bestemmer først råvareomkostningerne pr. produceret enhed i erhvervene som funktion af priserne på de forskellige inputs:

$$(2.3) \quad pwp\langle j\rangle = \sum_h pm\langle h\rangle * am\langle h,j\rangle + \sum_i px\langle i\rangle * a\langle i,j\rangle,$$

hvor $pm\langle h\rangle$ er prisen på importvaregruppe $\langle h\rangle$, $px\langle i\rangle$ er sektorprisen for erhverv $\langle i\rangle$, og $am\langle h,j\rangle$, $a\langle i,j\rangle$ er de respektive i-o koefficienter (som jo angiver råvareforbruget pr. produceret enhed). Disse pwp-størrelser er vigtige argumenter i sektorprisrelationerne, jf. kapitel 4. Desuden bestemmes priserne på de endelige anvendelser ved prissammenbindingen

$$(2.4) \quad pd\langle k\rangle = \sum_i px\langle i\rangle * a\langle i,k\rangle + \sum_h pm\langle h\rangle * am\langle h,k\rangle + ts\langle k\rangle,$$

hvor $ts\langle k\rangle$ er afgiftssatsen for anvendelse $\langle k\rangle$. Mens ligningerne for mængdesammenbindingen er identiteter i historiske perioder, gælder det samme ikke for ligningerne i prissammenbindingen. Dette forhold, der oprindeligt kom lidt bag på modelgruppen, behandles i kapitel 5.

I afsnit 2.1 nedenfor gennemgås problemerne med at bringe mængdesammenbindingen (2.1) og (2.2) i overensstemmelse med ADAMs estimerede importrelationer. I afsnit 2.2 gennemgås de generelle problemer, som lagerinvesteringerne rejser i input-output sammenhæng, og deres løsning i ADAM. I afsnit 2.3 argumenteres for at nogle af erhvervene i ADAM bør modelleres fra udbudssiden i stedet for den traditionelle modellering fra efterspørgselssiden, og en løs skitse til en sådan "retvending" opstilles.

3. En formel udledning af den duale prismodel til (2.1) og (2.2) er givet i kapitel 7. En udtømmende gennemgang af dualitet i i-o modeller er givet i Arbejdsnotat nr. 17.

Følgende arbejdsrapporter danner baggrund for kapitlet:

- Anders Møller Christensen (15. august 1979): Sammenbinding og import i ADAM, september 1979 versionen.
- Ellen Andersen (4. december 1979): Om vrangvendte sektorer.
- Anders Møller Christensen (30. oktober 1980): Forslag til ændret behandling af lagerinvesteringerne i i-o sammenhæng.
- J. Asger Olsen (14. april 1982): Lagerinvesteringer i den næste ADAM-version.
- J. Asger Olsen (10. november 1982): Problemkatalog omkring i-o systemet i næste ADAM-version.
- Lars Andersen (28. februar 1983): Imports substitutionen i ADAM.

2.1. Importens indplacering i modellen

Som nævnt ovenfor er ligningerne (2.1) og (2.2) identiteter i historiske perioder (idet der jo indgår løbende i-o koefficienter). Hvis vi kender størrelsen af koefficienterne $am\langle h,j \rangle$ og $am\langle h,k \rangle$, kan vi følgelig fastlægge importen af varegruppe $\langle h \rangle$ entydigt for givne produktionsomfang $fX\langle j \rangle$ og endelige anvendelser $fD\langle k \rangle$. I input-output modeller antages typisk, at koefficienterne er konstante i forhold til et basisår, sådan at ligning (2.2) bliver til en model for importen. Dette er imidlertid uacceptabelt i ADAM-sammenhæng, fordi et hovedformål for modelbrugerens ofte er at analysere virkninger af ændringer i importkoefficienterne, fx på grund af konkurrenceevneforskydninger. I ADAM bestemmes importen derfor i estimerede relationer, der tillader substitution mellem dansk produktion og import, jf. kapitel 3. Problemet i forbindelse med indpasningen af input-output modellen i ADAM består da i at sikre overensstemmelse mellem den estimerede importrelation og identiteten (2.2). Dette kan selvsagt kun gøres på konsistent vis, hvis importkoefficienterne endogeniseres.

2.1.1. Den valgte modelskitse

Antagelsen om konstante input-output koefficienter opfattes normalt som en dobbeltforudsætning, nemlig at

(2.a) $av\langle h,j\rangle$, koefficienten for den samlede leverance af varetype $\langle h\rangle$ til anvendelse $\langle j\rangle$, er konstant for alle $\langle h,j\rangle$,

og

(2.b) $m\langle h,j\rangle = am\langle h,j\rangle / av\langle h,j\rangle$, importens andel af leverancen af vare $\langle h\rangle$ til anvendelse $\langle j\rangle$, er konstant.⁴⁾

Denne fortolkning af forudsætningen om faste i-o koefficienter bygger på en grundlæggende antagelse om, at substitutionen i modellen foregår i to trin: I første trin vælger hver køber en eller anden sammensætning af et varebundt - uden hensyn til, om varen er dansk eller importeret. I andet trin fordeles denne vareefterspørgsel på hhv. dansk produktion og import. En sådan antagelse om "separabilitet" i efterspørgslen ligger implicit bag ethvert ræsonnement, der bygger på markedsandele.⁵⁾

I ADAM-arbejdet er det tilstræbt at bibeholde antagelse (a), mens antagelse (b) er søgt lempet. Dette valg er ikke truffet på baggrund af dybe teoretiske overvejelser, men på baggrund af et ønske om at minimere en ellers overvældende arbejdsindsats.

Den generelle antagelse, der er valgt til at erstatte (b) i ADAM, er

(2.c) $m\langle h,j\rangle = k\langle h,j\rangle m\langle h\rangle$,

dvs. at alle importkvoter i en given række i i-o tabellen varierer proportionalt. Sammen med antagelse (a) medfører (c), at for en given importkomponent ændres samtlige koefficienter for denne imports anvendelse med samme procent-

4. Bemærk, at indeks $\langle j\rangle$ her dækker både inputanvendelse og endelig anvendelse.

5. Se fx Petter Frenger (1980): Import Share Functions in Input-Output Analysis, Statistisk Sentralbyrå, Oslo.

sats. Den gennemsnitlige importkvote for varegruppen, $m\langle h \rangle$, fastlægges i en selvstændig importrelation som beskrevet i kapitel 3.

I ADAM-notation kan skitsen (a) og (c) skrives

$$(2.5) \quad fM\langle h \rangle = \sum_j am\langle h, j \rangle (-1)^j fD\langle j \rangle$$

$$(2.6) \quad fM\langle h \rangle = fM\langle h \rangle(\text{relation})$$

$$(2.7) \quad kfM\langle h \rangle = fM\langle h \rangle / fM\langle h \rangle$$

$$(2.8) \quad am\langle h, j \rangle = am\langle h, j \rangle (-1)^j kfM\langle h \rangle$$

Skitsen (2.5)-(2.8) sikrer formelt, at identiteten (2.2) er overholdt - omend på en lidt klodset måde. Antagelsen om, at importkoefficienterne i samme række varierer proportionalt, virker umiddelbart tilforladelig. Det er den imidlertid ikke, for den vil kun være opfyldt under meget specielle betingelser, jf. kapitel 3, punkt 2.2.

Fra og med december 1982 versionen af ADAM har antagelsen da også været lempet. Dette er sket på den måde, at hver importkomponent er opdelt i en "justerbar del", der bestemmes efter skitsen (2.5) - (2.8), og en komplementær del, der bestemmes i en i-o relation med eksogene koefficienter. Denne sondring er nærmere beskrevet i kapitel 6.

Når importkoefficienterne justeres som i (2.8), vil koefficienterne ikke længere summe til 1 i hver søjle, såfremt koefficienterne for den danske produktion blot overtages uændrede fra det foregående år. Der må med andre ord tages stilling til, hvilke leverancer af dansk produktion der fortrænges, hvis importkvoten stiger.

I ADAM, september 1979 og de følgende versioner med 6 erhverv blev det a priori antaget, at vareimporten fortrænger produktion fra fremstillingserhvervet n , mens tjenesteimporten fortrænger produktion fra "øvrige erhverv" q . For fremstillingsvirksomhed blev i-o koefficienterne således fastlagt som

$$(2.9) \quad an\langle j \rangle = an\langle j \rangle (-1)^j + \sum_h (am\langle h, j \rangle - am\langle h, j \rangle (-1)^j),$$

(idet der kun summeres over de værdier af h , der er varekomponenter). Bemærk, at der ikke er noget formelt bånd der sikrer, at koefficienten $a_{<j>}$ er positiv.

Ved overgangen til december 1982 versionen af ADAM blev fremstillingserhvervet imidlertid disaggregeret i 8 undergrupper, og dermed blev det nødvendigt at revidere modposteringskitsen (2.9). Den første tanke var at definere et sæt af modposteringsvægte w_{hi} for hver importkomponent $<h>$. Disse vægte skulle angive, hvor stor en andel af importkomponent $<h>$, der fortrængte produktion fra erhverv $<i>$. Denne løsning viste sig imidlertid at være uheldig, bl. a. fordi den i praksis ofte gav anledning til negative koefficienter. Dette skyldes, at importgrupperne i ADAM er ret inhomogene, og at enkeltvarerne inden for en importgruppe ofte går til vidt forskellige anvendelser.⁶⁾ Ved at bruge fælles vægte w_{hi} for alle anvendelser $<j>$ kan man derfor let risikere at skulle modpostere importforskydninger i en dansk leverance, der ikke eksisterer. Antag som et lidt ekstremt eksempel, at importkvoten for komponenten M7 (maskiner og transportmidler) er steget med 10 pct. Dette betyder bl.a., at koefficienten a_{m7cb} (biler til privat forbrug) skal øges med 10 pct., jf. (2.8). Men da der ikke er nogen dansk produktion af biler, er der ikke noget sted at modpostere stigningen. Eksemplet viser desuden tydeligt, hvorfor det er nødvendigt at holde visse importleverancer uden for modelskitsen (2.5)-(2.8).⁷⁾ Det blev derfor besluttet at lave specifikke modposteringsvægte for hver enkelt importleverance i i -o tabellen:

$$(2.10) \quad a_{<i,j>} = a_{<i,j>}(-1) + \sum_h w_{hij} (a_{<h,j>} - a_{<h,j>}(-1)),$$

dvs. at for hver enkelt importleverance $<h,j>$ tages særlig stilling til, hvilke erhvervs produktion den fortrængter. Vægtene w_{hij} udtrykker den andel af importleverancen $<h,j>$, der er potentiel produktion i erhverv $<i>$. De kan konstrueres ud fra de grundlæggende varebalancer som beskrevet i kapitel 11. Langt de fleste af disse vægte er approksimativt

6. Jf. gennemgangen af aggregeringsfejl i kapitel 5.

7. Et detaljeret eksempel på skitsens funktion er givet i notat LA 28. feb. 1983, jf. indledningsafsnittet ovenfor.

lig med 0 eller 1. En mere udførlig beskrivelse af importsubstitutionen i ADAM er givet i kapitel 6.

2.1.2. En alternativ skitse

Et nærliggende alternativ til den ovenfor beskrevne skitse ville være at arbejde med faste vægte i prissammenbindingen og benytte en input-output model af typen med eksogen import til mængdesammenbindingen.⁸⁾ I denne modeltype opfattes importen som en udefra givet negativ endelig anvendelse. I en sådan model ville det ikke være nødvendigt at endogenisere i-o koefficienterne, idet modellen formelt set kun hviler på antagelse (a) fra ovenfor.

Der er to hovedproblemer ved et sådant valg af i-o model. For det første vil prissammenbindingen næppe kunne blive konsistent med mængdesammenbindingen, forstået på den måde at identiteterne i løbende priser næppe vil kunne holde, ligesom aggregeringsproblemerne i prismodellen, jf. kapitel 5, ville blive væsentligt forværret. For det andet indeholder en sådan model ingen information om importens fordeling på de forskellige anvendelser. Herved forringes mulighederne for at konstruere velfungerende importrelationer, jf. kapitel 3. Argumentet omkring prissammenbindingen har været afgørende for, at modellen med eksogen import blev vraget. På den anden side holder identiteterne i løbende priser alligevel ikke i nogen ADAM-version, jf. kapitel 5. Beslutningen kan derfor næppe siges at være uigenkaldelig.

2.2. Lagerinvesteringer i input-output modellen

Et andet vigtigt problem i forbindelse med brugen af input-output i ADAM er behandlingen af lagerinvesteringer. I de offentliggjorte tabeller opfattes lagerinvesteringerne som en enkelt komponent af endelig anvendelse, f. l. Disse aggregerede lagerinvesteringer kan så fordeles på leverende erhverv eller importkomponent ud fra koefficienterne i den

8. Jf. Bent Thage (1973): Udenrigshandelen i input-output analysen, Nationaløkonomisk Tidsskrift, nr. 3.

tilsvarende søjle i i-o tabellen.

Denne modelskitse er imidlertid temmelig uheldig, fordi koefficienterne i søjlen for lagerinvesteringer er ekstremt ustabile historisk set. Dette skyldes ikke mindst, at de kan være negative. Problemet skal illustreres med et lille eksempel. Lad os for nemheds skyld antage, at økonomien består af to erhverv, som fremstiller hhv. en landbrugsvarer og en industrivarer. Lagrene af landbrugsvareren er bestemt af bl. a. høsten, mens lagrene af industrivaren er bestemt af konjunktoren i byerhvervet. Der er derfor ikke nogen iøjnefaldende parallellitet i de to erhvervs lagerudvikling. I et udgangsår er landbrugslagrene måske faldet med 1000 mill. kr., mens industrilagrene er steget med 1001 mill. kr. Dette giver samlede lagerinvesteringer på 1 mill. kr., hvoraf de 100100 pct. var fra byerhvervet og de -100000 pct. var fra landbruget. Næste år er lagrene noget mere stabile, idet begge erhverv har en lille lagerforøgelse på 100 mill. kr., i alt en lagerforøgelse på 200 mill. kr. Men hvad nu, hvis vi havde brugt i-o koefficienterne fra det forrige år til at fordele disse 200 mill. kr. på de to erhverv? Svar: En formindskelse af landbrugets lagre med 200 milliarder kr. og en forøgelse af byerhvervenes lagre på 200,2 milliarder kr.! Og bemærk, at ingen af de anvendte tal er af en urealistisk størrelsesorden. Der er derfor grund til at tro, at lagerbevægelser vil være en dominerende kilde til forudsigelsesfejl i alle modelberegninger, der ukritisk antager stabile lagerkoefficienter.

Da ADAMs erhvervsgruppering netop er søgt konstrueret sådan, at erhvervene har så forskellig konjunkturudvikling som muligt, kan det ikke undre at lagersøjlen i-o koefficienter er meget ustabile.⁹⁾ Dette er især et problem ved fremskrivninger, hvor koefficienterne jo typisk fremskrives uændrede fra sidste historiske år. Desuden skaber eventuelle negative lagerkoefficienter problemer i RAS-afstemningen af foreløbige i-o tabeller, idet RAS-proceduren ikke kan vende fortegn på koefficienterne.¹⁰⁾

Problemet er i ADAM-versionerne marts 1981 og december 1982 løst ved, at der er skønnet en "normalværdi" a_{il2}

9. Jf. kapitel 8 om aggregeringsprincipper.

10. Se gennemgangen i kapitel 11, afsnit 1.

for hver af lagerkoefficienterne a_{il} . Disse normalværdier benyttes som udgangsskøn for lagerkoefficienterne i fremskrivninger i stedet for - som normalt - de historiske koefficienter fra foregående år. Herved opnås en forbedring af fremskrivningsegenskaberne, men til gengæld ødelægges den ønskelige egenskab ved sammenbindingsrelationerne, at de er identiteter i historiske perioder. I marts 1981 versionen kunne brugeren indsætte en dummy og ved hjælp af denne vælge mellem de to former for koefficienter i relationen. Denne facilitet blev dog fjernet i december 1982 versionen, således at brugeren i stedet selv måtte sætte udgangsskønnene a_{il} lig med de historiske værdier af a_{il} i eventuelle historiske simulationer.

Da dette forhold viste sig at genere brugerne, blev det besluttet, fra og med marts 1984 versionen, at specificere selvstændige lagerrelationer for hver tilgangskomponent (dvs. erhverv eller importgruppe). Input-output teknisk svarer dette til, at lagersøjlen omdimensioneres til en diagonalmatrix. De erhvervs- eller importgruppespecifikke lagerinvesteringer bestemmes da som hovedregel i stokastiske relationer af samme type, som førhen blev brugt i bestemmelsen af de samlede lagerinvesteringer, f. l. De bygger i hovedtræk på en antagelse om et stabilt marginalt forhold mellem lagerbeholdningen og den samlede efterspørgsel efter den pågældende type produktion/import.¹¹⁾

2.3. Om vrangvendte erhverv i ADAM

Fra og med september 1979 versionen har udbudssiden i ADAM været komplet specificeret. Dette fremskridt er blandt andet opnået ved udvidelse af input-output delen, men denne kraftige input-outputisering er sket med hård hånd; alle erhvervene bygges over samme læst: Produktionen drives fra efterspørgselssiden, og prisdannelsen sker efter neoricar-diansk model hos producenterne, og ikke via markedskræfterne.

Det reelle problem ved denne modelstruktur findes nok i landbrugserhvervet a, men også "boligerhvervet" h er vrang-

11. Jf. Arbejdsnotat nr. 18, afsnit 5.

vendt. Begge sektorer er karakteriseret ved en ringe udbuds-elasticitet og et afvigende prisdannelsesmønster. I det følgende gives en løst forarbejdet skitse til, hvordan disse to erhverv kan retvendes. Skitsen tager udgangspunkt i relationerne fra ADAM, september 1979, men betragtningerne har gyldighed for alle modelversioner.

Problemet med h-erhvervet er mest af æstetisk art, og kan let afhjælpes. h-erhvervet modelleres ved følgende to relationer:

$$(2.11) \quad DfCh = -53 + 0,019fIh + 0,06fIh(-1)$$

$$(2.12) \quad fXh = fCh$$

Meningen med dette er jo, at udbudet af boligydelse kun kan vokse via nybyggeriet. Da priserne på boligydelse ikke clearer markedet, har vi en model med kortsigtet uelastisk udbud, som determinerer det realiserede forbrug, så længe der ved den fastlagte pris er overefterspørgsel efter boligydelse. Denne model svarende til permanent markedsuligevægt kan let formaliseres:

Efterspørgsel	$fCh^{\emptyset} = C(Ydd, pch, pcp)$
Produktionsfunktion	$fXh = b * fKh(-1)$
Dynamisk definitions-lign.	$fKh = fKh(-1) + fIh - k * tid$
Realiseret forbrug	$fCh = fXh \text{ for } fCh^{\emptyset} > fXh$

Så længe $fCh^{\emptyset} > fXh$ fortsætter, kan en æstetisk mere tilfredsstillende model fås ved simpel ombytning i (2.11) og (2.12):

$$(2.13) \quad DfXh = -53 + 0,019fIh + 0,06fIh(-1)$$

$$(2.14) \quad fCh = fXh$$

Landbrugserhvervets problemer er langt vanskeligere. Men da a-erhvervet skal indgå i modelkernen og ikke optræde som for- eller eftermodel, må begrænsningens kunst drives til det yderste. Det vil mere præcist sige, at a-erhvervet må betragtes som et énvarerhverv. I det følgende gives en løs

skitse til en sådan modellering.

Landbrugs-varen produceres under forhold, som giver en ringe udbudselasticitet, idet den begrænsende produktionsfaktor er jorden. Elasticiteten i udbudet opnås ved at fylde flere variable produktionsfaktorer på, og her tænkes primært på råstofinput. Landbrugs-varen sælges under forhold svarende til fuldkommen konkurrence, således at producenterne er pristagere og ikke prisfastsættere. Producenternes væsentligste beslutning vedrører input af råstoffer; givet råstofinput og andre input af variable produktionsfaktorer bestemmes produktionen af vejret (som bl.a. bestemmer høsten). Mængden af råstofinput bestemmes af de eksogent givne prisforhold mellem output- og inputpriser, dvs. af eksportprisen divideret med prisen på (importerede) råstoffer. Markedet for a-varen cleares ved at en af efterspørgselskomponenterne (sikkert helst eksporten) bestemmes residualt.

I ADAM, september 1979 findes en hel del relationer for a-erhvervet, som kort skal resumeres:

- a. Lønnen i a-erhvervet bestemmes af lønnen i byerhvervene; beskæftigelsen er eksogen. Løn og beskæftigelse bestemmer derefter lønsummen.
- b. Sektorprisniveauet er eksogent givet; det bestemmer priser på lagerinvesteringer og er med til at bestemme to eksportkomponentpriser.
- c. Produktionen er bestemt af efterspørgslen via mængdesammenbinding; salget går til input i industrien, som er den helt dominerende aftager, samt til privat og offentligt forbrug og til to eksportkomponenter. Salget korrigeret for de to lagerinvesteringskomponenter giver produktionen.
- d. Produktionen er med til at bestemme tre importkomponenter; produktionen er også med til at bestemme de private, faste investeringer via accelleratorer.

Dette er en vrangvendt beskrivelse af a-erhvervet.

Et iøjnefaldende problem ved at retvende modellen er, at

a-erhvervet leverer til to eksportkomponenter fE01 og fE24, og at erhvervets direkte eksport er lille, idet det er mejerier og slagterier under n-erhvervet, som optræder som eksportører i i-o tabellen.

Forestiller man sig til en begyndelse, at fE01 og fE24 er én komponent, fE0124, som har en pris, pe0124, så kan for det første de to eksportprisrelationer:

$$(2.15) \quad pe01 = axae0*pxa + axne0*pxn + axqe0*pxq$$

$$(2.16) \quad pe24 = axae2*pxa + axne2*pxn + axqe2*pxq$$

vendes. De erstattes af en relation, som bestemmer pxa som "resten" af den eksogent givne eksportpris pe0124, når de andre erhverv har fået deres faste andele:

$$(2.17) \quad pxa = 1/axae02*pe0124 - axne02/axae02*pxn \\ - axqe02/axqe02*pxq$$

Ligningen for mængdesammenbindingen skal ligeledes vendes; problemet her er, at man helst vil have både fE0124-andelen, som leveres direkte, og råstofleverancen til industrien som residual, og dette kan kun gøres ved at tage summen af dem som residual; lad os kalde denne sum fEa:

$$(2.18) \quad fEa = fXa - fIt - fIa - a(osv.) fCf - \dots\dots$$

fEa kan så i næste trin opdeles ved en fordelingsnøgle i to endogene komponenter.

Produktionen er bestemt af en produktionsfunktion, som helt generelt kan skrives:

$$(2.19) \quad fXa = f(fM0, fM3, fM5, Qa, Qas, Ka, høst, vejr)$$

Problemstillingen lettes ved at antage passende separabilitet. Antag for eksempel at arbejdere og kapital substituerer indbyrdes, men ikke til de øvrige input; Antag at energiforbruget afhænger af K og at eventuelle indenlandske råstoffer er limitationale og proportionale med produktionen, sådan at produktionen determineres af eksogene forhold og importen;

importen må atter lægges sammen, eventuelt vejes sammen til et tal for landbrugsimporten fMa :

$$(2.20) \quad fXa = f(fMa, \text{høst})$$

Når importen bestemmer produktionen, hvad bestemmer så importen? Jo, det gør prisforholdet pe_{0124}/pma , hvad ellers?

Ovenstående løst forarbejdede skitse har eksisteret i over 5 år ved redaktionens afslutning, men den er aldrig blevet forarbejdet videre. Ikke på grund af manglende interesse, men fordi andre problemer er fundet mere presserende.

3. IMPORTEN

Importrelationerne indtager, som det også fremgår af kapitel 2, en nøgleposition ved fastlæggelsen af produktionsværdier og dermed også beskæftigelse og de fleste andre af modellens variable. I de første versioner af ADAM var importen ret groft opdelt;¹⁾ men fra og med september 1979 versionen har vareimporten stort set været opdelt efter 1-cifrede SITC-afsnit, hvortil kommer to typer tjenesteimport.²⁾

Ved overgangen til ADAM, september 1979 introduceredes en ny log-lineær formulering af importrelationerne. Denne formulering, der bygger på den i forrige kapitel introducerede markedsdelingsmodel, sigter især på at kunne fange den substitution, der følger af forskydninger i de relative priser mellem ind- og udland. Dette skyldes naturligvis den store interesse for virkningerne af konkurrenceevnepolitik. Udgangspunktet for specifikationen er:

$$(3.1) \quad fM\langle h \rangle = a fAm\langle h \rangle^b pxm\langle h \rangle^c u,$$

hvor $fM\langle h \rangle$ er importen af varegruppe $\langle h \rangle$ i faste priser, $fAm\langle h \rangle$ er et udtryk for det samlede marked for varegruppe $\langle h \rangle$, $pxm\langle h \rangle$ er et udtryk for de relative priser mellem import og dansk produktion af varegruppe $\langle h \rangle$, og u er et restled med middelværdi 1.

Funktionsformen (3.1) har ofte en betydelig deskriptiv værdi, men den er klart en approksimation til en ukendt, mere kompleks funktionsform.

Det forekommer i grove linier at være mere relevant for en økonomi som den danske at formulere indenlandske udbuds-funktioner, hvorefter markedet fyldes ud af import, end at

1. Se Ellen Andersen (1975): En model for Danmark, kapitel 5, København; og Rapport fra modelgruppen nr. 3, kapitel 4, og nr. 4, kapitel 2.
2. Se kapitel 9, afsnit 4 og 5, om importens aggregeringsniveau. Konstruktionen af importdata og deres indplacering i i-o tabellen er beskrevet i kapitel 11.

formulere importrelationer, hvor tilpasningen lægges på indlandets producenter. Dette synspunkt underbygges i bløde vendinger af, at importen forekommer at være mere konjunkturfølsom end det marked den leverer til.

Formuleringen (3.1) med konstante efterspørgsels- og priselasticiteter sikrer således ikke, at importkvoten er mindre end 1. Typisk estimeres b en del større end 1, hvilket er kedeligt i fremskrivningsøjemed, og vel i nogen grad kan tages som tegn på importens konjunkturfølsomhed, da højkonjunkturårene stadig vejer tungt i estimationsperioden. En anden forklaring er, at begyndelsen af perioden er præget af nedbrydelse af en række handelsbarrierer via GATT, markedsdannelser m.v. Med b større end 1 og med vækst i efterspørgslen vil den marginale - og gennemsnitlige - importkvote imidlertid vokse uden formelle bånd. For priselasticitetens vedkommende gør noget lignende sig gældende. Det er åbenbart, at priselasticiteten - som deskriptivt begreb - ikke kan være konstant, da dette implicerer markedsandele, som kan overstige 1.

En mere helstøbt løsning ville være at antage konstant substitutionselasticitet mellem dansk produktion og import af varegruppe $\langle h \rangle$ (den såkaldte Armington-model).³⁾ En sådan formulering omfatter dog stadig ikke en beskrivelse af det indenlandske udbud.

Ved logaritmetransformation af (1) med efterfølgende ændringstransformation opnås

$$(3.2) \quad D\text{LfM}\langle h \rangle = bD\text{LfAm}\langle h \rangle + cD\text{Lpxm}\langle h \rangle,$$

dvs. at der ikke er plads til et konstantled i specifikationen. Et eventuelt konstantled kan tolkes som en eksogen vækstrate.

I (3.2) kan det være nærliggende at søge efterspørgselselasticiteten bundet til 1, hvorefter der opnås følgende estimationsligning

$$(3.3) \quad D\text{LfM}\langle h \rangle - D\text{LfAm}\langle h \rangle = cD\text{Lpxm}\langle h \rangle$$

3. Se fx Petter Frenger (1980): Import Share Functions in Input-Output Analysis, Statistisk Sentralbyrå, Oslo.

Bemærk, at venstresiden er identisk med

$$(3.4) \quad DLfM\langle h \rangle - DLfAm\langle h \rangle = DL(fM\langle h \rangle / fAm\langle h \rangle),$$

dvs. i (3.3) forklares markedsandelen med de relative priser.

Som et ad hoc forsøg på at få en evt. konjunkturfølsomhed i importen frem samtidig med, at efterspørgselselasticiteten i princippet bindes til 1, tjener følgende:

$$(3.5) \quad fM\langle h \rangle = a fAm\langle h \rangle e (fAm\langle h \rangle / fAm\langle h \rangle e)^d (pxm\langle h \rangle)^c,$$

hvor $fAm\langle h \rangle e$ betegner den forventede efterspørgsel på markedet. Værdier for d større end 1 giver konjunkturfølsomhed, mens d lig 1 giver (3.3) til resultat. En ækvivalent formulering fås, hvis vi flytter $(fAm\langle h \rangle e / fAm\langle h \rangle)$ ind i parentesen:

$$(3.6) \quad fM\langle h \rangle = a fAm\langle h \rangle (fAm\langle h \rangle / fAm\langle h \rangle e)^d (pxm\langle h \rangle)^c$$

Her skal konjunkturalasticiteten blot være større end hhv. lig med nul.

Ved de første frie estimationer, der blev udført i sommeren 1979, viste det sig, at relationerne for $fM1$, $fM24$, $fM5$, $fM7$ og $fM89$ kom ud med efterspørgselselasticiteter $b\langle h \rangle$ på ca. 1 og priselasticiteter $c\langle h \rangle$ på ca. -1. Undtagelsen var først og fremmest $fM89$ med en b -størrelse på 0.97 og et alt for stort, signifikant konstantled på knap 0.07 (årlig eksogen vækstrate). Relationen for $fM6$ gav en ufortolkelig b -størrelse på 2, kombineret med et signifikant negativt konstantled. Som hovedregel var konstantleddet negativt/positivt, når b var større/mindre end 1, hvilket kunne tyde på multikollinearitet mellem tiden og efterspørgslen.

På denne baggrund besluttedes det at binde efterspørgselselasticiteterne til 1, sådan at en eventuel ekstra konjunkturfølsomhed i importen måtte afprøves ved formuleringen (3.5). Beslutningen skal bl. a. ses på baggrund af, at b -størrelser forskellige fra 1 før eller siden giver absurde resultater i fremskrivninger, hvor efterspørgslen er trendmæssigt voksende.

Af samme grund besluttedes det at undertrykke alle konstantled. Konstantleddet i fM89-relationen er dog så signifikant, at det ikke kan undertrykkes uden en særlig begrundelse. Den almindelige opfattelse var dengang, at den stærke eksogene vækst i fM89 var en eftervirkning af den liberalisering af told- og handelsregler, der fandt sted i begyndelsen af tresserne. Undertrykkelsen af konstantleddet blev da begrundet med, at "liberaliseringseffekten" måtte formodes at have udspillet sin rolle i halvfjerdserne (estimationsperioden gik dengang kun til 1973). Denne formodning har vist sig ikke at holde stik. I de nyeste estimationer er konstantleddet i fM89 fuldt så signifikant som dengang, og samtidig kan det spores også i fM5 og fM7q. I dag opfattes denne underliggende tendens til mervækst i importen som et udtryk for en velfærdsbetinget uddybning af den internationale arbejdsdeling. En sådan arbejdsdelingseffekt kan ikke ignoreres i fremskrivninger, og derfor er der igen opstået tvivl om berettigelsen af at undertrykke konstantleddet. Et konstantled vil dog altid have bizarre egenskaber i lange fremskrivninger, så det burde måske i stedet erstattes af en træg variabel, der kan styres eller ligefrem modelleres. Det bør dog fremhæves, at en eventuel indbygning af arbejdsdeling må ske symmetrisk i import- og eksportrelationerne. Ellers fås utroværdige betalingsbalancer i fremskrivningerne.

Estimationsresultater er behandlet mere udførligt i afsnit 3.4.

Et generelt træk ved importrelationer af typen (3.5) eller (3.6) er, at de undervurderer importen i år med ekstrem højkonjunktur (1969, 1973). Dette kan tages som et udtryk for, at der ikke indgår indenlandske udbudsforhold i specifikationen. På den anden side burde sådanne forhold delvis kunne fanges af konjunktorelasticiteten d .

Det har flere gange været fremme i debatten, at målefejl på importpriserne kan forvrænge priselasticiteterne i retning mod -1 . Ræsonnementet er, at hvis importen i kroner er nogenlunde velbelyst og sund, mens importprisen er mangelfuldt dækket af statistikken, vil importen i faste priser - som jo er kvotienten af de to - indeholde samme målefejl som prisen - blot modsat rettet. Dette pessimistiske standpunkt

er på visse punkter blevet bekræftet af estimationsresultaterne - i hvert fald for så vidt angår de særligt konstruerede importtal for de år, der ikke er dækket af nationalregnskabet, jf. kapitel 11, afsnit 1. I alle modelversioner frem til og med marts 1984 har importrelationerne nemlig været meget ustabile over for afkortninger af estimationsperioden. Det har tydeligvis været årene 1963-65, der gav de signifikante priselasticiteter, og netop for disse år er deflateringsgrundlaget temmelig tyndt. I forbindelse med overgangen til ADAM, oktober 1984 er importtallene tilbage til 1960 blevet nyberegnet efter en mere gennemskuelig metode med det resultat, at den nævnte ustabilitet i parametrene stort set er forsvundet. Til gengæld er den numeriske værdi af priselasticiteterne blevet mindre. Man kan så overveje, om disse elasticiteter er fri for forvrængninger, eller om problemet blot er reduceret til at have samme omfang som i nationalregnskabet. Alt andet lige taler meget således for, at formuleringer med lag i prisudtrykket bør foretrækkes.

Det meste arbejde med importrelationerne i de seneste versioner af ADAM har drejet sig om efterspørgselsudtrykkets udformning. Disse problemer behandles i afsnit 3.3. Forinden tages problemer omkring prisudtrykket dog kort op i afsnit 3.2.

Følgende arbejdsrapporter danner baggrund for kapitlet:

Anders Møller Christensen (8. august 1979): Kort status vedrørende importrelationerne.

Anders Møller Christensen (7. september 1979): Importrelationer i ADAM, september 1979 versionen.

Anita Lindberg (9. februar 1983): Importrelationer i december 1982 versionen.

Anita Lindberg (10. oktober 1983): Mulige importkvoteantagelser i ADAMs importrelationer.

Anita Lindberg (21. november 1983): Importrelationer - status; (med supplement af 2. december 1983).

Anita Lindberg (23. januar 1984): Importen i marts 1984 versionen af ADAM.

- J. Asger Olsen (5. december 1984): Importrelationer i ADAM, oktober 1984.
- J. Asger Olsen og Ingerlise Buck (2. oktober 1984): Indførelse af nye antagelser i importrelationernes argumenter.

3.1. Prisudtrykket

Prisudtrykket i importrelationerne var i september 1979 versionen af ADAM

$$(3.7) \quad pxm\langle h \rangle = pm\langle h \rangle / pxn,$$

idet fremstillingserhvervet skønnedes at være det eneste, der konkurrerede med importvarer. Den disaggregering af fremstillingserhvervet, der blev gennemført med december 1982 versionen, betød imidlertid, at det blev unaturligt fortsat at anvende pxn som indenlandsk pris i alle importrelationer. I stedet anvendes

$$(3.8) \quad pxm\langle h \rangle = pm\langle h \rangle / (\sum_i w\langle h, i \rangle pxn\langle i \rangle),$$

hvor $w\langle h, i \rangle$ er faste vægte, som angiver den del af importen af varegruppe $\langle h \rangle$, der er potentiel produktion i erhverv $\langle i \rangle$. Disse vægte fremkommer som et biprodukt af de vægte, der bruges til modjustering af importkvoteforskydninger i input-output systemet, jf. kapitel 11, afsnit 4. I i-o systemet defineres dog en særlig vægt for hver enkelt anvendelseskomponent, mens $w\langle h, i \rangle$ i (3.8) gælder for hele importen af varegruppe $\langle h \rangle$. Dette har den lidt kedelige konsekvens, at $w\langle h, i \rangle$ fra (3.8) ifølge i-o systemets forudsætninger ikke kan være faste, med mindre alle anvendelser udvikler sig proportionalt, men dette forhold er der set stort på. Det kunne let indarbejdes, men det er næppe besværet værd.

3.2. Efterspørgselsudtrykket

I september 1979 versionen af ADAM var efterspørgselsudtrykket i importrelationerne defineret som

$$(3.9) \quad f_{Am\langle h \rangle} = \sum_j am\langle h, j \rangle (1973) f_{D\langle j \rangle},$$

hvor $f_{D\langle j \rangle}$ er anvendelse nr. j i faste priser, og $am\langle h, j \rangle$ er input-output koefficienten for leverancen af importtype $\langle h \rangle$ til anvendelse $\langle j \rangle$.⁴⁾ Introduktionen af løbende i-o koefficienter i ADAM gav dog problemer i forbindelse med denne formulering. Hvis man indsætter løbende koefficienter i (3.9), bliver $f_{Am\langle h \rangle}$ nemlig identisk med $f_{M\langle h \rangle}$. Dette problem "løstes" i første omgang ved, at man simpelt hen ikke benyttede de løbende koefficienter i f_{Am} -udtrykket, men dette var naturligvis ment som en midlertidig løsning.⁵⁾ Problemet omkring det korrekte udseende af efterspørgselsudtrykket har været et gennemgående tema i hele arbejdet med december 1982 generationen af ADAM. Mange af de problemer, der har været med "i-o systemet" i disse modeller, har reelt været problemer med udformningen af disse f_{Am} -led.

Udtrykket (3.9) har fra begyndelsen været opfattet som et udtryk for det samlede marked for de varer, som danner den h'te importkomponent (pånær en proportionalitetsfaktor). Denne opfattelse bunder i den traditionelle i-o orienterede opfattelse af importen: Der defineres et antal varegrupper, og hver varegruppe kan forsynes fra enten dansk produktion eller import. Importrelationerne bestemmer så udelukkende importens andel af den samlede forsyning. Denne opfattelse kan meget let kritiseres for at være for formel, idet importgrupperne i ADAM er så brede, at den danske produktion og importen af en given varegruppe ofte vil bestå af helt forskellige enkeltvarer. Blandt andet derfor kan det udmærket tænkes, at importen af en given varegruppe ikke substituerer med den danske produktion af samme varegruppe, men derimod med helt andre danske varer. Ud fra denne synsvinkel

4. Bemærk, at $f_{D\langle j \rangle}$ her bruges som fællesbetegnelse for input anvendelse og endelig anvendelse.

5. Som det fremgik af senere arbejder på området, er den imidlertid ikke så dårlig endda, jf. notat JAO+IB 2. okt. 1984.

skal hver enkelt leverance i importmatricen estimeres for sig som et selvstændigt input, og al tale om markedsandele bliver absurd. Selv om meget tyder på, at denne skitse har større deskriptiv værdi end "markedsandelsmodellen", er den dog foreløbig fundet for radikal.

3.2.1. Tillæg af dansk produktion

Ved opstillingen af december 1982 versionen af ADAM blev det besluttet at indføre løbende koefficienter i f_{Am} -udtrykkene mod til gengæld at tillægge den danske produktion af den pågældende varegruppe:

$$(3.10) \quad f_{Am} \langle h \rangle = \sum_j (a_m \langle h, j \rangle + a_q \langle h, j \rangle) f_{D} \langle j \rangle,$$

hvor $a_q \langle h, j \rangle$ er koefficienten for dansk produktion af varegruppe $\langle h \rangle$ til anvendelse $\langle j \rangle$. Disse koefficienter findes imidlertid ikke i databanken, da den danske produktion i modellen jo er erhvervsfordelt. Koefficienterne blev derfor beregnet som

$$(3.11) \quad a_q \langle h, j \rangle = \sum_i w \langle h, i, j \rangle a \langle i, j \rangle,$$

hvor $a \langle i, j \rangle$ er koefficienten for leverancen fra erhverv $\langle i \rangle$ til anvendelse $\langle j \rangle$, og $w \langle h, i, j \rangle$ er en fast vægt, der angiver den del af leverancen $f \langle i, j \rangle$, der er af varegruppe $\langle h \rangle$; (i december 1982 versionen blev der dog på grund af tidnød anvendt en fælles $w \langle h, i \rangle$ for alle anvendelser)

Ideen med konstruktionen (3.10) var, at importkvotændringer ikke skulle påvirke $f_{Am} \langle h \rangle$, mens efterspørgselsændringer skulle slå fuldt igennem. Vægtene $w \langle h, i, j \rangle$ blev konstrueret ud fra det underliggende nationalregnskabsmateriale som beskrevet i kapitel 11, afsnit 4. Konstruktionen kom imidlertid aldrig til at virke på den beskrevne måde. Problemet i (3.11) er vistnok, at importleverancen $f_{M} \langle h, j \rangle$ ikke normalt har samme sammensætning på enkeltvarer som den danske leverance af samme varegruppe $f_{Q} \langle h, j \rangle$, og derfor vil vægtene $w \langle h, i, j \rangle$ generelt ændre sig, når importkvoten ændrer sig. Men dette er aldrig blevet helt opklaret, fordi formu-

leringen (3.10) blev opgivet på grund af en mere fundamental svaghed. Den forudsætter nemlig implicit, at importkvoten for varegruppe $\langle h \rangle$ er ens i alle anvendelser. Dette er imidlertid den samme antagelse, der kunne få den alternative skitse med en i-o model af typen med eksogen import til at fungere, og så kan man jo spørge sig selv, hvad nytten af alle importkoefficienterne er. Det var ikke fra begyndelsen indlysende at (3.10) rummede denne implicitte antagelse, og vi skal derfor gå lidt i dybden med problemet.

3.2.2. Antagelser om importkvotestrukturen

I nationalregnskabets detaljerede varebalancer antages importkvoten for hver vare at være ens i alle anvendelser, dvs. at for hver vare $\langle h \rangle$ er $m_{hj} = m_h$ for alle j . På ADAMs aggregeringsniveau holder denne antagelse imidlertid ikke, da leverancerne af varegruppe $\langle h \rangle$ ikke normalt har samme sammensætning på enkeltvarer i de forskellige anvendelser. Spørgsmålet er nu, hvilke antagelser vi kan gøre om importkvoternes variation. Hvis vi slet ikke gør nogen antagelser, er det umuligt at modellere den samlede import af varegruppen i en enkelt relation. I stedet må der opstilles særlige relationer for hver af importleverancerne $fM\langle h, j \rangle$ i i-o tabellen, og disse kan så efterfølgende summeres til den samlede import af gruppe $\langle h \rangle$. Vi er med andre ord nødt til at lægge nogle restriktioner på de celledspecifikke importkvoter m_{hj} , sådan at det bliver muligt at aggregere dem til en enkelt importkvote m_h .

Lad $av\langle h, j \rangle = am\langle h, j \rangle + aq\langle h, j \rangle$ betegne koefficienten for den samlede efterspørgsel efter varegruppe $\langle h \rangle$. Vi har da pr. definition

$$(3.12) \quad am\langle h, j \rangle = m_{hj} \, av\langle h, j \rangle$$

Desuden har vi identiteten

$$(3.13) \quad fM\langle h \rangle = \sum_j am\langle h, j \rangle \, fD\langle j \rangle$$

Lad os starte med at undersøge den simple antagelse, at

importkvoterne er ens i alle anvendelser, dvs. at

$$(3.14) \quad m_{hj} = m_h, \text{ alle } h, j$$

Hvis dette indsættes i (3.12) og (3.13), fås

$$(3.15) \quad fM\langle h \rangle = m_h \sum_j av\langle h, j \rangle fD\langle j \rangle$$

Udtrykket på højresiden er netop lig med fAm -udtrykket fra (3.10) multipliceret med importkvoten.

En mere naturlig antagelse om importkvoterne ville være, at

$$(3.16) \quad m_{hj} = k_{hj} m_h, \text{ alle } h, j,$$

dvs. at alle importkvoter i samme række i i-o tabellen bevæger sig proportionalt. Hvis dette indsættes i (3.12) og (3.13) fås

$$(3.17) \quad fM\langle h \rangle = m_h \sum_j k_{hj} av\langle h, j \rangle fD\langle j \rangle$$

Det ses, at markedsudtrykket nu er en vægtet summation i stedet for en simpel summation, idet vægten $k_{hj} = m_{hj}/m_h$ er et udtryk for, om den pågældende anvendelse har over/under-normal importkvote. Problemet med formuleringen (3.17) er dels, at k_{hj} historisk set er variable størrelser, som ikke ønskes i databanken, dels at $av\langle h, j \rangle$ ikke umiddelbart er kendte, jf. problemerne med (3.11).

Vi kan forenkle problemet meget ved at antage, at

$$(3.18) \quad av\langle h, j \rangle = av\langle h, j \rangle^{(-1)} \text{ og } k_{hj} = k_{hj}^{(-1)}$$

i overensstemmelse med den generelle behandling af i-o koefficienter i ADAM, jf. antagelse (a) i kapitel 2, afsnit 1. Hvis dette indsættes i (3.17) fås

$$\begin{aligned}
 (3.19) \quad fM\langle h \rangle &= m_h \sum_j k_{hj} av\langle h, j \rangle(-1) fD\langle j \rangle \\
 &= m_h \sum_j k_{hj} (am\langle h, j \rangle(-1)/m_{hj}(-1)) fD\langle j \rangle \\
 &= (m_h/m_h(-1)) \sum_j am\langle h, j \rangle(-1) fD\langle j \rangle \\
 &= (m_h/m_h(-1)) fM\langle h \rangle,
 \end{aligned}$$

hvor

$$(3.20) \quad fM\langle h \rangle = \sum_j am\langle h, j \rangle(-1) fD\langle j \rangle$$

er den import, der ville have været, såfremt i-o koefficienterne var uændrede i forhold til året før. Det er denne skitse, der ligger til grund for importrelationerne i ADAM, oktober 1984 versionen. Hovedindholdet i skitsen er, at $fM\langle h \rangle/fM\langle h \rangle$ kan fortolkes som 1 plus den relative ændring i importens markedsandel.

Antagelsen (3.16) om proportionale importkvoter i hver række i i-o tabellen virker umiddelbart meget tilforladelig. Det er den imidlertid ikke, da den kun vil være opfyldt under meget specielle omstændigheder. I nationalregnskabs-systemets detaljerede varebalancer er det som nævnt ovenfor en grundantagelse, at sammensætningen på import og dansk produktion for et givet varenummer er den samme i alle anvendelser (undtagen eksporten), dvs. at $m_{hj} = m_h$ for alle varenumre $\langle h \rangle$ og indenlandske anvendelser $\langle j \rangle$. På ADAMs aggregeringsniveau for importvarer er der imidlertid ingen grund til at tro, at en lignende antagelse vil holde, fordi importgruppens leverancer til de forskellige anvendelser ikke generelt vil have samme sammensætning på enkeltvarer, jf. analysen af aggregeringsfejl i kapitel 5. I praksis vil antagelse (3.16) derfor kun kunne holde, hvis enkeltvarernes importkvoter varierer proportionalt med hele importgruppens importkvote. Af kapitel 9 fremgår, at denne antagelse næppe er empirisk holdbar.

3.2.3. Funktionsformen i ADAM, oktober 1984

De stokastiske importrelationer i ADAM, oktober 1984 versionen har udformningen⁶⁾

$$(3.21) \quad fM\langle h \rangle = (1 + R_{pxm}\langle h \rangle (-1/4))^{c\langle h \rangle} \left(\frac{fMl\langle h \rangle}{fMl\langle h \rangle e} \right)^{d\langle h \rangle} fMl\langle h \rangle,$$

hvor $fMl\langle h \rangle$ er givet ved (3.20) og opfattes som den import, der ville have været, hvis markedandelene havde været uændrede fra året før, og hvor $fMl\langle h \rangle e$ er den forventede værdi af $fMl\langle h \rangle$ givet ved

$$(3.22) \quad fMl\langle h \rangle e = fM\langle h \rangle (-1) + \sum_j a_{m\langle h, j \rangle} (-1) fD\langle j \rangle (-1) R fD\langle j \rangle e,$$

hvor $fD\langle j \rangle e$ er den forventede størrelse af anvendelse $\langle j \rangle$. Udtrykket (3.22) er måske lidt mere kompliceret, end man skulle forvente, men dette afspejler kun det ovennævnte forhold, nemlig at hvis importkvoterne ikke er ens i de forskellige anvendelser, kan vi ikke klare os med simpel summation af efterspørgslen. I stedet må de enkelte anvendelser sammenvejes ud fra deres respektive importkvoter. Udtrykket (3.22) kan sammenlignes med følgende omskrivning af $fMl\langle h \rangle$:

$$(3.23) \quad fMl\langle h \rangle = \sum_j a_{m\langle h, j \rangle} (-1) fD\langle j \rangle fD\langle j \rangle (-1) / fD\langle j \rangle (-1) \\ = fM\langle h \rangle (-1) + \sum_j a_{m\langle h, j \rangle} (-1) fD\langle j \rangle (-1) R fD\langle j \rangle$$

Det vil føre for vidt at gennemgå den nøjagtige udledning af (3.22) her.⁷⁾ Metoden består kort fortalt i, at der først specificeres en relation for hver importcelle $fM\langle h, j \rangle$, fx:

$$(3.24) \quad fM\langle h, j \rangle = a_{hj} fV\langle h, j \rangle (pxm\langle h \rangle)^{c_{hj}} \left(\frac{fV\langle h, j \rangle}{fV\langle h, j \rangle e} \right)^{d_{hj}},$$

hvor $fV\langle h, j \rangle$ er den samlede leverance af vare $\langle h \rangle$ til anvendelse $\langle j \rangle$ (dvs. dansk produktion plus import). Derefter

6. De stokastiske relationer i oktober 1984 versionen omfatter dog kun den "justerbare" del af de respektive importkomponenter, $fMz\langle h \rangle$. Se i øvrigt kapitel 6.

7. Se notat JA0+IB 2. okt. 1984.

antages, at elasticiteterne er ens i alle anvendelser, dvs. at $c_{hj} = c_h$ og $d_{hj} = d_h$, og antagelsen (3.16) indføres i funktionen. Til sidst opskrives og reduceres udtrykket for $fM\langle h \rangle = \sum_j fM\langle h, j \rangle$.

Metoden er sådan set generel og kan anvendes på alle slags funktionsformer. Man skal dog være opmærksom på, at antagelsen (3.16) kan være i direkte modstrid med, at der eksisterer veldefinerede cellefunktioner af den ønskede form. For eksempel medfører (3.16), at cellefunktionerne ikke kan have formen (3.24), men dette problem kan let løses ved at lade (3.16) gælde de forventede, ikke de faktiske importkvoter.

3.3. Resultater

Importrelationerne i september 1979 versionen, der også indgik i februar 1980 og marts 1981 versionerne, blev estimeret over perioden 1963-73. I modsætning til de senere versioner var lag-strukturen i udtrykket for de relative priser ubundne. Dette betød, at der for visse relationers vedkommende blev estimeret ikke mindre end 3 parametre, således at antallet af frihedsgrader blev uacceptabelt lavt.

Udtrykket for de relative priser var uhyre simpelt, idet det blev dannet som forholdet mellem import-deflatoren for den pågældende komponent og deflatoren for fremstillingsserhvervets produktion, jf. (3.7). Efterspørgselsaggregatet blev konstrueret som summen af de enkelte efterspørgselskomponenters træk på den givne importvare, og de indgående vægte var faste 1973 input-output koefficienter, jf. (3.9). Estimationsresultaterne er angivet i tabel 1:⁸⁾

8. Der henvises i øvrigt til notat AMC 7. sept. 1979, hvori der også er givet en udførlig beskrivelse af datasiden, gengivet i kapitel 11, afsnit 1.

Tabel 3.1. Estimationsresultater for september 1979 versio-
nen

h	d_h	$s(d_h)$	$c1_h$	$s(c1_h)$	$c2_h$	$s(c2_h)$	s
1	1.60	.69	-1.37	.23	-.63	.28	.078
24	1		-.95	.18	0		.051
5	1.24	.17	-1.19	.15	-.26	.13	.028
6	1.49	.17	-.87	.22	0		.043
7	1		-1.18	.15	0		.036
89	1		-1.31	.28	-.57	.30	.064

Anm. $s()$ og s betegner spredning på hhv. parametre og residual; $c1$ er koefficienten til det ulaggede prisudtryk og $c2$ koefficienten til det laggede. Parameterværdien 1 hhv. 0 angiver, at parameteren er bundet til denne værdi.

Til december 1982 versionen af ADAM blev der foretaget en serie reestimationer af de overfor beskrevne relationer, idet estimationsperioden blev udvidet til hhv. 1974, 1975 og 1978. Det viste sig, at relationerne var meget følsomme overfor valg af estimationsperiode. Inddragelse af 1974 bevirkede således en drastisk ændring af koefficientestimerterne.⁹⁾ December 1982 relationerne blev estimeret over perioden 1963-78. Udtrykket for de relative priser omformuleredes i overensstemmelse med udvidelsen af antallet af erhverv i modellen. Selve konstruktionen af udtrykket af de konkurrerende indenlandske priser er beskrevet i afsnit 3.1. Det valgtes at binde lag-strukturen i prisudtrykket for at undgå multikollinearitet mellem den laggede og den ikke-laggede prisregressor. Valget af lag-struktur skete på basis af en serie estimationer, hvor forskellige lag-strukturer blev afprøvet.¹⁰⁾ Også udtrykket for efterspørgselsaggregatet blev omformuleret, således at det i denne version kunne fortolkes som markedet for den pågældende importvaregruppe, jf. (3.10). Dette skete ved, at også trækket på de inden-

9. Resultaterne af disse reestimationer er beskrevet i notat AL 9. feb. 1983, p.1-3.

10. Resultaterne af disse forsøg er beskrevet i ovennævnte notat, p.7f.

landsk fremstillede produkter blev inddraget i udtrykket, og at de faste vægte blev erstattet af løbende, jf. (3.10). Estimationsresultaterne fremgår af tabel 2:

Tabel 3.2. Estimationsresultater for december 1982 versionen

h	d_h	$s(d_h)$	c_h	$s(c_h)$	s
1	1.74	0.24	-1.48	0.33	.0954
24	1.16	0.13	-1.19	0.22	.0509
5	1		-1.10	0.33	.0568
6	1.18	0.13	-0.97	0.45	.0663
7	1.25	0.07	-0.96	0.22	.0497
89	1		-2.14	0.40	.0562

Anm. Relationen er estimeret i ændringen i logaritmen til markedsandelen $fM\langle h \rangle / fAm\langle h \rangle$. s kan med tilnærmelse opfattes som den relative spredning på markedsandelen.

Af tabel 2 fremtræder et par karakteristiske forhold: Den høje konjunktorelasticitet i $fM1$ -relationen og den store spredning i samme samt den meget høje priselastisitet i $fM8$ -relationen.

Blandt de væsentligste nyskabelser i marts 1984 versionens importrelationer var, at den substituerende del af importrelationerne blev reduceret med tre komponenter: importleverancer til lagre og offentlig sektor samt bilimporten. I de tilsvarende markedsudtryk blev tillige de indenlandske hermed konkurrerende komponenter trukket ud. Det væsentligste resultat af operationen vedrørende lagrene var, at konjunktorelasticiteten for $fM1$, der i den forrige modelversion var usandsynlig høj, blev reduceret til et mere rimeligt niveau. Fænomenet skyldes formodentlig tobaksfabrikkernes spekulationsopkøb af råtabak. Estimationsresultaterne er gengivet i tabel 3:

Tabel 3.3. Estimationsresultater for marts 1984 versionen

h	d_h	$s(d_h)$	c_h	$s(c_h)$	s
1	1.29	0.40	-1.50	0.28	0.080
24	1.11	0.15	-1.17	0.24	0.056
5	1		-1.07	0.34	0.059
6	1.25	0.16	-1.01	0.45	0.067
7	1.27	0.09	-1.36	0.21	0.048
89	1		-2.08	0.31	0.044

Relationerne er estimeret over perioden 1963-80.

Til oktober 1984 versionen undergik importrelationerne adskillige forandringer. For det første er konjunkturledet rent teknisk omformuleret på en sådan måde, at $d^{ny} = d^{gammel} - 1$, jf. (3.5) og (3.6). Desuden er forventningsdannelsen omformuleret, så den er blevet mere træg. En væsentlig ændring er, at importen af varegruppen SITC 6 er splittet op i to grupper: metalvarer og andet. Mens importen i de tidligere modelversioner blev estimeret ved OLS-metoden, er oktober 1984 versionens importrelationer estimeret ikke-lineært på strukturform. Denne ændring er sket for at lette sammenligneligheden mellem forskellige typer af relationer. Resultatet af estimationerne er gengivet i tabel 4:

Tabel 3.4. Estimationsresultater for oktober 1984 versionen

h	d_h	$s(d_h)$	c_h	$s(c_h)$	s	s, pct
1	1.11	0.66	-1.38	0.41	76	8.5
24	0.45	0.36	-0.79	0.27	341	6.7
5	0.04	0.20	-0.93	0.27	226	3.3
6m	0.67	0.18	0		295	3.9
6q	0.68	0.17	-1.26	0.42	325	3.5
7q	0.11	0.18	-0.90	0.34	632	4.8
89	0.48	0.22	-2.22	0.50	306	5.1

I modsætning til tidligere har det ikke været nødvendigt at binde nogen af konjuncturelasticiteterne til 0. Dette

gælder derimod priselasticiteten for importen af metalvarer, der blev positiv, men insignifikant ved fri estimation.

De relative spredninger på de enkelte importkomponenter kan se afskrækkende store ud. Som det fremgår af tabel 5, ser det noget bedre ud for summen af residualerne.

Tabel 3.5. Aggregerede residualer for stokastiske relationer i ADAM, oktober 1984

	EfMz	pct.
1963	1500	5.8
1964	980	3.1
1965	767	2.2
1966	256	.7
1967	1190	3.0
1968	339	.8
1969	2128	4.4
1970	1657	3.3
1971	-106	-.2
1972	-375	-.7
1973	2713	4.7
1974	-942	-1.7
1975	-947	-1.9
1976	-98	-.2
1977	-52	-.1
1978	465	.8
1979	1686	2.6
1980	792	1.3
1981	1700	2.9
1982	-343	-.6
1983	-2158	-3.4

RMS	1171	2.3

I tabel 6 og 7 er udviklingen i hhv. konjunktur- og priselasticitet for de foran beskrevne modelversioner angivet.

