

SEPTEMBER 1977

ADAM

# REVIDERET VERSION

Danmarks Statistiks økonomiske model

Redigeret af

Poul Uffe Dam

DANMARKS STATISTIK . 6. KONTOR

---

RAPPORT FRA MODELGRUPPEN . NR. 3

## Forord

Da Danmarks Statistik i 1969 gik ind i et samarbejde med Københavns Universitets Økonomiske Institut omkring opstilling og anvendelse af en makroøkonomisk model for Danmark, forelå dels en skitse til den samlede struktur for en sådan model, dels en række modelrelationer på estimeret form. Dette materiale, som meget af det senere modelarbejde har taget udgangspunkt i, blev i løbet af de følgende to år udsendt som stencilerede notater og blev i en let revideret udgave offentliggjort i bogform i 1975.<sup>1</sup>

Arbejdet i Danmarks Statistiks modelgruppe har været samlet om dels vedligeholdelse og videreudvikling af den økonomiske model, dels praktisk anvendelse af modellen, i de sidste år hovedsagelig til forskellige fremskrivninger af den økonomiske udvikling.<sup>2</sup> Der er i tilknytning hertil desuden arbejdet med en række edb-orienterede problemer, hvortil kommer forskellige særlige model-orienterede opgaver, der er taget op ved siden af arbejdet med den økonomiske model. Modellen blev på modelgruppemøde den 18. januar 1974 navngivet ADAM (Annual Danish Aggregate Model/Aggregeret dansk model).

Som led i modelgruppens aktiviteter er der løbende udarbejdet arbejdsrapporter, som er blevet diskuteret på møder i gruppen eller i arbejdsudvalg ofte med deltagelse af udefra kommende sagkyndige på de forskellige områder. Formålet med udsendelsen af serien af rapporter fra modelgruppen i Danmarks Statistik er at gøre disse arbejdsrapporter alment tilgængelige og således imødekomme den interesse, der fra en større kreds har været vist modelprojektet.

---

<sup>1</sup> Ellen Andersen: En model for Danmark, 1949-1965, København 1975.

<sup>2</sup> Den nuværende modelgruppe i Danmarks Statistiks 6. kontor består af cand. polit. Poul Uffe Dam, cand. polit. Torben Gjede, cand. polit. Anders Møller Christensen, cand. polit. Hans Djurhuus, cand. oecon. Erik Veedfald, stud. polit. Lars Otto, stud. polit. Henrik Blom-Hanssen og stud. polit. J. Asger Olsen. I den forløbne periode har de daværende stud. politiker Jørgen Rosted, Michael Fiorini, Peter Erling Nielsen, Lise Bartholdy, Per Kongshøj Madsen, Jesper Jespersen, John Nørregård og Kurt Engelhardt været medlemmer af gruppen. Professor Ellen Andersen, Økonomisk Institut, har været konsulent for modelgruppen. Arbejdet i forbindelse med udsendelsen af rapporterne fra modelgruppen er forestået af Margit Bagger i samarbejde med redaktøren for den enkelte rapport.

Rapporterne består hovedsagelig af forskellige arbejds-papirer, der ofte er skrevet uden direkte tilknytning til hinanden. Det fremhæves, at papirerne videregives i forholdsvis "rå" form. Det er ikke fundet rimeligt at anvende større ressourcer på omformuleringer af sprog og disposition eller på afpudsning af tabeller, figurer o.lign. Der er dog i forbindelse med udsendelsen af de forskellige rapporter foretaget en del rettelser af mere eller mindre redaktionel karakter.

Disse forhold kan betyde, at det undertiden kan være vanskeligt at sætte det enkelte arbejds-papir ind i den større sammenhæng, hvori det oprindeligt er skrevet. For at råde bod herpå udarbejdes der af hver rapport's redaktør en fyldig introduktion, som sammenknytter de enkelte papirer i rapporten og sætter dens indhold i relation til det øvrige modelarbejde. I flere tilfælde er også de enkelte kapitler i rapporten forsynet med en tilsvarende oversigt. De læsere, som måtte ønske en mere generel beskrivelse af modelarbejdet, kan henvises til forskellige artikler herom, der er offentliggjort i de senere år.<sup>1</sup>

Endelig skal det nævnes, at udsendelsen af denne serie af rapporter om forskellige dele af modelarbejdet ikke betyder, at arbejdet med den pågældende del af modellen er afsluttet. Modelgruppen er således interesseret i eventuelle kommentarer og kritik fra læsere af rapporterne. På den anden side betyder den interne karakter af disse rapporter, at de ikke bør citeres uden efter aftale med Danmarks Statistiks modelgruppe.

København, september 1977

Ellen Andersen

---

<sup>1</sup> Ellen Andersen: "Forudsigelser af den økonomiske udvikling", Nationaløkonomisk Tidsskrift, 1972, 1-2.

Poul Uffe Dam og Torben Gjede: "Modelorienteret økonomisk prognosevirksomhed i Danmarks Statistik", Økonomen, 1972, 3.

Poul Uffe Dam: Macro Models as an Instrument for Policy, case study, The Utilization and Development of the Social Sciences as They Affect the Public Sector, the OECD Seminar in Holte, Denmark, Dec. 1973; Copenhagen 1974.

Anders Møller Christensen: ADAM, Nogle problemstillinger fra arbejdet med en makroøkonomisk model, Juristen og Økonomen, 1976, 13.

INDHOLDSFORTEGNELSE

Kapitel 1

Poul Uffe Dam:

Introduktion ..... 1.1 - 1.11

Kapitel 2

Anders Møller Christensen:

De private, faste investeringer ..... 2.1 - 2.16

Kapitel 3

Anders Møller Christensen:

Lagerinvesteringerne i byerhvervene ..... 3.1 - 3.14

Kapitel 4

Anders Møller Christensen:

Importen af brændsel ..... 4.1 - 4.22

Kapitel 5

Ellen Andersen:

Timelønnen i industrisektorerne ..... 5.1 - 5.32

Kapitel 6

Poul Uffe Dam:

Øvrige ændringer og justeringer i modellen ..... 6.1 - 6.24

2. Forbruget af boligydelse ..... 6.2 - 6.3

3. Arbejdsmarkedet ..... 6.3 - 6.7

4. Prisrelationerne ..... 6.7 - 6.9

5. De direkte skatter ..... 6.9 - 6.13

6. Arbejdsløshedsunderstøttelsen ..... 6.14 - 6.17

7. Databrudet i nationalregnskabet 1969-1970 og  
forbruget af øvrige tjenester ..... 6.17 - 6.22

8. Den disponible indkomst ..... 6.23 - 6.24

Kapitel 7

John Nørregaard og Henrik Blom-Hanssen:

ADAM's forudsigelsesegenskaber. Fejlanalyser  
over årene 1970-74 ..... 7.1 - 7.26

Kapitel 8

Lars Otto:

Stokastisk simulation med ADAM ..... 8.1 - 8.9

Appendix 1

ADAM, samlet revideret modelversion af marts 1976 .. A.1 - A.9

Appendix 2

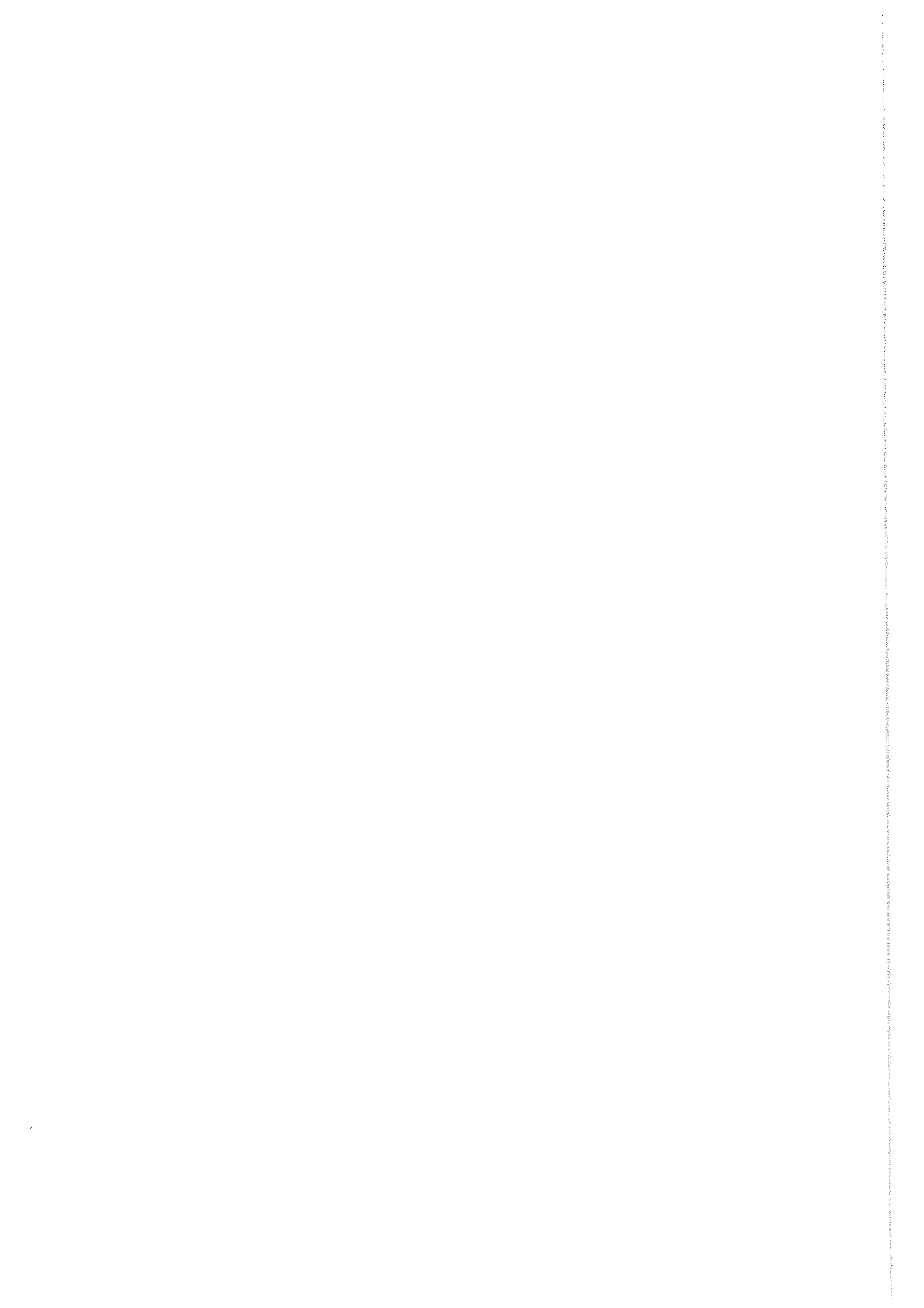
ADAM, marts 1976: stokastiske relationer ..... A.10-A.16

Appendix 3

ADAM, marts 1976: figurer ..... A.17-A.52

Appendix 4

ADAM, marts 1976: alfabetisk ordnet variabelforteg-  
nelse ..... A.53-A.58



## KAPITEL 1

### Introduktion<sup>1</sup>

I april 1976 gik Danmarks Statistik efter længere tids forberedelse over til at anvende den "reviderede version" af ADAM i det løbende prognoseorienterede arbejde. I anden mere analysepræget anvendelse af modellen havde denne version allerede i nogen tid været benyttet. Den reviderede modelversion afløste den "udvidede version" af modellen, der i forskellige varianter havde været benyttet siden midten af 1973.

Den reviderede version af ADAM har allerede på nuværende tidspunkt været anvendt i forskellige varianter. Da flere af disse er anvendt sideløbende, er det af dokumentationshensyn fundet nødvendigt at identificere hver af varianterne eksplicit, ligesom det i forbindelse med hver enkelt kørsel med modellen præciseres, hvilken variant der er anvendt hertil. Den variant af den reviderede modelversion, der først blev taget i brug, er således benævnt ADAM, marts 1976. Der har på den anden side ikke i det forløbne års tid været tale om gennemgribende revisioner af modellen. Sådanne påregnes ikke iværksat, førend de kan gennemføres på grundlag af de reviderede nationalregnskabsopgørelser, der ventes at fremkomme i første del af 1978.

Hovedsigtet med den foreliggende rapport er at bringe en samlet beskrivelse af den reviderede version af ADAM, således som denne er anvendt frem til efteråret 1976. I dette kapitel gives der sammen med en indføring i rapporten - og i et vist omfang i de tidligere rapporter - en oversigt over de forskellige versioner af ADAM, der er blevet anvendt gennem tiden. Forinden gives dog en almindelig oversigt over de forskellige sider af modelarbejdet, og der afsluttes med nogle bemærkninger om de edb-orienterede opgaver og en kort gennemgang af nuværende og kommende opgaver i modelarbejdet.

---

<sup>1</sup> Udarbejdet i sommeren 1977 af Poul Uffe Dam.

## 1. Anvendelse af modellen

Det væsentligste anvendelsesområde for ADAM har i det sidste par år klart været de prognoseorienterede kørsler med modellen. Den formelle ramme for disse kørsler har været Udvalget vedrørende en dansk konjunkturmodel, der er nedsat af Danmarks Statistik, og hvori en række offentlige institutioner har sæde. I praksis er kørslerne tilrettelagt i samarbejde mellem modelgruppen i Danmarks Statistiks 6. kontor og en eller flere af de institutioner, der er repræsenteret i det nævnte udvalg. Således blev en anselig række kørsler gennemført i somrene 1976 og 1977 i samarbejde med Budgetdepartementet og Det økonomiske Sekretariat. Disse kørsler blev af de nævnte institutioner benyttet som baggrundsmateriale i relation til de økonomisk-politiske forhandlinger, der da fandt sted. Oplæg til og resultater fra sådanne kørsler betragtes som materiale, der tilhører de institutioner, i samarbejde med hvem kørslerne er gennemført.

Det praktiske regnearbejde, herunder de datamat-kørsler med modellen, hvorved dens endogene variable bestemmes, har som hovedregel været forestået af Danmarks Statistiks modelgruppe. Det nævnte samarbejde har hovedsagelig omfattet opstilling af tabellerne over de variable, der i forhold til modellen er udefra givne (eksogene), og en efterfølgende vurdering af kørselsresultaterne med udkast til nye kørsler som en hyppigt forekommende udgang. Der skal i øvrigt ikke i denne rapport gås nærmere ind på det praktiske arbejde omkring kørslerne med modellen. Denne emnekreds har imidlertid hovedvægten i en tidligere udsendt rapport om en række simulationer (kørsler) over årene 1972, 1973 og 1974.<sup>1</sup>

Til gengæld skal et nyt aspekt af rammerne for kørslerne fremhæves. I 1976 anskaffede Budgetdepartementet sig terminaludstyr og blev dermed i stand til selv at foretage modelkørsler. Som en naturlig følge heraf har Budgetdepartementet i stigende omfang gennemført sine dag-til-dag kørsler med ADAM uden at involvere Danmarks Statistiks modelgruppe i de enkelte kørsler, men alene konsulteret modelgruppen, når særlige problemer er opstået, som fx fortolkningen af bestemte økonomisk-politiske tiltag i relation til modellens variable. Modstykket hertil er naturligvis, at modelgruppen i højere grad kan samle

---

<sup>1</sup> Rapport fra modelgruppen, nr. 2.



kræfterne om vedligeholdelse og videreudvikling af modellen.

I denne forbindelse bør det nok holdes i erindring, at erfaringerne fra modeludviklingsarbejdet peger på, at et frugtbart forløb heraf forudsætter et snævert samvirke med modelanvendelsen. En skarp arbejdsdeling på dette område må derfor forlods betegnes som lidet formålstjenlig.

Selv om den prognoseorienterede anvendelse af modellen klart har været den væsentlige i det sidste par år, skal det dog nævnes, at ADAM også har været anvendt til andre analyseopgaver. Et eksempel herpå er en beskrivelse ved hjælp af modellen af den økonomiske udvikling i en historisk periode under alternative antagelser om energiprisen.<sup>1</sup> Sådanne analyseopgaver er naturligvis lige så lidt som de prognoseorienterede opgaver omkostningsfrie i den forstand, at modellen skulle ligge klar til brug til umiddelbar besvarelse af et opstået spørgsmål. Tværtimod må som hovedregel visse tillempninger af modellen i det konkrete tilfælde ventes at være påkrævede. På den anden side vil modellen herefter kunne være et nyttigt værktøj, navnlig til belysning af de generelle makroøkonomiske virkninger af bestemte foranstaltninger.

## 2. Vedligeholdelse og videreudvikling af modellen

Igennem de år, hvor ADAM har haft hjemsted i Danmarks Statistik, har hovedopgaven for Danmarks Statistiks modelgruppe været at vedligeholde og videreudvikle modellen. Som antydning ovenfor har arbejdet hermed i perioder været helt eller delvis afbrudt af opgaver omkring anvendelsen af modellen, som lejlighedsvis har været ganske presserende. Som også antydning har sådanne afbrydelser også deres gode sider, idet kontakten til modelanvendelsen er særdeles gavnlig, især for udviklingsarbejdet. Netop den sidste emnekreds har hovedvægten i denne rapport.

En nærmere sondring mellem vedligeholdelsesarbejdet og udviklingsarbejdet er i øvrigt næppe frugtbar. Der er snarere tale om en glidende overgang i karakteren af de opgaver, der falder ind under disse betegnelser. Som et eksempel på en udpræget

---

<sup>1</sup> Jf. Anders Møller Christensen: "Nogle problemstillinger fra arbejdet med en økonomisk model", Juristen & Økonomen, 1976:13.

vedligeholdelsesopgave kan nævnes den store årlige revision af ADAM's databank, der som hovedregel har fundet sted om sommeren efter fremkomsten af nationalregnskabsopgørelserne. Herfra fører vejen over generelle revisioner af modellens estimerede relationer, der gennemføres med års mellemrum under inddragelse af senere tilkomne data, over lejlighedsvis tilpasninger af modellen, så den kan klare mere eller mindre akut opståede problemer, til de udprægede udviklingsopgaver så som at opstille helt nye relationer eller afgørende forny specifikationen af bestående relationer. Den foreliggende rapport bringer eksempler på hver af disse typer af opgaver, idet dog den sidstanførte klart er tildelt hovedvægten.

Forsøgsvis kan udviklingsopgaverne kategoriseres efter baggrunden for, at den bestemte opgave er taget op. For nogle relationer lå det allerede ved opstillingen af den første samlede model klart, at specifikationen af disse relationer var mangelfuld og burde tages op til fornyet gennemgang; et oplagt eksempel herpå er relationen for de private, faste bruttoinvesteringer.<sup>1</sup> I andre tilfælde er mangler ved relationer blevet afdækket igennem anvendelsen af modellen; lønrelationen kan nævnes som et eksempel i denne sammenhæng. Endelig skal det fremhæves, at der navnlig i forbindelse med de sidste års mere regelmæssige anvendelse af modellen har vist sig et stærkt stigende ambitionsniveau med hensyn til, hvilke økonomiske sammenhænge modellen skal indeholde, og - snævert forbundet hermed - hvilke variable der skal bestemmes af modellen. De øgede ressourcer, der på det senere er tilflydt modelarbejdet, skal ikke mindst ses på denne baggrund.

Om udviklingsarbejdet kan i almindelighed siges, at hverken arbejdet med udformningen af de enkelte relationer eller afgrænsningen af den samlede model på noget tidspunkt kan hævdes at være endeligt færdigt. Tværtimod må alle fremlagte resultater - også denne rapport - i princippet betragtes som foreløbige. Når resultater fremlægges og udnyttes i modelanvendelsesarbejdet, må det ses som følgen af en afvejning mellem på den ene side udsigterne til at opnå yderligere forbedringer

---

<sup>1</sup> Ellen Andersen, En model for Danmark, 1949-1965, København 1975.

og på den anden side dels udsigterne til at forbedre modellen ved at tage andre udviklingsopgaver op, dels hensynet til den løbende modelanvendelses behov for forbedringer og tilpasninger i modellen.

Sluttelig skal fremhæves et særligt udviklingsarbejde, der ikke omtales yderligere i denne rapport. For en bestemt variant af den reviderede modelversion er modellens parametre blevet reestimeret under brug af flere forskellige estimationsmetoder, der alle sigter på at korrigere for den simultanitets-skævhed, som må formodes at være til stede i de parameterskøn, der er opnået ved almindelig mindste kvadraters metode. Arbejdet, der i den indledende fase blev drøftet ret indgående med professor L.R.Klein under hans ophold i København i foråret 1974, har bragt resultater, der efter de hidtidige undersøgelser skulle rumme muligheder for en generel forbedring af modellens forudsigelsesevne. Imidlertid rejser resultaterne forskellige fortolkningsproblemer af økonomisk-teoretisk art, som "forkerte" fortegn o.lign. En afklaring af, hvorledes disse problemer skal håndteres, er fundet nødvendig, før resultaterne af dette estimationsprojekt kan inddrages i den praktiske modelanvendelse.

### 3. Modelversioner og oversigt over rapporten

Som nævnt indledningsvis har ADAM efterhånden været anvendt i adskillige udformninger. I det følgende gives en oversigt herover.

Den første version af ADAM som samlet model er givet i appendix 3 i "En model". Denne appendix 3 version af modellen er udelukkende benyttet som testversion i Danmarks Statistik i forbindelse med de første øvelser i at løse det samlede ligningssystem (modelsimulation) i 1971 og 1972. Men alle senere versioner af ADAM må betragtes som tillempninger af denne version.

Der viste sig fra begyndelsen svære problemer med at løse modellen i appendix 3 versionen. Mere teknisk kan dette udtrykkes således, at den matematiske løsningsproces, der består i en serie iterationer, ikke er konvergerende. Disse problemer førte til den lille modelversion, hvori timelønnen og de to sektorpriser for industri var gjort eksogene. Den umiddelbare fordel herved var, at modellens simultane blok formindskedes

fra 76 til 36 ligninger, hvilket indebar afgørende løsnings tekniske fordele. Den første løsning af et ADAM-ligningssystem fremkom i februar 1972 med netop den lille modelversion. En række simulationer over året 1972 med denne version er omtalt i den tidligere nævnte simulationsrapport.

De anførte problemer vedrørende appendix 3 versionen viste sig (efter eliminering af nogle rent tekniske problemer, der siden viste sig at skyldes fejl i løsningsprogrammet) i væsentlig grad at kunne henføres til specifikationen af lønrelationen, der gav anledning til løsningsvanskeligheder i visse år. En mere pragmatisk måde at klare problemerne på var derfor at modificere denne relation, så den fik en mere løsningsvenlig form, der til gengæld blev økonomisk-teoretisk mindre tilfredsstillende. Opstilling og anvendelse af denne modificerede modelversion er omtalt i simulationsrapporten.

Ved knopskydning blev den modificerede modelversion i løbet af 1973 til den udvidede modelversion. De i denne sammenhæng betydningsfulde udvidelser var en skattefunktion og en relation for de private, faste investeringer, som er omtalt i simulationsrapportens kapitel 3. En gennemgang af specifikationen af den nævnte investeringsrelation findes i kapitel 2 i den foreliggende rapport. I 1974 blev der foretaget konstantledskorrekationer i tre af modellens stokastiske relationer, hvilket er omtalt i simulationsrapportens kapitel 4. Endelig fulgte i 1975 to ændringer i den udvidede version af modellen. Først kom i februar en totalrevision af den ovenfor nævnte skattefunktion, hvilket er omtalt i den foreliggende rapportens kapitel 6. Dernæst blev der i april indført en revision af lagerinvesteringsrelationen, hvilket er emnet for kapitel 3 i denne rapport. Siden er der ikke sket ændringer i den udvidede modelversion.

Et væsentligt udviklingsarbejde omkring opstillingen af den reviderede modelversion var en samlet reestimation af modellen under inddragelse af senere tilkomne data. Hertil kom en række udvidelser og justeringer af modellen, som i mellemtiden havde hobet sig op.

En samlet reestimation af modellens stokastiske relationer blev indledt i slutningen af 1974, og en testudgave af den reviderede modelversion var klar i begyndelsen af 1975. Alle stokastiske relationer er her estimeret ved almindelig mindste kvadraters metode over estimationsperioden 1951-69; estimationsperioden for appendix 3 versionen gik frem til og med 1965. Af-

grænsningen af estimationsperioden skal ses på baggrund af, at endelige nationalregnskabstal efter det hidtidige system ikke er ført længere frem end til 1970, og at det i almindelighed ikke er fundet tilrådeligt at inddrage foreløbige tal i estimationerne. At estimationsperioden kun går til 1969 afspejler en vis ulyst til at medtage blot et enkelt observationssæt fra tiden efter kildeskattens indførelse.

En undtagelse i denne sammenhæng danner den førnævnte lagerinvesteringsrelation, der af særlige grunde er estimeret over perioden 1950-73. Denne relation indgår i øvrigt identisk i den sidste variant af den udvidede modelversion og i den reviderede modelversion, idet dog et dummy-led blev udeladt af førstnævntes ligningssystem.

I forbindelse med reestimationsarbejdet blev modellen udvidet med nogle få stokastiske relationer, ligesom der skete ændringer i specifikationen af en række relationer. En af de nye relationer vedrørte importen af brændsel og er beskrevet i kapitel 4 i den foreliggende rapport. De øvrige udvidelser og justeringer er omtalt i kapitel 6, afsnittene 2-4; heraf kan fremhæves ændringer i modellens arbejdsmarked, herunder nye relationer for arbejdsudbud og bygge- og anlægssektorens beskæftigelse. Ændringerne vedrørende arbejdsmarkedet fulgte ganske nøje de anbefalinger, der var givet i en tidligere udsendt rapport herom.<sup>1</sup> For lønrelationen gjaldt dette dog kun i testversionerne af den reviderede model. I den udgave, hvori den reviderede modelversion blev taget i brug i den prognoseorienterede modelanvendelse, ADAM, marts 1976, er resultatet af en fornyet gennemgang af lønrelationen i 1975 blevet indlagt. Denne gennemgang af lønrelationen er beskrevet i den foreliggende rapport's kapitel 5.

Den reviderede modelversion af marts 1976 blev dog kun i begrænset omfang anvendt til praktisk prognosearbejde. Et behov for visse tilpasninger trængte sig meget hurtigt på. Først blev som omtalt i kapitel 6, afsnit 6 en funktion, hvori arbejdsløshedsdagpengene bestemmes, indført i modellen. Med denne funktion er modellen benævnt ADAM, maj 1976. Dernæst blev lønvariablen gjort eksogen; dette skete som en naturlig følge af, at de fremskrivninger, der blev foretaget i den periode, havde udtrykke-

---

<sup>1</sup> Rapport fra modelgruppen, nr. 1.

lige forudsætninger om indkomstpolitiske tiltag. Samtidig blev på grund af særlige problemer, der er omtalt i kapitel 6, afsnit 3, også arbejdsudbuddet sat eksogent. Denne udgave af modellen, der er benævnt ADAM, maj 1976X, blev den mest benyttede igennem sommeren 1976.

I forbindelse med den almindelige datarevision senere på sommeren accepteredes et databrud i ADAM's serier; dette førte til en revision af relationen for forbruget af øvrige tjenester. En justering af dagpengebestemmelsen foretoges samtidig; og endelig skete der en mindre ændring af afgrænsningen af den disponible indkomst. Disse tilpasninger af modellen, der er nærmere beskrevet i kapitel 6, afsnittene 6-8, blev foretaget med udgangspunkt i ADAM, maj 1976X og førte til ADAM, august 1976X.

I rapportens to sidste kapitler bringes samlede analyser af den reviderede modelversion i marts 1976 udgaven. Ved hjælp af data fra de første fem år efter estimationsperiodens udløb sammenlignes i kapitel 7 den reviderede modelversion med sidste udgave af den udvidede modelversion. Sammenligningen, der er foretaget på grundlag af såvel enkeltligningsresidualer som simulationsresidualer, efterlader indtryk af en klar forbedring af ADAM's forudsigelsesegenskaber ved overgangen til den reviderede version, navnlig hidrørende fra de reviderede efterspørgselsrelationer; nogle problemer vedrørende prisrelationerne synes til gengæld at være dukket op.

Som hovedregel foretages modelsimulationer med den underforståede forudsætning, at de stokastiske relationers restled er sat til nul. En analyse af modellen ved en serie simulationer med stokastiske restled er beskrevet i kapitel 8. Analysen synes at vise, at med en rimelig forsigtighed er den almindelige anvendelse af modellen forsvarlig. Der antydes endog, at stokastikken i modellen kan begrunde de justeringsled, der som et helt almindeligt led i det sidste par års modelanvendelse har været tilføjet adskillige af modellens relationer.

Rapportens fire appendixer giver hver for sig en samlet oversigt over en bestemt side af ADAM i den reviderede modelversion af marts 1976. Appendix 1 giver således en fuldstændig beskrivelse af modellen i den matematiske form, der benyttes, når modellen skal løses (simulationsform). En oversigt over

modellens 34 stokastiske relationer på estimationsform og en grafisk illustration af de samme relationer er givet i appendix 2 og 3. Endelig følger i appendix 4 en alfabetisk ordnet variabelfortegnelse.

#### 4. EDB-orienterede opgaver

Igennem det sidste par år er alt edb-arbejde omkring ADAM blevet udført på Københavns Universitets regnecenter, RECKU, i reglen over Danmarks Statistiks terminaludstyr. I projektets første år og sideløbende i en længere overgangsperiode benyttedes regnecentret NEUCC på Danmarks tekniske Højskole. Under ledelse af adjunkt Torben Warnich-Hansen, Københavns Universitets økonomiske institut, har Danmarks Statistiks modelgruppe sammen med andre interesserede brugere deltaget i opbygningen af det bibliotek af økonomiske analyseprogrammer, som findes på RECKU. Programbiblioteket består i vid udstrækning af programmer, der oprindeligt er opbygget eller hjemtaget af Danmarks Statistik til brug på NEUCC.

De to vigtigste programsæt er SIMULATE fra University of Wisconsin, der bruges til løsning af økonomiske modeller, og TSP fra Princeton University, der giver mulighed for at udføre alle almindelige økonometriske analyseopgaver. Mens SIMULATE har været anvendt siden de første kørselsforsøg med ADAM i slutningen af 1971, har TSP afløst ældre tilsvarende programmer som BMD fra University of California og ECON fra University of Pennsylvania.

For at lette brugen af programmerne er der i forbindelse med det nævnte programsamarbejde opbygget et databankmodul. Dette åbner mulighed for, at der til opgaver af enhver art - estimationer, modelløsningskørsler osv. - kan hentes de data, der konkret skal benyttes, fra en central databank. Herved spares i forhold til tidligere meget manuelt hullearbejde, hvilket i sig selv nedsætter risikoen for at benytte fejlbehæftede data, eftersom fejl i data netop typisk opstår ved manuel overføring. Databankmodulet muliggør desuden, at brugerne let kan referere mellem de enkelte programmer, idet resultater fra beregninger med et program via modulet kan bruges som grundlag for beregninger med et andet. Programudviklingen er gennemført med økonomisk støtte fra forskellige brugerinstitutioner, herunder Danmarks Statistik, og fra Statens samfundsvidenskabelige Forskningsråd.

Endelig bemærkes, at der i Danmarks Statistik i 1976 er udarbejdet et program, SIMTAB, til maskinel udskrift af tabeller. Programmet er især tænkt brugt sammen med løsningsprogrammet SIMULATE, der bringer løsningsværdier m.v. på en form, der ikke er særlig brugervenlig, navnlig ikke når der er tale om løsningssekvenser over flere perioder. Tabelprogrammet har lettet den løbende anvendelse af SIMULATE betydeligt.

#### 5. Nuværende og kommende opgaver

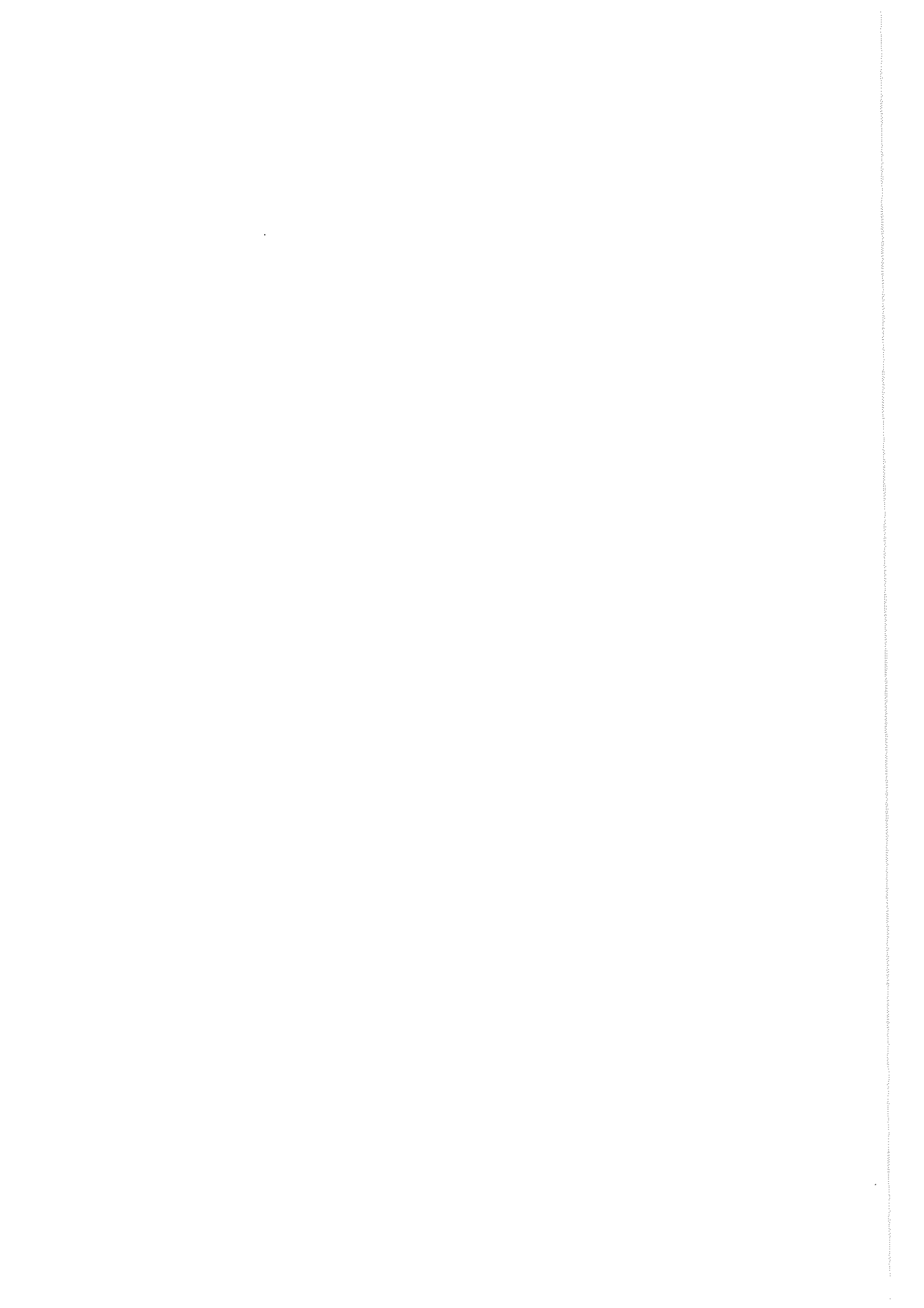
De reviderede nationalregnskabsopgørelser fra 1966 og frem, der ventes at fremkomme i første del af 1978, vil give anledning til en række modeludviklingsopgaver. Umiddelbart vil en tilpasning af den samlede model, således at der bliver overensstemmelse mellem modellens ligninger og de nye nationalregnskabsserier, trænge sig på. Dernæst vil en forøget dækning og ændrede og helt nye opdelinger i nationalregnskabet naturligt lægge op til tilsvarende strukturændringer på adskillige områder inden for ADAM. Hertil kommer, at som led i et projekt, støttet af Statens samfundsvidenskabelige Forskningsråd, vil en række nationalregnskabsserier blive revideret tilbage til omkring 1950. Dette åbner mulighed for en revision af næsten alle modellens relationer på grundlag af en meget lang estimationsperiode, hvilket må betragtes som overordentlig ønskværdigt.

En mere detaljeret skitse for og en nærmere prioritering af de omfattede opgaver, der således forestår, har været drøftet i et arbejdsudvalg under Udvalget vedrørende en danske konjunkturmodel. Arbejdsudvalget vil rapportere i efteråret 1977. Der vil formentlig herefter blive sat kraftigt ind på at tilvejebringe en modelversion, der i form er nogenlunde som den nuværende, men som er bragt i overensstemmelse med det nye nationalregnskab. Herefter kan ventes en mere indgående revision af modellens relationer sideløbende med enkelte større udviklingsopgaver, hvoriblandt en bedre sammenhæng mellem import- og produktionsbestemmelsen antagelig vil få høj prioritet.

Uafhængigt af de modeludviklingsopgaver, der er betinget af det nye nationalregnskab, men i høj grad som støtte for arbejdet med disse, fortsætter forskellige udviklingsopgaver i relation til den nu anvendte modelversion. En ændret bestemmelse i modellen af de indirekte skatter, hvori de generelle afgifter bestemmes særskilt og mere hensigtsmæssigt, kan nævnes



som et indtil videre afsluttet projekt, hvorfra resultaterne er taget i anvendelse i efteråret 1976. En ændring også af bestemmelsen af de direkte skatter er under overvejelse. Nogle tilpasninger af specifikationen af to af importrelationerne er stort set afsluttet. Endelig skal fremhæves et igangværende projekt, der sigter mod en mere fuldstændig specifikation i modellen af sektoren Øvrige erhverv.



## KAPITEL 2

### De private, faste investeringer

#### 1. Oversigt

I de første versioner af ADAM har modelvariablen  $f_{Ip}$ , private, faste bruttoinvesteringer eksklusive nyt boligbyggeri, været sat som eksogen variabel. Begrundelsen herfor har været, at de tidligere formulerede relationer til bestemmelse af variabelen er af ringe kvalitet, idet de ved isoleret fremskrivning over årene efter estimationsperioden overvurderer investeringsudviklingen kraftigt, jf. "En model", afsnit 3.2.<sup>1</sup>

Dette kapitel omhandler en række forsøg fra 1972 og begyndelsen af 1973 med andre specifikationer af relationen for  $f_{Ip}$ , som førte frem til den specifikation, der har været anvendt i senere modelversioner.<sup>2</sup> Kapitlet består foruden denne oversigt af 6 afsnit, svarende til papirerne

1. Ellen Andersen, De private brutto-, ny- og nettoinvesteringer, dateret september 1972 (afsnit 2)
2. Anders Møller Christensen, Estimation af bruttoinvesteringsrelation, dateret januar 1973 (afsnit 3-7).