Tabel 3.6. Udviklingen i konjunktuelasticiteten fra september 1979 til oktober 1984 versionen

h /model	sept.79	dec.82	marts 84	okt.84
1	1.60	1.74	1.29	2.11
24	1	1.16	1.11	1.45
5	1.24	1	1	1.04
6	1.49	1.18	1.25	1.68
7	1	1.25	1.27	1.11
89	1	1	1	1.48

Anm. Af hensyn til sammenligningen er elasticiteterne i oktober 1984 versionen tillagt 1.

Af tabel 6 ses, at der ikke er tale om nogen ensartethed over tid i konjunktuelasticiteterne. Dette forhold skyldes formentlig, at konjunktuelasticiteterne i meget få tilfælde har været signifikant forskellige fra 1. De større elasticiteter i oktober 1984 versionen skyldes, at forventningsdannelsen her er mere træg end i de øvrige versioner.

Tabel 3.7. Udviklingen i priselasticiteten fra september 1979 til oktober 1984 versionen

h /model	sept.79	dec.82	marts 84	okt.84
1	*	-1.48	-1.50	-1.38
24	-0.95	-1.19	-1.17	-0.79
5	*	-1.10	-1.07	-0.93
6	-0.87	-0.97	-1.01	0/-1.26
7	-1.18	-0.96	-1.36	-0.90
89	*	-2.14	-2.08	-2.22

Anm. For visse priselasticiteter i september 1979 versionen (*), se tabel 3.1.

Relationerne for fM1 og fM89 synes at bære præg af en vis kontinuitet i udviklingen i priselasticiteten; fM24-relationen er mindre pæn, hvad det træk angår. Det er

rimeligt af forvente en større priselasticitet for fM6 uden metalvarer, da importen af disse er prisufølsom og derfor trækker elasticiteten ned. Svinget for fM7 fra marts 1984 til oktober 1984 versionen forekommer mindre forståeligt. Set under ét ser det ud til at importens prisfølsomhed er mindsket fra marts 1984 til oktober 1984 versionen, mens overgangen fra december 1982 til marts 1984 ikke ændrede på prisfølsomheden. Dette forhold kan tænkes at skyldes revisionen af datagrundlaget i forbindelse med overgangen til basisår 1980, jf. kapitel 11, afsnit 1, samt den korte omtale i indledningen til dette kapitel.

4. PRISER PÅ ERHVERVENES PRODUKTION (SEKTORPRISER)

I de første versioner af ADAM forklaredes deflatorerne til erhvervenes produktionværdier i estimerede relationer ud fra prisen på importerede råstoffer og lønomkostningerne pr. enhed. Der indgik således ikke noget udtryk for omkostningerne til køb af dansk producerede råstoffer i relationerne, og dette måtte betragtes som en mangel. Denne mangelfulde specifikation skal ses på baggrund af, at der ikke dengang forelå brugbare input-output oplysninger, og at det ikke var muligt at fastlægge en parameter til de danske råstofpriser ved fri estimation.¹⁾

Fra og med september 1979 versionen af ADAM er importpriser og priser på dansk produktion vejet sammen ved hjælp af i-o oplysninger til et samlet udtryk for råstofomkostningerne pr. enhed i de enkelte erhverv. Sektorprisen bestemmes da i en relation af grundformen

$$(4.1) \quad px\langle j \rangle = k_j + a_j * pwp\langle j \rangle + b_j * vl\langle j \rangle + ts\langle j \rangle,$$

hvor $pwp\langle j \rangle$ er udtrykket for råstofomkostninger pr. enhed, $vl\langle j \rangle$ er et udtryk for kalkulerede lønomkostninger pr. enhed, og $ts\langle j \rangle$ er vareskatterne på forbrugte råstoffer pr. enhed. Det første led, $pwp\langle i \rangle$, beregnes ved en prissammenbinding; det andet led, $vl\langle j \rangle$, beregnes som en lønsats ganget med en reciprok normalproduktivitet. Den nærmere afgrænsning af variablerne på højresiden er ændret en del siden 1979, og disse ændringer beskrives nærmere i de følgende afsnit.

Det har været forsøgt at få udtryk for efterspørgselspres, kapacitetsudnyttelse og konkurrencepris ind som supplerende variable i (4.1), men overvejende med negative resultater. Kun i september 1979 versionen var det muligt at få klemte marginale effekter fra supplerende variable ind;

1. Jf. Ellen Andersen (1975): En model for Danmark, kapitel 8, København; og Rapport fra modelgruppen nr. 4, kapitel 4.

jf. relation (4.11)-(4.13) nedenfor.

Funktionsformen for (4.1) har været debatteret en del. Et af problemerne har været, at det ikke har været muligt at fastlægge parametrene a_j og b_j ved fri estimation på grund af multikollinearitet. Det er derfor nødvendigt at binde en af de frie parametre. I praksis står valget mellem at antage $a_j=1$ ("konstant indkomstfordeling") eller $a_j=b_j$ ("konstant mark-up på de samlede enhedsomkostninger"). Den første hypotese svarer til, at råstofomkostningerne overvæltet fuldt ud på priserne, men uden at restindkomsten påvirkes. Ifølge den anden hypotese vil prisen øges mere end svarende til fuld overvæltning, således at profitmassen stiger, når råstofomkostningerne stiger. Dette valg af "omkostningshypotese" har stor betydning for modellens egenskaber - navnlig ved analyser af konkurrenceevneændringer. Valget af hypoteser er beskrevet nærmere nedenfor.

Et andet problem ved funktionsformen (4.1) er, om der er plads til konstantleddet k_j i formuleringen. Fra brugerside har det været fremført, at konstantleddet giver uforklarlige forskydninger i "indkomstfordelingen", herunder især en uønsket asymmetri mellem prisvirkningen af hhv. devalueringer og indkomspolitik. Dette synspunkt er fra modelgruppens side blevet imødegået med, at den lineære formulering (4.1) er en approksimation til en ukendt og måske krum funktionsform, og at eksistensen af faste omkostninger muligvis kan begrunde et positivt konstantled, selv i en lineær model.²⁾ På dette punkt er der måske en konflikt mellem hensyn til hhv. korte og lange fremskrivninger, og problemstillingen kan minde lidt om konstantleddet i importrelationerne, jf. kapitel 3. Også her kan løsningen være at erstatte konstantleddet med en træg variabel. I dette tilfælde kunne en sådan variabel repræsentere kapitalomkostninger, der er givne på kort sigt, men som på langt sigt udvikler sig proportionalt med andre omkostningskomponenter.

I forbindelse med diskussionerne for og imod konstantleddet har spørgsmålet om estimation i ændringer kontra niveau været undersøgt, jf. afsnit 2, punkt 4. Dette skyldes, at konstantleddet i (4.1) ikke umiddelbart kan undertrykkes, hvis der estimeres i ændringer.

2. Se notat JAO, 17. jan. 1984.

En egentlig afklaring af problemerne omkring funktionsformen (4.1) må nok afvente, at der estimeres egentlige produktionsfunktioner for modellen. I det følgende gives - i nogenlunde kronologisk rækkefølge - en redegørelse for arbejdet med sektorprisrelationer fra opstillingen af ADAM, september 1979 til og med oktober 1984. I afsnit 4.1 behandles sektorpriserne i de modelversioner, der havde 6 erhverv. I afsnit 4.2 behandles sektorpriserne i modelversionerne med udvidet erhvervsopdeling, begyndende med december 1982 versionen.

Følgende arbejdspapirer danner baggrund for gennemgangen:

- Ellen Andersen (maj 1979): Sektorpriser og input-output.
- Erik Veedfald (7. august 1979): Sektorprisrelationer for n, b og q-sektoren. Foreløbige resultater.
- Erik Veedfald (26. august 1979): Sektorprisrelationer i ny ADAM.
- Anders Møller Christensen (17. juni 1980): ADAMs estimerede relationer.
- Anders Møller Christensen og Torben Møger Pedersen (18. august 1980): Om sektorprisrelationer i n-sektoren.
- Anders Møller Christensen og Torben Møger Pedersen (11. sept. 1980): Forslag til sektorprisrelationer i b- og q-sektoren.
- J. Asger Olsen og Torben Møger Pedersen (7. februar 1983): Nye relationer for erhvervenes nettopriser (med bilag).
- Torben Møger Pedersen (16. februar 1983): Supplement til papir af 7.02.83: Nye relationer for erhvervenes nettopriser.
- J. Asger Olsen (17. januar 1984): Sektorprisrelationernes langsigtssegenskaber.
- Ingerlise Buck (28. februar 1984): Forsøg med inddragelse af funktionærer og deltidsfrekvenser i sektorprisrelationerne.
- Ingerlise Buck (3. april 1984): Nye sektorprisrelationer.
- Ingerlise Buck (6. december 1984): Estimering af sektorprisrelationerne til oktober 1984 versionen.

4.1. Sektorpriser i september 1979 generationen

Som anført var en afgørende ny forudsætning ved opstillingen af september 1979 versionen, at der nu var muligheder for umiddelbart at inddrage input-output information i langt videre omfang end hidtil. For sektorpriserne stod det i en tidlig fase af opstillingsarbejdet klart, at den hidtil benyttede specifikation svarende til et halvreduceret system skulle afløses af en specifikation følgende input-output prismodellens strukturform, jf. (4.1). Herved bliver priserne på et erhvervs leverancer fra andre erhverv og fra udland udtrykkelig specificeret som forklarende variable i sektorprisrelationerne, og opfattelsen af disse som adfærdsrelationer for erhvervets producenter understreget.

4.1.1. Relationer

På denne baggrund foregik hen over sommeren 1979 et større udredningsarbejde. I denne fase var en række mere tekniske problemer i modelopstillingen ikke helt på plads. Det gjaldt således den endelige udformning af ADAMs input-output tabel, jf. kapitel 11, afsnit 1, men også den detaljerede afgrænsning af importvariable og behandlingen af told og afgifter på råvarer, der var helt nye problemer i ADAM-sammenhæng, udestod.

I denne fase blev en række konklusioner dog draget. Råstofomkostningerne behandles i ét udtryk frem for i udtryk for indenlandske og udenlandske hver for sig; ved fri estimation fandtes en tendens til, at de første overdøvede de sidste. Desuden blev det - med støtte i resultater og tradition - fastlagt, at råstofomkostningerne indgår med et lag på $1/4$ år i relationerne. Endelig fastsattes koefficienten til 1, svarende til en forudsætning om fuld overvæltning af omkostningerne; ved fri estimation ligger koefficienterne omkring 1.

Udtrykket for enhedslønomkostninger opstilledes i praksis som produktet af en lønsats og en omvendt mandproduktivitet, idet den sidste faktor indgår i en dynamisk sammenvejning over tre år. Her blev konklusionerne fra det seneste

arbejde på området fulgt.³⁾ Om lønsatsen blev konklusionen fra sidst bekræftet, at en årsløn foretrakkes for en time-løn, idet dog gennemsnitstimelønnen for industrien fastholdes som den centrale lønsats i modellen.

Som i tidligere modelversioner indsattes et udtryk for efterspørgselspresset, specificeret i relative ændringer. Udtrykket afspejler en formodning om tendens til øget profitmargin, når efterspørgselspresset er kraftigt. Vægtene i disse udtryk er fastlagt ud fra de enkelte erhvervs leverancer til endelig anvendelse; kun de større leverancer er medtaget. Vareeksporten indgår samlet i mangel på opdeling heraf før 1965, jf. kapitel 11, afsnit 1.

Endelig besluttedes det at anvende faste input-output koefficienter i specifikationen. Denne beslutning skyldtes nok mere praktiske end principielle betragtninger.

I den afsluttende estimationsfase, der foregik i slutningen af august, stod stort set blot tilbage at få rettet estimerterne til, efter at de forskellige tekniske problemer nævnt ovenfor var kommet på plads. I denne fase bekræftedes indsættelsen af udtrykket for efterspørgselspres, og desuden besluttedes det at udelade konstantled i relationerne, idet disse led blev insignifikante, når udtrykket for efterspørgselspres kom ind.

I denne generation af modelversioner opstilledes der sektorprisrelationer for kun tre erhverv, nemlig n-, b- og q-erhvervene, jf. kapitel 9, afsnit 1. Sektorpriserne for a- og h-erhvervene er eksogene, bortset fra afgifter, jf. nedenfor. Sektorprisen for o-erhvervet bestemmes i en teknisk relation ud fra årsløn og gennemsnitlig arbejdstid i erhvervet.

Definitioner

$$\begin{aligned}
 (4.2) \quad pvp_{xn} = & 0.1789p_{xa} + 0.0082p_{xb} + 0.1024p_{xq} \\
 & + 0.0042p_{m0} + 0.0056p_{m1} \\
 & + 0.0238p_{m24} + 0.0091p_{m3} \\
 & + 0.0388p_{m5} + 0.1196p_{m6} \\
 & + 0.0415p_{m7} + 0.0023p_{m89}
 \end{aligned}$$

3. Jf. Rapport fra modelgruppen nr. 4, kapitel 4.

$$(4.3) \quad \text{pvpxb} = 0.0081\text{pxa} + 0.2254\text{pxn} + 0.1341\text{pxq} \\ + 0.0377\text{pm24m} + 0.0025\text{pm3m} \\ + 0.0118\text{pm5m} + 0.0797\text{pm6m} \\ + 0.0106\text{pm89m}$$

$$(4.4) \quad \text{pvpxq} = 0.0848\text{pxn} + 0.0247\text{pxb} \\ + 0.0047\text{pm0m} + 0.0023\text{pm1m} \\ + 0.0080\text{pm3m} + 0.0030\text{pm5m} \\ + 0.0115\text{pm6m} + 0.0073\text{pm7m} \\ + 0.0071\text{pm89m} + 0.0095\text{pmsm}$$

$$(4.5) \quad \text{vwn} = 1.2712 * \ln a * \text{Hnn} * (0.8 * \text{Qn} / \text{fXn} \\ + 0.1 * \text{Qn}(-1) / \text{fXn}(-1) + 0.1 * \text{Qn}(-2) / \text{fXn}(-2))$$

$$(4.6) \quad \text{vwb} = \ln a * \text{Hnn} * (0.5 * \text{Qb} / \text{fXb} \\ + 0.3 * \text{Qb}(-1) / \text{fXb}(-1) + 0.2 * \text{Qb}(-2) / \text{fXb}(-2))$$

$$(4.7) \quad \text{vwq} = 1.3093 * \ln a * (0.7 * \text{Ha} + 0.2 * \text{Ha}(-1) + 0.1 * \text{Ha}(-2)) \\ * (0.8 * \text{Qq} / \text{fXq} + 0.1 * \text{Qq}(-1) / \text{fXq}(-1) \\ + 0.1 * \text{Qq}(-2) / \text{fXq}(-2))$$

$$(4.8) \quad \text{fApxn} = 0.1551\text{fCf} + 0.0814\text{fCi} + 0.0559\text{fCv} \\ + 0.0763\text{fIm} + 0.3737\text{fEv}$$

$$(4.9) \quad \text{fApxb} = \text{fIb}$$

$$(4.10) \quad \text{fApxq} = 0.1675\text{fCf} + 0.1566\text{fCi} + 0.1393\text{fCv} + 0.1285\text{fCk} \\ + 0.3419\text{fCs} + 0.1913\text{fCy} + 0.1845\text{fEs}$$

Relationer

$$(4.11) \quad D(\text{pxnb} - \text{pvpxn}(-1/4)) = \frac{0.001559\text{Dvwn}}{(0.000255)} + \frac{0.1648\text{RfApxn}}{(0.0495)}$$

$$n = 1951 - 73 \quad s = 0.01087 \quad \text{DW} = 2,30$$

$$(4.12) \quad D(\text{pxbb} - \text{pvpxb}(-1/4)) = \frac{0.002920\text{Dvwb}}{(0.000224)} + \frac{0.0438\text{RfApxb}}{(0.0233)}$$

$$n = 1951 - 73 \quad s = 0.00982 \quad \text{DW} = 1.86$$

$$(4.13) \quad D(pxqb-pvpxq(-1/4)) = \frac{0.001254Dvwq}{(0.000096)} + \frac{0.1910RfApxq}{(0.0753)}$$

$$n = 1951-73 \quad s = 0.01057 \quad DW = 2.56$$

Det bemærkes generelt, at terminologien her er den, der blev benyttet dengang, og som kan afvige lidt fra den, der anvendes i dag, jf. fx (4.1). De afhængige variable, pxnb, pxbb og pxqb, er regnet som nettopriser - basispriser med efterstillet b efter terminologien dengang - og importpriserne er inkl. told, derfor efterstillet m; metodikken er den samme som for priserne på efterspørgselskomponenter, jf. kapitel 5, afsnit 1. Qn og Qb betegnede dengang beskæftigede arbejdere i hhv. n- og b-erhvervet.

Laggene i det omvendte produktivitetsudtryk er fastlagt ud fra korrelationskoefficienter for udvalgte lagkombinationer. For n-erhvervet pegede koefficienterne på et kort lag og for b-erhvervet på et langt; for q-erhvervet valgtes et kort, men først efter inddragelse af udtrykket for efterspørgselspres.

Vægtene i definitionsudtrykkene ovenfor er fastlagt ud fra ADAMs input-output tabel, jf. kapitel 11, afsnit 1. Størrelserne er beregnet efter eliminering af egenkoefficient og ved normering efter samlet tilgang ekskl. afgifter på inputs i erhvervet.

De tre sektorprisrelationer (11)-(13) indgår i ADAM, september 1979.⁴⁾ Relationernes estimationsresidualer angiver åbenbare problemer efter estimationsperiodens udløb, dog mest udpræget for n-erhvervet.

Efter datarevisionen i maj 1980 indeholdt databanken endelige nationalregnskabstal på det ny systems grundlag frem til og med 1975. Denne lejlighed blev benyttet til en generel gennemgang af de stokastiske relationer i ADAM, herunder også sektorprisrelationerne, idet estimationsperioden blev forlænget med årene 1974 og 1975. Ikke mindst da disse år var præget af lavkonjunktur og voldsomme prisbevægelser, måtte nogle overraskelser imødeses. Svarende til relationerne (11)-(13) fås:

4. Jf. ADAM, september 1979 - en oversigt, Danmarks Statistik, oktober 1979.

$$(4.14) \quad D(\text{pxnb}-\text{pvpxn}(-1/4)) = \begin{matrix} 0.00243\text{Dvwn} & + & 0.079\text{RfApxn} \\ (0.00026) & & (0.065) \end{matrix}$$

$$n = 1951-75 \quad s = 0.015 \quad \text{DW} = 1.72$$

$$(4.15) \quad D(\text{pxbb}-\text{pvpxb}(-1/4)) = \begin{matrix} 0.003010\text{Dvwb} & + & 0.038\text{RfApxb} \\ (0.00012) & & (0.019) \end{matrix}$$

$$n = 1951-75 \quad s = 0.010 \quad \text{DW} = 1.96$$

$$(4.16) \quad D(\text{pxqb}-\text{pvpxq}(-1/4)) = \begin{matrix} 0.00124\text{Dvwq} & + & 0.203\text{RfApxq} \\ (0.00005) & & (0.066) \end{matrix}$$

$$n = 1951-75 \quad s = 0.011 \quad \text{DW} = 2.53$$

Det fremgår, at mens relationerne for b- og q-erhvervene klarer udvidelsen af estimationsperioden hæderligt, er der for n-erhvervet tale om noget, der ligner sammenbrud. Denne iagttagelse dannede baggrund for en ny serie undersøgelser af sektorprisrelationerne i efteråret 1980.

Et udgangspunkt for at genoptage arbejdet med sektorprisrelationerne var som anført resultaterne fra udvidelsen af estimationsperioden. Et andet var ønsket om at anvende løbende input-output koefficienter i sammenvejningen af råstofomkostningerne, ligesom andre steder i modellen. Arbejdet samledes i første omgang om n-erhvervet.

Definitionen (2) ovenfor blev ændret, idet de faste koefficienter blev udskiftet med løbende. Desuden blev elimineringen af egenkoefficienten ophævet, og en fast justering på -0.018 til koefficienten til pxn og på +0.018 til koefficienten til pm_{3m} blev indført; den sidste korrektion ophever en af omposteringerne i ADAMs input-output tabel, jf. kapitel 11, afsnit 1, som er indført af hensyn til mængdesammenbindingen, men som ikke virker rimeligt her.

De første estimationer, der blev foretaget over perioden 1968-75 med lønomkostningsudtrykket i den hidtidige specifikation og koefficienten 1 til råstofomkostningerne, afslørede kun små forskelle på at anvende faste og løbende koefficienter; for årene før 1966 sattes koefficienterne derfor uden betænkelighed til 1966-værdierne. Endvidere

bekræftedes det at lade råstofomkostningsudtrykket indgå med et 1/4 års lag.

Ved estimation over perioderne 1953-75, 1961-75 og 1966-75 viser relationen sig nogenlunde stabil, når koefficienten til råstofomkostningsudtrykket er bundet til 1. Når denne koefficient estimeres frit, blir relationen imidlertid stærkt ustabil. Antagelsen om en koefficient på 1 holder kun i den lange periode, mens koefficienten bliver større ved afkortningen af estimationsperioden, samtidig med at koefficienten til lønomkostningsudtrykket falder voldsomt og ligefrem bliver insignifikant i den korteste periode. Koefficienterne henholdsvis stiger fra 1.02 over 1.28 til 1.57 og falder fra 2.52 over 1.47 til 0.35.

På denne baggrund sluttedes det, at råstofomkostningerne må have en egen mark-up i relationen, svarende til en koefficient til udtrykket større end 1. Desuden fandtes der behov for et restled til stabilisering af relationen.

Derefter blev lønomkostningsudtrykket (5) analyseret med hensyn til arbejdstidsvariabel og lagfordeling. Den hidtil benyttede normalarbejdstid, Hnn, blev stillet over for af-talt arbejdstid, Ha, og gennemsnitlig arbejdstid, Hgn. Af lagfordelinger blev der set på (07, 0.2, 0.1), (0.5, 0.3, 02) og (0.34, 0.33, 0.33). En estimation over perioden 1953-75 med bundet koefficient til råstofomkostningerne viser ret små forskelle mellem de forskellige udtryk. I en samlet afvejning, der også inddrog resultater fra en kortere estimationsperiode, blev Hgn og som hidtil det korte lag foretrukket. For valg af Hgn i n-erhvervet vejede også almindelige betragtninger; at Hnn indgår i september 1979 versionen skyldes til dels usikkerhed om status af Hgn i modelopstillingsfasen. Endelig indbyggedes arbejdstidsvariablen i den dynamiske sammenvejning.

I udtrykket (5) indgår alene arbejderlønninger. Det blev forsøgt tilsvarende at inddrage funktionærlønningerne med lidt forskellig vægt, med forskellige lagkombinationer og igen med forskellige estimationsperioder.

De forskellige specificationsforsøg vedrørende lønomkostningsudtrykket tilfører ikke den tidligere fundne problemstilling noget afgørende nyt. For funktionærlønningerne er det desuden ikke ud fra estimationsresultaterne muligt at

pege på det ene udtryk frem for det andet. Da endvidere forsøgene på at tilføje relationen et restled, jf. nedenfor, faldt negativt ud, fandtes det, at løsningen måtte søges i et sammenvejet udtryk af råstofomkostninger og lønomkostninger. Såvel med som uden inddragelse af funktionærlønninger viste et sådant udtryk sig stabilt over for ændringer i estimationsperioden.

$$(4.17) \quad vlxn = 10^{-3} * \ln a * (0.7 * Qn * Hgn / fXn \\ + 0.2 * Qn(-1) * Hgn(-1) / fXn(-1) \\ + 0.1 * Qn(-2) * Hgn(-2) / fXn(-2)) \\ + 0.25 * 10^{-3} * \ln f * (0.7 * Qnf / fXn \\ + 0.2 * Qnf(-1) / fXn(-1) \\ + 0.1 * Qnf(-2) / fXn(-2))$$

$$(4.18) \quad Dpxnb = 1.286 * D(pwpxn(-1/4) + vlxn) \\ (0.034)$$

$$n = 1961-75 \quad s = 0.0094 \quad DW = 2.18$$

Det bemærkes, at udtrykket for funktionærlønomkostningerne indgår med en vægt på 1/4, og at lønomkostningsudtrykket er normeret med 10^{-3} , således at udtrykket får samme enhed som råstofomkostningsudtrykket. I den lange estimationsperiode fås en parameter på 1.278 og i den korte 1.291.

For b- og q-erhvervene blev der foretaget en tilsvarende gennengang, omend ikke så omfattende som for n-erhvervet.

For b-erhvervet fandtes indledningsvis en klar gevinst ved overgang til brug af løbende koefficienter i sammenvejeningen af råstofomkostningerne. Til lønomkostningsudtrykket valgtes efter forsøg Hgn som arbejdstidsvariabel og en lagfordeling på (0.5, 0.3, 0.2). Her er alene inddraget arbejderlønninger.

Ligesom for n-erhvervet fandtes der her stor ustabilitet med hensyn til ændringer i estimationsperioden, hvis koefficienterne til de to udtryk estimeres frit. Der blev herefter arbejdet videre med binding af koefficienten til råstofomkostningerne som hidtil, jf. (12), og med et sammenvejet omkostningsudtryk som i n-erhvervet, jf. (18). Resultater herfra, især spredninger og DW-størrelser, gav anledning til at inddrage et restled. Det hidtil benyttede udtryk for

efterspørgselspresset blev modificeret med en prisfaktor henholdsvis en lønfaktor, således at det hele tiden niveau-korrigeres.

$$(4.19) \quad v_{lxb} = 10^{-3} * \ln a * (0.5 * Q_b * H_{gn} / f_{Xb} \\ + 0.3 * Q_b(-1) * H_{gn}(-1) / f_{Xb}(-1) \\ + 0.2 * Q_b(-2) * H_{gn}(-2) / f_{Xb}(-2))$$

$$(4.20) \quad D(p_{xbb} - p_{wpxb}(-1/4)) = 2.761 * Dv_{lxb} \\ (0.160) \\ + 1.124 * Rf_{Ap_{xb}} * Dp_{xbb}(-1) \\ (0.295)$$

$$n = 1961-75 \quad s = 0.0104 \quad DW = 1.59$$

Denne relation fandtes at have pæne statistiske egenskaber, hvortil kommer, at parametrene er relativt stabile med hensyn til ændringer i estimationsperioden; i den lange estimationsperiode fås 2.728 og 1.062 og i den korte 2.696 og 1.020. I den tilsvarende relation med sammenvejet omkostningsudtryk er $s = 0.0148$ og $DW = 1.32$.

For q-erhvervet fandtes ikke nogen stor forskel mellem brug af faste og løbende koefficienter i sammenvejningen af råstofomkostningerne. De sidste valgtes ud fra principielle betragtninger. Til lønomkostningerne valgtes efter forsøg H_a som arbejdstidsvariabel, hvilket er i overensstemmelse med almindelige betragtninger herom, og en lagfordeling som for b-erhvervet. I q-erhvervet skelnes ikke mellem arbejdere og funktionærer i modellen.

Også for dette erhverv viste der sig stor ustabilitet med hensyn til ændringer i estimationsperioden. Her er det dog koefficienten til råstofomkostningsudtrykket, der bliver insignifikant. Der blev herefter fortsat efter de samme linier som for b-erhvervet. Det viste sig dog vanskeligere her end der at udpege en relation alene ud fra de statistiske egenskaber. I høj grad ud fra et ønske om at have nogenlunde ensartede sektorprisrelationer valgtes en specifikation svarende til n-erhvervets.

$$(4.21) \quad vlxq = 10^{-3} * lna * (0.5 * Qq * Ha / fXq \\ + 0.3 * Qq(-1) * Ha(-1) / fXq(-1) \\ + 0.2 * Qq(-2) * Ha(-2) / fXq(-2))$$

$$(4.22) \quad Dpxqb = 1.130 * D(pwpqx(-1/4) + vlxq) \\ (0.036)$$

$$n = 1961-75 \quad s = 0.0111 \quad DW = 1.80$$

For denne specifikation fås i den lange estimationsperiode en parameter på 1.134 og i den korte 1.121, hvilket trods den svagt faldende tendens udlægges som stabilt.

De tre sektorprisrelationer (18), (20) og (22) indgår i ADAM, marts 1981.⁵⁾

4.1.2. Supplerende variabler

Som anført er der navnlig for n-erhvervet arbejdet med led for efterspørgselspres og andre typer af restled i prisrelationen. Begrundelsen for at gå ind på dette område er dels de svagheder, der synes at følge relationerne, når alene udtryk for råstofomkostninger og for lønomkostninger anvendes som forklarende variable, dels det teoretisk utilfredsstillende ved en prisbeskrivelse, der blot tillægger de variable omkostninger en fast mark-up.

Ved simpel subtraktion af højreside-variablen fra venstresidevariablen i (18) fås en restserie, som viser sig at være betydeligt "stejlere" end de to højreside-led. Det understreger problemerne med at anvende en fast mark-up (navnlig efter estimationsperioden). Der er arbejdet med forskellige specifikationer af et restled.

Problemerne med det hidtil benyttede efterspørgselspresudtryk, $fApxn$, blev konstateret allerede ved den første opfølgning af relationerne, jf. (14).

Der er forsøgt med et par udtryk med relation til indkomstfordeling. Antagelsen er, at klemmes profitten, vil prisen blive sat i vejret senere. En variabel udtrykker

5. Jf. ADAM, marts 1981 - en oversigt, Danmarks Statistik, maj 1981.

forskellen mellem forventede og realiserede lønomkostninger, svarende til

$$(4.23) \quad \text{pron1} = Rv1x_n - R(W_n/fX_n)$$

En anden variabel udtrykker restindkomstandelen, idet antagelsen her er, at denne søges fastholdt; variabelen indgår i estimationsforsøgene i ændringer og med lag.

$$(4.24) \quad \text{pron3} = (px_{nb} - pwp_{xn} + W_n/fX_n)/px_{nb}$$

Relationerne med disse led står sig dårligt. De nye led har ikke hjulpet på den tidligere omtalte parameterstabilitet. Hertil føjer sig fortegnspøblemer.

Et andet udgangspunkt er at se på betydningen af et kapacitetsloft ud fra en betragtning om, at når dette nærmes, sættes prisen i vejret. Den benyttede variabel udtrykker forholdet mellem periodens produktion og produktionen, som den ville være ved en vækst som i de to foregående perioder.

$$(4.25) \quad \text{pron4} = fX_n / (fX_n(-1) * 1/2(RfX_n(-1) + RfX_n(-2))) - 1$$

Koefficienten til denne variabel er klart insignifikant, og også her er der stabilitetsproblemer ved ændring af estimationsperiode.

Det er også forsøgt at inddrage udtryk for kapitalomkostninger. Det er usikkert, hvilken rolle disse spiller i prisdannelsen. I en simpel profitmaksimeringsmodel har alene de variable omkostninger betydning. På markeder med høj monopoliseringsgrad kan det antages, at øgede renteudgifter fører til øgede priser også på kort sigt, navnlig hvis efterspørgslen ikke er særlig elastisk. Der blev opstillet et par udtryk for enhedskapitalomkostningerne til reinvesteringer af formen:

$$(4.26) \quad kc_w = \sum_{i=1}^8 kobl(-i) * pipm(-i) * w_i,$$

hvor højreside-variablerne er en obligationsrente, prisen på private maskininvesteringer og en vektor af (lineære) afskrivningsrater; kc_w indgår i ændringer i estimationerne.

Koefficienterne til k_{cw} -udtrykkene bliver klart insignifikante, og inddragelsen af dem virker destabiliserende på relationens øvrige parametre. Udtryk med en kort rente i stedet for en lang giver heller ikke relationen bedre egenskaber.

Endelig er det forsøgt at tage hensyn til konkurrenceevnen. Man kan forestille sig, at mark-up-raten på de variable omkostninger varierer med konkurrencesituationen. Der blev defineret et udtryk for prisen på produkter konkurrerende navnlig med n -erhvervets produktion; de afrundede vægte afspejler erhvervets eksport i 1970 bortset fra fødevarer m.v., jf. i øvrigt (2).

$$(4.27) \quad p_{kon} = 0.1 * pm5m + 0.2 * pm6m + 0.5 * pm7m + 0.2 * pm89m$$

Denne variabel er måske ikke direkte destabiliserende; men den får "forkert" fortegn (negativt).

Alt i alt må denne forsøgsrække sigtende mod at finde et anvendeligt restled til sektorprisrelationen for n -erhvervet til marts 1981 versionen siges at være faldet negativt ud. For b -erhvervet bibeholdtes restleddet i en modificeret formulering, mens det for q -erhvervet blev udeladt, selvom resultaterne her ikke er slet så negative som i n -erhvervet.

4.2. Sektorpriser i december 1982 generationen

Ved opstillingen af sektorprisrelationer til december 1982 versionen af ADAM blev der taget udgangspunkt i specifikationen af de da benyttede tre relationer i marts 1981 versionen, nemlig (18), (20) og (22) ovenfor. De store datakrav og det heraf følgende store dataarbejde i forbindelse med opdelingen af n - og q -erhvervene førte til, at funktionsnærlønudtrykket gled ud af specifikationen i første omgang (hvilket i bagklogskabens lys ikke synes særlig velbegrunderet). Generelt bliver laggene i lønomkostningsudtrykkene noget kortere.

4.2.1. Valg af omkostningshypotese

Ved overgangen til december 1982 versionen og den videre opdeling af erhvervene er det atter afprøvet, hvorvidt de enkelte erhverv lægger mark-up på lønomkostninger eller samlede enhedsomkostninger.⁶⁾ Valget er i de fleste tilfælde faldet på enhedsomkostningshypotesen, men man kan ikke sige at dette valg har været oplagt, da der for de fleste erhvervs vedkommende ikke har været markante forskelle mellem resultaterne. Generelt er det marginale forskelle mellem de statistiske teststørrelser der har gjort udfaldet. Dertil kommer at koefficientestimerne fra lønomkostningshypotesen ofte har vist sig at være upålidelige i forhold til, hvad man a priori må forvente, dvs. de har ligget uden for intervallet (1,2). Inden for to erhverv, nemlig nn og nb, er lønomkostningshypotesen valgt, mens enhedsomkostningshypotesen er valgt i resten af de erhverv, hvor der er specificeret mark-up prisdannelse.

4.2.2. Råstofomkostningsudtryk

Der er foretaget nogle ændringer i råstofomkostningsudtrykket i modelversionerne af marts 1984 og oktober 1984, som dog ikke kan siges at have påvirket estimationsresultaterne i nævneværdig grad.

For det første er enhedsråstofomkostningerne i marts 1984 versionen udtrykt ved de samlede råstofomkostninger i erhverv j , $X_{mx\langle j \rangle}$, divideret med produktionsværdien i faste priser, $fX\langle j \rangle$. Dette er sket da variabelen $X_{mx\langle j \rangle}$ alligevel optræder i modellen. I forhold til den forrige modelversion indebærer det desuden, at råstofomkostningerne korrigeres summarisk for at der, givet en tilgang $\langle i \rangle$, er forskelle i prisen på leverancer til forskellige anvendelser $\langle j \rangle$. Konkret vil det sige, at der ganges en korrektionsfaktor (kp-led) på de samlede råstofomkostninger $X_{mx\langle j \rangle}$, jf. kapitel 5, afsnit 3.

Derudover er råstofomkostningerne ændret i oktober 1984 versionen, således at disse indeholder afgifter på råstof-

6. Jf. indledningen til dette kapitel.

ferne. Som en følge heraf er det hidtil benyttede nettoprisbegreb, jf. afsnit 1, opgivet. Regressanden er nu prisen $p_{x\langle j \rangle}$. Dette indebærer, at der nu kan lægges mark-up på afgifterne i modsætning til den forrige konstruktion, hvor afgifterne indgik med en koefficient på 1.

Som anført er der tale om mindre ændringer, der kun har påvirket koefficientestimataterne marginalt.

4.2.3. Lønomkostningsudtryk

I lønomkostningsudtrykket er der sket en del større ændringer, som dog ikke har berørt den grundlæggende specifikation af lønomkostningerne. Der er således inddraget funktionærer og deltidsfrekvenser i n- og b-erhvervene og analogt hermed deltidsfrekvenser i q-erhvervene. I q-erhvervene er det desuden forsøgt hvilken lønvariabel, arbejdertimelønnen eller funktionærtimelønnen, der giver de bedste resultater. Desuden er der i lønudtrykkene taget højde for forskelle i lønniveauerne erhvervene imellem. Endelig er der med oktober 1984 versionen indført en skelnen mellem løn som omkostning og som indtægt. Disse ændringer gennemgås nedenfor i den nævnte rækkefølge.

Funktionærlønomkostningerne beregnes ud fra lnf , årslønnen for funktionærer i industrien, idet formuleringen af funktionærlønudtrykket følger specifikationen af arbejderlønomkostningerne nøje. Ud fra lnf dannes en timeløn for heltidsansatte funktionærer i industrien, således fås et udtryk analogt til lna . Som mål for arbejdstiden benyttes den aftalte arbejdstid, Ha , i stedet for den gennemsnitlige arbejdstid, Hgn . Når der desuden tages højde for deltidsbeskæftigelse og for lønforskelle erhvervene imellem får lønudtrykket denne udformning:

$$(4.28) \quad v_{l\langle j \rangle} = 0.001 * kv_{\langle j \rangle}(1975) * \left[ln a * w(Q_{\langle j \rangle} a * Hgn / fX_{\langle j \rangle}) + (ln f / (Ha * (1 - bq_{nf} / 2))) * w(Q_{\langle j \rangle} f * Ha * (1 - bq_{\langle j \rangle} f / 2) / fX_{\langle j \rangle}) \right],$$

hvor $kv_{\langle j \rangle}(1975)$ er en korrektionsfaktor for forskelle mellem erhvervenes lønniveauer i 1975, $bq_{\langle j \rangle} f$ er funktionærer-

nes deltidsfrekvens i erhverv $\langle j \rangle$, og $w()$ betegner en dynamisk sammenvejning.

A priori må det antages at være en fordel at benytte funktionærtimelønnen i stedet for lnf . Derved renses der ud for svingninger i lnf som skyldes ændringer i deltidsfrekvensen. Bemærk at Ha er med i sammenvejningen af produktiviteten. Antagelsen er således at agenterne kalkulerer på baggrund af en usikkerhed om timeproduktiviteten.

Konstruktionen af lønudtrykket er sket ud fra en overvejelse om, at $vl\langle j \rangle$ skal være lig et udtryk for den kalkulerede lønsum pr. enhed i erhverv $\langle j \rangle$ i hele estimationsperioden. Korrektionsfaktorerne, $kv\langle j \rangle$, er beregnet som forholdet imellem nationalregnskabets lønsum i erhverv $\langle j \rangle$ divideret med lønsummen beregnet ud fra $vl\langle j \rangle$, idet der i sidstnævnte ses bort fra lagningen af produktiviteterne. Betragtes tidsserierne for korrektionsfaktorerne, ser man at disse langt fra er stabile, og i visse erhverv findes en kraftig trend, således i b-erhvervet. Som hovedregel er 1975-værdien valgt som udgangspunkt for estimationerne. I enkelte af erhvervene har vi dog gjort undtagelser, jf. punkt 4.2.5.

I q-erhvervene er deltidsfrekvenserne som nævnt inddraget, og der er undersøgt 2 hypoteser med henholdsvis funktionærtimelønnen og arbejdertimelønnen som lønvariabel. (Der skelnes ikke mellem arbejdere og funktionærer i q-erhvervene). Specifikationen bygger også her på de allerede gennemgåede principper, hvorfor en detaljeret gennemgang udelades.

Ved overgangen til december 1982 versionen og i det videre arbejde med at få funktionærløn og deltidsfrekvenser ind i lønomkostningerne er der lavet forsøg med forskellige slags i produktivitetændringernes gennemslag på lønomkostningerne. Disse forsøg har afsløret, at lagget i timeproduktiviteten varierer erhvervene imellem. Det har samtidig vist sig, at lagstrukturen i de enkelte erhverv er stabil over for de ændringer der har været, dvs. inddragelse af funktionærer og deltidsfrekvenser.

Endelig er der som nævnt indført en skelnen mellem løn som omkostning og som indtægt ved overgangen til oktober 1984 versionen. Hidtil er lønomkostningerne blevet beregnet ud fra lna og lnf . I stedet bruges nu $lnak$ og $lnfk$; i disse

variable er inkluderet forskellige obligatoriske bidrag til sociale ordninger. Dette påvirker ikke mark-up estimatet i nævneværdig grad, bl. a. fordi korrektionsfaktorerne, der tager højde for forskellen mellem lønomkostningerne i relationerne og nationalregnskabet's erhvervsfordelte lønsummer, bliver regnet om; (nationalregnskabet's lønsummer har hele tiden inkluderet obligatoriske bidrag til sociale ordninger).

4.2.4. Estimationsmetode

Sektorprisrelationerne i december 1982 versionen blev estimeret med OLS, og med undtagelse af et erhverv, nemlig ne, skete dette i ændringer. Ved oplægget til marts 1984 versionen blev dog Cochrane og Orcutts iterative estimationsmetode taget i anvendelse. Baggrunden herfor var en del usikkerhed om, hvorvidt relationerne skulle estimeres i ændringer eller i niveau; relationerne kan nemlig ikke entydigt karakteriseres som enten ændringsrelationer eller niveaurelationer. Det er derfor nærliggende at estimere autokorrelationskoefficienten rho direkte.

Autokorrelationskoefficienten er blevet estimeret på to forskellige måder, dvs. ud over at benytte Cochrane og Orcutts iterative estimationsmetode, CORC, har vi også brugt ikke-lineær mindste kvadraters metode, LSQ.

Det viste sig at de to estimationsmetoder ofte gav samme punkttestimat, men at LSQ er meget følsom over for ustabilitet i relationerne. I visse relationer giver LSQ endda autokorrelationskoefficienter større end 1, ligesom den til tider standser i lokale, men ikke globale minima. Begge metoder synes at være upålidelige, når rho er tæt på 1, og derfor er relationerne i marts 1984 og oktober 1984 versionerne i disse tilfælde estimeret i ændringer med OLS. De resterende relationer er i disse modelversioner estimeret med CORC.

Som et resultat af forsøgene med estimationsmetoder er det besluttet, at i de tilfælde hvor rho er større end 0.7, estimeres relationerne fremover i ændringer med OLS, mens de estimeres i niveau med OLS, når rho er mindre end 0.7. År-

sagen til denne konklusion er, at man kan observere, at ρ , når denne er mindre end 0.7, er meget ustabil over for små ændringer i relationerne. Dette fremgik tydeligt ved overgangen til oktober 1984 versionen, hvor der kun forekom minimale ændringer i ligningerne.

4.2.5. De enkelte erhverv

For en del erhverv kan mark-up prisdannelsen ikke forventes at være en særlig god beskrivelse af adfærden. Mark-up modellen er derfor på forhånd forladt i sådanne erhverv.

Prisen for landbruget, pxa , er eksogen i modellen. Priserne for energierhvervene, pxe og $pxng$, er bundet til prisen på energiimporten, $pm3q$, således at ændringer heri slår direkte ud i prisen på de indenlandske energierhverv. Prisen på søtransport, $pxqs$, bestemmes ved en omvendt prissammenbinding ud fra prisen på tjenesteeksporten, pes . Prisen på boligbenyttelse, pxh , er givet ved summen af prisen den eksogene pris på bruttofaktorindkomsten, $pyfh$, og råstofomkostningerne pr. enhed. Endelig bestemmes prisen på den offentlige sektors produktion i en teknisk relation ud fra lønsummen og prisen på varekøbet.

Kommenteringen af de estimerede relationer skal gøres meget generel, men med påpegning af enkelte karakteristika ved specielle erhverv. Som allerede nævnt forekommer to forskellige grundspecifikationer. Den ene, lønomkostningshypotesen, findes i erhvervene nn og nb , mens enhedsomkostningshypotesen findes i de resterende erhverv.

I nb - og nq -erhvervet indgår funktionærlønnen ikke i lønomkostningerne, da der ikke er fundet empirisk belæg herfor. I b -erhvervet er korrektionsfaktoren, kvb , i estimationsperioden indlagt som en trend, der er konstrueret ud fra den observerede serie for kvb . Da kvb er meget trendpræget, vil mark-up estimatet blive skævt, hvis en konstant korrektionsfaktor anvendes. Som allerede nævnt er det forsøgt at lade både funktionærlønnen og arbejderlønnen indgå som lønvariabel i q -erhvervene; resultatet er blevet, at det er funktionærlønnen som indgår i qf - og qq -erhvervene, mens arbejderlønnen indgår i qh - og qt -erhvervene. I qt -erhvervet

er mark-up ligningen formuleret for en form for nettopris, p_{nxqt} , idet visse afgifter (i praksis subsidier) på offentlig landtransport er trukket ud af prisen.

Efterfølgende skal forskellige observationer gennemgås. Det bemærkes at de omtalte talstørrelser gælder for de seneste modelligninger, dvs. oktober 1984 versionen.

Generelt ligger de estimerede mark-up størrelser i intervallet (0.0, 0.5), hvor navnlig q-erhvervene ligger i den høje ende af skalaen. En undtagelse er nt-erhvervet, hvor mark-up er negativ; dette skyldes at restindkomsten i nogle år er negativ. Det bemærkes at den største mark-up findes i nb-erhvervet med 0.77; men denne observation skal sammenholdes med, at funktionærlønomkostningerne ikke indgår i omkostningsudtrykket.

De sektorprisrelationer, som fremover skal estimeres i ændringer, er relationerne for nb-, b-, qt- og qf-erhvervene,⁷⁾ som er estimeret i ændringer i modelligningerne. De resterende erhvervs sektorprisrelationer er nu estimeret med CORC, men skal fremover estimeres med OLS i niveau. Heraf fremgår, at det især er erhvervene nb, b og qf som er plaget af autokorrelation; i disse erhverv findes en autokorrelationskoefficient, som er større end 0.9. Af residualmønstrene kan man tydeligt se et behov for yderligere forklarende variable, men det har endnu ikke været muligt at indpasse sådanne i relationerne.

7. Jf. vedtagelsen i punkt 4.2.4.

5. PRISER PÅ INPUT OG ENDELIG ANVENDELSE

Priser på erhvervenes inputs og på endelige anvendelser dannes i prissammenbindingsrelationer. Prissammenbinding er betegnelsen for en sammenvejning af priser på tilgangskomponenter med det formål at danne priser på anvendelseskomponenter, jf. kapitel 2, formel (2.3) og (2.4). Mængdesammenbinding og prissammenbinding er to sider af samme sag. Til enhver mængdemodel svarer en dual prismodel og omvendt.¹⁾ I alle mængdemodeller findes nogle bogholderiligninger, som nødvendigvis må overholdes, for strømmene i faste priser. Tilsvarende bogholderiligninger for værditilvæksterne pr. enhed skal overholdes i prismodeller.²⁾ Et dualt par af mængde/prismodeller er karakteristisk ved, at alle bogholderiligninger tillige holder for værdistrømmene i årets priser.

I de sidste faser af opstillingen af ADAM, september 1979 blev det klart, at der alligevel er en mærkelig asymmetri mellem pris- og mængdemodellerne, der bygger på nationalregnskabet's input-output tabeller. Mens ligningerne i mængdesammenbindingen, jf. (2.1) og (2.2), bliver identiteter, når der anvendes løbende input-output koefficienter, kan prissammenbindingen, jf. (2.3) og (2.4), ikke uden videre reproducere de historiske priser.

Fænomenet skyldes, at deflateringen i nationalregnskabet foregår på et detaljeret niveau af godt 1500 varenumre. Sektor- og importpriser er altså ikke egentlige priser, men derimod implicitte deflatorer - gennemsnitspriser for de respektive tilgangskomponenter. Det betyder, at man ikke uden videre kan bruge en sektorpris som fælles prisindeks for alle leverancer fra det pågældende erhverv. For eksempel vil byggerierhvervets leverancer til input i erhvervene typisk være reparationer, mens leverancer til byggeinvesteringer vil være nyanlæg. Og de to typer ydelser vil næppe

1. En teknisk gennemgang af denne dualitet er givet i kapitel 7.
2. Se Arbejdsnotat nr. 17, kapitel 5.

have samme prisudvikling, da de har et forskelligt kapital/arbejdeforhold. Byggerierhvervets sektorpris vil imidlertid være et vejet gennemsnit af to prisindeks. Fejlene i prismodellen kan altså opfattes som aggregeringsfejl.³⁾

Problemet blev løst ved, at der beregnedes nogle summariske korrektionsfaktorer, som beskrevet i afsnit 1 nedenfor. Disse kp-led sikrer, at prissammenbindingsrelationerne kan reproducere de historiske priser på anvendelserne. Til gengæld viste det sig hurtigt, at dualiteten i pris- og mængdemodellerne hermed blev brudt: I fremskrivninger blev bruttofaktoriendkomsten i årets priser forskellig, alt efter om den opgjordes fra udbuds- eller efterspørgselssiden. Dette gav anledning til en ny summarisk korrektion, som dog i de senere år har været til stadig større gene for brugerne.

I afsnit 5.1 nedenfor gives en oversigt over opbygningen af prissammenbindingen i ADAM. I afsnit 5.2 undersøges aggregeringsfejlene i prismodellen for hhv. september 1979 og december 1982 versionerne af ADAM. I afsnit 5.3 redegøres for den summariske korrektion af bruttofaktoriendkomsten i årets priser og for nogle af de problemer, den volder modelbrugerne.

Kapitlet bygger på følgende arbejdspapirer:

Erik Veedfald og Olav Christensen (1. maj 1979): Forstudier til fremtidige prissammenbindingsrelationer. B-matricer for ADAM-komponenter af det private forbrug for 1966-1973.

Erik Veedfald (5. august 1979): Prissammenbindingsrelationerne i ny ADAM. Forbrugskomponenter.

Erik Veedfald (25. august 1979): Prissammenbindingsrelationer i ny ADAM.

Anders Møller Christensen (16. juni 1980): Prissammenbinding og aggregeringsfejl.

3. Når det tilsyneladende kun er prismodellen, der ikke holder, skyldes det alene måden, de løbende i-o koefficienter defineres på. Man kunne alternativt definere de løbende koefficienter på en sådan måde, at prismodellen stemte historisk, men så ville mængdemodellen ikke passe. Det afgørende er, at begge modeller ikke kan holde samtidig. Se evt. Arbejdsnotat nr. 17, kapitel 5, punkt 2.2.

Anders Møller Christensen (6. marts 1981): Sektorfordelt bruttofaktorindkomst.

Anders Møller Christensen (4. november 1981): Forslag til ny sektorinddeling i ADAM - supplement.

5.1. Prissammenbindingsrelationer

I de første versioner af ADAM optræder prissammenbindingsrelationerne som almindelige stokastiske relationer med parametre estimeret på normal vis. Relationerne er imidlertid tænkt opstillet som kvasiidentiteter; de er således specificeret uden lags i de forklarende variable. Desuden benyttes der i relationerne en række sammenvejninger af de forklarende prisvariable med a priori fastlagte vægte; disse sammenvejninger må opfattes som en ad hoc erstatning for den input-output information, som ikke forefandt, da den første modelversion blev opstillet.⁴⁾

Først med modelversionen af april 1978 inddrages egentlig input-output information i prissammenbindingsrelationerne. To afgørende forudsætninger herfor var da blevet opfyldt. Dels var input-output tabellen for 1966 fremkommet og var blevet bearbejdet til ADAM-brug, idet dog indpasningen af ADAMs importopdeling i tabellen delvis måtte baseres på skøn. Dels var beskrivelsen af erhvervene i modellen blevet udvidet med q-erhvervet, der ikke tidligere havde været specificeret; q-erhvervet dækker en stor, heterogen gruppe af overvejende tjenesteydende erhverv. Det var anset for afgørende for at komme videre med prissammenbindingsrelationerne, at sektorprisen for dette erhverv blev forklaret i modellen.

I april 1978 versionen blev resultatet dog ikke prissammenbindingsrelationer af input-output typen, som vi kender i dag. Relationerne blev fortsat behandlet som stokastiske; men input-output information blev inddraget ved at lægge "bløde" bindinger på visse af parametrene i estimationerne i en såkaldt "mixed-estimation" procedure. Dette resultat var

4. Jf. Ellen Andersen (1975): En model for Danmark, kapitel 9, København.

overvejende forårsaget af, at der da kun forelå input-output oplysninger for et enkelt år, nemlig 1966.⁵⁾

Ved opstillingen af modelversionen af september 1979, der er den første på det ny nationalregnskabs grundlag, forelå der otte input-output tabeller i såvel løbende som faste priser, dækkende årene 1966-73. Dette materiale blev benyttet til forskellige indledende undersøgelser af input-output koefficienternes stabilitet o.lign. I selve modelopstillingen anvendtes den særlige ADAM input-output tabel, der blev opstillet ud fra 1973-tabellen, jf. kapitel 11, afsnit 1.

I det omstående oplæg til prissammenbindingsrelationer til september 1979 versionen er parametrene udledt af den nævnte input-output tabel. Parametrene er justeret summarisk, således at relationerne "rammer" i prisbasisåret 1970. I relationerne bestemmes basispriserne for de forskellige efterspørgselskomponenter; basispriserne, der er angivet ved et efterstillet b, er i senere modelversioner, mere præcist, betegnet som nettopriser, dvs. markedspriser reguleret for afgifter og subsidier, jf. (2) nedenfor.

Til relationerne bemærkes generelt, at importpriserne er inkl. told, idet der til importpriserne er tillagt en toldsats, jf.(1). Af mere specielle forhold, som ikke er dækket af den nugældende variabelliste, skal nævnes, at Cr dækker forbruget af reparationsydelser, som siden er udgået som særlig komponent; Cy dækker offentligt varekøb til forbrug, i det væsentligste svarende til den nuværende Xov; Ia er investeringer i landbrugslagre og Il øvrige lagerinvesteringer.

De anførte korrektionsfaktorer, angivet med foranstillet kv, der kan beregnes residualt ud fra ligningerne, er vist i tabel 1. Det ses, at for en del af komponenternes vedkommende synes de beregnede basispriser at overvurdere de observerede. Dette gør sig særligt gældende for de seneste år af den viste periode. For en enkelt relations vedkommende - pckb - er der tilsyneladende en trendmæssig udvikling i forholdet mellem den observerede og den beregnede basispris i den viste periode.

De prissammenbindingsrelationer, der er vist i oplægget, samt de tilsvarende relationer for eksportpriserne indgår i

5. Jf. Rapport fra modelgruppen nr.4, kapitel 5.

Oplæg til prissammenbindingsrelationer

$$pcfb = (0.0516*pxa + 0.4692*pxn + 0.2617*pxq + 0.0965*pm0m)*kvcf + Jpcf$$

$$pcnb = (0.1746*pxn + 0.1442*pxq + 0.0403*pm1m)*kvcn + Jpcn$$

$$pcib = (0.0210*pxa + 0.3304*pxn + 0.3265*pxq + 0.0214*pm5m + 0.0444*pm6m + \\ + 0.1370*pm89m)*kvci + Jpci$$

$$pceb = (0.3271*pxn + 0.1713*pxq + 0.3929*pm3m)*kvce + Jpce$$

$$pcgb = (0.0103*pxn + 0.2012*pxq + 0.1332*pm3m)*kvce + Jpcg$$

$$pcbb = (0.0347*pxn + 0.1771*pxq + 0.3083*pm7m)*kvcb + Jpcb$$

$$pcvb = (0.2684*pxn + 0.3481*pxq + 0.1813*pm7m + 0.0767*pm89m)*kvce + Jpcv$$

$$pcrb = (0.0425*pxn + 0.7945*pxq + 0.0244*pm6m + 0.0358*pm7m)*kvce + Jpcr$$

$$pchb = 1.000*pxh$$

$$pckb = (0.9707*pxq)*kvce + Jpck$$

$$pcsb = (0.8087*pxq + 0.1034*pxo + 0.0043*pmsm)*kvce + Jpcs$$

$$pcyb = (0.0091*pxa + 0.1781*pxn + 0.1116*pxb + 0.4597*pxq + 0.0107*pm0m + \\ 0.0125*pm3m + 0.0228*pm5m + 0.0269*pm6m + 0.0327*pm7m + 0.0151*pm89m + \\ 0.0110*pmsm)*kvce + Jpcy$$

$$pimb = (0.2914*pxn + 0.1702*pxq + 0.3579*pm7m + 0.0657*pmym + 0.0699*pm89m)*kvim + \\ + Jpi$$

$$pibb = (0.9306*pxb + 0.0134*pxq)*kvce + Jpib$$

$$pita = (1.000*pxa)*kvit + Jpita$$

$$pilb = pil = (0.4450*pxn + 0.0494*pxq + 0.0494*pm0m + 0.0494*pm24m + \\ 0.0494*pm3m + 0.0494*pm5m + 0.1483*pm6m + 0.0989*pm7m + \\ 0.0494*pm89m)*kvil + Jpil$$

$$pia = (1.000*pxa)*kvia + Jpia$$

Tabel 5.1. Korrektionsfaktorer til prissammenbindingsrelatio-
nerne; jf. oplæg

	kvcf	kvcn	kvci	kvce	kvcg		
1966	1.01	1.10	1.03	.91	1.29		
1967	.99	1.15	1.02	.97	1.29		
1968	.97	1.10	1.02	1.02	1.29		
1969	.99	1.04	1.01	1.00	1.07		
1970	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
1971	.97	.99	1.01	1.01	1.05		
1972	1.02	.94	1.00	.99	1.04		
1973	1.02	.95	.98	1.03	1.09		
	kvcb	kvcv	kvcr	kvck	kvcs		
1966	1.14	1.04	1.01	1.07	.98		
1967	1.11	1.04	1.01	1.07	1.00		
1968	1.09	1.02	1.01	1.07	1.02		
1969	1.03	.99	1.02	1.05	1.01		
1970	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
1971	1.03	.98	1.01	.98	1.01		
1972	1.14	.96	1.02	.97	1.00		
1973	.99	.91	1.01	.98	1.03		
	kvcy	kvim	kvib	kvit	kvil	kvia	
1966	.98	.98	1.01	1.01	1.05	.52	
1967	1.00	.97	1.00	.87	-.02	.10	
1968	1.00	.96	1.00	.91	1.04	-1.50	
1969	1.01	.98	1.00	.96	1.01	2.13	
1970	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
1971	1.01	.98	1.00	1.02	.99	1.48	
1972	.99	1.02	.99	1.25	.61	1.39	
1973	.97	.95	.97	1.13	1.01	.72	

september 1979 versionen. Her blev dog de anførte parametre erstattet af input-output koefficienter, som med denne version bliver specificeret som variable i modellen. For pck-relationen anvendes i denne og de nærmest følgende versioner en lidt anden formulering, jf. kommentaren ovenfor om kvck og tabel 2, note 1.