En væsentlig forudsætning opstillet for de gennemførte forsøg var, at den Stone-Rowe transformation, der var benyttet tidligere, jf. "En model", relationerne (3.26)-(3.29), måtte opgives. Herved fremstod et tidligere undertrykt behov for at opstille en eller flere serier for nettoinvesteringerne, jf. "En model", relation (3.2.5) og følgende tekst. Som et minimum skulle nettoinvesteringsvariablen med et års lag optræde som forklarende variabel i en bruttoinvesteringsrelation, jf. relation 3.2.5; men det blev også overvejet at gå over til en direkte bestemmelse i en adfældsrelation af nettoinvesteringerne.

Konklusionen af overvejelserne blev dog, at en relation for ændringerne i bruttoinvesteringerne i en forholdsvis enkel

---

<sup>1</sup> Ellen Andersen: En model for Danmark, 1949-1965, København 1975

<sup>2</sup> Se "En model", afsnit 3.4 og Rapport fra modelgruppen, nr. 2, s. 3.15 ff.

specifikation blev valgt til modelbrug. Relationen findes her som relation (2) i afsnit 4. Som forklarende variabel optræder med et års lag  $fIn$ , private, faste nettoinvesteringer i alt; der blev således afstået fra at udskille boligbyggeriet af nettoinvesteringerne. Fastlæggelsen i modellen af  $fIn$  sker via en relation for  $fIv$ , afskrivninger, reparationer og vedligeholdelse i privat regi; denne findes her som relation (1) i afsnit 3. I modellen på simulationsform, jf. appendix 1, findes disse relationer som nr. 24 ( $fIp$ ) og nr. 84 ( $fIv$ ) og nr. 85 ( $fIn$ ); de to sidste udgør i øvrigt et eksempel på en simultan blok bestående af to lineære ligninger.

Det bemærkes, at koefficienterne i dette kapitel afviger lidt fra de tilsvarende koefficienter i appendix 1 og 2. Det skyldes, at de sidste hidrører fra en senere estimation end de førstnævnte, og at data for 1968 og 1969 er ændret en anelse mellem de to estimationstidspunkter. For  $fIv$ -relationen gør sig endvidere en ændring af estimationsperioden gældende.

## 2. De private brutto-, ny- og nettoinvesteringer

De i "En model" formulerede relationer for de private, faste bruttoinvesteringer eksklusive nyt boligbyggeri,  $fIp$ , har en ringe kvalitet, idet de ved isoleret fremskrivning over årene 1966-68 kraftigt overvurderer investeringsudviklingen. Investeringsrelationernes ringe evne til forudsigelse ved isoleret fremskrivning er illustreret i "En model", figurerne 3.2.1 og 3.2.2, hvori er afbildet residualer såvel inden for som uden for estimationsperioden; residualdiagrammerne svarer til relationerne (3.2.13) til (3.2.15) og (3.2.18) til (3.2.20) i "En model".

Som udgangspunkt for en fornyet behandling af de private investeringer skal der i det følgende redegøres for beregninger og analyser af de private reparationer og vedligeholdelser samt for de private afskrivninger.

I nationalregnskabsstatistikken opgøres reparationer og vedligeholdelser i faste og løbende priser og fordelt på privat henholdsvis offentlig sektor. En analyse af tidsserierne 1948-1969 afslører, at priserne for henholdsvis private og offentlige reparationer m.v., opgjort som de implicitte deflatorer, er

forskellige, mens fordelingen af de samlede mængdemæssige reparationer mellem sektorerne tilsyneladende er ret konstant. I årene 1951-1969 udgør den private sektors andel 74 pct. af de samlede reparationer m.v., mens andelen i årene 1948 - 1950 er lidt lavere, dvs. omkring 71 pct.

Nationalregnskabets oplysninger om afskrivningerne omfatter kun en samlet opgørelse af disse, men de opgøres i såvel løbende som faste priser. Hvis der kan påvises stærke fordele ved i modellen at operere med de private nettoinvesteringer, kan den manglende fordeling af afskrivningerne mellem privat og offentlig sektor afhjælpes, idet fordelingen i nationalregnskabsstatistikken af reparationerne kan følges. Det må dog erindres, at modellens investeringskomponent er defineret eksklusive nyt boligbyggeri, hvorfor der tilbagestår et problem i forbindelse med fordeling af afskrivningerne (og reparationerne) mellem boligbyggeri og andre former for private investeringer.

I tabel 1 er vist tidsserier for de private reparationer m.v. i faste priser,  $fI_{pv}$ ; herudover vises et beregnet udtryk for de private afskrivninger i faste priser,  $fI_{pa}$ , defineret som 74 pct. af de samlede afskrivninger. Tabellen viser tillige summen af  $fI_{pv}$  og  $fI_{pa}$  kaldet  $fI_v$  samt summen af private, faste bruttoinvesteringer og private nyinvesteringer i boligbyggeri,  $fI_{p+b}$ . Endelig vises de beregnede private, faste nettoinvesteringer i alt,  $fI_n$ .

Når reparationer og afskrivninger i det følgende søges indbefattet under modellens endogene variable, er det ud fra det synspunkt, at overgangen til en nettoinvesteringsfunktion i modellen helst ikke skulle efterlade en med residualkomponenter, reparationer og afskrivninger, som var uforklarlige. Rimeligt gode relationer for de to udskilte komponenter opfattes altså som en betingelse for, at der arbejdes videre med formulering af nettoinvesteringsfunktioner.

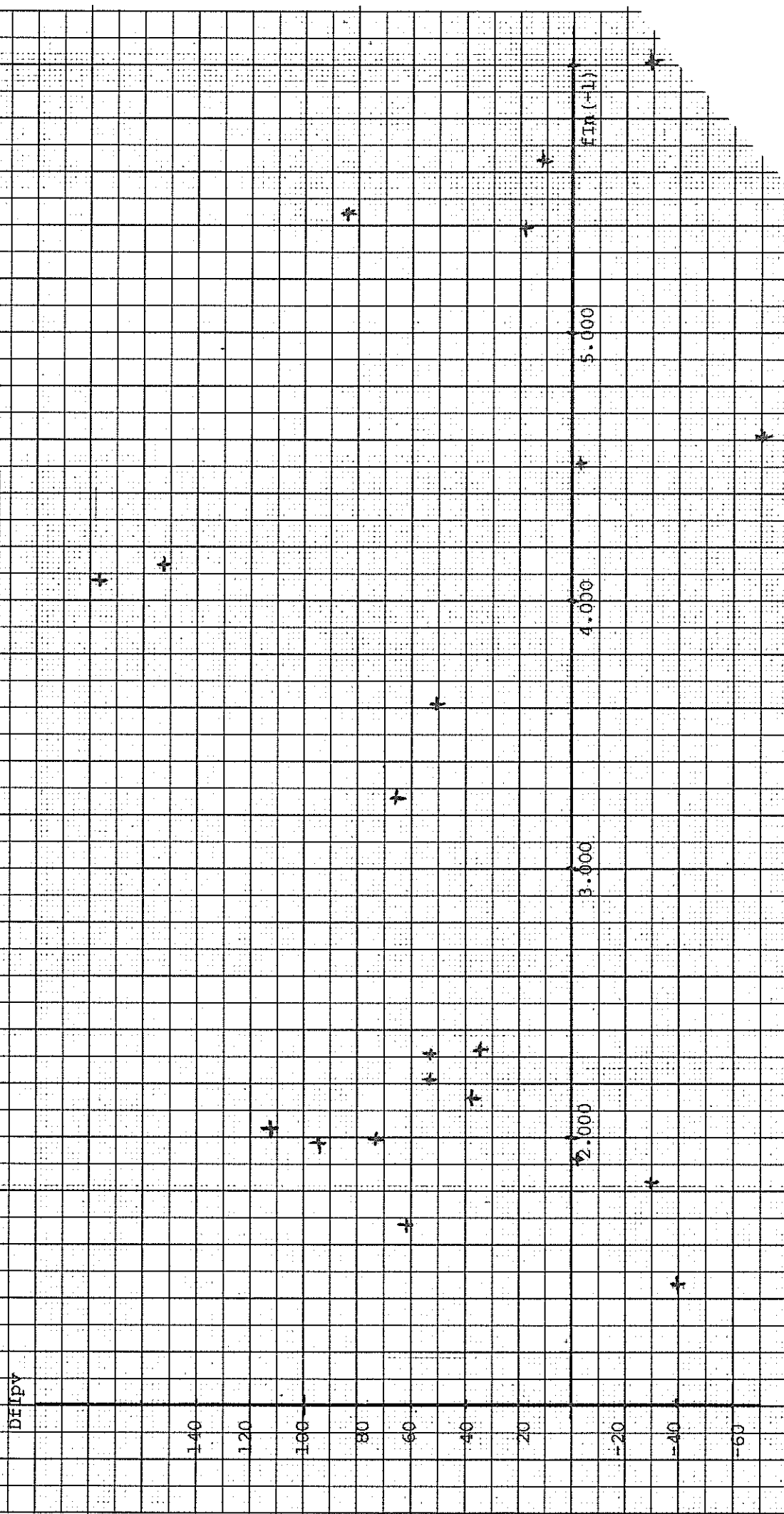
Udgangspunktet for analysen af reparationer og afskrivninger er en simpel hypotese om proportionalitet mellem niveauet for reparationer eller afskrivninger og det samlede kapitalapparat; omformuleret til absolutte ændringer svarer dette til en hypotese om proportionalitet mellem ændringen i reparationer eller afskrivninger og det laggede niveau for de private nettoinvesteringer.

Tabel 2.1 De benyttede tidsserier

	fIp+b	fIpv	fIpa	fIv	fIn
	(mill. kr. - 1955 priser)				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1948	3742	1449	836	2285	1457
1949	4062	1409	975	2384	1678
1950	4566	1471	1056	2527	2039
1951	4560	1584	1143	2727	1833
1952	4772	1554	1238	2792	1980
1953	5131	1648	1341	2989	2142
1954	5447	1686	1452	3138	2309
1955	5230	1739	1572	3311	1919
1956	5388	1737	1658	3395	1993
1957	5770	1810	1752	3562	2208
1958	6043	1863	1855	3718	2325
1959	7144	1898	1985	3883	3261
1960	7720	1964	2141	4105	3615
1961	8462	2015	2312	4327	4135
1962	9281	2168	2505	4673	4608
1963	8871	2098	2696	4794	4077
1964	10618	2275	2903	5178	5440
1965	10888	2359	3135	5494	5394
1966	11390	2377	3371	5748	5642
1967	12023	2389	3621	6010	6013
1968	11750	2360	3875	6235	5515
1969	13156	2357	4142	6499	6657

I figur 2.1 er indtegnet samhørende værdier af det laggede niveau for nettoinvesteringerne og de absolutte ændringer i reparationer m.v.; der er ingen tegn på en pæn proportional sammenhæng. Figur 2.2 viser tilsvarende samhørende værdier af det laggede nettoinvesteringsniveau og ændringerne i afskrivningerne; denne sammenhæng er derimod pæn i hvert fald for det sidste tiårs observationer. Det konkluderes af dette, at afskrivningerne kan bestemmes ud fra det laggede nettoinvesteringsniveau, mens reparationerne må fastlægges på anden vis.

Figur 2.1 Sammenhængen mellem de laggede nettoinvesteringers niveau og ændringer i reparationsniveauet. Fase 1955-1958

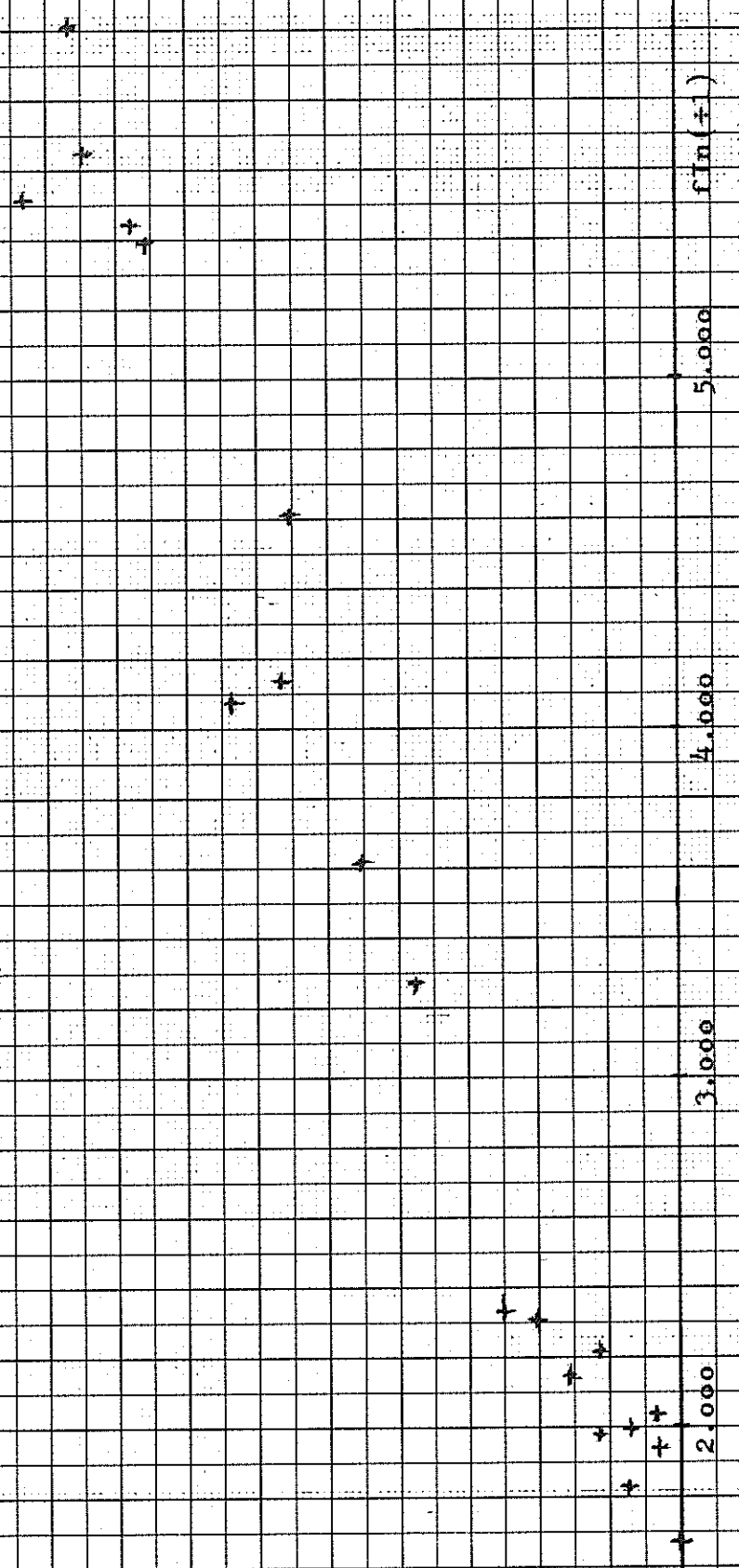


Figur 2.21 Sammenhængen mellem de lagrede nettoinvesteringers niveau og ændringen i afskrivningerne. Pæste 1955-priser.

DFIPA

240  
220  
200  
180  
160  
140  
120  
100

2.000 3.000 4.000 5.000  $f(n+1)$

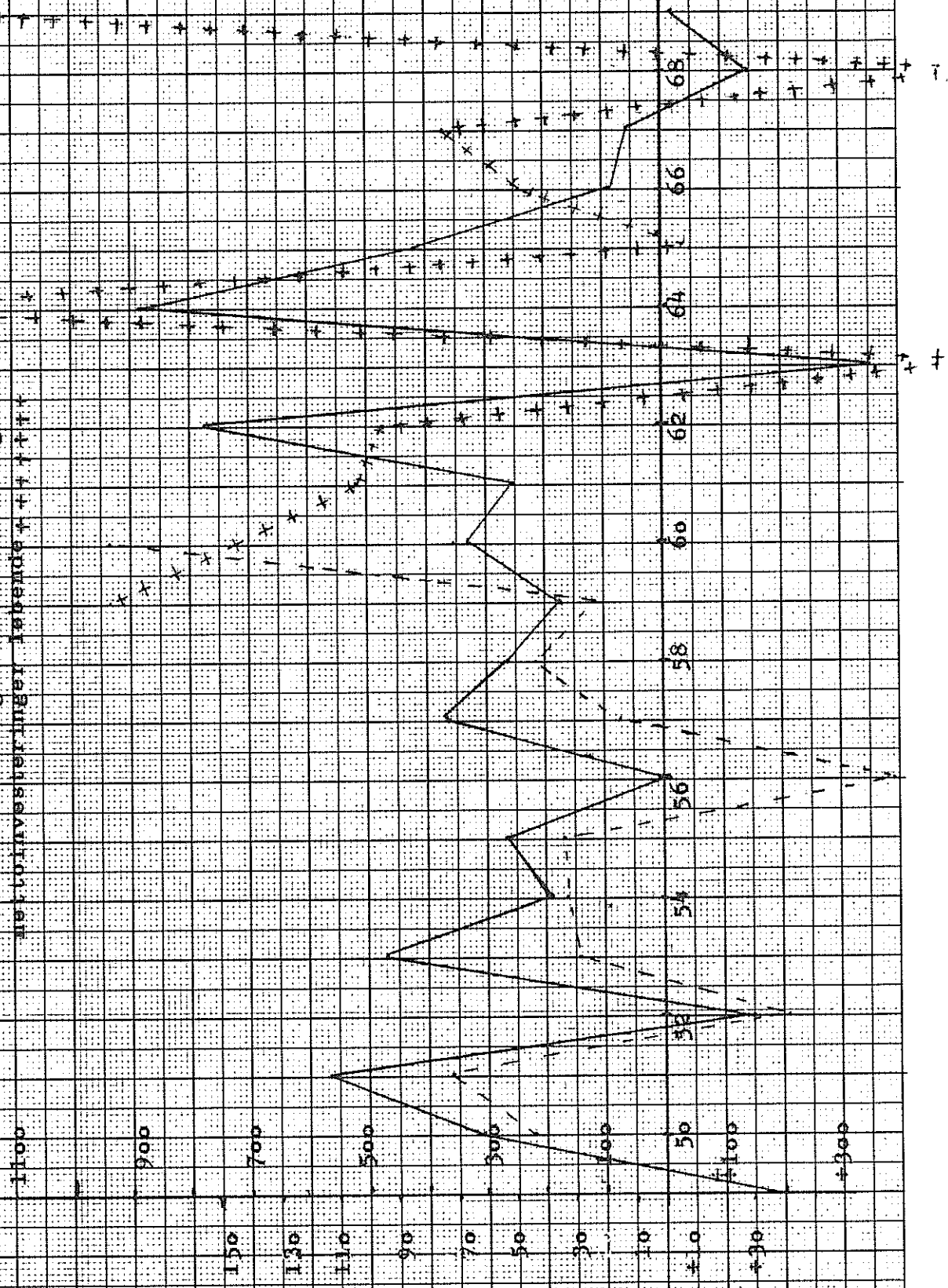




Figur 2.3 viser for det første en tidsserie for de absolute ændringer i reparationer m.v.; desuden vises for årene 1950-1960 ændringerne i nettoinvesteringerne med et års lag, den stiplede kurve, og endelig med kors de årlige ulaggede ændringer i nettoinvesteringerne i årene 1959-1969. Forløbene antyder, at der op til omkring 1960 var en ret pæn overensstemmelse mellem ændringen i reparationer og sidste års ændring i nettoinvesteringer. I årene derefter 1962-1964 ser sammenhængen ud til at være samtidig, men i de seneste år er lagget der måske igen. Der skal ikke her fremsættes videregående hypoteser, men de tydelige konjunkturbevægelser i reparationerne og disses overensstemmelse med bevægelserne i nettoinvesteringerne må vel nærmest tages som tegn på fælles sæt af bestemmende faktorer.

Det foreslås herefter, at reparationer og afskrivninger slås sammen til en variabel, som søges bestemt af 1) laggede niveau for nettoinvesteringer, 2) laggede ændring i nettoinvesteringer og 3) løbende ændring i nettoinvesteringer, den sidste eventuelt kun i det sidste tiår.

Figur 2.3: For Årens 1948-1969. Årlige ændringer i  
 reparationer m.v.  
 nettoinvesteringer med et års lag  
 nettoinvesteringer i løbende



### 3. Afskrivninger, reparationer og vedligeholdelse

Med udgangspunkt i afsnit 2 søges formuleret en relation til forklaring af den private del af afskrivninger, reparationer og vedligeholdelse under  $\hat{e}_t$ , fIv. Forskellige specifikationer af modellen blev forsøgt, hvoraf nedenstående blev vurderet som den mest velegnede.

$$(3.1) \quad DfIv = 78,45 + 0,0702DfIn + 0,0322fIn(-1)$$

$$\quad \quad (31,69) \quad (0,0265) \quad \quad (0,0084)$$

$$n = 1950-69 \quad s = 56,85 \quad R^2 = 0,575 \quad DW = 2,75$$

### 4. Bruttoinvesteringer

Herefter videreførtes arbejdet med estimation af bruttoinvesteringsrelationen, jf. afsnit 1. Resultatet må siges at være, at det i meget høj grad er ganske mekaniske investeringsteorier, som har vist sig brugbare, nærmere betegnet afarter af kapitaltilpasningsprincippet.

Korrelationsmatricen mellem de potentielt forklarende variable er angivet i tabel 4.1.

Indledningsvis søgtes ændringerne i bruttoinvesteringerne forklaret ved det laggede niveau for nettoinvesteringerne (inkl. boligbyggeri) samt den samtidige ændring i bruttonationalproduktet. Resultaterne heraf blev

$$(4.1) \quad DfIp = 207,4 + 0,3209DfY - 0,1089fIn(-1)$$

$$\quad \quad (131,3) \quad (0,0508) \quad \quad (0,0404)$$

$$n = 1951-69 \quad s = 224,71 \quad R^2 = 0,716 \quad DW = 2,45$$

De følgende relationer modsvarer alternative formuleringer af lagstruktur mht. ændringen i bruttonationalproduktet.

$$(4.2) \quad DfIp = 128,9 + 0,3643DfY + 0,2677DfY(-1\frac{1}{2}) - 0,2216fIn(-1)$$

$$\quad \quad (110,0) \quad (0,0438) \quad \quad (0,0885) \quad \quad (0,0497)$$

$$n = 1951-69 \quad s = 182,89 \quad R^2 = 0,824 \quad DW = 2,44$$

Denne lagstruktur viste sig at være den kønneste, når man kun ønskede én lagget DfY medtaget. De to følgende relationer modsvarer dels en opsplitning af DfY(-1½) på 2 variable, dels en sammenvejning af DfY og DfY(-1½).

Tabel 4.1 Korrelationsmatrix

	DfIP	fIn(-1)	DfY	DfY(-½)	DfY(-1)	DfY(-1½)	DfY(-2)	DfYA <sup>1</sup>	DKo	DKo(-½)	DKo(-1)	DKo(-1½)
fIn(-1)	0,09											
DfY	0,77	0,52										
DfY(-½)	0,46	0,72	0,81									
DfY(-1)	-0,14	0,59	0,16	0,71								
DfY(-1½)	0,09	0,73	0,19	0,57	0,73							
DfY(-2)	0,27	0,47	0,11	0,12	0,06	0,73						
DfYA <sup>1</sup>	0,65	0,76	0,88	0,91	0,48	0,63	0,44					
DKo	0,40	-0,06	0,33	0,01	-0,37	-0,21	0,07	0,16				
DKo(-½)	0,45	-0,10	0,45	0,25	-0,10	-0,26	-0,27	0,23	0,70			
DKo(-1)	0,21	-0,07	0,28	0,34	0,23	-0,15	-0,45	0,15	-0,06	0,67		
DKo(-1½)	0,16	-0,06	0,15	0,35	0,40	0,17	-0,15	0,20	-0,31	0,26	0,68	
DKo(-2)	0,01	-0,02	-0,08	0,13	0,31	0,37	0,24	0,12	-0,36	-0,32	0,08	0,68

<sup>1</sup> DfYA = 0,5DfY + 0,25DfY(-1) + 0,25DfY(-2)

$$(4.3) \quad \begin{aligned} \text{DfIp} = & 118,7 + 0,3601\text{DfY} + 0,0475\text{DfY}(-1) + 0,2011\text{DfY}(-2) \\ & (87,2) \quad (0,0347) \quad (0,0446) \quad (0,0411) \\ & - 0,2070\text{fIn}(-1) \\ & (0,0397) \end{aligned}$$

$$n = 1951-69 \quad s = 145,00 \quad R^2 = 0,897 \quad \text{DW} = 1,99$$

$$(4.4) \quad \begin{aligned} \text{DfIp} = & 107,7 + 0,7112\text{DfYA} - 0,2491\text{fIn}(-1) \\ & (109,3) \quad (0,0870) \quad (0,0438) \end{aligned}$$

$$n = 1951-69 \quad s = 184,57 \quad R^2 = 0,809 \quad \text{DW} = 2,42$$

En mængde alternative specifikationer har været prøvet; som de vigtigste kan nævnes dem, hvor relationen er søgt estimeret ved i stedet for DfY og lag deraf at anvende ændringen i produktionen i industrien og bygge- og anlægssektoren under et, men resultaterne her var knap så gode.

Desuden er det forsøgt at inddrage monetære variable i form af ændringer i obligationskursen, Ko, med forskellige lag. Således er de fire ovenfor nævnte specifikationer søgt kombineret med DKo med 5 forskellige lag (fra samtidig ændring til 2 års lag med spring på et halvt år). Resultaterne var i alle 20 tilfælde nedslående. Koefficienten til kursudtrykket var på intet tidspunkt signifikant, og fortegnet var i en mængde tilfælde negativt. Forklaringsgraden målt ved  $R^2$  steg ganske lidt, som den nødvendigvis må, når flere forklaringsled tilføjes.

## 5. Nettoinvesteringer

Alternativt kunne man tænke sig at forklare ændringerne i nettoinvesteringerne. Udtrykket svarende til relation (3.2.5) i "En model" vil da blive  $\text{DIn} = b\text{DK}^\emptyset - b\text{In}(-1)$ . Sidstnævnte relation er noget vanskeligere at håndtere end bruttoinvesteringsrelationen. Årsagen hertil er at finde i datagrundlaget, som påpeget i afsnit 2. Det nok væsentligste problem i denne sammenhæng er vanskelighederne med at dele de private nettoinvesteringer op i investeringer i boligbyggeri og andre faste investeringer. Betingelsen for at kunne foretage en sådan opdeling er, at man kan fordele afskrivninger, reparationer og vedligeholdelse mellem boligbyggeri og andre private, faste investeringer. Uden en sådan fordeling kan man ikke lave en serie for nettoinvesteringerne, som ekskluderer boligbyggeriet, men må som nedenfor medtage dette i relationens afhængige variabel, selv om bo-

ligbyggeriet specielt i den første del af estimationsperioden må betragtes som eksogent.

Disse indvendinger til trods er anført resultaterne af at estimere nettoinvesteringsrelationer med samme specifikationer som i afsnit 4.

$$(5.1) \quad DfIn = 74,29 + 0,4142DfY - 0,1472fIn(-1)$$

$$(161,56) \quad (0,0626) \quad (0,0497)$$

$$n = 1951-69 \quad s = 276,53 \quad R^2 = 0,734 \quad DW = 2,70$$

$$(5.2) \quad DfIn = -7,557 + 0,4594DfY + 0,2791DfY(-1\frac{1}{2}) - 0,2647fIn(-1)$$

$$(146,448) \quad (0,0583) \quad (0,1179) \quad (0,0662)$$

$$n = 1951-69 \quad s = 243,68 \quad R^2 = 0,807 \quad DW = 2,56$$

$$(5.3) \quad DfIn = -21,98 + 0,4535DfY + 0,0176DfY(-1) + 0,2345DfY(-2)$$

$$(111,04) \quad (0,0442) \quad (0,0568) \quad (0,0523)$$

$$- 0,2441fIn(-1)$$

$$(0,0505)$$

$$n = 1951-69 \quad s = 184,57 \quad R^2 = 0,896 \quad DW = 2,45$$

$$(5.4) \quad DfIn = -47,27 + 0,8864DfYA - 0,3160fIn(-1)$$

$$(151,15) \quad (0,1203) \quad (0,0606)$$

$$n = 1951-69 \quad s = 255,14 \quad R^2 = 0,774 \quad DW = 2,38$$

Det må bemærkes, at den simple korrelationskoefficient mellem  $DfIp$  og  $DfIn$  er 0,96, hvorfor det ikke kan forbavse, at estimationsresultaterne i afsnit 4 og 5 ikke afviger mere fra hinanden. Derudover indicerer resultaterne, at man vil kunne opnå pæne resultater ved at anvende en nettoinvesteringsrelation, hvor boliginvesteringerne er skilt ud, selv om denne udskillelse nok må foretages ret arbitrært.

## 6. Alternative periodeafgrænsninger og specifikationer

I forbindelse med de foretagne estimationer er der et forhold, som er en del opmærksomhed værd, nemlig koefficienternes indbyrdes størrelsesforhold, når  $DfY$  medtages med både et og to års lag. Det vil ses, at der er et dyk i koefficientens størrelse for  $DfY$  med et års lag, hvorefter koefficienten er væsentlig større (og signifikant) for  $DfY$  med to års lag, hvor det i stedet skulle ventes, at koefficienternes størrelse og

signifikans blev mindre, jo flere perioder man gik tilbage. Da det observerede fænomen kunne skyldes specielle forhold ved periodeafgrænsningen, estimeredes relationens på ny, blot med andre periodeafgrænsninger. Dette blev dels gjort ved at dele perioden midt over, dels ved at smide ét henholdsvis to år væk, dels i begyndelsen af perioden og dels i slutningen. Resultaterne af disse forsøg er ikke medtaget her, men kun i et af de omtalte tilfælde observerede man ikke det omtalte dyk, nemlig for den første halvdel af estimationsperioden.

Helt bortset fra de anførte indvendinger vedrørende lagstrukturen forekommer de ovenfor benyttede specifikationer utilfredsstillende på grund af de meget mekaniske adfærdsmønstre, som relationerne udtrykker. Som nævnt ovenfor er det forsøgt at inddrage et renteudtryk, men dette viste sig overalt at være insignifikant. Hertil kan selvfølgelig anføres en mængde forklaringer: Investeringerne er i virkeligheden rentuelastiske, den anvendte rente er ikke den relevante rente, en specifikation, som medfører at renten indgår additivt, er ukorrekt o.m.a.

Det blev derfor besluttet at prøve at forfølge den sidste mulighed og ændre modellens specifikation. Det forsøgtes at specificere relationen som en tillempning til den af Jorgenson udviklede "user's cost" investeringsteori. For modelspecifikationen indebærer dette, at man i stedet for  $fY$  og lag heraf benytter et udtryk af formen:

$Y/c$  , hvor  $c$  er et omkostningsudtryk

$$c = pip(d+r) ,$$

hvor  $pip$  er prisen på de private, faste bruttoinvesteringer,  $d$  er en afskrivningsrate, og  $r$  et renteudtryk. Som renteudtryk anvendtes  $r = 4,5/Ko$ . Som afskrivningsrate forsøgtes primært med to forskellige værdier af  $d$ . I den første version blev  $d$  for hele perioden sat lig  $0,1$ , mens værdien i den anden var  $0,1$  frem til 1957 og  $0,07$  for 1958-1969.

I det følgende betegner  $Y_1$  den version af  $Y/c$ , hvor  $d = 0,1$  for hele perioden, mens  $Y_2$  betegner den anden version.

Tabel 6.1 Korrelationsmatrix

	DfIp	fIn(-1)	DY1	DY2	DY1(-1½)	DY2(-1½)	DY1(-1)	DY2(-1)	DY1(-2)
fIn(-1)	0,09								
DY1	0,71	0,25							
DY2	0,62	0,09	0,89						
DY1(-1½)	0,09	0,36	-0,17	-0,22					
DY2(-1½)	0,24	0,13	-0,03	-0,09	0,85				
DY1(-1)	-0,05	0,24	-0,14	-0,18	0,63	0,63			
DY2(-1)	0,15	0,07	0,04	-0,01	0,49	0,70	0,85		
DY1(-2)	0,16	0,20	-0,07	-0,10	0,63	0,44	-0,21	-0,24	
DY2(-2)	0,19	0,12	-0,08	-0,12	0,71	0,70	0,04	-0,01	0,85

Herefter følger resultaterne af nogle af de foretagne estimationer.

$$(6.1) \quad \text{DfIp} = 256,3 + 1,891\text{DY1} + 1,361\text{DY1}(-1\frac{1}{2}) - 0,0565\text{fIn}(-1)$$

$$\quad \quad \quad (164,0) \quad (0,417) \quad (0,841) \quad (0,0490)$$

$$n = 1951-69 \quad s = 281,21 \quad R^2 = 0,583 \quad \text{DW} = 2,26$$

$$(6.2) \quad \text{DfIp} = 255,0 + 1,878\text{DY1} + 0,5042\text{DY1}(-1) + 0,8441\text{DY1}(-2)$$

$$\quad \quad \quad (168,0) \quad (0,428) \quad (0,5387) \quad (0,5248)$$

$$\quad \quad \quad - 0,0552\text{fIn}(-1)$$

$$\quad \quad \quad (0,0502)$$

$$n = 1951-69 \quad s = 288,04 \quad R^2 = 0,592 \quad \text{DW} = 2,31$$

$$(6.3) \quad \text{DfIp} = 124,7 + 1,046\text{DY2} + 0,7829\text{DY2}(-1\frac{1}{2}) - 0,0011\text{fIn}(-1)$$

$$\quad \quad \quad (190,0) \quad (0,306) \quad (0,505) \quad (0,0507)$$

$$n = 1951-69 \quad s = 316,48 \quad R^2 = 0,472 \quad \text{DW} = 2,79$$

$$(6.4) \quad \text{DfIp} = 126,8 + 1,057\text{DY2} + 0,2869\text{DY2}(-1) + 0,4981\text{DY2}(-2)$$

$$\quad \quad \quad (195,5) \quad (0,316) \quad (0,3616) \quad (0,3654)$$

$$\quad \quad \quad - 0,0021\text{fIn}(-1)$$

$$\quad \quad \quad (0,0513)$$

$$n = 1951-69 \quad s = 325,59 \quad R^2 = 0,479 \quad \text{DW} = 2,83$$

Der er foretaget yderligere forsøg med at ændre afskrivningsraten, således at den havde værdien 0,09 i hele perioden hhv. 0,09 for perioden frem til 1957 og værdien 0,06 for perioden 1958-1969. Dette ændrede kun koefficienterne ganske lidt,



hvilket må indicere, at der skal ganske anderledes store ændringer i afskrivningsraten til, hvis man skal ændre resultaterne signifikant. Desuden var resultaterne en anelse dårligere, hvorfor disse ændringer må formodes at skulle have været modsat rettede, dvs. en afskrivningsrate på væsentligt mere end 0,10 før 1958, hvis afgørende ændrede resultater skulle være nået.

Som det fremgår ovenfor, blev resultaterne væsentlig dårligere ved overgangen til user's cost specificationen med den valgte rente og de valgte afskrivningsrater. Da ændringerne i afskrivningsraten kun gav små ændringer i koefficienter og teststørrelser, og da man næppe uden betragtelige komplikationer kan gøre sig håb om at finde et væsentlig bedre renteudtryk til den valgte specification, blev resultatet, at det blev opgivet at forfølge dette spor videre.

## 7. Disaggregering af bruttoinvesteringerne

Vedrørende estimationerne i afsnittene 4, 5 og 6 gør et fælles træk sig gældende. Alle relationer, som er estimeret på baggrund af en specification, hvor  $DfY$  eller  $DY$  indgår med såvel 1 som 2 års lag, er kendetegnede ved, at koefficienten til det et år laggede produktionsudtryk er mindre end koefficienten til produktionsudtrykket med to års lag.

Denne lagstruktur forekommer vanskelig at forklare ved brug af økonomiske ræsonnementer, hvorfor det er undersøgt, om mere banale forhold ligger bag. En forklaring kunne således være, at de undergrupper, som tilsammen udgør de private, faste bruttoinvesteringer eksklusive nyt boligbyggeri, har en indbyrdes forskellig lagstruktur, som ved aggregeringen giver anledning til det omtalte fænomen. For at undersøge dette er  $fIn$  blevet opspaltet i to serier, private, faste bruttoinvesteringer i bygninger og anlæg eksklusive nyt boligbyggeri,  $fIcB$ , og en residualpost som kan kaldes private, faste bruttoinvesteringer i transportmidler, maskiner m.v.,  $fImB$ . Desuden er konstrueret serier for de korresponderende nyinvesteringer benævnt  $fIcN$  og  $fImN$ .

Ved specification af disaggregerede bruttoinvesteringsrelationer opstår imidlertid et problem som følge af, at der savnes oplysninger om nettoinvesteringerne svarende til de disaggregerede bruttoinvesteringer, såfremt specificationer parallelle med de i afsnit 4 anførte ønskes. Dette problem er søgt omgået

ved at benytte to sæt specifikationer, hvor det første sæt er kendetegnet ved brug af de samlede private nettoinvesteringer som substitut for disaggregerede nettoinvesteringer, mens det andet sæt bruger de disaggregerede nyinvesteringer på samme sted. På grund af den stærke indbyrdes korrelation mellem disse investeringsudtryk er de anførte specifikationsmangler næppe af stor betydning for en vurdering af lagstrukturen.

Resultaterne af estimationer over perioden 1951-1969 er

Afhængig variabel	Estimerede koefficienter og spredninger til			Substitut for nettoinvesteringer
	DfY	DfY(-1)	DfY(-2)	
DfIcB	0,0572 (,030)	0,0517 (,039)	0,0338 (,036)	fIn
DfImB	0,3024 (,038)	-0,0049 (,048)	0,1668 (,045)	fIn
DfIcB	0,0569 (,027)	0,0525 (,035)	0,0486 (,036)	fIcN
DfImB	0,3220 (,040)	-0,0118 (,046)	0,1664 (,043)	fImN

Det fremgår således tydeligt, at det i afsnit 4, 5 og 6 fundne dyk i koefficienten til DfY(-1) genfindes i forstærket grad for bruttoinvesteringerne i transportmidler, maskiner m.v., mens den med stor usikkerhed estimerede lagstruktur i relationerne for DfIcB har et glat forløb.

Disaggregeringen af bruttoinvesteringerne må i dette lys siges at have øget tolkningsproblemerne omkring estimationerne i de foregående afsnit, idet resultaterne antyder, at ingen af de valgte specifikationer er særlig troværdige, og nok mere nedslående at der tilbagestår et større specifikationsarbejde, før nogle væsentlige forbedringer kan opnås.

## KAPITEL 3

### Lagerinvesteringerne i byerhvervene

#### 1. Oversigt

I de første versioner af ADAM har variabelen  $f_{11}$ , lagerinvesteringerne uden for landbruget, været beskrevet ved den relation, der findes i appendix 3-versionen. Relationen er specificeret efter kapitaltilpasningsprincippet med en variabel tilføjet til at beskrive spekulative lagerbevægelser, jf. "En model", afsnit 3.3<sup>1</sup>.