Med den terminologi, der anvendes nu, og som kun afviger beskedent fra den i 1979 anvendte, får prissammenbindingsrelationerne formen:

$$(5.1) \quad \text{pnd}\langle j \rangle = \left(\sum_i a\langle i, j \rangle * \text{px}\langle i \rangle + \sum_h a\langle h, j \rangle * (\text{pm}\langle h \rangle + \text{tm}\langle h \rangle) \right) * \text{kpnd}\langle j \rangle,$$

hvor $a\langle i, j \rangle$ betegner den tekniske koefficient for leverancer fra erhverv i til efterspørgelseskomponent j , og $a\langle h, j \rangle$ den tilsvarende leverance fra importkomponent h . Med anvendelse af løbende input-output koefficienter får kp-faktorerne, der beregnes ligesom kv-faktorerne ovenfor, naturligvis et andet forløb end disse; kp-faktorerne er vist i tabel 2 i afsnit 2. Bemærk den særlige konstruktion for importen, hvor den tekniske koefficient svarer til importen ekskl. told, men hvor prisudtrykket er et importprisindeks med tillæg af en toldsats. Konstruktionen skyldes, at en toldsats er knyttet til en række-sum i input-output tabellen, nemlig en importkomponent, mens øvrige afgiftssatser i modellen er knyttet til søjlesummer; konstruktionen har til følge, at kp-leddene ikke nødvendigvis bliver nøjagtig 1 i basisåret.

Markedspriserne på efterspørgselskomponenterne dannes ved at addere en punktafgiftssats til nettoprisen, hvorefter der lægges moms oven på denne sum.

$$(5.2) \quad \text{pd}\langle j \rangle = (\text{pnd}\langle j \rangle + \text{tp}\langle j \rangle)(1 + \text{tg} * \text{btg}\langle j \rangle)$$

Registreringsafgiften, der kun vedrører én forbrugskomponent og én investeringskomponent, behandles i lighed med momsen som en værdiafgift. Såvel modelleringen i (2) som den deri implicitte datakonstruktion for $\text{pnd}\langle j \rangle$ afspejler en forudsætning om fuld overvæltning af afgifterne på priserne.

For priserne på faste investeringer har der i alle versionerne foreligget et særligt problem. Her haves kun to

egentlige prissammenbindingsrelationer (når bortses fra stambesætningerne) nemlig for bygninger og anlæg og for maskiner m.v., der i modellen indgår som samlekomponenter; et tilsvarende problem haves i mængdesammenbindingen. Nettopriserne for modellens delkomponenter bestemmes ud fra nettopriserne på de to anførte komponenter i simple relationer under anvendelse af kp-faktorer. Disse kp-faktorer må betragtes som omregningsfaktorer og får derfor en anden fortolkning end kp-faktorerne i (1). Overgangen til markedspriser sker også her som i (2). Denne formulering blev først indført med ADAM, februar 1980, mens omregningen i ADAM, september 1979 skete mellem markedspriserne, hvilket som følge af store forskelle mellem komponenterne med hensyn til afgiftsbelastning ikke fandtes hensigtsmæssigt.⁶⁾

For modellens eksportpriser er der ikke specificeret afgiftssatser. Overgangen i (2) kan derfor undgås for disse priser. For prisen vedrørende landbrugseksporten fastholdes dog sondringen mellem netto- og markedspris. Her foreligger et subsidium af væsentlig størrelse hidrørende fra Fællesmarkedets landbrugsordninger. Dette subsidieprovenu, der bestemmes i modellens betalingsbalancedel, anvendes i en ligning svarende til (2). Denne konstruktion blev indført med ADAM, februar 1980.⁷⁾ En tilsvarende blev tilføjet for prisen på eksport af skibe og fly med ADAM, oktober 1984.

Siden opstillingen af ADAM, september 1979 er der i prissammenbindingsrelationerne, bortset fra det netop anførte, i alt væsentligt kun sket de ændringer, der er afledt af udvidelsen af antallet af erhverv i modellen. Den afgørende udvidelse skete med ADAM, december 1982 og en mindre igen med ADAM, oktober 1984.

5.2. Aggregeringsfejl i prismodellen

I modelsammenhæng er sektorpriser og tekniske koefficienter endogene variable, mens importpriser og kp-led er eksogene; kp-leddene fastlægges residualt ud fra (1), som anført

6. Jf. ADAM, februar 1980 - en oversigt, Danmarks Statistik, februar 1980.

7. Jf. fodnote 6.

ovenfor. Tankesættet bag input-output prismodellen vil kræve, at kp-erne er 1, og afvigelser fra 1 kan i al væsentlighed henføres til aggregeringsfejl. Denne problemstilling er belyst i det følgende for modelversionerne af september 1979 og december 1982.

I tabel 2 findes databankens værdier for kp-leddene for perioden 1966-1975 i september 1979 versionen. Det er vist en udpræget temperamentssag, om man synes, de er kønne eller ej. For de seneste år bemærkes en vis tendens til, at de fleste kp-led er mindre end 1. Dette forhold er lidt kedeligt, da det dækker over en vis systematik i retning af, at sektorpriser og importpriser til endelige anvendelser er for høje. Dette betyder implicit, at sektorpriser og importpriser til råstofanvendelse er for lave.

Det er klart, at konstruktionen med kp-leddene er en meget summarisk måde at korrigere for aggregeringsfejl på. Fejlen opstår jo netop fordi en eller flere af sektor- eller importpriserne til en bestemt anvendelse har en prisudvikling, som ikke kan beskrives ved den gennemsnitlige sektor- eller importpris. Det er derfor nærliggende at undersøge, hvilke elementer det især er galt med.

En sådan analyse kan foretages på de "originale" ADAM input-output tabeller, da vi har en tidsserie i-o tabeller i såvel faste som årets priser. I forhold til disse er i-o tabellerne i ADAMs databank kendetegnet ved at nogle meget små vare- og tjenestestrømme er elimineret, og ved at der foretages visse omposteringer vedrørende brændsels- og tjenesteimport, jf. kapitel 11, afsnit 1. De foretagne modifikationer i i-o tabellerne bevirker imidlertid, at celleanalysen primært bliver en af flere mulige analyser af aggregeringsfejlene i september 1979 versionens erhvervsopdeling, snarere end en analyse af årsagerne til kp-leddenes udseende.

En af grundantagelserne i det danske nationalregnskab er, at basisprisen for en given vare bevæger sig proportionalt i alle anvendelser, dvs. et fælles prisindeks kan benyttes. Det bemærkes for god ordens skyld, at importpriserne og priserne på indenlandsk producerede varer ikke antages identiske. Hvis fx den relative stigning i markedsprisen for en given vare af dansk oprindelse ikke er ens for alle køber-

Tabel 5.2. Korrektionsfaktorer til prissammenbindings-
relationerne; jf. model

	kpcfb	kpcnb	kpcib	kpceb	kpcgb	
1966	1.00	1.13	1.04	.92	1.25	
1967	.99	1.13	1.03	.98	1.31	
1968	.97	1.08	1.03	1.02	1.25	
1969	.99	1.04	1.01	1.00	1.11	
1970	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
1971	.99	.99	1.01	1.01	1.06	
1972	1.03	.98	1.00	.99	1.09	
1973	1.03	.89	.98	1.03	1.12	
1974	.97	.86	.95	.85	1.09	
1975	1.00	.90	.97	.87	1.10	
	kpcbb	kpcvb	kpcrb	kpckb ¹	kpcsb	kpet ²
1966	1.13	1.03	1.01	.78	.97	1.00
1967	1.09	1.04	1.01	.70	1.00	1.00
1968	1.08	1.02	1.01	.58	1.02	1.02
1969	1.03	.99	1.02	.54	1.01	1.01
1970	1.00	1.00	1.00	.60	1.00	1.00
1971	1.00	.98	1.01	.63	1.01	1.00
1972	1.14	.96	1.02	.78	1.00	.99
1973	.98	.92	1.01	.90	1.02	.98
1974	.97	.91	1.00	.81	1.00	1.00
1975	1.02	.89	1.01	.83	.97	1.00

¹ Kun q-sektoren har leverancer til Ck. I medfør heraf hedder prissammenbindingsrelationen $pckb = axqck \cdot (1+(pxq-1) \cdot kpckb)$, dvs. $kpckb$ er i realiteten en korrektionsfaktor på forholdet mellem væksten i pxq og væksten i $pckb$.

² pet er i ADAM en sammenvejning af markedspriser.

Tabel 5.2. (fortsat)

	kpcyb	kpimb	kpibb				
1966	.99	.98	1.01				
1967	1.00	.97	1.01				
1968	1.01	.95	1.00				
1969	1.01	.98	1.00				
1970	1.00	1.00	1.00				
1971	1.01	.97	1.00				
1972	.99	1.03	1.00				
1973	.98	.96	1.00				
1974	.97	.97	.99				
1975	.97	.96	.98				
	kpes	kpe01 ¹	kpe01b ¹	kpe24	kpe3	kpe59	kpey
1966	.98	1.03	1.03	1.07	.90	.97	.80
1967	1.05	.98	.98	.90	.87	.97	.93
1968	1.04	.92	.92	.94	.84	1.01	.84
1969	1.01	.96	.96	1.02	.88	1.01	.98
1970	1.00	.99	.99	1.00	1.00	1.00	.99
1971	.98	.97	.97	.97	.87	1.00	.92
1972	1.00	.98	.98	.99	.84	1.00	.91
1973	1.02	1.01	1.16	.95	.83	.90	.97
1974	1.06	.93	1.02	1.02	.94	.90	.90
1975	1.05	.92	1.00	.84	.92	.90	1.04

¹ kpe01 vedrører ADAM, september 1979

kpe01b vedrører ADAM, februar 1980

grupper, kan dette således udelukkende skyldes forskellig udvikling i handelsavancer eller afgiftsbelægning.

Denne antagelse betyder, at prisudviklingen på leverancer fra tilgang $\langle i \rangle$ til anvendelse $\langle j \rangle$ kan beskrives med en fælles pris, eller at

$$(5.3) \quad p_{\langle i, j \rangle} = p_{\langle i \rangle},$$

hvor $p_{\langle i, j \rangle}$ betegner den implicitte deflator for en celle i i i - o tabellen, nemlig for leverancer fra tilgang $\langle i \rangle$ til anvendelse $\langle j \rangle$, mens $p_{\langle i \rangle}$ betegner den implicitte deflator for tilgang $\langle i \rangle$'s leverancer under et, dvs. sektorprisen eller importprisen.

Det er muligt at undersøge, i hvilket omfang forudsætning (3) er opfyldt. I så fald vil

$$(5.4) \quad kp_{\langle i, j \rangle} = p_{\langle i, j \rangle} / p_{\langle i \rangle}$$

være 1 i alle år. Da alle deflatorer er 1 i basisåret (1970 for september 1979 versionen og 1975 for december 1982 versionen), betyder en værdi for $kp_{\langle i, j \rangle}$ større end 1 i 1966, at celledeflatoren $p_{\langle i, j \rangle}$ har været større end den korresponderende sektorpris $p_{\langle i \rangle}$, dvs. at prisstigningen på den specifikke leverance har været mindre fra 1966 til basisåret end på sektorprisen som helhed.

For september 1979 versionen er analysen ikke foretaget for importens vedkommende. For december 1982 versionen er alene året 1966 tabelleret.

I tabel 3 og 4 er $kp_{\langle i, j \rangle}$ vist for hhv. september 1979 og december 1982 versionerne. Pr. definition vil et vejet gennemsnit af $kp_{\langle i, j \rangle}$ i en given række med "mængderne" som vægte være 1. Bemærk, at kp -leddene ikke er beregnet for leverancer til lager. Vægtene i tabel 3 summer derfor ikke til 1.

Tabel 5.3. Aggregeringsfejlmål

Leverancer fra landbruget

	kpxaxa	kpxaxn	kpxaxb	kpxacf	kpxaci	kpxacy	kpxae
1966	1.08	.97	.88	1.01	1.05	1.01	1.06
1967	1.13	.98	.96	.97	1.06	.99	.93
1967	1.03	.99	1.02	.98	1.05	1.00	.99
1969	.98	.98	1.01	1.00	1.05	1.01	1.04
1970	1	1	1	1	1	1	1
1971	.98	.99	1.08	.96	1.08	.97	1.01
1972	.98	.98	1.03	1.00	1.05	1.01	1.07
1973	.97	1.01	.86	.92	.86	.87	.99
1974	1.00	1.00	.99	.94	.94	.93	1.00
1975	.98	1.00	1.05	.92	.93	.93	.98
Middelværdi	1.01	.99	.99	.97	1.01	.97	1.01
Spredning	.05	.01	.07	.03	.07	.05	.04
Vægt 1975	.12	.70	.01	.04	.02	.01	.12

Leverancer fra bygge- og anlægssektoren

	kpxbxa	kpxbxn	kpxbxh	kpxbxq	kpxbcy	kpxbib
1966	.93	.93	.93	.93	.94	1.02
1967	.96	.96	.96	.96	.97	1.01
1968	.98	.98	.98	.98	.99	1.00
1969	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1970	1	1	1	1	1	1
1971	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	.99
1972	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.00
1973	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.00
1974	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.00
1975	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	.99
Middelværdi	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Spredning	.03	.03	.03	.03	.03	.01
Vægt 1975	.01	.02	.07	.07	.05	.78

Tabel 5.3. (fortsat)

Leverancer fra fremstillingsvirksomhed

	kpxnxa	kpxnxn	kpxnxb	kpxnxh	kpxnxq	kpxncf	kpxncn	kpxnci
1966	1.06	.98	.98	.90	.99	.99	1.10	.99
1967	1.04	.98	.99	.93	1.01	.99	1.11	1.00
1968	1.05	.98	.98	.90	1.08	.98	1.09	1.02
1969	1.02	.99	.99	.93	1.02	.99	1.04	1.01
1970	1	1	1	1	1	1	1	1
1971	1.00	.98	1.01	1.05	1.03	1.00	1.00	1.00
1972	1.01	.98	1.01	1.05	1.01	1.04	1.00	1.00
1973	1.16	.99	.96	1.04	.98	1.06	.94	.96
1974	1.20	1.02	1.00	.92	1.03	.97	.88	.93
1975	1.12	1.01	1.00	.99	1.08	1.00	.92	.95
Middelværdi	1.07	.99	.99	.97	1.02	1.00	1.01	.99
Spredning	.07	.01	.02	.06	.03	.03	.08	.03
Vægt 1975	.03	.19	.07	.00	.05	.09	.02	.05
	kpxnce	kpxncg	kpxncb	kpxncv	kpxncr	kpxncy	kpxnim	kpxne
1966	1.00	1.06	1.06	1.03	1.04	.99	.99	1.01
1967	1.12	1.29	1.03	1.04	1.05	1.02	.98	.99
1968	1.11	1.25	1.05	1.03	1.06	1.04	1.02	.98
1969	1.00	1.06	1.01	1.01	1.03	1.02	1.00	1.00
1970	1	1	1	1	1	1	1	1
1971	1.04	1.11	1.02	.99	1.00	1.03	1.01	.99
1972	1.00	1.13	1.10	.99	.97	1.01	1.01	1.00
1973	.97	1.11	.97	.92	.95	.98	.97	1.02
1974	1.25	2.19	.96	.91	.95	1.04	.94	.98
1975	1.24	2.18	.95	.89	.96	1.04	.99	.97
Middelværdi	1.07	1.34	1.01	.98	1.00	1.02	.99	.99
Spredning	.10	.45	.05	.05	.04	.02	.02	.01
Vægt 1975	.03	.00	.00	.03	.00	.03	.04	.38

Tabel 5.3. (fortsat)

Leverancer fra øvrige erhverv

	kpxqxa	kpxqxn	kpxqxb	kpxqxh	kpxqxq	kpxqcf	kpxqcn	kpxqci
1966	1.07	.96	.96	.96	1.01	1.06	1.17	1.10
1967	1.02	.96	.97	.98	1.02	.99	1.15	1.06
1968	1.04	.96	1.00	1.01	1.02	.96	1.08	1.05
1969	1.00	.98	1.00	1.02	1.02	.97	1.04	1.01
1970	1	1	1	1	1	1	1	1
1971	.95	1.00	1.05	1.03	1.02	.96	.97	1.01
1972	1.01	.99	1.04	1.03	1.01	1.01	.96	.99
1973	1.19	1.02	1.04	1.07	1.02	1.08	.83	.98
1974	1.02	1.06	1.06	1.07	1.02	1.01	.79	.93
1975	1.07	1.05	1.06	1.10	1.03	1.02	.82	.95
Middelværdi	1.04	1.00	1.02	1.03	1.02	1.01	.98	1.01
Spredning	.06	.04	.04	.04	.01	.04	.13	.05
Vægt 1975	.03	.09	.05	.00	.21	.06	.02	.05
	kpxqce	kpxqcg	kpxqcb	kpxqcv	kpcqcr	kpxqck	kpxqcs	kpxqcy
1966	.99	1.28	1.17	1.00	1.01	1.06	.97	.98
1967	1.04	1.35	1.11	1.01	1.00	1.06	1.00	.99
1968	1.08	1.30	1.10	.98	1.00	1.07	1.02	1.00
1969	1.01	1.12	1.04	.94	1.01	1.04	1.01	1.00
1970	1	1	1	1	1	1	1	1
1971	1.13	1.11	1.03	.99	1.01	.98	1.01	1.01
1972	.99	1.09	1.29	.95	1.02	.97	1.00	.99
1973	1.30	1.17	1.01	.91	1.01	.98	1.03	.99
1974	.96	1.17	.97	.88	.99	.93	1.00	.95
1975	.99	1.15	1.07	.88	1.01	.93	1.01	.96
Middelværdi	1.05	1.17	1.08	.95	1.01	1.00	1.00	.98
Spredning	.10	.11	.09	.05	.01	.05	.02	.02
Vægt 1975	.01	.01	.01	.05	.03	.05	.11	.08

Tabel 5.3. (fortsat)

Leverancer fra øvrige erhverv

	kpxqim	kpxqib	kpxqe
1966	.81	.86	.95
1967	.84	.92	.96
1968	.85	.94	.95
1969	.94	.99	.98
1970	1	1	1
1971	.99	1.02	.96
1972	1.15	1.00	.96
1973	.88	1.09	.91
1974	.88	1.05	1.06
1975	.90	.99	1.01
Middelværdi	.92	.99	.97
Spredning	.10	.07	.04
Vægt 1975	.02	.00	.13

Leverancer fra offentlig sektor

	kpxocs	kpxoco
1966	1.05	1.00
1967	1.02	1.00
1968	1.01	1.00
1969	1.01	1.00
1970	1	1
1971	.99	1.00
1972	.99	1.00
1973	.99	1.00
1974	.96	1.01
1975	.96	1.00
Middelværdi	1.00	1.00
Spredning	.03	.00
Vægt 1975	.05	.92

Afviigelser fra (3), dvs. at kp-led ikke er 1, kan som følge af den nævnte nationalregnskabsantagelse ved deflatering på det mest detaljerede vareniveau - nemlig at prisudviklingen er den samme i alle anvendelser af en given tilgang - henføres til to forhold

- a. Forskellig prisudvikling på de enkeltvarer, som et af de 117 NR-erhverv leverer, kombineret med at enkeltvarerne ikke anvendes i samme forhold i de enkelte anvendelser - dvs. at antagelse (3) ikke er opfyldt på mest disaggregeret erhvervsniveau.
- b. Aggregeringsfejl ved at aggregere til 6 og 19 erhverv i hhv. september 1979 og december 1982 versionerne.

Det er ikke muligt ud fra tabellerne at dele eventuelle afviigelser op på de to kilder. At den første ikke altid er forsvindende kan dog ses af rækkerne vedrørende Xng (raffinaderier - alene i december 1982) og Xb (bygge- og anlægsvirksomhed). Rækken for Xb er dog nem at tolke, idet systematikken helt klart er, at reparationsydelserne er steget mere i pris end nyinvesteringerne.

Totalbilledet for december 1982 versionen er kun betinget kønt. Det er dog klart at det især er småleverancerne, for hvilke kp-leddene afviger en del fra 1. Dette resultat følger næsten definatorisk og kan vel tjene som et yderligere argument for nulstilling af småleverancer, jf. kapitel 11.

I september 1979 versionen ser antagelsen om en fælles sektorpris for landbrugets vedkommende ikke ud til at være helt urimelig, og de problemer, der findes, ser ud til at kunne henføres til fiskeri og gartneri.

I fremstillingsvirksomhed kan man tydeligt se, at denne sektor omfatter energi. Den summariske sektorpris, pxn, rammer prisen for leverancerne til det private energiforbrug ganske dårligt, og ved at sammenholde med tabel 2 fremgår berettigelsen af korrektionen på dette punkt ganske klart, jf. kapitel 11, afsnit 1. Det ret grimme udseende for leverancen til landbruget skyldes antagelig også energi. Prisindekset for leverancerne til privat forbrug af fødevarer, Cf, ser ret nydeligt ud; men kpncf har dog et usædvanlig

Tabel 5.4. Aggregeringsfejlmål m.v., råvarekredsløb. kp<i,j>, 1966. ADAM, december 1982

Fra	Til	Xa	Xe	Xng	Xne	Xnf	Xnn	Xnb	Xnm	Xnk	Xnq	Xb	Xqh	Xqs	Xqt	Xqf	Xqq	Xh	Xo	Xqi	px(i) 1975=1
Xa		1.02				1.00	1.08					.78				1.06		.99			.54
Xe																					
Xng		1.02		1.02	.94	.90	.90	1.06	.78	1.02	.77	.97	.76	.61	.98		.60		.74		.23
Xne		1.39		1.09	1.08	1.04	.92	1.10	1.07	1.09	1.00	1.32	1.41		.91	1.16		1.24			.51
Xnf		1.14				1.02	1.17			1.09	1.65					1.02		.99			.51
Xnn		.93				.90	1.06									.89		.95			.61
Xnb		1.02				.94	1.03	1.00	.98	1.06	1.01	.99	1.01								.48
Xnm		.68				.95	1.09	.79	.96	.91	.83	1.05	.83	.90	.88		.98		.87		.52
Xnk		.81				.97	1.18	.94	.97	1.01	.99	.96	1.02		.96	1.05		1.16			.55
Xnq		.98				1.01	.94	.97	.94	.98	.90	1.07	.93	.89	.89	.88	.90		.94		.52
Xb		.87		.87	.86		.86	.88		.86		.87		.87	.87	.87	.87	.87	.88		.47
Xqh		1.18				.93	.94	.76	.86	.64	.67	.89	.74		1.10		.99		1.23		.48
Xqs						1.00									.96						.47
Xqt		.93				.82	.99	.78	.98	.97	.93	.75	.84	1.11	.95	1.37	1.31		1.22		.44
Xqf																.99		1.01	1.00		.44
Xqq		1.04				.97	.94	.94	.92	.92	.95	.99	1.00	.94	1.03	.89	.95	.94	.93		.43
Xh																			1.00		.39
Xo																	.95		.94		.39
M0		1.06				.85	.93										1.05		1.06		.59
M1							1.03														.72
M24		1.17				1.04		1.00	1.04	.81	.93	.99									.54
M3		1.16		.84	1.02	1.02		1.15	.95	1.16	.96	1.12	.87		1.09		.68		.82		.26
M5		.89		1.23		.91		1.01	1.03	.95	.99	1.04							1.16		.51
M6		1.02				1.02	.93	.92	.99	.91	1.06	.95	.97		.99		1.03		.95		.54
M7								.98		1.11	1.11				.95		1.02				.56
M89								1.00	.66	.92	.95	.92					.89		1.00		.55
Ms		1.00												.99					1.17		.48

Tabel 5.4. (fortsat) Aggregeringsfejlmål m.v., leverancer til endelige anvendelser. kp<i,j>, 1966

	Cf	Cn	Ci	Ce	Cg	Cb	Cv	Ch	Ck	Cs	Im	Ib	E0	E1	E24	E3	E5	E6	E7	E89	Ey	Es	
Xa	.99		1.18										.95		1.20								
Xe																							
Xng				.97	1.06											1.23							
Xne				.90												.62							
Xnf	1.00												.97										
Xnn		1.03												.94									
Xnb											1.23				1.06			1.02					
Xnm			.93			1.00	1.18				.99							.93	1.09	1.11	1.09		
Xnk			1.12				.86			1.00	.83				1.15		1.05	1.00		1.10			
Xnq			1.04				1.10			.93	.99				.95			1.12	.95	1.11			
Xb												1.04											
Xqh	1.00	1.36	1.13	1.07	1.28	1.09	.97			1.04	.80		1.18		.51		1.11	.91	.79	.94			1.10
Xqs									.96														1.00
Xqt									1.18	1.28													1.00
Xqf										1.00													
Xqq			1.32				1.05	1.23		1.03	.91	.94											.87
Xh								1.00															
Xo								1.00		1.09													.95
M0	.99												.95										
M1		.99												.92									
M24			1.12												1.10								
M3				1.23	1.19																		
M5			1.17														1.05						
M6			1.02				1.07			1.00	.71							1.05					
M7						1.02	1.21				.97									.99			
My											1.00												
M89			1.11				.94				.93												.99

hæsligt hop fra 1973 til 1974. Derimod ses det tydeligt, at priserne på leverancerne til privat forbrug af nydelsesmidler, Cn, kun dårligt beskrives med den fælles sektorpris. Noget lignende gør sig gældende for leverancerne til privat forbrug af varige varer, Cv.

Bygge- og anlægsvirksomhed rejser som nævnt ikke de store fortolkningsproblemer.

For øvrige erhvervs vedkommende er billedet mere kaotisk. Det springer i øjnene, at den fælles sektorpris undervurderer prisudviklingen for leverancer til erhvervene. Det er vanskeligt at sige, hvad forholdet dækker over.

Det ses endvidere, at prisudviklingen for leverancerne til forbruget af nydelsesmidler, Cn, og varige varer, Cv, er svagere end sektorprisens udvikling. Samvariationen mellem kpxncn og kpxqcn samt mellem kpxncv og kpxqcv er betydelig. Dette kunne antyde gevinster ved overgang til at behandle handelsavancer i en avanceprocentmodel, men udviklingen i kpxqce og kpxqcg viser på den anden side, at metoden ikke kan stå alene. Blandt de "rene" løsninger på fastlæggelsen af handelsavancerne forekommer det nuværende oplæg med en fælles sektorpris at være at foretrække. Det ses også, at kpxqck har et ganske trendmæssigt forløb.

Sammenfattende kan det om analysen i tabel 3 siges, at man ikke vil opdage aggregeringsfejl, så længe priserne inden for et aggregat bevæger sig parallelt. Såfremt priserne på to varer igennem 1970'erne har bevæget sig parallelt, kan man dog spørge, om det ikke i sig selv er et tegn på en aggregeringsberettigelse, jf. kapitel 8.

5.3. Erhvervsfordelt bruttofaktorindkomst i årets priser

Tilstedeværelsen af kp-led i relationerne for priser på endelige anvendelser, som er omtalt i afsnittene ovenfor, rejser sammen med tilsvarende kp-led i de implicitte relationer for priser på inputs et specielt problem ved bestemmelsen af de erhvervsfordelte bruttofaktorindkomster i årets priser.

De erhvervsfordelte bruttofaktorindkomster fastlægges ud fra tilgangssiden, mens den samlede bruttofaktorindkomst bestemmes ud fra anvendelsessiden.

Historisk giver dette ingen problemer, da kp-leddene netop er beregnet, så summen af de erhvervsfordelte bruttofaktorindkomster er lig den samlede bruttofaktorindkomst.

Ved simulationer med modellen - såvel historiske som fremskrivende - er der dog intet, som umiddelbart sikrer, at summen af de erhvervsfordelte bruttofaktorindkomster er lig den samlede bruttofaktorindkomst. Dette skyldes, at der eksisterer nogle bånd mellem kp-leddene for priserne på henholdsvis endelige anvendelser og inputs, som ikke er respekteret i en modelsimulation. I den samlede model er kp-leddene for priserne på inputs at finde i relationerne for erhvervsfordelt vareforbrug (input) i årets priser.⁸⁾

Der er derfor indført en speciel korrektionsfaktor, k_{xmx} , som sikrer, at summen af de erhvervsfordelte bruttofaktorindkomster altid er lig den samlede bruttofaktorindkomst.⁹⁾

Som et eksempel på, hvorledes der kan opstå inkonsistenser mellem bruttofaktorindkomsten bestemt fra henholdsvis anvendelsessiden og tilgangssiden, kan vi betragte en situation, hvor vi indfører et positivt justeringsled for alle eksportpriserne. En økonomisk begrundelse for dette kan være en antagelse om prisdifferentiering mellem produktion til indlandet og produktion til eksport. Denne prisjustering vil betyde, at den samlede bruttofaktorindkomst opgjort fra anvendelsessiden vil stige, mens "operationen" ikke vil påvirke priserne på inputs og dermed de erhvervsfordelte bruttofaktorindkomster. Via k_{xmx} -korrektionsfaktoren, vil forskellen mellem den samlede bruttofaktorindkomst og summen af de erhvervsfordelte bruttofaktorindkomster nu blive spredt proportionalt ud på de enkelte erhvervs bruttofaktorindkomster. Et multiplikatoreksperiment med ADAM, oktober 1984, hvor eksportpriserne i 1985 hæves med ca. 3 pct. ved hjælp af justeringsled, giver en afvigelse mellem den samlede bruttofaktorindkomst og summen af de erhvervsfordelte

8. Jf. Arbejdsnotat nr. 18, afsnit 20.

9. Jf. fodnote 8.

bruttofaktorindkomster før den nævnte udspredning på 5,8 mldr. kr. - svarende til 1,2 pct. af den samlede bruttofaktorindkomst dette år.

6. BRUG AF INPUT-OUTPUT SYSTEMET I ADAM, OKTOBER 1984

Overgangen fra marts 1981 til december 1982 versionen af ADAM betød en kraftig udvidelse af input-output systemet i modellen. En af begrundelserne for at gennemføre den store udvidelse var, at den aggregerede produktionsbeskrivelse i de tidligere versioner af ADAM gjorde det vanskeligt at indpasse a priori information om udvalgte aktiviteter i modellen, og at en mere detaljeret produktionsbeskrivelse ville afhjælpe dette forhold. Det drejede sig især om søtransport og skibsværfter samt hele energisystemet (inklusive den begyndende olieudvinding i Nordsøen), jf. kapitel 9. Erfaringerne fra brugen af de store modelversioner kan kun i begrænset omfang siges at have levet op til disse forhåbninger. Dette skyldes dels, at i-o systemet har vokset sig så stort og simultant, at det er svært at overskue, dels at brugernes ambitionsniveau er øget stort set i takt med de øgede muligheder, den detaljerede beskrivelse indebærer. De fleste af input-output systemets børnesygdomme skulle være afhjulpet med opstillingen af ADAM, oktober 1984 versionen. Til gengæld er systemet nok mere komplekst end nogen sinde, bl. a. fordi der er indbygget mulighed for at vælge mellem alternative måder at bestemme og justere importen på. For at bøde på dette forhold gives i det følgende en brugervejledning til input-output systemet i ADAM, oktober 1984.

Kapitlet bygger på notatet:

J. Asger Olsen (6. februar 1985): Brug af ADAMs input-output system.

6.1. Input-output systemets generelle opbygning

Input-output koefficienterne i ADAM kan være enten ekso-gene eller endogene. Vi husker dog fra kapitel 2, at det kun er variationen i importandelen, der er søgt modelleret ved endogeniseringen, sådan at koefficienterne for summen af

import og dansk produktion af en given varetype til hver anvendelse i princippet er antaget konstante - og altså er prædeterminerede. Desuden husker vi, at importen til en række specifikke anvendelser ikke er søgt beskrevet ved denne model, idet disse særlige importleverancer ikke skønnes at substituere med dansk produktion på normal vis. Det drejer sig om reeksporten, importen til offentligt varekøb, importlagerændringer samt nogle udvalgte importleverancer som fx biler til privat forbrug og elværkernes og olieraffinaderiernes forbrug af olieprodukter.

Hver importkomponent $fM\langle h \rangle$ er derfor opdelt i en "ikke-justerbar" del, kaldet $fMu\langle h \rangle$, og en komplementær, justerbar del, kaldet $fMz\langle h \rangle$. Den justerbare del $fMz\langle h \rangle$ består enten af den del af $fM\langle h \rangle$, der har en generel substitutionselasticitet til dansk produktion, eller af en stor enkeltleverance, der kræver mulighed for særbehandling. I det sidstnævnte tilfælde er sondringen dog ikke gennemført eksplicit. Det drejer sig om komponenterne $fM3k$, $fM3r$, $fM7b$, $fM7y$ og fMs med de implicitte z-leverancer $fM3kne$, $fM3rng$, $fM7bim$, $fM7yim$ og $fMsqs$.

6.1.1. Hvilke koefficienter er endogene i ADAM?

Som hovedregel kan man regne med, at foreningsmængden af de importkoefficienter, der indgår i $fMz\langle h \rangle$, og de koefficienter for dansk produktion, der substituerer med en fMz -leverance, er endogene i ADAM, mens resten er eksogene. De eksogene i-0 koefficienter er altså de importkoefficienter, der indgår i $fMu\langle h \rangle$, samt de koefficienter, der vedrører ikke-konkurrerende danske leverancer. Denne grundregel gælder også de implicitte fMz -leverancer.

Der er dog foretaget nogle yderligere endogeniseringer i forhold til den nævnte regel. Det drejer sig typisk om leverancer, der er eksogene eller modelbestemte i niveau (mill. kr.), og hvis koefficient følgelig må beregnes endogen. De omfatter dels nogle leverancer i energisystemet, dels nogle af de udvalgte importleverancer og endelig koefficienten $aocs$ ("børnehavekoefficienten"). De to førstnævnte

typer omtales i hhv. afsnit 6.3 og 6.2 nedenfor.¹⁾

6.1.2. Input-output systemets virkemåde

Lad os for at illustrere input-output systemets virkemåde undersøge modellen for leverancen af importkomponent $\langle h \rangle$ til anvendelse $\langle j \rangle$. For denne leverance gælder identiteten

$$(6.1) \quad fM\langle h, j \rangle = aM\langle h, j \rangle fD\langle j \rangle,$$

hvor $fM\langle h, j \rangle$ er leverancen i 1980-priser, $aM\langle h, j \rangle$ er dens løbende i-o koefficient og $fD\langle j \rangle$ er anvendelse $\langle j \rangle$ i 1980-priser. Hvis ligning (6.1) summeres over alle anvendelser $\langle j \rangle$, fås den samlede import af vare $\langle h \rangle$:

$$(6.2) \quad fM\langle h \rangle = \sum_j fM\langle h, j \rangle$$

Samtidig har vi fra modellens importrelation en beregnet størrelse af importen af vare $\langle h \rangle$, $fM\langle h \rangle$, som vi foreløbig skal betragte som eksogen for i-o systemet.²⁾ Formålet med ADAMs input-output system er nu at løse følgende problem: Hvordan kan vi bestemme de løbende i-o koefficienter $aM\langle h, j \rangle$ på en sådan måde, at identiteterne (6.1) og (6.2) er konsistente med den "eksogene" værdi $fM\langle h \rangle$ fra importrelationerne. Bemærk, at input-output systemet altså ikke bestemmer størrelsen af nogen central ADAM-variabel, men at det derimod passivt transmitterer de størrelser, som adfærdsrelationerne giver. De problemer, der har været i forbindelse med "input-output systemets egenskaber", kan næsten alle henføres til formuleringen af importrelationerne, se kapitel 3 samt afsnit 2 nedenfor.

Konsistensproblemet er indtil videre løst ved, at der dannes et udgangsskøn for hver i-o koefficient. Disse udgangsskøn, der i det følgende markeres med toptegnet 0 , kan

1. Koefficienten aocs beregnes på den måde, at leverancen i niveau (focs) bestemmes som sin egen laggede værdi opskrevet med væksten i fX_0 . Koefficienten aocs beregnes da "baglæns" som $focs/fCs$, og koefficienten aqcs modjusteres, sådan at summen af de to koefficienter er uændret.
2. Vi vender tilbage til samspillet mellem i-o system og importrelationer i næste afsnit.

i princippet vælges frit, blot de er konsistente med grundlaget for bestemmelsen af $fM\langle h \rangle$.³⁾ I kørsler med modellen kan vi nu beregne et udgangsskøn for importen af vare $\langle h \rangle$ som

$$(6.3) \quad fM\langle h \rangle^0 = \sum_j a_{m\langle h, j \rangle}^0 fD\langle j \rangle$$

Herefter kan importkoefficienterne i (6.1) bestemmes som

$$(6.4) \quad a_{m\langle h, j \rangle} = a_{m\langle h, j \rangle}^0 k_{fm\langle h \rangle}, \text{ hvor}$$

$$(6.5) \quad k_{fm\langle h \rangle} = fM\langle h \rangle / fM\langle h \rangle^0$$

På denne måde sikres det, at (6.1) og (6.2) altid er i overensstemmelse med den eksogene $fM\langle h \rangle$. Bemærk, at udgangsskønnet for importkoefficienterne således kun fastlægger deres rækkestruktur, mens niveauet bestemmes af importrelationen.⁴⁾

Input-output koefficienterne kan imidlertid ikke variere frit, idet de skal summe til 1 for hver anvendelse. I ADAM er der taget højde for dette ved, at en enkelt koefficient i hver søjle i i-o tabellen bestemmes implicit som 1 minus summen af de øvrige. For erhvervenes vedkommende er det koefficienten for bruttofaktoringkomsten, der på denne måde er residualbestemt, mens det for de endelige anvendelses vedkommende er koefficienten for afgifter.⁵⁾ Denne fremgangsmåde medfører, at i en skitse som (6.4) vil importen kun kunne fortrænge eller erstattes af hhv. bruttofaktoringkomst og afgifter. Dette er skønnet uacceptabelt i ADAM-sammenhæng, fordi en række dansk producerede varer ofte må antages at være nærmere substitutter til importvarerne. Hvis kun en enkelt af de danske leverancer, fx $f\langle i, j \rangle$, er substitut til $fM\langle h, j \rangle$, kan vi derfor supplere (6.4) med

$$(6.6) \quad a_{\langle i, j \rangle} = a_{\langle i, j \rangle}^0 - (a_{m\langle h, j \rangle} - a_{m\langle h, j \rangle}^0),$$

3. Jf. diskussionen af efterspørgselsudtrykket i kapitel 3.
4. Udgangsskønnene kan dog også have betydning i det omfang, de er med til at fastlægge værdien af $fM\langle h \rangle$ i importrelationen, jf. skitsen (6.15) og (6.17).
5. Der er dog tre undtagelser fra denne regel, idet koefficienterne a_{q3} , a_{q4} og a_{q5} er residualbestemte af særlige grunde, jf. fx note 1.

dvs. at enhver bevægelse i importkoefficienten i forhold til udgangsskønnet modregnes i koefficienten for den danske leverance, sådan at summen af importkoefficienten og den danske koefficient er uændret. På denne måde opnås, at bevægelser i importkoefficienten ikke giver anledning til bevægelser i koefficienten for bruttofaktorindkomst (hvv. afgifter).

I praksis kan det være sådan, at en importleverance $fM\langle h, j \rangle$ er substitut til mere end en enkelt dansk leverance. Dette gælder især (men ikke kun) fordi den danske produktion er erhvervsfordelt, mens importen er grupperet efter varenumre i SITC-nomenklaturen. Forholdet giver imidlertid ingen problemer, idet vi blot kan fordele bevægelser i importkoefficienten på flere danske varer ved hjælp af faste vægte (der selvfølgelig skal summe til 1). I ADAM konstrueres disse vægte ud fra det underliggende nationalregnskabsmateriale som beskrevet i kapitel 11, afsnit 4. Det har dog kun været nødvendigt at indføre vægte nogle ganske få steder.

6.1.3. Udgangsskøn for input-output koefficienterne

En del af de genvordigheder, der har været omkring i-o systemet, skyldes uklarhed om valget af udgangsskøn for i-o koefficienterne. Den traditionelle ADAM-metode er at bruge koefficienterne fra forrige år:

$$(6.7) \quad am\langle h, j \rangle^0 = am\langle h, j \rangle(-1), \quad \text{og}$$

$$(6.8) \quad kfmz\langle h \rangle = fMz\langle h \rangle / fMl\langle h \rangle, \quad \text{hvor}$$

$$(6.9) \quad fMl\langle h \rangle = \sum_j am\langle h, j \rangle(-1) fD\langle j \rangle,$$

jf. (6.3) og (6.5). Denne løsning er ganske praktisk, fordi de laggede koefficienter ligger i databanken i forvejen. Ved at substituere de laggede koefficienter i stedet for udgangsskønnene i samtlige ligninger undgår vi at have to koefficientmatricer i databanken. Prisen for denne besparel-

se er, at udgangsskønnene bliver sat automatisk i modellen, uden at brugeren kan gribe ind. Denne situation adskiller sig sådan set ikke fra den, der altid har været i ADAM, men efter den store modeludvidelse har brugerne naturligt nok ønsket at få indført mere præcise justeringsmuligheder.

En anden ønsket konsekvens af det automatiske valg af udgangsskøn (6.7) er knap så indlysende. Vi husker, at valget af udgangsskøn bestemte rækkestrukturen af importkoefficienterne samt - i hver anvendelse - summen af de to koefficienter $a_{\langle h,j \rangle}$ og $a_{\langle i,j \rangle}$. Udgangsskønnet (6.7) medfører da, at summen af de endogene koefficienter i hver anvendelse er lig med deres faktiske sum fra det foregående år. Men da det normalt ikke er alle koefficienter i en given søjle, der er endogene, kommer man på denne måde i historiske simulationer til at blande løbende (eksogene) koefficienter med modificerede laggede koefficienter, sådan at modellens residualbestemte koefficienter får et mystisk forløb. Dette forhold gør sig dog ikke gældende ved fremskrivninger, idet de eksogene koefficienter normalt fremskrives med deres sidste historiske værdi.

Den mest barokke konsekvens af (6.7) var dog nok, at det var umuligt at spare på olieimporten, jf. gennemgangen i afsnit 6.3.

Disse forhold har tilsammen medført, at formuleringen (6.7) fra og med marts 1984 versionen af ADAM har været erstattet af

$$(6.10) \quad a_{\langle h,j \rangle}^0 = a_{\langle h,j \rangle}(-1) + J_{\text{Dam}}\langle h,j \rangle$$

(og tilsvarende for $a_{\langle i,j \rangle}^0$ og i $f_{\text{Ml}}\langle h \rangle$). Introduktionen af et justeringsled for hver endogen koefficient giver brugeren mulighed for at sætte udgangsskønnet for alle endogene koefficienter efter behov, sådan at der altså faktisk nu er to parallelle koefficientmatricer i modellen. Når formuleringen (6.10) er foretrukket frem for en simpel forsyning af eksogene udgangsskøn, skyldes det dels hensyn til dynamikken, dels det forhold at justeringsleddene normalt vil være nul. De behøver derfor ikke at indgå i databanken, da simuleringprogrammet automatisk sætter værdien af manglende variable til nul. Denne pladsbesparelse har imidlertid også

sin pris, nemlig at (6.10) stadig giver en lidt unaturlig sammenblanding af dynamik og valg af udgangsskøn. Dette forhold kan under uheldige omstændigheder give forstyrrelser i importrelationerne, som vi skal se nedenfor. Til gengæld kan det være en fordel for brugeren i andre sammenhænge.

6.1.4. Justeringer i input-output systemet

Justeringer i i-o systemet foretages generelt ved enten direkte at ændre eksogene koefficienter eller ved at ændre justeringsleddene til de endogene koefficienter (og dermed de implicitte udgangsskøn). Her skal brugeren være opmærksom på, at summen af ændringerne normalt bør være nul for hver søjle. Hvis fx en eksogen koefficient ændres, bør enten en anden eksogen koefficient eller et justeringsled til en endogen koefficient ændres modsat med samme størrelse. Hvis ikke dette overholdes, vil ændringen implicit blive lagt i den residualbestemte koefficient i søjlen, typisk i bruttofaktorindkomst- eller afgiftskoefficienten. På denne måde kan brugeren uforvarende komme til at indføre fx en ny afgift i faste priser. Det anbefales, at ændringer i eksogene koefficienter eller i-o justeringsled beregnes samlet i en formodel, sådan at den nævnte sumrestriktion lettere kan kontrolleres.

Lad os gennemgå et eksempel på en sådan justering. Landbrugets produktion i faste priser er i 1983 og 1984 hhv. 40.1 mldr. og 43.7 mldr. kr., dvs. den er steget med knap 9 pct. Denne dramatiske stigning skyldes imidlertid ikke storstillede indkøb af gødning og foderstoffer, men derimod først og fremmest vejret. I input-output sammenhæng svarer dette til, at produktionsstigningen kommer af sig selv. Fænomenet afspejler selvfølgelig, at input-output modellens beskrivelse af landbruget er vrangvendt, jf. kapitel 2, afsnit 3. Vi ønsker derfor ikke at benytte 1983-koefficienterne for landbrugets inputs i beregninger for 1984, da dette ville trække en alt for stor import af gødning og foderstoffer med sig. Vi har ikke tid til udviklede beregninger, så da landbrugsproduktionen over de foregående 5 år er vokset med gennemsnitlig 1 pct. om året, antager vi frejdigt at 8 af de 9

pct. vækst 1983/84 skyldes vejret. I 1984 bør alle landbrugets inputkoefficienter, på nær bruttofaktoriindkomstens, følgelig nedsættes med 8 pct. i forhold til 1983. I dette tilfælde kan vi således bevidst bryde sumrestriktionen og lade modellen beregne en implicit bruttofaktoriindkomst-kvot for erhvervet. Af oversigtsnotatet fremgår, at landbruget har inputkoefficienterne am_{0a} , am_{3qa} , am_{5a} , $anfa$, $anga$, $anka$ (endogene) og aaa , $anea$, $anma$, $anta$, $aqha$, $aqqa$ og $asva$ (eksogene).⁶⁾ For de endogene koefficienter fås herefter for 1984:

$$(6.11) \quad JDa_{i>a} = -0.08 a_{i>a}(-1),$$

og for de eksogene koefficienter fås

$$(6.12) \quad a_{i>a} = 0.92 a_{i>a}(-1)$$

En nemmere løsning er at nøjes med at korrigere de fem betydende koefficienter aaa , $anfa$, $aqha$, am_{0a} og am_{5a} .

6.2. Justeringer i importen

Grundstrukturen i ADAMs importbestemmelse er, at den "ikke-justerbare" del af hver importkomponent, $f_{\mu<h>}$, bestemmes i en input-output relation med eksogene koefficienter, mens den komplementære f_{Mz} -del bestemmes i en input-output relation med endogene koefficienter eller i en stokastisk relation. Denne regel gælder også i forbindelse med de implicitte f_{Mz} -komponenter f_{M3kne} , f_{M3rng} , f_{M7bim} , f_{M7yim} og f_{Msqs} .

Justeringer i relationerne med eksogene koefficienter foretages på den generelle måde, der er beskrevet i afsnit 1 ovenfor. Det samme gælder sådan set justeringer af enkelte leverancer i i-o relationer med endogene koefficienter, men i disse relationer er der tillige indført en generel justeringsmulighed, som beskrives i punkt 1 nedenfor. De sær-

6. Hvis Arbejdsnotat nr.18 ikke er ved hånden, kan man bruge ligningssystemet. En liste over samtlige erhvervets inputkoefficienter findes i ligningen for f_{Xmxa} , og de endogene kan derefter findes i i-o systemet.

lige problemer i forbindelse med justeringer i de stokastiske relationer tages op i punkt 2.

Alle fMz-komponenterne - også de implicitte - kan ønsket sættes eksogent ved hjælp af dummyer dxm<h>. ⁷⁾ Når dummyen dxm<h> sættes til 1, sættes fMz<h> til

$$(6.13) \quad fMz\langle h \rangle = fMz\langle h \rangle(-1) + JDfMz\langle h \rangle,$$

sådan at justeringsleddet altså tolkes som en eksogen absolut årlig ændring. De endogene koefficienter korrigeres så via kfmz<h>-faktoren, sådan at de bringes i overensstemmelse med (6.13).

6.2.1. Justeringer i input-output bestemte fMz-komponenter

De input-output beregnede fMz-komponenter bestemmes som

$$(6.14) \quad fMz\langle h \rangle = fMl\langle h \rangle + JDfMz\langle h \rangle,$$

hvor fMl<h> er defineret ved

$$(6.15) \quad fMl\langle h \rangle = \sum_j (am\langle h, j \rangle(-1) + JDam\langle h, j \rangle) * fD\langle j \rangle$$

(i overensstemmelse med (6.9) og (6.10)). Ved normal brug, hvor alle justeringsled er nul, bestemmes fMz<h> altså ud fra en antagelse om, at importkoefficienterne er konstante i forhold til året før. I ADAM, oktober 1984 er komponenterne fMz0 og fMz3q, samt de implicitte z-komponenter nævnt ovenfor, udelukkende bestemt på denne måde. Dertil kommer, at brugeren har mulighed for at erstatte de stokastiske importrelationer med input-output relationer som (6.14). Dette sker ved at sætte dummyerne dml<h> til 1. ⁸⁾

Justeringer i disse i-o relationer kan finde sted på normal vis ved hjælp af i-o justeringsleddene som beskrevet i afsnit 1 ovenfor. Brugeren kan imidlertid have et ønske om at justere disse importligninger uden at have en klar mening

7. h = 0,1,2,3k,3r,3q,5,6m,6q,7b,7y,7q,8,s. Se note 9 om navnene på J-leddene til de implicitte z-komponenter.

8. h = 1,2,5,6m,6q,7q,8.

om, hvilke specifikke anvendelser det er, der skal justeres. Dette vil fx være tilfældet, hvis brugeren ønsker at omvurdere den generelle importkvote i forhold til forrige år. Et andet nærliggende eksempel er indarbejdelse af oplysninger fra den løbende indikatorstatistik i modelkørslerne. Til dette formål benyttes i stedet justeringsleddet i fMz-relationen, JDfMz<h>, jf. (6.14); (se note 9 vedrørende de implicitte z-komponenter).⁹⁾

Af (6.8) og (6.14) ses, at korrektionsfaktoren til i-o koefficienterne bliver

$$(6.16) \quad k_{fMz} < h > = 1 + (JDfMz < h > / fMl < h >),$$

sådan at importkvotejusteringen spredes ud med samme procentdel på alle anvendelser. Justering ved hjælp af JDfMz<h> kaldes i det følgende generel justering i modsætning til justeringer ved hjælp af JDam<h,j>, der kaldes specielle justeringer.¹⁰⁾

6.2.2. Justering i de stokastiske fMz-relationer

De stokastiske relationer har generelt følgende specifikation, jf. kapitel 3:

$$(6.17) \quad fM < h > = (1 + R_{pxm} < h > (-1/4))^{c < i >} \left(\frac{fMl < h >}{fMl < h > e} \right)^{d < h >} fMl < h >,$$

hvor

$pxm < h >$ er importprisen divideret med den indenlandske udbudspris,

$fMl < h >$ er den import, der ville have været, hvis i-o koefficienterne var de samme som året før (dvs. hvis markedsandelene var uændrede), jf. (6.15),

$fMl < h > e$ er den forventede værdi af $fMl < h >$.

9. $h = 0, 1, 2, 3q, 5, 6m, 6q, 7q, 8$; justeringsleddene for de implicitte z-komponenter er - lidt inkonsekvent - navngivet ud fra leverancens navn, dvs. JDfM<h>, $h = 3kne, 3rng, 7bim, 7yim$ og sqs.

10. For de implicitte z-komponenters vedkommende er der ingen forskel.

Det ses, at for $c^h = d^h = 0$ er modellen formelt identisk med i-o modellen for fMz-komponenterne, jf. (6.14). Der er dog en fortolkningsmæssig forskel på de to typer relationer. I input-output relationen optræder fM^h som den hypotetiske størrelse, importen ville have haft, såfremt de frit opfundne udgangsskøn for i-o koefficienterne var faktiske. Vi kunne fx vælge udgangsskønnene så heldigt, at importen blev bestemt præcist (dvs. $fMz^h = fM^h$). Af nemhedsgrunde valgte vi imidlertid at anvende de 1 år laggede i-o koefficienter som udgangsskøn. I (6.17) fortolkes fM^h lidt anderledes, nemlig som den import, der ville have været, såfremt importkvoten var den samme som året før. Forholdet fMz^h / fM^h kan derfor tages som et udtryk for den årlige vækst i importens markedsandel. Det generelle justeringsled $JdfMz^h$ kan således her opfattes som en justering af importkvoten, mens det i tilfældet med i-o beregnet import bestemte hele den (eksogene) årlige ændring i importkvoten. Specielle justeringer bør ligeledes foretages med omtanke: Ændringer i importkvoten, der er en følge af specifikationen (6.17) bør ikke give anledning til specielle justeringer - ellers bliver de medregnet to gange. Derimod er det helt legitimt at justere i-o koefficienterne i fM^h for de ændringer, der ikke er omfattet af specifikationen (6.17). Dette er sådan set ikke andet, end hvad der gælder alle justeringer, men det har den konsekvens, at justeringsledene i fM^h ligningen ikke bør have samme størrelse i (6.17) som i (6.14) - på trods af de næsten identiske formler. Simpelt hen fordi de to relationer har forskelligt indhold.

Dette forhold har givet nogle problemer i forbindelse med historiske simulationer med ADAM, og disse skal kort omtales. Det har vist sig, at reproduktioner af historiske databanker ved hjælp af simulationer med ADAM er en god måde at teste samspillet mellem modellens ligninger på. I praksis foregår reproduktionen på den måde, at alle justeringled og korrektionsfaktorer i modellen sættes til deres historiske størrelse (dvs. den størrelse, der sikrer at den pågældende relation rammer den afhængige variabel præcist ved indsættelse af historiske højresidevariable). Derefter simuleres det historiske forløb med den samlede model, sådan at even-

tuelle fejl i samspillet mellem modellens relationer afdækkes.

Men hvordan beregnes de historiske J -led i importrelationerne? Det naturlige svar er, at i en given stokastisk relation bør J -leddet være lig med estimationsresidualen. Men denne fremgangsmåde virker ikke, idet estimationerne er foretaget på databanksværdierne af $fMl\langle h \rangle$, jf. (6.17), mens $fMl\langle h \rangle$ 'erne i en reproduktionskørsel vil være definatorisk lig med $fMz\langle h \rangle$ på grund af de historiske J -led på alle de laggede i - o koefficienter, jf. (6.15). Den nemmeste løsning på dette problem ville være at slette i - o justeringsleddene i $fMl\langle h \rangle$ -ligningerne, men denne fremgangsmåde ville for det første være generende i forbindelse med den rene i - o beregning, jf. (6.14) ovenfor, for det andet ville den fratage brugeren mulighed for at foretage specielle justeringer i de stokastiske relationer. En helt stringent løsning ville være at definere et særligt J -led til hver importkoefficient i de stokastiske relationer. Vi har imidlertid afstået fra denne løsning, fordi vi på denne måde ville komme til at have 3 importmatricer i databanken: En for koefficienterne, en for de normale J Dam-led og en for de specielle J Dam-led. I stedet har vi accepteret, at de normale J Dam-led indgår i $fMl\langle h \rangle$ -ligningerne i reproduktionskørsler, sådan at $fMz\langle h \rangle$ i disse kørsler er definatorisk lig med $fMl\langle h \rangle$. Det generelle justeringsled i importrelationerne skal blot beregnes historisk under denne forudsætning; dette er nemt nok, men justeringsleddet vil ikke være lig med estimationsresidualen.

Da dette forhold har vist sig at være nok så generende for modelbrugere, bør det i stedet overvejes at slette J Dam-leddene fra $fMl\langle h \rangle$ -ligningerne, jf. (6.15). Specielle justeringer i importrelationerne må da foretages ved samtidig brug af J DfMz $\langle h \rangle$ og J Dam $\langle h, j \rangle$. Det første J -led bestemmer niveauet for importen, mens det andet bestemmer rækkestrukturen af importkoefficienterne i overensstemmelse med i - o systemets grundstruktur.

6.3. Energisystemet i ADAM

I ADAM arbejdes med fire "energivarer": Kul, råolie, "kraft" og "olieprodukter". Kul leveres af importkomponenten $fM3k$ og går så godt som udelukkende til input i offentlige værker, ne-erhvervet. De offentlige værker omsætter kul og fuelolie til "kraft", dvs. varme, gas og elektricitet. Råolie leveres af importkomponenten $fM3r$ og den danske olie- og gasudvindingsindustri, e-erhvervet, og den går så godt som udelukkende til input i olieraffinaderierne, ng-erhvervet, eller til eksport. Raffinaderierne omsætter så råolien til "olieprodukter", der tillige forsynes fra importkomponenten $fM3q$. Det er stort set kun energivarerne "kraft" og "olieprodukter", der når ud til forbrugerne. Anvendelseskategorierne er "procesenergi" (dvs. inputs i erhvervene), privat forbrug af brændsel, fCe , og af benzin til biler, fCg , offentligt forbrug, del af fCo , lagerforskydninger, $fIlm3k$, $fIlm3r$, $fIlle$, $fIlng$ og $fIlm3q$, samt eksport, del af $fE3$.

6.3.1. De enkelte energikomponenter

Importen af kul, $fM3k$, bestemmes normalt i en input-output relation. Koefficienterne er eksogene, på nær den altdominerende leverance til input i offentlige værker, $am3kne$. Ændringer i denne koefficient kan styres med det almindelige $JDam$ -led som nævnt i afsnit 1, men leverancen i faste priser kan også sættes eksogent ved hjælp af dummyen $dxm3k$. De ændringer i $am3kne$, der følger af en sådan eksogenisering, modposteres automatisk i ne-erhvervets forbrug af importerede olieprodukter, dvs. i koefficienten $am3qne$, sådan at summen af de to koefficienter er konstant i forhold til forrige år. Ønskes modregningen foretaget et andet sted, må de normale $JDam$ -led for hhv. $am3qne$ og den pågældende tilgangskomponent tages i anvendelse.