I dette kapitel refereres en mindre revision af denne relation, som blev gennemført i 1975. Revisionen berører de indgående forklarende variable snarere end relationens specification. Efterspørgselsudtrykket er således afgrænset lidt snævrere end hidtil, mens et sammenvejet importprisudtryk er foretrukket til beskrivelse af spekulationseffekterne frem for importprisen på brændsel alene. Det sidste udtryk havde i den oprindelige estimationsperiode været det bedste, men har i visse år sidenhen - navnlig omkring oliekrisen - givet urimelige resultater, jf. i øvrigt "En model", afsnit 3.4.

Dette kapitel består foruden denne oversigt af tre afsnit, svarende til papirerne

1. Ellen Andersen, Lagerinvesteringerne - en mindre afpudsning, dateret 10. marts 1975 (afsnit 2)
2. Anders Møller Christensen, Lagerinvesteringerne - en mindre afpudsning og nogle ubesvarede spørgsmål, dateret 18. april 1975 (afsnit 3 og 4).

Resultatet af revisionen er angivet ved relation (3.1). I denne relation er indført en dummy-variabel, med hvilken det er søgt at beskrive de særlige lagerbevægelser, som den midlertidige importafgift 1971-1973 netop ved sin midlertidighed gav anledning til. I modellen på simulationsform, jf.

---

<sup>1</sup>Ellen Andersen: En model for Danmark, 1949-1965, København 1975.

appendix 1, findes denne relation som nr. 26. Angående behandlingen af den midlertidige importafgift bemærkes, at de i de følgende afsnit omtalte estimationer blev foretaget på de i foråret 1975 foreliggende nationalregnskabstal, som siden er blevet revideret en del, ikke mindst for lagerinvesteringernes vedkommende.

Afsnit 4 omhandler nogle forskellige videre overvejelser omkring lagerinvesteringsrelationen, som dog endnu ikke har givet konkrete udslag i nogen af de samlede modelversioner.

## 2. En mindre afpudsning

I ADAM, appendix 3-versionen, anvendes følgende relation for lagerinvesteringerne:

$$(2.1) \quad Df_{II} = 49 + 0,32DA(-\frac{1}{2}) - 1,30f_{II}(-1) + 8,0DDpme \quad 1950-65$$

$$(0,07) \quad (0,17) \quad (4,6)$$

$$n = 16 \quad s = 270 \quad R^2 = 0,86$$

$$\text{Hvor } A = f_{Cp} + f_I + f_{Em} + f_{Ea} + f_{Eq} - f_{Ia} - f_{II}$$

Omestimeret over den forlængede periode 1950-69 fås med uændret specifikation:

$$(2.2) \quad Df_{II} = 34 + 0,22DA(-\frac{1}{2}) - 1,07f_{II}(-1) + 7,6DDpme$$

$$(210) \quad (0,08) \quad (0,20) \quad (6,0)$$

$$n = 20 \quad s = 385 \quad R^2 = 0,68 \quad DW = 1,65$$

Koefficienten til det laggede niveau af lagerinvesteringerne er blevet pænere ved at blive numerisk mindre. Relationen passer mindre godt i 1967 og 1968:

	DfII	
	observeret	beregnet
1965	484	155
1966	-717	-675
1967	-680	203
1968	340	859
1969	486	674

Specifikationen ændres nu på to punkter: For det første erstattes A med et snævrere efterspørgselsudtryk A2, hvor

$$A2 = A - fCh - fCk - fCt - fCs$$

dvs. man ekskluderer flere rene tjenestekomponenter. De i "En model" udførte regressioner gav ens resultater for A og A2, hvilket resulterede i, at A blev valgt; dette valg er ikke logisk.

For det andet erstattes accelerationen i brændselspriserne med et sammenvejet udtryk af disse priser og råstofimportpriserne. Der anvendes følgende tre sammenvejninger:

$$a) 0,5pme + 0,5pmr \quad b) 0,3pme + 0,7 pmr \quad c) 0,2pme + 0,8pmr$$

Disse specificationsændringer giver:

$$(2.3a) \quad Df_{i1} = 57 + 0,23DA2(-\frac{1}{2}) - 1,08f_{i1}(-1) + 8,4DD(0,5pme+0,5pmr)$$

(208) (0,09) (0,20) (6,7)

$$n = 20 \quad s = 380 \quad R^2 = 0,69 \quad DW = 1,66$$

$$(2.3b) \quad Df_{i1} = 63 + 0,23DA2(-\frac{1}{2}) - 1,08 f_{i1}(-1) + 8,0DD(0,3pme+0,7pmr)$$

(211) (0,09) (0,21) (6,8)

$$n = 20 \quad s = 382 \quad R^2 = 0,69 \quad DW = 1,66$$

$$(2.3c) \quad Df_{i1} = 64 + 0,23DA2(-\frac{1}{2}) - 1,08f_{i1}(-1) + 7,7DD(0,2pme+0,8pmr)$$

(213) (0,09) (0,20) (6,7)

$$n = 20 \quad s = 383 \quad R^2 = 0,68 \quad DW = 1,67$$

Relationernes fit i slutningen af estimationsperioden afviger ikke meget fra relation (2.2)'s:

	observeret	Df <sub>i1</sub>		
		(3a)	beregnet (3b)	(3c)
1965	484	163	165	167
1966	-717	-713	-722	-725
1967	-680	159	142	134
1968	340	860	861	860
1969	486	735	762	776

Det kan herefter konkluderes, at relationen er yderst robust over for de to ændringer i specificationen. Regressionerne kan ikke afklare, med hvilke vægte priserne skal sammenbindes, idet priserne er ret usikkert begrundet som forklaringsvariable i data. Valget mellem de tre specificationer bør derfor ske ved en fremskrivning af relationerne (3a) og (3c) over

de statistikdækkede år efter estimationsperioden.

### 3. En mindre afpudsning (fortsat)

Fremskrives relationerne (2.3a), (2.3b) og (2.3c) over perioden 1970-1973, fås følgende resultater

	observeret	DfII		
		(3a)	beregnet (3b)	(3c)
1970	529	436	410	398
1971	-1668	-613	-674	-701
1972	-787	1155	1238	1277
1973	1984	2639	2571	2536
Sum, kvadrerede afvi- gelser/1000		5322	5447	5517
Sum, numeriske afvi- gelser		3735	3725	3714

Fremskrivning øger ikke muligheden for at diskriminere mellem relationerne, da man oplever, at vurderingskriteriet er afgørende for rangordningen.

Årsagen til denne forvirrede tingenes tilstand er utvivlsomt særtolden; residualerne ved denne fremskrivning er af en helt anden størrelsesorden end hidtil observeret. Der forekommer derfor ikke at være nogen vej uden om at estimere relationerne over perioden 1950-1973 med en dummy for særtolden inkluderet i specifikationen. Selv om dette næppe kan føre til noget entydigt valg mellem de foreslåede specifikationer, kan vi på anden vis drage gavn heraf i modelarbejdet, idet fremskrivningen tydeligt viser, at uden en håndtering af effekterne af særtolden vil modelløsninger af 1971-1973 være vanskelige at vurdere, hvilket er ubehageligt i forbindelse med reestimationsarbejdet.

Særtolden - den midlertidige importafgift - blev indført med udgangen af oktober 1971. Man havde fra begyndelsen klare regler for særtoldens aftrapning, idet den helt ophørte ultimo marts 1973. Undtaget fra særtolden var importvarer svarende til ca. 45 pct. af importværdien, primært råvarer og andre varer, som i input-output terminologi ville blive benævnt ikke-konkurrerende import, omend en række specifikke varer af anden karakter også var undtaget.

Satserne for særtolden var:

slutning oktober 1971 - juni 1972	10 pct.
juli 1972 - december 1972	7 pct.
januar 1973 - marts 1973	4 pct.

En tentativ særtoldsdummy, *drm*, beregnet som sats gange dage giver efter reduktion

	1970	1971	1972	1973	1974
<i>drm</i> ....	0	10	51	6	0 ....

Hvorledes denne dummy skal indgå i specifikationen er ikke ganske indlysende, problemer i den forbindelse vil blive yderligere omtalt i afsnit 4.a nedenfor.

I tabel 3.1 er anført resultater af estimation af de tre foreslåede relationer over perioden 1950-1973, idet særtoldsdummen er prøvet såvel i niveau som i ændringer. Samtidig er en specifikation, hvor spekulationseffekten repræsenteres ved accelerationen i et sammenvejet udtryk af importpriserne for brændsel, råstoffer til byerhvervene og forbrugsvarer, søgt estimeret.

Disse estimationsresultater tilsiger anvendelse af særtoldsdummen *drm* i niveau, da estimaterne af koefficienterne til de øvrige variable på det nærmeste er uændrede i forhold til estimationsperioden 1950-1969, når *drm* benyttes, mens koefficienterne formindskes drastisk, når ændringen i dummen, *Ddrm*, benyttes.

På figur 3.1 er *DfI1* indtegnet tillige med estimationsresultaterne fra relationerne *d1* og *d2*. Af figuren ses tydeligt, at relationen bliver en del ringere også over perioden 1950-1970, når relation *d2* (ændring i dummy) lægges til grund; således bliver tendensen til, at de estimerede residualer er positivt korrelerede med den afhængige variabel, yderligere udtalt.

På basis af disse estimationer er en mulig konklusion, at lagerinvesteringsrelationen ændres til

$$(3.1) \quad DfI1 = 67,9 + .220DA2(-\frac{1}{2}) - 1,104fI1(-1) - 42,1drm \\ + 9,49DD(0,5pmr+0,3pmc+0,2pme)$$

da man herved bruger det bredeste prisudtryk. Vægtene i prisudtrykket svarer omtrent til den indbyrdes vægt af de tilsvarende importkomponenter i faste priser. Såfremt det foregående

års import i faste priser benyttes som vægte fås næsten identiske, meget svagt bedre, resultater. I det sidstnævnte prisudtryk får pmc stadig større vægt. Såfremt denne specifikation skal benyttes i modellen, vil man blive tvunget til at indføre en ny variabel, hvilket vil være at skyde gråspurve med kanoner. I 1974 vil forskellen mellem disse to relationer således næppe overstige 10 mill. kr. i faste priser.

Tabel 3.1 DfII; koefficienter, koefficientspredning og statistiske mål

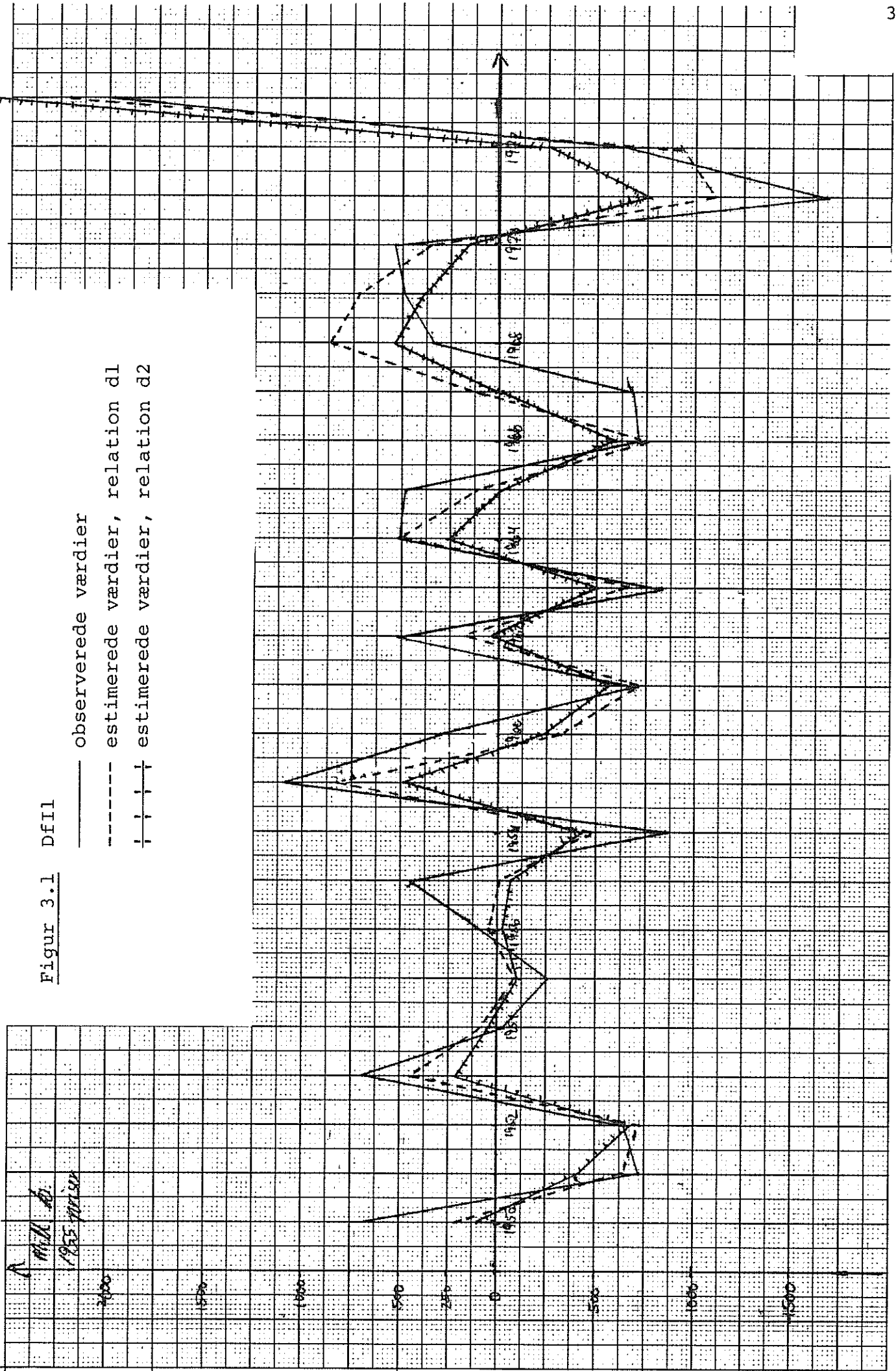
	DA2( $\div\frac{1}{2}$ )	fII( $\div 1$ )	DDpm	drm	Ddrm	C	R <sup>2</sup> /DW/s
(a) pm =	.233 (.077)	-1.075 (.14)	5.51 (6.3)	-41.2 (8.6)		39.0 (202)	.810 1.91 388
0.5pme+0.5pmr	.149 (.098)	-0.725 (.18)	4.92 (8.8)		-22.9 (9.5)	-38.1 (264)	.679 1.78 504
(b) pm =	.218 (.076)	-1.079 (.14)	7.42 (6.5)	-41.8 (8.2)		55.9 (201)	.815 1.90 383
0.7pmr+0.3pme	.144 (.098)	-0.723 (.18)	6.21 (8.7)		-23.5 (8.9)	-26.9 (363)	.682 1.79 502
(c) pm =	.217 (.075)	-1.082 (.14)	8.09 (6.4)	-42.3 (8.1)		62.8 (200)	.818 1.90 380
0.8pmr+0.2pme	.142 (.097)	-0.720 (.18)	6.60 (8.6)		-24.0 (8.7)	-23.0 (263)	.683 1.80 501
(d) pm =	.220 (.075)	-1.104 (.14)	9.49 (7.7)	-42.1 (8.1)		67.9 (201)	.817 1.85 381
0.5pmr+0.3pmc +0.2pme	.137 (.096)	-0.745 (.18)	10.1 (10.0)		-24.1 (8.5)	-0.6 (262)	.690 1.79 496
(d) n=1950-69	.224 (.086)	-1.077 (.20)	9.76 (7.7)			69.3 (211)	.689 1.65 380

Anm: Estimationsperioden er 1950-73, hvor intet andet er anført



Figur 3.1 DfII

- observerede værdier
- estimerede værdier, relation d1
- |-|-| estimerede værdier, relation d2



#### 4. Nogle ubesvarede spørgsmål

a. Særtoldsdummy. Ovenfor er foreslået, at den opstillede særtoldsdummy skal indgå i niveau. En diskussion af det rimelige i dette kan måske afvises under henvisning til, at denne specifikation medfører, at de øvrige koefficienter er uændrede. Da indførelse af dummies ifølge sagens natur er ret ad hoc præget, må den væsentligste grund hertil være et ønske om at undgå, at et vanskeligt kvantificerbart fænomen ødelægger estimatet af de grundliggende forklarende variables effekt på den uafhængige variabel.

Lagerinvesteringsrelationen er baseret på kapitaltilpasningsprincippet

$$(4.1) \quad f_{I1} = a(K^\phi - K)$$

hvor  $K^\phi$  betegner det lager, investorerne - ved periodens begyndelse - ønsker at have ved periodens slutning, og  $K$  betegner det faktiske lager ved periodens begyndelse, mens  $a$  er en tilpasningsparameter.

Det ønskede lager forudsættes at være en funktion af den forventede afsætning

$$(4.2) \quad K^\phi = bA^e$$

Lageret forudsættes således i denne grundliggende specifikation at udgøre en konstant del af den forventede afsætning på årsbasis, dvs. lagerkvoten er konstant.

Den forventede afsætning er, jf. afsnit 2, fastlagt som  $A2(-\frac{1}{2})$ , hvor  $A2$  i princippet udgør summen af de efterspørgselskomponenter, der giver anledning til lagerinvesteringer, og hvor lagget kan tolkes derhen, at investorerne har en forventningsdannelse imellem statiske forventninger og fuldkommen forudseenhed.

I niveau kan estimationsligningen for lagerinvesteringerne skrives

$$(4.3) \quad f_{I1} = abA2(-\frac{1}{2}) - aK + u,$$

hvilket omskrevet i ændringer giver

$$(4.4) \quad Df_{II} = abDA_2(-\frac{1}{2}) - af_{II}(-1) + e,$$

hvor  $e$  er et stokastisk led, som antages at have pæne egenskaber.

Særtolden kan påvirke  $Df_{II}$  på tre principielt forskellige måder, 1) ved at påvirke den forventede afsætning, 2) ved at påvirke tilpasningsparameteren  $a$  og 3) ved at påvirke lagerkvoten  $b$ . Den rimeligste udgangshypotese må være, at særtolden påvirker lagerkvoten.

Antages lagerkvoten at være en lineær funktion af særtoldsdummysen, haves

$$(4.5) \quad b = c_1 + c_2 \text{drm},$$

som indsat i (3) giver

$$(4.6) \quad \begin{aligned} f_{II} &= a(c_1 + c_2 \text{drm})A_2(-\frac{1}{2}) - aK + u \\ &= ac_1 A_2(-\frac{1}{2}) + ac_2 \text{drm} \cdot A_2(-\frac{1}{2}) - aK + u, \end{aligned}$$

der omskrevet i ændringer giver

$$(4.7) \quad Df_{II} = ac_1 DA_2(-\frac{1}{2}) + ac_2 D(\text{drm} \cdot A_2(-\frac{1}{2})) - af_{II}(-1) + e$$

Af (4.7) fremgår umiddelbart, at ingen af de valgte specifikationer i tabel 3.1 svarer til den udledte model.

Såfremt modellen (4.7) antages korrekt, bliver problemet derfor at forklare, hvorfor anvendelse af særtoldsdummysen  $\text{drm}$  i niveau giver de pæneste resultater, jf. tabel 3.1.

Det kan først noteres, at den simple korrelationskoefficient mellem  $D\text{drm}$  og  $D(\text{drm} \cdot A_2(-\frac{1}{2}))$  er næsten 1 som tegn på, at der kun er beskedent variation i efterspørgselsudtrykket, mens korrelationskoefficienten mellem  $\text{drm}$  og  $D(\text{drm} \cdot A_2(-\frac{1}{2}))$  er 0,84.

Under den fastholdte forudsætning, at (4.7) er korrekt, følger af estimationsresultaterne og de anførte korrelationskoefficienter, at den "korrekte" dummy skal udformes, så den transformeret i absolutte årlige ændringer har samme forløb som  $\text{drm}$ , dvs. den "korrekte" dummy skal have et udseende i retning af 1 6 7. En dummy med dette forløb er det imidlertid næppe muligt at konstruere ud fra særtoldstekniske overvejelser. En mulig forklaring på de beskrevne forhold kan da være, at lagrene ultimo 1973 var lavere end de ønskede lagre, eller

sagt på anden vis, at (4.7) yderligere må udbygges med en dummy for 1973. En estimation af en sådan udbygget version af (4.7) er ikke forsøgt, men koefficienterne til de variable, som ikke er dummies, må antages at blive stort set uændrede i forhold til (3.1), jf. de omtalte korrelationskoefficienter og ikke mindst figur 3.1.

Som begrundelse for, at lagrene ultimo 1973 kan antages at have været mindre end de ønskede lagre, må flere forhold drages frem. Estimationsresultaterne fortæller, at den lave lagerkvote ultimo 1972 kan tilskrives særtolden; *drum* bider tydeligt i dette år. Da reglerne for særtoldens aftrapning var kendt fra særtoldens indførelse turde det være sandsynliggjort, at lagerkvoten ultimo marts 1973 ikke har været større end ultimo 1972 på gr. af den sikre gevinst ved at køre med lavest mulige importvarelagre, indtil særtolden var helt afskaffet. Dette betyder, at de lagerinvesteringer, som (1) og (2) tilsiger for 1973, skal finde sted over en ni måneders periode, et forhold som normalt vil være uden betydning, jf. at den estimerede tilpasningsparameter er en anelse større end 1, dvs. tilpasning sker indenfor perioden. I det mindste tre forhold taler imidlertid for, at denne tilpasning ikke fandt sted i fuldt mål på ni måneder i 1973. For det første var der konflikt på arbejdsmarkedet i marts-april 1973, hvilket især har betydning for produktionen i investeringsgodeindustrien, for det andet var 1973 kendetegnet ved at være et år med et usædvanligt sammenfaldende højt aktivitetsniveau i de industrialiserede lande, hvilket sandsynliggør øgede leveringstider, og endelig kom i efteråret 1973 den såkaldte energikrise, hvilket betyder, at brændselslagre m.v. på gr. af udbudsbegrænsninger blev lavere end tilsigtet, at lagre af oliebaserede produkter i flere tilfælde må have været små på gr. af den hamstringsbølge, som greb landet, og at lagerinvesteringer forårsaget af spekulation på gr. af stigende oliepriser blev umuliggjort. Kort sagt har 1973 været kendetegnet af flaskehalse, udbudsbegrænsninger og bizarre effekter i en usædvanlig tidsprofil over året, således at lagrene ultimo året kan formodes at have været lavere end ønsket.

b. Spekulationseffekt. Arbejdet med særtoldsdummysen gav yderligere anledning til at overveje specifikationen af spekulationseffekten. Denne er ret usikkert bestemt, jf. tabel 3.1, og det er nu en nærliggende tanke, at specifikationen skal være,

at lagerkvoten er afhængig af de forventede prisstigninger i et relevant prisindeks  $p^e$ , dvs. en model

$$(4.8) \quad f_{II} = a(K^\phi - K)$$

$$(4.9) \quad K^\phi = bA^e$$

$$(4.10) \quad A^e = A_2(-\frac{1}{2})$$

$$(4.11) \quad b = c_1 + c_2 Dp^e$$

$$(4.12) \quad Dp^e = D(0,5p_{mr} + 0,3p_{mc} + 0,2p_{me})$$

dvs. estimationsligningen for et fastlagt prisindeks bliver helt parallel til (4.7)

Resultatet af estimation af denne model er

$$(4.13) \quad Df_{II} = 48,30 + 0,232DA_2(-\frac{1}{2}) - 1,067f_{II}(-1) \\ (208) \quad (0,085) \quad (0,20) \\ + 0,000328D(D(0,5p_{mr}+0,3p_{mc}+0,2p_{me}) \cdot A_2(-\frac{1}{2})) \\ (0,00027)$$

$$n = 1950-1969 \quad R^2 = ,686 \quad DW = 1,62 \quad s = 382$$

Som det fremgår ved sammenligning af (4.13) med d.3 i tabel 1, er de to estimationsresultater stort set identiske og spekulationseffekten stadig usikkert fastlagt. Den simple korrelationskoefficient mellem

$DD(0,5p_{mr}+0,3p_{mc}+0,2p_{me})$  og  $D(D(0,5p_{mr}+0,3p_{mc}+0,2p_{me}) \cdot A_2(-\frac{1}{2}))$  er 0,98, hvilket mere end antyder, at specifikationen i "En model", hvor (4.9) og (4.11) erstattes af

$$(4.14) \quad K^\phi = bA^e + cDp^e,$$

er en fuldt så god beskrivelse af en model, hvor lagerkvoten er en funktion af prisforventningerne under forudsætning af, at udsvingene i den forventede afsætning er relativt små, som tilfældet er for  $A_2(-\frac{1}{2})$ .

Det bemærkes, at med 1955 lig 100 fører en prisstigning i det sammenvejede indeks på 10 points til, at den af relation (13) afledede lagerkvote ændres fra 0,217 til 0,220.

c. Efterspørgselsudtryk. Spekulationseffekten turde under de fleste forhold være af relativ lille betydning for nedbringelse af residualvariationen. Betingelsen for at effekten kan estimeres signifikant er, at der ikke er specifikationsmæssige uhensigtsmæssigheder i øvrigt i relationen. Det kritiske punkt i den øvrige specifikation er utvivlsomt, hvorvidt  $A2(-\frac{1}{2})$  er en rimelig approksimation til den forventede afsætning, som giver anledning til lagerinvesteringer. A priori må man nok være ret skeptisk overfor den postulerede identiske forventningsdannelse for de i  $A2$  indgående efterspørgselskomponenter og overfor hypotesen om, at de enkelte efterspørgselskomponenter skal vejes sammen med vægte på 1.

Når en relation estimeres med mindste kvadraters metode, er de estimerede residualer pr. definition ukorrelerede med de uafhængige variable. For lagerinvesteringsrelationen betyder dette bl.a.

$$(4.15) \quad r_{\widehat{res}, DA2(-\frac{1}{2})} = \frac{\sum \widehat{res} \cdot DA2(-\frac{1}{2})}{n \cdot s_{\widehat{res}} \cdot s_{DA2(-\frac{1}{2})}} = 0$$

En enkel måde at undersøge, om sammenvejningen af komponenter til aggregerede størrelser i adfærdsrelationer kan forbedres, er at beregne korrelationskoefficienter mellem de enkelte komponenter og de estimerede residualer.

Tabel 4.1 Korrelation mellem estimerede residualer (tabel 3.1, d.3) og komponenter i  $DA2(-\frac{1}{2})$

	DfCf	DfCi	DfCe	DfCv	DfCb	DfCo	DfEa	DfEq	DfIm	DfIb	DfIo	DfIp
res	-.06	-.02	-.43	-.00	.25	-.43	.30	-.37	-.21	.00	-.23	.43

Anm: Komponenter i tabelhovedet indgår med et halvt års lag.

Det er opgivet at formalisere forholdet væsentligt videre, så man ud fra en sådan korrelationsmatrix kan vide, hvornår man bør give en komponent større vægt og i givet fald hvor meget. Tabel 4.1 siger vel blot, at de estimerede residualer kan nedbringes ved at give komponenter med en positiv korrelationskoefficient en vægt større end 1 og komponenter med en negativ korrelationskoefficient en vægt mindre end 1, givet de andre vægte er uændrede. Hvor meget større hhv. mindre kan ikke siges på forhånd. Estimationsforsøg er ikke iværksat, da man let ender med ren data-mining. Sagt på anden vis vil man gerne kunne

argumentere for ændringerne ud fra a priori synspunkter for at undgå, at tilfældige udsving i komponenterne på urimelig vis determinerer vægtene - med sammenbrud uden for estimationsperioden til følge.

At vægten til det offentlige konsum (DfCo) bør være mindre forekommer ganske rimeligt, da kun ca. 1/3 af det offentlige forbrug er varekøb. Erfaringer fra arbejdet med brændselsimportrelationen, jf. kapitel 4, vil desuden tilsige, at brændselsforbruget skal indgå uden lag, hvilket for en del kan forklare tabel 4.1's negative koefficient til brændselsforbruget med et halvt års lag. De negative korrelationskoefficienter til eksportkomponenterne DfEm og navnlig DfEq er det straks vanskeligere at tolke. Den stærkt positive koefficient til DfIp, øvrige faste private investeringer, kan næppe gives en fyldestgørende adfærdsmæssig tolkning.

I tabel 4.2 er anført korrelationskoefficienter mellem de i DA2 indgående komponenter såvel uden som med et halvt års lag og residualen af lagerinvesteringsændringerne, når de laggede lagerinvesteringer indgår som eneste forklarende variabel med en koefficient på -1 (akcellerationsprincip) hhv. -1.07, jf. koefficienterne i tabel 3.1. Der er således ikke tale om partielle korrelationskoefficienter, men da den simple korrelation mellem  $f_{I1}(-1)$  og  $DA2(-\frac{1}{2})$  kun er -0.15, kan koefficienterne vel i en vis udstrækning tolkes på samme måde.

Tabel 4.2 Simple korrelationskoefficienter, jf. teksten

	DfI1 + fI1(+1)	DfI1 + 1.07fI1(+1)	DA2(+ $\frac{1}{2}$ )
DA2	.40 ( .58)	.39 ( .59)	.80 (1.00)
DfCf	-.04 ( .30)	-.04 ( .30)	.37 ( .64)
DfCi	.32 ( .55)	.31 ( .55)	.79 ( .97)
DfCe	.05 (-.02)	.06 (-.01)	.44 ( .40)
DfCv	.37 ( .42)	.36 ( .43)	.72 ( .80)
DfCb	.32 ( .45)	.30 ( .45)	.29 ( .46)
DfCo	.05 (-.05)	.04 (-.06)	.58 ( .59)
DfEm	.19 ( .17)	.18 ( .17)	.66 ( .63)
DfEq	.11 ( .14)	.10 ( .14)	.64 ( .72)
DfEa	.27 ( .27)	.26 ( .28)	-.05 (-.09)
DfIo	.12 ( .33)	.11 ( .33)	.66 ( .83)
DfIb	.26 ( .44)	.25 ( .44)	.53 ( .82)
DfIp	.45 ( .75)	.44 ( .76)	.50 ( .77)

Anm: Tallene i parentes angiver korrelationskoefficienterne, når forspaltens variable optræder med et halvt års lag

Det er begrænset, hvad man kan slutte ud fra tabel 4.2, men man kan finde holdepunkter for hypotesen om, at det offentlige forbrug skal tildeles en vægt mindre end 1 ved sammenvejning til et aggregat; ligesom man ikke kan afvise, at brændselsforbruget bør indgå uden lag, idet man dog ikke skal lade sig narre af den numerisk lave koefficient til brændselsforbruget, da denne komponent kun udgør en meget lille del af A2.

En foreløbig konklusion er, at lagerinvesteringsrelationen kan forbedres lidt ved en mere nuanceret behandling af efterspørgselsudtrykket, om end man har en fornemmelse af, at der er grænser for, hvad tallene kan bære. En forudsætning for en virkelig forbedring må være en opdeling af lagerinvesteringerne efter art, fx råvarer, halvfabrikata og færdigvarer.

En anden kilde til forbedring af relationen må en opdeling på sektorer af byerhvervenes lagre antages at være.



## KAPITEL 4

### Importen af brændsel

#### 1. Oversigt

Udgangspunktet for arbejdet med at etablere en relation til at beskrive importen af brændsel, fMe, er afsnit 5.6 i Ellen Andersens disputats.<sup>1</sup>

Det foreliggende kapitel består udover denne oversigt af 4 afsnit, svarende til papirerne

1. Ellen Andersen, Importen af brændsel, dateret 18. oktober 1973 (afsnit 2)
2. Anders Møller Christensen, Importen af brændsel - fMe, dateret 14. maj 1974 (afsnit 3 og 4)
3. Anders Møller Christensen, En mindre korrektion af brændselsimportrelationen, dateret 16. marts 1976 (afsnit 5).

I forbindelse med modelrevisionen blev relation (21) i afsnit 4 udvalgt. Erfaringerne fra benyttelsen af relationen er omtalt i afsnit 5, og konklusionerne fra dette afsnit trænger næppe til yderligere kommentarer. Det bemærkes dog, at de i afsnittet omtalte besparelser i brændselsanvendelse i henhold til foreløbige data vedrørende 1976 er forstærket yderligere. I et lidt videre perspektiv må desuden fremhæves, at såfremt produktionen af råolie i den danske del af Nordsøen vokser væsentligt, må dette forhold indarbejdes i relationen. I den forløbne del af 1970'erne har produktionens omfang dog ikke været af en størrelsesorden, som skulle gøre en øjeblikkelig revision påkrævet.

---

<sup>1</sup> Ellen Andersen: En model for Danmark, 1949-1965, København 1975.

## 2. Forskellige a priori ansatte koefficienter

Importen af brændsel indgår eksogent i appendix 3 versionen af modellen; de estimerede relationer lider af to mangler: dels lav forklaringsgrad, dels høj grad af multikollinearitet. Det sidstnævnte søges her afhjulpet, således at importkomponenten kan endogeniseres.

Importen af brændsel indgår med særlig stor vægt i tre efterspørgselskomponenter: forbruget af brændsel m.v., eksporten af brændsel og lagerinvesteringerne i form af brændsel. Herudover indgår brændsel som råstofinput i samtlige erhverv, ligesom olie og benzin indgår i forbrugskomponenten,  $C_i$  - 'øvrige ikke-varige goder'. Da benzinandelen i  $C_i$  er meget beskednen, ses der her bort fra denne forklaringsfaktor. Da brændselsandelen i lagerinvesteringerne er meget varierende, er de samlede lagerinvesteringer i byerhvervene ikke noget godt substitut for lagerinvesteringerne i brændsel. Da yderligere importen af brændsel er underkastet udbudsbetingede korttidsbevægelser, som afsætter sig i brændselslagrene, er det næppe muligt uden en væsentlig tilføjelse af eksogene forklaringsfaktorer at få en høj forklaringsgrad i brændselsimportrelationen. Denne mangel kan ikke afhjælpes her.

Udover en lav forklaringsgrad ( $R^2$  ca. 0,65) og tydelig korrelation mellem import og regressionsresidualer lider de estimerede brændselsimportfunktioner under multikollinearitetsfænomener; disse viser sig ved et gennemgående negativt fortegn til koefficienten til produktionen ( $X_n$  eller  $fY$ -fil) samt urimeligt store koefficienter til brændselsforbruget  $fCe$  (ca. 1,3). Koefficienten til lagerinvesteringerne er overalt insignifikant, mens alene koefficienten til brændselseksporten (som kun spiller nogen rolle fra 1962 og fremefter) er rimelig (dvs. 0,9 til 1,0).

For at få endogeniseret brændselsimporten må regressions-teknikken understøttes af flere a priori antagelser: For det første fastsættes koefficienten til brændselseksporten til 1,00. De her anvendte eksporttal stammer fra Årsoversigterne; tallene er deflateret med  $p_{me}$ , og det er antaget, at eksporten er nul til og med 1961. Man kan diskutere, om a priori kvoten ikke burde sættes til 0,8 eller 0,9, så der bliver plads til en vis værditilvækst. Af input-output tabellen fremgår, at brændselseksporten i 1966 på 215 mill. kr. henføres til mineralolieindustrien, som har en brændselsimportkvote (ikke kon-

kurrerende import af brændsel) på ca. 0,7. I beregningerne er koefficienten imidlertid sat lig 1,00, men dette kan let ændres.

For det andet fastsættes koefficienten til forbruget af brændsel m.v. a priori til 0,5. Med modellens datadefinitioner er forbruget af brændsel i løbende priser på 1032 mill. kr. i 1966; input-output tabellen opererer med et større tal, nemlig 1457 mill. kr. Det samlede tal opdeles på fire komponenter: El, gas, flydende brændsel og andet; det direkte importindhold er 368 mill. kr. Medtages yderligere indholdet af ikke konkurrerende import af brændsel i de danske produktionssektorer samt i varmeværkernes leverancer fra mineralolieindustrien, fås yderligere 223 mill. kr. i importindhold svarende til en kvote på 0,4. Denne forhøjes i beregningerne til 0,5.

Efter a priori fastlæggelse af de to koefficienter til eksport og forbrug af brændsel beregnes forskellen mellem den årlige brændselsimport og det anslåede brændselsimportindhold i eksport og forbrug. Denne tidsrække omregnes til 5 observationer af gennemsnit over fire år (data for 1950-1969) som sammenstilles med tilsvarende fireårsgennemsnit for BNP i faste priser. Ved grafisk regression fastlægges en koefficient på 0,04. Herefter har brændselsimportrelationen følgende udseende:

$$(2.1) \quad DfMe = DfEe + 0,5DfCe + 0,04DfY$$

På grundlag af relationen beregnes brændselsimporten over 1949-1972, jf. tabel 2.2. Desuden forsøges med et lag i produktionen:

$$(2.2) \quad DfMe = DfEe + 0,5DfCe + 0,04DfY(-1)$$

som måske passer lidt bedre ('bedst' i 12 ud af 19); disse estimater er ligeledes vist i tabel 2.2. Hvis det ønskes, kan specifikationen udvides ved tilføjelse af byerhvervenes lagerinvesteringer som forklaringsfaktor. Koefficienten ligger nok mellem 0,05 og 0,10 forstået således, at i de år, hvor lagerinvesteringerne nedbringer residualen fra (2), ville koefficienten 0,1 være bedre end 0,05, mens det i de år, hvor tilføjelse af lagerinvesteringerne øger residualen fra (2), naturligt nok ville være bedre med en mindre koefficient. Som tredje mulighed foreslås derfor:

$$(2.3) \quad DfMe = DfEe + 0,5DfCe + 0,04DfY(-1) + 0,05DfIl$$

Tabel 2.1                      Eksporten af brændsel og el

	løbende priser:	deflateret med pme :
	Ee	fEe
1948 - 1961	0	0
1962	92	109
1963	78	90
1964	123	141
1965	168	201
1966	215	265
1967	225	258
1968	285	292
1969	420	472
1970	606	642
1971	588	487
1972	605	570

Tabel 2.2                      Estimationsresultater for relationerne (2.1) og (2.2)

Ændringerne i importen af brændsel:

	Registreret	Est.(2.1)	Est. (2.2)
1950	266	142	96
1951	- 65	- 13	76
1952	34	2	- 14
1953	35	35	- 19
1954	127	94	127
1955	239	27	58
1956	- 98	38	17
1957	- 140	- 2	- 42
1958	95	62	91
1959	- 3	57	4
1960	287	115	111
1961	83	100	101
1962	251	239	240
1963	91	10	92
1964	145	223	75
1965	52	161	226
1966	263	126	170
1967	- 68	87	55
1968	204	158	146
1969	368	402	312
1970	403	267	373
1971	- 223	- 100	- 120
1972	184	229	210

### 3. Indledende estimationsforsøg

Konklusionen i afsnit 2 er dels, at man må fastlægge koefficienterne til nogle af de forklarende variable a priori for at afbøde multikollinearitet, dels at man næppe under nogen omstændigheder kan forvente en særlig god relation p.gr.a. udbudsbetingede svingninger i brændselsimporten.

Ved estimation undersøges ligninger af formen

$$(3.1) \quad D(fMe - a_1 fCe - a_2 fEe) = f(DXn, DXb, DfI1) \text{ el. } g(DfY, DfI1)$$

idet koefficienterne til brændselsforbruget  $fCe$  og til brændselseksporten  $fEe$  fastlægges a priori. Ud fra afsnit 2 sættes  $a_1$  lig 0.5 og  $a_2$  lig 0.9, idet disse størrelser sikrer en rimelig overensstemmelse med input-output tabellen for 1966. De valgte koefficienter fører til en forklaring af noget under halvdelen af brændselsimporten. Størrelsen af disse a priori valgte koefficienter er næppe kritisk, sålænge størrelsesordenen er uændret, jf. tabel 3.1.

Tabel 3.1 Simpel korrelation for  $D(fMe - a_1 fCe - a_2 fEe)$  for alternative værdier af  $a_1$  og  $a_2$

$(a_1, a_2)$	(0.5, 0.9)	(0.5, 0.8)	(0.4, 0.9)
(0.5, 0.8)	0.999		
(0.4, 0.9)	0.998	0.998	
(0.5, 1.0)	0.999	0.996	0.997

$n = 20$  (1950 - 1969)

Af mere kritisk betydning kan det til gengæld tænkes at være at indføre lag for efterspørgselskomponenterne, da det er rimeligt at antage, at der er en vis leveringstid for brændselsimport, dvs. lag mellem at importørerne som følge af efterspørgselsændringer afgiver bestilling, og at importen når dansk havn.

Tabel 3.2 belyser dette forhold, og på basis af denne tabel arbejdes videre med  $D(fMe - 0.5fCe - 0.9fEe(-\frac{1}{2}))$  som afhængig variabel. Det bemærkes, at det manglende lag for brændselsforbruget  $fCe$  utvivlsomt skyldes, at den væsentligste del af brændselsforbruget finder sted i begyndelsen af et kalenderår, hvorfor

et lag ikke kan registreres, når man arbejder med data på kalenderårsbasis.

Tabel 3.2 Simpel korrelation mellem  $D(fMe - 0.5fCe(-a) - 0.9fEe(-b))$  og nogle potentielt forklarende variable

	DfII; DXn	(-1/4)	(-1/2); DXb	(-1/4)	(-1/2); DfY	(-1/4)	(-1/2)			
(-a, -b)										
( 0, 0 )	.119	.308	.348	.375	-.017	.034	.114	.241	.279	.301
( 0, -1/2 )	.220	.429	.454	.452	.063	.104	.150	.364	.393	.388
(-1/2, 0 )	.103	.309	.343	.363	-.009	.050	.139	.240	.280	.304
(-1/2, -1/2)	.037	.281	.344	.403	.273	.298	.273	.257	.303	.333

n = 20 (1950 - 1969)

Som uafhængige variable arbejdes videre med de i korrelationsmatricen anførte variable, samt en del andre, således  $DXnb = DXn + DXb, DXni, DXnc$ , samt  $Dfros$  og  $Dpme$ .

$Dfros$  forsøges, fordi det vides, at en ikke ringe del af bl.a. industriens brændselskøb går til opvarmning;  $Dpme$  for at fange en eventuel spekulationseffekt.  $Dpme$  må a priori forventes at have et positivt fortegn. Man burde utvivlsomt i stedet have forsøgt accelerationen i brændselsimportpriserne  $DDpme$ , jf. afsnit 4 nedenfor, men i dette konkrete tilfælde vil det næppe gøre større forskel. Desuden er  $Dpme(+1/4)$  og  $Dpme(+1/2)$  forsøgt som uafhængige variable, idet leadet skal fange det forhold, at prisvariablen under normale markedsforhold må kunne forudsiges med stor nøjagtighed af importørerne, da der må formodes at være lag mellem brændselsproduktionen og den handel, som resulterer i en import. Såfremt den mængdemæssige produktion kendes af importørerne, må en leadet importpris være den adfærdsmæssigt relevante prisvariabel til at fange en evt. spekulationseffekt.

Estimationsresultaterne er ikke særligt opløftende

$$(3.2) \quad D(fMe - 0.5fCe - 0.9fEe(-1/2)) =$$

$$8.999 + 0.0724DXn(-1/2) + 0.0165DfII$$

$$(44.0) \quad (0.039) \quad (0.041)$$

$$R^2 = 0.2120 \quad s = 107.0 \quad DW = 2.76 \quad n = 20$$

Inkluderes en krisedummy  $DDkrig$ , som følger: 1956 = 10,

1957 = 10, 1958 = -20, 1967 = 10 og 1968 = -10, øvrige år lig 0, med det formål at bedre relationen for nogle af de år, hvor der har været store udbudsbetingede svingninger i brændselsimporten, opnår denne variabel den eneste nogenlunde signifikante koefficient

$$(3.3) \quad D(f_{Me}-0.5f_{Ce}-0.9f_{Ee}(-\frac{1}{2})) = 23.53 + 0.572DXn(-\frac{1}{2}) + 0.0330Df_{II} - 6.950DDkrig$$

(41.7)      (0.037)                      (0.039)                      (3.66)

$$R^2 = 0.3571 \quad s = 99.7 \quad DW = 2.50 \quad n = 20$$

$$(3.4) \quad \text{do.} = 30.97 + 0.0433DXn(-\frac{1}{2}) + 0.0406Df_{II}$$

(40.2)      (0.036)                      (0.038)

$$- 3.845DDkrig + 1.838Dfros$$

(4.02)                      (1.17)

$$R^2 = 0.4477 \quad s = 95.4 \quad DW = 2.72 \quad n = 20$$

$$(3.5) \quad \text{do.} = 1.069 + 0.0423DXnc + 0.1239DXni(-\frac{1}{2}) - 7.903DDkrig$$

(39.8)      (0.054)                      (0.094)                      (3.91)

$$+ 2.971Dpme(+\frac{1}{2})$$

(2.88)

$$R^2 = 0.4166 \quad s = 98.0 \quad DW = 2.70 \quad n = 20$$

En mængde eksperimenter med alternative lag i de forskellige specifikationer, specifikationsændringer i øvrigt og alternative dummykonstruktioner er forsøgt, men de anførte relationer er de bedste målt ved korrekte fortegn, parametersignifikans o.lign.

#### 4. Input-output baserede relationer

De ovenfor refererede - ret dårlige - resultater kunne foreslå en lidt anden angrebsvinkel. Udgangspunktet er input-output tabellen for 1966, ved hjælp af hvilken der søges fastlagt a priori koefficienter til de fleste af ADAM's efterspørgselskomponenter, nærmere præciseret til  $f_{Cf}$ ,  $f_{Ci}$ ,  $f_{Ch}$ ,  $f_{Cb}$ ,  $f_{Cv}$ ,  $f_{Ck}$ ,  $f_{Cs}$ ,  $f_{Co}$ ,  $f_{Ib}$ ,  $f_{Io}$ ,  $f_{Ip}$ ,  $f_{Ee}$ ,  $(f_E - f_{Ee})$  og  $f_{Ce}$ , dvs. alle undtagen lagerinvesteringskomponenterne og forbruget af turistrejser  $f_{Ct}$ .

Den valgte fremgangsmåde kan give anledning til en del metodeprægede diskussioner om det berettigede i at fastlægge koef-

ficienter til efterspørgselskomponenterne alene, idet en umiddelbart mere indlysende metode vil være at fastlægge koefficienter til fCe og fEe som konsekvens af, at disse efterspørgselskomponenter har et direkte indhold af brændselsimport, mens den øvrige brændselsimport søges fastlagt ved koefficienter til de produktionssektorer, hvori brændselsimporten er et råstofinput. For den valgte fremgangsmåde taler dog to forhold. For det første er der begrebsmæssigt en nogenlunde god overensstemmelse mellem nationalregnskabet og i-o tabellens definitioner for de fleste efterspørgselskomponenters vedkommende, se dog nedenfor; for det andet undgår man de problemer, som i modsat fald opstår, fordi ADAM's produktionssektorer ikke er fuldt specificerede.

De problemer, som opstår ved sammenkobling af nationalregnskabsstørrelser med basisår 1955 og i-o størrelser efter andre definitioner vedrørende 1966, er for størstedelens vedkommende "løst" på en meget håndfast måde. Betydningen af de afvigende definitioner fremgår af nedenstående tabel.

Tabel 4.1 Sammenligning af nogle aggregerede efterspørgselskomponenter opgjort på forskellig måde

	Kilde	
	i-o	nationalregnskabet
	-----	mill. 1966 kr. -----
Cp	46.669	48.609
I	17.464	23.148
Co	13.346	12.481
E	22.020	22.933

Det fremgår således klart, at behandlingen af specielt investeringerne kan give anledning til en mængde problemer.

#### a. Talmateriale

Det konkrete talmateriale, som ligger til grund for beregningerne findes i et notat fra Danmarks Statistiks 6. kontor dateret 28. december 1973: "Vejledning til energiberegninger på grundlag af input-output tabel for Danmark 1966". I de medfølgende tabeller findes bl.a. oplysninger om de direkte og indirekte krav i kr. til konkurrerende import af produkter fra mineralolieindustri og gasværker (koks) og ikke-konkurrerende import af brændsel (råolie og kul) pr. 10.000 kr. endelig efter-



spørgsel i de forskellige efterspørgselskomponenter. Disse tre typer import svarer med minimale forskelle til ADAM's importkomponent.

Antallet af konsumgrupper er langt større i i-o tabellen end i ADAM. Brændselsimportkoefficienterne svarende til ADAM's konsumgrupper udregnes på følgende enkle måde. For hver konsumgruppe i i-o tabellen udregnes den totale værdi i 1966 af den afledte brændselsimport, hvorefter disse størrelser samt forbrugskomponenterne aggregeres i overensstemmelse med den vedtagne aggregering af i-o tabellens konsumgrupper til de 8 ovenfor nævnte grupper i ADAM. Herefter kan de nye kvoter svarende til ADAM's konsumgrupper umiddelbart bestemmes.

Tabel 4.2 Brændselsimportkvoter i forskellige efterspørgselskomponenter

Efterspørgselskomponenter	kvote	i-o grupper
Cf	0.0163	101 - 115
Ci	0.0201	120,131,132,140,211,221,451,510, 622,713,730,823
Ch	0.0053	311
Ce	0.3742	321 -324
Cv	0.0089	411-441,520,711,712,812,821,822
Cs	0.0144	452,460,530-550,623,720,740,811, 831,832,850,860
Cb	0.0044	610,621
Ck	0.0229	636,640
Co	0.0187	
I	0.0118	
Ee <sup>1</sup>	0.7680	
E - Ee'	0.0188	

<sup>1</sup>Kvoten i sektor 3210 - mineralolieindustri

Disse kvoter kan imidlertid ikke benyttes uden videre, ikke en gang til angivelse af en indbyrdes størrelsesorden.

For det første korrigeres kvoten til I til  $0.0118 \left( \frac{17464}{23148} \right) = 0.0089$ . Om det rimelige og urimelige heri kan siges meget.

For det andet må man korrigere disse kvoter, fordi det til modelbrug må kræves, at fMe er afledt af efterspørgselskomponenter i faste 1955-priser. Den meget forskelligartede

prisudvikling for brændselsimporten og efterspørgselskomponenterne vil føre til en undervurdering af brændselsimportkravene afledt af de efterspørgselskomponenter, som er steget mest i pris fra 1955 til 1966. En let og nogenlunde rimelig korrektion opnås ved at multiplicere de i tabel 2 anførte kvoter med de respektive priser i 1966 (1955 = 100).

Tabel 4.3 Brændselsimportkvoter til forskellige efterspørgselskomponenter i 1955-priser

Efterspørgselskomponent	kvote
fCf	0.0231
fCi	0.0299
fCh	0.0103
fCe	0.3824
fCb	0.0062
fCv	0.0123
fCk	0.0369
fCs	0.0225
fCo	0.0386
fIb	0.0144
fIo	0.0146
fIp	0.0134
fEe	0.6232
fE - fEe	0.0213

De i tabel 3 anførte kvoter tjener det formål at angive den indbyrdes størrelsesorden af brændselsimportkvoterne i ADAM's efterspørgselskomponenter. Såfremt kvoterne i tabel 3 indsættes for 1966 fås en afledt brændselsimport i faste priser på 2090 mill. 1955-kr., mens fMe er registreret til 2515 mill. 1955-kr. Af i-o tabellen fremgår, at der i 1966 fandt lagerinvesteringer i brændsels sted for 40 mill. kr., dvs. ca. 50 mill. 1955-kr., hvorfor alle kvoter i tabel 3 i første omgang forhøjes med en multiplikationsfaktor på  $(2515-50)/2090 = 1,179$ .

#### b. Estimationsresultater

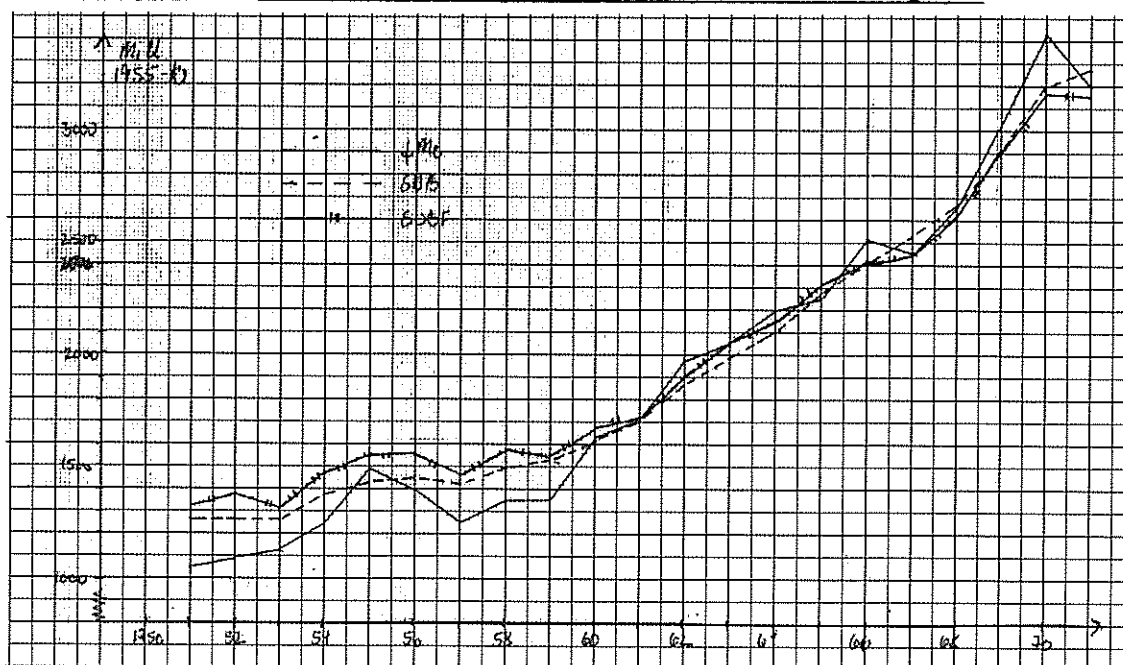
Med samme begrundelse som i afsnit 3 indføres et halvt års lag i efterspørgselskomponenterne, fCe undtaget. Ud fra dette udtryk kan man under forudsætning af, at disse kvoter er

konstante, beregne en afledt brændselsimport SUB

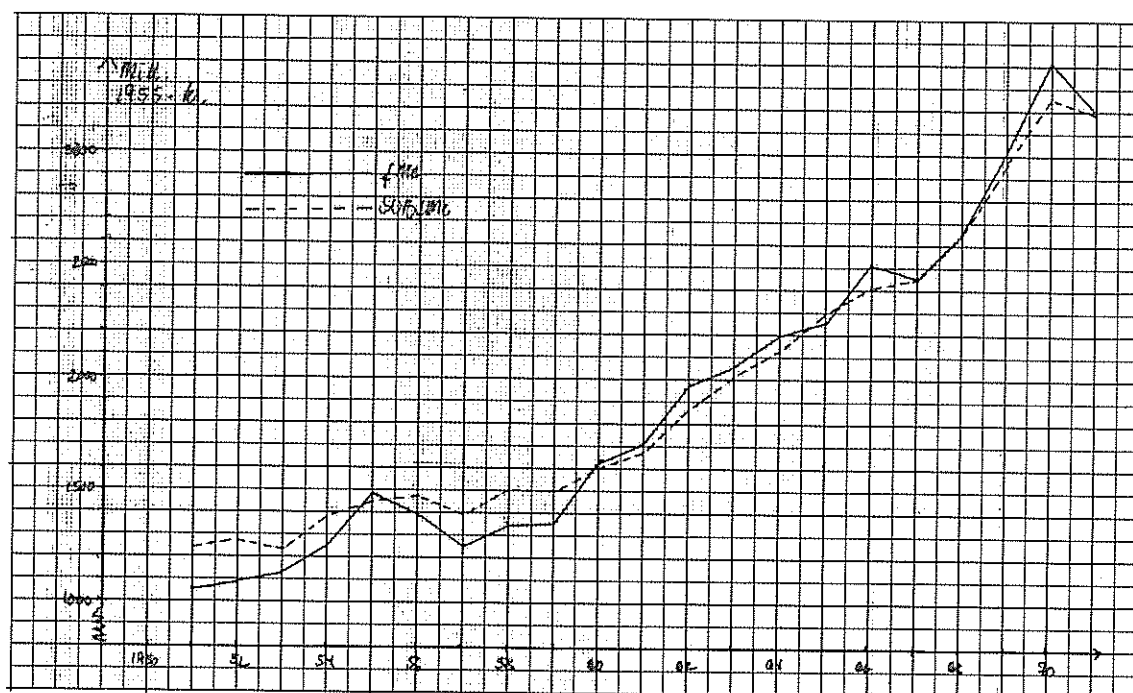
$$(4.1) \quad \text{SUB} = 1.179 \cdot 10^{-4} \cdot \left( 231fCf(-\frac{1}{2}) + 299fCi(-\frac{1}{2}) + \dots + 213(fE-fEe)(-\frac{1}{2}) + 6230fEe(-\frac{1}{2}) + 3824fCe \right)$$

Som det fremgår af figur 4.1, rammer denne konstruerede variabel fMe ganske godt gennem 60'erne, mens resultaterne er knap så gode gennem 50'erne, idet figuren indikerer negative lagerinvesteringer for samtlige år i denne periode bortset fra 1955.

Figur 4.1 Realiseret og beregnet brændselsimport



Figur 4.2 Realiseret og beregnet brændselsimport



Nogle estimationer er

$$(4.2) \quad DfMe = 0.05 + 1.125DSUB + 2.3637Dfros$$

$$(38.7) \quad (0.38) \quad (1.09)$$

$$R^2 = .5949 \quad n = 20 \quad s = 96.3 \quad DW = 2.87$$

$$(4.3) \quad D(fMe - SUB) = 10.69 + 2.531Dfros$$

$$(21.2) \quad (0.94)$$

$$R^2 = .2850 \quad n = 20 \quad s = 93.9 \quad DW = 2.85$$

Det bemærkes, at det i relation (2) forekommer urimeligt, at koefficienten til DSUB er større end 1. Samtlige relationer viser, at antallet af frostdøgn har en signifikant effekt på den brændselsimport, som går til produktionsformål.

I konsekvens heraf bør det afledte udtryk for brændselsimporten korrigeres for dette forhold, idet en bedre approksimation til den efterspørgselsafledte brændselsimport skulle muliggøre en bedre approksimation til brændselslagrene. Dette vil være en nødvendig betingelse for, at man skal kunne gøre sig håb om at forklare den resterende del af brændselsimporten ud fra lagerinvesteringsteori.

Man skal således a priori fastlægge en koefficient til antallet af frostdøgn. Ved at sammenholde forskellige estimationsresultater vælges en koefficient på 2.1.

Den nye afledte variabel SUBF bestemmes som

$$(4.4) \quad SUBF = 1.081 \cdot 10^{-4} \cdot \left( 231fCf(-\frac{1}{2}) + \dots + 3824fCe \right) + 2.1fros$$

idet multiplikationsfaktoren 1.081 sikrer overensstemmelse med lagerinvesteringerne i 1966 i henhold til i-o tabellen efter indførelsen af fros.

Som det umiddelbart vil fremgå af figur 4.1, er dette udtryk urimeligt, da SUBF er større end SUB for samtlige år frem til 1966, hvorefter SUB er større end SUBF, hvilket indikerer, at antallet af frostdøgn skal indgå multiplikativt. En bedre mulighed forekommer derfor at være

$$(4.5) \quad SUBfMe = 1.081 \cdot 10^{-4} \cdot \left( 231fCf(-\frac{1}{2}) + \dots + 3824fCe \right) \left( 1 + \frac{2.1 \cdot fros}{2204} \right)$$

idet 2204 er værdien af første led i relation (4) i 1966.

Som det fremgår af figur 2, følger denne konstruerede variabel forløbet i brændselsimporten en del bedre, men problemet med de negative lagerinvesteringer gennem 50'erne eksisterer stadig.

Såfremt man i første omgang ser bort fra denne sidstnævnte urimelighed, kan  $fMe - SUBfMe$  antages at være en approksimation til lagerinvesteringerne i brændsel. Følgelig vil en rimelig model i overensstemmelse med kapitaltilpasningsprincippet jf. "En model", afsnit 3.3 være:

$$(4.6) \quad fMe - SUBfMe = a(K^\phi - K)$$

hvor  $K^\phi$  betegner det ønskede lager ved periodens afslutning og  $K$  det faktiske lager ved periodens begyndelse. Modellen forudsætter således, at alle lagerinvesteringer er tilsigtede.

Det ønskede lager kan tænkes at være en funktion af forventningerne angående de samme faktorer, som er benyttet til at fastlægge den efterspørgselsafledede import, samt af spekulation. For den første gruppe af argumenter slås komponenterne sammen, for spekulationens vedkommende tænkes motiverne repræsenteret ved den forventede ændring i brændselsimportpriserne. Modellen kan derfor omskrives

$$(4.7) \quad fMe - SUBfMe = a(b(fY - fI1 - fIa)^e + cDpme^e - K)$$

som omskrevet i ændringer bliver

$$(4.8) \quad D(fMe - SUBfMe) = abD(fY - fI1 - fIa)^e + acDDpme^e - a(fMe - SUBfMe)(-1)$$

I det følgende arbejdes videre med to hypoteser om forudseenhed hos importørerne for hver af disse variable

$$(fY - fIa - fI1)^e = fY - fIa - fI1 \text{ hhv. } (fY - fIa - fI1)(-\frac{1}{2})$$

$$(Dpme)^e = Dpme \text{ hhv. } Dpme(+\frac{1}{2}) \quad (\text{jf. afsnit 3})$$

Estimeres denne relation på grundlag af data fra 1951-1969 findes, at koefficienten til  $D(fY - fI1 - fIa)$  uden lag alle steder er så insignifikant, at koefficienten er mindre end spredningen på samme og nogle gange endog negativ. Med et halvt års lag er resultaterne noget bedre

$$(4.9) \quad D(\text{fMe-SUBfMe}) = -111.6 + 0.05562D(\text{fY-fI1-fIa}) \left(-\frac{1}{2}\right) \\ (60.9)(0.032) \\ - 0.6413(\text{fMe-SUBfMe}) (-1) \\ (0.23)$$

$$R^2 = .3229 \quad DW = 2.20 \quad s = 80.4 \quad n = 19$$

$$(4.10) \quad \text{do.} = -122.2 + 0.0609D(\text{fY-fI1-fIa}) \left(-\frac{1}{2}\right) \\ (64.9) (0.034) \\ + 0.7893DDpme - 0.6953(\text{fMe-SUBfMe}) (-1) \\ (1.40) (0.26)$$

$$R^2 = .3370 \quad DW = 2.26 \quad s = 82.1 \quad n = 19$$

$$(4.11) \quad \text{do.} = -106.2 + 0.05312D(\text{fY-fI1-fIa}) \left(-\frac{1}{2}\right) \\ (56.9) (0.030) \\ + 3.668DDpme \left(+\frac{1}{2}\right) - 0.6922(\text{fMe-SUBfMe}) (-1) \\ (2.01) (0.22)$$

$$R^2 = .4462 \quad DW = 2.71 \quad s = 75.1 \quad n = 19$$

Disse estimationsresultater må imidlertid ikke overfortolkes. Det vides, at de beregnede lagertal for 50'erne er urimelige, og implikationerne heraf er nok værd at overveje. Såfremt der er tale om en "eksogen" niveauforskydning af importen i 1960, jf. figur 1 - 2, er  $D(\text{fMe-SUBfMe})$  ikke nødvendigvis en dårlig approksimation til ændringerne i lagerinvesteringerne bortset fra i 1960. Hvis en sådan niveauforskydning har fundet sted over mange år, vil det næppe heller være alvorligt for den afhængige variabel, da den årlige ændring i de på omtalte måde fastlagte lagerinvesteringer i brændsel kun påvirkes lidt herved. Derimod er det klart, at den uafhængige variabel  $(\text{fMe-SUBfMe})$  lagget en periode, som er en approksimation til de laggede lagerinvesteringer, ganske enkelt har forkert fortegn i mange år gennem 50'erne. To muligheder står da åbne, for det første kan man søge at korrigere lagerinvesteringerne, som de her er beregnet, så de får et mere rimeligt udseende, herunder søge at estimere ved brug af forskellige dumies, og for det andet kan man prøve at smide 50'erne væk fra estimationsperioden og forlænge denne så langt det er muligt frem i tiden, hvilket dog stadig indebærer et voldsomt tab af frihedsgrader.

Begge muligheder er forsøgt. I det første tilfælde er så-

ledes forsøgt med en del krisedummies, og en del korrektionsfaktorer til de laggede lagerinvesteringer. Et af de "bedre" eksperimenter bestod i at addere en nedadgående trend, skift, med startværdi på 150 i 1948 og slutværdi 40 i 1959 til  $(fMe-SUBfMe)(-1)$ , mens den afhængige variabel ikke ændres.

$$(4.12) \quad D(fMe-SUBfMe) = -47.95 + 0.0303D(fY-fI1-fIa)(-\frac{1}{2}) \\ (42.2) \quad (0.024) \\ -0.8410((fMe-SUBfMe)(-1)+skift) \\ (0.22)$$

$$R^2 = .4679 \quad s = 71.2 \quad DW = 2.01 \quad n = 19$$

$$(4.13) \quad do. = -36.43 + 0.0251D(fY-fI1-fIa)(-\frac{1}{2}) + 3.326DDpme(+\frac{1}{2}) \\ (39.6) \quad (0.022) \quad (1.76) \\ -0.8662((fMe-SUBfMe)(-1)+skift) \\ (0.21)$$

$$R^2 = .5705 \quad s = 66.1 \quad DW = 2.45 \quad n = 19$$

$$(4.14) \quad do. = -53.37 + 0.0338D(fY-fI1-fIa)(-\frac{1}{2}) + 0.9974DDpme \\ (43.2) \quad (0.024) \quad (1.22) \\ -0.9118((fMe-SUBfMe)(-1)+skift) \\ (0.24)$$

$$R^2 = .4907 \quad s = 72.0 \quad DW = 2.08 \quad n = 19$$

Enkelte andre eksperimenter med udseendet af korrektionsvariablen skift er forsøgt, men resultaterne er næppe værd at referere, blot må det påpeges, at langt fra alle muligheder i den retning er forsøgt. En del dummykonstruktioner er også forsøgt, men uden nævneværdige forbedringer af relationerne. Mindre ændringer i estimationsperioden i form af fjernelse af de første år i 50'erne gav heller ikke anledning til ændringer af betydning.

Den anden hovedmulighed for at opnå en mere rimelig approksimation til lagerinvesteringerne bestod i kun at estimere relationen fra 1960 og frem. Man må a priori forvente bedre resultater, men hvorvidt dette er tilfældet kan vanskeligt afgøres p.gr.a. det mindskede observationsantal. For en estimationsperiode fra 1960 til 1971, i alt 12 observationer, opnås

$$(4.15) \quad D(\text{fMe-SUBfMe}) = -65.42 + 0.0523D(\text{fY-fIa-fII}) \left(-\frac{1}{2}\right) - 1.2614(\text{fMe-SUBfMe}) (-1)$$

(90.4) (0.040) (0.24)

$$R^2 = .7620 \quad s = 58.8 \quad DW = 2.40 \quad n = 12$$

$$(4.16) \quad \text{do.} = -70.69 + 0.05407D(\text{fY-fII-fIa}) \left(-\frac{1}{2}\right) + 0.9415DDpme - 1.3119(\text{fMe-SUBfMe}) (-1)$$

(95.5) (0.042) (2.07) (0.28)

$$R^2 = .7680 \quad s = 61.5 \quad DW = 2.24 \quad n = 12$$

$$(4.17) \quad \text{do.} = -35.09 + 0.03503D(\text{fY-fII-fIa}) \left(-\frac{1}{2}\right) + 4.390DDpme (+\frac{1}{2}) - 1.1314(\text{fMe-SUBfMe}) (-1)$$

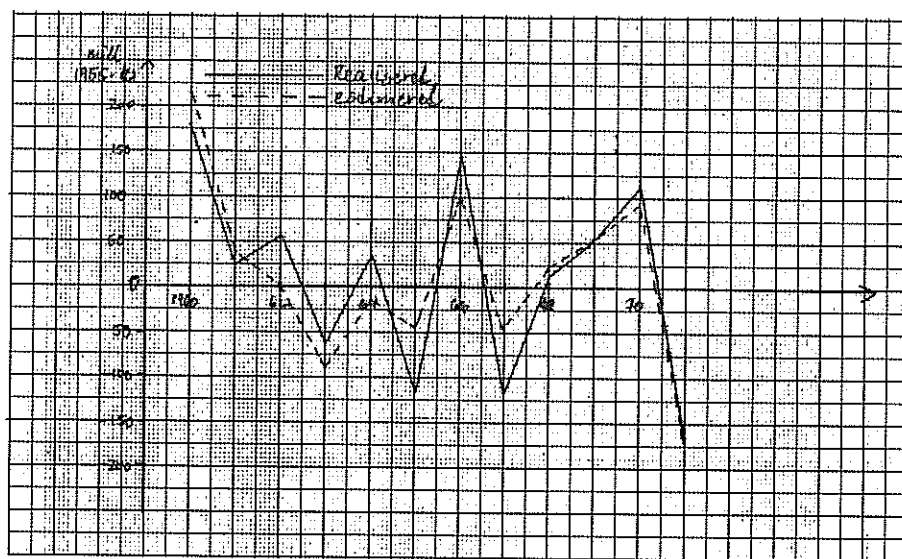
(81.3) (0.036) (2.31) (0.22)

$$R^2 = .8359 \quad s = 51.8 \quad DW = 2.58 \quad n = 12$$

I relation (17) er koefficienten til efterspørgselsudtrykket kun på størrelse med sin egen spredning, men koefficientens størrelsesorden er måske mere rimelig end i de to andre relationer. For samtlige relationer (9)-(17) gælder, at det leadede prisudtryk er bedre end det samtidige. For relationerne (15) til (17) gælder, at koefficienten til de laggede lagerinvesteringer er større end 1, hvilket må tolkes som overtilpasning. Det bemærkes, at det samme forhold genfindes i app. 3-versionens relation for lagerinvesteringer i byerhvervene. Overtilpasningen er mindst i den sidste relation, som tillige har den mindste estimerede residualspreddning blandt samtlige refererede relationer. Som det vil fremgå af figur 3, følges forløbet i  $D(\text{fMe-SUBfMe})$  ganske nøje. Sammenlignes relationerne (9)-(11) med (15)-(17), forekommer parameterændringerne lette at forklare under henvisning til de dårlige tal for approksimerede lagerinvesteringer gennem store dele af 50'erne. Da disse er negative de fleste år, vil det trække i retning af at begrænse den numeriske størrelsesorden af koefficienten til de laggede lagre, jf. i øvrigt at konstantleddet stort set er signifikant negativt for denne længere periode.



Figur 4.3 Estimerede og realiserede værdier fra relation (17)



Hvilken af de estimerede relationer, som må være at foretrække til modelbrug, er ikke indlysende. Ved overvejelser heraf må det for det første understreges, at der ikke er tale om samme afhængige variabel i de forskellige estimationer, og at der ikke er overensstemmelse mellem estimationsperioderne. Disse forhold udelukker  $R^2$  som blot delvist bedømmelseskriterium og skubber vægten mere over mod spredningen  $s$ , da endemålet er forklaring af den samme variabel.

Endelig kan det overvejes, om man overhovedet skal benytte nogen af de her refererede relationer, idet man utvivlsomt er i stand til at forfine beregningerne en del, dette gælder specielt for de lagerinvesteringsteoretiske specifikationer. Således kan man utvivlsomt forbedre de beregnede lagerinvesteringstal, så de i højere grad kommer i overensstemmelse med det faktiske forløb. Ved hjælp af nogle ældre udgaver af økonomisk oversigt kan man lave en tidsserie for lagerinvesteringerne i brændsel for årene 1954 til 1966. Som tabel 4 viser, er overensstemmelsen med de afledte tal kun betinget god.

I forbindelse med tabel 4 må man dog gøre opmærksom på, at for 1966 stemmer opgørelsen i Økonomisk Oversigt ikke med i-o tabellens opgørelse af lagerinvesteringerne til ca. 50 mill. kr. Dette forhold medfører, at man ikke uden videre kan tage den i tabel 4 anførte tidsserie som en korrekt facitliste.

Tabel 4.4 Sammenligning af lagerinvesteringerne i brændsel  
opgjort i Økonomisk Oversigt og beregnet

	Økonomisk Oversigt	fMe-SUBfMe
	----- mill. 1955-kr. -----	-----
1954	-25	-129
1955	82	38
1956	-9	-79
1957	37	-146
1958	1	-155
1959	-34	-158
1960	64	21
1961	89	45
1962	32	102
1963	36	42
1964	53	76
1965	-28	-40
1966	26	105

Såfremt man ønsker at foretage revisioner i det foreliggende arbejde, kan man fremkomme med indtil flere forslag, som må formodes at forbedre resultaterne en del.

For det første kan man overveje, om det indbyrdes størrelsesforhold mellem koefficienterne i tabel 3 er rimeligt, specielt hvorvidt investeringskomponenterne skal have større vægt p.gr.a. de forskelle, som findes i investeringsdefinitionerne i nationalregnskabsstatistikken og i-o tabellen.

For det andet kan man eksperimentere med lagstrukturen for efterspørgselskomponenterne, når den beregnede brændselsimport bestemmes. Desto mere indirekte efterspørgselskomponenterne trækker på importen af brændsel, desto længere et lag må der forventes a priori.

For det tredje er forudsætningen om konstante koefficienter til efterspørgselskomponenterne givetvis uheldig i nogle tilfælde. Som et eksempel kan nævnes forbruget af øvrige ikke-varige goder  $f_{Ci}$ . Denne komponent inkluderer benzinformbruget. Benzinformbrugets andel af  $f_{Ci}$  er utvivlsomt vokset gennem estimationsperioden, da  $f_{Ci}$  kun er fordoblet, mens  $f_{Cb}$  er 10-doblet fra 1948 til 1969. Dette specielle forhold kan i en vis udstrækning forklare, at man undervurderer lagerinvesteringerne

i brændsel gennem 50'erne. Et lignende forhold gør sig givetvis gældende for fCf p.gr.a. landbrugets mekanisering.

For det fjerde kan man overveje, hvilke faktorer der er bestemmende for det ønskede brændselslager. I stedet for et aggregeret efterspørgselsudtryk kunne det være rimeligt at lade boligbestanden og bilparken indgå som selvstændigt forklarende faktorer. I en ændringsspecifikation vil dette medføre, at fIb og fCb<sup>1</sup> skal være uafhængige variable sammen med D(fY-fCb-fIb-fIa-fII). Således var specielt fCb meget stor i 1962, det eneste år hvor relation (17) forudsiger accellerationen i lagerinvesteringerne med forkert fortegn.

Sluttelig refereres et eksperiment, som synes at bekræfte, at det fjerde punkt ovenfor er af nogen betydning.

For estimationsperioden 1951-1969 opnås følgende resultater, som er direkte sammenlignelige med relationerne (9) og (14)

$$(4.18) \quad D(\text{fMe}-\text{SUBfMe}) = -187.7 + 0.1034\text{fCb} - 0.9023(\text{fMe}-\text{SUBfMe}) (-1)$$

(54.2) (0.030) (0.21)

$$R^2 = .5348 \quad DW = 1.82 \quad n = 19 \quad s = 66.6$$

$$(4.19) \quad \text{do.} = -176.7 - 0.0423D(\text{fY}-\text{fII}-\text{fIa}) (-\frac{1}{2}) + 0.1419\text{fCb}$$

(55.4) (0.043) (0.049)

$$- 0.9065(\text{fMe}-\text{SUBfMe}) (-1)$$

(0.21)

$$R^2 = .5630 \quad DW = 1.74 \quad n = 19 \quad s = 66.7$$

Det bemærkes, at den simple korrelationskoefficient mellem fCb og D(fY-fII-fIa)(-½) er 0.87.

$$(4.20) \quad \text{do.} = -171.0 + 2.698\text{DDpme} (+\frac{1}{2}) + 0.0940\text{fCb}$$

(53.1) (1.74) (0.029)

$$- 0.9024(\text{fMe}-\text{SUBfMe}) (-1)$$

(0.20)

$$R^2 = .5989 \quad DW = 2.24 \quad n = 19 \quad s = 63.9$$

---

<sup>1</sup> Herved ses bort fra problemer med afskrivninger

$$(4.21) \quad do. = -78.98 + 0.0532fCb - 0.9319((fMe-SUBfMe)(-1)+skift)$$

(37.7)    (0.023)    (0.21)

$$R^2 = .5619 \quad DW = 1.86 \quad n = 19 \quad s = 64.6$$

$$(4.22) \quad do. = -62.22 + 0.0438fCb + 2.733DDpme(+\frac{1}{2})$$

(37.4)    (0.023)    (1.68)

$$- 0.9335((fMe-SUBfMe)(-1)+skift)$$

(0.20)

$$R^2 = .6276 \quad DW = 2.25 \quad n = 19 \quad s = 61.6$$

I samtlige specifikationer er tillige  $fCb(-\frac{1}{2})$ ,  $fIb$  og  $fIb(-\frac{1}{2})$  forsøgt som uafhængige variable i stedet for  $fCb$ , men  $fCb$  er overalt bedst, selv om forskellen ofte ikke er særlig stor.