Importen af råolie, $fM3r$, bestemmes ligeledes i en input-output relation. Her er det dog koefficienten for raffinaderiernes forbrug, $am3rng$, der er den eneste endogene. Ved normal brug bestemmes denne koefficient ud fra en antagelse om, at koefficienten for ng-erhvervets samlede forbrug

af råolie m.v. er konstant. Det vil sige, at am_3rng sættes lig med sin egen laggede værdi minus ændringen i koefficienterne for danskproduceret råolie, aeng, og for andre energivarer, am_3qng .¹¹⁾ Alternativt kan leverancen af råolie til raffinaderierne i 1980-kr sættes eksogent ved hjælp af dummyen dxm_3r . Brugeren skal dog være opmærksom på, at der i dette tilfælde ikke finder nogen eksplicit modpostering sted, dvs. at de afledede ændringer i am_3rng vil slå ud med omvendt fortegn i ng -erhvervets (lille) faktorindkomstkvote.¹²⁾

Den danske produktion af råolie og naturgas er helt eksogent bestemt i ADAM. Brugeren må selv tage stilling til e-erhvervets inputs i faste priser, dvs. $fnme$, $fnte$ og $fM7qe$ (maskininputs), $fMse$ og $fqqe$ (rådgivning m.m.) og - vigtigst - $fYfe$ (faktorindkomsten). Herefter danner modellen produktionsværdien fXe som summen af disse inputs. Denne produktionsværdi fordeles så ud til olieraffinaderier, offentlige værker, lagertilvækst og eksport ved hjælp af de eksogene vægte $beng$, $bene$ og $beil$ (henholdsvis - eksportandelen er 1 minus summen af de øvrige).¹³⁾ De tilsvarende i-o koefficienter $aeng$, $aene$ og aee_3 beregnes så "baglæns", og derefter modregnes på en sådan måde, at leverancen $feng$ fortrænger råolieimport, fM_3rng , $fene$ fortrænger import af fuelolie, fM_3qne , og fee_3 fortrænger raffinaderiernes eksport, fng_3 .

Forsyningen af "kraft", dvs. varme, gas og el, bestemmes i en normal input-output relation med eksogene koefficienter. Eventuelle omlægninger af kraftforbruget må altså ind-

11. Den eksogene koefficient am_3qng er lidt af et misfoster, der skyldes en uheldig vareklassifikation i ADAM og i nationalregnskabet. Der er tale om nogle halvt raffinerede olieprodukter, der kun kan anvendes til yderligere raffinering, og som ind imellem importeres i ret store mængder - åbenbart for at fylde raffinaderikapaciteten ud. Desværre ligger disse halvfabrikata på samme varenummer (nrnr.) som færdige olieprodukter (2710), og de er derfor (fejlagtigt) havnet i komponenten fM_3q .
12. Hvis dette virker for urimeligt, kan eksogeniseringen suppleres med indgreb i fx am_3qng eller i $aeng$ (via $beng$, se ovenfor om dansk olieproduktion).
13. Historisk set har $bene$ og $beil$ været meget små, sådan at olieraffinaderier og eksport har aftaget al dansk produktion i vekslende forhold. Ved fremskrivninger af vægtene bør der nok tages hensyn til færdiggørelsen af olie- og gasrørledninger, samt til offentlige værkers køb af naturgas.

arbejdes ved ændring af hver enkelt eksogen koefficient. De særlige forhold omkring im- og eksport af elektricitet er ikke søgt beskrevet i modellen. Eksport af elektricitet kan dog indarbejdes ved at sætte koefficienten a_{ee3} , mens import af elektricitet er slået sammen med "olieprodukter" i komponenten $fM3q$.

Import og dansk produktion af "olieprodukter" bestemmes som de øvrige i-o bestemte fMz -komponenter, jf. afsnit 2, punkt 1 ovenfor. Produktionen, $fXng$, og importen, $fM3q$, bestemmes i input-output relationer med endogene koefficienter, og eventuelle importkvoteforskydninger indlægges via det generelle justeringsled $JdFMz3q$. (Bemærk dog den særlige bestemmelse af a_{m3qng} og a_{m3qne} som residualer til hhv. råolie og kul ovenfor). Specielle justeringer indlægges via $JDam$ -leddene på normal vis.

Denne skitse har dog vist sig uhensigtsmæssig i bestemmelsen af procesforbruget af olieprodukter, $fM3qx$. Dette skyldes, at efter skitsen i rå form antages summen af $ang\langle j \rangle$ og $a_{m3q}\langle j \rangle$ at være konstant, og denne antagelse giver netop for olieprodukternes vedkommende bagvendte resultater. Dette skyldes igen, at olieraffinaderiernes produktion har et meget højt importindhold, ca 90 pct. Hvis brugeren derfor søger at justere olieimporten, fx med -500 mill. kr., giver dette anledning til en umiddelbar produktionsændring i ng -erhvervet på +500 mill. kr., der igen trækker i (rå-)olieimporten med +450 mill. kr. På denne måde er næsten hele den oprindelige justering altså forsvundet igen. Fænomenet er sådan set logisk nok, og problemerne skyldes måske ofte, at brugerne søger at indarbejde inkonsistent information i modellen, men på den anden side er og bliver det nødvendigt med en mulighed for at indlægge reelle energibesparelser i modellen.

Der er derfor indført en særlig justeringsmulighed for procesforbruget af olieprodukter, $fM3qx$, (det private forbrug af olieprodukter kan jo justeres i forbrugsrelationen). Justeringen foretages ved hjælp af de særlige justeringsled $JdFM3qx$ og $JRfM3qx$, der opfattes som hhv. en ændring i mill. kr., faste priser og en ændring i vækstraten. Når et af disse J -led sættes forskelligt fra nul, vil erhvervenes koefficienter for $fM3q$ -inputs blive justeret proportionalt i

overensstemmelse hermed. Men der vil ikke finde nogen modregning sted i leverancerne fra ng-erhvervet, sådan at det i stedet bliver faktorindkomstkvoteerne, der giver sig. Justeringer i procesforbruget giver således mulighed for at indarbejde "ægte" energibesparelser i systemet - dog på en sådan måde, at hele besparelsen forudsættes at være import.¹⁴⁾

Priserne på energivarer bestemmes i simple relationer ud fra råolieprisen, p_{M3r} , undtagen de offentlige værkers produktionspris, der bestemmes i en normal relation, jf. kapitel 4. Grundtanken er, at der er en relativt veldefineret verdensmarkedspris på energi. Dette skal ikke tages som andet end en grov tilnærmelse, og der er da også indlagt godt med justeringmuligheder i disse relationer.

6.3.2. Et eksempel på justering af energisystemet

Lad os antage, at vi har en udgangskørsel, men at der nu er indløbet indikator-dækkede tal for importen af energivarer, dvs. f_{M3k} , f_{M3r} og f_{M3q} . Disse indikator-tal skal indarbejdes i udgangskørslen. De nye importtal betegnes i det følgende med toptegn ¹, mens variabelværdier i udgangskørslen er uden toptegn. Alle endelige anvendelser i modellen, herunder forbruget af energivarer f_{Ce} og f_{Cg} , antages at ligge fast.

Først bringes importen af kul og råolie på plads. Dette gøres ved at sætte eksogeniseringsdummyerne dx_{M3k} og dx_{M3r} lig med 1, hvorefter vi sætter

$$(6.18) \quad J_{DfM3kne} = f_{M3kne} + (f_{M3k}^1 - f_{I1M3k}^1 - f_{M3k} + f_{I1M3k}) - f_{M3kne}(-1)$$

(betegnelsen $f_{\langle h,j \rangle}$ anvendes som forkortelse for $a_{\langle h,j \rangle} * f_{D\langle j \rangle}$). Dette svarer til, at hele ændringen i f_{M3k} i forhold til udgangskørslen, bortset fra lagerændringer,

14. Denne restriktion kan evt. lempes ved samtidig brug af det generelle justeringsled J_{DfMz3q} , der jo styrer markedsandelen for raffinaderierne.

lægges som input i ne-erhvervet.¹⁵⁾ Lagrene bringes på plads ved $JfI1m3k=fI1m3k^1-fI1m3k$. For råoliens vedkommende fås på samme måde

$$(6.19) \quad JfM3rng = fM3rng+(fM3r^1-fI1m3r^1-fM3r+fI1m3r) \\ -fM3rng(-1)$$

Den ændring i koefficienten $am3rng$, der følger af justeringen (6.19), modregnes automatisk i ng-erhvervets faktorindkomstkvote, $ayfng$. Hvis dette ikke skønnes rimeligt, må et af $JDam<h>ng$ -leddene anvendes som "buffer".

Importen af olieprodukter, $fM3q$, justeres i den givne situation lettest ved hjælp af den særlige korrektionsfaktor til forbruget af procesenergi. Vi husker, at det normale justeringsled $JDfMz3q$ kun kan bruges til at styre forholdet mellem $fXng$ og $fM3q$, og det vil i sidste instans sige forholdet mellem importen af råolie og importen af olieprodukter. Da vi har låst importen af råolie, er vi her henvist til at antage, at ændringen i $fM3q$ i forhold til udgangskørslen er en ægte besparelse i procesforbruget, dvs. vi sætter

$$(6.20) \quad JDfM3qx = fM3q^1-fM3q-(fI1m3q^1-fI1mq) \\ +(fM3kne^1-fM3kne)$$

Det sidste led er nødvendigt, hvis vi har ladet modellens automatik modjustere ne-erhvervets olieforbrug i forhold til kulforbruget, jf. ovenfor.

Den skitserede metode ovenfor er nogenlunde nem at arbejde med, men den er ikke særlig stueren, fordi næsten hele energimodellen er sat ud af kraft. Normalt bør andre metoder derfor foretrækkes. Hvis fx justeringen af $fM3r$ og $fM3q$ er nogenlunde lige store og modsat rettede, kan det være et tegn på, at ng-erhvervets markedsandel i forhold til importerede olieprodukter har ændret sig. Dette kan umiddelbart styres ved hjælp af $JDfMz3q$, uden at nogen fMz -komponenter eksogeniseres.

15. Vi husker, at den afledede ændring i koefficienten $am3kne$ automatisk modregnes i ne-erhvervets forbrug af olieprodukter, $am3qne$. Hvis dette ikke skønnes rimeligt, må $JDam3qne$ sættes i overensstemmelse hermed.

7. GRUNDMODEL OG TERMINOLOGI

Til en række mere tekniske formål end normal ADAM-brug er det fordelagtigt at notere mængde- og prissammenbindingen på matrixform. Dette gælder ikke mindst i de følgende kapitler, hvor det særligt input-output orienterede baggrundsarbejde rapporteres. Samtidig er det nødvendigt i højere grad end i de forrige kapitler at redegøre for det store nationalregnskabssystem, der ligger bag konstruktionen af i-o tabellerne.

I dette kapitel gennemgås det fundamentale varebalance-system på matrixform, og beregningen af i-o tabellerne skitseres. Der indføres i denne forbindelse en sammenhængende notation, som anvendes i resten af kapitlerne i denne rapport.

Kapitlet bygger på notatet:

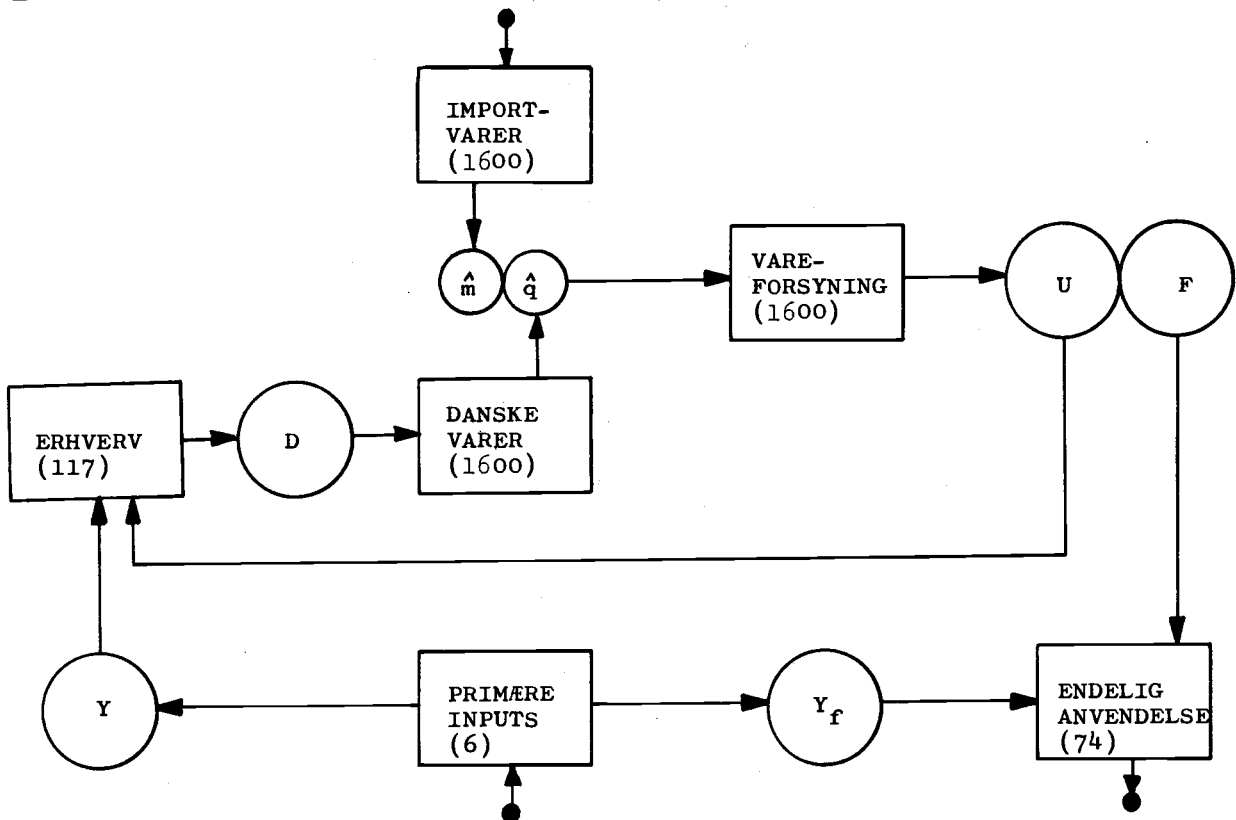
J. Asger Olsen (9. september 1983): Udkast til en terminologi for input-output modeller.

7.1. Det fundamentale system

Nationalregnskabets opstilling af input-output tabeller sker ud fra de detaljerede varebalancer suppleret med information om anvendelsen af primære inputs. Varebalancerne viser for hvert varenummer, hvorfra forsyningen af varen stammer, og hvor varen anvendes. Tilgangen af varen stammer enten fra et eller flere danske erhverv eller fra import, og den kan anvendes enten som input i produktionen i de danske erhverv eller "endeligt" ("endelig anvendelse" er fællesbetegnelse for forbrug, investering og eksport). I det officielle nationalregnskabssystem er der ca. 1600 varenumre, 117 erhverv og 74 komponenter af endelig anvendelse.¹⁾ Når varebalancerne suppleres med oplysninger om anvendelsen af

1. Jf. Nationalregnskabsnotat nr. 5.

Figur 7.1. Oversigtsdiagram over det grundlæggende system.



primære inputs, fås det fundamentale system, som er vist i tabel 7.1.

Tabel 7.1. Den fundamentale systemmatrix

til fra	primære inputs (1)	import- varer (2)	danske varer (3)	varer i alt (4)	erhverv (5)	endelig anv. (6)	sum
(1)					Y	Y _f	y
(2)				\hat{m}			m
(3)				\hat{q}			q
(4)					U	F	q+m
(5)			D				g
(6)							0
sum	0	0	q ^t	(q+m) ^t	g ^t	f ^t	

Systemet kan illustreres ved hjælp af en orienteret graf, som i figur 7.1. Symbolet $\hat{}$ over en n-vektor bruges i det følgende til at angive, at vektoren er diagonaliseret i en (n x n) diagonalmatrix. Toptegnet ^t angiver, at en vektor eller matrix er transponeret i forhold til definitionen. Ordet "konti" bruges i det følgende som fællesbetegnelse for primære inputs, importvarer, danske varer, varer i alt,

erhverv og endelig anvendelse. Til enhver konto svarer således netop en række og en søjle i tabel 7.1. Det ses, at tabellens søjler for primære inputs og importvarer er nul, svarende til at disse konti forsynes fra systemets omverden (markeret med en prik på figuren). Tilsvarende er rækken for endelig anvendelse nul, sådan at disse konti leverer ud af systemet til omverdenen. For hver af de resterende konti gælder den bogholderimæssige sammenhæng, at tilgang er lig med anvendelse, dvs. at rækkesummen i tabel 7.1 er lig med søjlesummen. I det følgende bruges fællesbetegnelsen "gennemstrømning" om række-/søjlesummerne $y, m, q, q+m, g$ og f .

Af tabel 7.1 ses, at vi i alt har følgende bogholderiligninger for strømmene - nogle mere trivielle end andre:

$$(7.1) \quad y = Y i + Y_f i$$

$$(7.2) \quad m = \hat{m} i$$

$$(7.3) \quad q = \hat{q} i$$

$$(7.4) \quad q+m = U i + F i = \hat{m} i + \hat{q} i$$

$$(7.5) \quad g = D i = Y^t i + U^t i$$

$$(7.6) \quad f = F^t i + Y_f^t i$$

Det er nu normal i-o procedure at antage, at alle strømme ind i en vilkårlig konto i systemet er proportionale, m.a.o. at alle konti har konstant inputstruktur. Formelt indebærer dette, at de koefficientmatricer, vi kan danne ved at dividere alle tal i hver af tabellens søjler med den pågældende søjles gennemstrømning, er konstante. Disse koefficientmatricer betegnes i det følgende med samme bogstav som i tabel 7.1, blot med en streg over. Det vil fx sige, at $\bar{D}=D\hat{q}^{-1}$, $\bar{m}=\hat{m}(\hat{m}+\hat{q})^{-1}$, $\bar{U}=U\hat{g}^{-1}$ etc .

Definitionerne af koefficientmatricerne kan naturligvis vendes om, sådan at fx $U=\bar{U}\hat{g}$. Hvis dette indsættes i bogholderiligningerne (7.1) til (7.6) fås, at

$$(7.7) \quad y = Y_g + Y_f f$$

$$(7.8) \quad m = \bar{m}(q+m)$$

$$(7.9) \quad q = \bar{q}(q+m)$$

$$(7.10) \quad q+m = U_g + Ff, \quad \text{og}$$

$$(7.11) \quad g = Dq$$

Hvis (7.10) og (7.9) indsættes i (7.11) fås, at

$$(7.12) \quad g = D\bar{q}U_g + D\bar{q}Ff$$

Tilsvarende fås for de primære inputs og importen, at

$$(7.13) \quad m = \bar{m}U_g + \bar{m}Ff \quad \text{og}$$

$$(7.14) \quad y = Y_g + Y_f f$$

Vi kan nu definere de fire koefficientmatricer

$$(7.15) \quad M = \bar{m}U \quad (\text{importvarer x erhverv})$$

$$(7.16) \quad M_f = \bar{m}F \quad (\text{importvarer x anvendelser})$$

$$(7.17) \quad A = D\bar{q}U \quad (\text{erhverv x erhverv})$$

$$(7.18) \quad E = D\bar{q}F \quad (\text{erhverv x anvendelser})$$

Disse fire koefficientmatricer vil være konstante, hvis de fundamentale matricer \bar{m} , U , F og D er det.²⁾

De tre fundamentale input-output ligninger (7.12), (7.13) og (7.14) kan således skrives på den mere velkendte form

$$(7.19) \quad g = Ag + Ef$$

$$(7.20) \quad m = Mg + M_f f$$

$$(7.21) \quad y = Y_g + Y_f f$$

2. Da $\bar{q} = I - \bar{m}$ er \bar{q} konstant, hvis \bar{m} er det.

Med denne notation kan systemet skrives som i tabel 7.2.

Tabel 7.2. Erhvervssystemet

fra \ til	primære import-		endelig		
	inputs	varer	erhverv	anv. i alt	
primære inputs			Y	Y_f	y
importvarer			M	M_f	m
erhverv			A	E	g
endelig anv.					0
i alt	0	0	g^t	f^t	

Bemærk allerede her, at antagelsen om konstante importkvoter \bar{m} er uacceptabel i ADAM-sammenhæng. I importmatricerne M og M_f kan importkoefficienterne imidlertid let endogeniseres, da \bar{m} er en diagonalmatrix. En forøgelse af importkvote nr. i med fx 1 pct. svarer derfor blot til, at alle elementer i M - og M_f -matricernes række nr. i øges med 1 pct. Derimod er virkningen af en sådan forøgelse på matricerne A og E uigennemskuelig, da $\bar{q} = I - \bar{m}$ optræder inde i matricernes "indmad". Dette problem har givet en del vanskeligheder i ADAM som beskrevet i kapitlerne 2 og 11.

7.2. Input-output modellen

Input-output modeller kan i almindelighed anvendes på to forskellige måder. Mængdemodeller bruges til at beregne de krav til hhv. erhvervenes produktion g , importvarer m og/eller primære inputs y , der er nødvendige for at opfylde en given efterspørgselsvektor f . I prismodeller er gennemløbsretningen omvendt. Prismodeller bruges til at beregne priser på erhvervenes produktion p_g og på efterspørgselskomponenterne p_f som funktion af givne priser på primære inputs p_y og på importvarer p_m . Til enhver input-output mængdemodel svarer der en dual prismodel.³⁾

Den formelle måde at finde den duale prismodel til mæng-

3. Denne dualitet er velkendt fra en række beslægtede modeller. Den er behandlet udførligt i Arbejdsnotat nr. 17.

demodellen (7.19), (7.20) og (7.21) på er, at ligningerne først samles i et kompakt udtryk

$$(7.22) \quad \begin{bmatrix} Y & Y_f \\ M & M_f \\ A & E \end{bmatrix} \begin{bmatrix} g \\ f \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} y \\ m \\ g \end{bmatrix}$$

Herefter erstattes alle (højremultiplicerede) søjlevektorer med (venstremultiplicerede) rækkevektorer:

$$(7.23) \quad (p_y^t, p_m^t, p_g^t) \begin{bmatrix} Y & Y_f \\ M & M_f \\ A & E \end{bmatrix} = (p_g^t, p_f^t)$$

Ligningerne (7.22) og (7.23) er imidlertid svære at behandle algebraisk på kompakt form, så de skal i det følgende løses trin for trin.⁴⁾ Til dette formål dekomponeres erhvervenes produktion og prisen på samme:

$$(7.24) \quad g = a + e \quad ; \quad p_g = c_a + c_m + c_y \quad ,$$

hvor a og e er vektorer af hvert erhvervs samlede leverancer til hhv. inputanvendelse og endelig anvendelse, mens c_a , c_m og c_y er vektorer af erhvervsfordelte omkostninger til køb af hhv. dansk producerede inputs, importerede inputs og primære inputs, alle målt pr. produceret enhed. Vi har nu, jf. (7.22) og (7.23):

$$(7.25) \quad a = Ag \quad ; \quad c_a^t = p_g^t A$$

$$(7.26) \quad e = Ef \quad ; \quad p_f^t = p_g^t E + p_m^t M_f + p_y^t Y_f$$

$$(7.27) \quad m = Mg + M_f f \quad ; \quad c_m^t = p_m^t M$$

$$(7.28) \quad y = Yg + Y_f f \quad ; \quad c_y^t = p_y^t Y$$

Mængdeligningerne er de samme som i forrige afsnit, idet

4. En mere korrekt, men mindre velkendt opstilling og løsning af de duale input-output modeller på kompakt form er givet i Arbejdsnotat nr. 17.

vektorerne a og e dog er indført som hjælpevariable. De duale prisligninger er nye, og de bør fortolkes omhyggeligt.

Mængdemodellen løses ved, at de primale ligninger i (7.25) og (7.26) indsættes i (7.24):

$$(7.29) \quad g = \bar{A}g + \bar{E}f \\ = (I - \bar{A})^{-1} \bar{E}f$$

Ligning (7.29) definerer produktionen g som en lineær afbildning af de endelige anvendelser f . Denne transformation kaldes mængdesammenbindingen, og matricen $(I - \bar{A})^{-1} \bar{E}$ kaldes tilsvarende sammenbindingsmatricen. Øverste linie i (7.29) er sammenbindingens strukturform, mens nederste linie er dens reducerede form. Den duale prissammenbinding, der bestemmer p_f som en lineær afbildning af p_g samt inputpriserne p_m og p_y , fås umiddelbart som de duale ligninger i (7.26). Prissammenbindingen i ADAM er behandlet i kapitel 5.

Prismodellen løses ved, at de duale ligninger i (7.25), (7.27) og (7.28) indsættes i (7.24):

$$(7.30) \quad p_g^t = p_g^t \bar{A} + p_m^t \bar{M} + p_y^t \bar{Y} \\ = (p_m^t \bar{M} + p_y^t \bar{Y})(I - \bar{A})^{-1}$$

Ligning (7.30), der definerer p_g som en lineær afbildning af inputpriserne p_m og p_y , kaldes sektorprisrelationerne på hhv. strukturform og reduceret form. Sektorprisrelationernes modstykke i mængdemodellen fås umiddelbart som de primale ligninger i (7.27) og (7.28).

Prismodellen (7.30) er en primitiv form, idet "prisen" på bruttofaktorindkomsten er antaget at være givet udefra. Dette er uacceptabelt i ADAM-sammenhæng, og derfor anvendes i stedet estimerede sektorprisrelationer, dog med strukturformen i (7.30) som grundskitse, jf. kapitel 4. I overensstemmelse hermed modelleres efterspørgslen efter primære produktionsfaktorer også i stokastiske relationer.

8. AGGREGERINGSNIVEAUER

Den ret kraftige disaggregering af produktionssiden i ADAM, der fandt sted ved overgangen til december 1982 versionen, blev først besluttet efter grundige overvejelser. Selv om det i første række var brugerhensyn, der drev disaggregeringen igennem, blev der ofret en del opmærksomhed på de teoretiske principper, der skulle ligge bag valget af erhvervsgruppering.¹⁾ I dette kapitel gives en oversigt over disse principper. De valgte grupperinger for erhverv og import præsenteres i kapitel 9.

Fremstillingen af aggregeringsprincipper i dette kapitel er struktureret på den måde, at der først gives nogle generelle betragtninger om aggregeringsproblemer i afsnit 8.1. Derefter fokuseres specielt på aggregering af sammenbindingsrelationer i afsnit 8.2. Det forhold, at aggregeringen skal være hensigtsmæssig både fra tilgangs- og anvendelsessiden i sammenbindingsrelationer, giver dette problem en særlig karakter. I afsnittene 8.3 og 8.4 gives herefter en gennemgang af aggregering i mængdesammenbindingen. Først behandles modeller med stabile input-output koefficienter på mest detaljeret niveau, dvs. at den indre konsistens i aggregeringen af traditionelle i-o modeller undersøges. Derefter udstrækkes betragtningerne til at gælde modeller med bevægelige koefficienter på alle niveauer. Det er klart, at konklusionerne her må blive mere vage. Der argumenteres for, at kvalitative forhold, herunder separabilitetsforhold, må spille en større rolle i modeller med bevægelige koefficienter. I afsnit 8.5 gennemgås de særlige forhold, der vedrører aggregering i prissammenbindingen. En del af disse er i øvrigt allerede introduceret i kapitel 5.

I appendiks 8.A gives et samlet formel- og notationssystem til analyse af aggregerings- og forudsigelsesfejl i i-o modeller. Dette system, der bl.a. bygger på dekomponering af fejlene i bidrag fra forskellige typer fejlkilder, har vist

1. En kort opsummering af disse overvejelser er givet i Rapport fra modelgruppen nr. 5, afsnit 8.

sig at give overskuelige og kompakte fremstillinger af de ofte store datamængder.

I appendiks 8.B redegøres for Theils informationsmål og dets anvendelser i aggregeringsanalyser. Dette mål har været brugt meget i de første faser af aggregeringsanalyserne, men det har visse mangler.

Kapitlet bygger på notaterne:

J. Asger Olsen (12. januar 1982): Om aggregeringsniveauer i empiriske makromodeller.

J. Asger Olsen (2. august 1982): Et forsinket appendiks om aggregering og informationsmål.

Desuden dækker kapitlet en del arbejdspapirer af meget foreløbig karakter om aggregering.

8.1. Generelt om aggregeringsproblemer

I sin hyppigt refererede oversigtsbog om aggregering i økonomisk analyse definerer Green:²⁾

Aggregering er en proces, hvorved en del af den information, der er til rådighed for løsningen af et givet problem, ofres med det formål at gøre problemet lettere at håndtere.

Således defineret er aggregeringsproblemet identisk med den almindelige abstraktionsproces, der er en nødvendig forudsætning for enhver generalisation. Det er efter over to århundreders filosofiske diskussioner blevet almindelig anerkendt, at der hverken kan gives entydige eller "objektive" retningslinier for, hvordan denne proces skal foretages, men at den er nødt til at bygge på subjektive vurderinger i bredeste forstand - vurderinger af fordele og ulemper ved at ofre den pågældende information.

2. Jf. H. A. J. Green (1964): Aggregation in Economic Analysis, Princeton University Press, Princeton.

Ikke desto mindre møder man ofte inden for den økonomiske litteratur kravet om "konsistent aggregering" i den forstand, at aggregeringen overhovedet ikke må påvirke modellens resultater og egenskaber - dvs. at kun værdiløs information må ofres. Denne holdning skal vi i det følgende betragte som ufrugtbar, idet den på forhånd afskærer os fra abstraktioner ud over dem, der allerede er gjort på mikro-niveauet. I stedet skal vi generelt være villige til at ofre en del reel information for til gengæld at få nogle grundlæggende træk frem ved data- og modelstrukturerne - træk som måske i første omgang er druknet i et hav af detaljer. I stedet for den firkantede betegnelse "konsistent aggregering" skal vi derfor bruge synonymet "perfekt aggregering", som langt bedre illustrerer, at en aggregeringskvalitet er et gradsspørgsmål.

Vi vil ikke generelt kræve, at aggregeringer skal være perfekte, men i stedet nøjes med tilnærmet perfekte aggregeringer. Hvis vi således aggregerer en gruppe af varer, vil vi få et aggregat, hvor den information, vi smider bort, er begrænset af, hvor langt vi er fra at opfylde de perfekte aggregeringsbetingelser.

I økonomiske modeller sondres normalt mellem tre typer af aggregeringsproblemer: Aggregering af varer, aggregering af agenter og aggregering over tiden. Her er det specielt vareaggregering, vi skal beskæftige os med, da dette problem er det dominerende i forbindelse med produktionsfunktioner.³⁾ Et vigtigt begreb i forbindelse med aggregering af inputvarer i en produktionsfunktion er funktionens indre struktur eller separabilitetsforhold. Vi kan tage udgangspunkt i produktionsfunktionen

$$(8.1) \quad g = f(x_1, x_2, \dots, x_n),$$

hvor g er den producerede mængde af en outputvare og x_1, \dots, x_n er indsatsen af de n elementarvarer. Funktionen f

3. Perfekt aggregering over producenter forudsætter, at de individuelle produktionsfunktioner er identiske og "homotetiske", dvs. at de kan skrives som en strengt monoton transformation af en funktion, der er homogen af 1. grad. Vi skal være villige til at gøre denne antagelse. Periode-længden må i ADAM-sammenhæng betragtes som givet.

siges at være (svagt) separabel m.h.t. klassedelingen af x_1, \dots, x_n i grupperne $1..m$, såfremt relationen (8.1) kan skrives

$$(8.2.a) \quad g = F(X_1, \dots, X_r, \dots, X_m),$$

hvor

$$(8.2.b) \quad X_r = f_r(x_{r1}, x_{r2}, \dots, x_{rn_r}), \quad r=1..m \quad \sum_r n_r = n$$

Separabiliteten fortolkes på den måde, at funktionen f har en hierarkisk opbygning: Først kombineres elementarvarerne inden for den r 'te gruppe til mellemproduktet X_r ($r = 1..m$), på en sådan måde at produktionsfunktionen for det r 'te mellemprodukt er uafhængig af faktorindsatsen i produktionen af de øvrige mellemprodukter. Derefter kan mellemprodukterne kombineres på forskellige måder til den endelige færdigvare. Et klassisk eksempel er, at kul og olie kan bruges i forskellige forhold til at producere elektricitet. Elektriciteten kan så i næste trin kombineres med forskellige former for maskiner og arbejdskraft til at give en færdigvare. Den viste struktur i (8.2) er en simpel to-trins struktur med m grene. I praksis vil man møde mere indviklede strukturer; måske kan nogle af subfunktionerne f_r yderligere separeres osv. osv., og i så fald kan det være en fordel at tegne strukturen op som en orienteret graf, jf. Arbejdsnotat nr. 17.⁴⁾ Bestemmelsen af produktionsgrafens egenskaber er et vigtigt empirisk problem, som vi skal vende tilbage til senere.

Når en produktionsfunktion er separabel som (8.2), er det nærliggende at aggregere elementarvarerne sammen til mellemprodukter og forsøge at behandle disse, som om de var elementarvarer. Dette kræver, at der kan konstrueres prisindeks P_r for mellemprodukterne, der indeholder tilstrækkelig information til at forklare alle bevægelser i X_1, \dots, X_m og som

4. Hvis produktionsgrafens ikke indeholder kredse, vil den være et træ. Grafen for den danske input-output tabel 1975 er tegnet op (idet den dog fejlagtigt er kaldt et træ) i J. Asger Olsen (1981): Aggregeringsproblemer i empirisk modelarbejde, Økonomiske Institut, København (stor opgave).

opfylder, at $P_r X_r = E_r$ (udgiften til gruppen). Dette kan kun gøres på perfekt vis, såfremt subfunktionerne f_r er homogene af 1. grad. Formen på såvel pris- som mængdeindeks afhænger af det konkrete udseende af funktionerne f og f_r .⁵⁾ Undtagelsen er, hvis der på en eller anden måde kan lægges restriktioner på bevægelserne i elementarvarernes mængder eller priser. Hvis fx elementarvarerne i en gruppe altid må anvendes i faste mængdeforhold, kan de aggregeres perfekt med et almindeligt fastvægtsindeks. Hvis der på den anden side altid er faste relative priser mellem en gruppe elementarvarer, kan de ligeledes aggregeres perfekt.

Det er i det hele taget et tilbagevendende forhold i aggregeringsteorien, at jo flere restriktioner, der kan lægges på de indgående elementarvariable, jo større er mulighederne normalt for at foretage en perfekt aggregering. I det følgende afsnit skal vi se, hvordan dette forhold kan udnyttes ved valget af vareaggregeringsniveauet i en samlet makromodel. Forskellen på det isolerede aggregeringsproblem, vi hidtil har beskæftiget os med, og det samlede aggregeringsproblem i makromodeller er netop, at modellens samlede ligningssystem giver os en række ekstra restriktioner, der kan udnyttes. På den anden side kan den samlede model også give nogle restriktioner på valget af aggregater, som kan hæmme aggregeringsmulighederne. Dette vil typisk være tilfældet, når et aggregat indgår flere forskellige steder i modellen. I så fald kan vi ikke vælge aggregeringsproceduren alene ud fra den konkrete form på fx produktionsfunktionen, og dette begrænser selvsagt aggregeringsmulighederne stærkt. I en økonomisk model vil vi fx typisk skulle beskrive spillet mellem udbud og efterspørgsel for en given vare. Men der er i almindelighed ingen garanti for, at den aggregering af varer (og individer), der isoleret set er optimal i forhold til udbudsfunktionen, også vil være den optimale i forhold til efterspørgselsfunktionen. Dette er nok den væsentligste årsag til, at de forskellige funktionsspecifikke aggregeringer, der har været populære i den teoretiske litteratur om fx produktionsfunktioner, ikke rigtig har vundet indpas i makromodeller. Koblingen mellem udbuds- og efter-

5. Jf. fx Bliss (1975): Theory of capital and the distribution of income, Amsterdam.

spørgselsfunktioner sker på markedet, og derfor skal aggregaterne helst måles i monetær værdi (kr.) eller masse (kg) - ellers kan det være svært at opnå korrespondance mellem markedets to sider. Problemet omkring etableringen af denne korrespondance kaldes også problemet om sammenbindingen mellem udbud og efterspørgsel i makromodeller, og det er dette problem, vi skal analysere grundigere i de næste tre afsnit.

Sammenbindingen i ADAM omfatter både en mængdemodel og dens duale prismodel, jf. gennemgangen i kapitel 7. Diskussionen i det følgende baserer sig udelukkende på mængdemodellen, idet de tilsvarende resultater for prismodellen fås ved dualisering. I afsnit 5 diskuteres kort de særlige problemer med prismodellen.

8.2. Sammenbinding i makromodeller

Problemet med den manglende garanti for korrespondance mellem aggregeringerne på udbuds- og efterspørgselssiden kan i princippet kun løses på én måde: Der defineres et antal fundamentale varegrupper, der er så stort, at vi ved simpel eller vægtet summation kan få både den produktionsrelevante og den efterspørgselsrelevante varegruppering. Antallet af makrovarer i modellen er altså bestemt af produktet af de hensigtsmæssige grupperinger på udbuds- og efterspørgsels-siden. Vastrup kritiserer denne metode for at være inkonsistent med antagelsen om, at efterspørgselskomponenterne kan opfattes som homogene varer for forbrugeren (det er således kun sammenbindingen af forbrugskomponenterne, han kritiserer).⁶⁾ Når der er lige så mange varer i en forbrugskomponent, som der er ikke-nul elementer i dens søjle i \bar{E} -matricen, jf. tabel 7.2, kan forbrugeren så opfatte den

6. Jf. Claus Vastrup (1978): Aggregeringsstrukturen i økonomiske makromodeller, Nationaløkonomisk Tidsskrift, nr. 1.

som homogen?⁷⁾ Vi så ovenfor, at dette kræver, enten at de relative priser i gruppen af varer inden for komponenten er konstante i alle tænkelige situationer, eller at de relative mængder i gruppen er konstante, eller at nyttefunktionen er separabel i forbrugskomponenterne, og subfunktionen f_r for hver af disse er homotetisk. Svaret på Vastrups indvending er derfor, at hvis efterspørgselskomponenterne i f -vektoren opfattes som bundter af enkeltvarer med fast sammensætning, dvs. at vægtene i E -matricen er konstante, er skitsen konsistent nok: De faste relative mængder inden for anvendelseskomponenterne sikrer homogeniteten af disse for forbrugeren, samt at deres prisindeks er veldefinerede, og aggregeringen af mængderne langs en række i E -matricen er tilladelig, da den relative prisudvikling for et erhvervs produkter er den samme i alle anvendelser ifølge prissammenbindingsrelationen (7.26), svarende til at alle varer, der leveres af samme erhverv, er homogene set fra produktions-siden. Empiriske undersøgelser har vist, at antagelsen om en fast E -matrix ikke er særlig realistisk, men den er ikke inkonsistent med en økonomisk fortolkning, sådan som Vastrup hævder. Man kan derimod med fuld ret sætte spørgsmålstejn ved rimeligheden af at summere efterspørgselskomponenter til fx det samlede (fysiske) forbrug, men dette er jo det sædvanlige indeksproblem.

Sagen stiller sig imidlertid noget anderledes, når de relative varemængder inden for en efterspørgselskomponent tillades at variere, dvs. hvis de modelleres som bevægelige i - o koefficienter.⁸⁾ I så fald må Vastrups argumenter overvejes en gang til, for da bliver homogeniteten af anvendelseskomponenterne tvivlsom: Hverken de relative mængder eller de relative priser inden for komponenterne kan antages konstante, så der må kræves separabilitet i nyttefunktionen. Men i dette tilfælde eksisterer der ikke nødvendigvis prisindeks med fuld information for anvendelseskomponenterne, og selv om de eksisterer, vil de rimeligvis ikke være lig

7. En ligetil mulighed for dette er, at det vitterligt er den samme vare, men at den produceres som biproduktion i flere erhverv. Vi skal her se bort fra eksistensen af biproduktion.
8. Betegnelsen i - o koefficienter bruges i det følgende som fællesbetegnelse for råvare- og efterspørgselskoefficienter.

med de fastvægtsindeks, prissammenbindingen danner. Det mest frugtbare synes at være, at vi opfatter de modelberegnete indeks som approksimationer til de ideelle indeks. Vurderingen af, om en sådan approksimation er for grov, er et almindeligt abstraktionsspørgsmål, og det må afgøres konkret ud fra empiriske analyser.⁹⁾ På dette punkt er der næppe tvivl om, at det i praksis er tvingende nødvendigt at acceptere et aggregeringsslø. En anden hovedindvending mod brugen af \bar{E} -matricen er, at antagelsen om, at en erhvervsvarer er homogen i alle anvendelser, næppe er realistisk.¹⁰⁾ Dette gælder i særlig grad for leverancerne til forbrug, idet en given enkeltvare på detaljeret nationalregnskabsniveau kun kan gå til en enkelt forbrugskomponent. Hvis et aggregeret erhverv derfor leverer til flere aggregerede forbrugskomponenter, må det altså dække over, at det rent faktisk er forskellige enkeltvarer, der leveres, og så må homogenitetsantagelsen i bedste fald betegnes som kunstig.

Den eneste helt stringente måde at løse problemet på er, at E -matricen gøres diagonal, som Vastrup kræver, men i praksis er vi nok nødt til at stille os tilfredse med mindre strenge krav. Det er dataproblemer, der dikterer løsningen på denne problemstilling i praksis. Det må dog huskes, at jo flere varer, der aggregeres sammen til en efterspørgselskomponent med E -matricen, jo større må vi regne med, at approksimationsfejlen på det tilhørende prisindeks vil være. Derfor synes det absolut at være værd at tilstræbe, at der er så mange ettaller (og nuller) i E -matricen som muligt. Dette har desuden den indlysende fordel, at der ikke er nogen koefficienter at modellere, hvis der kun er ettaller og nuller i matricen.

Hovedkonklusionen af dette afsnit er således, at aggregeringsnøglerne for erhverv og varer til hhv. sektorer og efterspørgselskomponenter ikke bør vælges uafhængigt af hinanden, men at der i høj grad er brug for en afstemning. Dette problem skal analyseres i de to næste afsnit, idet vi først begrænser analysen til at omfatte modeller med faste sammenbindingskoefficienter og derefter forsøger at vurdere

9. Prisindekset i ADAMs relation for det samlede forbrug er et godt eksempel på denne problemstilling.

10. Jf. kapitel 5, afsnit 2.

det mere generelle tilfælde med bevægelige sammenbindingskoefficienter.

8.3. Aggregering i modeller med faste input-output koefficienter

Udgangspunktet for diskussionen i dette afsnit er mængdesammenbindingsrelationen

$$(8.3) \quad g = (I - \bar{A})^{-1} \bar{E}f,$$

jf. (7.29). Det forudsættes, at koefficientmatricerne \bar{A} og \bar{E} er stabile på det mest detaljerede niveau af erhverv og anvendelser, der kan fremskaffes data for.¹¹⁾ Vi ønsker at aggregere såvel produktionerne g som efterspørgslerne f på en sådan måde, at de aggregerede koefficientmatricer \bar{A}^* og \bar{E}^* også er stabile. Det vises, at dette kun kan lade sig gøre under meget restriktive betingelser, og der opstilles empiriske mål for, hvor godt disse betingelser er opfyldt for en given aggregeringsnøgle.

Det vil vise sig frugtbart at tage udgangspunkt i aggregeringen af de detaljerede anvendelser f til et mindre antal f^* . Når denne aggregeringsnøgle er fastlagt, kan vi bestemme en korresponderende aggregeringsnøgle for erhvervene fra g til g^* - givet grupperingen af anvendelser. I praksis kan dette så igen føre til en nyvurdering af anvendelsesgrupperingen osv. osv., således at et afstemt aggregeringsniveau findes ved en art iterativ procedure.

8.3.1. Aggregering af anvendelser

Grunden til, at antallet af anvendelser i modellen har en særlig interesse, er, at antallet af frihedsgrader i mæng-

11. I det danske nationalregnskab er dette niveau for tiden på 117 erhverv og 74 efterspørgselskomponenter, jf. Nationalregnskabsnotat nr. 5.

demodellen er lig med antallet af anvendelser. De væsentligste begrænsninger på antallet af anvendelser vil nok være mængden af tilgængelige data og de ressourcer, der er stillet til rådighed for modelarbejdet. De tilgængelige data begrænser antallet på to måder. For det første vil datakvaliteten i almindelighed være bedre, jo højere aggregeringsniveauet er, og derfor er det en fordel at begrænse antallet af anvendelser. For det andet kan der ikke estimeres flere koefficienter ved en regression end antallet af observationer af vektoren af uafhængige variable minus en, så hvis efterspørgselsfunktionerne skal estimeres, er det ikke muligt uden videre at modellere adfærdsrelationerne på en sammenhængende måde, hvis antallet af anvendelser er meget stort. Den kraft, der trækker i retning af et stort antal komponenter, er det generelle ønske om at bevare så megen information som muligt.

Ud over disse isolerede hensyn til efterspørgselsfunktionerne kan yderligere opdelinger være nødvendige af hensyn til indpasningen af anvendelserne i den samlede model. Denne afstemningsproblematik skal uddybes nedenfor, så her skal blot bemærkes, at da det er uhyre vanskeligt at bestemme fx separabilitetsforholdene i en nyttefunktion, kan afgrænsningen af anvendelser undertiden få et ad hoc præg. Derfor vil man i praksis ofte løse uoverensstemmelser mellem erhvervs- og anvendelsesgrupperingen ved at file lidt på sidstnævnte, men denne problematik hører hjemme i slutfasen af modelopstillingen, ikke i første trin. De forskellige hensyn nævnt ovenfor vil normalt føre til, at modelbyggeren allerede i arbejdets indledende faser har en fast forestilling om det omtrentlige antal anvendelser (frihedsgrader) i modellen.

Normalt opfatter vi anvendelserne i f -vektoren som frembragt af mindst fire køberes efterspørgselsfunktioner: Forbrugerens, investorens, det offentlige og udlandets. Hver af disse købere kan i princippet købe alle varer, og for hver køber må vi overveje, hvilken indre struktur den pågældende efterspørgselsfunktion har. I det foreliggende specialtilfælde med faste efterspørgselskoefficienter kan problemstillingen imidlertid belyses enklere ud fra sædvanlig i - o aggregeringsfilosofi. Vi tager udgangspunkt i den detaljerede efterspørgselsmatrix \bar{E} , der transformerer den kompo-

nentfordelte anvendelse f til en erhvervsfordelt anvendelse e ved

$$(8.4) \quad e^P = \bar{E}f,$$

idet vi bruger toptegnet P til at angive en modelberegnet (forudsagt) værdi. Vi skal i første omgang se på, hvordan vi kan gruppere f til f^* , sådan at vi stadig rammer den samme e -vektor,¹²⁾ dvs. at

$$(8.5) \quad e^P = e^{*P} = \bar{E}^*f^*,$$

hvor \bar{E}^* er en konstant matrix af aggregerede efterspørgselskoefficienter, mens f^* er en eksogen vektor af aggregerede anvendelser.

Ligning (8.5) vil holde, hvis og kun hvis enten

(8.6) de søjler fra \bar{E} -matricen, der aggregeres sammen til en enkelt søjle i \bar{E}^* -matricen, er identiske,

eller

(8.7) de elementer i f -vektoren, der lægges sammen til et enkelt element i f^* -vektoren, altid udvikler sig proportionalt (dvs. at de pågældende anvendelser er komplementære).

Denne dobbeltbetingelse er nødvendig og tilstrækkelig for, at aggregeringen fra f til f^* er perfekt, forudsat at koefficienterne i \bar{E} -matricen er stabile. I praksis er vi imidlertid nødt til at stille os tilfredse med en tilnærmet perfekt aggregering. Vi har derfor brug for et empirisk mål for, hvor stor en fejl vi begår på e ved at anvende den aggregerede vektor f^* . Til dette formål tager vi udgangspunkt i den samlede forudsigelsesfejl på de erhvervsfordelte anvendelser:

12. I næste punkt skal vi tillade fejlskud på e , hvis blot de erhverv, der skydes fejl på, har samme inputstruktur.

$$(8.8) \quad u_e^* = e - e * P \\ = e - \bar{E} * f^*$$

Hvis den detaljerede model holder, er (8.8) aggregeringsfejlen på erhvervsfordelt endelig anvendelse, men i praksis vil en (stor) del af fejlen på e-vektoren også skyldes ustabilitet i den detaljerede \bar{E} -matrix. Dette problem kan vi klare ved at dekomponere den samlede forudsigelsesfejl (8.8):

$$(8.9) \quad u^* = e - e * P \\ = (e - \bar{E}f) + (\bar{E}f - \bar{E} * f^*) \\ = u_e + b_e,$$

hvor

u_e er den forudsigelsesfejl på e, der skyldes ændringer i den detaljerede \bar{E} -matrix

b_e er den ekstra forudsigelsesfejl på e, der skyldes aggregeringen af anvendelser fra f til f^* , dvs. aggregeringsfejlen på e.

Dekomponeringen (8.9) er helt fundamental og skal anvendes intenst i det følgende. Den bør derfor indprentes omhyggeligt. Den samlede forudsigelsesfejl og dens komponenter u_e og b_e vil være nul i udgangsåret, men for egentlige fremskrivningsår vil alle tre vektorer generelt være forskellige fra nul, og vi kan da vurdere aggregeringens kvalitet ud fra størrelserne af de tre vektorer. Vurderingen kan gøres på kort sigt ved at anvende gennemsnit af 1-års forudsigelser ved beregningerne, men den kan også foretages på langt sigt, hvis der anvendes fx 5- eller 10-års forudsigelser. Valget af fremgangsmåde afhænger naturligvis af formålet med modellen, og det er langt fra sikkert, at de forskellige valg fører til samme resultat; der kan udmærket være forskel på en konjunkturorienteret aggregering og en vækstorienteret. Aggregeringen af anvendelser kan imidlertid ikke ses uafhæn-

gigt af aggregeringen af erhverv. For eksempel vil vi lettere kunne acceptere fejlskud på e-vektoren, hvis den forkert kanaliserede efterspørgsel rammer et erhverv med næsten samme inputstruktur som det erhverv, den fejlagtigt ledes bort fra. Derfor vil vi i næste punkt sammenbygge (8.9) med erhvervenes inputstruktur til en samlet fejlanalyse.

8.3.2. Gruppering af erhverv givet grupperingen af anvendelser

Vi ønsker nu - givet aggregeringen af anvendelser til f^* - at aggregere produktionerne g til et mindre antal g^* , således at den aggregerede råvarematrix \bar{A}^* fortsat er stabil. Dette vil igen være tilfældet, såfremt enten

(8.10) de søjler i A-matricen, der aggregeres sammen til en søjle i A^* -matricen, er identiske, eller

(8.11) de produktioner i g , der lægges sammen til en enkelt aggregeret produktion i g^* -vektoren, altid udvikler sig proportionalt.

Den første betingelse, som Theil (1971) kalder "streng inputhomogenitet",¹³⁾ vil næsten aldrig være opfyldt; hvis to erhverv har identiske input-strukturer, vil de antagelig være lagt sammen allerede i datakonstruktionsfasen. Den anden betingelse om parallelle produktionsværdiudviklinger skal undersøges nærmere. Vi skal søge at afdække, hvilke lineære bånd der kan være på erhvervenes produktionsværdier, således at den ønskede proportionale udvikling i produktionsværdierne kan opnås.

Det helt afgørende bånd, der er på produktionsværdierne, er modellen selv:

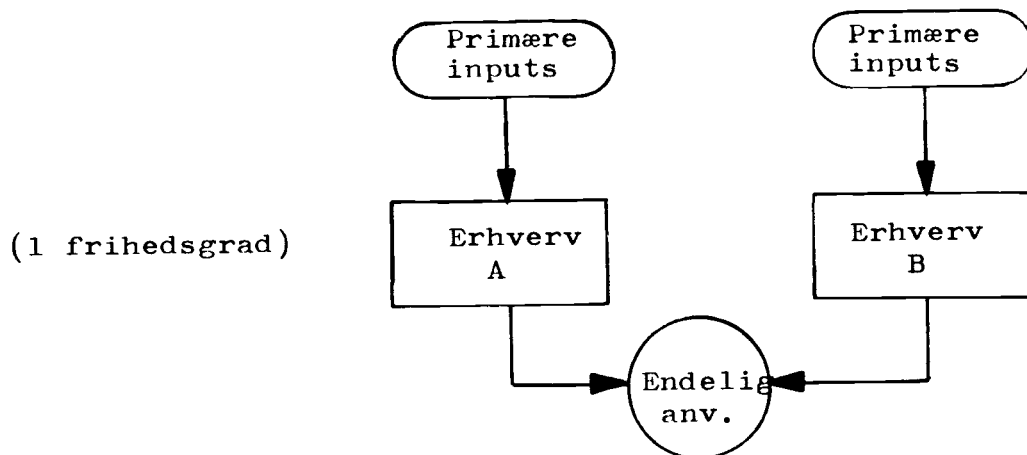
$$(8.12) \quad g = \bar{A}g + \bar{E}f^*$$

13. Jf. Henri Theil (1971): Economics and Information Theory, North Holland, New York.

Produktionsværdierne kan altså ikke variere i flere dimensioner end antallet af anvendelser, såfremt modellen holder på detaljeret niveau, og grupperingen af anvendelserne er perfekt. Hvis vi fx har 117 erhverv og 20 grupperede anvendelser, vil de $117 - 20 = 97$ erhvervs produktionsværdier være lineært afhængige af de øvrige. Det er nærliggende at konkludere, at det bedste antal erhverv i modellen da vil være lig med antallet af anvendelser, men dette er ikke helt rigtigt. Lad os undersøge, hvordan de lineære bånd på produktionsværdierne kan se ud.

Et interessant specialtilfælde er det, hvor to erhverv leverer i samme proportioner til alle anvendelser. I så fald vil efterspørgslen efter de to erhvervs produktion altid være proportional. Situationen kan fremstilles skematisk som i figur 8.1. Vi kan kalde den viste struktur for en splejsning. Når to erhverv leverer i en splejsning, kan de lægges sammen; deres produktionsværdier vil under de sædvanlige i-o antagelser variere proportionalt.

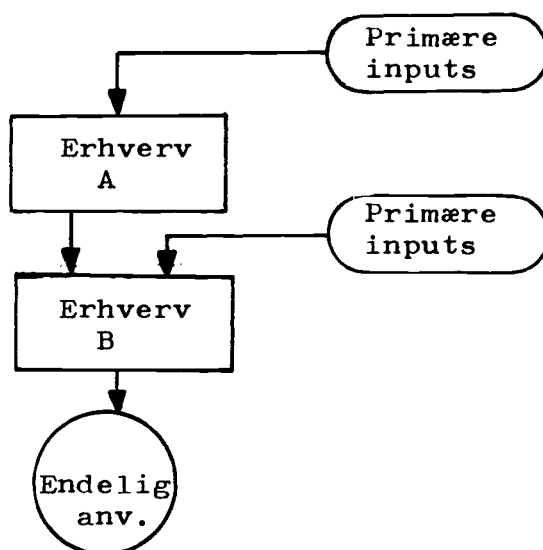
Figur 8.1. Splejsningen



Et andet interessant specialtilfælde er, hvor et erhverv udelukkende leverer inputs til et andet erhverv. Denne struktur, som vi kan kalde en kæde, er vist i figur 8.2.

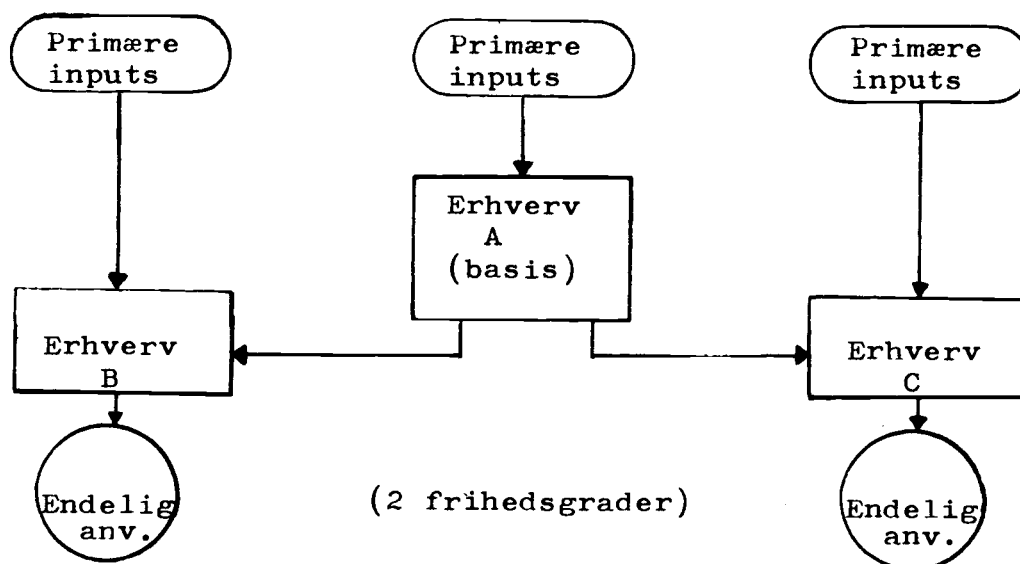
Figur 8.2. Kæden

(1 frihedsgrad)



Når to erhverv leverer en kæde, kan de ligeledes lægges sammen; igen vil deres produktionsværdier variere proportionalt, såfremt det aftagende erhverv har konstante inputkoefficienter. Bemærk, at underleverandørens eksport eller aftagerens import kan ødelægge denne ellers ret udbredte aggregeringsmulighed. En tredje leverancestruktur, som desværre forekommer ret hyppigt, er broen, der er vist i figur 8.3.

Figur 8.3. Broen



(2 frihedsgrader)

Broen opstår, når et "basiserhverv" leverer halvfabrikata til to eller flere aftagende erhverv. Når tre erhverv leverer i en bro, kan de normalt ikke lægges sammen. Men be-

mærk, at hvis de to aftagende erhverv kan lægges sammen af andre årsager (fx fordi de har samme inputstruktur), følger basiserhvervet gratis med.