### 5. Resumé, konklusioner og en mindre korrektion

I testudgaven af den reviderede modelversion findes ved begyndelsen af 1976 nedenstående 5 relationer til fastlæggelse af importen af brændsel i faste priser,  $fMe$ . Relationernes udvikling er beskrevet i de foregående afsnit.

$$(5.1) \quad SubA = 0.0231fCf + 0.0299fCi + 0.0103fCh + 0.0062fCb +$$

$$0.0123fCv + 0.0369fCk + 0.0225fCs + 0.0386fCo +$$

$$0.0144fIb + 0.0146fIo + 0.0134fIp + 0.0213(fE-fEe)$$

$$+ 0.6232fEe$$

$$(5.2) \quad SubB = SubA(-\frac{1}{2}) + 0.3824fCe$$

$$(5.3) \quad SuMe = 0.00103(fros \cdot SubB) + 1.081SubB$$

$$(5.4) \quad IlMe - IlMe(-1) = -78.98 + 0.0532fCb - 0.9319IlMe(-1)$$

$$(5.5) \quad fMe = IlMe + SuMe$$

(4) svarer bortset fra "skift" til (21) i afsnit 4, og (3) svarer til (5) i samme afsnit. (5) benyttes som en definitions-ligning for  $IlMe$  i historiske perioder.

Idéen i relationerne er, at brændselsimporten opfattes som ikke-konkurrerende import, og at brændsel indgår limitationalt i stort set samtlige produktionsprocesser. Via en

input-output model knyttet forbindelsen mellem ADAM's efterspørgselskomponenter (bortset fra lagerinvesteringer og turistrejser) og brændselsimporten. SuMe opfattes derfor som en approksimation til den brændselsimport, som ville have fundet sted, såfremt niveauet for brændselslagrene var uændret. I konsekvens heraf er  $I_{Me}$  - differencen mellem  $f_{Me}$  og  $Su_{Me}$  - udnævnt til lagerinvesteringer i brændsel, og disse forklares ud fra en meget simpel anvendelse af kapitaltilpasningsprincippet i relation (4).

Ikke uventet har relationerne haft vanskeligt ved at klare de seneste år, omend forbehold må tages p.gr.a. datas foreløbige karakter. Dette fremgår af tabel 1, hvor den beregnede brændselsimport  $f_{Me}$  ved isoleret brug af (1) til (5) fremgår. Samtlige år i tabel 1 ligger efter estimationsperioden.

Tabel 5.1    Registreret og beregnet brændselsimport

	1970	1971	1972	1973	1974	1975
	----- mill. kr. - 1955-priser -----					
1. $f_{Me}$ , reg.	3422	3199	3383	3433	3241	3228
2. $f_{Me}$ , ber.	<u>3277</u>	<u>3230</u>	<u>3353</u>	<u>3538</u>	<u>3374</u>	<u>3487</u>
3. (1.)-(2.)	145	-31	30	-105	-133	-259

Som det fremgår af tabel 1 er der 3 store negative residualer i årene 1973 - 1975. Det bemærkes, at residualspredningen i estimationsperioden er beregnet til 64.6.

Årsagen til dette forhold er nok i høj grad økonomisering med brændselsanvendelse. Det bemærkes, at relationen kun vil kunne registrere besparelser i husholdningernes brændselsforbrug,  $f_{Ce}$ , mens øvrige - i forhold til relationen mere teknisk prægede besparelser - ikke kan registreres. Besparelser af denne type kan opfattes som en nedsættelse af koefficienterne i relation (1), hvilket vil afspejle, at de tekniske koefficienter for brændselsinput i erhvervene er blevet mindre.

A priori vælges ikke at ændre koefficienterne til  $f_{Ce}$  og  $f_{Ee}$ , da en nedsættelse af disse kun kan vedrøre værditilvækst-delen af disse leverancer, dvs. primært økonomisering i raffineringssproces og distribution. Denne økonomisering må anses for beskeden relativt til det høje direkte energiindhold i  $f_{Ce}$  og  $f_{Ee}$ .

Relationerne (1) til (2) erstattes derfor af

$$(5.6) \quad \text{SubC} = 0.0231fCf + \dots + 0.0134fIp + 0.0213(fE-fEe)$$

$$(5.7) \quad \text{SubB} = 0.5\text{JSub} \cdot \text{SubC} + 0.5\text{JSub}(-1) \cdot \text{SubC}(-1) \\ + 0.6232fEe(-\frac{1}{2}) + 0.3824fCe$$

dvs. der indføres en ny eksogen variabel JSub - økonomiseringsgrad i brændselsanvendelse - som i perioden frem til og med 1972 sættes til 1, dvs. SubB bliver i denne periode identisk med relation (2)'s SubB.

Gennemregnes relationerne (6) til (7) og (3) til (5) vil følgende serie for JSub sikre en rimelig god overensstemmelse med den registrerede brændselsimport

.....	1972	1973	1974	1975	1976	.....
1.00	1.00	0.95	0.93	0.88	0.88	0.88 ..

1973-værdien for JSub på 0.95 må i høj grad betragtes som resultat af udbudsbegrænsning, mens værdien på 0.88 fra og med 1975 må betragtes som afspejlende en besparelse på 12 pct. i brændselsanvendelsen til andet end privat forbrug af brændsel og eksport af brændsel.

Som en art post scriptum kan herudover nævnes, at den anførte økonomiseringsgrad burde kunne endogeniseres ved hjælp af et langt lag i en relevant relativ pris. Herved vil de problemer, som er omtalt i afsnit 4 angående årene forud for 1960, også komme nærmere en løsning. En endogenisering vil dog kræve, at relationen tages op til fornyet overvejelse, hvilket er opgivet for nærværende.

I forbindelse med et eventuelt videre arbejde med denne relation bør yderligere nogle forhold undersøges. En del kan således tale for, at brændselseksporten afgrænses anderledes, så eksporten af elektricitet ikke medtages på grund af den store værditilvækst i elproduktionen. Det er desuden urimeligt, at brændselseksporten indgår med et lag på et halvt år (jf. (7)), da det i høj grad er de samme virksomheder, som er eksportører og importører, og endvidere kan kritiseres, at frostdøgnene indgår multiplikativt med fCe og fEe i (3), da vinterens streng-  
hed i forvejen benyttes som forklarende variabel i relationen for fCe og må være irrelevant for en bestemmelse af, hvor meget brændselsimport der følger af en given brændselseksport.

## KAPITEL 5

### Timelønnen i industrisektorerne

#### 1. Oversigt

Der skal i dette kapitel redegøres for en række forsøg på at forbedre lønrelationen i ADAM. Redegørelsen indledes med en kort historisk gennemgang af relationens specifikation. De gennemførte forsøg omfatter:

- 1) ændret definition af aktivitetsudtrykket ved anvendelse af mål for det potentielle arbejdsudbud,
- 2) anvendelse af nye forklarende variable ud over pris og aktivitetsmål,
- 3) anvendelse af multiplikative led mellem pris og aktivitetsmål,
- 4) ændret definition af den afhængige variabel, idet den renses for pristalsreguleringen og endelig
- 5) omformulering af relationen til en relation i de absolutte ændringer i de relative ændringer.

Dette kapitel består foruden denne oversigt af 8 afsnit, svarende til papirerne

- 1) Ellen Andersen, Lønrelationen, dateret april 1975 (afsnit 2-6)
- 2) Ellen Andersen, Lønrelationen i maj-juni, dateret august 1975 (afsnit 7-8)
- 3) Anders Møller Christensen, Lønrelationen i marts-76 versionen af ADAM, dateret 9. juni 1976 (afsnit 9).

Resultatet af de gennemførte forsøg er angivet i sidste afsnit ved relation (9.2). I modellen på simulationsform, jf. appendix 1, findes denne relation som nr. 52, og den tilsvarende niveau-variabel bestemmes i relation nr. 53.

#### 2. Forhistorie

I appendix 3 versionen af ADAM anvendes følgende specifikation, jf. "En model", relation 8.2.4:<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Ellen Andersen: En model for Danmark, 1949-1965, København 1975

$$(2.1) \quad Dln = -5,9 + \frac{2,98Dpcp(-2/3)}{(1,68)} + \frac{18,0(1/1-Bn)(-1/2)}{(2,1)} + \frac{9,5do}{(6,1)}$$

$$1949 - 1965 \quad n = 17 \quad s = 12,4 \quad R^2 = 0,89$$

Som det fremgår af figur 2.1, bryder denne relation sammen ved fremskrivning over blot ét år.

I "Arbejdsmarkedet i ADAM" er vist resultater vedrørende lønrelationen.<sup>1</sup> Disse estimationer forklarer lna dvs. arbejderlønsummen i industrien pr. arbejdstime i stedet for som tidligere den samlede industrilønsum pr. arbejdstime. Som aktivitetsmål anvendes aktiviteten i såvel byggesektor som industri, Bnb, mod tidligere, hvor kun industriens aktivitet, Bn, anvendtes. Konklusionerne af estimationer over perioden 1950-1969 er: 1) løn- og prisvariabel bør specificeres som procentvise ændringer; dette giver mindst undervurdering ved fremskrivning over 1970-1972, 2) aktivitetsmålet bør indgå uden lag og lineært dvs. som  $(1-Bnb)$ , 3) hverken overenskomstdummy, produktivitetsmål eller profitmål får signifikante koefficienter i den procentvise version. Den foretrukne relation har formen:

$$(2.2) \quad PDlna = 8,41 + \frac{0,79PDpcp(-3/4)}{(0,15)} - \frac{0,048(1-Bnb)}{(0,010)}$$

$$1950 - 1969 \quad n = 20 \quad s = 1,45 \quad R^2 = 0,78$$

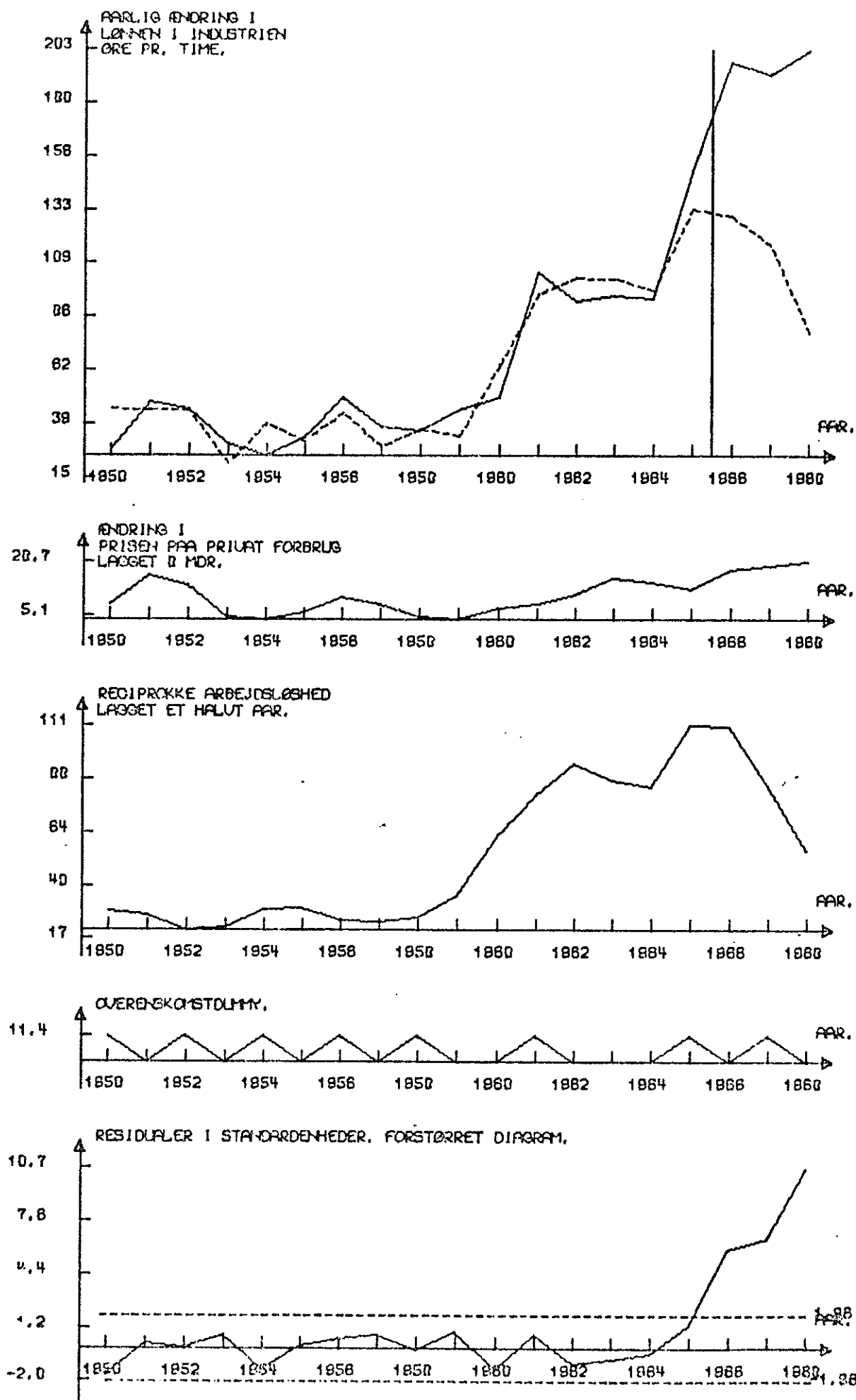
Indenfor estimationsperioden kører relationen jævnt hen over udsvingene i 1960'erne; det ser ud som om der burde indføres flere forklaringsfaktorer. Fremskrivninger over 1970-1973 viser, at også denne specification umiddelbart efter estimationsperioden giver kraftige undervurderinger af lønudviklingen:

	Faktisk PDlna	Estimat med 1-Bnb	Estimat med 1/1-Bnb
1969	12,3	11,3	10,5
1970	12,7	9,8	9,6
1971	15,2	11,1	10,4
1972	12,6	10,6	10,2
1973	18,8	12,0	12,8

<sup>1</sup> Rapport fra modelgruppen, nr. 1, kapitel 9.



Figur 2.1



Fremskrivningen i oversigtens anden kolonne er baseret på relation (2.2), fremskrivningen i tredje kolonne på en tilsvarende specifikation, men med den reciprokke arbejdsløshed. Det fremgår, at den lineære version (med 1-Bnb) er bedst i alle år bortset fra 1973.

Til slut skal omtales nogle beregninger over lønrelationen ved hjælp af two-stage-least squares (med hovedkomponenter). Med samme specifikation som i relation (2.2), men på 19 observationer fås med henholdsvis 4 og 7 hovedkomponenter:

$$(2.3) \quad PDI_{na} = 8,7 + 0,83PDpcp(-3/4) - 0,053(1-Bnb)$$

$$s = 2,15$$

$$(2.4) \quad PDI_{na} = 8,2 + 0,92PDpcp(-3/4) - 0,051(1-Bnb)$$

$$s = 2,11$$

Disse relationer fremskriver marginalt bedre:

	Faktisk PDI <sub>na</sub>	Estimat med (2.3)	Estimat med (2.4)
1969	12,3	11,5	11,7
1970	12,7	10,1	10,0
1971	15,2	11,4	11,5
1972	12,6	10,9	10,9
1973	18,8	12,4	12,6

Det må dog konkluderes, at lønrelationen stadig er dårlig.

### 3. Anvendelse af det potentielle arbejdsudbud

Idéen stammer fra Klein; i lønrelationen skal anvendes et mål for efterspørgselspresset på arbejdsmarkedet, og som alternativ til arbejdsløshedsprocenten foreslås anvendt et tilsvarende udtryk, baseret på det potentielle i stedet for det faktiske arbejdsudbud. Det faktiske arbejdsudbud er nemlig konjunkturfølsomt som påvist i kapitel 7 i "Arbejdsmarkedet i ADAM". Når aktiviteten er høj, øges arbejdsudbudet, hvorfor den faktiske arbejdsløshedsprocent varierer mindre, end den ville have gjort, hvis arbejdsudbudet var eksogent. Formålet med beregning af det potentielle arbejdsudbud er således at få et aktivitetsmål, som er mere variabelt end de observerede arbejdsløshedsprocenter.

Konstruktionen af mål for det potentielle arbejdsudbud er enkel: Konjunkturafhængigheden i serien for Unb, arbejdsudbudet i industri og byggesektor, fjernes ved at benytte estimerede værdier for Unb, som kun afhænger af mål for befolkningen. I bilag 1 til kapitel 7 i "Arbejdsmarkedet i ADAM" er vist tidsserier for forskellige befolknings- og arbejdsstyrkemål. I det følgende benyttes to af disse, BEF, samlede befolkning mellem 15 og 64 år, og BEK, der er BEF eksklusive elever i 8.til 10.klasse. Serierne er fremskrevet ud fra Statistisk Tiårsoversigt.

Estimeret over 1950-1969 med Unb som afhængig variabel (regressand) fås følgende alternative beregningsformler for PotUnb:

$$(3.1) \quad \text{UnbF} = -3370 + 0,26\text{BEF}$$

$$(381) \quad (0,01)$$

$$n = 20 \quad s = 76 \quad R^2 = 0,96 \quad \text{DW} = 0,73$$

$$(3.2) \quad \text{UnbK} = -5036 + 0,32\text{BEK}$$

$$(398) \quad (0,01)$$

$$n = 20 \quad s = 66 \quad R^2 = 0,97 \quad \text{DW} = 0,97$$

Ved hjælp af UnbF og UnbK beregnes derefter serier for den potentielle arbejdsløshed ( $\text{UnbF} - \text{Qnb} / \text{UnbF}$ ) og ( $\text{UnbK} - \text{Qnb} / \text{UnbK}$ ). Disse serier tillige med serien for den observerede arbejdsløshed er indtegnet i figur 3.3.

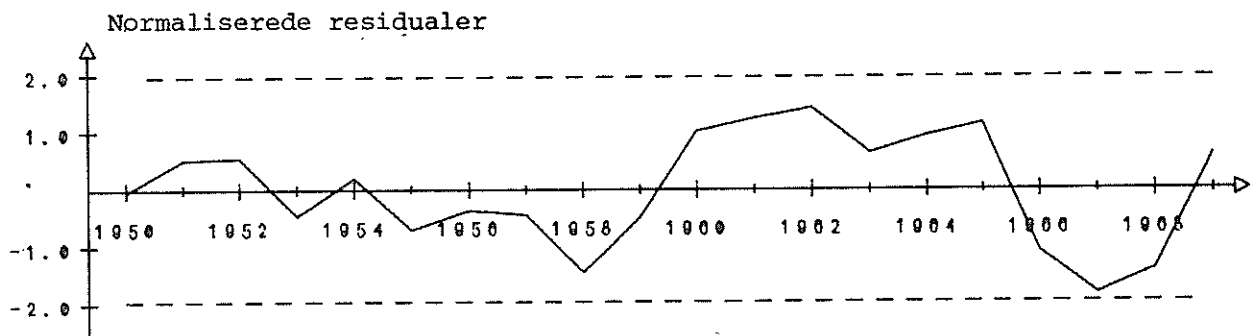
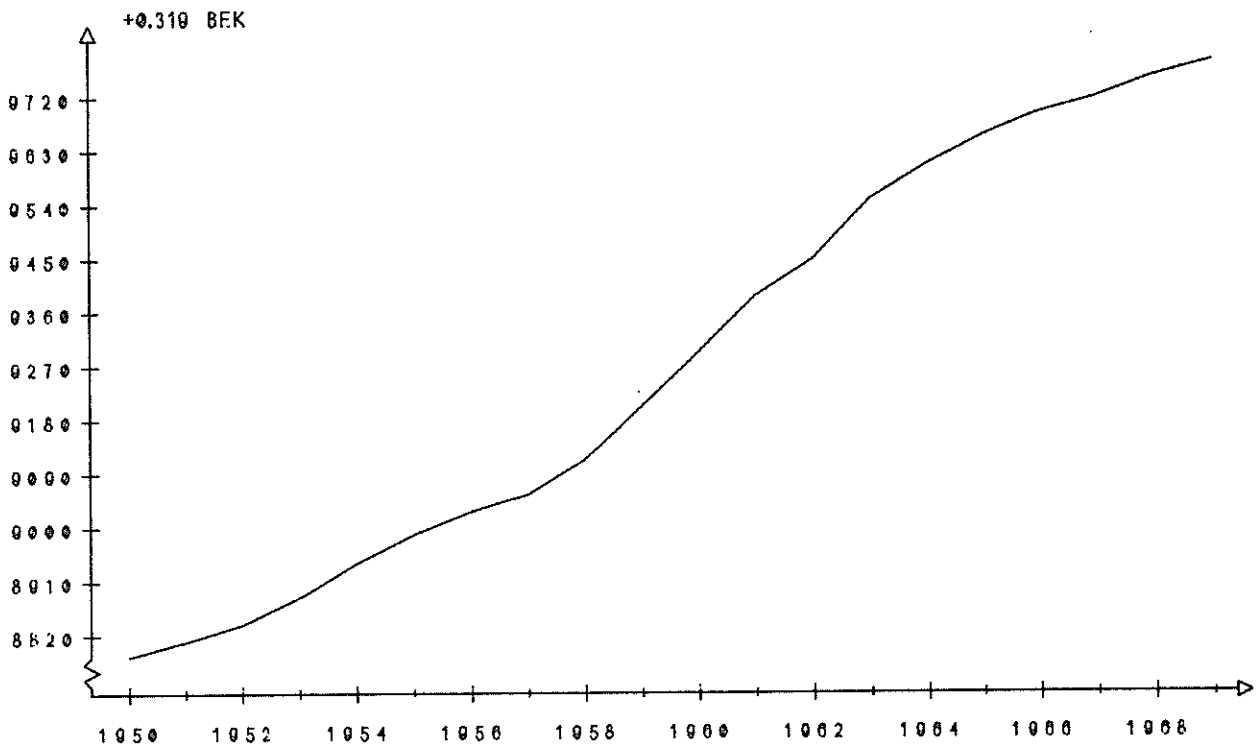
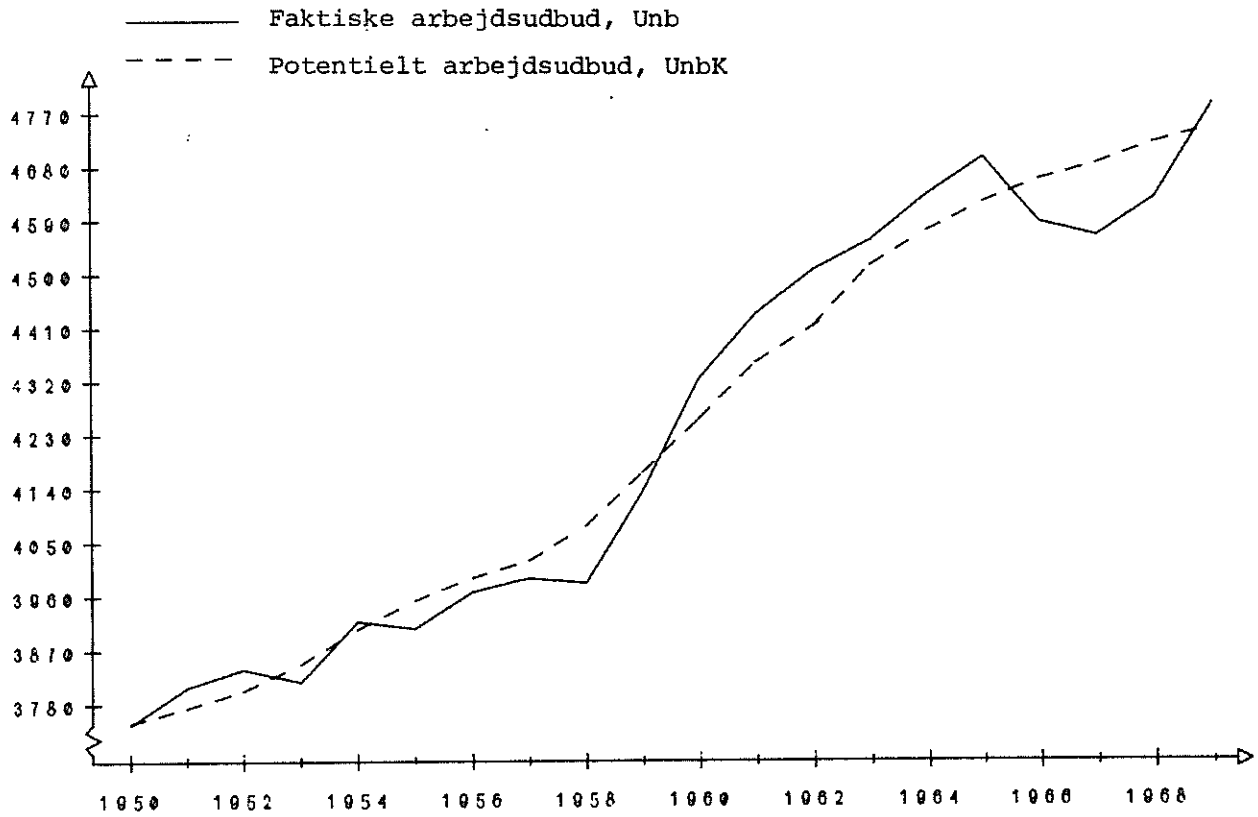
I figur 3.1 - 3.2 er vist forløbet for Unb samt den beregnede UnbK og regressionsresidualerne, som i overensstemmelse med det forventede viser udpræget konjunkturmønster, jf. også de lave DW-værdier.

Forskellen mellem UnbF og UnbK ses af figur 3.3 at være minimal. Det fremgår, at anvendelsen af det potentielle arbejdsudbud betyder, at aktivitetsniveauet fra 1965 til 1969 forekommer lavere. Det er for så vidt lykkedes at konstruere et aktivitetsmål med større variabilitet end den faktiske arbejdsløshed.

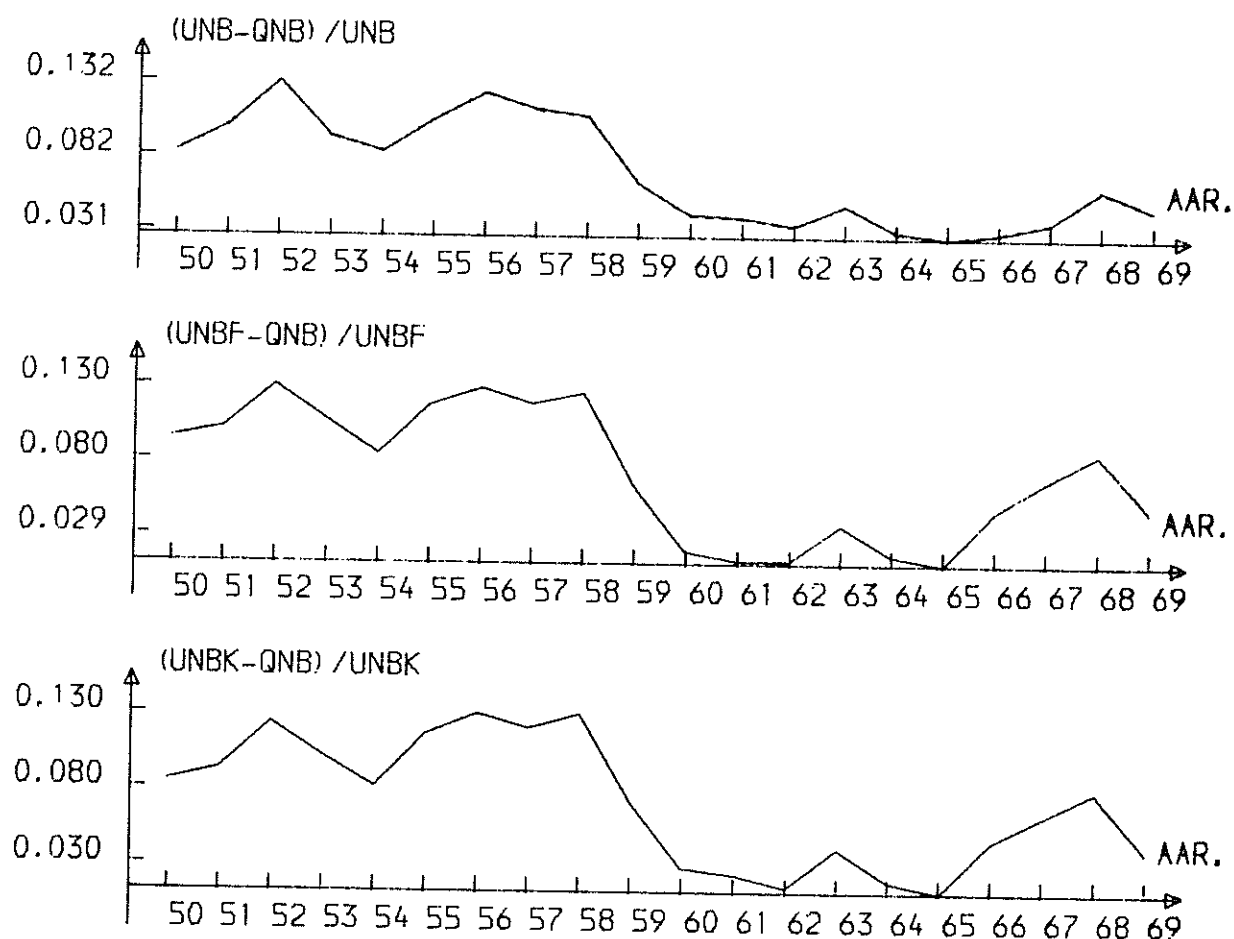
Metoden har dog en væsentlig skavank, idet konstruktionen af det potentielle arbejdsudbud ikke dækker ved fremskrivning ud over estimationsperioden, fordi Unb begynder at falde fra 1971, således at der bliver en voksende diskrepans til UnbF og UnbK jf. nedenstående fremskrivninger.

## Figur 3.1 og figur 3.2

## ARBEJDSUDBUDET I INDUSTRI OG BYGGESEKTOR



Figur 3.3



	Unb	UnbF	UnbK
1969	4782	4780	4743
1970	4812	4832	4800
1971	4701	4915	4896
1972	4601	4941	4931
1973	4668	4982	4985

Hvis konstruktionen med potentielt arbejdsudbud skal anvendes, er det nødvendigt at ændre beregningsproceduren; anvendelse af den laggede residual ved fremskrivning er en nærliggende idé.

Til belysning af, hvorledes lønrelationen ændres, når arbejdsudbudet konjunkturrenses, er her vist to relationer med henholdsvis den faktiske og den potentielle, reciprokke arbejdsløs-

hed. I estimationsligningerne indgår ud over pris og aktivitetsmål tillige den procentvise ændring i normalarbejdstiden. Denne variabel skal nærmere analyseres i det følgende afsnit. Med faktisk arbejdsløshed fås:

$$(3.3) \quad \text{PDlna} = 1,2 + 0,79\text{PDpcp}(-3/4) + 16,0(1/1-\text{Bnb}) - 1,06\text{PDHn}$$

(0,8) (0,12) (3,0) (0,35)

$$n = 20 \quad s = 1,2 \quad R^2 = 0,86 \quad \text{DW} = 1,95$$

Med potentielt arbejdsudbud  $\text{UnbK}$  fås:

$$(3.4) \quad \text{PDlna} = 1,5 + 0,95\text{PDpcp}(-3/4) + 5,3(\text{UnbK}/\text{UnbK}-\text{Qnb})$$

(0,7) (0,11) (0,9)

-1,62PDHn  
(0,32)

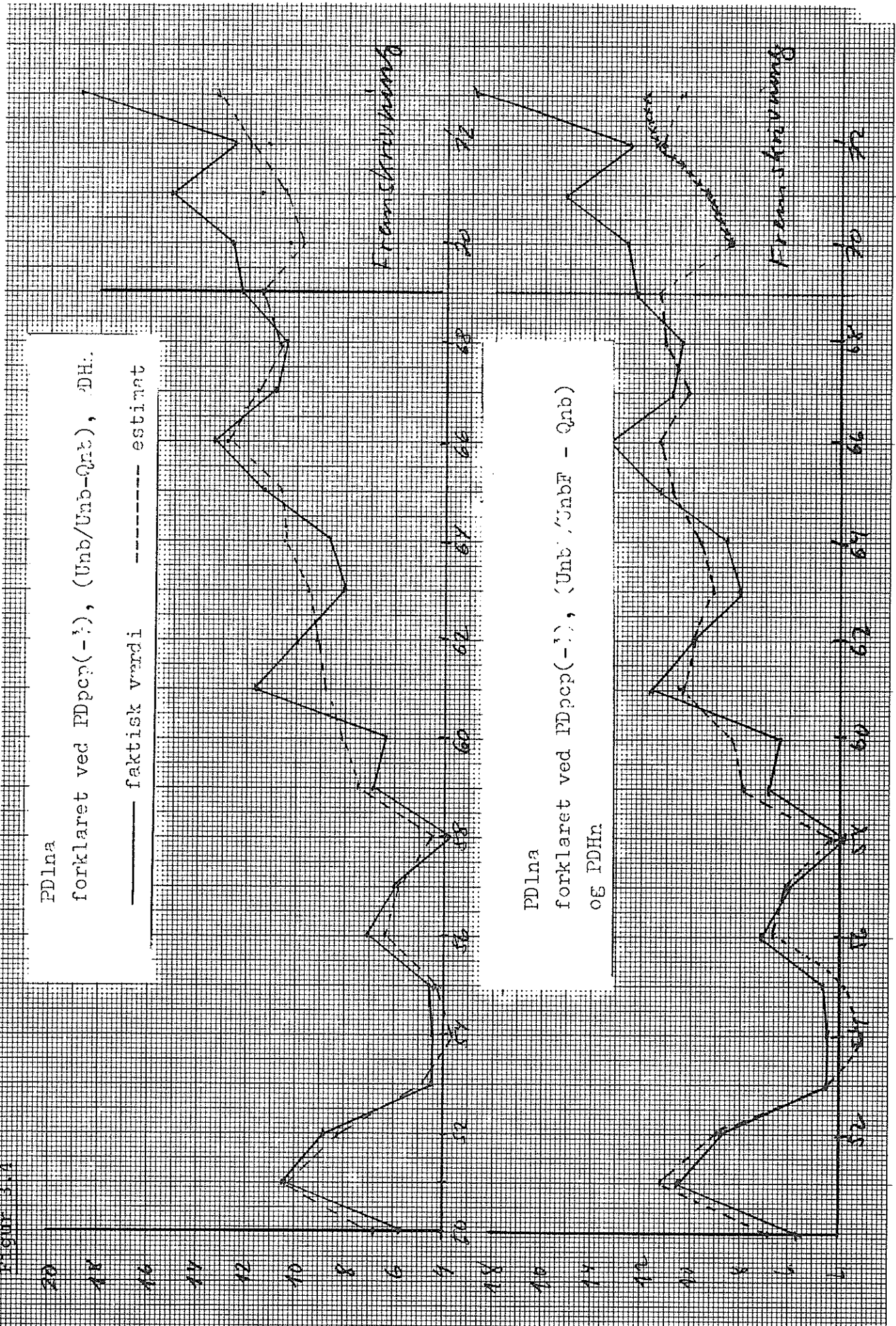
$$n = 20 \quad s = 1,1 \quad R^2 = 0,88 \quad \text{DW} = 1,39$$

Anvendelse af det potentielle arbejdsudbud ses at skubbe vægten fra aktivitetsmål til prisudtryk; koefficienten til normalarbejdstiden er urimeligt høj i (3.4). Det marginalt bedre fit kan henføres til perioden midt i 1960'erne. I figur 3.4 er indtegnet de to relationer (3.3) og (3.4); det ses klart, at anvendelse af det potentielle arbejdsudbud, som jf. figur 3.3 indebærer den maksimale højkonjunktur placeret primo 1960'erne, forbedrer fittet i begyndelsen af 1960'erne og forværrer fittet medio 1960'erne. Begge fremskrivninger er hæsle. Anvendes den laggede residual som additivt tilskud til det potentielle arbejdsudbud, fås en næppe mærkbar forbedring af fremskrivningen; kun forudsigelsen for 1973 bedres mærkbart jf. figur 3.4 nederst, hvor x markerer denne fremskrivning. Konstruktionen med potentielt arbejdsudbud er ikke forsøgt anvendt i de videre beregninger.

#### 4. Nye forklarende variable

Af kapitel 9 i "Arbejdsmarkedet i ADAM" fremgår, at der har været nogen succes med at indføre to yderligere forklaringsvariable, henholdsvis den et halvt år laggede arbejdsproduktivitet,  $D(X_n/A_n)(-\frac{1}{2})$ , og den absolutte værditilvækst, ligeledes med et halvt års lag, men kun i de specifikationer, hvor den afhængige variabel er den absolutte lønændring. Overenskomstdummyen  $\text{Ddo}$

FIGUR 3.17



får ligeledes i specifikationen i absolutte ændringer korrekt fortegn for koefficienten, men lille t-værdi. I specifikationer med lønnen målt som relativ ændring lykkedes det ikke at indføre variable ud over pris og aktivitetsmål; figurerne s. 9.20 og 9.21 antyder imidlertid, at der er behov for flere forklarende variable; 1960'erne beskrives ret dårligt.

De forsøg, som i denne omgang er gjort for at indføre flere forklarende variable, er i en vis forstand lykkedes. Forsøgene skal her beskrives i den rækkefølge hvori de blev udført.

Den væsentlige nye idé er, at de ved overenskomsterne aftalte lønstigninger indeholder et element, som skal sikre indtægtsmæssig kompensation for nedsættelser i den ved overenskomsterne aftalte arbejdstid. I den første tankerus anvendtes normalarbejdstiden i industrien som repræsentant for denne effekt; resultatet er allerede vist i relation (3.3). Den relative ændring i normalarbejdstiden har korrekt fortegn, pæn signifikans og bider et par alpetoppe af. At der ikke blot er tale om en nyttiggørelse af trenden i serien  $H_n$  fremgår af følgende relation med tiden som forklaringsfaktor:

$$(4.1) \quad PDl_n = 0,3 + 0,71PDp_{cp}(-3/4) + 13,0(1/1-B_n) + 0,0012tid$$

(1,4) (0,14) (5,0) (0,0008)

$$n = 20 \quad s = 1,4 \quad R^2 = 0,81 \quad DW = 2,16$$

$H_n$  er bedre end tid; dette er ikke i modstrid med, at tid også næsten kan begrundes i relationen. Fremskrivningen efter relation (4.1) er kun meget lidt bedre end efter (3.3), som vist i figur 3.4, dvs. dårlig.

$H_n$  er imidlertid ikke den relevante variabel for den pågældende effekt; den relevante variabel er  $H_a$ , den aftalte arbejdstid, som alene udtrykker arbejdstiden efter overenskomsterne, mens  $H_n$  tillige er korrigeret for kalenderårets afvigelse fra normalåret og forsynet med en selvstændig trend, knyttet til langtidsudviklingen i den faktiske arbejdstid,  $G_n$ . Den aftalte arbejdstid  $H_a$  er vist i "En Model", appendix 5, s. 294; fremskrivningen foretages på grundlag af kapitel 2 i "Arbejdsmarkedet i ADAM", primært på grundlag af tabel 5.  $H_a$ 's udvikling gennem tiden skyldes to effekter: dels ændringer i den ugentlige arbejdstid, dels ændringer i antal feriedage. Det er ret enkelt at opspalte  $H_a$  i to serier,  $H_{ad}$ , aftalte daglige



arbejdstid, og Haa, aftalte antal arbejdsdage. For Had's vedkommende er spørgsmålet om 6 eller 5 dages uge løst som i kapitel 2: ændringen foretages i 1970, men sammenkædningen sker på basis af ændringen fra 1969 til 1970, baseret på 5 dages uge i 1969. I estimationsperioden 1950-1969 ændres Haa kun én gang, nemlig i 1953; i fremskrivningsperioden ændres Haa dog atter, idet antallet af arbejdsdage nedsættes med 1 procent i såvel 1972 som 1973. For at få et godt skøn over lønnens elasticitet med hensyn til antal arbejdsdage er der undtagelsesvis foretaget en estimation over den lange periode 1950-1973.

Ud over Had og Haa er indført en dummy Ddo3, som er en overenskomstdummy; inspireret af kapitel 9 i 'Arbejdsmarkedet' er der ved den nye dummy taget hensyn til de to tilfælde af overenskomstperioder på over to år, nemlig 1958-1961 og 1961-1965, helhedsløsningen er således betragtet som et ikke-overenskomstår. Ændringen i Ddo3 i forhold til den velkendte Ddo er, at Ddo3 tillægges en negativ værdi i de år som er 3. eller 4. år efter en overenskomsts indgåelse, dvs. 1960, 1963 og 1964. Ddo3 findes i to varianter: Ddo3A, som antager værdien -1 i de nævnte tre år, og Ddo3B, som antager værdien -1,5.

I bilag 1 er vist serier for Ha, Had, Haa, Ddo3A og Ddo3B.

I omestimationerne er alle varianter gennemregnet med såvel arbejdsløsheden som den reciprokke arbejdsløshed. Resultaterne er opsummeret i tabellerne 4.1 og 4.2. Generelt giver den reciprokke arbejdsløshed et marginalt bedre fit, og de nye variable kommer pænt ind. Ddo3B er marginalt bedre end Ddo3A. Ha er ikke helt så signifikant som Hn, men i betragtning af, at Hn er relativ trendmæssig, og Ha meget fluktuerende, er Ha helt overbevisende. Opdelingen af Ha i de to effekter Had og Haa giver en insignifikant koefficient til Haa i estimationsperioden 1950-1969; i den forlængede periode, hvor Haa har to punkter til at bide i, får begge variable koefficienter på knap to gange spredningen, og mens elasticiteten svarende til aftalt daglig arbejdstid er  $2/3$  til  $3/4$ , er Haa's måske i nærheden af én.

Når relationen for estimationsperioden 1950-1969 skrives op, er den pæn med fire klart signifikante variable, men problemet med fremskrivningen er desværre ikke løst, relationen hænger. Dette ses klart ved det dyk, som Durbin-Watson foretager, når estimationsperioden forlænges over 1970-1973. Lønrelationen er endnu ikke færdig.

Tabel 4.1

Regressioner med arbejdsløsheden indgående lineært

Pe- riode	kon- stant	l	Bnb	PDpcp(- $\frac{1}{2}$ )	PDIIn	PDHa	Ddo3A	Ddo3B	s	R <sup>2</sup>	DW	1970 - 1972	
												RMSE	MAE
50-69	7,0 (1,2)	-0,079 (0,010)	0,82 (0,14)	-0,78 (0,48)	-	-	-	-	1,78	0,91	1,95	204	146
"	8,0 (1,2)	-0,046 (0,010)	0,82 (0,15)	-	-0,22 (0,36)	-	-	-	1,49	0,73	2,08	214	152
"	7,4 (1,0)	-0,048 (0,009)	0,82 (0,11)	-0,66 (0,36)	-	0,0112 (0,0077)	-	-	1,17	0,88	1,86	171	118
"	7,8 (1,0)	-0,050 (0,008)	0,82 (0,11)	-0,58 (0,35)	-	-	0,0102 (0,0070)	-	1,03	0,89	1,80	165	112
"	8,2 (0,9)	-0,054 (0,008)	0,84 (0,12)	-	-0,36 (0,27)	-	-	0,0116 (0,0071)	1,11	0,89	1,26	168	117

Tabel 4.1

## Regressioner med arbejdsløsheden indgående lineært

Periode	konstant	1 - Bnb	FDpcp(- $\frac{1}{4}$ )	PDIIn	PDHa	Ddo3A	Ddo3B	s	R <sup>2</sup>	DW	1970 - 1973	
											RMSE	MAE
50-69	7,0 (1,2)	-0,039 (0,010)	0,82 (0,14)	-0,78 (0,48)	-	-	-	1,38	0,81	1,95	204	146
"	8,0 (1,2)	-0,046 (0,010)	0,82 (0,16)	-	-0,22 (0,36)	-	-	1,49	0,78	2,08	214	152
"	7,4 (1,0)	-0,048 (0,009)	0,82 (0,11)	-0,66 (0,36)	-	0,0112 (0,0037)	-	1,13	0,88	1,86	171	118
"	7,8 (1,0)	-0,050 (0,008)	0,82 (0,11)	-0,58 (0,35)	-	-	0,0102 (0,0030)	1,08	0,89	1,80	166	112
"	8,2 (0,9)	-0,054 (0,008)	0,84 (0,12)	-	-0,36 (0,27)	-	0,0116 (0,0031)	1,11	0,89	1,96	168	117

Tabel 4.2

Regressioner med den reciprokke arbejdsløshed

1970 - 73

Periode	konstant	1/1-Bnb	PDpcp(- $\frac{1}{2}$ )	PDHn	PDHa	PDHad	PDHaa	Ddo3A	Ddo3B	s	R <sup>2</sup>	DW	RMSE	MAE <sup>4</sup>	gange 10
50-69	1,8 (0,9)	18,7 (3,7)	0,74 (0,15)	-	-	-	-	-	-	1,45	0,78	1,94	214	149	
"	1,2 (0,8)	16,2 (3,1)	0,79 (0,12)	-1,06 (0,35)	-	-	-	-	-	1,19	0,86	1,95	187	128	
"	1,3 (0,9)	18,4 (3,6)	0,80 (0,15)	-	-0,48 (0,32)	-	-	0,0093 (0,0031)	-	0,98	0,91	1,87	160	106	
"	0,6 (0,7)	17,9 (2,6)	0,79 (0,10)	-1,04 (0,29)	-	-	-	-	0,0084 (0,0025)	0,93	0,92	1,86	157	101	
"	0,7 (0,6)	18,4 (2,6)	0,79 (0,09)	-1,00 (0,27)	-	-	-	0,0119 (0,0037)	-	1,12	0,89	2,18	168	123	
"	0,4 (0,8)	20,0 (3,0)	0,83 (0,12)	-	-0,68 (0,27)	-	-	-	0,0105 (0,0029)	1,06	0,90	2,09	164	118	
"	0,5 (0,7)	20,5 (2,8)	0,82 (0,11)	-	-0,65 (0,25)	-	-	-	0,0103 (0,0030)	1,08	0,90	2,16	173	118	
"	0,6 (0,8)	20,0 (2,9)	0,81 (0,12)	-	-	-0,70 (0,27)	-0,24 (0,57)	-	-	0,0142 (0,0041)	0,86	1,23			
50-73	-0,8 (1,0)	25,6 (3,9)	0,94 (0,16)	-	-	-0,77 (0,39)	-1,28 (0,69)	-	-						

Table 4.2

Regression models for production and efficiency

Ecode	Kcode	start	1/1-Sub	PDIn	PDIn	PDIn	PDIn	Ddo3A	Ddo3B	R <sup>2</sup>	DW	1970-77		
												NMSE	MAE <sub>10</sub>	
50-60	1,9 (0,9)	13,7 (7,7)	0,77 (0,15)	-	-	-	-	-	-	1,75	0,79	1,06	214	149
"	1,2 (0,8)	15,2 (7,1)	0,79 (0,15)	-1,06 (0,75)	-	-	-	-	-	1,19	0,86	1,05	187	128
"	1,2 (0,2)	12,1 (7,6)	0,30 (0,15)	-	-0,48 (0,70)	-	-	-	-	1,40	0,81	2,12	204	140
"	0,6 (0,7)	17,0 (2,6)	0,79 (0,10)	-1,04 (0,29)	-	-	0,0027 (0,0071)	-	-	0,28	0,91	1,87	160	105
"	0,7 (0,5)	18,4 (2,6)	0,79 (0,09)	-1,00 (0,27)	-	-	-	0,0084 (0,0025)	-	0,23	0,92	1,86	157	101
"	0,4 (0,3)	20,0 (7,0)	0,37 (0,10)	-	-0,68 (0,27)	-	-	0,0112 (0,0037)	-	1,12	0,80	2,18	168	122
"	0,5 (0,7)	20,5 (2,3)	0,22 (0,11)	-	-0,65 (0,25)	-	-	-	0,0105 (0,0029)	1,06	0,90	2,09	154	118
"	0,6 (0,3)	20,0 (2,2)	0,81 (0,12)	-	-	-0,70 (0,27)	-	0,0103 (0,0030)	-	1,08	0,90	2,16	172	118
50-77	-0,8 (1,0)	25,6 (7,9)	0,94 (0,16)	-	-	-0,77 (0,29)	-	0,0142 (0,0041)	-	1,61	0,80	1,22		

Af tabellerne 4.1 og 4.2 fremgår udover sædvanlige teststørrelser også mål for forudsigelserne over 1970-1973; det drejer sig om RMSE, Root mean square error, og MAE, Mean absolute error. Den prioritering af relationerne, som kan foretages på grundlag af sædvanlige test for specifikation/estimation, er fuldt i overensstemmelse med prioriteringen efter test baseret på forudsigelser; dette er en tilfredsstillende.

I figur 4.1 er vist estimater fra to lønrelationer; det drejer sig om den oprindelige specifikation med to variable:

$$(4.2) \quad \text{PDlna} = 1,8 + 18,7(1/1-\text{Bnb}) + 0,74\text{Dpcp}(-3/4)$$

$$(0,9) \quad (3,7) \quad (0,15)$$

$$1950-69 \quad s = 1,45 \quad R^2 = 0,78 \quad \text{DW} = 1,94$$

og specifikationen med tilføjet overenskomstdummy og aftalt arbejdstid:

$$(4.3) \quad \text{PDlna} = 0,5 + 20,5(1/1-\text{Bnb}) + 0,82\text{PDpcp}(-3/4)$$

$$(0,7) \quad (2,8) \quad (0,11)$$

$$- 0,65\text{PDHa} + 0,0105\text{Ddo3B}$$

$$(0,25) \quad (0,0029)$$

$$1950-69 \quad s = 1,06 \quad R^2 = 0,90 \quad \text{DW} = 2,09$$

Det fremgår af figuren, at dummyen og arbejdstiden bider godt i 1960'erne. Fremskrivningen er ikke køn i nogen af specifikationerne, men relation (4.3) har dog de rigtige bevægelser i forudsigelsesperioden, men et par procent for lavt niveau. Hvis intet bedre viser sig, kan (4.3) bruges, når den suppleres med den laggede residual; effekten af denne fremgangsmåde er vist i figur 4.1 nederst som en punkteret kurve.

Til belysning af valg mellem reciprokke arbejdsløshed og arbejdsløsheden lineært skal relation (4.3) sammenlignes med den tilsvarende lineære specifikation:

$$(4.4) \quad \text{PDlna} = 8,2 - 0,054(1-\text{Bnb}) + 0,84\text{PDpcp}(-3/4)$$

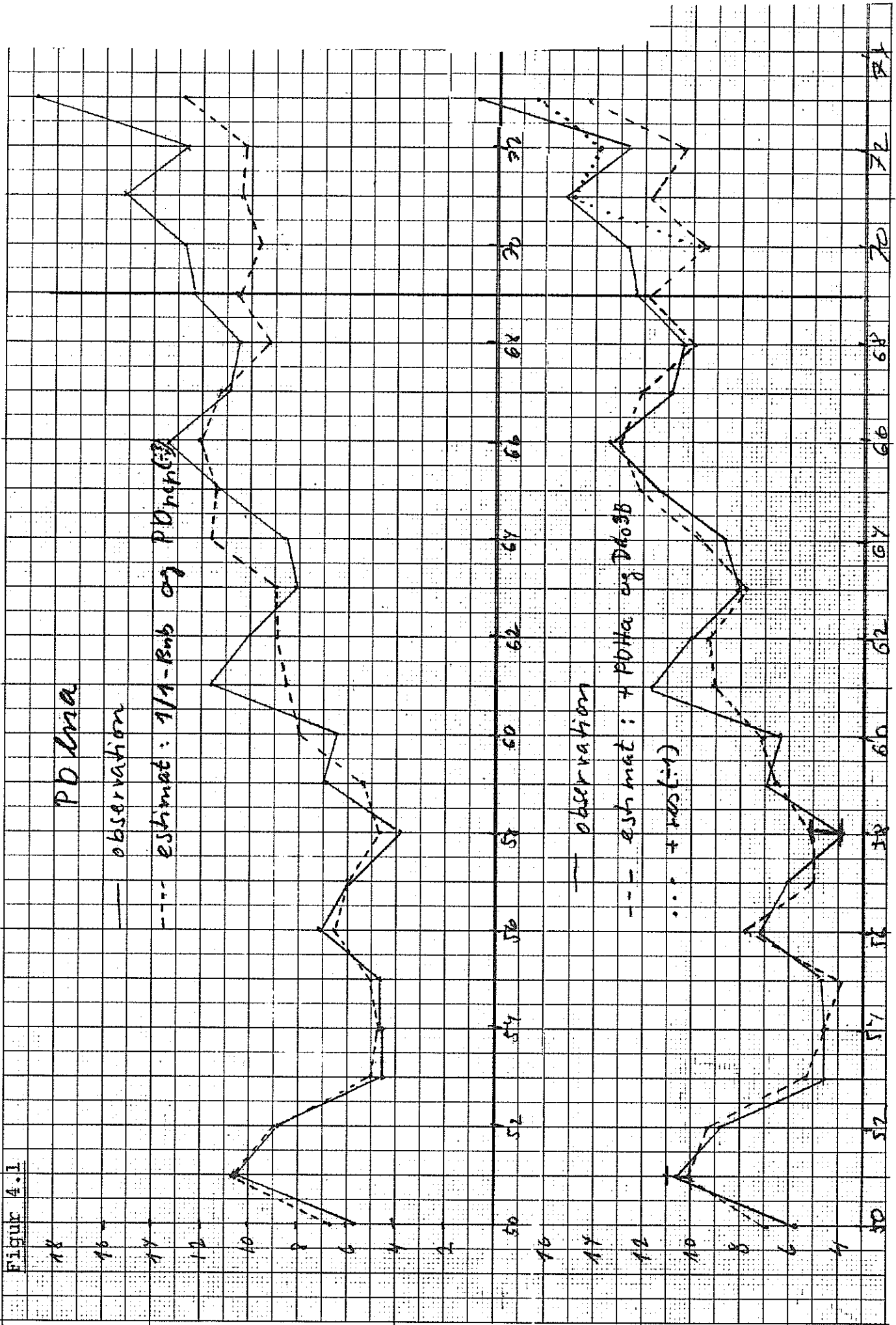
$$(0,9) \quad (0,008) \quad (0,12)$$

$$- 0,36\text{PDHa} + 0,0116\text{Ddo3B}$$

$$(0,27) \quad (0,0031)$$

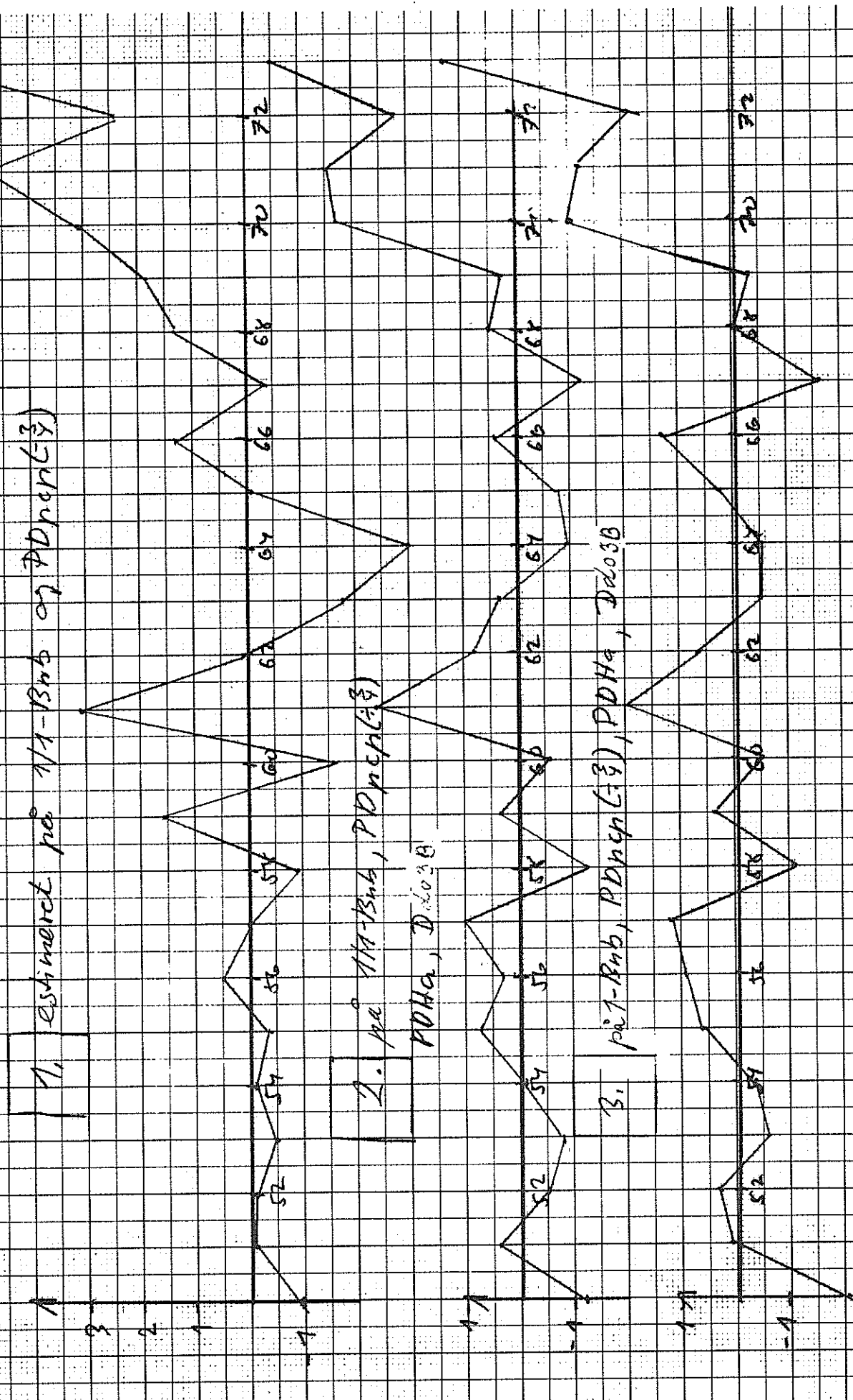
$$1950-69 \quad s = 1,11 \quad R^2 = 0,89 \quad \text{DW} = 1,96$$

Figure 4.1



Figur 4.2

Remndaler fra ternrelasjoner:





Når bortses fra arbejdstidens svagere signifikans, er forskellene minimale. I figur 4.2 er indtegnet residualer fra relationerne (2), (3) og (4); i fremskrivninger er residualerne mindre i (4), når bortses fra 1973.

Til afslutning skal nævnes forsøg med at inddrage den relative ændring i arbejdsproduktiviteten; størrelsen er inddraget dels med et halvt års lag, dels sammenvejet med den løbende værdi og to laggede værdier. Den simple korrelation er positiv og omkring 0,6, men korrelationen mellem aktivitetsmål og arbejdsproduktivitet er stærk, sådan at den variables koefficient får forkert fortegn.

### 5. Multiplikative og ikke-lineære led

Det kan a priori fastslås, at anvendelse af multiplikative eller andre ikke-lineære led ikke løser problemerne omkring fremskrivningen over 1970'erne, da de første år i 1970'erne ikke er ekstreme, hverken med hensyn til prisstigningstakt eller aktivitetsniveau, bortset fra 1973.

Anvendelse af et multiplikativt led i pris og aktivitetsmål skal afprøve en hypotese om samspil mellem de to faktorer gående ud på, at høj aktivitet kombineret med høj prisstigning giver en særlig høj lønstigning. I multiplikative led er en vis scaling formentlig nødvendig; her er gjort forsøg med to varianter:

$$(1/1 - Bnb)(1 + PDpcp(-3/4))$$

og opdelt i to selvstændige variable:

$$(1/1 - Bnb) \text{ og } (1/1 - Bnb)(0,1 + PDpcp(-3/4))$$

I begge varianter forventes positive koefficienter. Den sidste variant giver en negativ koefficient til den multiplikative variabel. Den første variant giver:

$$(5.1) \quad \begin{aligned} PDLna = & 7,5 + 0,78PDpcp(-3/4) - 0,70PDHa + 0,0103Ddo3B \\ & (7,8) \quad (0,12) \quad (0,27) \quad (0,0030) \\ & + 19,1(1/1-Bnb)(1+PDpcp(-3/4)) \\ & (2,8) \end{aligned}$$

$$n = 20 \quad s = 1,09 \quad R^2 = 0,90 \quad DW = 2,15$$

$$1970-73 \quad RMSE = 172 \quad MAE = 118$$

Afslutningsvis skal nævnes et beregningseksperiment, hvor aktivitetsmålet defineredes som  $a(1/(b+1-Bnb))$ , men i øvrigt samme spe-

cifikation som i (4.3); som startværdier for iterationerne valgtes  $a = 20,5$  som i (4.3) og  $b = 0$ . Efter 6 iterationer fås  $a = 56,9$ ,  $b = 0,036$ , begge kun halvt så store som deres spredning, og med uændret forklaringsgrad i forhold til (4.3). Dette resultat viser, at beregningsproceduren er anvendelig generelt, omend ikke specielt.

## 6. Elementer til en foreløbig konklusion

Relation (4.3) eller (4.4) kan med visse hjælpetricks anvendes i den nye modelversion. Noget tyder på, at (4.3) i ekstreme aktivitetssituationer fitter bedre end (4.4), men forskellen er yderst behersket: i de 8 ekstremeste aktivitetsår i 1950-1973 fås for (4.3) en MAE på 1,2, for (4.4) en MAE på 1,4. Mere væsentlig synes derfor forskellen i koefficienten til PDHa; bør den være ca. én trediedel eller ca. to trediedele? Når der eventuelt ud fra et modelsimulationssynspunkt er foretaget et valg mellem (4.3) og (4.4) skal derefter vælges et passende middel mod niveauundervurderingen i 1970'erne. En mulighed er at anvende den laggede residual, jf. (1) i oversigten nedenfor. En alternativ mulighed er tilpasning af konstantleddet; i oversigten er i både specifikation (4.3) og (4.4) adderet 3 procent til konstanten med et nydeligt resultat, jf. (2). Som tredje mulighed skal vises virkningen af at fjerne lagget på  $-3/4$  i prisudtrykket, jf. (3) i oversigten, der viser fejlene i fremskrivningerne efter disse manøvrer:

	<u>(4.3)</u>	<u>(4.4)</u>	<u>(4.3)</u>	<u>(4.4)</u>	<u>(4.3)</u>	<u>(4.4)</u>	<u>(4.3)</u>	<u>(4.4)</u>
	uden kor.		(1)		(2)		(3)	
	- fremskrivningsfejl - procent -							
70	3,3	3,0	3,0	3,3	0,3	0,0	1,4	1,0
71	3,5	2,8	0,2	-0,2	0,5	-0,2	4,3	3,7
72	2,2	1,9	-1,3	-0,9	-0,8	-1,1	1,9	1,6
73	4,5	5,3	2,3	3,4	1,5	2,3	2,5	3,3

## 7. Lønnen renset for pristalsregulering

Den foreløbige konklusion er som anført i afsnit 6, at specifikationen i relation (4.3) er den bedste. Relationen er pæn i estimationsperioden, der er to nye klart signifikante forklaringsstørrelser, men fremskrivningen over 1970-73 hænger et par procent.

Sidenhen er der foretaget mange beregninger. Første del af beregningerne bygger på en omdefinering af den afhængige variabel, idet lønserien er renset for pristalsreguleringen. Anden del af be-

regningerne, jf. afsnit 8, bygger på en transformation af hele relationen til absolutte ændringer (i de procentvise lønstigninger, atter defineret som  $\ln a$ ).

I bilag 2 er vist tidspunkt for og størrelsen af pristalsreguleringerne i perioden 1948-73. Herudfra er beregnet den i bilag 3 viste serie for den akkumulerede dyrtidsregulering, idet de enkelte års regulering er omregnet til årsbasis og summeret med nulniveau i 1947.

På basis af serien for den akkumulerede pristalsregulering er beregnet en ny lønserie  $\ln ar$  defineret som

$$(7.1) \quad \ln ar = \ln a - \text{kumdyr}$$

I figur 7.1 er optegnet den procentvise ændring i  $\ln ar$ ,  $PD \ln ar$ , og til sammenligning den procentvise udvikling i 'reallønnen' her defineret som:

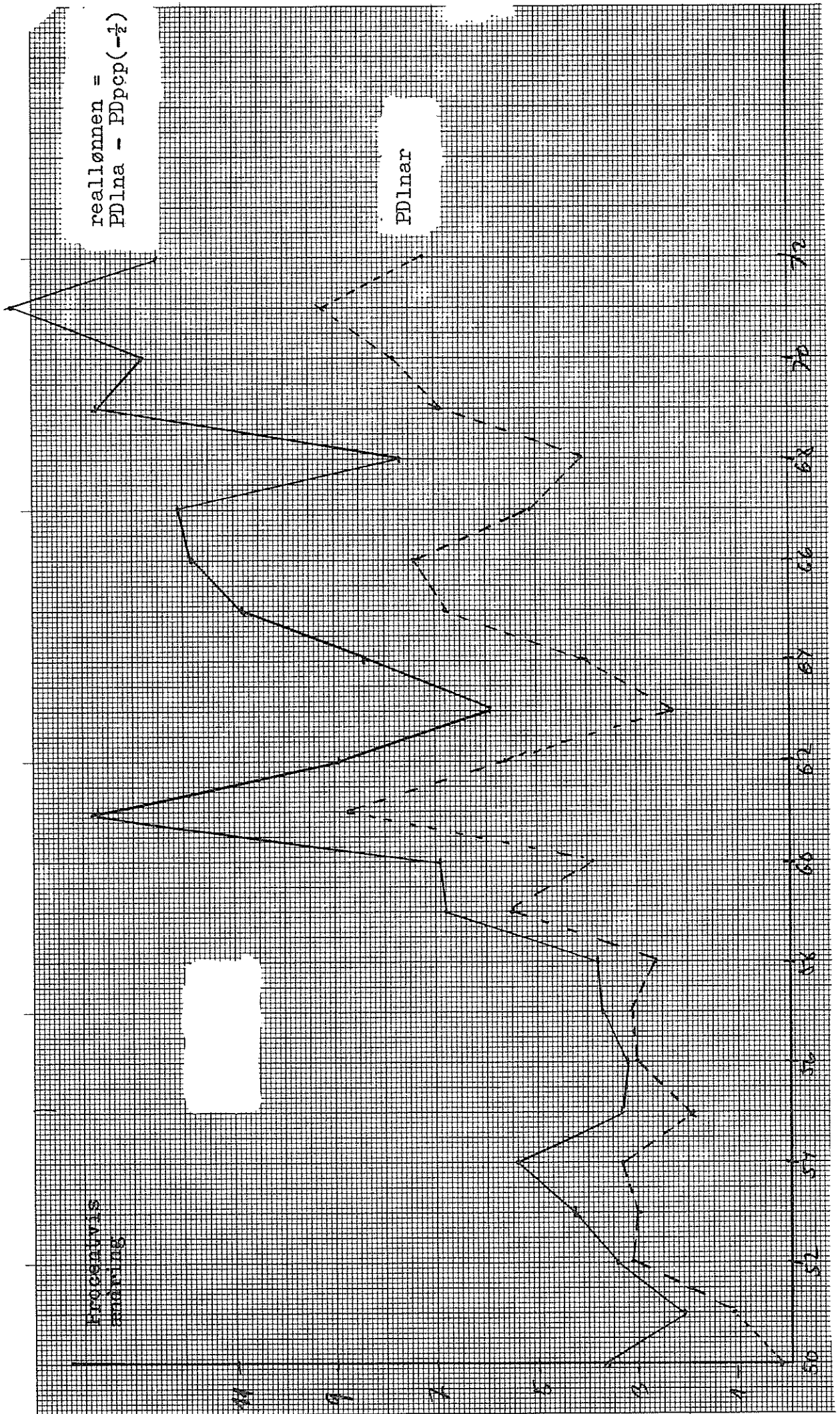
$$(7.2) \quad \text{realløn} = PD \ln a - PDpcp(-\frac{1}{2})$$

Et formål med rensning af lønserien for pristalsregulering er at få mulighed for at studere den dynamiske struktur i aktivitetsmålet. De talrige tidligere forsøg på samtidig regressionsbestemmelse af lagget i prisudtryk og aktivitetsmål har ikke givet noget klart svar, fordi samvariationen mellem de to forklaringsfaktorer var generende. Nu er med rensningen for dyrtidsregulering prisefekten ude, og aktivitetseffektens dynamik kan studeres. Idet  $A$  i det følgende betegner arbejdsløsheden, og  $RA$  betegner den reciproke arbejdsløshed, skal først vises de simple korrelationskoefficienter mellem den relative ændring i den rensede løn og aktivitetsmålene:

1950-73		$A$	$A(-1/4)$	$A(-\frac{1}{2})$	$A(-1)$
$n = 24$	$PD \ln ar$	-0,80	-0,80	-0,79	-0,73
		$RA$	$RA(-1/4)$	$RA(-\frac{1}{2})$	$RA(-1)$
	$PD \ln ar$	0,79	0,79	0,77	0,68

Det fremgår, at der maksimalt ud fra de simple korrelationskoefficienter kan argumenteres for et lag på  $1/4$ . I regressionerne

Figur 7.1



er anvendt den procentvise ændring i den aftalte arbejdstid PDHa og den nye overenskomstdummy, Ddo3B, jf. afsnit 4. Herudover er anvendt aktivitetsmål med de ovenfor viste lag. Resultaterne fremgår af tabellerne 7.1 og 7.2. Når den reciprokke arbejdsløshed anvendes, er koefficienterne til aftalt arbejdstid og overenskomstdummy ret stabile; for aktivitetsmålet kan et lag på 1/4 forsvares. Konstantleddet er ustabil og insignifikant. I fremskrivningerne fås resultater analoge med estimationstestene. Alle relationer hænger lige så meget som i de tidligere beregninger på lna. I relationer, der er lineære i arbejdsløsheden, er koefficienten til den aftalte arbejdstid meget ustabil, konstantleddet er stabilt og signifikant, men aktivitetsmålet bør næppe have noget lag. Disse relationer hænger også. Efter estimationstestene, s og R<sup>2</sup>, er den lineære version bedst; den er også marginalt bedre i fremskrivningen:

	faktisk PDlnar	estimat med RA(-1/4)	estimat med A(-1/4)
1970	12,9	8,3	9,4
1971	15,5	10,8	11,9
1972	11,6	8,7	9,8
1973	22,6	11,4	12,1

Den for pristalsregulering rensede lønserie er derefter søgt beskrevet ved visse langsigtede effekter. For det første er undersøgt, om der skulle findes en kumulativ effekt af prisudviklingen på lønudviklingen. Denne effekt er defineret som en vejet sum af prisstigningsprocenterne efter følgende formel:

$$(7.3) \quad VPDpcp = 0,4PDpcp(-1) + 0,3PDpcp(-2) + 0,3PDpcp(-3)$$

For det andet er forsøgt med et tilsvarende langsigtet udtryk for produktivitetsudviklingen. Produktiviteten er defineret alternativt, dels som arbejdstimeproduktiviteten i industrien, dels som beskæftigelsesproduktiviteten i industri og byggesektor:

$$(7.4) \quad VPDX/A = 0,4PD(Xn/An)(-1) + 0,3PD(Xn/An)(-2) + 0,3PD(Xn/An)(-3)$$

$$(7.5) \quad VPDX/Q = 0,4PD(Xnb/Qnb)(-1) + 0,3PD(Xnb/Qnb)(-2) \\ + 0,3PD(Xnb/Qnb)(-3)$$

Tabel 7.1 Regressioner med den for pristalsregulering rensede løn og den reciprokke arbejdsløshed (RA)

Procentvise ændringer Estimation over 1952 - 69 n = 18 Fremskrivning over 1970 - 73

konstant	PDHa	Ddo3B	RA	RA(-1)	RA(-1)	RA(-1)	s	R <sup>2</sup>	DW	RMSE	MAE
0,02 (1,13)	-0,68 (0,43)	0,0166 (0,0052)	35,1 (5,0)	-	-	-	1,86	0,79	1,70	251	184
1,18 (1,41)	-0,79 (0,57)	0,0117 (0,0067)	-	30,0 (6,3)	-	-	2,45	0,64	1,93	331	238
-0,08 (1,17)	-0,71 (0,44)	0,0161 (0,0054)	29,9 (9,4)	6,0 (9,0)	-	-	1,90	0,80	1,74	253	179
-0,09 (1,13)	-0,72 (0,43)	0,0157 (0,0050)	-	-	36,0 (5,1)	-	1,84	0,79	1,77	257	182
0,08 (1,19)	-0,75 (0,45)	0,0145 (0,0054)	-	-	-	35,3 (5,4)	1,96	0,77	1,85	275	196

Tabel 7.2 Regressioner med den for pristalsregulering rensede løn og arbejdsløsheden (A)

Procentvise ændringer Estimation over 1952 - 69 n = 18 Fremskrivning over 1970 - 73

konstant	PDHa	Ddo3B	A	A(-1)	A(-1)	A(-1)	s	R <sup>2</sup>	DW	RMSE	MAE
14,0 (1,0)	-0,08 (0,30)	0,0200 (0,0037)	-0,100 (0,009)	-	-	-	1,30	0,90	2,34	218	146
12,7 (1,1)	-0,97 (0,46)	0,0148 (0,0055)	-	-0,087 (0,013)	-	-	1,98	0,76	2,62	271	196
14,0 (0,8)	-0,16 (0,37)	0,0197 (0,0039)	-0,091 (0,021)	-0,009 (0,021)	-	-	1,34	0,90	2,42	218	147
13,9 (0,7)	-0,31 (0,31)	0,0190 (0,0037)	-	-	-0,100 (0,009)	-	1,32	0,89	2,54	220	148
13,6 (0,9)	-0,55 (0,34)	0,0178 (0,0042)	-	-	-	-0,098 (0,011)	1,48	0,87	2,66	232	159

Endelig er forsøgt med et multiplikativt led i overenskomstdummyen Ddo3B og beskæftigelsesproduktiviteten:

$$(7.6) \quad Ddo3PRO = Ddo3B( VPDX/Q )$$

Meningen med det sidste udtryk er, at lønstigningen ved overenskomsterne afhænger af den forudgående produktivitetsudvikling. Det kunne gøres elegantere ved, at vejningen i  $PD(X_{nb}/Q_{nb})$  fulgte overenskomstperioden, men dette er ikke forsøgt her.

De fire nye forklaringsfaktorer har følgende simple korrelationskoefficienter til lønudtrykket:

1952-74		RA(-1/4)	VPDpcp	VPDX/A	VPDX/Q	Ddo3PRO	Ddo3B
n = 23	PDlnar	0,65	0,44	0,70	0,63	0,34	0,19
	RA(-1/4)		0,21	0,61	0,64	0,11	-0,13
	VPDpcp			0,51	0,53	0,31	

Arbejdsproduktivitetsudtrykket har en pæn korrelation til lønnen, men er også korreleret med aktivitetsmålet. Produktivits- og prisudtryk er multikollineære. Prisudtrykket kommer aldrig godt ud, dvs. enten fås forkert fortegn, eller insignifikant koefficient. Produktivitsudtrykkene får korrekt fortegn, men giver ikke en mindsket spredning om regressionen. Regressionsresultaterne er opsummeret i tabel 7.3. I fremskrivningen fås de bedste resultater, når den multiplikative overenskomstdummy anvendes; de er marginalt bedre end de side 5.21 viste:

Fremskrivning med:	RA(-1/4) og Ddo3PRO	A(-1/4) og Ddo3PRO
1970	8,7	9,6
1971	10,1	11,3
1972	8,8	9,6
1973	14,3	13,4

Det kan herefter konkluderes, at der ikke er fundet nogen langsigtet inflationsvirkning, men at der måske er en langsigtet produktivitetsvirkning, som ikke kan indgå additivt p.g.a. kollinearitet med aktivitetsmålet, men måske multiplikativt i forklaringen af overenskomsternes indhold. Der er visse muligheder i at forsøge en forbedret specifikation af Ddo3Pro.

Tabel 7.3 Regressioner med den for pristalsregulering rensede løn og langsigtede forklaringsfaktorer

Procentvise ændringer Estimation over 1952-69 n = 18

Konstant	PDHa	RA(- $\frac{1}{4}$ )	A(- $\frac{1}{4}$ )	VPDpcp	VPDX/A	VPDX/Q	Ddo3B	Ddo3PRO	s	R <sup>2</sup>	DW
(1) -0,16 (1,40)	-0,54 (0,45)	30,20 (6,71)	-	-0,14 (0,28)	0,40 (0,29)	-	0,0142 (0,0055)	-	1,84	0,82	2,11
(2) -0,17 (1,52)	-0,68 (0,48)	34,36 (7,51)	-	-0,04 (0,31)	-	0,17 (0,43)	0,0149	-	1,98	0,80	1,82
(3) 0,63 (1,45)	-0,63 (0,44)	33,02 (5,24)	-	-0,04 (0,27)	-	-	-	0,41 (0,15)	1,92	0,79	1,93
(4) 12,4 (1,8)	-0,30 (0,34)	-	-0,093 (0,015)	0,04 (0,22)	0,17 (0,23)	-	0,0173 (0,0043)	-	1,44	0,89	2,61
(5) 13,3 (1,7)	-0,35 (0,35)	-	-0,100 (0,015)	0,10 (0,23)	-	0,03 (0,32)	0,0180 (0,0045)	-	1,48	0,89	2,45
(6) 13,0 (1,2)	-0,27 (0,34)	-	-0,091 (0,010)	0,04 (0,21)	-	-	-	0,46 (0,11)	1,47	0,88	2,62

Anm.: Relation (3) og (6) er anvendt i fremskrivningen vist s. 5.23.