Der kan naturligvis forekomme en mængde mere indviklede strukturer, men de vil i det store og hele kunne opfattes som udvidelser eller sammenfletninger af de her skitserede. Det væsentlige er, at kun splejsningen og kæden umiddelbart giver muligheder for perfekt aggregering, mens strukturer med "tværgående basiserhverv" ikke kan aggregeres. Vi kan derfor konkludere, at det bedste antal erhverv er lig med antallet af anvendelser plus antallet af tværgående basiserhverv. Eksempler på tværgående basiserhverv kan være energiproduktion og stålværker; også de såkaldte marginalerhverv, handel og transport, må betragtes som tværgående basiserhverv. Den understregede regel holder undtagen i et særligt tilfælde. Det drejer sig om den situation, hvor to erhverv leverer i samme forhold til alle anvendelser (en splejsning), men på en sådan måde, at de modtagende komponenter af endelig anvendelse i f^* -vektoren ikke modtager fra andre erhverv end de pågældende. Ud fra denne synsvinkel kan de pågældende anvendelseskomponenter betragtes som en enkelt anvendelse, og et tilsvarende antal frihedsgrader betragtes som tabt i modellen. Situationen forekommer nu næppe særlig hyppigt i praksis.¹⁴⁾

Efter at det omtrentlige antal erhverv således er fastlagt, skal vi nu prøve at vurdere, hvilke erhverv der kan lægges sammen. Hvis antallet af erhverv er større end antallet af anvendelser, vil en del af produktionsværdierne i modellen som nævnt være lineært afhængige af de øvrige. Som vi lige har set, er det imidlertid væsentligt, hvordan denne afhængighed konkret ser ud. Vi kan aggregerer perfekt, når der er perfekt lineær korrelation mellem to eller flere erhvervs produktionsværdier, dvs. når de leverer i en splejsning eller i en kæde. De ovenfor nævnte tværgående basiserhverv vil have høje korrelationer til produktionen i mange erhverv, men de vil ikke have nogen perfekte korrelationer, så de vil i almindelighed ikke kunne aggregeres. Hvis vi kender varians-kovariansmatricen Ω_f for de aggre-

14. Et nærliggende tilfælde kan dog være eksport i.f.t. indenlandsk anvendelse, jf. omtalen i afsnit 4 nedenfor.

gerede anvendelser f^* , kan vi finde den tilsvarende varians-kovariansmatrix for produktionsværdierne

$$(8.13) \quad \Omega_g = (I-\bar{A})^{-1} \bar{E}^* \Omega_f \bar{E}^{*t} (I-\bar{A}^t)^{-1},$$

hvoraf de ønskede korrelationer kan beregnes. De fundne korrelationer vil være et mål for, hvor tæt en indbyrdes forbindelse de forskellige erhverv har - direkte og indirekte.

Vi må dog forvente, at kun relativt få erhverv har helt perfekte korrelationer. Det store flertal vil have ikke-perfekte korrelationer mellem produktionsværdierne, og i disse tilfælde må forskelle i inputstrukturen inddrages i vurderingen af aggregeringsmulighederne. Dette kan for en given aggregeringsnøgle gøres ved, at forudsigelserne af den aggregerede produktionsvektor g^* med hhv. den detaljerede model og den aggregerede model sammenlignes. Vi kan derfor definere aggregeringsfejlen b_g ved

$$(8.14) \quad b_g = g^{p*} - g^* P \\ = G(I-\bar{A})^{-1} \bar{E}^* f^* - (I-\bar{A}^*)^{-1} G \bar{E}^* f^* \quad 15)$$

Denne fejl vil ligesom den tilsvarende fejl på de endelige anvendelser (8.8) være nul i udgangsåret, men ved fremskrivninger vil den generelt antage værdier forskellige fra nul. Kun hvis der er perfekt aggregering, vil b_g være en nulvektor.

Der vil normalt være flere kilder, der bidrager til den samlede aggregeringsfejl b_g . Den første kilde er aggregeringen af \bar{A} -matricen til \bar{A}^* , og denne kildes isolerede effekt kan måles ved forskellen på de forudsagte produktionsværdier ud fra de faktiske værdier af erhvervsfordelt endelig anvendelse e . Den anden fejlkilde er aggregeringen af \bar{E} -matricen til \bar{E}^* ; denne kildes størrelse kan måles ved $b_e = \bar{E}f - \bar{E}^*f^*$, jf. (8.9), og dens ekstra bidrag til den samlede aggre-

15. Bemærk forskellen på, om der aggregeres før eller efter forudsigelsen. Matricen G er en summationsmatrix af nuller og ettaller, der summerer en erhvervsfordelt vektor til en erhvervsgruppefordelt, fx $Gg = g^*$, jf. Arbejdsnotat nr. 17.

geringsfejl på g^* kan beregnes. Sluttelig kan vi medtage en tredje fejlkilde, nemlig den fejl der begås på den endelige anvendelse e ved omregningen med den detaljerede \bar{E} -matrix. Denne kildes størrelse kan måles ved $u_e = e - \bar{E}f$, jf. (8.9). Den har hidtil været lig med nul, fordi den detaljerede \bar{E} -matrix har været forudsat stabil, men den skal alligevel tages med her, fordi vi senere skal udnytte identiteten

$$\begin{aligned} (8.15) \quad e^*P &= \bar{E}^*f^* \\ &= e - (e - \bar{E}f) + (\bar{E} - \bar{E}^*f^*) \\ &= e - u_e - b_e \end{aligned}$$

temmelig intensivt. Den samlede aggregeringsfejl b_g kan opdeles i bidragene fra de tre kilder:

$$(8.16) \quad b_g = b_{gg} + b_{ge} + b_{gf},$$

idet højresidens første led er det rene bidrag til b_g fra aggregeringen af \bar{A} -matricen, det andet led er det ekstra bidrag på grund af ustabilitet i \bar{E} -matricen, og det tredje led er det ekstra bidrag fra aggregeringen af \bar{E} -matricen til \bar{E}^* . Formlerne for dekomponeringen er givet i appendiks 8.A.16)

I tabel 8.1 er angivet nogle beregningsresultater for den aggregering af erhverv, der er anvendt i ADAM, december 1982. Her er tale om en ganske kraftig aggregering, idet der reduceres fra 117 erhverv til 18 hovedbrancher. Yderst til venstre i tabellen er anført produktionsværdierne i 1975. Dernæst kommer forudsigelsesfejlen på disse produktionsværdier, når der forudsiges med den detaljerede model, u_g , og med den aggregerede model, u_g^* .¹⁷⁾ Endelig er anført den samlede aggregeringsfejl b_g , som er lig med forskellen på de

16. Bidraget b_{gg} er lig med Theils aggregeringsfejl, jf. Theil (1971), op. cit.

17. Ved forudsigelserne er anvendt koefficientmatricer fra 1970. Der burde ret beset være foretaget flere forudsigelser, men det er ikke gjort af ressourcemæssige årsager. At resultaterne ikke er tilfældige, dokumenteres af, at forsøg med andre aggregeringsnøgler giver samme resultat, jf. Olsen (1981), op. cit.; samt Finn C. Lauritzen (1980): Anvendelsen af input-output i den makroøkonomiske analyse, Økonomisk Institut, København (stor opgave).

Tabel 8.1. Produktionsværdier 1975, forudsigelses- og aggregeringsfejl (mill. kr.)

	g (1975)	u_g	u_g^*	b_g	b_{gg}	b_{ge}	b_{gf}
Xa	23292	-1441	-1213	-228	-221	-107	101
Xe	84	78	78	-	-	-	-
Xng	4711	-1227	-1241	13	-15	22	6
Xne	5781	426	430	-4	-9	4	-
Xnf	35752	-56	-30	-25	60	-62	-23
Xnn	3639	11	2	8	8	-1	1
Xnb	8134	-378	-341	-36	-22	-17	3
Xnm	30854	-1211	-1138	-72	-40	-34	1
Xnk	10054	155	163	-8	-60	52	-
Xnq	20067	-2134	-2167	33	-187	144	76
Xb	35581	-1248	-1230	-18	-46	-18	47
Xqh	37894	-876	-935	58	-11	62	8
Xqs	6969	-656	-655	-	1	-1	-
Xqt	19473	-1403	-1361	-42	-	-51	9
Xqf	7837	1183	1177	6	-25	13	18
Xqq	33295	1098	1078	20	-71	42	49
Xh	20022	135	135	-	-	-	-
Xo	56030	446	444	1	-5	3	4
SUM	359477	-7099	-6804	-294	-647	49	302
RMSE	-	205.7	201.3	12.7	15.7	11.0	-

Betegnelser:

Xa	Landbrug m.v.	Xnq	Anden fremstillingsvirksomhed
Xe	Brunkul, råolie og naturgas	Xb	Byggesektor
Xng	Olieraffinaderier	Xqh	Handel
Xne	El- gas- og fjernvarmeværker	Xqs	Søtransport
Xnf	Næringsmiddelindustri	Xqt	Anden transport m.v.
Xnn	Nydelsesmiddelindustri	Xqf	Finansiell virksomhed
Xnb	Leverandører til byggeri	Xqq	Andre tjenesteydende erhverv
Xnm	Jern og metal	Xh	Boligbenyttelse
Xnk	Kemisk industri m.v.	Xo	Offentlig sektor.

Anm. Erhvervet Xqi, "Imputerede finansielle tjenester", er udeladt her. De grupperede anvendelser er ADAM-efterspørgselskomponenterne

to forudsigelser. Denne aggregeringsfejl er dekomponeret efter (8.16) i bidraget fra aggregeringen af \bar{A} -matricen b_{gg} , fra ustabiliteten i den detaljerede \bar{E} -matrix b_{ge} og fra aggregeringen af anvendelseskomponenter til ADAM-niveau b_{gf} . Vi bemærker for det første, at de tre typer bidrag er meget små - ikke over ca. 1 pct. af produktionsværdien. For det andet bemærker vi, at de tre typer bidrag har en tendens til at udligne hinanden, sådan at den samlede aggregeringsfejl må siges at være meget beskeden. For det tredje bemærkes, at aggregeringsfejlene er helt forsvindende i sammenligning med de meget store forudsigelsesfejl, der er med begge modeller. For det fjerde bemærkes, at den aggregerede model forudsiger lige så godt som - og måske endda marginalt bedre end - den detaljerede model. Den vigtigste konklusion er dog nok, at i-o koefficienterne hverken på detaljeret niveau eller på aggregeret niveau kan antages at være stabile, og dermed bortfalder ikke blot den generelle forudsætning for dette afsnit, men også store dele af den udviklede teori på området. Vi skal derfor i næste afsnit prøve at anskue problemet ud fra en forudsætning om, at i-o koefficienterne generelt er bevægelige på alle niveauer.

8.4. Aggregering i modeller med bevægelige input-output koefficienter

Når input-output koefficienterne på detaljeret niveau antages variable, er det langt sværere at komme med generelle udsagn om koefficienternes egenskaber på aggregeret niveau. De aggregerede koefficienter vil sandsynligvis være ustabile, men de kan også være stabile, især hvis aggregeringsnøglen er valgt med omhu. Det er fx let at forestille sig, at el-værkernes forbrug af kul hhv. olie er ustabil, mens forbruget af en aggregeret enhed af kul og olie (ideelt en jouleenhed) vil have en ret stabil koefficient. Denne nye problemstilling synes at kræve en radikalt ændret indfaldsvinkel i forhold til betragtningerne i forrige afsnit. For det første bemærkes, at begrebet aggregeringsfejl fra forrige afsnit mister det meste af sin relevans. I eksemplet med kul og olie vil aggregeringsfejlen være stor, men den

aggregerede model med faste koefficienter vil simpelt hen forudsige bedre end den tilsvarende detaljerede model. For det andet bemærkes, at den nye problemstilling kræver en tilbagevenden til den mere generelle teori om hierarkisk strukturerede produktionsfunktioner, jf. to-trinsstrukturen i afsnit 1 ovenfor. Inden denne tråd tages op, skal vi dog først prøve at vurdere årsagerne til bevægelser i sammenbindingskoefficienterne og disse bevægelseres karakter.

8.4.1. Årsagerne til bevægelser i koefficienterne

Årsagerne til bevægelser i sammenbindingskoefficienterne kan groft inddeles i fem grupper:

- a. Ændringer i relative priser og heraf afledt substitution
- b. ændringer i teknologi og præferencer
- c. manglende homogenitet af erhvervenes output ("ændringer i produktmix")
- d. andre brud på i-o modellens antagelser, herunder fx rationeringer
- e. datafejl

Af disse kilder til ustabilitet i koefficienterne er den manglende homogenitet og datafejlene de værste for modelbygningen, da vi ikke kan forvente at forklare sådanne bevægelser ud fra økonomisk teori. Ydermere hænger de to problemer sammen via aggregeringsproblematikken på følgende måde:

Når der skal indsamles oplysninger om de forskellige produktionsprocessers inputstruktur, er man i praksis henvist til at anvende den institutionelt og geografisk afgrænsede virksomhed som statistisk enhed (nogle gange endda firmaet), hvorefter de producerende erhverv findes ved gruppering af beslægtede virksomheder. Da hver enkelt virksomhed imidlertid typisk vil producere en række varer, der ud fra en anvendelsessynsvinkel må betegnes som forskellige, har man i de fleste nationalregnskabssystemer valgt at definere

et større antal elementarvarer end erhverv.¹⁸⁾ På denne måde er der allerede i datakonstruktionen indbygget en manglende homogenitet af erhvervenes produkter, og problemet skærpes yderligere af, at den samme elementarvare ikke nødvendigvis produceres i et enkelt erhverv, men kan produceres som bi-produktion i indtil flere erhverv. Eksistensen af biproduktion kan vises at medføre ustabilitet i koefficienterne undtagen i helt specielle tilfælde, der næppe forekommer i praksis.¹⁹⁾ Problemet med biproduktion i i-o modeller kan kun løses tilfredsstillende ved, at erhvervene grupperes på en sådan måde, at en given elementarvare stort set kun produceres i en enkelt erhvervsgruppe. Til gengæld bliver antagelsen om, at en erhvervsgruppe producerer en homogen vare, endnu mere urealistisk end på det detaljerede erhvervsniveau. Vi kan blot håbe, at sammensætningen af outputvaren på enkeltvarer ændrer sig så langsomt over tiden, at de tilsvarende ændringer i erhvervsgruppens inputkoefficienter kan beskrives trendmæssigt. Problemerne med biproduktion i i-o modeller kan bedst anskues som den del af aggregeringsproblemerne, der ligger bag datakonstruktionen, i modsætning til den del af problemet, vi eksplicit beskæftiger os med her.²⁰⁾

Af de resterende årsager til bevægelser i i-o koefficienterne antages ændringer i relative priser, teknologi og præferencer normalt at være dominerende.²¹⁾ Fælles for disse årsager er imidlertid, at deres virkning først vil vise sig gradvist, efterhånden som allerede eksisterende kapitaludstyr forældes og erstattes af ny (på efterspørgselssiden kan "beholdninger" af forbrugs- og indkøbsvaner give lignende forsinkelser i tilpasningen).

Det centrale i denne sammenhæng er, at selv om i-o koefficienterne er bevægelige, er der gode teoretiske og em-

18. I det danske nationalregnskab arbejdes således p.t. med ca. 1600 varer og 117 erhverv på detaljeret niveau, jf. Nationalregnskabsnotat nr. 5.

19. Jf. Olsen (1981), op. cit., afsnit 6.3; samt Lauritzen (1980), op. cit., bilag 3.

20. Se J. A. Olsen (1985): Adaptation of Detailed Input-Output Information, kommende i Rev. of Income and Wealth.

21. Denne vurdering kan udmærket vise sig at undervurdere betydningen af rationeringseffekter, især i forbindelse med de ekstraktive erhverv. Rationeringseffekternes betydning vokser formentlig, jo mere der disaggreeres.

piriske holdepunkter for at antage, at bevægelserne foregår temmelig langsomt over tiden. Argumenter og begreber fra forrige afsnit vil derfor trods alt have en betydelig relevans i kortsigtsmodeller.

8.4.2. Et strukturelt syn på aggregeringen

Selv om argumenterne fra afsnit 3 således kan tillægges en vis vægt på grund af træghederne i koefficienterne, er det alligevel utilfredsstillende helt at ignorere koefficienternes bevægelser. Problemet er, at det er tvingende nødvendigt at gøre nogle antagelser om koefficienternes variation for overhovedet at kunne vurdere ustabilitetens betydning for aggregeringsmulighederne. En mulighed ville være at specificere konkrete produktionsfunktioner på det detaljerede niveau og lade udseendet af disse funktioner bestemme aggregeringsmulighederne. Et sådant oplæg ville for det første være funktionsspecifikt, og for det andet ville det indebære en uoverkommelig arbejdsbyrde i de fleste tilfælde. En mindre restriktiv og mere håndterlig antagelse er, at der hverken opstår eller forsvinder nuller i koefficientmatrixerne. Det antages med andre ord, at inputproportionerne kan ændre sig, men at der ikke opstår helt nye inputleverancer eller produktionsgrene. Dette svarer til, at produktions- (og nytte-)grafens struktur er konstant, således at de tilhørende funktioner har konstante separabilitetsforhold. Dette er ikke nogen realistisk antagelse, men den er dog mange gange bedre end en antagelse om fx konstante koefficienter, og som vi skal se, er den et udmærket udgangspunkt for en aggregeringsfilosofi.

Lad os betragte den generelle sammenbindingsrelation, der transformerer de detaljerede produktionsværdier til den i'te grupperede anvendelse

$$(8.17) \quad f_i^* = F_i(g)$$

Generelt vil samtlige produktionsværdier i g -vektoren indgå direkte eller indirekte i produktionen af f_i^* , men jo flere nuller, der er i sammenbindingsmatricen, jo mere kan vi sige

om den indre struktur i funktionen F_i . Hvis vi er heldige, kan en stor del af produktionsværdierne udelades i (8.17), og i andre tilfælde kan vi udseparere en række produktionsgrene, der så evt. kan modelleres i flere trin, jf. afsnit 1. Når nullerne i sammenbindingsmatricen ligger fast, vil den indre struktur i funktionen F_i også ligge fast. Men hvad kan vi heraf slutte om valget af en aggregeringsnøgle for erhvervene?

Hvis der er et tilpas stort antal nuller i sammenbindingsmatricen, vil mange af elementarerhvervene ikke indgå i den i'te sammenbindingsrelation (8.17) - hverken direkte eller indirekte, sådan at visse klynger af elementarerhverv slet ikke vil være afhængige af efterspørgslen efter den i'te anvendelseskomponent. Det synes intuitivt at være et godt krav til aggregeringen af erhverv, at den ikke ødelægger denne uafhængighed, svarende til, at aggregeringer må ske inden for produktionsgrafens grene - ikke på tværs af grenene.²²⁾ I afsnit 1 så vi ganske vist, at erhvervene i en gren kun kan aggregeres perfekt under bestemte forudsætninger, men vi kan jo generelt ikke forvente at kunne aggregerer uden at tabe information. Det mest alvorlige informationstab opstår givetvis, hvis produktionstræets struktur og dermed erhvervenes oprindelige grad af indbyrdes uafhængighed tabes ved aggregeringen. Den skitserede strategi svarer til, at vi søger at bevare så mange som muligt af de nuller, der er i den detaljerede sammenbindingsmatrix $(I-A)^{-1}E^*$, sådan at sammenbindingsrelationerne (og også de reducerede produktionsfunktioner) for de aggregerede anvendelseskomponenter f^* bliver så uafhængige af hinanden som overhovedet muligt. Det ideelle ville være, at de var helt uafhængige af hinanden, svarende til, at sammenbindingsmatricen var en diagonalmatrix, men dette er urealistisk på grund af de tværgående basiserhverv, jf. afsnit 3 ovenfor. Eksistensen af bi-produktion kan ligeledes være en kilde til ikke-diagonalitet. Vi kan imidlertid forsøge at komme så tæt på en diagonalmatrix som muligt ved at maksimere antallet af nuller i

22. Ordet "gren" bruges her som synonym for den korrekte betegnelse "fundamental mængde", ligesom "uafhængighedsegenskaber" er et synonym for produktionsgrafens veldefinerede "tilgængelighedsegenskaber", jf. Arbejdsnotat nr. 17.

den aggregerede sammenbindingsmatrix.

Det bemærkes, at kravet om en diagonal sammenbindingsmatrix er stærkere end, men ligger meget tæt på Vastrups krav om en diagonal forbrugsmatrix \bar{E}_C^* . Vi noterer desuden, at metoden med at maksimere antallet af nuller samtidig minimerer antallet af koefficienter, der skal modelleres. Dette er i praksis en stor fordel, især når der ikke er så forfærdelig mange observationer at estimere på. Desuden vil metoden minimere approksimationsfejlen på anvendelseskomponenternes prisindeks, jf. afsnit 1, ligesom den vil sikre, at omfanget af biproduktion i de aggregerede erhverv er ubetydeligt.

8.4.3. En procedure for aggregering af erhverv

Hvis de ovennævnte argumenter godtages, tegner der sig et klart billede af en aggregeringsprocedure i tilfældet med bevægelige koefficienter på detaljeret niveau: Der skal dannes karakteristiske erhverv for de enkelte komponenter i f^* -vektoren. Hver anvendelseskomponent tillægges et nummer, og et erhverv tilordnes samme nummer som den anvendelseskomponent, der i sidste ende modtager den største del af erhvervets produktion. Bemærk, at denne strukturelt orienterede aggregeringsprocedure er stærkt pegende i retning af det, der normalt kaldes lodret aggregering i modsætning til de mere traditionelle vandrette aggregeringer. Bemærk desuden, hvor stor en vægt proceduren lægger på en gennemtænkt gruppering af anvendelserne.

Der er dog to væsentlige modifikationer af princippet om karakteristiske erhverv for anvendelseskomponenterne. For det første bør udenrigshandelen ikke tælle som anvendelse i denne forbindelse; det er sjældent hensigtsmæssigt at have særlige erhverv for eksportvarer, al den stund den samme vare kan gå til både udlandet og indlandet. Dette betyder ikke, at udenrigshandelen er ligegyldig. Det betyder blot, at de karakteristiske erhverv for indenlandske anvendelser må opdeles yderligere, hvis der er meget store forskelle i im- og eksportkvoter for de indgående erhverv. Noget tilsvarende kan siges om det offentlige varekøb. For det andet

bør de tværgående basiserhverv skilles ud som selvstændige erhverv i et vist omfang. Dette forhold kræver en betydelig subjektiv stillingtagen, idet det kan være svært at afgøre, hvornår en sekundærleverance er stor nok til, at det pågældende erhverv bør tildeles status af basiserhverv. Dette er selvfølgelig en afart af det generelle abstraktionsproblem: Hvis vi vil have alle detaljer med, kan vi ikke generalisere så meget, og enhver generalisation fordrer omvendt, at der ses bort fra visse detaljer. Grænsen for, hvor meget der med rimelighed kan ses bort fra, kan ikke fastlægges objektivt, så et vist subjektivt skøn er ganske enkelt uundgåeligt. På den anden side må en kompetent afgørelse af dette forhold forudsætte, at modelbyggeren er meget grundigt inde i strukturen af erhvervenes indbyrdes leverancer.

Fra andre dele af den økonomiske modelbygnings teori har vi imidlertid et velegnet redskab til bestemmelse og systematisering af de relevante strukturer: Kausalanalysen. Denne teknik, der ikke skal uddybes i det følgende, er netop et redskab til afdækning af den indre struktur i en model.²³⁾ Den er oprindeligt udviklet med henblik på bl.a. løsningen af store ligningssystemer, og den går i grove træk ud på at opdele modellens relationer i uafhængige eller hierarkisk ordnede blokke. Disse blokke kan så igen ordnes i uafhængige eller hierarkisk placerede delblokke og så fremdeles. Hvis en blok ikke kan opdeles yderligere, kaldes den indekomposabel eller simultan. Vi skal her nøjes med at påpege, at de forskellige strukturer, som har været gennemgået i forrige afsnit, direkte fremkommer ved kausalanalysen af en input-output model. De parallelle blokke, der fremkommer, er produktionsgrafens grene, og erhverv, som leverer i kæde eller i bro, vil danne rekursive blokke. Erhverv med gensidige leverancer af halvfabrikata vil danne en simultan blok. Programrutiner til kausalanalyse af økonomiske modeller er implementeret som standard i alle brugbare programpakker til økonometrisk arbejde.²⁴⁾ Kausalanalyse af input-output modeller er ikke almindelig, men metoden har vist sig at være udmærket til afdækning af produktionsfunktionens indre

23. Jf. fx K. C. Kogiku (1968): An Introduction to Macroeconomic Models, McGraw-Hill, New York.

24. En algoritme er givet i Arbejdsnotat nr. 17, kapitel 4.

struktur. Den praktiske anvendelighed på selv meget store datamængder fremgår af et tidligere arbejde, hvor de ca. 15.000 tal fra det danske nationalregnskab for erhvervenes indbyrdes leverancer i 1975 systematiseres på denne måde.²⁵⁾ Ved hjælp af kausalanalysen kan produktionsgrafens struktur fra primære inputs og frem til endelig anvendelse kortlægges tilstrækkelig nøjagtigt til næsten alle praktiske formål: Først kan alle leverancer under en bestemt størrelse sættes til nul, således at den helt grove erhvervsstruktur findes. Derefter kan nedrundingstærskelen trinvis nedsættes, indtil en tilfredsstillende nøjagtig struktur foreligger. Når grafens struktur først er kortlagt, kan man subjektivt eller empirisk afgøre, hvor mange erhvervsgrupper, der kan dække strukturen tilfredsstillende.

8.4.4. Empiriske kontrolmuligheder

Når der først er udarbejdet et eller flere forslag til aggregeringsnøgler, afgøres tvivlsspørgsmål nok bedst ved sammenligning af egentlige forudsigelser af alternative aggregeringer - evt. sammenholdt med den detaljerede models forudsigelser. I praksis vil man imidlertid næppe ofre kræfter på at modellere flere alternativer fuldt ud, så man vil rimeligvis sammenligne forudsigelser med de forskellige aggregeringsnøgler ud fra modeller med konstante i-o koefficienter. Man kan så håbe på, at den model, der forklarer bedst med konstante koefficienter, også vil være den, der bedst kan modelleres koefficienter i.

En forudsigelse af de aggregerede produktionsværdier ud fra de grupperede anvendelser f^* vil have udseendet

$$(8.18) \quad g^*P = (I - A^*)^{-1} \bar{E}^* f^*$$

Den tilsvarende forudsigelsesfejl kan dekomponeres analogt med aggregeringsfejlen (8.16):

25. Jf. Olsen (1981), op. cit.

Tabel 8.2. Produktionsværdier 1975 samt forudsigelsesfejl på diss (mill. kr.)

	g	u _g	u _{gg}	u _{ge}	u _{gf}	u _g [*]	u _{gg} [*]	u _{ge} [*]	u _{gf} [*]
Xa	23292	-1441	-62	-1123	-255	-1213	158	-1015	-356
Xe	84	78	82	-3	0	78	82	-3	0
Xng	4711	-1227	-1297	181	-112	-1241	-1282	159	-118
Xne	5781	426	242	-383	567	430	252	-388	566
Xnf	35752	-56	84	-167	26	-30	24	-105	50
Xnn	3639	11	189	-18	-160	2	181	-17	-161
Xnb	8134	-378	230	-601	-8	-341	253	-583	-11
Xnm	30854	-1211	-314	-956	60	-1138	-274	-922	58
Xnk	10054	155	-120	203	72	163	-60	150	73
Xnq	20067	-2134	-574	-1129	-429	-2167	-387	-1273	-506
Xb	35581	-1248	-1061	-278	91	-1230	-1014	-259	44
Xqh	37894	-876	-1114	407	-170	-935	-1102	345	-178
Xqs	6969	-656	-7	-614	-33	-655	-8	-613	-34
Xqt	19473	-1403	-1494	63	26	-1361	-1494	115	17
Xqf	7837	1183	1097	415	-329	1177	1123	402	-347
Xqq	33295	1098	1766	-185	-482	1078	1837	-227	-531
Xh	20022	135	25	-3	113	135	25	-3	113
Xo	56030	446	-9	117	338	444	-3	114	334
SUM	359477	-7099	-2337	-4076	-685	-6804	-1690	-4126	-988
RMSE	-	205.7	164.6	106.9	52.2	201.3	164.3	108.3	56.5

Anm. Forudsigelserne er foretaget ud fra koefficientmatricerne i 1970.

$$\begin{aligned}
 (8.19) \quad u_g^* &= g^* - g^*P \\
 &= g^* - (I - \bar{A}^*)^{-1} \bar{E}^* f^* \\
 &= g^* - (I - \bar{A}^*)^{-1} (e - u_e - b_e) \\
 &= u_{gg}^* + u_{ge}^* + u_{gf}^*,
 \end{aligned}$$

hvor

u_{gg}^* er forudsigelsesfejlen på grund af bevægelse i \bar{A}^* -matricen

u_{ge}^* er den ekstra forudsigelsesfejl, der skyldes bevægelse i den detaljerede \bar{E} -matrix (dvs. at u_e er forskellig fra 0)

u_{gf}^* er den ekstra forudsigelsesfejl, der skyldes aggregeringen af anvendelser fra f til f^* (dvs. at b_e er forskellig fra 0).

En tilsvarende opdeling af forudsigelsesfejlen u_g på de detaljerede produktionsværdier med de detaljerede koefficientmatricer er udledt i appendiks 8.A. I tabel 8.2 er vist sådanne forudsigelsesfejl med hhv. den detaljerede model og den aggregerede model på grundlag af erhvervsgrupperingen i ADAM, december 1982. Det ses i tabel 8.2, at der er tale om meget store forudsigelsesfejl, og at der stort set ikke er forskel på den detaljerede models og den aggregerede models egenskaber. Overraskende nok er det især bevægelse i råvarematricen \bar{A} , der bidrager til den samlede forudsigelsesfejl. Bevægelse i den detaljerede \bar{E} -matrix udgør en mindre fejlkilde, men med større systematik i retning af en overvurdering af produktionsværdierne. Aggregeringer af anvendelser til ADAM-niveau er klart den mindste af fejlkilderne. Bemærk at de tre typer bidrag delvis udligner hinanden; dette kan tages som et udtryk for, at grupperingerne af erhverv og anvendelser står godt til hinanden.

De viste resultater peger ikke umiddelbart i retning af, at yderligere opdelinger af erhvervene er nødvendige. En

gennemgang af de elementære aggregeringsfejl (jf. definitionen i appendiks A) antyder dog, at der kan være problemer inden for jern- og metalindustrien, nm; det synes især at være skibsværfterne, der skiller sig ud. A priori må man ligeledes formode, at erhvervet anden fremstillingsvirksomhed, nq, vil give problemer på grund af de stærkt forskellige eks- og importandele inden for erhvervet, men sådanne vanskeligheder træder ikke klart frem i tallene. Der er ganske vist en meget stor forudsigelsesfejl på netop dette erhvervs produktionsværdi, men der er ikke klar forskel på den aggregerede og den detaljerede modelforudsigelse.

På det foreliggende grundlag må aggregeringen af erhverv til ADAM-niveau altså siges at være nærmest pletfri. Hvis der er alvorlige problemer, skulle de have vist sig ved estimationen af pris- og beskæftigelsesrelationerne for erhvervene.

8.5. Aggregeringsfejl på prismodeller

Hver eneste ligning i de foregående fire afsnit har en dual modpart i prismodellen. Den duale ligning kan generelt findes ved, at højremultiplikation med en mængdevektor y , g , e eller f erstattes af venstremultiplikation med en passende prisvektor, jf. kapitel 7. Vi skal ikke gennemgå alle de duale ligninger her, men nøjes i stedet med at gøre nogle generelle observationer.

For det første noterer vi os, at når aggregeringen er perfekt i mængdemodellen, vil den nødvendigvis også være perfekt i prismodellen, (med mindre den perfekte aggregering skyldes lineære restriktioner på elementerne i f -vektoren).

For det andet bør det noteres, at i tilfælde med ikke-perfekt aggregering er det utilstrækkeligt kun at måle aggregeringsfejl på mængdemodellen. Denne aggregeringsfejl vil nemlig være afhængig af hvorledes f -elementerne konkret varierer, og derfor kan en aggregering, der ser tilforladelig ud i mængdemodellen, udmærket være uacceptabel i prismodellen. Dette gælder så meget desto mere, som at antallet af frihedsgrader i prismodellen ikke er det samme som i mængdemodellen. I mængdemodellen er antallet af frihedsgra-

der lig med antallet af endelige anvendelser. I prismodellen er det derimod lig med antallet af primære inputs (inkl. importgrupper). De konklusioner, vi nåede i afsnit 3 om antallet af erhverv i forhold til antallet af endelige anvendelser, kan altså gentages i prismodellen om erhvervsantallet i forhold til antallet af primære inputs. Sammenfattende kan vi konkludere, at antallet af erhverv i en samlet model skal være omtrent det samme som det største af antallet af enten primære inputs eller endelige anvendelser.

Der findes ingen systematiske analyser af aggregeringsfejl i prismodellen i den eksisterende litteratur. Anders Møller Christensens betragtninger om prissammenbinding og aggregeringsfejl, jf. kapitel 5, kan derfor betragtes som pionerarbejde på feltet.

APPENDIKS 8.A. Forudsigelses- og aggregeringsfejl i input-output modeller

I det følgende præsenteres en samlet terminologi for forudsigelses- og aggregeringsfejl i input-output modeller. Terminologien er en videreudvikling og korrektion af en tidligere udarbejdet skitse.²⁶⁾ Pointen i opstillingen af systemet er, at de forskellige forudsigelses- og aggregeringsfejlmål kan afledes af hinanden, således at der kan spares betydelige mængder dobbeltregning og overflødig fremstilling. Prisen for dette er, at der indføres en del symboler, som kan være vanskelige at holde rede på. Følgende retningslinier vil være en lille hjælp:

bogstavet u er reserveret forskellige vektorer af forudsigelsesfejl (observerede minus beregnede størrelser).

bogstavet b er reserveret forskellige vektorer af aggregeringsfejl (detaljeret beregnede minus aggregeret beregnede størrelser).

første fodtegn til u eller b angiver, hvilken vektor fejlen måles på. Andet fodtegn associerer til, hvilken kilde fejlen stammer fra.

toptegnet $*$ markerer en aggregeret vektor eller matrix, enten m.h.t. anvendelser (\bar{E} og f) eller m.h.t. erhverv (\bar{A} og g).

toptegnet p over en vektor angiver, at den er en modelberegnet (forudsagt) størrelse.

Bemærk forskellen på x^{p*} (først forudsagt, så aggregeret) og x^*p (først aggregeret, så forudsagt).

Bogstavet G er betegnelsen for en $(N \times n)$ summationsmatrix ($N < n$), der i hver søjle indeholder netop et ettal og

26. Jf. Olsen (1981), op. cit.; denne skitse bygger igen på Theil (1971), op. cit.

$N-1$ nuller.²⁷⁾ Ved multiplikation fra venstre på en detaljeret vektor, fx g ($n \times 1$), vi G summere visse af elementerne i g , således at der fremkommer en aggregeret vektor g^* ($N \times 1$) :

$$(8.A.1) \quad g^* = Gg$$

Tilsvarende kan vi definere en fordelingsmatrix

$$(8.A.2) \quad W_g = \hat{g}G^t(G\hat{g}G^t)^{-1},$$

der regner "tilbage igen", således at

$$(8.A.3) \quad W_g g^* = g$$

Fordelingsmatricen kan skrives

$$(8.A.4) \quad W_g = \hat{w}_g G^t,$$

hvor w_g er en ($n \times 1$)-vektor, der for hvert af elementerne i g -vektoren viser den vægt, hvormed det indgår i sit element i den grupperede g^* -vektor. Bemærk, at mens matricer i dette appendiks generelt er parametre, er W_g -matricen variabel, idet den afhænger af g -vektorens konkrete udseende. I forudsigelsessituationer vil man normalt kun kende værdien af W_g i basisåret.

Systemet er beregnet på analyse af mængdemodellers forudsigelses- og aggregeringsfejl. Hvert eneste af de definerede mål har en dual modpart i prismodellen. Dualen til en definition findes ved at beholde koefficientmatricen, men erstatte de højremultiplicerede mængdevektorer y , g , e og f med venstremultiplicerede prisvektorer p_f , p_e , p_g og p_y , jf. kapitel 7.

27. Se evt. den udførlige gennemgang af summations- og fordelingsmatricer i Arbejdsnotat nr. 17.

8.A.1. Forudsigelses- og aggregeringsfejl på endelig anvendelse

Vort mål i dette afsnit er at forudsige vektoren af erhvervsfordelt endelig anvendelse e ($n_g \times 1$) ud fra nogle anvendelseskomponenter. Dette kan fx gøres ved at anvende et detaljeret sæt af anvendelseskomponenter f ($n_f \times 1$), hvilket giver

$$(8.A.5) \quad e^P = \bar{E}f,$$

hvor \bar{E} er en ($n_g \times n_f$)-matrix af faste koefficienter. Alternativt kan vi anvende et sæt af aggregerede anvendelser f^* ($N_f \times 1$); dette giver

$$(8.A.6) \quad e^{*P} = \bar{E}^*f^*,$$

hvor $\bar{E}^* = \bar{E}W_f$ og $f^* = G_f f$. Den samlede forudsigelsesfejl på e ud fra de grupperede anvendelser bliver da

$$\begin{aligned} (8.A.7) \quad u_e^* &= e - e^{*P} \\ &= e - e^P + e^P - e^{*P} \\ &= u_e + b_e, \end{aligned}$$

hvor

$u_e = e - e^P$ er forudsigelsesfejlen på e på grund af bevægelse i den detaljerede matrix \bar{E} ,

$b_e = e^P - e^{*P}$ er den ekstra fejl, der skyldes aggregeringen af anvendelseskomponenter fra f til f^* , altså aggregeringsfejlen på e .

Bemærk, at vi har

$$(8.A.8) \quad e^{*P} = e - u_e - b_e$$

Denne opdeling af e^P skal benyttes meget i det følgende.

8.A.2. Forudsigelsesfejl på detaljerede erhverv

Vi ønsker nu at forudsige vektoren g ($n_g \times 1$) af detaljerede produktionsværdier for erhvervene ud fra de aggregerede anvendelser f^* . Dette giver

$$(8.A.9) \quad g^P = (I - \bar{A})^{-1} \bar{E} f^*$$

Forudsigelsesfejlen er

$$\begin{aligned} (8.A.10) \quad u_g &= g - g^P \\ &= g - (I - \bar{A})^{-1} e^P \\ &= g - Z (e - u_e - b_e), \quad \text{idet } Z = (I - \bar{A})^{-1}, \\ &= u_{gg} + u_{ge} + u_{gf}, \end{aligned}$$

hvor

$u_{gg} = g - Ze$ er den forudsigelsesfejl på g , der udelukkende skyldes ændringer i råstofmatricen \bar{A}

$u_{ge} = Zu_e$ er den ekstra fejl, der må tilskrives bevægelse i den detaljerede efterspørgselsmatrix \bar{E} , dvs. at $u_e \neq 0$

$u_{gf} = Zb_e$ er den ekstra fejl, der må tilskrives aggregeringen af anvendelser til f^* , dvs. at $b_e \neq 0$

Tilsvarende kan de primære inputs forudsiges ved

$$(8.A.11) \quad s^P = \Upsilon g^P$$

Forudsigelsesfejlen på de primære inputs er²⁸⁾

$$\begin{aligned}
 (8.A.12) \quad u_s &= s - s^P \\
 &= s - Yg^P \\
 &= s - Yg + Y(g - g^P) \\
 &= u_{ss} + u_{sg} + u_{se} + u_{sf},
 \end{aligned}$$

hvor

$u_{ss} = s - Yg$ er den fejl på s , der udelukkende skyldes ændringer i Y -matricen

$u_{si} = Yu_{gi}$ ($i = g, e, f$) er de ekstra bidrag til fejlen, der må tilskrives hhv. ustabilitet i \bar{A} -matricen, ustabilitet i \bar{E} -matricen og aggregeringen af anvendelser, jf. (8.A.10).

8.A.3. Forudsigelsesfejl på aggregerede erhverv

Vi ønsker nu at forudsige en vektor af produktionsværdier for de aggregerede erhverv, $g^* = Gg$ ($N_g \times 1$). Forudsigelsen af de aggregerede produktionsværdier sker nu ud fra den aggregerede koefficientmatrix $\bar{A}^* = G\bar{A}W_g$:²⁹⁾

$$(8.A.13) \quad g^{*P} = (I - G\bar{A}W_g)^{-1} G e^{*P}$$

Definer nu den disinvergerede matrix Z^0 ved³⁰⁾

28. Her ses bort fra eksistensen af primære inputs direkte til endelig anvendelse. En udvidelse af definitionerne til at omfatte disse er trivial.
29. Jf. Olsen (1981), op. cit., app. 5.A; eller Theil (1971), op.cit.
30. Navnet er afledt af disaggregerede inverterede aggregerede.

$$(8.A.14) \quad Z^0 = W_g(I - GAW_g)^{-1}G$$

Bemærk, at hvis Z^0 multipliceres fra højre med de forudsagte anvendelser e^{*P} , fås en detaljeret vektor af forudsagte produktionsværdier, nemlig $W_g g^{*P}$, jf. (8.A.13). Denne forudsigelse fås således ved efterfølgende udspredning af de aggregeret forudsagte produktioner ud fra vægtene i basisåret.

Ved hjælp af den disinvergerede matrix kan vi definere de elementære aggregerede forudsigelsesfejl som

$$(8.A.15a) \quad u_{gg}^0 = g - Z^0 e$$

$$(8.A.15b) \quad u_{ge}^0 = Z^0 u_e$$

$$(8.A.15c) \quad u_{gf}^0 = Z^0 b_e$$

Definitionerne er de samme som for u_{gi} for $i=g,e,f$; blot anvendes den disinvergerede matrix Z^0 i stedet for den detaljerede inverterede matrix Z . Fejlene i (8.A.15) kan altså jævnføres med normale forudsigelsesfejl, idet den detaljerede forudsigelse af g erstattes med udspredninger af g^* .

Forudsigelsesfejlen på de aggregerede produktionsværdier bliver

$$\begin{aligned} (8.A.16) \quad u_g^* &= g^* - g^{*P} \\ &= Gg - GW_g(I - GAW_g)^{-1} Ge^{*P}, \text{ 31) } \\ &= G(g - Z^0(e - u_e - b_e)) \\ &= G(u_{gg}^0 + u_{ge}^0 + u_{gf}^0) \\ &= u_{gg}^* + u_{ge}^* + u_{gf}^*, \end{aligned}$$

hvor $u_{gi}^* = Gu_{gi}^0$, for $i = g,e,f$.

Det ses, at de elementære aggregerede forudsigelsesfejl

31. Dette holder, fordi $GW_g = I$ (enhedsmatricen). Motivet for denne "overflødige" ^gmultiplikation vil fremgå af behandlingen af primære inputs nedenfor.

u_{gi}^0 kan opfattes som udspreddinger af de aggregerede forudsigelsesfejl u_{gi}^* på bidragene fra de enkelte detaljerede erhverv. Hvis en af de aggregerede forudsigelsesfejl derfor er stor, kan bidragene til den fra u_{gi}^0 altså give et fingerpeg om, hvilket enkelterhverv der især er skyld i fejlen. Derimod kan man ikke slutte omvendt; store værdier af u_{gi}^0 kan godt give en aggregeret forudsigelsesfejl på nul, hvis de enkelte bidrag netter ud mod hinanden. Dette vil typisk være tilfældet, hvis aggregeringen er velvalgt.

De primære inputs kan også forudsiges med den aggregerede model:

$$(8.A.17) \quad s^{*P} = \Upsilon^* g^{*P},$$

hvor $\Upsilon^* = \Upsilon W_g$. Dette giver forudsigelsesfejlen

$$\begin{aligned} (8.A.18) \quad u_s^* &= s - s^{*P} \\ &= s - \Upsilon^* g^{*P} \\ &= s - \Upsilon g + \Upsilon(g - W_g g^{*P}) \\ &= u_{ss} + u_{sg}^* + u_{se}^* + u_{sf}^*, \end{aligned}$$

hvor

u_{ss} er defineret som for detaljerede erhverv og angiver den fejl på s , der udelukkende skyldes bevægelse i Υ -matricen

$u_{si}^* = \Upsilon u_{gi}^*$ ($i=g,e,f$) er de ekstra bidrag fra hhv. \bar{A}^* -matricen, \bar{E} -matricen og aggregeringen af anvendelser.

8.A.4. Aggregeringsfejl

Undertiden er det ikke så meget forudsigelserne med hhv.

den aggregerede og den detaljerede model, der har interesse, men nok så meget den indre konsistens i aggregeringen. Til vurdering af en sådan indre konsistens kan bruges forskellen på de to modellers forudsigelser - uanset hvordan de passer på de observerede størrelser. Denne forskel kalder Theil (1971) for aggregeringsfejlen. Den skal her defineres på de aggregerede produktionsværdier ud fra aggregerede anvendelser :

$$\begin{aligned}
 (8.A.19) \quad b_g^* &= g^{P*} - g^*P \\
 &= G(Z-Z^0)e^*P \\
 &= G(b_{gg} + b_{ge} + b_{gf}) \\
 &= b_{gg}^* + b_{ge}^* + b_{gf}^*,
 \end{aligned}$$

hvor $b_{gg} = (Z-Z^0)e$, $b_{ge} = -(Z-Z^0)u_e$ og $b_{gf} = -(Z-Z^0)b_e$ er de elementære aggregeringsfejl, der stammer fra hhv. aggregering af \bar{A} -matricen, ustabilitet i \bar{E} -matricen og aggregeringen af \bar{E} -matricen, og $b_{gi}^* = Gb_{gi}$ for $i=g,e,f$.

Det ses, at de elementære aggregeringsfejl igen kan opfattes som resultat af en udspreddning af aggregeringsfejlen på bidrag fra enkelterhverv. Størrelsen b_{gg}^* er identisk med Theils aggregeringsfejl. Der gælder følgende identiteter

$$(8.A.20) \quad b_{gi} = u_{gi}^0 - u_{gi}, \quad i=g,e,f, \quad \text{og}$$

$$(8.A.21) \quad b_{gi}^* = u_{gi}^* - Gu_{gi}, \quad i=g,e,f$$

For de primære inputs fås tilsvarende

$$\begin{aligned}
 (8.A.22) \quad b_s &= s^P - s^*P \\
 &= Y(g^P - W_g g^*P) \\
 &= b_{sg} + b_{se} + b_{sf},
 \end{aligned}$$

hvor $b_{si} = Yb_{gi}$ for $i=g,e,f$ er bidragene fra hhv. aggregering af \bar{A} -matricen, ustabilitet i \bar{E} -matricen og aggre-

geringen af \bar{E} -matricen, jf. ovenfor. Det gælder ligeledes, at

$$(8.A.23) \quad b_{si} = u_{si}^* - u_{si}, \quad i=g,e,f$$

Med denne formel har vi vist, at så godt som alle forudsigelses- og aggregeringsfejlmål kan afledes på en enkel måde ud fra de to vektorer af forudsigelsesfejl u_g og u_g^0 og deres komponenter.

APPENDIKS 8.B. Theils aggregeringsfejl og informationsmålet

Theils mål for aggregeringsfejlen er forskellen på de forudsagte produktionsværdier med hhv. den detaljerede og den aggregerede model:³²⁾

$$(8.B.1) \quad b_{gg} = G \left[(I - \bar{A})^{-1} - (I - \bar{A}W_g G)^{-1} \right] e, \text{ jf. (8.A.19)}^{33)}$$

Theil finder, at dette udtryk er for kompliceret at gennemskue. Han rækkeudvikler derfor de to inverse matricer

$$(8.B.2) \quad b_{gg} = G \left[I + \bar{A} + \bar{A}^2 + \dots - I - \bar{A}W_g G - (\bar{A}W_g G)^2 - \dots \right] e^{34)}$$

Derefter bortkaster han alle led af en højere orden end 1 og definerer

$$(8.B.3) \quad b^1 = G\bar{A}(I - W_g G)e \quad ,$$

som han kalder 1. ordens aggregeringsfejlen på g . Den kan gives en enkel fortolkning ud fra de sædvanlige i - o begreber, idet den jo kun omfatter aggregeringsfejl i 1. gennemløb af produktionssystemet. Sagt på en anden måde omfatter 1. ordens fejlen kun aggregeringsfejl på de direkte inputkrav til anvendelserne e , mens den ikke tager hensyn til aggregeringsfejl på de afledede (indirekte) inputkrav. Theils argument er, at stigende potenser af tal mellem nul og en går hurtigt mod nul, men det kan indvendes, at summen af alle de indirekte inputkrav godt kan være betydelig. Vi har ovenfor set, at man taber et meget væsentligt aspekt af aggregeringsproblematikken ved at begrænse sig til at analysere 1. ordens fejl, nemlig muligheden for lodret aggregering.

Theil udleder herefter det temmelig indlysende resultat, at 1. ordens aggregeringsfejlen er nul, hvis og kun hvis

32. Jf. Theil (1971), op. cit.

33. Theil benytter, at $(I - G\bar{A}W_g)^{-1}G = G(I - \bar{A}W_g G)^{-1}$.

34. Rækkeudviklingen svarer til den velkendte potensrækkeformel for reelle tal.

$$(8.B.4) \quad G\bar{A}W_g G = G\bar{A}, \quad \text{dvs. at}$$

$$\bar{A}^*G = G\bar{A},$$

dvs. at det direkte inputkrav til en vilkårlig erhvervsgruppe (men ikke nødvendigvis til hvert erhverv i gruppen) skal være ens for alle de erhverv, der lægges i samme gruppe. Dette kalder Theil "svag input-homogenitet" i modsætning til den velkendte betingelse om streng input-homogenitet, jf. (8.10).³⁵⁾ Svag input-homogenitet indebærer imidlertid ikke, at den samlede aggregeringsfejl er nul, og omvendt kan den samlede aggregeringsfejl være nul, selv om der ikke er svag input-homogenitet (nemlig hvis produktionsværdierne er bundet til at variere proportionalt, jf. især tilfældet med lodret aggregering ovenfor).

Første ordens aggregeringsfejlen er derfor et enkelt, men temmelig mangelfuldt mål for tabet ved aggregering.

Theil bærer imidlertid sin analyse endnu videre. Han foreslår med udgangspunkt i multivariat statistisk informationsteori, at man sammenligner informationsindholdet (entropien) af hhv. den aggregerede råvarematrix A^* og den detaljerede råvarematrix A . Entropien af en matrix $X = (x_{ij})$ defineres som

$$(8.B.5) \quad ic_X = \sum_i \sum_j p_{ij} \log (p_{ij}/(p_{i.}p_{.j})), \text{ hvor}$$

$$(8.B.6) \quad p_{ij} = x_{ij}/(\sum_i \sum_j x_{ij})$$

$$(8.B.7) \quad p_{i.} = \sum_j p_{ij}, \quad p_{.j} = \sum_i p_{ij}$$

Theil definerer informationstabt ved aggregeringen fra A til A^* som

$$(8.B.8) \quad il = ic_A - ic_{A^*}$$

og viser, at tabet altid vil være større end eller lig med nul. Kun hvis både de rækker, der lægges sammen, og de søj-

35. Streng input-homogenitet kræver, at den detaljerede matrix \bar{A} skal kunne skrives $\bar{B}G$, hvor \bar{B} er en $(n \times N)$ matrix af ikke-identiske inputstrukturer (og $\bar{A}^* = G\bar{B}$).

ler, der lægges sammen, har samme procentvise fordeling af de enkelte elementer, vil informationstabet være nul. Han viser yderligere, at informationstabet kan skrives

$$(8.B.9) \quad il = \sum_h p_{.h} il_{.h} + \sum_g p_{g.} il_{g.} + \sum_g \sum_h p_{gh} il_{gh},$$

idet

indeks g og h er række/søjleindeks i den aggregerede matrix

$il_{.h}$ er en søjleeffekt, der kan vises at være nul, hvis der er svag input-homogenitet i den h 'te erhvervsgruppe

$il_{g.}$ er en tilsvarende rækkeeffekt, som er nul, hvis der er svag "output-homogenitet" i den g 'te erhvervsgruppe

il_{gh} er en celleeffekt, som er nul, hvis de elementer fra A -matricen, der er indeholdt i elementet a_{gh}^* , har samme procentvise fordeling på såvel søjler som rækker.

Theil anbefaler, at man undersøger den samlede input-matrix for erhvervene (dvs. for primære og sekundære inputs under et), og at man udelukkende anvender søjletabet som kriterium for aggregeringens kvalitet. Han ønsker altså udelukkende at teste for svag input-homogenitet i den samlede input-matrix.

Dette er imidlertid mangelfuldt. For at aggregeringsfejlen skal være nul, må vi have streng input-homogenitet i råvarematricen A , jf. (8.10), eller produktionsværdierne må udvikle sig proportionalt, jf. (8.11). Søjleeffekten måler ingen af disse forhold. Derimod vil summen af søjle- og celleeffekten være nul, hvis der er streng input-homogenitet, så med denne modifikation kan dekomponeringen (8.B.9) udmærket anvendes. Tilbage står imidlertid muligheden for aggregering ved hjælp af bindinger på produktionsværdierne. Ovenfor er vist, at dette vil være muligt, hvis enten de sammenlagte erhverv har streng outputhomogenitet eller hvis de leverer i kæde (lodret aggregering). Graden af output-homogenitet kan måles ved summen af rækkeeffekterne og cel-

leeffekterne i (8.B.8), så i dette tilfælde kan dekomponeringen også anvendes.³⁶⁾ Derimod vil informationsmålet ikke kunne anvendes til vurdering af lodrette aggregeringsmuligheder.

Vi drager derfor følgende konklusioner:

- a. Informationstabet il vil altid være positivt ved en aggregering, undtagen i det trivielle tilfælde, at der er både streng input- og streng output-homogenitet.
- b. Når der er streng input-homogenitet, vil søjle- og celleeffekterne være nul, men rækkeeffekten vil være positiv; der er perfekt aggregering.
- c. Når der er streng output-homogenitet, vil række- og celleeffekterne være nul, men søjleeffekten vil være positiv; der er ligeledes perfekt aggregering, jf. dog note 36.
- d. Selv om alle tre effekttyper er forskellige fra nul, kan der alligevel være mulighed for perfekt aggregering - nemlig lodret aggregering.

36. Den strenge output-homogenitet skal dog gælde den samlede i-o matrix, jf. (7.22). Denne indeholder ud over inputmatricen også en efterspørgselsmatrix.

9. DE VALGTE AGGREGERINGSNIVEAUER

I dette kapitel beskrives og begrundes de aggregeringsniveauer for import og erhverv, der er valgt i september 1979, december 1982 og oktober 1984 versionerne af ADAM. Aggregeringsniveauet for de endelige anvendelser har ligget fast siden ADAM, december 1982. Ved overgangen til denne modelversion blev forbruget af reparationsydelser slået sammen med det øvrige tjenesteforbrug til Cs, og eksporten blev disaggregeret til samme niveau som importen.¹⁾

I afsnit 9.1, 9.2 og 9.3 behandles erhvervsgrupperingen i hhv. ADAM, september 1979, december 1982 og oktober 1984. I afsnit 9.4 gives en ret detaljeret gennemgang af importudviklingen 1971-81 på 2-cifrede SITC-kapitler. Da importen i ADAM, december 1982 stort set var opdelt efter 1-cifrede SITC-afsnit, danner gennemgangen basis for en vurdering af importkvotestrukturen i denne modelversion.²⁾ Analysen burde dog tillige have omfattet variationen i importpriserne for at være komplet. I afsnit 9.5 beskrives kort de opdelinger af importen, der fandt sted ved overgangen til ADAM, oktober 1984.

Kapitlet bygger på følgende papirer:

- Anders Møller Christensen (5. december 1979): Om sektoropdelingen i ADAM.
- Anders Møller Christensen (22. september 1981): Forslag til ny sektorinddeling i ADAM.
- Anders Møller Christensen (4. november 1981): Forslag til ny sektorinddeling i ADAM - supplement.
- Anita Lindberg (16. august 1983): Empiriske test af nogle grundlæggende antagelser i ADAMs importfunktioner og input-output substitutionen.
- J. Asger Olsen (21. maj 1984): Om aggregeringsniveauer i den kommende ADAM version.

1. Jf. Arbejdsnotat nr. 11.

2. Jf. gennemgangen i kapitel 3, afsnit 2.

J. Asger Olsen (11. september 1984): Opdelinger af tilgang og anvendelse i ADAM, oktober 1984.

9.1. Erhvervsgrupperingen i ADAM, september 1979

Opstillingen af ADAM, september 1979 førte ikke til nogen udvidelse af antallet af erhverv i modellen. Tværtimod blev dette fastholdt på 6. Overgangen til denne modelversion faldt imidlertid, som omtalt flere steder i denne rapport, sammen med overgangen til det nye nationalregnskab, der var opbygget med udgangspunkt i input-output tabellerne for 1966.³⁾ Denne lejlighed blev benyttet til at knæsette det nye princip, at ADAMs erhverv skulle fremkomme som en simpel aggregering af nationalregnskabets erhverv. Der var i det nye nationalregnskab 131 erhverv iberegnet imputerede finansielle tjenester.

Det nye grupperingsprincip indebar for de fleste ADAM-erhverv en anden afgrænsning end tidligere og medførte specielt, at den tidligere direkte udnyttelse af industristatistikken i datakonstruktionen blev væsentlig begrænset.⁴⁾ De 6 nye erhverv, angivet ved produktionsværdierne, blev

Navn	Produktionsværdi i	i-o nr.
Xa	Landbrug m.v.	0111-0400,1000
Xn	Industri m.v.	2011-3999,5110-5220 ekskl. 3620,3840
Xb	Bygge- og anlægsvirksomhed	4000
Xq	Øvrige erhverv	3620,3840,6000- 6300,7100-8540
Xh	Boligbenyttelse	6400
Xo	Offentlig sektor	9002

I forhold til tidligere blev opdelingen af industriområdet i to erhverv opgivet, da opdelingen ikke havde stået mål med de forventninger, der oprindeligt havde været rettet til

3. Jf. Statistiske Undersøgelser nr. 30 og 31.

4. Den hidtil benyttede erhvervsgruppering er dokumenteret i Ellen Andersen (1975): En model for Danmark, København.

den. At reparationserhvervene 3620 og 3840 forblev i øvrige erhverv afspejler den hidtidige holdning, at industrierhvervet i modellen skulle begrænses til egentlig fremstilling. Til gengæld omfattede erhvervet nu også de mindre fremstillingsvirksomheder ("håndværk"). Yderligere flyttedes offentlige værker til erhvervet.