## 8. Lønaccelerationen

I det følgende arbejdes atter med den sædvanlige løndefinition, dvs. med  $\ln a$ . Forsøgene med at bestemme lag i aktivitetsudtrykket betragtes som afsluttede; i det følgende anvendes som aktivitetsmål alene  $RA(-1/4)$ , idet den lineære version giver usikrere koefficienter til  $Ha$ . Til gengæld tages lagget i prisudtrykket op til fornyede overvejelser. I afsnittene 3-6 er konsekvent anvendt et lag på  $3/4$ , men i det følgende sænkes lagget til  $1/2$ , som a priori er mere rimeligt. Til sammenligning med relation (4.3) haves følgende udgangspunkt:

$$(8.1) \quad \begin{aligned} PD\ln a = & 0,6 + 20,5RA(-1/4) + 0,79PDp_{cp}(-1/2) - 0,63PDHa \\ & (0,8) \quad (3,4) \quad (0,14) \quad (0,29) \\ & + 0,0100DDo3B \\ & (0,0034) \end{aligned}$$

$$1950-69 \quad s = 1,24 \quad R^2 = 0,86 \quad DW = 1,80$$

Relation (8.1) er efter test i estimationsperioden lidt ringere end (4.3) med det længere lag i prisudtrykket. Noget tilsvarende gælder i fremskrivningen:

	faktisk PDlna	estimat med (4.3)	estimat med (8.1)
1970	12,7	9,4	9,8
1971	15,2	11,7	11,5
1972	11,9	9,7	10,3
1973	20,7	16,2	14,7

Trods disse forhold anvendes i det følgende specifikationen (8.1), men den omformuleres til absolutte ændringer. Denne formulering af de indgående variable er modelteknisk ensbetydende med at anvende den laggede residual i fremskrivningerne som anført i afsnit 6.

$$(8.2) \quad \begin{aligned} DPD\ln a = & 0,002 + 1,11DPDp_{cp}(-1/2) + 18,02DRA(-1/4) \\ & (0,004) \quad (0,21) \quad (8,9) \\ & - 0,75DPDHa + 0,0127DDdo3B \\ & (0,33) \quad (0,0034) \end{aligned}$$

$$1951-69 \quad n = 19 \quad R^2 = 0,71 \quad s = 1,56 \quad DW = 2,45$$

Koefficienterne til overenskomstdummy og aftalt arbejdstid er

ret stabile; koefficienten til aktiviteten mindskes, koefficienten til prisudtrykket øges, mens konstantleddet (en trend) ikke er signifikant.

Denne relation er klart kønnere end niveaurelationen; dette ses af figur 8.1 og 8.2 svarende til relationerne (8.1) og (8.2).

Accelerationsformuleringen giver også bedre fremskrivninger end (8.1). Fremskrivningen for (8.2) viser de procentvise årlige lønstigninger beregnet ved at tage udgangspunkt i den faktiske lønstigningsprocent i 1969:

	faktisk PDI <sub>na</sub>	estimat med (8.1)	estimat med (8.2)
1970	12,7	9,8	10,9
1971	15,2	11,5	13,5
1972	11,9	10,3	12,0
1973	20,7	14,7	17,0
1974	22,4		18,7

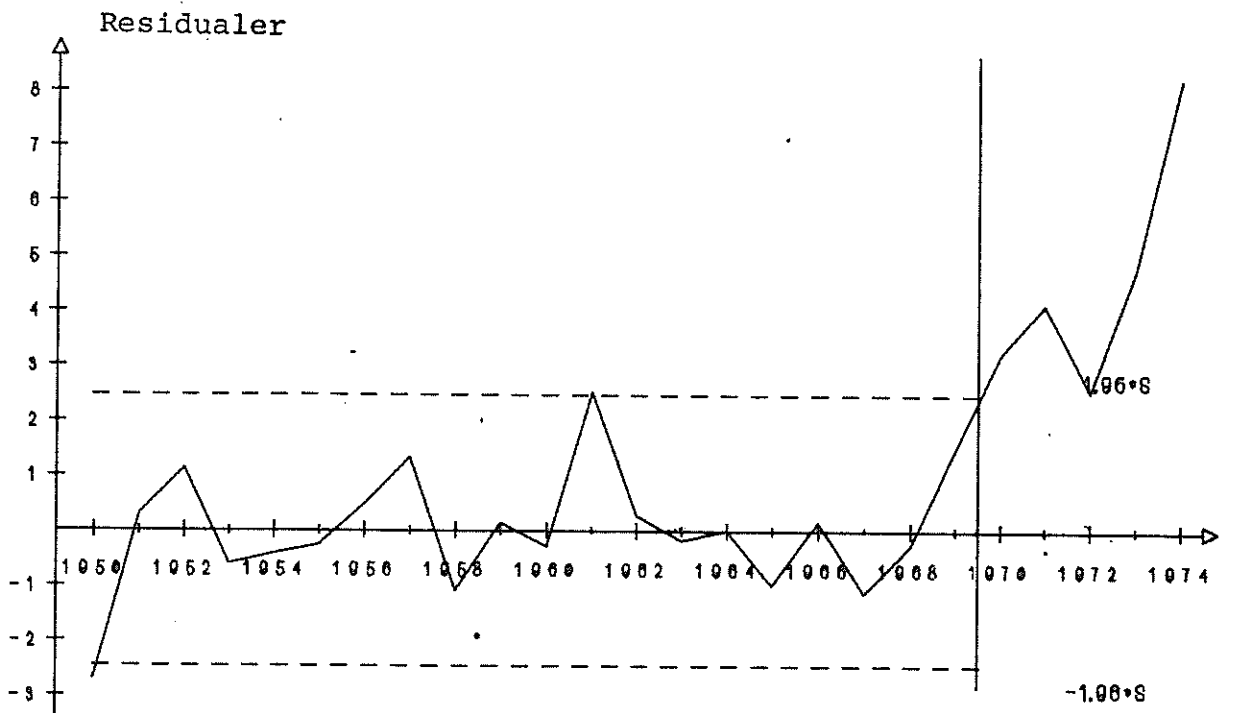
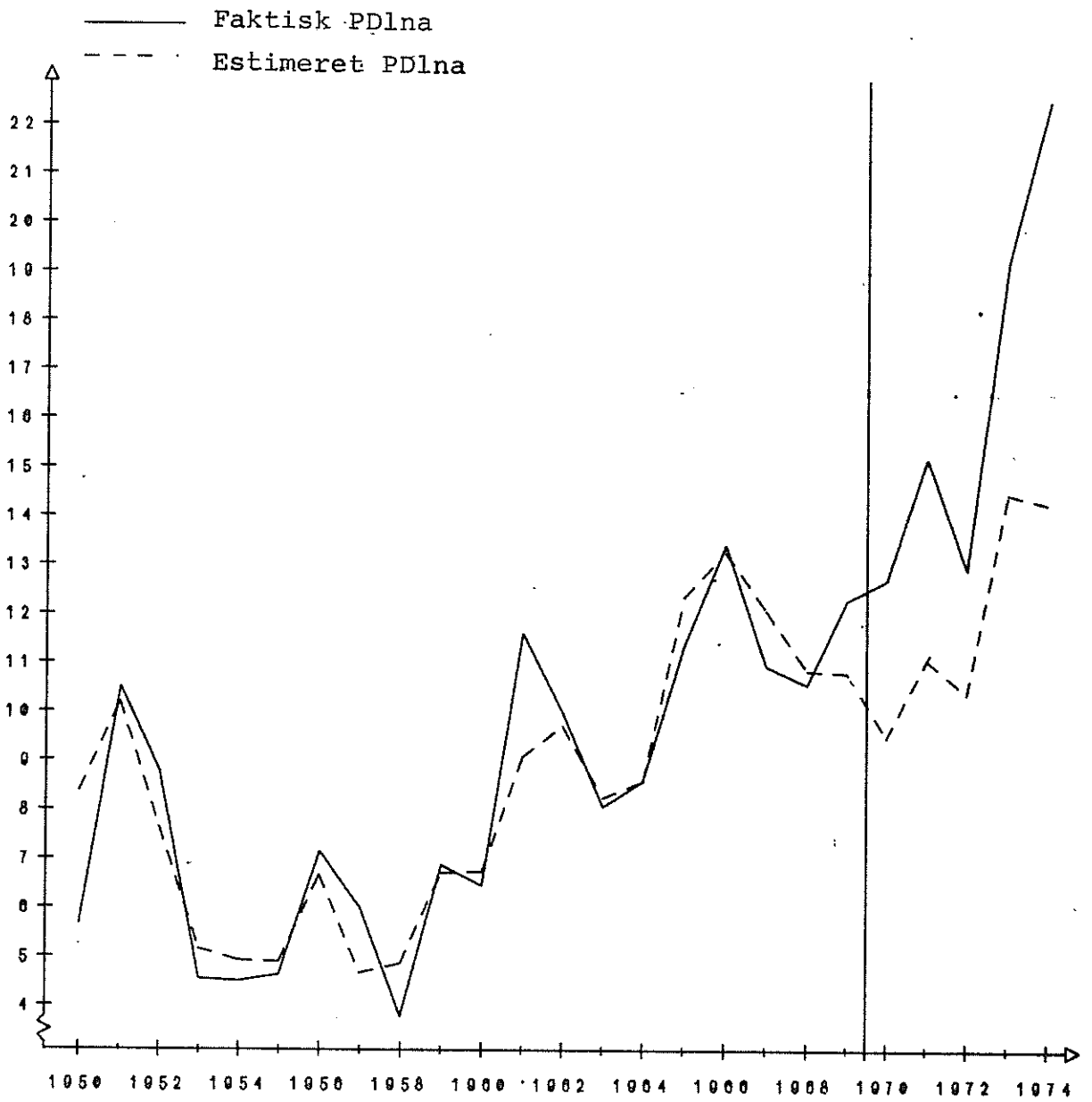
I praksis kan der opnås endnu bedre resultater ved etårs fremskrivninger.

Den til (8.2) svarende relation med lineær specifikation af arbejdsløsheden giver samme størrelse for koefficienten til prisudtrykket, og næsten samme koefficienter til aftalt arbejdstid og overenskomstdummy; spredningen er en anelse større, 1,68 mod 1,56 i (8.2). Også i fremskrivningen er den lineære relation marginalt ringere.

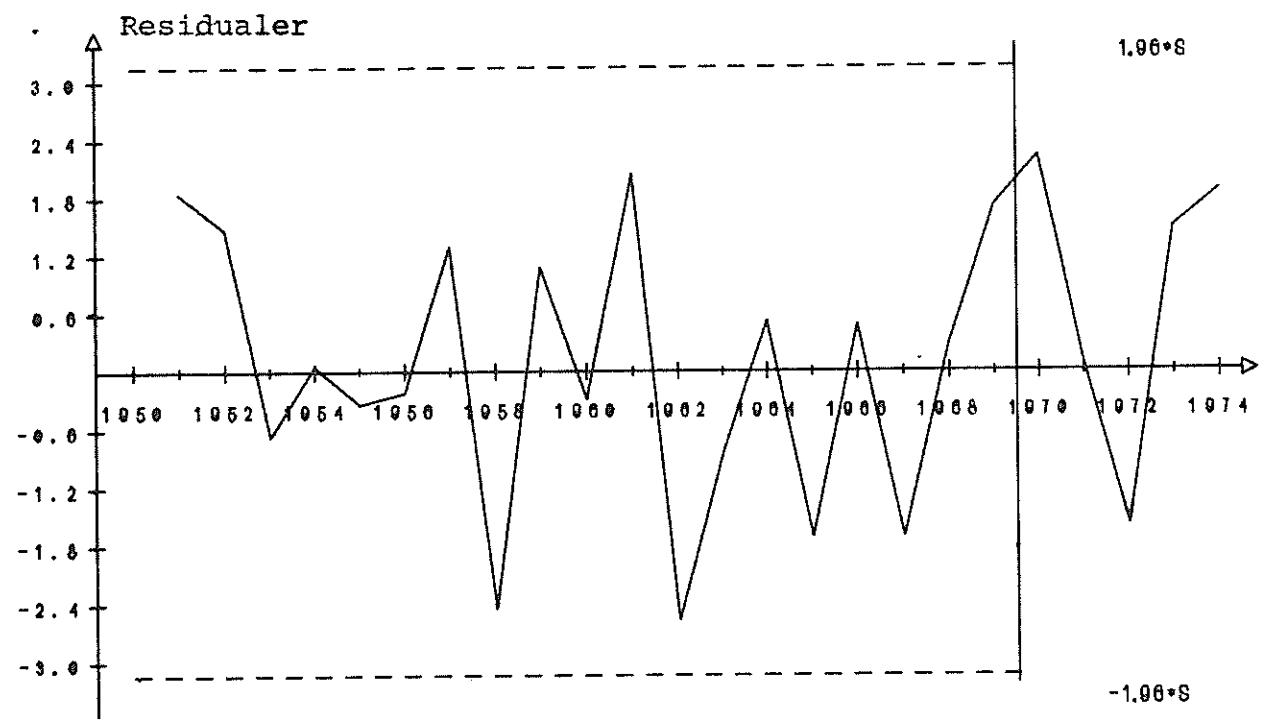
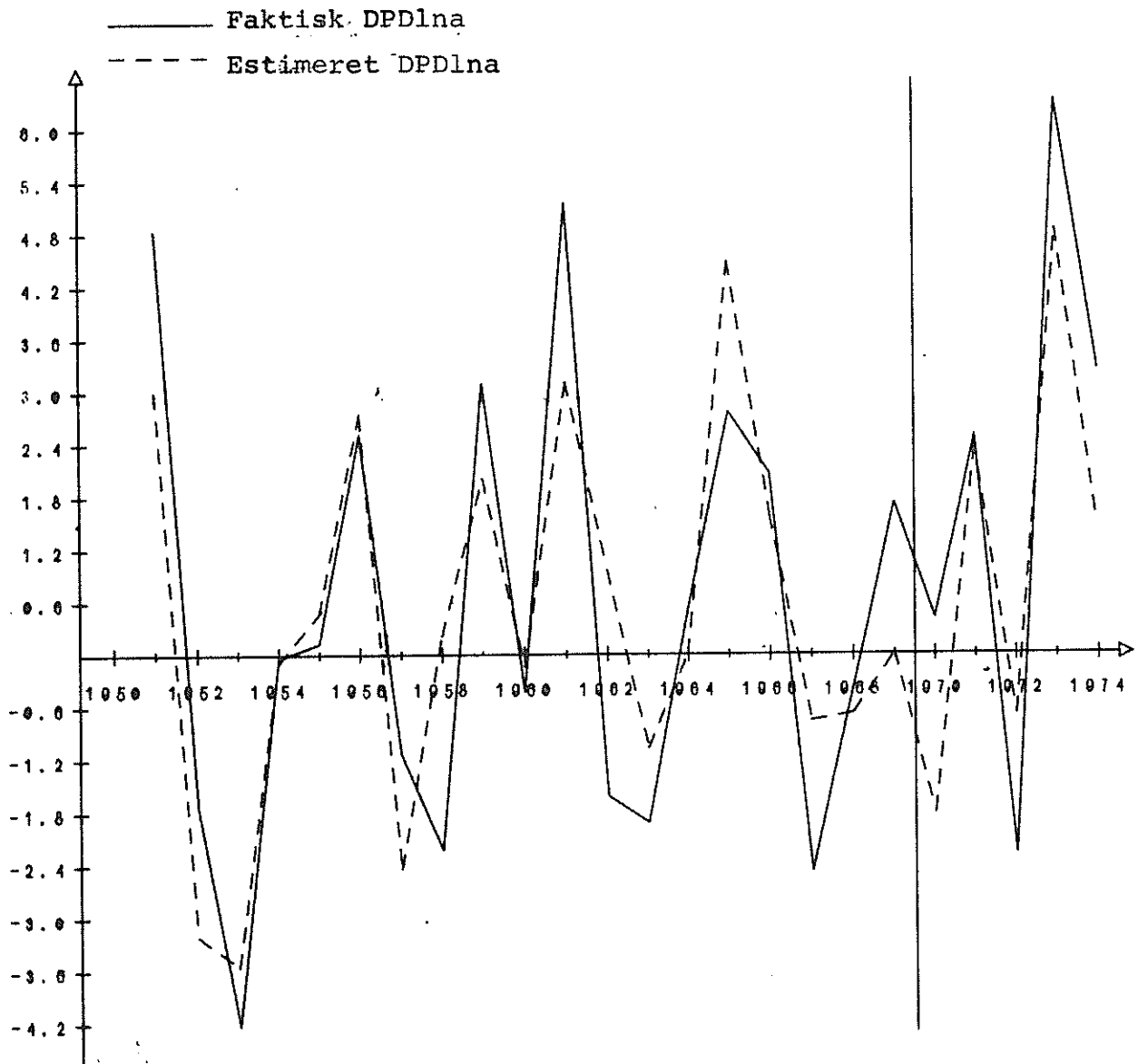
## 9. Afsluttende bemærkninger

På grundlag af resultaterne i de foregående afsnit blev relation (8.2) afprøvet i forbindelse med overgangen til marts-76 versionen af ADAM. Relationen er gentaget her, idet dog betegnelsen DPD for den absolutte ændring i den relative ændring er erstattet af DR, og idet betegnelsen Kbnb har erstattet A (= 1-Bnb) og dummynavnet er forkortet.

Figur 8.1 Lønændringerne, pct.



Figur 8.2 Lønaccelerationen, pct.



$$(9.1) \quad DRl_{na} = 0,002 + 1,11DRpcp(-1/2) + 18,02D(1/K_{bnb})(-1/4) \\
\quad \quad \quad (,004) \quad (,21) \quad \quad \quad (8,9) \\
\quad \quad \quad - 0,75DRHa + 0,000127DDdo3 \\
\quad \quad \quad (,33) \quad \quad (,000034) \\
s = 0,0156 \quad R^2 = 0,71 \quad DW = 2,45 \quad n = 1951-69$$

Phillips-kurve formuleringen med hyperblen ( $DRl_{na} = \varphi(1/K_{bnb})$ ) har imidlertid givet anledning til konvergensproblemer i visse år, omend en løsning tilsyneladende kan opnås, såfremt arbejdsudbudet eksogeniseres. For at imødegå disse vanskeligheder er relationen med den lineære specifikation af arbejdsløsheden, jf. afsnit 8 nederst, atter fremdraget:

$$(9.2) \quad DRl_{na} = 0,002390 + 1,120DRpcp(-1/2) - 0,003218DK_{bnb}(-1/4) \\
\quad \quad \quad (,003) \quad (,23) \quad \quad \quad (,0025) \\
\quad \quad \quad - 0,6949DRHa + 0,000137DDdo3 \\
\quad \quad \quad (,36) \quad \quad (,000037) \\
s = 0,0168 \quad R^2 = 0,67 \quad DW = 2,26 \quad n = 1951-69$$

Som anført i afsnit 8 er (9.2) marginalt ringere end (9.1); specielt er udtrykkene for aftalt arbejdstid og for ledigheden mindre signifikante. Koefficienterne påvirkes ikke meget af specifikationsændringen.

Fremskrivninger af (9.1) og (9.2) over årene 1970-74 giver følgende resultater:

	Historisk	(9.1)		(9.2)	
	værdi	(Reciprok	(9.1)	(Lineær	(9.2)
	$Rl_{na}$	$\widehat{Rl_{na}}$	residual	$\widehat{Rl_{na}}$	residual
			pct.		
1970	12,69	10,85	1,84	9,91	2,78
1971	15,18	15,29	-0,11	15,70	-0,52
1972	12,91	14,78	-1,87	14,48	-1,57
1973	20,21	16,59	3,62	16,57	3,64
1974	22,54	22,84	-0,30	23,23	-0,69

Anm.:  $\widehat{Rl_{na}} = DR\widehat{Rl_{na}} + Rl_{na}(-1)$

Som det ses, fremskriver (9.2) marginalt ringere end (9.1), men forskellen er ikke stor. I lyset af den ringe forskel er (9.2) indsat i marts-76 versionen af ADAM, og denne version har ikke givet anledning til konvergensproblemer.

Bilag 1      Nye dataserier

	Ha	PDHa	Had	PDHad	Haa	PDHaa	Ddo3A	Ddo3B
1949	2332	-	800	-	291,5	-	0	0
1950	2332	0	800	0	291,5	0	1	1
1951	2332	0	800	0	291,5	0	0	0
1952	2332	0	800	0	291,5	0	1	1
1953	2284	-0,021	800	0	285,5	-0,021	0	0
1954	2284	0	800	0	285,5	0	1	1
1955	2284	0	800	0	285,5	0	0	0
1956	2284	0	800	0	285,5	0	1	1
1957	2284	0	800	0	285,5	0	0	0
1958	2267	-0,007	794	-0,008	285,5	0	1	1
1959	2190	-0,034	767	-0,034	285,5	0	0	0
1960	2147	-0,020	752	-0,020	285,5	0	-1	-1,5
1961	2141	-0,003	750	-0,003	285,5	0	1	1
1962	2141	0	750	0	285,5	0	0	0
1963	2141	0	750	0	285,5	0	-1	-1,5
1964	2141	0	750	0	285,5	0	-1	-1,5
1965	2141	0	750	0	285,5	0	1	1
1966	2101	-0,019	736	-0,019	285,5	0	0	0
1967	2092	-0,004	733	-0,004	285,5	0	1	1
1968	2049	-0,021	718	-0,020	285,5	0	0	0
1969	2020	-0,014	708	-0,014	285,5	0	1	1
1969	2020		850		236,5			
1970	2008	-0,006	845	-0,006	236,5	0	0	0
1971	1984	-0,012	835	-0,012	236,5	0	1	1
1972	1963	-0,010	835	0	234,0	-0,010	0	0
1973	1942	-0,011	835	0	231,5	-0,011	1	1

Anm.: Serierne er omtalt i afsnit 4.

Bilag 2Dyrtidsregulering 1948-1973

<u>Tidspunkt</u>	<u>Antal portioner</u>	<u>Beløb, øre pr.time</u>
1/9 - 48	1	5
1/3 - 49	1	5
1/3 - 50	1	5
1/9 - 50	1	5
1/3 - 51	4	20
1/9 - 51	3	15
1/3 - 52	1	5
1/9 - 52	1	5
1/3 - 55	1	5
1/9 - 55	2	10
1/3 - 56	2	10
1/9 - 56	2	10
1/3 - 57	1	5
1/9 - 57	1	5
1/3 - 59	2	10
1/3 - 60	1	5
1/3 - 61	1	5
1/3 - 62	2	18
1/9 - 62	1	9
1/3 - 63	2	18
1/3 - 64	1	15
1/3 - 65	1	15
1/9 - 65	2	30
1/3 - 66	1	15
1/9 - 66	1	15
1/9 - 67	1	20
1/3 - 68	2	40
1/9 - 68	1	20
1/9 - 69	1	20
1/3 - 70	1	20
1/9 - 70	2	40
1/3 - 71	1	20
1/9 - 71	1	30
1/3 - 72	1	30
1/9 - 72	1	30
1/3 - 73	1	30
1/9 - 73	2	80

## Udgangspunkt i 1947

1948	4
1949	11
1950	18
1951	44
1952	63
1953	67
1954	67
1955	75
1956	94
1957	108
1958	112
1959	120
1960	126
1961	131
1962	150
1963	174
1964	190
1965	215
1966	255
1967	274
1968	327
1969	354
1970	397
1971	454
1972	512
1973	589



KAPITEL 6Øvrige ændringer og justeringer i modellen<sup>1</sup>1. Oversigt

Hvert af de foregående fire kapitler bringer analyser og revisionsforslag vedrørende en enkelt relation i ADAM. I dette kapitel omtales de øvrige indholdsmæssige ændringer og justeringer, der er gennemført ved opstillingen af de reviderede modelversioner, i forhold til ADAM's udformning i "En model", appendix 3. Disse ændringer er sådanne, som enten er eller forventes nøjere beskrevet i anden sammenhæng, eller som hver er af så begrænset omfang, at de af redaktionelle grunde er samlet i ét kapitel.

Til de enkelte afsnit bemærkes, at afsnit 3 om arbejdsmarkedet tager udgangspunkt i rapporten herom, der blev udsendt i 1974. I afsnit 4 om prisrelationerne indgår papiret:

1. Ellen Andersen, En mindre korrektion af prisrelationen for forbrugsindustrien, dateret 10. februar 1976.

Som grundlag for afsnit 5 om de direkte skatter er benyttet en række papirer, nemlig af Poul Uffe Dam (dateret 30. august 1973), Torben Gjede og Poul Uffe Dam (dateret november 1973) og Anders Møller Christensen (dateret 18. oktober 1974, 20. november 1974 og 14. januar 1975), samt rapporten om en række simulationer, der blev udsendt i 1975. Afsnit 6 om arbejdsløshedsunderstøttelsen svarer stort set til papirerne:

2. Poul Uffe Dam, En relation for indkomstoverførslerne; et skridt på vejen, dateret 9. juni 1976.
3. Poul Uffe Dam, Ligningsjustering i forbindelse med datarevisionen, dateret 4. august 1976.

---

<sup>1</sup> Udarbejdet i sommeren 1977 af Poul Uffe Dam

Endelig svarer afsnit 7 til:

4. Poul Uffe Dam: ADAM og databruddet i nationalregnskabet 1969-1970, dateret 4. maj 1976.

De konklusioner, der er nået med hensyn til udformningen af de forskellige relationer i den samlede model, er anført i de enkelte afsnit. Det bemærkes yderligere, at afsnittene 2-5 omhandler ændringer, som er indbygget i ADAM, marts 1976, mens afsnittene 6-8, som dér nærmere omtalt, vedrører ændringer, der er indført i senere versioner af modellen.

## 2. Forbruget af boligydelse

Forbrugskomponenten boligydelse eller husleje,  $fCh$ , indgår som eksogen variabel i modellens appendix 3 version. Da denne version blev opstillet, forelå der dog allerede en relation til bestemmelse af  $DfCh$ , jf. "En model", relation (4.2.14). De forklarende variable i denne relation var nyinvesteringer i privat boligbyggeri i faste priser,  $fIb$ , henholdsvis med og uden et års lag. Med boliginvesteringerne som eneste forklaringsfaktor afspejler relationen i udpræget grad beregningen i nationalregnskabet af forbrugskomponenten husleje, der er defineret som den betalte husleje, netto for varmebidrag o.lign., i lejede boliger samt en beregnet husleje i ejede boliger. Ses der bort fra ændringer i saneringsomfanget og ændringer i størrelsen af en evt. boligreserve, vil ændringer i den således fastlagte husleje i faste priser alene være bestemt af boliginvesteringernes omfang. Forbrugskomponenten må følgelig opfattes som imputeret, og en direkte adfærdsbeskrivelse af dens udvikling vil ikke være rimelig; relationen foregiver da heller ikke at give en sådan beskrivelse. Disse forhold førte til, at relationen ikke blev indbygget i de første modelversioner.

I den estimationsrunde, der gik forud for opstillingen af ADAM i den reviderede version af marts 1976, reestimeredes også relationen for forbruget af boligydelse med følgende resultat:

$$(2.1) \quad DfCh = 15,5 + 0,018fIb + 0,025fIb(-1)$$

$$(4,5) \quad (0,010) \quad (0,011)$$

$$n = 1951-1969 \quad s = 7,5 \quad R^2 = 0,91 \quad DW = 1,46$$

Residualerne fra denne relation er stærkt positivt autokorrelerede, jf. figuren i appendix 3. Det samme gjaldt resi-

dualerne fra relation (4.2.14) i "En model". For de senere år fås den største fejlvurdering i 1973, hvor ændringen i boligforbruget overvurderes med omkring en fjerdedel. For året 1973 er det hidtil højeste niveau for boliginvesteringerne registreret.

Relation (2.1) er indbygget i den reviderede modelversion. I modellen på simulationsform, jf. appendix 1, findes relationen som nr. 9, dvs. i den første rekursive blok.

Grunden til, at der således er ændret praksis vedrørende behandlingen af denne forbrugskomponent i modellen, er først og fremmest, at det ved prognosekørsler over et længere åremål kan være praktisk at sikre konsistensen mellem boligforbruget og boliginvesteringerne inden for modellens rammer, således at ændrede eksogene anslag over den ene komponent ( $fIb$ ) medfører en automatisk tilretning af den anden ( $fCh$ ). Hvis det findes hensigtsmæssigt at skønne separat som hidtil over de to størrelser, hvilket navnlig kunne tænkes at være tilfældet i forbindelse med prognoser over et kortere åremål (1-2 år), vil dette uden større vanskelighed kunne ske ved anvendelse af justeringsled til relationen for  $fCh$ .

### 3. Arbejdsmarkedet

Til brug ved opstillingen af ADAM i den reviderede version forelå et samlet analysearbejde om modellens arbejdsmarked, "Arbejdsmarkedet i ADAM"<sup>1</sup>. Heri er arbejdsmarkedet i "En model" gennemgået ved inddragelse af nyere observationer. Endvidere er der givet oplæg til forskellige udvidelser af modellens arbejdsmarked.

#### a. Beskæftigelsen i industrien

I kapitel 4 i "Arbejdsmarkedet i ADAM" er således gennemgået de forskellige specifikationer af de relationer for industriens beskæftigelse og gennemsnitlige arbejdstid, der i sin tid blev analyseret, og hvoraf de vigtigste er gengivet i "En model" i afsnittene 7.7 og 7.8. Udvidelsen af estimationsperioden med årene 1966-68 medfører som hovedregel et fald i forklaringsgraden i de enkelte relationer for beskæftigelsen, hvorimod relationerne for den gennemsnitlige arbejdstid gennem-

<sup>1</sup> Rapport fra modelgruppen, nr. 1.

gående viser sig stabile. Resultaterne fra estimationerne giver ikke umiddelbart noget grundlag for at ændre de konklusioner, der er fremlagt i "En model".

Imidlertid afslørede estimationerne problemer omkring beskrivelsen af beskæftigelsen i forbrugsindustrien, Qnc, hvilket gav anledning til særlige analyser heraf som beskrevet i "Arbejdsmarkedet i ADAM", kapitel 4. Der blev dog ikke fundet faste holdepunkter for forbedringer af relationen. Derimod havde de førnævnte estimationer afsløret, at begrundelsen for at vælge den alternative model for forbrugsindustrien, jf. "En model", afsnit 7.8, efter udvidelsen af estimationsperioden ikke længere var så klar. Efter nogen overvejelse blev det besluttet at specificere forbrugsindustriens relationer i den reviderede modelversion efter tilpasningsmodellen, der hele tiden havde været benyttet for investeringsindustriens relationer, jf. "En model", afsnit 7.7. Det bør understreges, at de berørte problemer vedrørende beskæftigelsesrelationen for forbrugsindustrien ikke herved kan siges at være løst.

#### b. Industriens funktionærer

I "Arbejdsmarkedet i ADAM", kapitel 5, er beskrevet forsøg på at opstille en relation for industriens beskæftigelse af funktionærer. Funktionærbeskæftigelsen er som bekendt ikke omfattet af de førnævnte relationer. Inden for estimationsperioden 1950-68 opnås der forholdsvis rimelige resultater. Der er dog åbenbare problemer i estimationsperiodens sidste år, og forsøg på at lade relationerne fremskrive udviklingen i årene 1969-72 falder alt andet end tilfredsstillende ud. Forsøgene på at inddrage funktionærbeskæftigelsen i industrien i den samlede model er herefter blevet indstillet indtil videre.

#### c. Beskæftigelsen i bygge- og anlægssektoren

Som bekendt omfatter arbejdsmarkedet i de første versioner af ADAM alene industriens arbejdere. Især af hensyn til specificationen af ledighedsudtrykket i lønrelationen blev det på et tidligt stade i arbejdet omkring ADAM fundet påtrængende, at modellens arbejdsmarked blev udvidet med beskæftigelsen i bygge- og anlægssektoren, Qb.

I "Arbejdsmarkedet i ADAM", kapitel 6, er beskrevet arbejdet med opstillingen af en relation for Qb. Som omtalt i kapitlet var en forudsætning herfor, at en serie for Qb var

blevet konstrueret. Forskellige specifikationer af relationen blev gennemprøvet i estimationsarbejdet. Konklusionen blev, at en overordentlig enkel specifikation anbefales til brug i den samlede model. Denne anbefaling er fulgt ved opstillingen af den reviderede modelversion.

#### d. Arbejdsudbuddet

Den reviderede modelversion er endvidere udvidet med en relation for udbuddet af arbejdskraft modsvarende den i modellen specificerede beskæftigelse. Arbejdsudbuddet er eksogen variabel i de tidligere modelversioner. Serien for denne variabel, Unb, er konstrueret ud fra ADAM's beskæftigelsesserier og serier for beskæftigelsesgraden fra arbejdslededsstatistikken, jf. punkt e. Arbejdet med opstillingen af relationen er beskrevet i "Arbejdsmarkedet i ADAM", kapitel 7.

En række forskellige specifikationer af relationen blev benyttet i estimationsarbejdet. De forskellige specifikationer blev analyseret bl.a. ved at lade relationerne fremskrive Unb ud over estimationsperioden. Konklusionen heraf var, at mens det synes vanskeligt at komme uden om et udtryk for reallønnen som forklarende variabel, giver en række forskellige specifikationer af arbejdsstyrken ikke noget afgørende bidrag til at forbedre relationen. Dette førte til et forslag om, at en forholdsvis enkel specifikation af relationen for Unb benyttes i den samlede model, hvilket da også er sket ved opstillingen af den reviderede modelversion.

Ved brugen af den reviderede modelversion til prognoseformål har relationen for arbejdsudbuddet dog givet anledning til problemer. Så vidt det kan ses, er kilden hertil navnlig det nævnte real(time)lønslid. Problemerne har især vist sig i forbindelse med fremskrivninger, der indbefattede indkomstpolitiske tiltag. De heri forudsatte meget lave (eller negative) real-lønstigninger, der i forhold til estimationsperiodens serie herfor må betegnes som ekstreme, medfører forøgelser i det af relationen bestemte arbejdsudbud af en størrelse, der unddrager sig en rimelig fortolkning. Dette har haft til følge, at arbejdsudbuddet har været sat eksogent i de modelversioner, der siden fremkomsten af marts 1976-versionen har været de mest benyttede, jf. kapitel 1.

e. Afsluttende bemærkninger

Udvidelsen af ADAM's arbejdsmarked med beskæftigelsen i bygge- og anlægssektoren har medført, at to variable i modelens ligningssystem er erstattet af beslægtede variable. Det drejer sig for det første om arbejdsudbuddet, som i de tidligere modelversioner alene vedrører industrien, og som er defineret:

$$(3.1) \quad Un = (Qnc + Qni)/Bn,$$

hvor  $Bn$  er beskæftigelsesgraden i "fremstillingsvirksomhed" ifølge arbejdsledsløshedsstatistikken. Arbejdsudbuddet i den reviderede modelversion, der er konstrueret med henblik på at dække både industri og bygge- og anlægsvirksomhed, er defineret:

$$(3.2) \quad Unb = (Qnc + Qni)/Bn + Qb/Bb = (Qnc + Qni + Qb)/Bnb,$$

hvor  $Bb$  er beskæftigelsesgraden i "forskellige andre erhverv" ifølge arbejdsledsløshedsstatistikken; den nævnte erhvervsgruppe omfatter væsentligst bygge- og anlægsvirksomhed.  $Bnb$ , der i modellen angiver beskæftigelsesgraden i industri og bygge- og anlægsvirksomhed, er defineret ved (3.2), sidste lighedstegn.

For det andet drejer det sig netop om beskæftigelsesgraden, hvor  $Bn$  eller heraf afledede udtryk er erstattet af  $Bnb$ , i praksis i form af det tilsvarende arbejdsledsløshedsudtryk:

$$(3.3) \quad Kbnb = (1 - Bnb) 100$$

Uden direkte sammenhæng med udvidelsen af arbejdsmarkedet bemærkes også, at lønsummen pr. arbejdstime i industrien,  $ln$ , hvori funktionærlønsummen er indbefattet, er afløst af arbejderens lønsum pr. arbejdstime i industrien,  $lna$ , som den lønsats, der benyttes i de af ADAM's relationer, som har lønnen som forklarende variabel. Definitionerne følger:

$$(3.4) \quad ln = \frac{Wn}{An} = \frac{Wnc+Wni}{Anc+Ani}$$

$$(3.5) \quad lna = \frac{Wanc+Wani}{Anc + Ani}$$

De relationer, som er omtalt i dette afsnit, og som er ind-

bygget i den reviderede modelversion, findes i modellen på simulationsform, jf. appendix 1, som numrene 43, 44, 45, 46, 47 og 50.

#### 4. Prisrelationerne

##### a. Sektorprisrelationerne

Relationerne for priserne i industrisektorerne og i bygge- og anlægssektoren, pnc, pni og pb, er tidligere blevet analyseret under inddragelse af nyere observationer i estimationerne, jf. "Arbejdsmarkedet i ADAM", kapitel 8. Der blev ikke i den forbindelse fundet anledning til at ændre de konklusioner, der er fremlagt i "En model". Ved estimationerne forud for opstillingen af den reviderede modelversion er specifikationer fra de tidligere modelversioner da også blevet fulgt, idet dog udtrykkene for lønsats og lønsummer er ændret som omtalt i afsnit 3, punkt e. Det samme gælder for relationen for prisen i den offentlige sektor, hvilket dog ingenlunde er udtryk for, at specifikationen er lydefri, jf. omtalen i "En model", afsnit 8.5.

I sidste fase af reestimationsarbejdet er der foretaget en mindre ændring i specifikationen af prisrelationen for forbrugsindustrien. Udgangspunktet er taget fra en foreløbig version af den reviderede model:

$$(4.1) \quad Dpnc = 0,32 + 336D(Wanc/Xnc) (-1/4) + 0,324D(0,8pmr+0,2pme) \\ (1,21) \quad (132) \quad (0,048) \\ + 11,7DXnc/Xnc (-1) \\ (13,8)$$

$$1951-69 \quad n = 19 \quad DW = 1,85 \quad s = 2,05 \quad R^2 = 0,79$$

Ved modelrevisionen er Wnc overalt blevet erstattet med Wanc, jf. ovenfor; denne ændring har ikke skadet prisrelationen, men derimod gavnet den, idet såvel egenskaber i som efter estimationsperioden, dvs. fremskrivning over årene 1970-74, er marginalt bedre, når Wanc anvendes.

Formålet med det følgende er at erstatte sidste led, der udtrykker efterspørgselspresset, med et mere direkte mål. Det ses af (1), at den relative produktionsstigning ikke er inddraget med nogen imponerende sikkerhed. Der er eksperimenteret

med sammenvejninger af følgende efterspørgselskomponenter:  $fEq$ ,  $fCf$ ,  $fCv$ ,  $fCi$  og  $fCo$ . Givet den øvrige specifikation som i (1) fås en maksimal t-værdi på 2,5, når den procentvise ændring i øvrige vareeksport,  $fEq$ , anvendes som mål:

$$(4.2) \quad Dpnc = -2,99 + 516D(Wanc/Xnc) (-1/4) + 0,192D(0,8pmr+0,2pme) \\ (1,60) \quad (129) \quad (0,058) \\ + 27,2DfEq/fEq(-1) \\ (9,7)$$

$$1951-69 \quad n = 19 \quad DW = 2,64 \quad s = 1,70 \quad R^2 = 0,85$$

Koefficienten til udtrykket for efterspørgselspresset er ret sikker og dobbelt så stor som i (1), men den kraftige reduktion i koefficienten i importprisudtrykket må bemærkes; ændringen i specifikationen har givet multikollinearitet, som målt ved korrelationskoefficienten mellem de to koefficienter er -0,75.