Udskillelsen fra øvrige erhverv af boligbenyttelse blev set som af mere praktisk karakter, da erhvervet korresponderer fuldstændigt med forbrugskomponenten af samme navn; desuden er udbudsadfærdien for erhvervet atypisk, jf. kapitel 2, afsnit 3. Udskillelsen falder dog godt i tråd med de senere mere konsekvent anlagte aggregeringsprincipper, jf. kapitel 8.

I forarbejderne til modelversionen kom det klart frem, at en underopdeling af navnlig industrierhvervet og øvrige erhverv burde overvejes ved en senere lejlighed. Specielt for industrierhvervet måtte en underopdeling afvente nøjere analyse på grundlag af det nye talmateriale. For øvrige erhverv forekom en udskillelse af delerhvervene handel og transport på forhånd at være nærliggende.⁵⁾

9.2. Erhvervsgrupperingen i ADAM, december 1982

Ved overgangen til ADAM, december 1982 blev antallet af erhverv i modellen udvidet fra de ovenfor anførte 6 til 19. Den valgte gruppering, angivet ved produktionsværdierne, blev

	Navn	Produktionsværdi i	Løbenumre i NR
1	Xa	Landbrug m.v.	1-4, 6
2	Xe	Brunkul, råolie og naturgas	7
3	Xng	Olieraffinaderier	57
4	Xne	El, gas og fjernvarme	91-93
5	Xnf	Næringsmiddelindustri	9-26
6	Xnn	Nydelsesmiddelindustri	27-29
7	Xnb	Leverandører til byggeri	5, 8, 37, 58, 64-67

5. Jf. De nærmeste års arbejde med ADAM - Arbejdsudvalgets rapport, Danmarks Statistik, april 1978.

Xnm	Jern- og metalindustri	68-84, 85-88
Xnk	Kemisk industri m.v.	50-56, 59-61, 89, 90
Xnq	Anden fremst. virksomhed	30-36, 38-49, 62, 63
Xb	Bygge- og anlægsvirksomhed	95
Xqh	Handel	96, 97
Xqs	Søtransport	101
Xqt	Anden transport m.v.	99, 100, 102-105
Xqf	Finansiell virksomhed	106
Xqq	Andre tjenesteydende erhv.	94, 98, 107, 109-116
Xh	Boligbenyttelse	108
Xo	Offentlig sektor	117
Xqi	Imputerede finansielle tjenester	

Baggrunden for den temmelig kraftige disaggregering var dels en generel fornemmelse af, at de 6 erhverv var for lidt i forhold til det relativt store antal anvendelser i modellen, dels en række konkrete problemer, der havde vist sig ved brug af modellen.

Blandt disse kan især nævnes problemer med at få de energitunge endelige anvendelser til at trække rigtigt i brændselsimporten og med at få prisstigningerne på brændselsimporten til at slå ud i de relevante anvendelser. Dette skyldtes, at raffinaderier og offentlige værker var slået sammen med den helt aggregerede fremstillingsvirksomhed, og problemet blev i de foregående versioner af ADAM løst ved at føre store dele af brændselsimporten direkte til endelig anvendelse.⁶⁾ Denne lappeløsning hjalp dog kun i begrænset omfang på problemet med prismodellen.

Et lignende problem var, at skibsfarten var en del af det stærkt aggregerede q-erhverv. Dette vanskeliggjorde bestemmelsen af tjenesteimporten, da denne i al væsentlighed går til input i skibsfart, som igen er dominerende leverandør i tjenesteeksporten.

Et svagt led i prisbestemmelsen i de foregående versioner af ADAM var den unuancerede behandling af handelserhvervet, der ligeledes indgik i det brede q-erhverv. Også her gav prismodellens antagelse om proportional prisudvikling i alle anvendelser problemer.⁷⁾

6. Jf. kapitel 11, afsnit 1.

7. Jf. kapitel 5.

Tabel 9.1. Inputstruktur i hovedtræk, 1975

	: BFI-heraf	: Ind.land.	: Import	: Årlig	: Størrelse efter		
	: kvote	: løn	: råstoffer	: vækst	: værdi	: BFI	
				pct.			
Xa	.46	.07	.41	.13	0.3	7	8
Xe	() 18	18
Xng	.08	.01	.04	.87	4.5	16	17
Xne	.49	.16	.22	.28	6.6	15	15
Xnf	.20	.13	.74	.07	1.4	3	10
Xnn	.48	.36	.36	.14	3.9	17	16
Xnb	.44	.30	.38	.17	2.5	12	13
Xnm	.46	.37	.29	.25	3.4	6	6
Xnk	.41	.29	.30	.29	6.1	11	12
Xnq	.43	.34	.33	.23	1.6	8	9
Xb	.47	.29	.41	.12	0.6	4	4
Xqh	.76	.43	.19	.02	2.4	2	2
Xqs	.43	.23	.14	.41	2.6	14	14
Xqt	.66	.39	.32	.05	1.9	10	7
Xqf	.80	.48	.17	.01	6.5	13	11
Xqq	.64	.39	.28	.05	2.1	5	3
Xh	.74	.04	.20	.00	5.8	9	5
Xo	.69	.66	.24	.04	5.2	1	1
Xqi						19	19

Anm: Søjlen for årlig vækst viser den gennemsnitlige vækstrate for årene 1966 til 1975 i sektorernes produktionsværdi i faste priser. BNP-væksten var til sammenligning 2.9 pct. p.a.

Input-output tabellen for 1975 fra ADAM, december 1982 er vist i bilag 1. I det følgende gennemgås nogle hovedtræk af den erhvervsstruktur, tabellen viser.

Det bemærkes, at landbruget er lidt formindsket i forhold til tidligere versioner af ADAM, idet skovbruget og råstofudvindingen er flyttet til byggeleverandører og til dels til nordsøsektoren. Næringsmiddelindustrien sikrer, at landbrugsvarerne kører ret pænt rundt i systemet. Erhvervet af byggeleverandører, nb, er nogenlunde kønt, men det tegner sig kun for en stor andel af byggerierhvervets input og er

ikke dominerende. Berettigelsen af jern- og metalindustrien skal især søges i de endelige anvendelser, dels investeringer, dels eksport. Den kemiske industri er udskilt på grund af den ret store andel af leverancerne, som går til eksport. Restgruppen inden for fremstillingsvirksomhed er en rodebunke bestående af tekstil- og beklædningsindustri, møbelindustri og grafiske fag.

Det gælder for en række importkomponenter, at de indgår bedre efter disaggregeringen af fremstillingsvirksomhed, især energiimport og tjenesteimport.

I tabel 9.1 er vist nogle "makro"-egenskaber ved erhvervenes inputstruktur tillige med den gennemsnitlige vækstrate i faste priser for årene 1966 til 1975. I tabel 9.2 er makroegenskaberne ved erhvervenes outputstruktur anført.

Tabellerne viser en række ting, som vi vidste i forvejen. Inputstrukturene i raffinaderier, næringsmiddelindustri og søfart er mildt sagt atypiske. De sammenfaldende lave vækstrater for a og nf antyder desuden en stabilitet i denne produktionsstruktur, som nok bedst modelleres ved en adfærdsbestemmelse af landbrugsproduktionen, hvorefter næringsmiddelindustriens produktionsværdi fastlægges ud fra de tilgængelige inputs. På inputsiden divergerer de øvrige fremstillingserhverv især med hensyn til import og erhvervs-sammensætningen af de indenlandske input. Erhvervene viser ret forskellige vækstrater over den betragtede periode. Underleverandørerne til byggerierhvervet, nb, har en noget kraftigere vækst end byggerierhvervet, omend stadig lav, hvilket nok kan forklare den voksende råstofkvote i sidstnævnte (byggeriets industrialisering). Handelserhvervet er meget stort og har en meget lav råstofkvote.

Informationen i tabel 9.2 er måske nok så interessant. De fire eksporttunge erhverv, nf, nm, nk og qs, tegner sig for ca. 75 pct. af eksporten ekskl. handelsavancer, mens de øvrige erhverv retter sig nogenlunde pænt mod enten råstofleverancer, forbrug eller investeringer, ofte med en "under-anvendelse" som væsentligste modtager af erhvervets produktion. Egenleverancerne er ofte store, hvilket til dels er en konsekvens af tilløbene til lodret aggregering ved dannelsen af nb og nm og til dels nq.

Det kan måske være på sin plads at overveje aggregerings-

Tabel 9.2. Outputstruktur i hovedtræk, 1975

	Andel af leverancer til					
	Input	heraf :egenlev.:	heraf :off. sekt.:	Privat : forbrug:	Faste : inv.:	Eksport :
Xa	.81	.13	.01	.09	-.00	.13
Xe						
Xng	.40	.01	.02	.23	-	.36
Xne	.41	.00	.07	.57	-	.02
Xnf	.30	.21	.01	.28	.00	.41
Xnn	.22	.03	.03	.58	.00	.19
Xnb	.85	.15	.00	.02	.01	.15
Xnm	.37	.14	.02	.04	.11	.48
Xnk	.43	.09	.05	.13	.02	.43
Xnq	.46	.17	.05	.31	.04	.20
Xb	.24	.00	.05	-	.76	-
Xqh	.28	.01	.03	.53	.06	.13
Xqs	.06	.00	.01	.03	-	.91
Xqt	.65	.13	.11	.23	-	.13
Xqf	.92	-	.01	.08	-	-
Xqq	.51	.07	.13	.46	.02	.01
Xh	.02	-	.02	.98	-	-
Xo	.01	.00	.00	.04	-	.00
Xqi						

muligheder, da 19 erhverv er ganske meget. En mulighed er her aggregering af ng og ne, ikke fordi teoretiske aggregeringshensyn taler derfor, men fordi erhvervene absolut set er små. Her er det den almindelige energiinteresse, den ekstreme prisudvikling på især raffinaderiernes produktion og iværksættelsen af nordsø-erhvervet, der taler for at bevare de frihedsgrader, der ligger i disaggregeringen. Et andet forslag kunne være at slå nb og nq sammen, men det er heller ikke uden problemer. En tredje mulighed er aggregering af transport m.v., qt, og andre tjenester, qq, til et erhverv, der næsten bliver på størrelse med det offentlige. Det er primært eksistensen af Ck, som taler imod sammen med den store mængde offentlige virksomheder i transporterhver-

vet, som også omfatter post- og televæsen.

For at få et overblik over den udstrækning, hvori tabellen domineres af store eller små leverancer, er tabel 9.3 opstillet.

Tabel 9.3. Leverancerne i input-output tabellen for 1975 fordelt efter størrelse

Matrix	:Elementer i alt : Leverancens størrelse (x), mill. kr.				
	: x < 0.5	: 0.5 ≤ x < 50	: 50 ≤ x < 450	: 450 ≤ x	
A (erhverv, erhverv)	361	101	107	95	58
E _C (erhverv, forbrug)	190	138	15	16	21
E _I (erhverv, inv.)	57	46	2	4	5
E _E (erhverv, eksport)	190	141	15	13	21
M (import, erhverv)	190	59	62	52	17
M _C (import, forbrug)	100	70	6	5	9
M _I (import, inv.)	30	23	2	2	3
M _E (import, eksport)	100	91	1	6	2
I alt	1218	669	220	193	136

Anm: Der er set bort fra søjlerne vedrørende Ct, Et, Co og I1

Det fremgår klart, at størstedelen af leverancerne er ganske små. De 58 største elementer i A matricen dækker 85 pct. af leverancerne i denne, mens de 21 største elementer i E_C matricen dækker 97 pct. af vare- og tjenesterstrømmene i denne. De største elementer i matricerne M og M_C dækker henholdsvis 73 og 88 pct. af disse matricers leverancer. Selv en ganske hårdhændet manipulering af matricerne med henblik på at maksimere mængden af nulleverancer vil derfor ikke kunne ændre matricerne væsentligt, så længe manipulationerne ikke går på tværs af matricegrænserne.

Generelt kan der vel fremføres mindst to grunde for at have så mange nuller i matricerne som muligt. For det første bliver den teoretiske modelstruktur klarere, og for det andet bliver antallet af variable i modellen mindre, da alle analyser af input-output tabeller stort set antyder, at det

Tabel 9.4. Bruttofaktorindkomstkvotes m.v.

	Bruttofaktorindkomstkvotes				px i 1966
	1975-priser		årets priser		
	1966	1970	1975	1966	
					1975= 1
Xa	.45	.42	.45	.49	.54
Xe					
Xng	.13	.04	.08	.10	.23
Xne	.44	.44	.49	.46	.51
Xnf	.18	.18	.17	.16	.51
Xnn	.42	.44	.47	.47	.61
Xnb	.46	.46	.44	.50	.48
Xnm	.42	.44	.46	.44	.52
Xnk	.34	.36	.41	.42	.55
Xnq	.40	.40	.43	.44	.52
Xb	.54	.51	.47	.50	.47
Xqh	.74	.72	.76	.78	.48
Xqs	.50	.53	.43	.51	.47
Xqt	.72	.70	.66	.70	.44
Xqf	.78	.79	.80	.81	.44
Xqq	.69	.65	.64	.64	.43
Xh	.58	.72	.74	.57	.39
Xo	.68	.68	.69	.64	.39

ikke er empirisk velbegrunder at opfatte de tekniske koef-
ficienter som parametre, der er konstante over tiden. Et
summarisk belæg for, at den foreslåede disaggregering ikke
løser problemerne med manglende stabilitet i de tekniske
koefficienter, findes i tabel 9.4, hvor værditilvækstandelen
i faste priser i de foreslåede erhverv er anført for årene
1966, 1970 og 1975 tillige med værditilvækstandelen i årets
priser vedrørende 1966. Endelig præsenteres de implicite
deflatorer på erhvervenes produktionsværdi i 1966, da for-
skellig prisudvikling over længere perioder må antyde væ-
sensforskelle i teknologi.

9.3. Erhvervsgrupperingen i ADAM, oktober 1984

I ADAM, oktober 1984 er der gennemført en justering af erhvervsgrupperingen. Der er for det første tale om, at erhverv 107, forsikringsvirksomhed, er flyttet fra ADAM-erhvervet andre tjenesteydende erhverv, qq, til erhvervet finansiel virksomhed, qf. Denne overflytning blev vedtaget allerede i 1982 og er i overensstemmelse med international praksis på området. For det andet er erhvervet transportmiddelindustri, nt, med løbenumre 85-87, udskilt fra nm-erhvervet. Udskillelsen af nt-erhvervet følger et gammelt brugerønske om en bedre belysning af skibsværfter og skibsinvesteringer i modellen.

Der har fra flere sider været ytret ønske om en opdeling af erhvervet anden fremstillingsvirksomhed, nq, i en konkurrencebeskyttet del (overvejende grafisk industri) og resten (overvejende tekstil- og møbelindustri). En sådan opdeling skønnedes imidlertid ikke så presserende, at den blev gennemført.

9.4. Importens aggregeringsniveau i ADAM, december 1982.

Opdelingen af import i ADAM, december 1982, der er den samme som i ADAM, september 1979, følger stort set SITC-afsnittene 0..9.⁸⁾ I denne rapport's kapitel 2, 3 og 11 er redegjort for nogle implicite forudsætninger bag importsubstitutionen i ADAM. Den vigtigste er, at importkvoterne for alle enkeltvarer tilhørende samme ADAM-importgruppe varierer proportionalt.⁹⁾

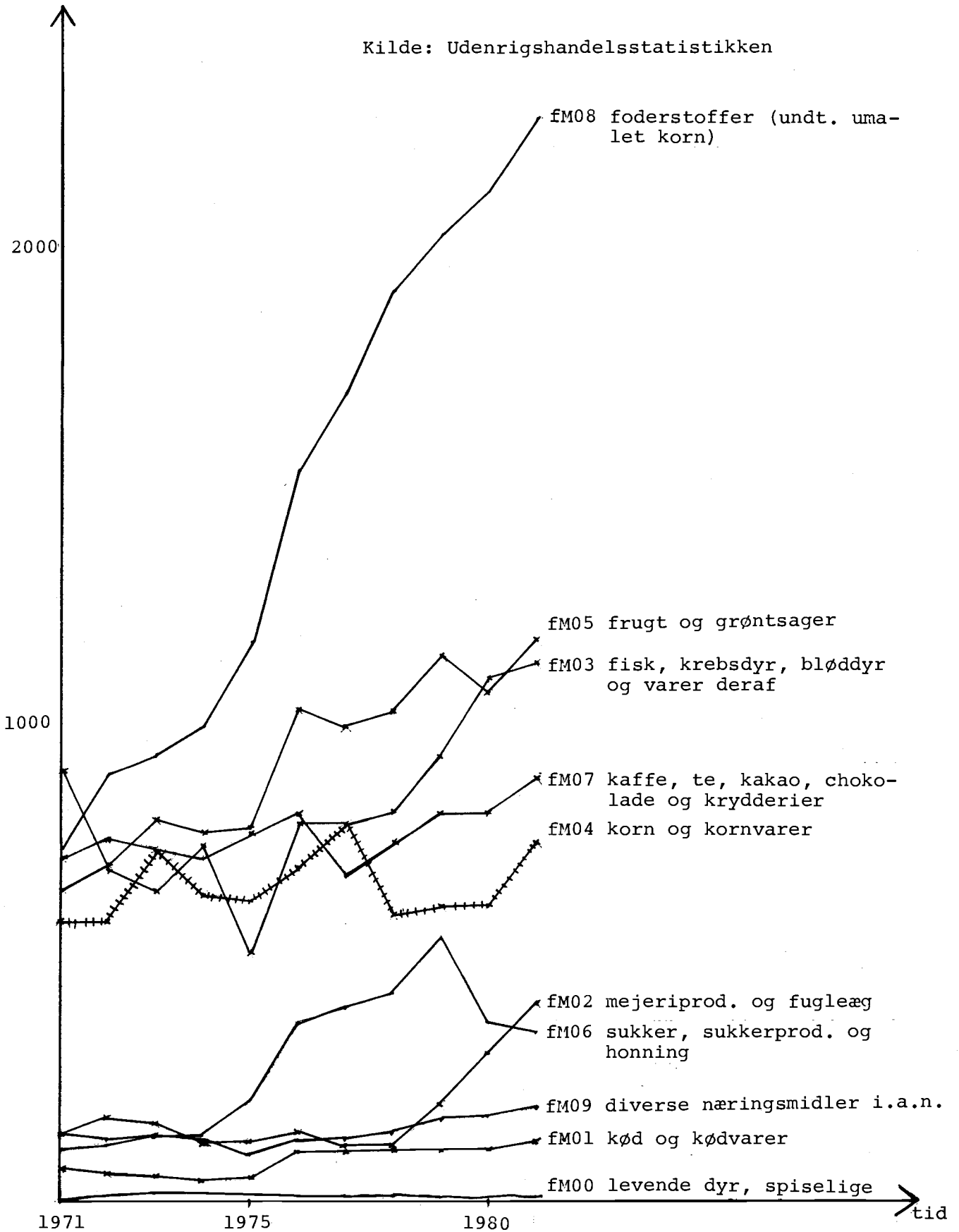
Til belysning af denne antagelse skal præsenteres nogle figurer af de 2-cifrede SITC-kapitlers bevægelser i perioden 1971-1981. Derudover præsenteres også nogle diagrammer, der

8. I praksis er der tale om en tilnærmet SITC-opdeling, konstrueret ved simpel aggregering af nationalregnskabs "4-6 cifrede" varebalancer, jf. kapitel 11, indledning og afsnit 1.
9. Bemærk, at proportionale importkvoter ikke medfører, at importen af enkeltvarerne er proportional. Forskydninger i enkeltvaresammensætningen, der skyldes en ændret efterspørgselsstruktur, er ikke i modstrid med proportionale importkvoter.

Figur 9.1. Udviklingen i importen af SITC 0 fordelt på 2-cifrede undergrupper, 1971-81

fm0j (mill. kr., 1975)

Kilde: Udenrigshandelsstatistikken

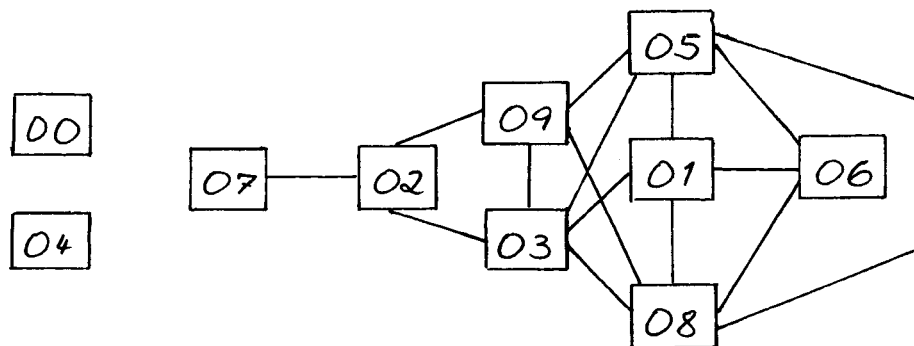


belyser korrelationen mellem de tocifrede SITC-kapitler inden for hver enkelt af de nuværende importkategorier i ADAM.

Resultater for fMO

Af figur 9.1 ses det, at det ikke just er den store parallellitet, der præger billedet. Gruppen foderstoffer kører tydeligvis sit eget løb med en kraftigt voksende trend. Rent varemæssigt skiller denne gruppe sig jo også ud ved ikke at være beregnet som menneskeføde i modsætning til de øvrige SITC 0 varer. Korn, frugt og sukker udvikler sig nogenlunde parallelt. Fiskene udviser som eneste varegruppe et kraftigt dyk i 75, mens mejeriprodukterne forholder sig ret konstant indtil 1978, hvor en stigende trend begynder at vise sig.

Korrelationsdiagrammet giver dog et lidt andet billede, idet alle korrelationskoefficienter mellem 2 SITC-undergrupper på over 0.75 er vist som streger mellem disse SITC-undergrupper. Pile betyder, at korrelationskoefficienter er mindre end -0.75, hvilket i nogle tilfælde kan tolkes som substitution mellem de pågældende SITC-undergrupper. Her viser fisk, frugt, foder og diverse sig at være mest korreleret med hinanden, kød og sukker i et vist omfang korreleret med gruppen, mens især kaffe og te m.v. er ret ensom og levende dyr og korn helt udenfor. Da importen af levende dyr er uhyre lille kan den ignoreres. Kornet er derimod en middelstor gruppe, der udelukkende har negative korrelationskoefficienter til de øvrige undergrupper.



Resultater for fM1

På figur 9.2 ses det, at kurverne følges pænt ad indtil 1975, hvorefter de nærmest synes at bevæge sig i modsat retning. Den simple korrelationskoefficient er 0.40. Der ses en tydelig trend i hhv. op- og nedadgående retning i de 2 nydelsesmiddelkategoriers andel af SITC 1.

Figur 9.2. Udviklingen i importen af SITC 1 fordelt på 2-cifrede undergrupper, 1971-81.

Kilde: Som fM0



Resultater for fM2

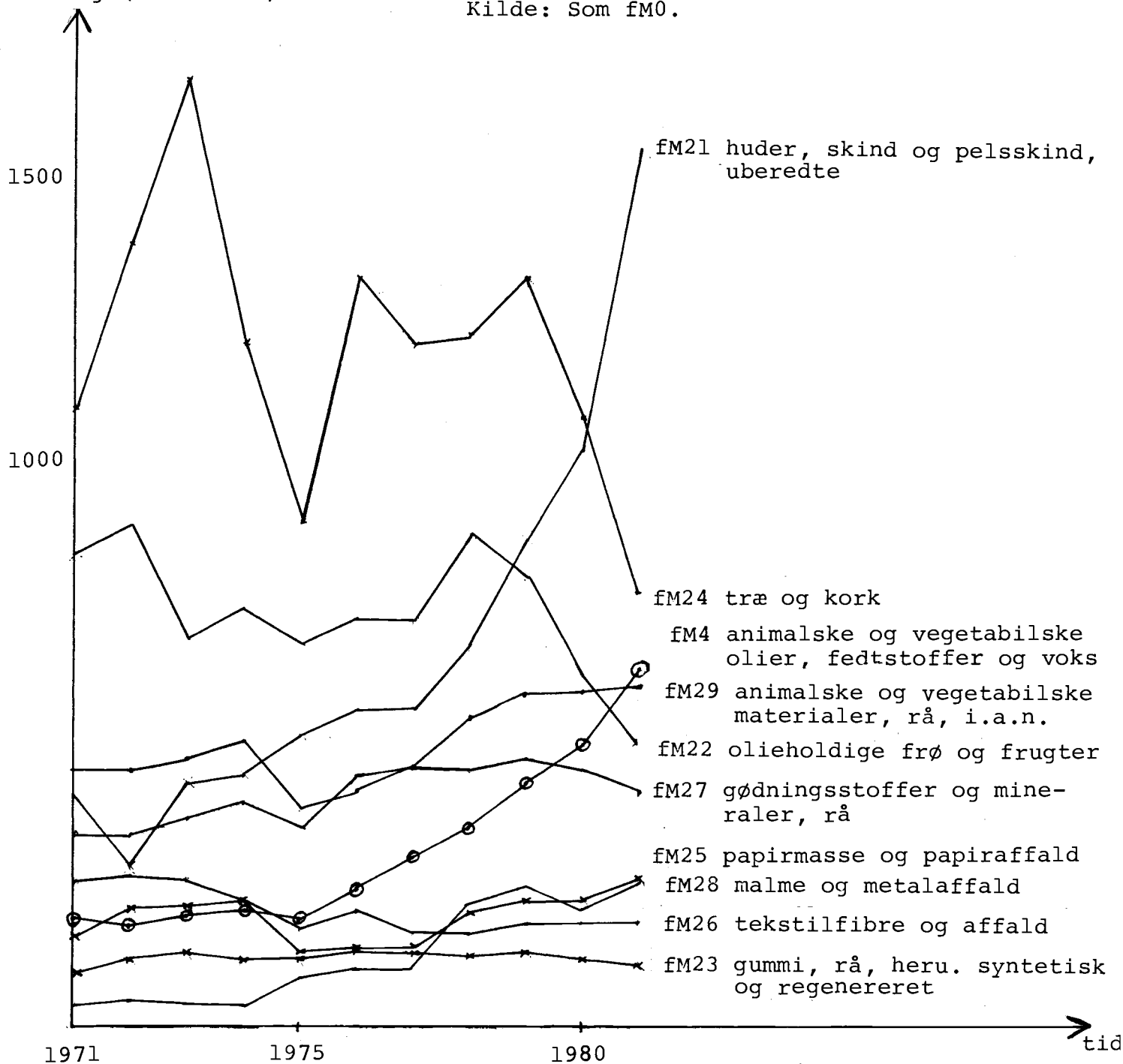
Billedet synes uhyre broget i figur 9.3, dog synes pelskindene at opføre sig mest specielt med en kraftigt stigende trend. Helt specielle udbudsforhold gør sig dog gældende for denne varegruppe.

Korrelationsdiagrammet ser ud som vist nedenfor. Man bemærker straks, at kun 3 elementer har bevæget sig over

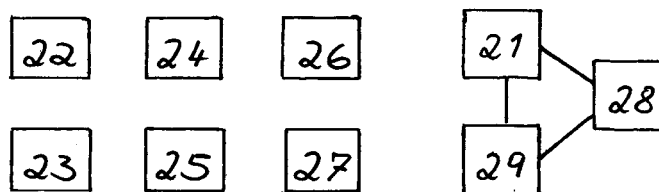
Figur 9.3. Udviklingen i importen af SITC 2+4 fordelt på 2-cifrede undergrupper, 1971-81.

fm2j (mill. kr., 1975)

Kilde: Som fm0.



0.75. Dette afspejler formentligt, at SITC 2+4 går til mange forskellige anvendelser. Man må nok sige, at strukturen ser meget løs ud. Inden for SITC 2 gruppen er pelsskindenes markedsandel 3-doblet i perioden, olieholdige frø og frugters halveret tillige med træ og korks, hvorimod de øvrige varegrupperes markedsandele er nogenlunde konstante.



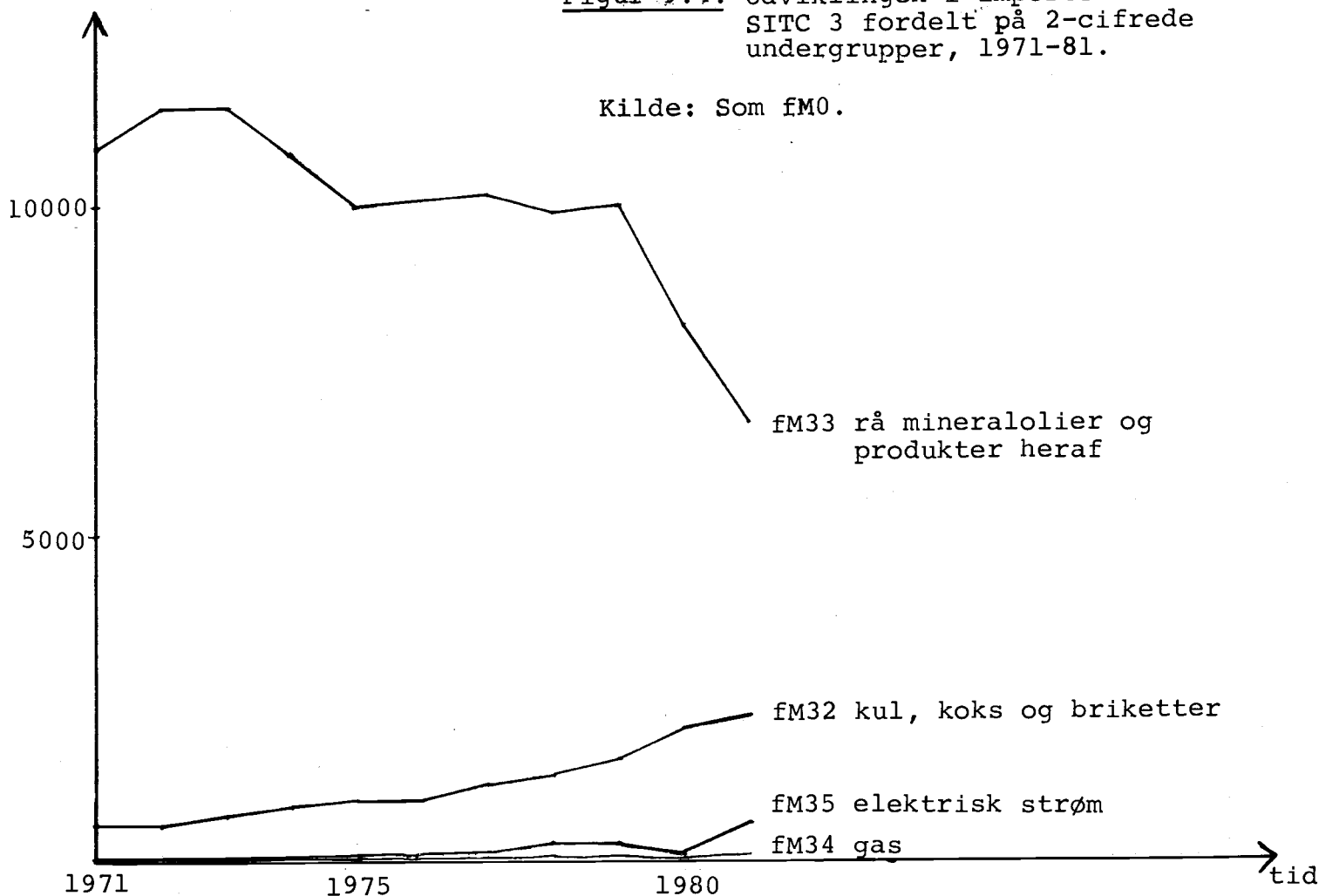
Resultater for fM3

Det fremgår af figur 9.4, at fM33 udgør så stor en andel af fM3, at man næsten kan tillade sig at se bort fra de øvrige undergrupper. Det kan dog ses, at der er sket en vis substitution mellem kul og olie i de senere år, hvilket næppe er overraskende. Vi ser af korrelationsdiagrammet, at der sker en substitution mellem på den ene side olie og på den anden side kul og elektrisk strøm, idet kul og elektrisk strøm bevæger sig parallelt. Gassen er ensom. Et ikke overraskende og fint billede.

fM3j (mill. kr., 1975)

Figur 9.4. Udviklingen i importen af SITC 3 fordelt på 2-cifrede undergrupper, 1971-81.

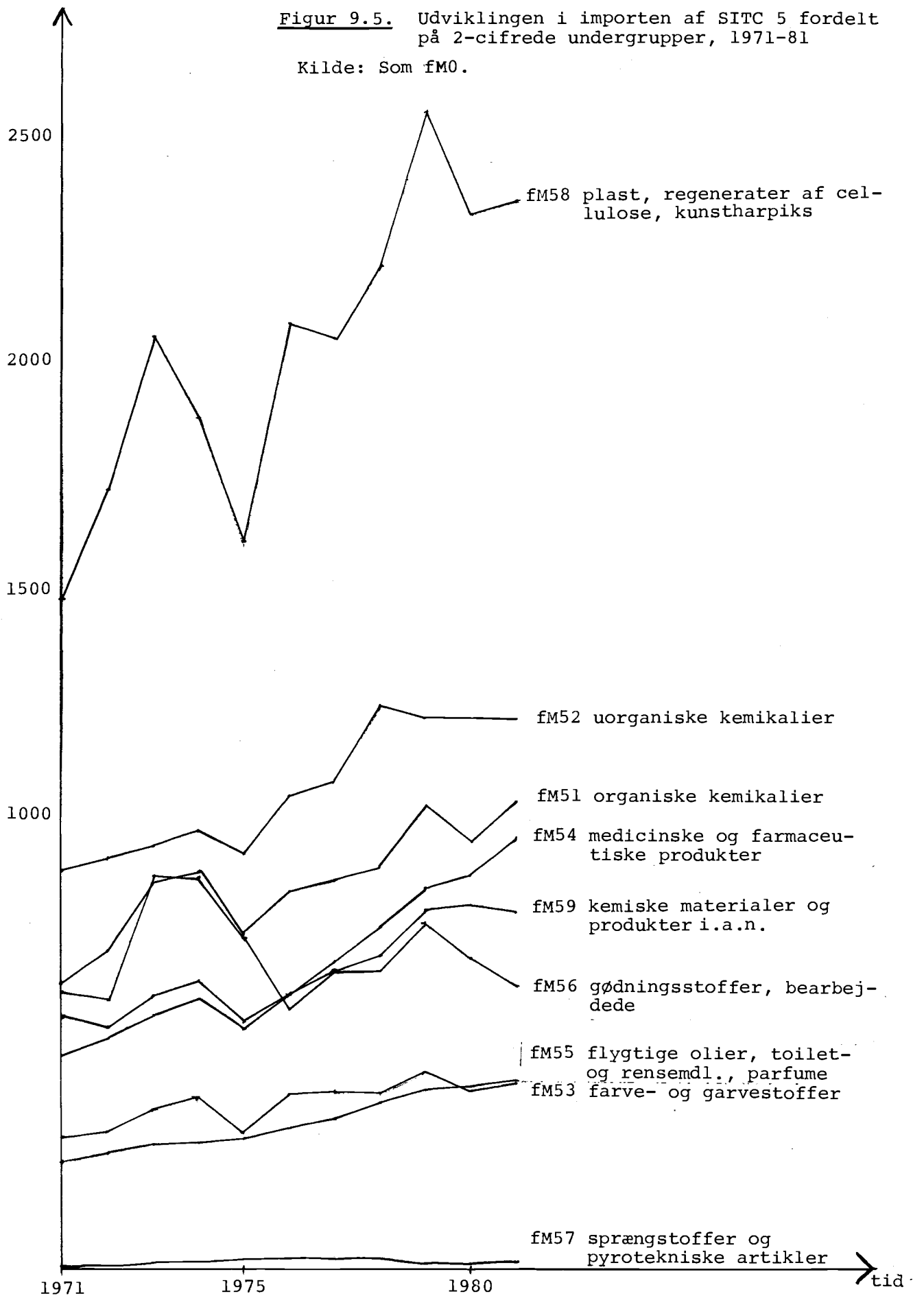
Kilde: Som fM0.

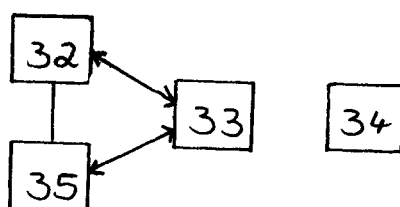


fm5j (mill. kr., 1975)

Figur 9.5. Udviklingen i importen af SITC 5 fordelt på 2-cifrede undergrupper, 1971-81

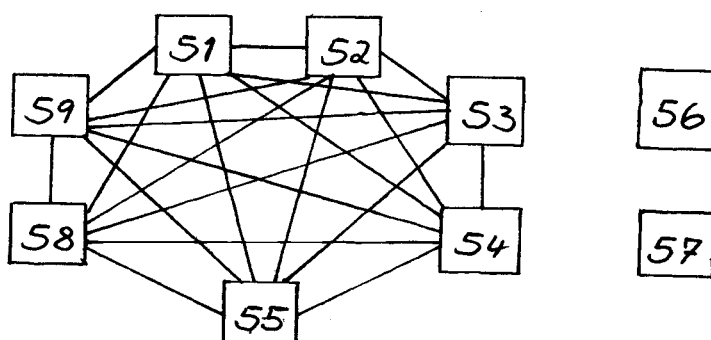
Kilde: Som fm0.





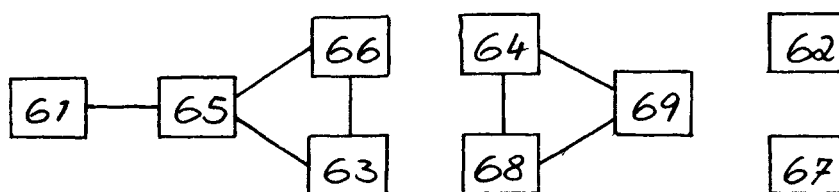
Resultater for fM5

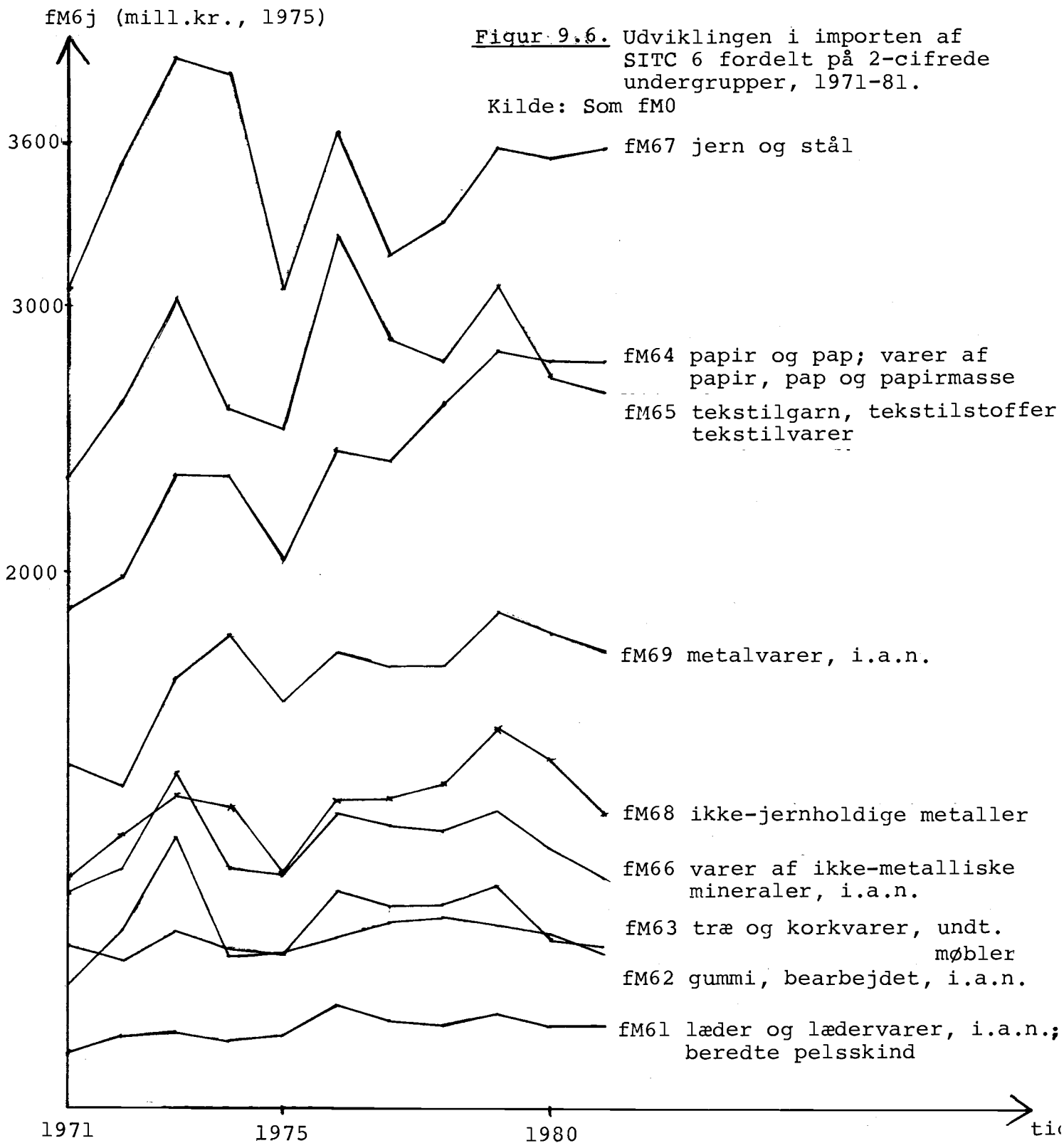
Bevægelserne i undergrupperne synes nogenlunde pæne og ensartede i figur 9.5. Gødningstofferne har dog en lidt længere nedadgående trend omkring 1975. Alle grupper er korreleret indbyrdes undtagen gødnings- og sprængstoffer, som er helt udenfor, jf. korrelationsdiagrammet. Sidstnævnte gruppe kan der ses bort fra, da importen heraf er uhyre lille. Markedsandelene er nydeligt konstante.



Resultater for fM6

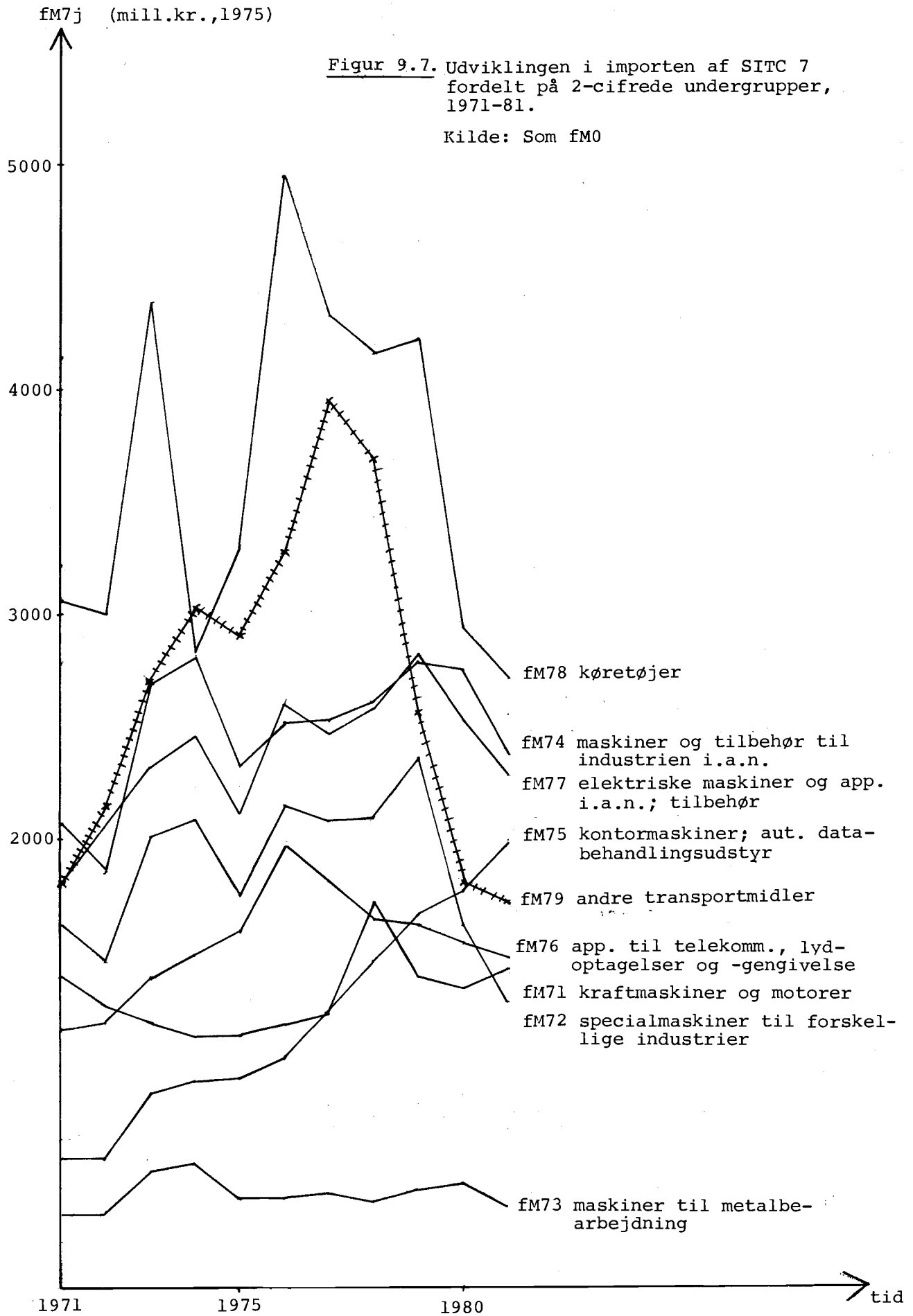
Helhedsindtrykket af figur 9.6 er nydeligt - ingen rigtig grelle afvigelser. Alligevel er der få bindinger mellem undergrupperne i korrelationsdiagrammet. Det bør dog nævnes, at der er mange korrelationskoefficienter, som ligger mellem 0.5 og 0.75, hvilket medfører, at diagrammet giver et for pessimistisk billede. De enkelte undergruppers andele af SITC 6 er konstante gennem perioden.



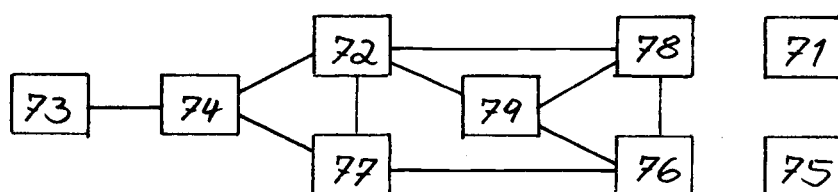


Resultater for fm7

Af figur 9.7 fremgår, at biler og andre transportmidler tydeligvis kører deres eget løb, hvilket ikke er overraskende. Disse undergrupper udgør endvidere en betydelig andel af

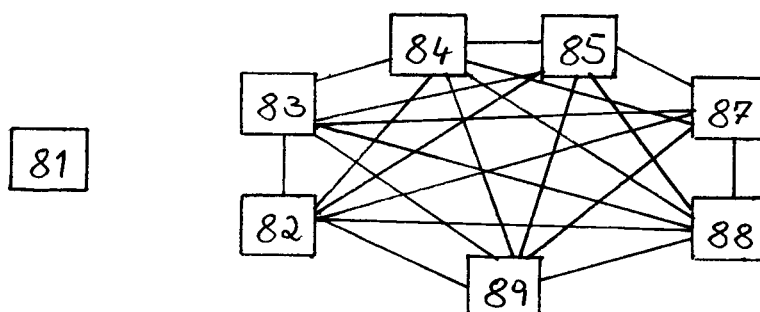


SITC 7, så der må vist være basis for en udskillelse. Herudover har datamaterne en stigende trend, hvilket heller ikke er overraskende. Korrelationen mellem specialmaskiner og biler må vel betragtes som en nonsenskorrelation. Strukturen må således betegnes som lidet sammenhængende. Transportmidlerne udgør svingende andele, mens datamaterne udgør en stigende andel af fM7.



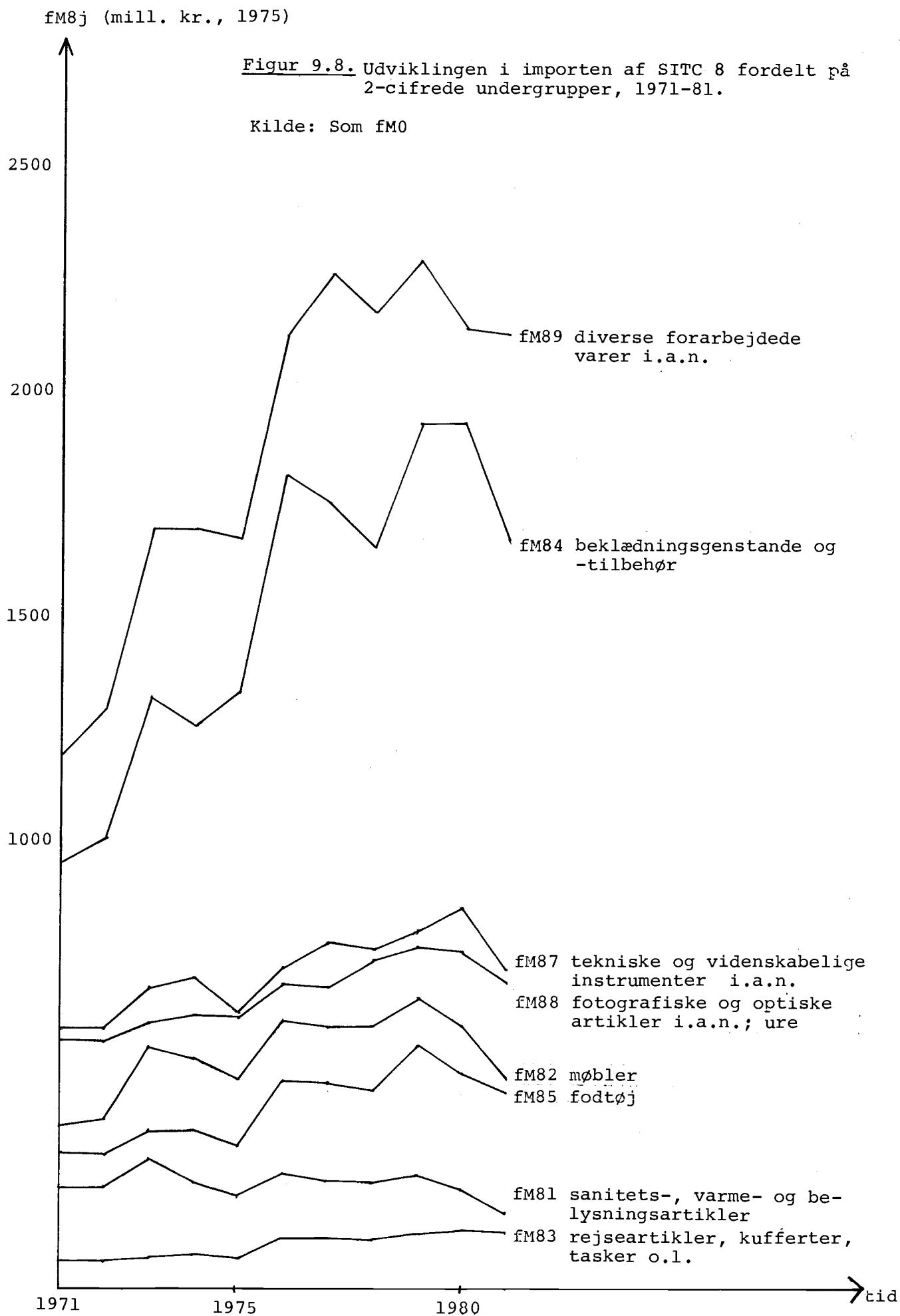
Resultater for fM8

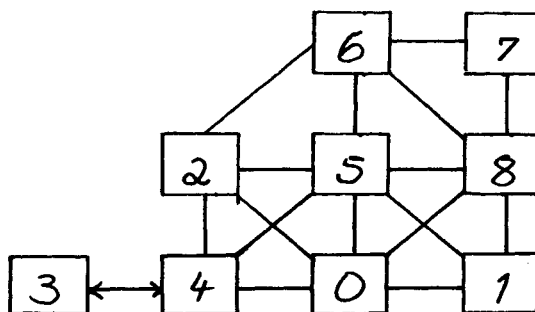
Kurverne følges pænt ad i figur 9.8 Af korrelationsdiagrammet ses det, at alle undergrupper med undtagelse af fM81 er indbyrdes korrelerede. Markedsandelene har været konstante gennem perioden.



Korrelationen mellem hovedgrupperne

En rimelig betingelse for, at importgrupperingen kan anses for acceptabel må være, at variationen mellem grupperne er større end variationen inden for grupperne. Et fingerpeg om, hvorvidt denne betingelse er opfyldt, må kunne fås ved at se på korrelationen mellem hovedgrupperne. Resultatet som er gengivet i korrelationsdiagrammet virker ikke beroligende, idet der er forholdsvis mange korrelationskoefficienter, som er større end 0.75.





Konklusion

Især for SITC-grupperne 0, 1, 2 og 7 syntes proportionalitetsantagelsen inden for SITC-hovedgrupperne urealistisk. Til brug for importfunktionerne syntes især at være brug for en udskillelse af huder og pelsskind, træ og kork, bearbejdede gødningstoffer og transportmidler. For pelsskindenes vedkommende gælder det specielle, at en stor del reeksporteres, og da reeksporten ikke indgår i importfunktionsbestemmelsen kan problemet her synes mindre alvorligt.

Konklusionen blev derfor, at importgrupperingen måtte gås grundigt efter i sømmene.

9.5. Importens aggregeringsniveau i ADAM, oktober 1984

På baggrund af bl.a. de ovenstående argumenter blev importen disaggregeret noget ved overgangen til oktober 1984 versionen af ADAM.

Importen af energivarer, fM3, blev opdelt i kul og koks, fM3k, råolie, fM3r, og olieprodukter, el og gas, fM3q. Kulene blev udskilt på grund af deres selvstændige prisudvikling og deres særlige anvendelse i offentlige værker. Råolien blev først og fremmest udskilt af hensyn til indplaceringen af den danske olieudvinding i modellen.

Importen af SITC-afsnit 6 blev opdelt i jern- og metalvarer, fM6m, og andre bearbejdede varer, fM6q (mest træ, papir og tekstiler).

Importen af SITC-afsnit 7 (ekskl. skibe, fly og boreplatforme) blev opdelt i person- og lastbiler, fM7b, og maskiner m.m., fM7q. Samtidig ændredes betegnelsen på skibe, fly og boreplatforme fra fMy til fM7y.

10. ENKELTLIGNINGSFEJL I INPUT-OUTPUT MODELLER

Enkeltligningsfejl i input-output modeller er et mærkelig forsømt emne i litteraturen. I ADAM-sammenhæng er der dog foretaget nogle summariske analyser af disse fejl. Prismo-
dellens forudsigelsesfejl er behandlet i kapitel 5. Mængde-
modellens forudsigelsesfejl gennemgås nedenfor. I afsnit 1
udledes nogle generelle formler for enkeltligningsfejl i
input-output mængdemodeller. I afsnit 2 præsenteres så en
analyse af enkeltligningsfejlene i ADAMs input-output model.
Her udpeges bl. a. de værste kilder til forudsigelsesfejl i
modellen.

Kapitlet bygger på følgende notater:

Anita Lindberg (22. maj 1984): Forudsigelsesfejl på ADAMs
input-output mængdemodel.

J. Asger Olsen (1. februar 1985): Enkeltligningsfejl i in-
put-output modeller.

10.1. Baggrund

Lad A_t og E_t være input-output tabellerne i mill. kr.,
faste priser for periode t . Standardantagelsen i input-out-
put modellen er nu

$$(10.1) \quad A_t = \bar{A}_0 \hat{g}_t \quad \text{og}$$

$$(10.2) \quad E_t = \bar{E}_0 \hat{f}_t$$

idet \bar{A}_0 og \bar{E}_0 er koefficientmatricer for basisåret (tegnet $\hat{}$
angiver som sædvanlig, at vektoren er diagonaliseret i en
kvadratisk matrix).¹⁾ Ligningerne (10.1) og (10.2) er model-
lens adfærdsligninger. Udover disse består modellen af bog-

1. Jf. kapitel 7.

holderiligningerne

$$(10.3) \quad g_t = A_t i + E_t i,$$

hvor i symboliserer passende valgte enhedsvektorer. Ved at indsætte (10.1) og (10.2) i (10.3) får vi det reducerede system:

$$(10.4) \quad g_t = \bar{A}_0 g_t + \bar{E}_0 f_t \\ = (I - \bar{A}_0)^{-1} \bar{E}_0 f_t$$

Så langt, så godt. Men i praksis viser det sig selvfølgelig, at adfærdsligningerne (10.1) og (10.2) indeholder restled - ligesom alle andre adfærdsrelationer. Da der i princippet må være et restled for hver celle i i - o tabellen, fås

$$(10.5) \quad A_t = \bar{A}_0 \hat{g}_t + V_{at} \quad \text{og}$$

$$(10.6) \quad E_t = \bar{E}_0 \hat{f}_t + V_{et},$$

hvor V_{at} og V_{et} er matricer af restled.²⁾ Hvis vi i stedet indsætter (10.5) og (10.6) i (10.3), fås det reducerede system med restled:

$$(10.7) \quad g_t = \bar{A}_0 g_t + v_{at} + \bar{E}_0 f_t + v_{et} \\ = (I - \bar{A}_0)^{-1} \bar{E}_0 f_t + (I - \bar{A}_0)^{-1} v_t,$$

hvor $v_{at} = V_{at} i$ er enkeltligningsfejlen på efterspørgslen efter inputleverancer, $v_{et} = V_{et} i$ er enkeltligningsfejlen på erhvervsfordelt endelig efterspørgsel, og $v_t = v_{et} + v_{at}$ er enkeltligningsfejlen på produktionsværdien.

Normalt sætter man i fremskrivninger med i - o modellen restleddene v_t lig med nul, sådan at

$$(10.8) \quad g_t^D = (I - \bar{A}_0)^{-1} \bar{E}_0 f_t,$$

2. Disse restled vil dog ikke være uafhængige.

idet toptegnet P bruges til at markere, at størrelsen er forudsagt. Kvaliteten af forudsigelsen måles så ved modelfejlen

$$(10.9) \quad u_t = g_t - g_t^P \\ = (I - \bar{A}_0)^{-1} v_t$$

Denne procedure er fuldt tilstrækkelig, såfremt vektoren u_t af modelfejl ikke har alarmerende store elementer. Men i praksis har det desværre vist sig, at det har den ofte. Den eneste måde at tackle dette problem på er at forsøge at finde ud af, hvilke adfærdsligninger der især bidrager meget til fejlen, sådan at deres specifikation kan ændres. Til dette formål er modelfejlen u_t desværre ikke så god, fordi de oprindelige strukturelle fejl på den erhvervsfordelte efterspørgsel, nemlig v_t fra (10.7), er blevet "rodet sammen" på grund af multiplikationen med koefficientmatricen i (10.9).

Når vi ønsker at finde årsagerne til i-o modellens forudsigelsesfejl, må vi altså tage udgangspunkt i enkeltligningsfejlen v , der kan findes af (10.7):

$$(10.10) \quad v_t = (I - \bar{A}_0)g_t - \bar{E}_0 f_t$$

Bemærk, at denne analyse ikke forudsætter nogen matrixinversion, idet det er de observerede værdier af g_t , ikke de forudsagte, der indgår i (10.10).

De strukturelle fejl v_t vil langt bedre end modelfejlene u_t udpege de erhverv, der er de største "syndere" i forudsigelsen. Men analysen kan let strækkes videre end det. Hvis et erhverv har en meget stor enkeltligningsfejl i et år, vil den nemlig ofte stamme fra en bestemt type efterspørgsel, og den kan jo findes, hvis vi opløser v_t i bidragene fra de enkelte adfældsrelationer, dvs. at vi eksplicit beregner matricerne

$$(10.11) \quad V_{at} = A_t - \bar{A}_0 \hat{g}_t \quad \text{og}$$

$$(10.12) \quad V_{et} = E_t - \bar{E}_0 \hat{f}_t$$

Disse matricer kan så afsøges for store elementer, sådan at de meget fejlspecificerede efterspørgselsrelationer peges ud. Hvis et erhverv har en stor v-fejl, der ikke kan henføres til bestemte efterspørgselsfunktioner, er det et godt tegn på, at erhvervet er udbudsdrevet, sådan at hele grundskitsen bør omformuleres, jf. kapitel 2, afsnit 3.

10.2. Enkeltligningsfejl i ADAMs input-output model

De to fundamentale antagelser i ADAMs input-output model er

- a. Summen af koefficienterne for dansk produktion og import af en given varetype til hver anvendelse er konstant,
- b. Alle importkoefficienter for en given fMz<i>-komponent bevæger sig proportionalt,

jf. kapitel 2, afsnit 1.

I dette afsnit præsenteres en analyse af et-års enkeltligningsfejlene i denne model (for marts 1984 versionen) over perioden 1967-80. Fejlene er beregnet i mill. kr., 1975 priser på de enkelte leverancer i i-o tabellen, svarende til matricerne V_a og V_e i afsnit 1. For de leverancer, der er bestemt ved hjælp af endogene i-o koefficienter, er fejlen beregnet som

$$(10.13) \quad v_{\langle i, j \rangle} = (a_{\langle i, j \rangle} - a_{\langle i, j \rangle}(\text{model}))fD_j,$$

idet $\langle i \rangle$ og $\langle j \rangle$ er indeks for hhv. tilgangs- og anvendelseskomponent, $a_{\langle i, j \rangle}(\text{model})$ er den modelberegne*de* i-o koefficient, og de øvrige variable er observerede størrelser.³⁾ Analysen omfatter ikke alene disse fejl, men også de fejl, der normalt begås ved at antage de eksogene koefficienter konstante i fremskrivninger. For de leverancer, der er be-

3. Bemærk, at modelberegningen er sket ud fra den observerede værdi af kfmz-faktoren (uden JDam-led, jf. kapitel 6), sådan at (10.13) for importkoefficienterne kun tester antagelsen om konstant rækkestruktur.

stemt af eksogene i-o koefficienter, er "enkeltligningsfejlen" altså beregnet som

$$(10.14) \quad v_{\langle i,j \rangle} = (a_{\langle i,j \rangle} - a_{\langle i,j \rangle}(-1)) fD_j$$

Tidsserier for disse enkeltligningsfejl er vist i et modelgruppenotat, og de skal af pladshensyn ikke gentages her.⁴⁾

I tabel 10.1 er alle leverancer med standardafvigelser på over 100 mill. kr. anført og nærmere undersøgt. Kolonne 1 og 2 viser hhv. leverancens navn og standardafvigelsen. I kolonne 3 er standardafvigelsen sat i forhold til leverancens størrelse i 1975, da man generelt må forvente, at de største leverancer har de største standardafvigelser. Et stort tal i kolonne 3 er således tegn på, at "der er noget galt". Relativt store tal ses navnlig at findes for leverancer til a-, b- og h-erhvervene samt for visse eksportleverancer.

I kolonne 4 er den gennemsnitlige størrelse af enkeltligningsresidualerne for årene 1967-80 vist. En stor gennemsnitlig residual er en indikation af, at den pågældende i-o koefficient vokser trendmæssigt. Leverancerne a-nf, nf-nf, qq-cs, qt-b og b-ov ses i gennemsnit at ramme meget skævt. Kolonne 5 og 6 viser hhv. det minimale og det maksimale fejlskud for leverancen i mill. kr. for årene 1967-80. Endelig viser kolonne 7, hvilke leverancer den pågældende leverance har en betydelig negativ samvariation med (korrelationskoefficienter under -0.40). Da i-o koefficienternes søjlesum definatorisk er lig med 1, vil et negativt fejlskud i en celle føre til et tilsvarende positivt fejlskud i de øvrige celler i søjlen. Negativ samvariation mellem to enkeltligningsresidualer kan opfattes som et tegn på substitution mellem de to leverancer (ud over den, der allerede er indarbejdet i modellen). Korrelationskoefficienter til løn og restindkomst er ikke beregnet; i de tilfælde, hvor der ingen betydende negative korrelationer er anført i kolonne 7, må skylden for fejlskuddet lægges på disse leverancer.

I figur 10.1 er i mere overskuelig form vist de leverancer, hvis enkeltligningsfejl er negativt korreleret med hinanden. Her er kun medtaget leverancer med standardafvigelser på over 100 mill. kr.

4. Jf. notat AL 22. maj 1984.

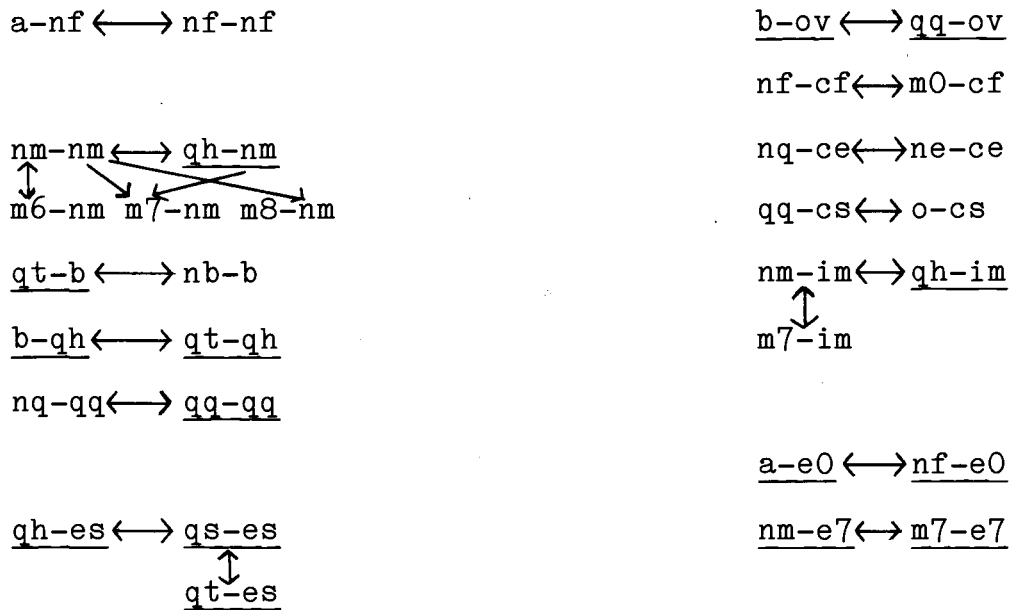
Tabel 10.1. Forskellige mål til belysning af leverancernes fejlskud

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
leverancens navn	standard- afv. (S)	100 x (S/75-le-) verancen	gns.	min.	max.	negativt korreleret med:
a-a	186	7.4	30	- 298	302	
nf-a	224	11.8	58	- 397	491	
nk-a	161	22.5	24	- 340	337	
qh-a	156	8.3	0	- 363	317	
m0-a	161	10.6	- 27	- 385	257	
m3-ng	200	4.9	- 6	- 369	399	m5-ng, qt-ng, si-ng, nm-ng
a-nf	489	2.9	-252	-1264	447	nf-nf
nf-nf	476	7.9	186	- 434	1480	a-nf
nm-nm	371	6.8	- 42	- 735	734	m6-nm, m7-nm, m8-nm
qh-nm	106	7.3	- 8	- 167	222	m7-nm
m6-nm	132	3.4	- 21	- 341	154	nm-nm
m7-nm	108	3.9	- 19	- 242	171	ne-nm, nm-nm, qh-nm, qt-nm
nk-nk	112	8.8	32	- 206	235	m6-nk, ne-nk, ng-nk, qt-nk, m5-nk
nq-nq	139	3.2	- 18	- 261	188	m5-nq, m6-nq, m3-nq, m8-nq
nb-b	245	4.9	38	- 540	316	qt-b
nm-b	201	6.0	74	- 240	358	
nk-b	111	10.4	52	- 99	307	
qh-b	175	9.0	49	- 257	298	
qt-b	148	15.7	-107	- 446	132	nb-b
qq-b	132	6.0	40	- 209	223	
m6-b	158	11.0	14	- 195	343	
b-qh	141	11.0	- 64	- 271	199	qt-qh
qt-qh	224	9.6	- 12	- 515	346	b-qh
ms-qs	244	8.5	73	- 351	506	
qt-qt	117	3.8	44	- 225	194	
nq-qq	186	12.2	37	- 197	426	qq-qq, ml-qq
qq-qq	152	5.3	20	- 294	252	nq-qq, qt-qq, ml-qq
b-h	516	15.9	- 87	- 916	880	
si-h	168	13.4	5	- 253	363	
b-ov	155	6.5	-103	- 442	109	nf-ov, qq-ov, o-ov

Tabel 10.1. fortsat

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
leverancens navn	standard- afv. (S)	100 x (S/75-le-) verancen	gns.	min.	max.	negativt korreleret med:
qq-ov	167	4.7	46	-257	298	nq-ov, nk-ov, b-ov
m7-ov	131	45.2	9	-233	300	ng-ov, qh-ov
nf-cf	169	1.6	16	-396	220	qh-cf, m0-cf
m0-cf	115	7.2	- 29	-253	93	nf-cf
ng-ce	103	15.1	- 32	-166	209	ne-ce
ne-ce	155	4.8	96	-193	299	ng-ce, m3-ce
qq-cs	133	1.0	-131	-520	4	o-cs, m6-cs, qt-cs
o-cs	122	6.9	40	-134	406	qq-cs, qf-cs
nm-im	369	9.8	16	-611	821	m7-im, qh-im, nq-im, nb-im
qh-im	169	8.5	19	-264	248	nm-im, nk-im
m7-im	190	4.2	- 33	-515	206	nm-im
b-ib	142	1.0	- 9	-393	237	
a-e0	263	14.0	- 29	-358	414	nf-e0
nf-e0	349	2.5	23	-576	637	a-e0, qh-e0
ne-e3	126	100.0	- 16	-279	166	
nm-e7	157	1.8	- 37	-461	213	m7-e7, qh-e7
m7-s7	128	14.8	34	-155	374	nm-e7
nq-e89	101	5.0	- 51	-272	138	nm-e8, nk-e8, m8-e8
qh-es	123	24.4	9	-162	314	qs-es
qs-es	196	3.1	- 8	-441	282	qt-es, qh-es
qt-es	140	5.7	9	-183	280	qs-es

Figur 10.1. Korrelationskoefficienter under -0.40 mellem leverancer med standardafvigelser på over 100 mill. kr.⁵⁾



Konklusion

Det synes som om de største fejl skal søges inden for fødevarerekredsløbet a-nf-e0. Herudover er der problemer med leverancerne til b-erhvervet, hvor løn og restindkomst må bære en del af ansvaret, og med b-erhvervets leverancer til h-erhvervet, hvor restindkomsten må påtage sig skylden. Endelig ser det ud til, at substitutionen mellem de indenlandske leverancer og importleverancerne til nm-erhvervet ikke fungerer tilfredsstillende.

5. Understregning af en koefficient angiver, at denne er eksogen i ADAM, marts 1984.

11. DATAKONSTRUKTION

I dette kapitel gennemgås en række ret tekniske forhold omkring opstillingen og edb-lagringen af ADAMs input-output tabeller. Kapitlet henvender sig fortrinsvis til brugere, der enten ønsker at foretage detaljerede baggrundsanalyser på ADAMs datagrundlag eller som ønsker selv at konstruere databanker på grundlag af det efterhånden solide erfaringsmateriale, modelgruppen har opbygget på dette område.

I de år, hvor der foreligger endelige nationalregnskabs-tal på detaljeret grundlag, kan input-output tabellerne til ADAM dannes forholdsvis direkte ud fra nationalregnskabs-databank på RECKU.¹⁾ Ved redaktionens slutning var årene 1966-81 dækket på denne måde.

For disse år har hovedproblemet været, at ADAMs SITC-for-delte import ikke uden videre kan dannes ud fra de offent-liggjorte nationalregnskabstal. I ADAM, september 1979 og de følgende versioner, blev importen derfor indpasset i i-o tabellen efter skøn. Fra og med modelversionen af december 1982 har importmatricerne kunnet fremstilles ved særlige udtræk fra det detaljerede varebalancesystem. Dette blev muligt, efter at der var etableret en omregningsnøgle mellem de fundamentalt CCCN-klassificerede varebalancer og ADAMs ret grove SITC-opdeling. Denne omregning er dog ikke pro-blemfri, og derfor kan ADAMs importgruppering kun med (god) tilnærmelse siges at følge SITC-nomenklaturen i disse model-versioner.

Når deltabellerne for et givet år er trukket ud af na-tionalregnskabet, samles de i en grundmatrix, og der fore-tages nogle tekniske omposterings. Herefter aggregeres de til ADAM-niveau, hvorefter de gennemgår en nulstillingspro-cedure, i hvilken en række små varestrømme sættes defini-torisk til nul. Efter udførelsen af hvert trin lagres tabel-lerne af hensyn til eventuelle senere rekonstruktioner og baggrundsanalyser, som beskrevet nedenfor.

En særlig problemstilling rejser sig i de år, hvor der

1. Jf. Nationalregnskabsnotat nr. 5.

ikke foreligger et fuldt specificeret nationalregnskab. Her er dels tale om databankens sidste 2-3 år, der endnu ikke er fuldt dækket af primærstatistikken, dels om årene før 1966, som jo ikke er omfattet af det løbende nationalregnskab. ADAMs databank er imidlertid for en række seriers vedkommende ført tilbage til 1947, og det er tilstræbt, at alle væsentlige serier er ført tilbage til i hvert fald 1960.

Tabellens marginaler er i disse år fyldt ud med tal fra forskellige kilder. De nyeste år er dækket af det foreløbige nationalregnskabssystem og udenrigshandelsstatistikken. For årene 1947-1965 er den danske produktion dækket af et særligt nationalregnskabsprojekt, men ikke på så detaljeret niveau som det løbende regnskab. Anvendelseskomponenter og hovedstørrelserne i udenrigshandelen er ført tilbage til 1948 ved at bruge de gamle ADAM tal som indikatorer. Disse tal bygger på det gamle nationalregnskabssystem, som er rapporteret i Statistiske Undersøgelser nr. 7. Fordelingen af udenrigshandelen på SITC-komponenter er ført tilbage til 1960 ud fra udenrigshandelsstatistikken, som beskrevet nedenfor.

Et andet problem er, at det af hensyn til fremskrivninger med modellen er nødvendigt at konstruere fuldt specificerede input-output tabeller helt frem til databankens slutår. Koefficienterne i tabellens "indmad" må nødvendigvis fastlægges ved skøn for disse år. Her har RAS-metoden vist sig at være brugbar. Denne metode tager udgangspunkt i den senest foreliggende i-o tabel, hvorefter den i en iterativ procedure op- eller nedjusterer tabellens rækker og søjler, indtil tabellen har de ønskede række- og søjlesummer.

Der har vist sig et stigende behov for på en tilsvarende måde at få skønnede input-output koefficienter tilbage til 1960. Modelgruppen har dog indtil videre afstået fra dette, bl.a. fordi der ikke er garanteret nogen konsistens mellem databankens tilgangs- og anvendelsesside før 1966.²⁾

I afsnit 11.1 nedenfor redegøres for konstruktionen af udenrigshandelstal og for beregningen af foreløbige input-output tabeller ved hjælp af RAS-afstemning. Desuden be-

2. Af hensyn til importrelationerne er importkoefficienterne dog ført tilbage til 1960. Dette er sket ved simpel proportional justering af koefficienterne fra 1966 for hver importgruppe.

skrives opstillingen af den første fuldt specificerede ADAM i-o tabel, nemlig den delvist skønnede tabel for 1973, der indgik i september 1979 versionen.

I afsnit 11.2 gives en brugervejledning til det program-system, der danner ADAMs endelige input-output tabeller.

I afsnit 11.3 redegøres for de principper og overvejelser, der ligger bag nulstillingen af små varestrømme i i-o tabellen, og det dokumenteres, at nulstillingen har ringe betydning for i-o modellens egenskaber.

I afsnit 11.4 redegøres for principperne bag beregning af en række særlige i-o koefficienter i modellen. Det drejer sig om vægte til modpostering af importkvoteforskydninger, jf. kapitel 2, samt vægte til beregning af fAm-udtryk, jf. kapitel 3.

Kapitlet bygger på arbejdspapirerne:

Anders Møller Christensen (21. juni 1979): Modificeret i-o tabel 1973 i 1970-priser.

Anders Møller Christensen (20. august 1979): I-o tabel 1973 i 1970-priser.

Anders Møller Christensen (6. november 1980): Sammenhæng NR-numre og og SITC.

Anders Møller Christensen (5. april 1982): Nulstilling af elementer i i-o matricer.

Peter Trier (18. april 1983): En analyse af konsekvenserne af nulstilling i ADAMs i-o tabel.

J. Asger Olsen, (25. juli 1983): Om modellering af varefordelt import i i-o modeller af erhverv x erhverv typen (med bilag).

Lars Andersen (30. november 1984): Konstruktion af ADAMs i-o data.

Henning Jørgensen (oplæg til dette kapitel): RAS-afstemning.

Desuden er følgende papirer anvendt som baggrundsmateriale:

Henning Jørgensen og Hans Djurhuus (7. nov. 1978): I-o tabeller 1966-1973 i løbende og faste priser.

Henning Jørgensen (21. maj 1979): Ny bank - nye tabeller - nye navne.

Torben Møger Pedersen (2. juli 1982): Dokumentation af konstruktion af i-o tallene i nye ADAM-version.

Torben Møger Pedersen (15. okt. 1982): Supplerende dokumentation om i-o systemet.

Lars Andersen (28. februar 1983): Imports substitution i ADAM.

11.1. Foreløbige tabeller og supplerende data

I dette afsnit gøres rede for en række af de krumspring, der har været nødvendige for at få gjort input-output systemet helt operationelt. I punkt 1 dokumenteres opstillingen af den første komplette ADAM-tabel, som indgik i modelversionerne af september 1979, februar 1980 og marts 1981. Vanskelighederne bestod her dels i at få udenrigshandelen passet rigtigt ind, dels i en række småkorrektioner i tabellen, nødvendiggjort af det høje aggregeringsniveau. I punkt 2 beskrives den konstruktion af udenrigshandelstal, der har været nødvendig for at supplere input-output materialet. I punkt 3 redegøres for RAS-metoden, der bruges til dannelse af foreløbige matricer, og erfaringerne med metoden rides kort op.

11.1.1. Input-output tabel til ADAM, september 1979

Ved simpel aggregering af nationalregnskabet's input-output tabeller etableres input-output tabeller svarende til ADAM's erhvervs- og anvendelsesgruppering. Ved opstillingen af ADAM, september 1979 forelå disse tabeller i løbende og faste priser for årene 1966-73. Med udgangspunkt i tabellen i faste (1970-) priser for året 1973 konstrueredes den grundlæggende input-output tabel for ADAM, september 1979 og de to følgende modelversioner som vist i tabel 1. Konstruktionen indebærer en række modifikationer i forhold til udgangspunktet.

Tabel 11.1. ADAM input-output tabel 1973, 1970-priser, mill. kr.

	Xa	Xn	Xb	Xh	Xq	Xo	Cf	Cn	Ci	Ce	Cg	Cb	Cv	Cr	Ch	Ck	Cs	Ct	-Et	Cy	(Co-Cy)	Im	Ib	It	I1	Ia	E01	E24	E3	E59	Ey	Es	Et	I alt
Xa	1950	10487	208	—	—	709	216	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	81	—	—	—	62	11	-197	1051	400	—	—	—	—	—	14978
Xn	1772	15896*	5765	270	4180	6449	1401	3402	1048*	22*	121	2306	108	—	—	—	—	—	—	1592	3172	—	—	965	100	8069	1352	197*	13920	1543	475	—	74123	
Xb	262	480	—	1031	1219	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	997	—	21662	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25651	
Xh	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11537	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11537	
Xq	1945	6002	3430	261	15241*	3596	1157	3362	549	429	617	2991	2019	—	—	2755	7340	—	—	4108	1853	311	—	94	—	963	210	69	2484	—	3960*	—	65746	
Xo	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	938	—	—	—	17889	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18827	
M0	1003	245	—	—	233	1326	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	96	—	—	—	55	—	54	—	—	—	—	—	—	3012	
M1	—	327	—	—	112	—	323	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	—	—	—	—	—	—	—	—	82	
M24	—	1395	964	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	72	—	235	—	—	—	—	—	—	2666	
M3	233	531*	63	—	394	—	—	—	1259*	284*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	112	—	—	—	29	—	—	—	459*	—	—	—	—	3364	
M5	218	2277	302	—	147	—	220	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	204	—	—	—	94	—	—	—	—	56	—	—	—	3518	
M6	—	7008	2039	—	566	—	457	—	—	—	—	—	—	62	—	—	—	—	—	240	—	—	—	289	—	—	—	94	—	—	—	—	10755	
M7	—	2434	—	—	362	—	—	—	—	—	1074	1558	91	—	—	—	—	—	—	292	—	3895	—	270	—	—	—	—	—	—	—	—	9976	
My	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	715	
M89	—	132	272	—	351	—	1411	—	—	—	—	—	659	—	—	—	—	—	—	135	761	—	—	100	-1	—	—	—	5	—	—	—	3825	
Ms	—	—	—	—	468*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	39	-3233	—	98	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1901*	3233	—	2507
Mt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2945
Sim	—	382	76	—	60	61	6	50	—	—	29	55	4	—	—	—	—	—	—	26	120	—	—	30	—	—	—	—	—	—	—	—	899	
Sip	-14	-417	68	58	908	186	3867	131	—	1252	1389	154	1	—	—	-20	134	—	—	115	305	-200	—	—	—	-71	—	—	—	-44	—	—	7802	
Sig	3	29	4	199	326	1495	790	1054	348	218	217	929	256	—	—	109	590	—	—	883	198	2241	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9889	
Siq	139	51	15	744	186	108	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1243	
Yf	7464	26865	12446	8973	40993	18720	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	115461
I alt	14975	74124	25652	11536	65746	18828	13821	7544	10303	3204*	2204	3447	8653	2540	11537	2844	9042	2945	-3233	8979	17889	11020	24013	62	2031	-98	10068	2197	725	16558	1499	6336	3233	

Anm: — angiver nulstilling, jf. tekst,
 * angiver ompostering, jf. tekst.

ADAMs SITC-fordelte vareimport kunne ikke umiddelbart etableres ud fra input-output materialet. Her kunne importen findes opdelt dels efter karakteristisk erhverv i nationalregnskabet dels efter kriteriet konkurrerende ikke-konkurrerende import.³⁾ Med baggrund i dette materiale og under anlæggelse af en del skøn er ADAMs importkomponenter fordelt efter anvendelse.

Indpasningen af ADAMs SITC-fordelte eksport er i endnu højere grad baseret på skøn, idet udgangspunktet her var én søjle i input-output materialet. Først er landbrugets leverance til eksport og eksporten af tjenesteydelser fordelt. Dernæst er de resterende eksportleverancer fra q-erhvervet fordelt, hvorefter n-erhvervets leverancer er fastlagt residualt.

Med de herved bestemte koefficienter kan de enkelte erhvervs bidrag til eksporten beregnes for et vilkårligt år. Ved sammenligning med input-output materialet findes for 1966 god overensstemmelse for n- og q-erhvervene, men ret ringe for a-erhvervet.

På energiområdet er der foretaget nogle omposterings. Hovedparten af leverancerne af energi til almindelig anvendelse foretages af raffinaderier og elværker m.v.; importen af energi går modsvarende i høj grad til disse områder, der i ADAM er placeret i n-erhvervet. Dette forhold skaber problemer i modellen for beskrivelsen af energiimporten, idet denne da vil følge af den almindelige udvikling i n-erhvervet. Omposteringerne kan betragtes som et forsøg på at omgå dette aggregeringsproblem. Ud fra detaljeret input-output materiale beregnes direkte og indirekte importkvoter for fCe, fCg og fE3, som er de særligt energitunge efterspørgselskomponenter i ADAM.⁴⁾ Leverancerne af fM3 hertil bestemmes som komponenterne ganget med koefficienterne 0.393, 0.129 hhv. 0.633. Modposteringsne er foretaget i rækken for n-erhvervet.

En tilsvarende ompostering er foretaget for tjenesteimporten. Ud fra input-output materiale skønnes skibs- og luftfartudgifter i udlandet at udgøre 30 pct. af tjeneste-

3. Ikke-konkurrerende import var i princippet defineret som varenumre, for hvilke der i 1966 ikke var nogen aktuel eller potentiel dansk produktion.

4. Statistiske Undersøgelser nr. 31.

eksporten ekskl. turistindtægter. Disse udgifter går i nationalregnskabet via transporterhvervet, og i ADAM via q-erhvervet. Ved ompostering føres disse udgifter direkte til tjenesteeksport. I den viste input-output tabel er begge typer af omposteringer angivet ved en stjerne.

Af hensyn til modelleringen af offentlig sektor, o-erhvervet, er offentligt forbrug, Co, opdelt i offentligt varekøb til forbrug, Cy, og en restgruppe. Til restgruppen går alene leverancer fra offentlig sektor. (Bemærk, at behandlingen af offentlig sektor i denne generation af input-output tabeller afviger fra den, der foretages nu, jf. bilag 1).

Endelig er en række små varestrømme sat til nul. Denne procedure, der sker for at lette modelleringen, er nærmere omtalt i afsnit 3. En nulstilling af en celle, som anført, er markeret med en streg i tabellen.

Det understreges, at alle identiteter i tabellen er opfyldte bortset fra afrundingsproblemer, trods de foretagne modifikationer. Ligeledes er tabellens marginaler uændrede, hvilket svarer til, at værdierne i såvel i-alt-rækken som i-alt-søjlen kan genfindes i de oprindelige tabeller og/eller i ADAMs databanker for denne modelgeneration.

Nomenklaturen i den viste tabel svarer til den, der anvendes i dag; enkelte særlige punkter er omtalt i kapitel 5, afsnit 1. Den præcise afgrænsning af erhverv, forbrugsgrupper m.v. fremgår af dokumentationsnotatet for ADAM, september 1979.⁵⁾

11.1.2. Udenrigshandelsdata

Som anført i punkt 1 ovenfor forelå der ikke ved opstillingen af ADAM, september 1979 SITC-fordelte udenrigshandelsdata i input-output materialet - og ej heller i nationalregnskabsmaterialet i øvrigt. Her forelå alene den samlede vareimport i løbende og faste priser.

Serier for vareimport og -eksport efter den valgte SITC-opdeling måtte derfor etableres ud fra udenrigshandelssta-

5. ADAM, september 1979 - en oversigt, Danmarks Statistik, oktober 1979. Se også kapitel 9, afsnit 1.

tistikken. En væsentlig begrundelse for valget af SITC-opdelingen var hensynet til internationale relationer, herunder ADAMs deltagelse i projekt LINK.⁶⁾ Men også hensynet til at kunne etablere serier af rimelig længde spillede ind.

Etableringen af serierne i løbende priser var forholdsvis ukompliceret, idet der her er fuld overensstemmelse mellem udenrigshandelsstatistik og nationalregnskab, når bortses fra handelen med Færøerne og Grønland frem til 1974.

Fastprisserierne måtte derimod etableres ved en særlig deflatering, som tog udgangspunkt i udenrigshandelsstatistikens kvantum- og enhedsværdiindeks på SITC-kapitler. Nationalregnskabets prismateriale baseret på engrosprisindekset m.v. kunne ikke benyttes direkte på SITC-opdelingen. I første beregningsrunde konstrueredes indeks for enhedsværdier med 1970=1, som sikrer, at enhedsværdiindeks gange kvantumindeks giver det implicitte værdiindeks for hvert SITC-kapitel. Grundprincippet i denne beregning er, at afvigelser fordeles proportionalt på såvel kvantum- som enhedsværdiindeks. Herefter beregnedes initialværdier for import og eksport i 1970-priser. Ved en modificeret proportionaludspredning sikredes herefter, at summen af importkomponenterne i 1970-priser er lig den samlede vareimport i 1970-priser efter nationalregnskabet, fMv, og tilsvarende for den samlede vareeksport, fEv. Importtallene er ført tilbage til 1960 og eksporttallene til 1965.

Ved ADAMs overgang til december 1982 versionen var input-output teknikken udviklet så langt, at serier for ADAMs udenrigshandelsvariable kunne etableres ud fra i-o materialet, dvs. fra 1966, ved en særlig aggregering. Da aggregeringen nødvendigvis måtte ske ud fra nationalregnskabets varenumre, der er baseret på CCCN-nomenklaturen, må de i-o baserede udenrigshandelsserier betegnes som tilnærmede SITC-serier.

Serierne for vareimporten blev i den forbindelse ført tilbage til 1960 ud fra de tidligere etablerede tal. For vareeksporten foretoges ingen tilbageføring. Tallene for foreløbige nationalregnskabsår, se også næste punkt, måtte - og må - fortsat konstrueres ud fra udenrigshandelsstatistikken.

6. Jf. Rapport fra modelgruppen nr. 5, afsnit 1.

Ved overgangen til ADAM versionen af oktober 1984 blev vareimporten disaggregeret yderligere, jf. kapitel 9, afsnit 5. Tilbageføringen af importserierne måtte derfor grundlæggende revideres i den forbindelse. Tilbageføringen af serierne i løbende priser skete som hidtil ud fra værditallene i udenrigshandelsstatistikken. Disse værdier dannede sammen med kvantumindeksene, alt sammen opdelt på udvalgte 2-cifrede SITC-kapitler, udgangspunkt for beregningen af deflatorer til etablering af fastprisserierne. Deflatorerne er beregnet som vejede gennemsnit ud fra de nævnte SITC-kapitler. Da de anvendte kvantumindeks er beregnet efter Laspeyres formel, bliver deflatorerne - ligesom de implicite prisindeks i nationalregnskabet - indeks af Paasche-typen.

I den forbindelse blev også de SITC-fordelte eksportserier ført tilbage til 1960. Her udførtes deflateringen imidlertid ved anvendelse af ADAMs prissammenbindingsrelationer for vareeksporten, idet kp-faktorerne blev tilbageskrevet med deres 1966-værdier, jf. kapitel 5, afsnit 1.⁷⁾

11.1.3. RAS-afstemning af foreløbige tabeller

Fra og med overgangen til december 1982 versionen af ADAM har problemstillingen typisk været, at der har foreligget fuldt specificerede input-output tabeller for årene indtil 2-3 år før indeværende år samt foreløbige nationalregnskabstal for årene derefter til og med sidste år. Det har derfor været nødvendigt at fremskrive i-o tabellen på en måde, der var konsistent med de foreliggende foreløbige nationalregnskabstal, og dette er blevet gjort efter den såkaldte RAS-metode.

Princippet i RAS-metoden kan skitseres ved hjælp af følgende ligning: $A_t = \hat{r} A_{t-1} \hat{s}$, hvor A er en i-o tabel på koefficientform, \hat{r} er en diagonalmatrix med række-multiplikatorer og \hat{s} en diagonalmatrix med søjlemultiplikatorer. Multiplikatorerne r og s bestemmes iterativt, således at A_t vil overholde de række- og søjlerestriktioner, der er givet

7. Eksporten af landbrugsvarer, EO, blev dog deflateret med det gamle prisindeks pea, jf. Ellen Andersen (1975): En model for Danmark, app. 1 og 2, København.

ud fra de foreløbige nationalregnskabstal.

RAS-metoden er beskrevet mere udførligt af FN.⁸⁾ Metoden er umiddelbart udtænkt for en i-o tabel i snæver forstand (dvs. ekskl. import og endelig efterspørgsel m.v.), men kan anvendes også for en fuldt specificeret tabel. Metoden synes umiddelbart at være velegnet til at fremskrive ændringer i i-o koefficienterne, der skyldes substitution mellem i-o tabellens rækker fx grundet prisforskydninger eller forskydninger mellem søjlerne fx grundet erhvervsspecifikke tekniske fremskridt.

I praksis har RAS-metoden vist sig som en forholdsvis sikker, men følsom metode. Metodens følsomhed har undertiden gjort det muligt at afsløre inkonsistenser i de grundlæggende foreløbige nationalregnskabsdata. Samtidig har den imidlertid givet problemer med visse søjler og rækker af speciel karakter. Lagersøjlen med dens mange negative koefficienter har således undertiden givet konvergensproblemer. Lagerkoefficienterne er imidlertid så ustabile, at i-o modellens anvendelighed overhovedet må siges at være tvivlsom her, jf. kapitel 2, afsnit 2. På baggrund af disse forhold er det nu valgt at behandle lagersøjlen eksogent i relation til RAS-afstemningen.

Af øvrige forhold, der har medført konvergensproblemer, kan nævnes rækker og søjler med meget få elementer. Her må det siges at være uafklaret, hvorvidt der er tale om en metodemæssig svaghed eller om problemet fortrinsvis skyldes inkonsistenser i datamaterialet.

Før overgangen til december 1982 versionen blev RAS-metoden også brugt til at afstemme dele af den endelige i-o tabel. Dette skete dels for at udfylde manglerne i denne omkring import- og eksportgrupperingerne, jf. punkterne ovenfor, dels med henblik på at videreføre de nulstillede celler, jf. afsnit 3. RAS-metoden blev her modificeret, således at udgangspunktet for afstemningen for et givet år udgjordes af en kombination af den endelige i-o tabel for dette år fra nationalregnskabet og den afstemte i-o tabel for foregående år.

Der er således blevet anvendt mest mulig a priori infor-

8. United Nations (1973): Input-Output Tables and Analysis, Series f, no. 14, New York.

mation ved dannelsen af udgangsmatricerne, og erfaringen har været, at denne a priori information har haft en afgørende indflydelse på resultaterne.

Det er endnu et åbent spørgsmål, i hvor høj grad RAS-metodens fejlskøn for i-o koefficienterne er årsag til fejlskøn ved brug af ADAM. Anvendelsen af RAS-metoden har haft en noget pragmatisk karakter, hvilket skal ses på baggrund af, at alternative metoder endnu ikke synes at have stor udbredelse.

11.2. Vejledning i dannelse af ADAMs input-output matricer

I dette afsnit gives en ret detaljeret beskrivelse af arbejdsgangen ved fremstilling af ADAMs input-output tal ud fra nationalregnskabets endelige tal. Dokumentationen relaterer sig til modelversionen ADAM, oktober 1984.⁹⁾ Dokumentationsniveauet er fastlagt således, at brugere der ønsker at analysere ADAMs input-output tal nærmere (evt. ved Pas-sionberegninger) skulle kunne hente den nødvendige information. I oversigt A i dette afsnit, er der givet en fuldstændig oversigt over de programmer, der benyttes til konstruktionen af ADAMs input-output data.

11.2.1. Opbygning af grundmatricen

Nationalregnskabets (NR) officielle input-output tabeller benytter en opdeling af import og endelige anvendelser, som adskiller sig fra ADAMs, hvorfor den vigtigste kilde til konstruktionen af vore i-o tal er de matricer, der ligger til grund for de officielle i-o tabeller. Disse matricer ligger for hvert år i løbende og faste priser på filerne IO*GRUNDXX-PP; XX-PP står for år 19XX i 19PP-priser.

I disse matricer hentes tal for input af dansk produktion opdelt på 117 erhverv, import hhv. told opdelt på 34 grupper og samlede varebeskatter til anvendelser. For anvendelsessiden findes tal for de 117 erhverv, det private forbrug opdelt i 66 grupper, offentligt forbrug, investeringer opdelt på 4 typer faste investeringer og 6 typer lagerinvesteringer samt 34 grupper af eksport og endelig imputerede finansielle tjenester. Følgende lille figur skulle illustrere indholdet:

9. Input-output tabellerne i 1975-priser er opbygget efter samme principper som her gennemgået. En præcis dokumentation findes i notat TMP 2. juli 1982.

	117 erhverv	66 grupper af privat forbrug	offentligt forbrug	10 grupper af investeringer	34 grupper af eksport	imputerede fin. tjenst.
117 erhverv						
34 grupper af import						
34 grupper af told						
vareskatter						

For at gøre i-o tabellen komplet hentes moms, andre indirekte skatter samt løn og restindkomst fra NR's officielle i-o tabeller, der er placeret på filerne IO*IOXX-PP.¹⁰⁾

I programmet ADAMIO.ORDMAT/80 flettes det hele sammen til en grundmatrix med følgende udseende:

Tilgangsside:

Rækkenr.

- 1-117 : 117 erhverv efter NR's gruppering
- 118-151: 34 grupper af import (vedr. variabel-for-
klaring se bilag 2)
- 152-185: Told på importgrupper
- 186 : Vareskatter
- 187 : Moms
- 188 : Andre indirekte skatter
- 189 : Løn
- 190 : Restindkomst

10. Dokumentation af opbygningen af filerne IOXX-PP findes i Nationalregnskabsnotat nr. 5; af filerne GRUNDXX-PP i internt nationalregnskabsmateriale.

Anvendelsesside:

Søjlenr.

1-117 : 117 erhverv
 118-183: 66 forbrugsgrupper efter NR's gruppering
 184 : Offentligt forbrug
 185 : Investeringer i maskiner og inventar
 186 : Investeringer i transportmidler
 187 : Investeringer i bygninger og anlæg
 188 : Investeringer i landbrugets stambesætninger
 189-194: 6 grupper af lagerinvesteringer (vedr.
 variabelforklaring se bilag 2)
 195-228: 34 grupper af eksport
 229 : Imputerede finansielle tjenester

Denne grundmatrix er udskrevet på filen IOBXX-PP, hvor der ligger 3 Passion matrixer med følgende positioner på filen:

1. 190 x 229 i-o tabel i 1000 kr.
2. 190 x 229 i-o koefficientmatrix
3. 1 x 229 søjlesummer i 1000 kr.
4. 34 x 229 34 arter told til anvendelse i 1000 kr.

11.2.2. Aggregering til ADAM-niveau

Ved hjælp af programmet ADAMIO.AGGREGERING/80, som benytter filen IOBXX-PP som inputfil, opbygges en 41 x 48 i-o tabel svarende til modelversionen af oktober 1984.

Der er konstrueret aggregeringsnøgler for erhverv, forbrug, investeringer, import og primære input. Disse aggregeringsnøgler flettes sammen i programmet ADAMIO.AGGNQGGLER/80. Aggregeringsnøglen for ADAMs i-o tabeller er vist i oversigt B. Udover simpel aggregering foretages et par krumspring, som er:

- a. Nationalregnskabets endelige anvendelse "Efterspørgsel efter banktjenester", som udgøres af bankernes rentemarginal, flyttes ind i i-o tabellens erhvervsdel under

navnet, imputerede finansielle tjenester. Da renter ifølge internationale konventioner ikke er faktorindkomst, må rentemarginalen på en eller anden måde hives ud af i-o tabellen. Dette gøres ved at modpostere den som negativ bruttofaktorindkomst i søjlen for imputerede finansielle tjenester, Xqi.

- b. Leverancen fra tjenesteimport, Ms, til turistforbrug, Ct, flyttes til rækken for turistudgifter, Mt.

I programmet ADAMIO.AGGREGERING/80 beregnes desuden told fordelt på importgrupper samt ikke varefordelte indirekte skatter, lønsum, restindkomst og produktionsværdi for erhvervet offentlig landtransport.

ADAM i-o tabellen er udskrevet på filen IOAXX-PP, hvor der ligger 4 Passion-matricer med følgende positioner:

1. 41 x 48 ADAM i-o tabel i 1000 kr.
2. 41 x 48 ADAM koefficientmatrix
3. 1 x 49 søjlesummer i 1000 kr.
4. 1 x 15 told fordelt på importgrupper i 1000 kr.
5. 1 x 4 ikke-varefordelte afgifter, lønsum, restindkomst og produktionsværdi for off. landtransport.

Med filen IOAXX-PP som inputfil dannes endvidere en speciel fil IOTXX-PP til udskrivningsformål. IOTXX-PP indeholder 5 Passion-matricer med følgende positioner:

1. 41 x 48 ADAM koefficientmatrix
2. 42 x 49 ADAM i-o tabel med række og søjlesum i 100 mill. kr.
3. 42 x 49 ADAM i-o tabel med række og søjlesum i mill. kr.
4. 1 x 15 told fordelt på importgrupper i mill. kr.
5. 1 x 4 off. landtransportvariable i mill. kr.

11.2.3. Transformering til tidsserier

I programmet ADAMIO.MARGINALER/OPRET¹¹⁾ omdannes række- og søjlesummer fra IOAXX-PP'erne til tidsserievariabler på TSP-form. Endvidere dannes tidsserier for told fordelt på importgrupper samt variable for erhvervet offentlig landtransport. Outputfilen til denne transformation er TSP-databanken IOBANK.

I programmet ADAMIO.KOEFTSP/OPRET-L¹²⁾ omdannes de enkelte celler fra IOAXX-PP'erne - i løbende priser - til tidsserier. Outputfilen til dette program er TSP-databanken CELBKL. Nomenklaturen for CELBKL er følgende, idet hver cellevariabel identificeres ved leverende og modtagende variabel:

Leverende variabler har betegnelserne:

AA EE NG NE NF NN NB NM NT NK NQ BB
 QH QS QT QF QQ HH OO QI MO M1 M2 M3K
 M3R M3Q M5 M6M M6Q M7B M7Y M7Q M8 MS
 MT SM SP SG SQ YW YR

mens modtagende variabler har betegnelserne:

XAA XEE XNG XNE XNF XNN XNB XNM XNT XNK
 XNQ XBB XQH XQS XQT XQF XQQ XHH XOO XQI
 CFF CNN CII CEE CGG CBB CVV CHH CKK CSS
 CTT ET1 COO IMM IBB ITT ILL EOO E11 E24
 E33 E55 E66 E7Y E7Q E89 ESS ETT

Således hedder fx landbrugets leverance til eksportgruppe 0:

AAE00

Transformationen fra PASSION til TSP for de enkelte celler i faste priser sker i programmet

11. Ved opdatering af et enkelt år er det tilsvarende program ADAMIO.MARGINALER/OPDAT.

12. ADAMIO.KOEFTSP/OPDAT-L ved opdatering af et enkelt år.

ADAMIO.KOEFTSP/OPRET-F,¹³⁾ mens outputbanken her hedder CELBKF. Nomenklaturen svarer helt til serierne i løbende priser blot med præfix "f".

11.2.4. Nulstilling og dannelselse af afledede variabler

Nulstilling i faste priser sker i programmet ADAMIO.NULOPDAT/F80 med TSP-banken CELBKF som inputbank. Principperne for nulstillingen er nærmere beskrevet i afsnit 11.3.

Outputbanken ved nulstillingen i faste priser er NUFBK. Nulstillingen i løbende priser, som sker i programmet ADAMIO.NULOPDAT/80, er helt parallel til nulstillingen i faste priser. Outputbanken er her NULBK.

I bilag 1 er ADAMs nulstillede i-o tabel vist.¹⁴⁾

I programmet ADAMIO.KONTROLVAR/F80 kontrolleres nulstillingen (et program som man ved ændringer i aggregeringsniveauer bruger ret flittigt!). En anden funktion ved programmet er at generere søjlesummer med præfix som senere benyttes ved koefficient-beregningerne. Outputbanken til programmet er IOFBK1.

Med NUFBK og IOFBK1 som inputbanker dannes endelig ADAMs input-output koefficienter. Dette sker i elementet ADAMIO.KOEFGENR/80, der som outputbank har IOFBK2.

IOFBK2 indeholder ud over input-output koefficienterne en række aggregeringer heraf. Betydningen af disse er:

ax<j>: Samlet indenlandsk råstofkvote for anvendelse j
 am<j>: Samlet importkvote for anvendelse j
 asi<j>: Indirekte skattekvote for anvendelse j
 ak<j>: Sum af i-o koefficienter for anvendelse j.

Som speciel service til ADAMBKs administration dannes en bank, BASISBK, som indeholder alle variabler fra IOBANK plus komponentfordelte indirekte skatter, erhvervsfordelte lønsummer og restindkomst i løbende priser. Ligeledes dannes en

13. ADAMIO.KOEFTSP/OPDAT-F ved opdatering af et enkelt år.

14. Der kunne fortælles en længere historie om hvordan man kommer fra TSP til en nulstillet passionmatrix.

bank, KOEFBK, som kun indeholder ADAMs input-output koeffi-
cienter.

11.2.5. Placering på bånd

Da antallet af filer i i-o systemet er ret voldsomt, lægges de fleste på bånd. Normalt vil kun KOEFBK og BASISBK eksistere på pladelager. I-o filerne er lagt i RECKUs bånd-fils-system . Da dette båndfilssystem kun kan rumme 100 filer, har det været nødvendigt at kopiere en del af filerne sammen inden båndlægning. Det drejer sig om IOA- og IOT-filerne. Disse filer er kopieret over i følgende filer, hvor de ligger som absolutte elementer:

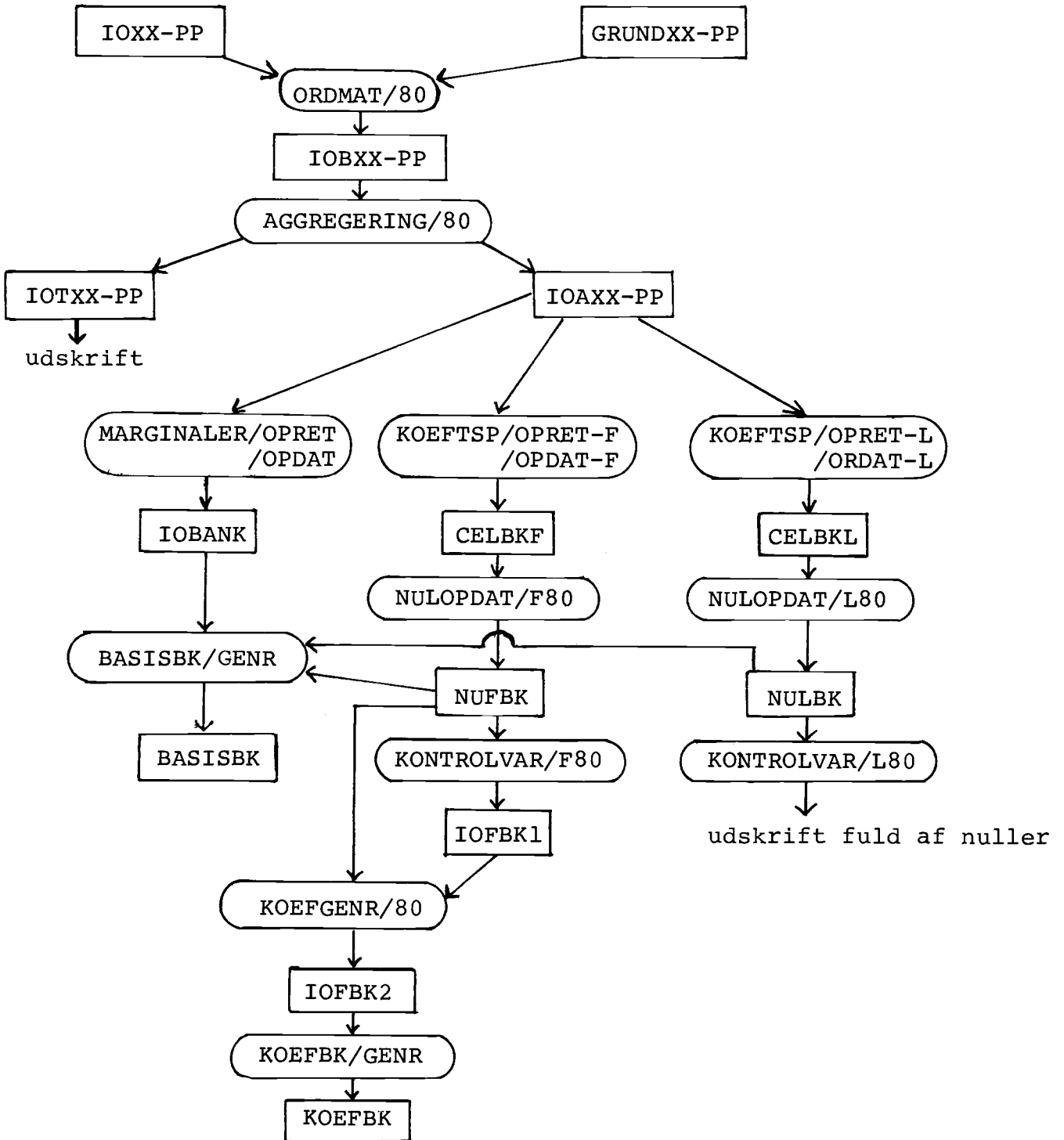
1. IOA-F. alle IOA'er i faste priser
2. IOA-L. alle IOA'er i løbende priser
3. IOT-F. alle IOT'er i faste priser
4. IOT-L. alle IOT'er i løbende priser

Elementnavne i de fire filer er årstallet. Således ligger IOA75-80 under navnet IOA-F.75.

Med ordren: IO*BIB.COPY,UA IOA-F.75,<datafil> vil filen IOA75-80 igen eksistere som PASSION-fil.

I bilag 3 er givet en fortegnelse over de filer, vi har lagt i båndsystemet.

Oversigt 11.A. Dokumentation af input-output programmer



Note: Alle beregningselementer ligger i filen, ADAMIO



= databank

= beregningselement

Øversigt 11.B. Aggregeringsnøgler

Søjlenr. i IOAXX-PP	Søjlenr. i IOBXX-PP
1	1-4,6
2	7
3	57
4	91-93
5	9-26
6	27-29
7	5,8,37,58,64-67
8	68-84,88
9	85-87
10	50-56,59-61,89-90
11	30-36,38-49,62-63
12	95
13	96-97
14	101
15	99-100,102-105
16	106-107
17	94,98,109-116
18	108
19	117
20	229
21	118-132
22	133-136
23	137-138,150,153,166,169,173,176
24	141-144
25	160
26	158
27	145-147,149,154,164-165,174-175
28	139-140
29	162-163
30	148,151-152,155-157,159,161,167-168 170-172,177-180,183
31	182
32	181
33	184
34	185-186
35	187
36	188
37	189-194
38	195-199
39	200
40	201-204,208
41	205-207
42	209-211
43	212-213
44	219
45	214-218
46	220-222
47	223-225
48	226-228

Rækkenr. i IOAXX-PP	Rækkenr. i IOBXX-PP
1	1-4,6
2	7
3	57
4	91-93
5	9-26
6	27-29
7	5,8,37,58,64-67
8	68-84,88
9	85-87
10	50-56,59-61,89-90
11	30-36,38-49,62-63
12	95
13	96-97
14	101
15	99-100,102-105
16	106-107
17	94,98,109-116
18	108
19	117
21	118-122
22	123
23	124-127,131
24	129
25	130
26	128
27	132-134
28	136
29	135
30	139
31	142
32	137-138,140-141
33	143-145
34	146-151
36	152-185
37	186
38	187
39	188
40	189
41	190

11.3. Nulstilling af elementer i input-output tabeller

I ADAMs input-output tabeller er en række små varestrømme sat til nul, men på en sådan måde at alle identiteter er bevaret, og ingen marginaler har ændret værdi.

Nulstillingen er en lidt usædvanlig måde at reducere datamængderne på, men den er en simpel edb-teknisk nødvendighed.

I dette afsnit redegøres for nulstillingen og dens betydning.

I punkt 1 gives en nærmere begrundelse for nødvendigheden af nulstilling, og der redegøres for grundprincipperne bag den. I punkt 2 beskrives, hvordan nulstillingen er ført ud i praksis. I punkt 3 gives til sidst en temmelig grundig vurdering af nulstillingens betydning for i-o tabellernes egenskaber.

11.3.1. Begrundelse og hovedprincipper.

Input-output tabellen i oktober 1984 versionen af ADAM er af betragtelige dimensioner. Medregnes sektoren for imputerede finansielle tjenester, q_i , består tilgangssiden af 20 indenlandske erhverv og 15 importkomponenter, hvortil kommer de primære input. På anvendelsessiden optræder de 20 erhverv på ny, hvortil kommer 11 kategorier af privat forbrug samt 16 typer af øvrige endelige anvendelser. Dimensionen af de samlede i-o matricer er således 41×48 . Idet der for en stund ses bort fra matrixelementer, der af nationalregnskabsdefinitoriske grunde er nul, består i-o matricen hermed af 1968 elementer. Beregningen påvirkes dog voldsomt af, hvorledes de elementer, der af definitoriske grunde er nul, behandles.

Man kan på denne måde strides om, hvor store dimensionerne er. En afklaring er dog uinteressant, idet antallet af elementer, der kan afvige fra nul, er meget stort - så stort, at det under alle omstændigheder ville sprænge model- og databankrammerne, såfremt alle elementer skulle opfattes som variable. På dette sted kan der være grund til at erindre om, at der ikke er empirisk belæg for at antage, at

input-output koefficienterne er konstante.

Blandt andet som følge af principperne for opstilling af aggregeringsnøglerne for erhvervene domineres matricerne af relativt få, men store leverancer. Som det fremgår af kapitel 9, afsnit 2, dækker 16 pct. af cellerne i matricen for erhvervenes råvareleverancer, A-matricen, 85 pct. af varestørmene.

Heraf følger, at en række af de små varestørmene kan sættes til nul, uden at matricerne ændres drastisk af den grund. Men såfremt de små leverancer sættes til nul uden videre, pådrager vi os et nyt problem, idet i-o matricernes tiltalende bogholderiegenskaber går tabt. En nulstilling skal derfor foretages på en sådan måde, at bogholderiegenskaberne bevares. Dette kræver sagt med andre ord, at det samlede input i et erhverv eller en endelig anvendelse ikke må ændres, ej heller summen af leverancer fra de enkelte erhverv og importkomponenter.

Normalt vil det være en simpel sag at nulstille en leverance, så den omtalte bibetingelse er opfyldt. Til eksempel kan matricerne i figur 11.1 og figur 11.2 tjene:

Figur 11.1. Før

Tilgang/anvendelse	1	...	i	...	j	...	n
1							
.							
.							
k			1		100		
.							
l			90		91		
.							
.							
m							

Figur 11.2. Efter

Tilgang/anvendelse	1	...	i	...	j	...	n
1							
.							
.							
k			0		101		
.							
l			91		90		
.							
.							
m							

Det ses, at leverancen fra tilgang k til anvendelse i er nulstillet. Til gengæld skal den nulstillede leverance leveres til en anden anvendelse, j, og anvendelse i skal have

øget sin tilgang fra en anden tilgangskategori, l, hvorfor l må mindske sin leverance til j for at bevare bogholderiet intakt. Skematisk er proceduren således:

Figur 11.3. Nulstilling 1

i	j	
k	0	..+
	.	
	.	
l	+	-

Hovedprincippet for valget af + anvendelser og + tilgange har været, at de pågældende celler (k,j) og (l,i) er af en betydelig størrelse, men der må selvsagt skeles til, om cellen (l,j) kan bære at få sin leverance mindsket.

I en række tilfælde vil man opleve, at cellen (l,j) også skal nulstilles. I så fald kan den samlede procedure blive:

Figur 11.4. Nulstilling 2

	i	...	j	...	m
k	0		+		
	.				
l	+		(0)		-
	.				
n			-		+

Cellen (l,j) skal også nulstilles, rækkekorrektionen foretages i (l,m), søjlekorrektionen i (n,j), hvorefter det bliver nødvendigt at konsekvensrette i cellen (n,m). På denne måde kan der fortsættes i stadig højere ordener.

Proceduren virker dog mere og mere utolkelig, jo højere ordener man bevæger sig op i. Hvor de første korrektioner kan opfattes som en almindelig abstraktionsproces, idet man lader input til erhverv i blive endnu mere domineret af den store råvareleverandør, erhverv l, og i højere grad lader erhverv k's leverancer gå til den dominerende aftager, er-

hverv j , bliver tolkningen af korrektionerne (l,m) , (n,j) og (n,m) mildt sagt mere mystisk. Det sidste punkt er klart et argument for kun at nulstille små leverancer - men dem er der også mange af.

11.3.2. Nulstilling i praksis

Som nævnt kan det være vanskeligt at holde styr på de "residuale" celler. Nulstillingen er derfor foretaget på en sådan måde, at det der kunne kaldes i - o matricernes makroegenskaber ikke påvirkes. Ved en i - o matrices makroegenskaber vil i det følgende blive forstået, at for en vilkårlig søjle er de samlede leverancer fra indlandet upåvirkede af nulstillingen, ligeså de samlede leverancer fra import. Endvidere forstås, at for en vilkårlig række påvirkes den samlede leverance til råstofforbrug ikke, ej heller den samlede leverance til dels privat forbrug, dels investeringer og dels eksport.

I praksis er nulstillingen således foretaget for 8 delmatricer for sig, nemlig (erhverv x erhverv), (import x erhverv), (erhverv x privat forbrug), (import x privat forbrug), (erhverv x investeringer), (import x investeringer), (erhverv x eksport) og endelig den tautologiske (import x eksport).

Et andet hovedprincip, der er blevet fulgt, er, at energivarerne ikke er blevet omposteret.

Et tredje hovedprincip, som er tilstræbt fulgt, hvor det er praktisk muligt, er, at nulstilling af en leverance fra et erhverv i fremstillingsvirksomhed erstattes af en leverance fra et andet fremstillingserhverv. I praksis er dette princip brudt ved en række lejligheder.

Den praktiske metode har herefter bestået i at markere de celler, som skal bevares. Det bemærkes, at der for hver af de 8 delmatricer skal bevares mindst en celle i hver søjle og mindst en celle i hver række. Såfremt fx en søjle $\langle j \rangle$ kun bevarer en celle $\langle i,j \rangle$, er det dog nødvendigt at bevare mindst en celle mere i række $\langle i \rangle$, idet bogholderiet ellers ikke kan gå op.

Det er derfor ikke muligt på stringent vis at anføre

nogle størrelseskriterier for de celler, der er blevet nulstillet.

Som resultat af alle de anførte overvejelser er der fremkommet en generel omprogrammering af i-o tabellerne i såvel årets priser som i faste priser. Skitsen er, at vi konstruerer ukorrigerede i-o matricer på vores aggregeringsniveau. Disse omformes til TSP-databanker, hvor hver celle danner en tidsserie. Herefter kan det generalle TSP-program, der beskriver nulstillingen, benyttes, og som resultat fremkommer en ny TSP-databank, som indeholder tidsserier for de korrigerede celler, der afviger fra nul.

Da arbejdsbyrden ved ændringer i nulstillingen er ret voldsom, overvejes det at gå over til nulstilling ved hjælp af RAS-metoden, der beskrevet i afsnit 1, punkt 3. Ulempen ved RAS-metoden er, at man ikke er herre over, hvorhen indholdet af de nulstillede celler bliver ført. Derfor må RAS-afstemningen under alle omstændigheder foretages på passende delmatricer; som et mindstekrav må de 8 delmatricer, jf. ovenfor, nulstilles hver for sig.

11.3.3. Analyse af nulstillingens betydning

Til belysning af nulstillingens betydning, er der foretaget en række beregninger. Disse beregninger er foretaget på input-output tabellen i 1975-priser og på et aggregeringsniveau svarende til modelversionerne ADAM, december 1982 og ADAM, marts 1984.

Analysen er grebet an på den måde, at der først foretages en analyse af forskellen mellem den simple i-o mængdemodels egenskaber, når denne baseres på matricerne med nulstillede elementer fremfor de oprindelige matricer. Herved opnås, at effekterne af den noget uigennemskuelige nulstillingsprocedure vurderes inden for rammerne af en model, som bygger på velkendte og økonomisk let fortolkelige antagelser.

Ved nulstillingsfejl skal der her forstås forskellen mellem de resultater, som i den givne sammenhæng gælder for modellen byggende på de nulstillede matricer og modellen

byggende på de oprindelige matricer.

Dernæst vurderes de fejl, som begås ved nulstillingerne, i forhold til øvrige fejlkilder for at få skaderne ved nulstillingerne sat i rette perspektiv. Her tænkes på fejlkilder som følge af koefficientustabilitet og aggregeringsfejl.

I analysen lægges hovedvægten på A matricen (erhverv x erhverv), hvor de største nulstillinger er foretaget, men også M (import x erhverv) og E (erhverv x anvendelse) matricerne vil blive analyseret separat med den hensigt at lokalisere de mest betydelige omposteringsfejl. Desuden foretages analysen på den samlede i-o mængdemodel med henblik på at fastlægge interaktionen mellem nulstillingerne i de enkelte matricer.

Eksperimenterne er grebet an på den måde, at leverancen fra erhverv j til endelig anvendelse er øget med 10 pct. Ved anvendelse af i-o modellen, kan man finde det deraf afledte træk på erhvervene. Som anført i kapitel 7 gælder i den simple i-o mængdemodel følgende sammenhæng:

$$(11.1) \quad a = g - e = ((I-A)^{-1} - I)e$$

Nulstillingsfejlene fås herefter - for hvert enkelt erhverv - som forskellen mellem det afledte træk ved anvendelse af henholdsvis den oprindelige og den nulstillede råvarematrix. Da eksperimenterne er foretaget for alle erhverv, vil en fuldstændig angivelse af nulstillingsfejlene medføre en 18 x 18 matrix. Med det formål at begrænse talmængden er der - i tabel 2 - for hvert eksperiment kun anført 2 opsummerende fejlmål: Root Mean Square Error (RMSE) og Root Mean Square Percentage Error (RMSPE). For to vektorer v^0 og v med hver n elementer, er de to mål defineret som:

$$(11.2) \quad \text{RMSE} = \sqrt{(1/n) \sum_i (v^0\langle i \rangle - v\langle i \rangle)^2}$$

$$(11.3) \quad \text{RMSPE} = 100 \sqrt{(1/n) \sum_i ((v^0\langle i \rangle - v\langle i \rangle)/v\langle i \rangle)^2}$$

Der er selvfølgelig en vis vilkårlighed i valg af det mål der anvendes til at repræsentere afvigelserne mellem elementerne i de to vektorer. I forhold til et simpelt gennemsnit af den numeriske forskel, vil RMSE være mere følsom

overfor særlig store parvise forskelle mellem elementerne, hvilket i denne sammenhæng er en god egenskab. RMSPE siger noget om de parvise elementforskelles relative størrelse. Store absolutte, men relativt små forskelle vil således påvirke RMSE stærkt og RMSPE svagt, mens omvendt RMSPE er følsomt overfor store relative, men måske små absolutte forskelle.

Tabel 11.2. Nulstillingens betydning for det indenlandske råvarekredsløb

$a^0\langle j \rangle - a\langle j \rangle$		
j	RMSE (mill.kr.)	RMSPE (pct.)
1 a	3	.04
2 e	0	.00
3 ng	0	.00
4 ne	4	.04
5 nf	19	.51
6 nn	8	.30
7 nb	4	.06
8 nm	27	.39
9 nk	17	.24
10 nq	22	.30
11 b	23	.36
12 qh	16	.61
13 qs	4	.06
14 qt	7	.31
15 qf	9	.66
16 qq	16	.43
17 h	5	.09
18 o	28	1.31

Generelt viser tabel 2, at de fejl som begås ved nulstillingen i A matricen er temmelig små. Kun i få tilfælde betyder de, at et element i en $a^0\langle j \rangle$ vektor afviger over 1 pct. fra det tilsvarende element i en $a\langle j \rangle$ vektor.

De største absolutte afvigelser fremkommer, når leveran-

cen fra henholdsvis offentlig sektor og jern- og metalindustrien til endelig anvendelse øges med 10 pct.

Den største relative fejl optræder, når leverancerne fra offentlig sektor til endelig anvendelse øges med 10 pct.

Tabel 3 belyser betydningen for i-o mængdemodellens bestemmelse af importen til erhvervene ved nulstillinger i M matricen.

Tabel 11.3. Nulstillingens betydning for importen til erhvervene

$M^0_{<75>g<j>} - M_{<75>g<j>}$		
j	RMSE (mill. kr.)	RMSPE (pct.)
1 a	6	.16
2 e	0	.00
3 ng	0	.00
4 ne	1	.01
5 nf	11	.24
6 nn	4	.09
7 nb	9	.13
8 nm	3	.07
9 nk	7	.22
10 nq	22	.35
11 b	16	.62
12 qh	11	.22
13 qs	1	.03
14 qt	6	.12
15 qf	1	.03
16 qq	16	.56
17 h	0	.00
18 o	12	.38

Anm.: $g_{<j>}$ lig g vektoren i 1975 med element nr. j øget med 10 pct.

Eksempelvis viser række 1 forskellen på vektoren af den samlede import til erhvervene, når produktionsværdien i landbrug øges med 10 pct. i 1975 beregnet ved hjælp af hen-

holdsvis $\bar{M}^{0\langle 75 \rangle}$ og $\bar{M}\langle 75 \rangle$, idet forskellen på den resulterende vektor alene angives ved RMSE og RMSPE for at begrænse talmængden. Generelt ses nulstillingerne at resultere i ret små forskelle.

Tabel 11.4. Nulstillingens betydning for den samlede input-output mængdemodel

		$e^{0\langle j \rangle} - e\langle j \rangle$		$g^{0\langle j \rangle} - g\langle j \rangle$		$m^{0\langle j \rangle} - m\langle j \rangle$	
j		RMSE	RMSPE	RMSE	RMSPE	RMSE	RMSPE
		mill.kr.	%	mill.kr.	%	mill.kr.	%
1	Cf	3	.04	10	.22	6	.10
2	Cn	1	.03	7	.13	3	.07
3	Ci	6	.17	15	.41	7	.12
4	Ce	1	.02	4	.03	0	.01
5	Cg	0	.00	0	.03	0	.00
6	Cb	0	.00	1	.01	0	.00
7	Cv	5	.19	4	.17	3	.03
8	Ch	0	.00	5	.14	1	.02
9	Ck	0	.00	5	.08	2	.02
10	Cs	5	.05	22	.28	8	.17
11	Ct	0	.00	0	.00	0	.00
12	Co	0	.00	27	.29	11	.26
13	Im	1	.01	5	.08	1	.02
14	Ib	0	.00	23	.90	9	.16
15	It	0	.00	0	.00	0	.00
16	I1	1	.01	1	.05	0	.00
17	E0	2	.03	13	.29	5	.11
18	E1	1	.03	3	.06	1	.02
19	E24	3	.14	5	.14	1	.02
20	E3	1	.01	1	.02	0	.00
21	E5	4	.10	11	.22	3	.06
22	E6	5	.31	7	.47	1	.02
23	E7	4	.04	15	.18	3	.04
24	E89	5	.10	8	.23	4	.07
25	Ey	0	.00	4	.05	1	.01
26	Es	1	.01	6	.05	2	.03

Anm.: $e^{0\langle j \rangle} - e\langle j \rangle = (\bar{E}^{0\langle 75 \rangle} - \bar{E}\langle 75 \rangle)f\langle j \rangle$, hvor $f\langle j \rangle$ er f vektoren for 1975 i mill. kr. med element nr. j øget med 10 pct.

$$g^{0\langle j \rangle} - g\langle j \rangle = (I - \bar{A}^{0\langle 75 \rangle})^{-1} e^{0\langle j \rangle} - (I - \bar{A}\langle 75 \rangle)^{-1} e\langle j \rangle$$

$$m^{0\langle j \rangle} - m\langle j \rangle = (\bar{M}^{0\langle 75 \rangle} g^{0\langle j \rangle} + \bar{M}_f^{0\langle 75 \rangle} f^{0\langle j \rangle}) - (\bar{M}\langle 75 \rangle g\langle j \rangle + \bar{M}_f\langle 75 \rangle f\langle j \rangle)$$

I tabel 4 vises forskellen mellem effekten på vektorerne e , g og m af en stigning i de endelige anvendelseskomponenter på 10 pct. i 1975 beregnet henholdsvis i den nulstillede og den ikke-nulstillede model. Fx viser række 2 forskellen mellem effekten for de 3 vektorer målt ved RMSE og RMSPE af en stigning i forbruget af nydelsesmidler på 10 pct. i 1975 beregnet i den nulstillede henholdsvis den ikke-nulstillede model. Overalt er virkningerne af nulstillingen lille.

Generelt er nulstillingerne i A matrixen de klart vigtigste målt ved hjælp af den simple i-o mængdemodels egenskaber, og der synes ikke at være tale om uheldig interaktion mellem nulstillinger i de enkelte delmatricer i nogen større udstrækning.

I det følgende vurderes nulstillingens betydning i relation til andre fejlkilder. Dette gøres ved at afprøve forudsigelsesegenskaberne ved forudsigelse af 1979 ved hjælp af 1975-koefficientmatricerne.

Da nulstillingsproceduren er opstillet med blikket rettet først og fremmest på 1975 i-o tabellen, er det principielt muligt, at proceduren ændrer koefficientmatricernes egenskaber drastisk i andre år. Denne mulighed undersøges ved også at bruge 1966-koefficientmatricerne til forudsigelse af 1979.

Den totale fejl, u , som begås ved at forudsige erhvervenes produktionsværdier i 1979 ud fra den erhvervsfordelte endelige anvendelse i 1979 ved hjælp af den nulstillede A-matrix for 1975, $A^0\langle 75 \rangle$, kan skrives:

$$(11.4) \quad u_g = g^a\langle 79 \rangle - (I - A^0\langle 75 \rangle)^{-1} e^a\langle 79 \rangle$$

Toptegn a på en matrix eller vektor betyder, at den er aggregeret til ADAM-niveau. Denne totale fejlvektor kan dekomponeres til:

$$(11.5) \quad u_g = u_g^u + u_g^a + u_g^o, \text{ hvor}$$

$$(11.6) \quad u_g^u = g^a\langle 79 \rangle - ((I - A\langle 75 \rangle)^{-1} e\langle 79 \rangle)^a$$

$$(11.7) \quad u_g^a = ((I - A\langle 75 \rangle)^{-1} e\langle 79 \rangle)^a - (I - A^a\langle 75 \rangle)^{-1} e^a\langle 79 \rangle$$

$$(11.8) \quad u_g^0 = ((I - \bar{A}^a \langle 75 \rangle)^{-1} e^a \langle 79 \rangle) - (I - \bar{A}^0 \langle 75 \rangle)^{-1} e^a \langle 79 \rangle$$

Fortolkningen af de dekomponerede størrelser er:

u_g^u - fejl på grund af ustabilitet i nationalregnskabet 117 sektor \bar{A} -matrix

u_g^a - fejl på grund af aggregering til ADAMs 18 sektor niveau

u_g^0 - fejl på grund af nulstilling af \bar{A} -matricen

Tabel 5 viser, at fejl som følge af nulstillingerne i \bar{A} -matricen ganske enkelt er helt ubetydelige i forhold til den samlede fejl, som iøvrigt er ret betydelig.

Tabel 11.5. Fejl ved forudsigelse af g i 1979 udfra e i 1979 v.hj.a. $\bar{A}^0 \langle 75 \rangle$ dekomponeret

	RMSE mill.kr.	RMSPE pct.	RMSE 1966 mill.kr.	RMSPE 1966 pct.
u_g	845	8.6	2232	15.4
u_g^u	806	8.1	2114	14.6
u_g^a	79	.5	171	.7
u_g^0	39	.3	189	.8

Fejl som følge af ustabilitet i den helt disaggregerede \bar{A} -matrix dominerer fuldstændigt. En væsentlig årsag til denne fejlkildes størrelse skal formentlig søges i, at der er tale om en model med endogen import, men der er dog også en lang række andre forklaringer - forklaringer som vi dog ikke her vil komme yderligere ind på. Da koefficienterne i A -matricen i ADAM er delvist endogeniseret i forbindelse med imports substitutionen, betyder det, at såvel nulstillingsfejl som aggregeringsfejl i tabel 5 og 6 tager sig relativt mere ubetydeligt ud end de er i ADAM sammenhæng.

Tabel 11.6. Fejl ved forudsigelse af e^a i 1979 ud fra f^a i 1979 v.h.j.a. $\bar{E}^0\langle 75 \rangle$ dekomponeret

	RMSE mill.kr.	RMSPE pct.	RMSE 1966 mill.kr.	RMSPE 1966 pct.
u_e	909	29	1261	27
u_e^u	640	28	1685	20
u_e^a	595	5	1776	35
u_e^o	45	0	28	1

I flere tilfælde bidrager aggregeringen til at reducere fejlen, hvilket også kan siges om nulstillingerne, men det sidste må vist bero på en tilfældighed. I forhold til aggregeringsfejlene er visse af nulstillingsfejlene store, men der er tale om små absolutte tal, som også udgør helt ubetydelige størrelser i forhold til $g^a\langle 79 \rangle$.

Den totale fejl, u_e^a , som begås ved at forudsige den erhvervsfordelte endelige anvendelse ud fra den komponentfordelte endelige anvendelse i 1979 ved hjælp af den nullestillede \bar{E} -matrix for 1975, $\bar{E}^0\langle 75 \rangle$, kan skrives:

$$(11.9) \quad u_e^a = e^a\langle 79 \rangle - \bar{E}^0\langle 75 \rangle f^a\langle 79 \rangle$$

Denne kan dekomponeres til:

$$(11.10) \quad u_e = u_e^u + u_e^a + u_e^o, \quad \text{hvor}$$

$$(11.11) \quad u_e^u = e^a\langle 79 \rangle - (\bar{E}\langle 75 \rangle f\langle 79 \rangle)^a$$

$$(11.12) \quad u_e^a = (\bar{E}\langle 75 \rangle f\langle 79 \rangle)^a - \bar{E}^a\langle 75 \rangle f^a\langle 79 \rangle$$

$$(11.13) \quad u_e^o = \bar{E}^a\langle 75 \rangle f^a\langle 79 \rangle - \bar{E}^0\langle 75 \rangle f^a\langle 79 \rangle$$

Fortolkningen af de dekomponerede størrelser er:

u_e^u - fejl på grund af ustabilitet i nationalregnskabets disaggregerede \bar{E} -matrix

u_e^a - fejl på grund af aggregering til ADAMs
gruppering af endelig anvendelse

u_e^o - fejl på grund af nulstilling i E-matricen

De kommentarer, der kan knyttes til tabel 6 er helt analoge til kommentarerne til tabel 5.

Begge tabeller viser også, at når 1966 koefficientmatrixerne benyttes til forudsigelser i 1979 er nulstillingsfejlene stadig ret små.

Konklusionen er således, at de foretagne nulstillinger har ringe betydning vurderet indenfor den simple input-output mængdemodel. Specielt er konsekvenserne ringe vurderet i forhold til betydningen af koefficientustabilitet. Til gengæld for en meget betydelig lettelse af det praktiske arbejde er der ved nulstillingerne kun tabt en ringe mængde information.

11.4. Særlige input-output koefficienter

I forbindelse med indpasningen af input-output modellen i ADAM har det været nødvendigt at indføre en række særlige omregningsnøgler i modellen. Dette skyldes især, at den danske produktion og importen er disaggregeret efter forskellige kriterier i modellen: Den danske produktion er erhvervsfordelt, mens importen er opdelt efter vareklassifikationen SITC. Det er således ikke umiddelbart muligt at udregne fx importens markedsandel i forhold til dansk produktion, og det er især dette forhold, der har givet anledning til de særlige omregningsnøgler. For det første har der været anvendt nøgler til at omregne den erhvervsfordelte danske produktion til en tilnærmet SITC-fordeling i forbindelse med efterspørgselsudtrykket i importrelationerne. Dette er dog ikke længere aktuelt fra og med oktober 1984 versionen af ADAM. For det andet har der været anvendt nøgler til at omregne den SITC-fordelte import til en tilnærmet fordeling efter konkurrerende indenlandsk erhverv. Dette er aktuelt i forbindelse med spørgsmålet om, hvilke danske leverancer en evt. importkvotestigning går ud over, jf. kapitel 2. For det tredje er der anvendt nøgler til at omregne de danske erhvervs produktionsdeflatorer til "alternativpriser" på den SITC-fordelte import.

I det følgende redegøres for, hvordan disse omregningsnøgler er konstrueret ud fra det underliggende nationalregnskabsmateriale.

11.4.1. Det fundamentale system

Nationalregnskabets varebalancesystem, der er grundlaget for opstillingen af input-output tabeller, er gennemgået i kapitel 7. Da det skal udnyttes temmelig intensivt i det følgende, repeterer vi tre af de fundamentale balanceligninger:

$$(11.14) \quad q = (I - \bar{m})(U F)i$$

$$(11.15) \quad m = \bar{m}(U F)i$$

$$(11.16) \quad g = \bar{D}q,$$

hvor q og m er vektorer af varefordelt hhv. dansk produktion og import, g er en vektor af erhvervenes produktionsværdier, \bar{m} og \bar{D} er matricer af hhv. importens og erhvervenes markedsandele i vareforsyningen, og matricerne U og F viser varernes anvendelse i hhv. erhvervene og kategorier af endelig anvendelse.

I det følgende skal vi spalte hver af matricerne for varernes anvendelse i to: En for anvendelse af danske varer og en for anvendelse af importvarer:

$$(11.17) \quad (U^q \ F^q) = (I - \bar{m})(U \ F)$$

$$(11.18) \quad (U^m \ F^m) = \bar{m}(U \ F)$$

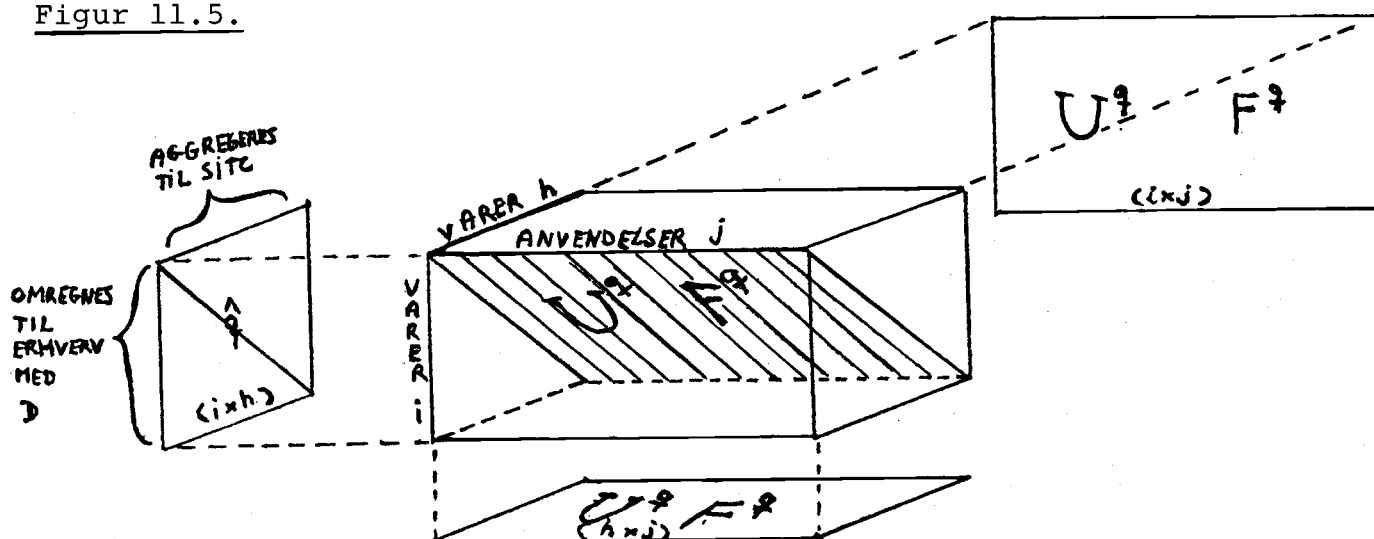
Normalt omformuleres ligningerne for varekredsløbet (11.14)-(11.16) til et ækvivalent erhvervssystem ved, at (11.14) multipliceres fra venstre med koefficientmatricen \bar{D} til

$$(11.19) \quad g = \bar{D}(I - \bar{m})(U \ F)i \\ = (A \ E)i,$$

hvor $A = \bar{D}(I - \bar{m})U$ og $E = \bar{D}(I - \bar{m})F$, jf. kapitel 7.

Når varesystemet (14)-(16) på denne måde omformes til et erhvervssystem, tabes alle oplysninger om de indenlandsk producerede varer i matricernes indmad. Nøglevariablerne er i stedet erhvervenes produktionsværdier og deres anvendelse. Normalt gør dette ikke så meget, fordi en erhverv x erhverv tabel indeholder rigelig information til beskrivelse af produktionsstrukturen. I forbindelse med de nævnte omregninger til SITC- eller andre varenomenklaturer er det imidlertid nødvendigt at bevare noget af den detaljerede vareinformation. For at undgå, at disse oplysninger tabes ved multiplikationen med \bar{D} , må vi abstrakt set gøre det, at vi føjer en ny dimension til systemet (14)-(16). Dette gøres ved, at fx U^q - og F^q -matricerne "diagonaliseres" i en kasse af dimensionen (vare x vare x anvendelse) (vi skal vedtage, at dette sker i rækkefølgen højde, dybde, bredde). En sådan

Figur 11.5.



tredimensional matrix er afbildet i figur 11.5. På figuren er desuden vist de matricer, der kan fås ved at summere kassens celler langs hver af dimensionerne. Disse matricer kaldes kassens marginalmatricer.

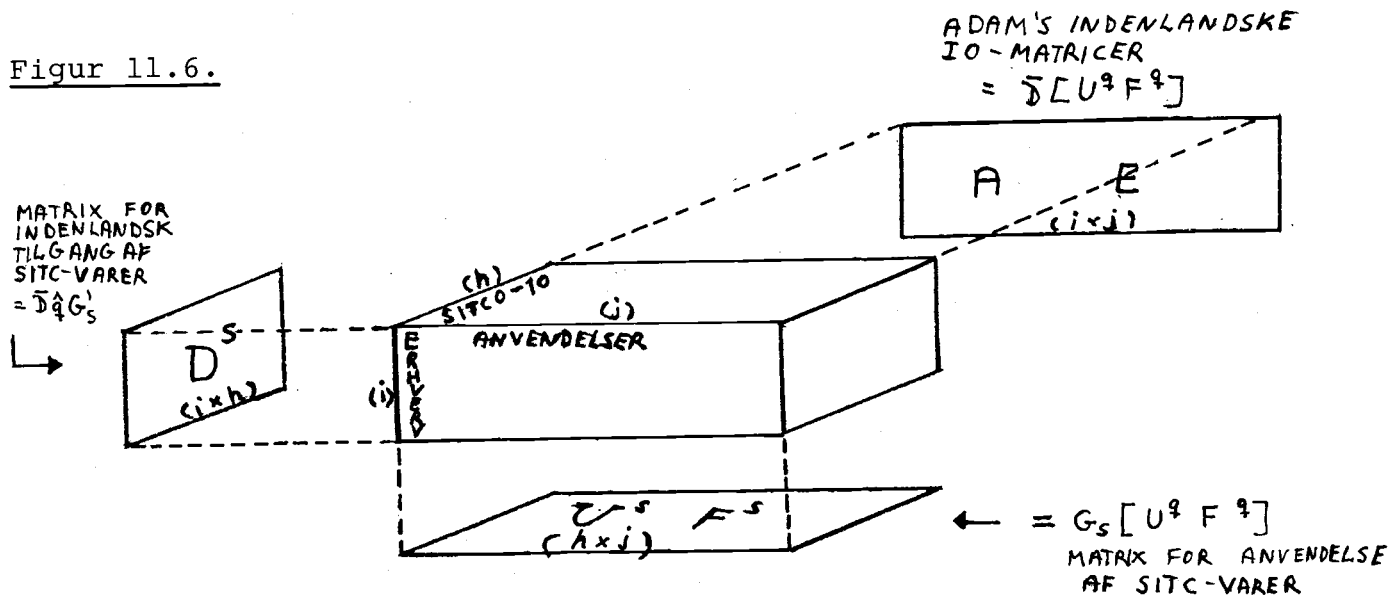
Ved at snitte i kassen langs de forskellige dimensioner kan vi få en række forskellige matricer frem. De matricer, der vender fladen ud mod læseren, kaldes i det følgende for vægge. På tegningen har vægmatricerne dimensionen $(i \times j)$. Tilsvarende kaldes matricerne af dimensionen $(j \times h)$ for lag, og matricer af dimensionen $(i \times h)$ kaldes for skiver.

Fordelen ved at tilføje den ekstra varedimension er, at vi nu kan aggregere den ene varedimension op til ADAMs SITC-grupper ved at multiplicere hver af skivematricerne med en passende summationsmatrix G_s (s for SITC),¹⁵⁾ mens den anden varedimension kan omregnes til en erhvervsdimension ved at multiplicere vægmatricerne med \bar{D} -matricen på sædvanlig vis. Den aggregerede/omregnede kasse og dens marginalmatricer, der er mere eller mindre velkendte, er vist i figur 11.6. Som det ses, er vægmarginalen ADAMs sædvanlige input-output tabel, lagmarginalen er en tabel over anvendelsen af SITC-fordelt dansk produktion, mens skivemarginalen er en matrix, der viser hvilke erhverv, der leverer SITC-varegrupperne.

Hvis vi dividerer hver af de 11 vægmatricer $(U_h^q F_h^q)$ med

15. Se evt. Arbejdsnotat nr. 17 for en grundig gennemgang af summationsmatricer.

Figur 11.6.



(g f), fås 11 matricer af i-o koefficienter.¹⁶⁾ Hver af disse 11 matricer er en fuldt specificeret i-o tabel, som alene omfatter de varer, der tilhører den pågældende SITC-gruppe. For råvarernes vedkommende fås fx 11 inputmatricer \bar{A}_h , $h=0..10$, alle af dimensionen (erhverv x erhverv). Matricen A_0 indeholder i celle (i,j) forbruget pr. produceret enhed i erhverv j af de varer, der fremstilles i erhverv i og tilhører SITC-gruppe 0. Når vi summerer matricerne \bar{A}_h over alle SITC-grupper h fås den velkendte ADAM-matrix af tekniske koefficienter:

$$(11.20) \quad \bar{A} = \sum_h \bar{A}_h$$

Metoden virker meget indviklet, men i praksis er den ikke så slem. Varebalancerne sorteres simpelt hen i 11 grupper. Herefter beregnes en input-output tabel for hver varegruppe ved på normal vis at multiplicere med markedsandelsmatricen D . Den h'te gruppe af varebalancer opfattes altså som om den definerer en matrix $(U_h^q F_h^q)$, hvis rækker er lig med rækkerne i $(U^q F^q)$ for de varer, der tilhører gruppe h, nul for alle andre varer. Herefter kan A_h beregnes på normal vis som $D U_h^q$.

16. Betegnelsen SITC 10 anvendes i det følgende om tjenester m.m.

11.4.2. Importrelationernes fAm-led

Det centrale argument på importrelationernes højreside er i modelversionerne til og med ADAM, marts 1984 det samlede indenlandske marked for den pågældende varegruppe, jf. kapitel 3. Importrelationen bestemmer så importens andel af forsyningerne til dette marked. For at finde markedets størrelse må vi imidlertid have et udtryk for den indenlandske forsyning af SITC-vare h . Denne kan findes som summen af alle elementer i $(A_h \ E_h)$:

$$(11.21) \quad q_h = i^t(A_h \ E_h)i \\ = i^t(\bar{A}_h g + \bar{E}_h f), \quad h=0..10$$

Koefficientmatricerne \bar{A}_h og \bar{E}_h er stabile under de sædvanlige forudsætninger om, at de detaljerede matricer D, \bar{m}, U og F er stabile. Under disse forudsætninger kan efterspørgslen efter danske SITC h varer findes af

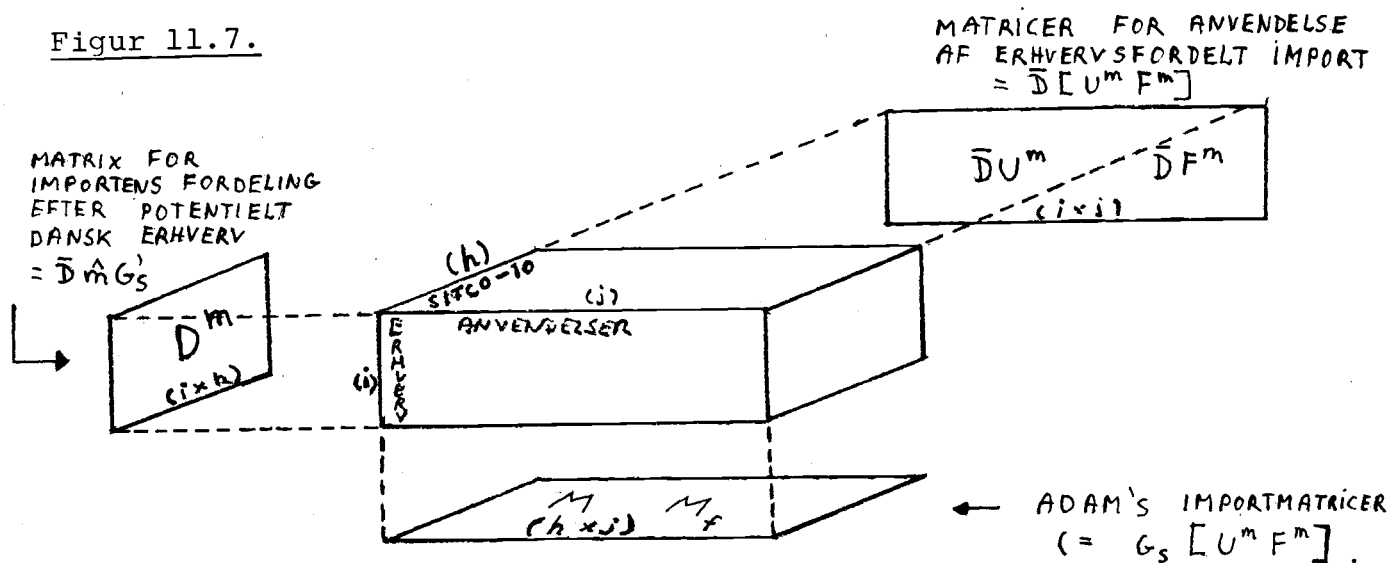
$$(11.22) \quad q_h = i^t((Z_{ah} \# \bar{A})g + (Z_{eh} \# \bar{E})f), \text{ hvor}$$

$$(11.23) \quad Z_{ah} = \bar{A}_h / \bar{A} \quad \text{og} \quad Z_{eh} = \bar{E}_h / \bar{E}$$

Tegnene $\#$ og $/$ angiver hhv. element-til-element multiplikation og division. Omregningsnøglerne z_{ij}^h vil være stabile uden yderligere forudsætninger. Hver nøgle angiver den andel af leverancen fra erhverv i til erhverv j , der består af SITC-vare h .

Problemet er bare, at vi ikke ønsker at antage importkvoterne \bar{m} konstante. Det er jo netop dem, vi ønsker at modellere. Og nøglerne Z_h vil desværre generelt variere, når importkvoterne varierer. Ikke desto mindre blev disse nøgler alligevel anvendt i ADAM, marts 1984. I december 1982 versionen anvendtes på grund af tidnød i opstillingsfasen rækkestrukturen i SITC-tilgangsmatricen D^S som fælles omregningsnøgle for alle anvendelser. Lidt refleksion viser, at dette svarer til en aldeles urealistisk antagelse om, at z_{ij}^h er ens i alle anvendelser.

Figur 11.7.



11.4.3. Modpostering af importkvoteforskydninger

I ADAM, december 1982 findes relationer for hver af versionens 11 importkomponenter. Et vigtigt problem i forbindelse med indpasningen af importen i ADAM er, hvilke erhvervs leverancer en given SITC-gruppe fortrænger, når importkvoten ændrer sig. For at besvare dette spørgsmål må vi gentage proceduren med at opstille en kasse ud fra varebalancerne, denne gang blot ud fra importanvendelsesmatrixerne U^m og F^m i stedet for matrixerne U^q og F^q , der jo indeholdt anvendelsen af danske varer. Nøjagtig som før aggregeres den ene varedimension til SITC-grupper, mens den anden omregnes til "potentielt dansk producerende erhverv" med D -matrixen. Den aggregerede og omregnede kasse er vist i figur 11.7 sammen med dens marginalmatrixer. Lagmarginalen er ADAMs (SITC x anvendelse) importmatrix ($M M_f$), vægmarginalen er en (konkurrerende erhverv x anvendelse) importmatrix, og skivemarginalen er en matrix, som viser hvilke erhverv der potentielt kunne have fremstillet den SITC-fordelte import. Den h 'te vægmatrix $\bar{D} U_h^m$ angiver for de varer, der tilhører SITC-afsnit h , hvordan de kunne være leveret af erhvervene til de forskellige anvendelser, hvis de var produceret i Danmark. Hvis $\bar{D} U_h^m$ -matrixerne divideres med $(g f)$ fås koefficientmatrixer, der er konstante under de sædvanlige antagelser. Problemet er igen, hvad der sker, når importkvoterne varierer.

Når bevægelsen i en ADAM-importkvote skal omsættes til en

hypotese om bevægelse i enkeltvarernes importkvoter \bar{m} , er vi nødt til at antage, at importkvoterne for alle varer, der tilhører samme SITC-afsnit, bevæger sig proportionalt, jf. kapitel 2. Der er ingen alternative hypoteser. Hvis DU_{ho}^m er vægmatricen for SITC h varer i udgangsåret, kan den tilsvarende matrix ved en alternativ importkvote altså findes som

$$(11.24) \quad \bar{DU}_{h1}^m = k_h \bar{DU}_{ho}^m,$$

hvor skalaren k_h er en proportionalitetsfaktor, der udtrykker forholdet mellem importen af SITC-vare h i de to situationer ($\bar{m}_{h1}/\bar{m}_{ho}$). Sammenhængen (11.24) gælder tilsvarende koefficientmatricen \bar{DU}_{h1} . Da summen af import og indenlandsk tilgang til en given anvendelse skal være upåvirket af importkvotændringen, kan vi finde den nye indenlandske koefficientmatrix som

$$(11.25) \quad \begin{aligned} \bar{A}_{h1} &= \bar{A}_{ho} - (DU_{h1}^m - DU_{ho}^m) \\ &= \bar{A}_{ho} - (k_h - 1) DU_{ho}^m \end{aligned}$$

Dette giver umiddelbart, at søjlestrukturen i DU_h^m udgør de relevante modposteringsnøgler.

Det er de således beregnede nøgler, der har været anvendt i alle de store versioner af ADAM. De er dog modificeret på den måde, at ikke-konkurrerende import er opfattet som tjenesteimport. Derved undgås en generende antagelse om, at ikke-konkurrerende import bevæger sig proportionalt med den konkurrerende.¹⁷⁾

Antagelsen om, at importkvoterne for alle enkeltvarer inden for hver SITC-gruppe bevæger sig proportionalt, er ikke særlig rar. I kapitel 9 er givet nogle resultater for en mindre underopdeling i to-cifrede SITC-kapitler. Selv om man ikke umiddelbart kan slutte fra proportionale importkvoter til proportional import, tyder resultaterne alligevel på, at antagelsen ikke kan holde empirisk på ADAMs aggregeringsniveau.

17. Ikke-konkurrerende import er her defineret som varenumre, for hvilke der ikke er nogen dansk produktion.

11.4.4. Relative priser mellem ind- og udland

Det andet hovedargument i importrelationerne er et udtryk for de relative priser mellem ind- og udland. Af disse er importprisen umiddelbart tilgængelig, mens den indenlandske pris på SITC-varegrupperne er ukendt. For at finde denne pris må vi antage, at alle varer, der leveres af et givet erhverv, leveres til sektorprisen. Vi konkluderer umiddelbart, at så er anvendelsesdimensionen overflødig, og at den ønskede pris på SITC-fordelt dansk produktion må findes som et vejet gennemsnit af sektorpriserne med søjlestrukturen i D^S -matricen som vægte, jf. figur 11.6.

Dette kan synes lidt uheldigt, da vi antog rækkestrukturen i den samme matrix konstant i forbindelse med udledningen af de fAm 'er, der indgik i december 1982 versionen. En antagelse om både konstant rækkestruktur og søjlestruktur i en matrix er tæt på at være inkonsistent. Der er ingen frihedsgrader tilbage. Heldigvis er der ikke begået en sådan inkonsistens i nogen ADAM-version, idet vi vedtog ikke at anvende D^S -nøglerne til at beregne den danske SITC-varepris. Synspunktet var, at vi ikke er interesserede i deflatoren for danske SITC-varer, men derimod i den pris, importen ville have haft, såfremt den skulle være leveret af de danske erhverv. Det er derfor importens enkeltvaresammensætning, ikke den danske produktion, der bør bruges ved beregningen af nøglerne. Da enkeltvarerne i importen godt kan have forskellige importkvoter inden for hver SITC-gruppe, er importens enkeltvaresammensætning ikke lig med den danske produktion. Derfor er det søjlestrukturen i D^m -matricen, der er anvendt til beregning af importens alternativpriser, ikke den ovennævnte struktur i D^S -matricen. Søjlestrukturen i D^m vil imidlertid heller ikke være stabil, idet den h 'te søjle i D^m kan skrives som rækkesummen af den h 'te vægmatrix, jf. figur 11.7:

$$\begin{aligned}
 (11.26) \quad d_h^m &= D(U_h^m \quad F_h^m)i \\
 &= D(U_h^m g + F_h^m f)
 \end{aligned}$$

Hvis g og f kan variere frit, kan d_h^m altså ikke være konstant, med mindre modposteringsnøglerne fra forrige afsnit er ens i alle anvendelser. Det er de imidlertid ikke, jf. ligningerne i de forskellige ADAM versioner.¹⁸⁾ På den anden side er det tvivlsomt, om en endogenisering kan svare sig - alle priser bevæger sig jo alligevel stort set proportionalt.

18. Nøglerne er tabelleret i bilagene til notat JAO 25. juli 1983.

Bilag 1.

Input-output tabeller for ADAM, december 1982 og oktober 1984

A. Input-output tabellen i ADAM, december 1982

På de følgende sider vises input-output tabellen for 1975. Tabellen er dannet ud fra nationalregnskabs databanker i tre trin, jf. kapitel 11, afsnit 2.

I første trin dannes en grundmatrix, der består af standardtabellen for 1975, jf. Nationalregnskabsnotat nr. 5, idet importdelen dog er erstattet af en ADAM-matrix med SITC-fordelt import. Denne importmatrix fås ved en særlig aggregering af varebalancerne. På tilsvarende måde fordeles også eksporten på SITC-kapitler.

I andet trin aggregeres grundmatricen til ADAM-niveau, og der foretages noglele trivielle omposterings. For eksempel opdeles lagersøjlen i tre, rentemarginalen særbehandles og søjlen for offentlig sektor opdeles i to, nemlig en for varekøbet og en for resten.

I tredje trin nulstilles et antal små leverancer - dog på en sådan måde, at tabellens marginaler er uændrede. Denne indviklede proces, der er nødvendig for at begrænse datamængderne, er en videreførelse af den forenklingsproces, aggregeringen er et udtryk for. Principperne for nulstillingen og dens ringe betydning for modellens egenskaber er dokumenteret i kapitel 11, afsnit 3.

Bemærk sondringen mellem nulstillede leverancer, der ikke eksisterer som modelvariable, og leverancer, der eksisterer, men er nul. Sidstnævnte er markeret med nuller i tabellen.

Den viste tabel er i løbende priser, og den omfatter derfor fire typer afgifter samt en skelnen mellem løn og restindkomst. I faste priser opereres kun med afgifter under ét og bruttofaktorindkomst under ét.

ADAM INPUT-OUTPUT TABEL 1975

ARETS PRISER, MILL. KR. (NULSTILLET)

	INPUT I ERHVERV																			
	XA	XE	XNG	XNE	XNF	XNN	XNB	XNM	XNK	XNQ	XB	XQH	XQS	XQT	XQF	XQQ	XH	XOV	XO	XQI
XA	2509				16954	164														128
XE			83	0																0
XNG	200		55	534	116	13	112	76	92	52	64	83	30	298	5	51	2			84
XNE	247		27	18	216	18	129	231	142	159	76	280	1	69	35	313	13			420
XNF	1905				6039											1297				649
XNN						195										558				0
XNB							1834				5022									0
XNM	919	2	22		456	193		5455			3332		359							472
XNK	716							434	1273		1070									760
XNQ					551	272			468	4334		1147			139	1519				769
XB				525			576	1451		978	1946			1238			3245			2381
XQH	1875				639											1941				1356
XQS							494	343	988	442	941	2329	276	3065		859				226
XQT			15		724	463						281								1581
XQF																				325
XQQ	1086	4		231	644		967			668	2202	1750	315	1307	837	2885	649			3538
XH																				287
XOV															175	287				295
XO																				17117
XQI																				
M0	1526				887											163				0
M1						291										175				0
M24					933		437		368	649	526									0
M3	397		4111	1607	242	31	391	183	198	127	125	167	58	579	10	103	4			170
M5	1132		24					354	2057	866	301									138
M6					515	201	558	3878	312	2681	1438	586								264
M7		0		43				2768		257	969			374		1208				290
M89								331			700						12			832
MY																				20
MS		155											2880		58					457
MT																				
SIM	-20	0	0	4	33	24	7	71	28	59	46	10	1	5	1	35	0			33
SIP	-447	0	1	7	-259	14	16	80	30	60	117	262	19	154	38	839	116			109
SIG	3	0	0	1	7	2	3	11	5	9	6	24	2	138	169	196	483			1536
SIQ	615	0	-1	-2	-23	13	-32	34	26	15	31	748	8	-900	53	-74	658			230
YW	1709	16	57	917	4472	1305	2453	11441	2931	6786	10453	16285	1596	7640	3757	12944	745			37233
YR	8878	-92	313	1896	2459	404	1090	2875	1231	1809	6216	12666	1423	5155	2448	8283	14095			1450
IALT	23292	84	4706	5782	35607	3601	8066	30982	10148	19953	35582	37894	6969	19474	7837	33296	20023	17117	56030	

ENDELIG ANVENDELSE , INDENLANDSK

	CF	CN	CI	CE	CG	CB	CV	CH	CK	CS	CT	-ET	CO	IM	IB	IT	ILQ	ILA	ILE
XA	839		429																
XE																	-140		-370
XNG				684	373														1
XNE				3263															106
XNF	10714																0		
XNN		2138															50		
XNB																			
XNM						96	182							120					-28
XNK				937			1049							3772					-302
XNQ				4421			365							198					258
							1877							778					43
										17									-337
XB																			
XQH	6198	1516	5462	702	737	1146	4262								1985	26915			0
XQS									205	185									-6
XQT									4224	277									
XQF										605									
XQQ																			
XH								226		15134				133	540				-0
XOV								19736											
XO																			
XOI								287		1764				53182					
M0	1607		-4																
M1		314	-3														1		-15
M24			71																-13
M3			-1	1405	730														104
M5			373																414
M6																	0		7
M7			518							174									-198
M89						1483	583							338	0				-31
MY			1857				1501							4555					-48
MS							705							506					
MT														2402					
														114					
											3661	-5207							
SIM	84	22	121	4	2	47	73			2				92	0	0			-3
SIP	120	5315	176	0	1513	2451	313	0	0	196				152	154				-57
SIG	2366	1105	1659	798	410	390	1323	33	197	1407				238	2735				0
SIQ																			
YW																			
YR																			
IALT	21928	10409	16015	6856	3765	5613	12232	20282	4626	19761	3661	-5207	53182	15383	30344	-139	-561	-384	521

EKSPORT												
	EQ	E1	E24	E3	E5	E6	E7	E89	EY	ES	ET	IALT
XA	1873		906									23292
XE												84
XNG				1677								4706
XNE				125								5782
XNF	14090		863									35607
XNN	50	688										3601
XNB			263			947						8066
XNM						1507	8587	1182	3216	105		30982
XNK					2716	216		1421				10148
XNQ			135			1843		2022				19953
XB												35582
XQH	1208	17	474	58	199	436	1567	483		505		37894
XQS										6362		6969
XQT										2452		19474
XQF												7837
XQQ										177		33296
XH												20023
XOV												17117
XO										40		56030
XOI												
MD	196											4363
M1		28										791
M24			449									3537
M3				60								11109
M5					437							5690
M6						422						12271
M7							867					14027
M89								397				5549
MY									0			2421
MS											5207	3663
MT												3661
SIM	6	2	0	0	6	6	14	14	0			871
SIP	-1357	-6	-48		-1	1			-59			10016
SIG												15258
SIQ												1398
YW												122742
YR												65971
IALT	16065	729	3043	1920	3358	5376	11035	5519	3157	9641	5207	283337

B. Input-output tabellen i ADAM, oktober 1984

På de følgende tre sider vises input-output tabellen for 1980, jf. i øvrigt bemærkningerne til tabellen for ADAM, december 1982 ovenfor. Bemærk, at lagersøjlen i tabellen her ikke er opdelt, jf. kapitel 2, afsnit 2.

ADAM INPUT-OUTPUT TABEL 1980
ARETS PRISER, MILL. KR. (NULSTILLET)

INPUT I ERHVERV																					
	XA	XE	XNG	XNE	XNF	XNN	XNB	XNM	XNT	XNK	XNQ	XB	XQH	XQS	XQT	XQF	XQQ	XH	XOV	XO	XQI
XA	4828				27505	313														219	
XE			371	0																0	
XNG	486		626	890	284	32	246	178	27	114	110	192	329	88	1056	30	192	8	337		
XNE	399		41	59	409	32	227	434	62	267	313	133	653	3	171	123	590	36	1217		
XNF	2866				13548												1905			1164	
XNN						406											742			0	
XNB							2675					6856								0	
XNM	1474	24	106		1103	224		7029	921			5011								764	
XNT	159	1							439					1054			133			148	
XNK	1168						792			1903		1604								1234	
XNQ					1063	335				859	6859		1890			364	2696			989	
XB				1244									1849		1955			6257		3607	
XQH	3231				1182		985	2008	484		1851	2734					2830			2410	
XQS															402					315	
XQT			53		1346	738	850	1089		1944	893	648	4403	430	6057		1411			2351	
XQF													1207							795	
XQQ	1653	193		662	1358		1873	307		1477	4241	2889	289	2512	2298	5114	958	5831		9830	
XH																				400	
XOV																				32348	
XO														251	442					458	
XQI																					
M0	3657				2251												347			0	
M1						398											236			0	
M2					1501		744			755	1277	1032								0	
M3K				2434			316													1	
M3R			7902																	0	
M3Q	943		945	1422	510	53	435	331	45	256	237	337	550	140	1690	52	327	14	589		
M5	1397		68					801		4520	1724	319								278	
M6M					292		359	5933	790			1243								149	
M6Q					823	363	682	331	211	591	3702	663	1150							369	
M7B									105											0	
M7Y									0											16	
M7Q		0		70			3548	1109			1173			594		2223				63	
M8							524			549	1219							24	2411		
MS	169													6769		171				772	
MT																					
SIM	47	0	3	4	65	30	8	71	15	40	65	23	13	1	8	1	40			44	
SIP	-616	1	2	421	98	71	44	150	17	65	132	216	576	39	354	122	1267	273		687	
SIG	6	0	1	6	20	4	7	29	4	15	26	13	58	5	492	808	214	1514		4732	
SIQ	265	-0	-27	-3	-128	12	-72	25	3	24	-1	109	1207	-33	-2057	87	-287	934		453	
YW	3000	101	106	1588	7345	1856	3836	16198	3153	4979	10768	16902	26197	2136	13357	8991	21415	1280		69515	
YR	14124	-70	1345	2463	4716	450	1505	4140	50	2200	2700	7480	15031	2272	8134	959	15013	27658		2925 -9830	
SUM	39087	419	11541	11258	65287	5318	12849	45485	7742	18532	32683	52148	58003	13194	34976	14449	56408	38956	32348	105241	

ENDELIG ANVENDELSE, INDENLANDSK																	
	CF	CN	CI	CE	CG	CB	CV	CH	CK	CS	CT	ET	CO	IM	IB	IT	IL
XA	1345		806													-243	-973
XE				0													-2
XNG				2070	1038												204
XNE				5461													-0
XNF	16674																569
XNN		3158															57
XNB							378							265			-144
XNM							1475							6119			-108
XNT						315	150							2398			-74
XNK			1356				404							416			276
XNQ			5858				2463			59				1196			-91
XB															37236		0
XQH	8443	2362	7866	934	1038	976	5714			262				3819			16
XQS								317									
XQT								7617		563							
XQF										2732							
XQQ								338		22705				369	875		-6
XH								38556									
XOV																	
XO							400			3887			99734				
XQI																	
M0	3324		20													-16	80
M1		548	-7														-190
M2			109														216
M3K				27													115
M3R																	-47
M3Q			-15	3295	1660												44
M5			709												0		294
M6M							350							425			-13
M6Q			916				428			269				229	0		-147
M7B						1296								1359			-403
M7Y							0							405			-1
M7Q						291	1470							7179			-728
M8			3724				1218							753			-34
MS												-8367		534			
MT											8402						
SIM	122	18	180	7	4	37	72			5				115	0	-0	-22
SIP	146	7697	250	1999	2914	2751	322	0	109	612				341	761		-11
SIG	5841	2562	3992	2680	1293	567	2751	66	556	3869				475	5303		0
SIQ																	
YW																	
YR																	
SUM	35894	16345	25764	16473	7946	6234	17195	39359	8598	34971	8402	-8367	99734	26396	44176	-260	-1125

EKSPORT												
	E0	E1	E2	E3	E5	E6	E7Y	E7Q	E8	ES	ET	SUM
XA	3059		2229									39087
XE				50								419
XNG				3004								11541
XNE				630								11258
XNF	26812		1750									65287
XNN	28	927										5318
XNB			367			2453						12849
XNM						3937		14829	2576			45485
XNT							1341	1517		160		7742
XNK				6218	260				2903			18532
XNQ			337			3291			4514			32683
XB												52148
XQH	2023	10	972	123	361	1211		2754	1001	404		58003
XQS										12160		13194
XQT										4585		34976
XQF										-122		14449
XQQ										471		56408
XH												38956
XOV												32348
XO										70		105241
XQI												
M0	571											10233
M1		34										1019
M2			1614									7248
M3K				17								2911
M3R												7854
M3Q				98								13958
M5					644							10756
M6M						435						9964
M6Q						698						11278
M7B								558				2915
M7Y							585					1005
M7Q								1560				18552
M8									1310			11696
MS											8367	8415
MT												8402
SIM	13	1	1	0	7	12	0	34	29			1113
SIP	-3547						-0					18264
SIG												37910
SIQ												510
YW												212722
YR												103267
SUM	28959	972	7270	3922	7230	12297	1926	21252	12334	17728	8367	1155913

BILAG 2**Variabelforklaringer til den detaljerede input-output tabel**

Nedenfor angives indholdet af visse variabler i den detaljerede input-output tabel, IOBXX-PP, som er beskrevet i kapitel 11, afsnit 2.

Opdeling af import og eksport

1:	OQ	Rest SITC 0
2:	OXA	Foderstoffer
3:	OAV	Vegetabiliske landbrugsprodukter
4:	OAA	Animalske landbrugsprodukter
5:	OF	Fisk
6:	1	SITC 1
7:	2Q	Rest SITC 2
8:	2P	Huder og skind
9:	20	Olieholdige frø
10:	2T	Træ og kork
11:	3Q	Rest SITC 3
12:	3K	Kul og koks
13:	3R	Råolie
14:	4	SITC 4
15:	5Q	Rest SITC 5
16:	5G	Forarbejdet gødning
17:	5P	Plast
18:	6Q	Rest SITC 6
19:	6M	Metalvarer
20:	7Q	Rest SITC 7
21:	7D	Kontormaskiner og datamater
22:	7B	Biler
23:	7K	Andre køretøjer
24:	7J	Jernbanemateriel m.m.
25:	7Y	Skibe, fly og boreplatforme
26:	8Q	Rest SITC 8
27:	8B	Beklædning
28:	9	SITC 9
29:	SQ	Andre tjenester
30:	SE	Anden import til Nordsøen
31:	SY	Danske skibe og flys køb (i udenl. havn)
32:	TY	Udenlandske skibe og flys prov. (i dansk havn)
33:	ST-	Turistindtægter
34:	ST+	Turistudgifter

Lagerinvesteringer:

1:	Råvarelagre
2:	Engroslagre
3:	Detaillagre
4:	Andre lagre
5:	Specielle lagre
6:	Færdigvarelagre

BILAG 3

Fortegnelse over filer i input-output systemet

Nedenfor gives en samlet fortegnelse over de filer, der indgår i modelgruppens input-output system. Fortegnelsen knytter sig til beskrivelsen af hvorledes ADAMs input-output data dannes, jf. kapitel 11, afsnit 2. Alle filerne er placeret på bånd. Brugere, som er interesseret i disse filer, kan få adgang til dem ved henvendelse til modelgruppen.

ADAM*ADAMTAPE(1)
ADAM*IOPROG(1)
ADAM*IO(1)
ADAM*IOB66-66(1)
ADAM*IOB67-67(1)
ADAM*IOB68-68(1)
ADAM*IOB69-69(1)
ADAM*IOB70-70(1)
ADAM*IOB71-71(1)
ADAM*IOB72-72(1)
ADAM*IOB73-73(1)
ADAM*IOB74-74(1)
ADAM*IOB75-75(1)
ADAM*IOB76-76(1)
ADAM*IOB77-77(1)
ADAM*IOB78-78(1)
ADAM*IOB79-79(1)
ADAM*IOB80-80(1)
ADAM*IOB81-81(1)
ADAM*IOB66-80(1)
ADAM*IOB67-80(1)
ADAM*IOB68-80(1)
ADAM*IOB69-80(1)
ADAM*IOB70-80(1)
ADAM*IOB71-80(1)
ADAM*IOB72-80(1)
ADAM*IOB73-80(1)
ADAM*IOB74-80(1)
ADAM*IOB75-80(1)
ADAM*IOB76-80(1)
ADAM*IOB77-80(1)
ADAM*IOB78-80(1)
ADAM*IOB79-80(1)
ADAM*IOB81-80(1)
ADAM*IOA-F(1)
ADAM*IOT-F(1)
ADAM*IOA-L(1)
ADAM*IOT-L(1)
ADAM*IOBANK(1)
ADAM*BASISBK(1)
ADAM*CELBKL(1)
ADAM*CELBKF(1)
ADAM*NULBK(1)
ADAM*NUFBK(1)
ADAM*ADAMIO(1)
ADAM*IONUL(1)
ADAM*IOFBK1(1)
ADAM*IOFBK2(1)
ADAM*KOEFBK(1)
ADAM*KOEFFIL(1)
ADAM*ASI-75(1)
ADAM*ASITC80-80(1)
ADAM*ASI80-80(1)