Som det fremgår af oversigten nedenfor, fremskriver (2) nærmest ringere end (1); den har en vendepunktsfejl og hænger mere i 1974. Hvis der i stedet anvendes et bredere udtryk for efterspørgslen, fås en mindre t-værdi; et passende kompromis er:

$$A3 = fEq + 0,5(fCi + fCv)$$

Med denne specifikation af efterspørgslen fås en uændret koefficient til importprisudtrykket i forhold til (1) og en behersket forøgelse af koefficienten til efterspørgselspresset:

$$(4.3) \quad Dpnc = -0,47 + 354D(Wanc/Xnc) (-1/4) + 0,314D(0,8pmr+0,2pme) \\ (1,47) \quad (45) \quad (0,045) \\ + 17,4DA3/A3(-1) \\ (14,1)$$

$$1951-69 \quad n = 19 \quad DW = 2,06 \quad s = 2,00 \quad R^2 = 0,80$$

Denne specifikation giver ret præcis samme fremskrivning som (1), jf. nedenfor.

Alle viste formuleringer hænger i 1973 og 1974; hvis der indføres et lag i importpriserne forværres 1973, mens 1974 kan forbedres. Hvis der alternativt anvendes en større vægt til brændselsimportpriserne, kan begge års residualer mindskes med



en i øvrigt ret uændret relation, jf. følgende specifikation, som er sammenlignelig med (3):

$$(4.4) \quad Dpnc = -0,76 + 375D(Wanc/Xnc) (-1/4) + 0,311D(0,7pmr+0,3pme) \\ (1,53) \quad (134) \quad (0,048) \\ + 20,0DA3/A3(-1) \\ (14,7)$$

$$1951-69 \quad n = 19 \quad DW = 2,09 \quad s = 2,09 \quad R^2 = 0,78$$

Fremskrivningen nedenfor viser for (4) en overvurdering i 1974. Det bemærkes, at med de benyttede data kan en præcis forudsigelse af 1974 opnås med vægtene 0,75 og 0,25 til importpriserne.

Det er herefter valgt at erstatte relation (1) med relation (3) i den reviderede modelversion. I modellen på simulationsform, jf. appendix 1, findes relationen som nr. 58.

Fremskrivninger: Dpnc

	observeret	beregnet			
		(1)	(2)	(3)	(4)
1970	13,9	7,4	7,9	7,6	7,7
1971	5,9	6,5	8,9	6,8	8,2
1972	4,4	4,4	6,0	4,4	4,2
1973	24,2	16,1	17,3	16,1	17,2
1974	37,0	34,8	30,9	33,9	39,5

#### b. Prissammenbindingsrelationerne

For disse relationer er der ved overgangen til den reviderede modelversion generelt sket den ændring, at koefficienterne til afgiftssatserne, hvor disse er specificerede, forlods er sat til én. Denne specifikation er sammen med en udvidelse af estimationsperioden belyst i "En model", kapitel 9. Under reestimationerne er der herudover ændret i lønsatsudtrykket, jf. afsnit 3, punkt e.

#### 5. De direkte skatter

I appendix 3 versionen af ADAM indgår de direkte skatter som en eksogen variabel under betegnelsen S. Denne variabel medvirker i modellen via den disponible indkomst til fastlæg-

gelse af de forskellige endogene komponenter i det private forbrug. Denne rolle for variabelen er væsentlig for dens nærmere afgrænsning. Det skal i denne forbindelse nævnes, at andre hensyn, fx af institutionel art, meget vel kunne føre til alternative afgrænsninger af skattevariabelen; sådanne kunne udmærket tænkes at finde udtryk inden for modellens rammer, hvad enten de benyttes i modellen som forklarende variable eller ej.

At S i de første versioner af modellen er eksogen må betegnes som yderst rimeligt i betragtning af, hvorledes opkrævningssystemet vedrørende indkomstskatterne var indrettet før 1970, og at modelversionerne var opstillet med henblik på korttidsforudsigelser. Ved fremskrivninger over et længere åremål ville eksogeniteten af S selv under det gamle opkrævningssystem formentlig have vist sig ubekvem. Ved prognosekørsler over årene efter kildeskattens indførelse i 1970 blev det mangelfulde ved eksogeniteten af S imidlertid helt åbenbart, idet S da også på kort sigt varierer med så væsentlig en økonomisk størrelse som indkomstniveauet, fx repræsenteret ved bruttofaktorindkomsten, der bestemmes i modellen.

#### a. SMEC II - skattefunktionen

Meget kort tid efter at egentlige prognosekørsler var påbegyndt i foråret 1973 ved hjælp af ADAM, blev der da også søgt rådet bod på denne mangel, idet de almindelige personlige indkomstskatter blev gjort endogene. Hertil benyttedes som beskrevet andetsteds skattefunktionen i den nys opstillede SMEC II<sup>1</sup>.

Denne hurtige afhjælpning af manglerne viste sig dog snart ikke at være helt problemfri. For det første bestemte SMEC II's skattefunktion slutskatterne. Denne afgrænsning af skatterne blev følt som værende i strid med det ovenfor anførte formål, som S-variabelen har i ADAM. Afgrænsningen svarede da heller ikke til den, der benyttes i nationalregnskabet og til tilsvarende formål af Det økonomiske Sekretariat, og som hidtil havde været anvendt i forbindelse med ADAM. Her afgrænses de direkte skatter som de af arbejdsgiverne indeholdte beløb (A-skatter) samt de af skatteyderne direkte indbetalte beløb (øvrige skatter). Det måtte formodes, at de stabiliserende virkninger af en slut-skattefunktion ville være betydeligt kraftigere end af en skattefunktion svarende til det sidst

---

<sup>1</sup> Rapport fra modelgruppen, nr. 2, kapitel 3.

anførte skattebegreb; og det blev ret hurtigt opfattelsen, at i hvert fald i forbindelse med ADAM burde det sidste af de to skattebegreber bruges.

For det andet var SMEC II's skattefunktion udformet således, at overgangen fra nationalregnskabets (og ADAM's) indkomstbegreber til de skattetekniske indkomstbegreber var fastlagt additivt ved en række eksogene variable. Med den øvrige udformning af funktionen betød dette inden for det enkelte år en marginalsattesats over for bruttofaktorindkomsten i en størrelsesorden af 0,55, hvilket forekom urimelig højt.

Endelig opstod for det tredje på et lidt senere tidspunkt nogle problemer af mere institutionel art, idet ADAM's brug af SMEC II's skattefunktion var indrettet således, at den forudsatte en løbende, i hvert fald årlig, tilgang af specialberegnete data fra SMEC-projektet. Denne situation gjorde ADAM-projektet ubehageligt sårbar over for ændringer i skattefunktionen i forbindelse med en i øvrigt helt naturlig udvikling inden for SMEC-projektet. Uden at det anførte problem nogensinde blev rigtig akut, kan den almindelige lære måske alligevel drages deraf, at mens udveksling mellem forskellige modelprojekter af idéer og erfaringer normalt vil være yderst frugtbar, er brug af et andet modelprojekts særlige dataserier, hvis beregning står og falder med en bestemt modelversion, ikke nogen hensigtsmæssig samarbejdsform.

#### b. ADAM-skattefunktionen

Som følge af disse problemer opstillede Danmarks Statistik sin egen skattefunktion, der blev indbygget i ADAM i februar 1975, og som siden har været i anvendelse. En nøjere beskrivelse og diskussion af funktionen ventes givet ved en senere lejlighed; i det følgende bringes derfor blot et resumé.

ADAM's skattefunktion består ligesom SMEC II's af et sæt af tekniske relationer, der kan opfattes som kvasiidentiteter af type som mængdesammenbindingsrelationerne i ADAM. I den historiske periode genererer modellen med givne data for indkomsterne, nemlig bruttofaktorindkomsten og indkomstoverførslerne, den størrelse for de direkte skatter, som fremgår af nationalregnskabet. Skatten er således (i hvert fald eks post) afgrænset som det andet af de to begreber, der er anført ovenfor.

Den tidligere benyttede skattefunktions additive overgange fra nationalregnskabets indkomstbegreber er her erstattet

af to multiplikative overgange. Den skattepligtige indkomst fastlægges således som en andel af summen af bruttofaktorindkomst og indkomstoverførsler. Denne andel, der fastlægges historisk som forholdet mellem skattepligtig indkomst og anførte sum, har vist sig at variere meget beskedent. Til forudsigelser fremskrives andelen under hensyntagen til udviklingen i ligningsreglerne, hvilket ingenlunde er problemløst.

Skalainkomsten svarende til begrebet i skattereglerne indtil 1974 bestemmes ud fra skattepligtig indkomst, (forventet) forskudsregistreret skattepligtig indkomst og (forventet) forskudsregistreret skalainkomst. Afviger den skattepligtige indkomst, som fastlagt ovenfor, fra den forskudsregistrerede, bestemmes i skattefunktionen ved en anden multiplikativ overgang en tilsvarende afvigelse for skalainkomsten, som lægges til den forskudsregistrerede.

De direkte skatter, der af dataredaktionelle grunde her er benævnt Sd, bestemmes herefter som summen af de eksogene direkte skatter og skalainkomsten, som fastlagt ovenfor, multipliceret med en "trækprocent". Sidstnævnte størrelse, tab, har i årene 1970-76 været sat mellem 0,42 og 0,47; marginalskattesatsen over for bruttofaktorindkomsten har været i en størrelsesorden af 0,25, dvs. væsentlig lavere end i den tidligere benyttede skattefunktion. I modellen på simulationsform, jf. appendix 1, findes funktionen som relation nr. 78, 79 og 80.

En mangel ved funktionen kan hævdes at være, at de skattepolitiske instrumenter ikke fremstår særlig klart i funktionens eksogene variable. Hertil kan anføres, at vejen fra mikro - her den enkelte skattepligtige person - til en skattefunktions makro er sløret af så mange forhold, at en direkte anvendelse heri af instrumenterne, som disse fremgår af skatte-lovene, under alle omstændigheder er anfægtelig. Rent pædagogiske hensyn, som ikke skal undervurderes, kan dog alligevel tale for at lade instrumenterne fremtræde udtrykkeligt, hvilket der da også er overvejelser om.

Sluttelig skal for en ordens skyld nævnes, at overgangen i nationalregnskabet fra finansårsberegning til kalenderårsberegning af serierne for den offentlige sektor, jf. afsnit 7, afdækkede et særligt problem for serien for de direkte skatter.

Det viste sig, at finansårstallet for 1969/70 med 22058 mill. kr. mod en umiddelbar forhåndsforventning var mindre end det tilsvarende kalenderårstal for 1969 på 22841 mill. kr. Fænomenet skyldes især det i sin tid meget omtalte "skattehul" vedrørende januar 1970 i forbindelse med overgangen til kilde-skat<sup>1</sup>. Som følge heraf er databruddet for denne ADAM-serie taget mellem 1968 og 1969 modsat den almindelige regel, jf. afsnit 7, således at 1969-tallet for S (Sd), som jo er benyttet i estimationsarbejdet, er kalenderårstallet.

---

<sup>1</sup> Jf. Det økonomiske Sekretariat, Økonomisk oversigt, december 1970.

## 6. Arbejdsløshedsunderstøttelsen

I en serie af kørsler, der under anvendelse af ADAM i marts 1976 versionen blev gennemført i maj 1976 i samarbejde med Budgetdepartementet over perioden 1976-1980, viste det sig som et tilbagevendende problem at skabe overensstemmelse mellem de eksogent fastlagte indkomstoverførsler, T, og den af modellen bestemte ledighedsprocent, Kbnb. Flere iterationer, dvs. kørsler med modellen, hvori det forsøges at finde en eksogen variabel (her T), som er konsistent med en eller flere af modellens endogene variable, var ofte nødvendige. Situationen mindede i mangt og meget om den, der forelå omkring de direkte skatter i de første versioner af modellen, hvor alle direkte skatter var eksogene, jf. afsnit 5.

### a. ADAM, maj 1976

Som følge af disse problemer blev der opstillet en funktion for indkomstoverførslerne, hvori arbejdsløshedsdagpengeudgiften (-indtægten) bestemmes, dvs. gøres endogene i modellen, mens de øvrige indkomstoverførsler fortsat er eksogene. Relationen for arbejdsløshedsdagpengene er groft sagt blot en kodificering af det ræsonnement, som Budgetdepartementet benyttede i sin fremskrivning af denne post. ADAM med denne funktion indbygget er benævnt som maj 1976 versionen:

Funktionen skal herefter præsenteres.

#### Symboler:

- Tdag - indkomstoverførsler i form af arbejdsløshedsdagpenge  
 Tqvr - øvrige indkomstoverførsler  
 APCT - officiel arbejdsløshedsprocent  
 ALFA - arbejdsløshedsdagpenge pr. procentpoint arbejdsløshed

Det anvendte ræsonnement er i sin enkelhed:

$$(6.1) \quad Tdag(o) = ALFA(o) \cdot APCT(o), \text{ hvor}$$

$$(6.2) \quad ALFA(o) = ALFA(-1) \frac{\ln a(-1)}{\ln a(-2)}, \text{ og generelt}$$

$$(6.3) \quad ALFA(n) = ALFA(-1) \frac{\ln a(n-1)}{\ln a(-2)}$$

Den laggede lønstigning er en afbildning med ADAM's variable af den automatiske halvårlige regulering af dagpengesatserne; i foråret 1976, fx, reguleres satserne svarende til lønstigningen fra foråret 1974 til foråret 1975 efter Arbejdsgiverforeningens timelønsstatistik.

Yderligere en tillem্পning var nødvendig, da APCT ikke indgår blandt ADAM's variable. Ud fra opstillingen nedenfor blev en simpel transformation benyttet, i første omgang:

$$(6.4) \quad Kbnb = APCT + 1,0$$

pct. _____	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
Kbnb	4,8	4,0	4,7	4,2	3,0	6,3	12,0
APCT	3,9	2,9	3,7	3,6	2,4	5,2	11,2
difference	0,9	1,1	1,0	0,6	0,6	1,1	0,8

De små difference-tal i 1972 og 1973 må skyldes byggeboom'en, som man vel foreløbig kan se bort fra som et tilbagevendende fænomen.

Med 1975 som udgangår for ALFA fås herefter:

$$(6.5) \quad T = ALFA(1975) \frac{\ln(-1)}{\ln(1974)} (Kbnb-1,0) + Tqvr,$$

$$(6.6) \quad = 0,1644(Kbnb \cdot \ln(-1)) - 0,1644 \cdot \ln(-1) + Tqvr,$$

idet ALFA(1975) af Budgetdepartementet var ansat til 500 mill. kr., og  $\ln(1974)$  ifølge ADAM's databank var 3042,2 øre. Ligning (6.6) angiver funktionen på simulationsform i ADAM, maj 1976 versionen.

Til den anførte relation må principielt indvendes, at den imod al god modelbyggeskik ikke var blevet testet på historisk materiale, inden den blev taget i anvendelse. Stort set synes den at have virket meget rimeligt i modelkørslerne, men visse problemer med at ramme et på anden vis skønnet 1976-beløb generede dog.

Et andet problem er, om den selv som "a priori relation" er for forenklet. Navnlige generer problemet om bevægelserne i arbejdsløsheds-kassernes medlemstal. I det benyttede skøn for ALFA(1975) var der allerede forsøgt taget højde for den seneste betydelige medlemstilgang; men denne kunne for så vidt også have påvirket den fastlagte transformation mellem Kbnb og APCT.

I almindelighed kan om relationens udformning anføres, at brugen af de eksogene variable af programtekniske grunde blev begrænset mest muligt. Således fremtræder maj 1976 versionen med uændret antal eksogene variable ( $T_{qvr}$  for  $T$ ) og en ekstra endogen variabel ( $T$ ). En mere liberal anvendelse af eksogene variable, fx for ALFA og for forskellen mellem  $K_{bnb}$  og  $APCT$ , ville øge relationens fleksibilitet.

b. ADAM, august 1976

Ved den almindelige datarevision i sommeren 1976 blev som følge af revisioner i serien for  $\ln a$  koefficienterne i (6.6) ændret en smule. Yderligere afslørede det, at differencen for 1975 i opstillingen ovenfor skulle ændres til 2,3; det første skøn over  $K_{bnb}$  havde været for lille. Dette understregede det førnævnte problem om arbejdsløsheds-kassernes medlemstal, der i det sidste års tid var øget stærkt, hvilket havde betinget et fald af måleteknisk karakter i den officielle arbejdsløshedsprocent. Eftersom et tilsvarende argument ikke kan siges at gøre sig gældende med samme styrke for ADAM's  $K_{bnb}$ , som følge af denne størrelses afgrænsning, blev det fundet betimeligt at ændre den hidtil fastlagte forskel mellem de to størrelser, således at:

$$(6.7) \quad K_{bnb} = APCT + 2,0$$

Herefter fremtræder funktionen svarende til (6.6) som

$$(6.8) \quad T = 0,1658(K_{bnb} \cdot \ln a(-1)) - 0,3316 \ln a(-1) + T_{qvr}$$

Denne udgave af funktionen er indbygget i ADAM, august 1976 versionen i form af to ligninger:

$$(6.9) \quad T = 0,1658(K_{bnb} \cdot \ln a(-1)) - 0,3316 \ln a(-1)$$

$$(6.10) \quad T = T_{dag} \cdot dt_{da} + T_{qvr},$$

hvor  $dt_{da}$  har værdien 1 i 1975 og årene herefter og værdien 0 i årene før. Herved sættes så at sige endogeniseringen af arbejdsløshedsdagpengene ud af kraft i årene før 1975, hvor så  $T_{qvr}$  sættes lig med  $T$ . (Det bemærkes, at det førnævnte programtekniske problem vedrørende antallet af eksogene variable



var blevet løst i mellemtiden). Som data for Tdag er anvendt de i "Økonomisk oversigt" fra Det økonomiske Sekretariat meddelte.

### c. Senere udvikling

Siden opstillingen af august 1976 versionen har der i Budgetdepartementet og Danmarks Statistik været forskellige videre overvejelser i gang omkring udformningen af funktionen for indkomstoverførslerne. Disse overvejelser er foreløbig resulteret i en udgave af bestemmelsen af arbejdsløshedsdagpengene, hvori antallet af forsikrede ledige fremtræder udtrykkeligt. Endvidere indgår som en ny eksogen variabel en gennemsnitlig årlig dagpengesats i et basisårs lønniveau; autonome satsændringer kan indlæses i modelkørslerne gennem denne variabel, således at indgreb i selve relationen undgås. Denne udgave af relationen er under implementering i sommeren 1977.

Det må dog fastslås, at bestemmelsen af arbejdsløshedsunderstøttelsen fortsat lider af den svaghed, at kun en del af arbejdsmarkedet er medtaget i modellen. Der er i anden forbindelse bestræbelser i gang med henblik på at få specificeret alle sektorer i modellen. Dette vil utvivlsomt være af betydning for det hjørne af modellen, der er behandlet her.

## 7. Databruddet i nationalregnskabet 1969-1970 og forbruget af øvrige tjenester

### a. Databrud

I nationalregnskabet efter S.U.7 system<sup>1</sup> blev for nogle år siden accepteret et databrud vedrørende afgrænsningen mellem privat og offentlig sektor. Databruddet, der faldt sammen med overgangen fra finansårsberegning til kalenderårsberegning af serierne for den offentlige sektor, findes mellem 1969 og 1970, idet der for 1969 er beregnet tal efter såvel ny som gammel metode<sup>2</sup>. Den ændrede afgrænsning indebar, at en række formelt private institutioner, hvis aktiviteter hovedsagelig finansieredes af offentlige midler, blev overflyttet fra private tjenesteydende erhverv til offentlig sektor; ændringen er ofte identificeret som børnehavekorrektionen.

<sup>1</sup> Statistiske Undersøgelser, nr. 7, Nationalregnskabsstatistik.

<sup>2</sup> Jf. Stat. Efterr. 1972:79.

Af dataserierne i ADAM berørte børnehavekorrektionen umiddelbart fCs (forbruget af øvrige tjenester), fCo (det offentlige forbrug) og T (indkomstoverførslerne). Groft sagt blev børnehaveforbruget før 1970 i nationalregnskabet opfattet som privat forbrug, finansieret gennem indkomstoverførslerne; derefter er det opfattet som offentligt forbrug. (Herudover berørte overgangen til kalenderårsberegning de direkte skatter, jf. afsnit 5.)

Det problem, der ved databruddet blev skabt vedrørende ADAM's dataserier, blev indtil sommeren 1976 klaret ved, at de tre nævnte serier (fCs, fCo og T) ved summariske korrektioner blev bragt til at følge gammel definition også for årene efter 1969. (Korrektionen svarer til det i 1969 overførte beløb ført frem med væksten i det offentlige forbrug). Dette var i praksis en yderst overkommelig korrektion; den skulle stort set blot huskes ved den årlige datarevision. Herved undgik man brud i serierne i ADAM's databank, og ingen af modellens relationer blev berørt. Ulempen var naturligvis, at de modelberegnete forsyningsbalancer ikke var konsistente med nationalregnskabets forsyningsbalance.

#### b. Brud i ADAM's serier

Med det stærkt øgede samarbejde med institutioner uden for Danmarks Statistik blev denne inkonsistens mellem forsyningsbalancerne mere og mere problematisk. Efter nogen overvejelse blev det besluttet at opgive den hidtil gennemførte korrektion for databruddet og følgelig acceptere ændrede dataafgrænsninger fra 1970 og frem. Af praktiske grunde indførtes de ændrede dataafgrænsninger i forbindelse med den store årlige datarevision, i dette tilfælde i sommeren 1976. Den væsentlige fordel herved var som antydnet, at tilbagevendende kommunikationsproblemer udadtil kunne undgås. Det var dog lige så klart, at ulemper ville opstå i form af en række brud (og revisioner) i ADAM's dataserier.

Disse databrud vedrører naturligvis i første række de tre nævnte variable (fCs, fCo og T), men herudover også en række mere eller mindre afledede variable. De mere trivielle af disse er pcs, ts, fCp, pcp, Cp, pco og Co; hertil kommer samtlige mængdesammenbindingskoefficienter. Endelig opstår der et fra et modelsynspunkt meget kedeligt databrud i Yd; DYd ændres i

1970 fra 1112 mill. kr. til 842 mill. kr., 1955-priser.

Det er skønnet, at ADAM trods disse databrud fortsat vil kunne anvendes til prognoseformål uden ændringer i andre relationer end relationen for fCs. I andre serier end for fCs er databruddene anset for at være af så minimal betydning for simulationerne, at de kan overses; niveau-skiftet i Yd vil dog have en vis betydning for fCv og fCb (størrelsesorden: 20 mill. kr., 1955-priser). Derimod er det fundet, at som hovedregel må estimationer og simulationer henover databruddet lyses i band!

### c. Forbruget af øvrige tjenester

For serien fCs er databruddet så stort, at en korrektion af relationen er nødvendig. Betydningen af denne variabel i modellen er ikke større, end at korrektionen kunne være klaret summarisk på fuldt betryggende måde. Relationen blev dog alligevel nyestimeret til formålet.

I estimationerne af relationen for DfCs er benyttet estimationsperioden 1951-1974. Brugen af en estimationsperiode med så foreløbige tal er klart imod den generelle estimationspolitik, der er ført i forbindelse med ADAM. Afvigelsen fra denne politik er dog åbenbart nødvendig, såfremt det foreliggende problem skal analyseres gennem en estimation. Der er anvendt nye serier, dvs. serier med databrud, for DfCs og pcs, men ikke for pcp og DYd. At serien for fCs med databrud er anvendt, er selvindlysende efter formålet med estimationen; den gamle DYd er anvendt for at undgå forstyrrende databrud blandt de forklarende variable, jf. ovenfor. Desuden indgår der en dummy: Ddbh (bh for børnehave), som i første regressions-sæt er en simpel 0-1 dummy med værdien 1 i 1970 og værdien 0 i alle øvrige år. I andet regressions-sæt benyttes en alternativ dummy med værdierne -380, -20, -20, -20, -20 for årene 1970-1974 og værdien 0 i alle tidligere år, idet de anførte værdier er et groft skøn over databruddets betydning for DfCs; denne dummy indgår med koefficienten fastlåst til 1,0000. I hvert af regressions-sættene indgår fire regressioner, idet der er benyttet fire forskellige indkomstudtryk, nemlig DYd og DYd(-1), DYdA, DYdB samt DYdC, jf. "En model", s. 75. De således fremkomne otte regressionsresultater er vist i tabel 7.1.

Ses i første omgang bort fra, hvilken specifikation af dummy'en, der bør foretrækkes, synes det ud fra teststørrel-

serne rimelig oplagt, at valget mellem indkomstspecifikationerne bør falde ud til fordel for enten  $Y_d$  og  $Y_d(-1)$  eller  $Y_dB$ . I "En model" benyttes den første specifikation. Her er dog anvendt den sidste (regression 3 og 7), hvis estimationsresidualer er vist i fig. 7.1 og 7.2.

Begge disse residualmønstre er prægede af hængende residualer i årene efter 1970. Da det ikke synes åbenbart, at den mere komplicerede dummyspecifikation er den simple overlegen, er det fundet nærliggende at vælge den simple, dvs. regression 3. For at imødegå problemet om de hængende residualer er relationen forsynet med en konstantledskorrektion på -20 mill. kr., 1955-priser.

Relationen for  $fCs$ , som den herefter fremkommer, er indbygget i ADAM, august 1976 versionen ved ligningen:

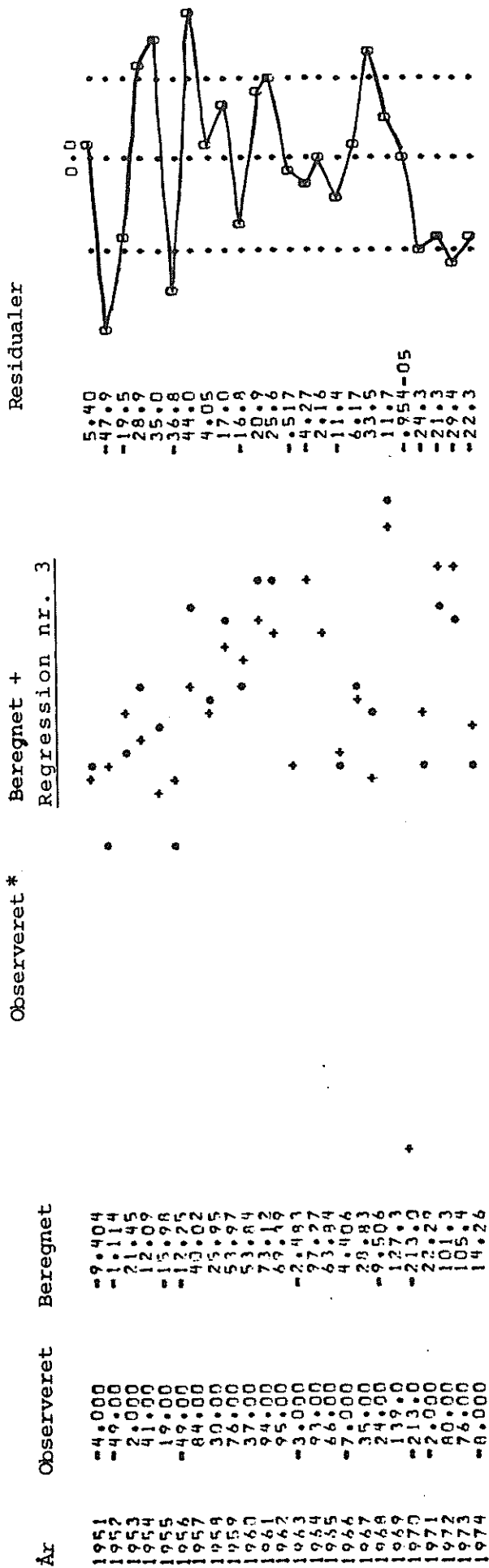
$$\begin{aligned}
 (7.1) \quad fCs = & -30,87 + 0,03167 DY_d + 0,00905 DY_d(-1) \\
 & + 0,00452 DY_d(-2) \\
 & - 667,3(pcs/pcp) + 667,3(pcs/pcp)(-1) \\
 & - 292,6 Ddbh \\
 & + fCs(-1)
 \end{aligned}$$

Denne ligning erstatter nr. 21 i ADAM, marts 1976 versionen, jf. appendix 1.

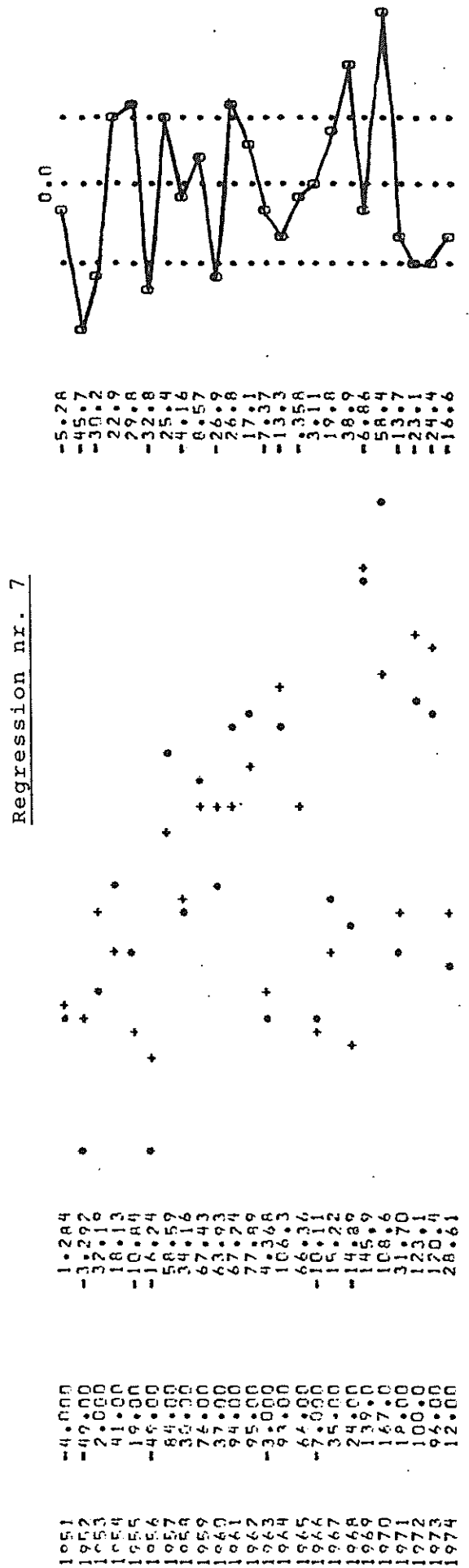
Tabel 7.1 Relationen for DfCs, forbruget af øvrige tjenester (estimationsperiode: 1951-74)

Reg.:	DYd	:DYd(+1)	:DYdA	:DYdB	:DYdC	:D	(pcp)	:Ddbh <sup>I</sup>	:Ddbh <sup>II</sup>	:K	:R <sup>2</sup>	:DW	:s
1	,0312 (,0041)	,0112 (,0049)				+6,136 (2,672)	+301,8 (32,9)		+7,639 (12,300)		0,89	1,89	26,21
2			,0554 (,0092)			+7,361 (3,122)	+310,1 (35,1)		+23,653 (15,126)		0,84	1,69	30,30
3				,0452 (,0060)		+6,673 (2,665)	+292,6 (29,7)		+10,874 (11,298)		0,88	1,87	26,06
4					,0389 (,0055)	+6,452 (2,788)	+278,1 (31,0)		+2,580 (11,158)		0,87	1,98	27,30
5	,0324 (,0041)	,0169 (,0043)				+9,808 (2,382)		1,0000 (0)	+3,289 (12,389)		0,81	1,88	25,66
6			,0616 (,0083)			+11,370 (2,556)		1,0000 (0)	+17,728 (13,776)		0,77	1,86	27,84
7				,0483 (,0062)		+11,271 (2,466)		1,0000 (0)	1,623 (11,268)		0,78	2,01	26,89
8					0,0406 (0,0061)	+11,77 (2,774)		1,0000 (0)	13,721 (11,667)		0,73	2,01	30,16

Figur 7.1



Figur 7.2



## 8. Den disponible indkomst

Den disponible indkomst, der i modellen bruges i deflateret form som forklarende variabel i forbrugsrelationerne, er i alle modelversioner frem til og med maj 1976 versionen fastlagt yderst enkelt, nemlig som bruttofaktorindkomst plus transfereringer minus direkte skatter, jf. relationerne 81, 82 og 83 i appendix 1. Dette udtryk kunne naturligvis tænkes raffineret på forskellig vis, således at det nærmede sig de personlige disponible indkomster, som vel under ideelle omstændigheder ville være det udtryk, der ville blive brugt i en makroøkonomisk model. Problemet her er det helt almindelige, at hver gang man indfører en ny variabel, selv blot til justering af en anden (gammel) variabel, pådrager man sig den byrde at forklare vedkommende variabel inden for eller uden for modellens rammer. Denne byrde må afvejes overfor, hvor væsentlig den påtænkte nye modelvariabel er for modellen og her navnlig for, hvad modellen skal bruges til.

En variabel, der således kunne være inddraget i indkomstudtrykket, er den private sektors nettorenteindtægter. Denne komponent er igennem estimationsperioden og helt frem til begyndelsen af 1970'erne af beskeden størrelse såvel i niveau som i ændringer. Dens inddragelse i indkomstudtrykket ville således være af ringe betydning for bestemmelsen af forbruget.

Efter 1971 vokser rentekomponenten imidlertid kraftigt, og det blev derfor efterhånden følt mindre rimeligt fortsat at se bort fra den. I nogle kørsler blev der reguleret herfor ved at indføre justeringsled i bestemmelsen af den disponible indkomst. Ved redigeringen af ADAM i august 1976 versionen blev konsekvensen heraf draget, idet de private nettorenteindtægter blev indført som en selvstændig variabel i modellen.

Den omtalte variabel, der er benævnt Tint, er eksogen i modellen, og der er ikke for indeværende planer om at ændre herved. Tint er indført i modellen som addend i den relation, der svarer til nr. 81 i appendix 1. Tint er med en lille modifikation defineret som den private sektors renteindtægter m.v. i alt, netto, i henhold til nationalregnskabet<sup>1</sup>. Modifikationen

---

<sup>1</sup> Jf. fx Stat. Efterr. 1976:A 36, s. 735 (tabel 11).

består i, at variabelen er sat til nul frem til og med 1971 og herefter til afvigelsen i forhold til 1971-værdien. Herved undgås såvel at berøre værdien i estimationsperioden af den disponible indkomst som et forstyrrende niveauskift heri, når Tint begynder at antage værdier forskellige fra 0.



KAPITEL 7ADAM's forudsigelsesegenskaber. Fejlanalyser over årene 1970-74<sup>1</sup>1. Indledning

Som et led i arbejdet med opstillingen af ADAM i den reviderede version af marts 1976 til erstatning for den hidtil benyttede udvidede version af modellen, jf. kapitel 1, er der foretaget en række analyser af de to modelversioner med henblik på at undersøge og sammenligne modellernes forudsigelsesegenskaber. Udover at muliggøre en sammenligning af de to modelversioner har analysen haft som et selvstændigt formål at fremhæve eventuelle "svage" relationer for herigennem at give et fingerpeg om, hvor udviklingsarbejdet i første række bør koncentreres.

I det følgende skal der redegøres for den anvendte metode og for analysens hovedresultater.

2. Den anvendte metode

Analysen er baseret på residualberegninger for modellernes endogene variable for hvert af årene 1970-74, som for begge versioners vedkommende ligger efter estimationsperioden. For begge modeller er beregnet såvel enkeltligningsresidualer (ER) som simulationsresidualer (SR), som er defineret som hhv. den historiske værdi for en variabel minus den beregnede værdi ved indsættelse af de historiske værdier for de i relationen indgående variable - og den historiske værdi minus den modelgenererede beregnet ved løsning af hele modellen ved simulation.

SR-værdierne er beregnet ved enkeltårssimulationer for årene 1970-74, dvs. for hvert af årene beregnet med anvendelse af de historiske værdier for de prædeterminerede variable.

At netop perioden 1970-74 er valgt, skyldes først og fremmest, at modellernes forudsigelsesegenskaber ønskes belyst ved forudsigelser efter estimationsperioden kombineret med, at 1974 er det sidste år, for hvilket rimeligt sikre data forelå på analysetidspunktet.

---

<sup>1</sup> Dette kapitel svarer til et papir udarbejdet i foråret 1976 af John Nørregaard og Henrik Blom-Hanssen.

Simulationer med modellen over denne periode rejser et specielt problem, idet det ved tidligere lejligheder har vist sig, at import- og lagerrelationerne ikke er i stand til at "fange" de meget kraftige svingninger i importen og lagrene, der var en følge af importafgiften i 1971-73. I et forsøg på at eliminere de uheldige virkninger heraf på de øvrige løsningsværdier er der ved simulationerne benyttet justeringsled i relationerne for  $f_{II}$ ,  $f_{Mc}$ ,  $f_{Mi}$  og  $f_{Mr}$ , jf. tabel 2.1, idet værdierne for justeringsleddene blev sat lig ER-værdierne for de pågældende variable fra og med året 1971. I marts 1976 versionen er dog i  $f_{II}$ -relationen indført en dummy,  $drm$ , hvorfor justeringsled ikke er benyttet i denne relation. Der gøres opmærksom på, at anvendelsen af et justeringsled forskelligt fra nul påvirker simulationsresidualerne for både den pågældende afhængige variabel og de øvrige størrelser i modellen som følge af den indbyrdes afhængighed mellem de endogene variable. De i tabellerne anførte ER-værdier er ikke påvirket af justeringsleddene.

Tabel 2.1 De anvendte justeringsled

	<u>Udvidet version</u>				
	1970	1971	1972	1973	1974
JfII	0	-969.6	-1956.0	-227.6	703.9
JfMr	0	288.1	277.7	548.2	-729.5
JfMc	0	-937.2	-124.3	1033.0	-528.0
JfMi	0	-610.4	-423.3	923.0	-171.1
JLyd	0	0	0	-450.0	-2000.0
drm	-	-	-	-	-
drm·koefficient	-	-	-	-	-
	<u>Marts 1976 version</u>				
	1970	1971	1972	1973	1974
JfII	0	0	0	0	0
JfMr	0	163.9	67.69	698.8	-585.4
JfMc	0	-974.0	-196.4	1010.0	-520.5
JfMi	0	-600.8	-447.6	938.2	21.92
JLyd	0	0	0	-450.0	-2000.0
drm	0	10	51	6	0
drm·koefficient	0	-421.0	-2147.1	-252.6	0

Udover disse korrektioner er for årene 1973-74 anvendt justeringsled i relationen for den disponible indkomst i begge modeller. Denne korrektion er nødvendiggjort af, at den private sektors rentebetalinger især til udlandet har vist en kraftig vækst i 1973 og 1974, hvilket har afdæmpet stigningstakten i den private sektors disponible indkomster og derigennem i forbruget. For at fange denne "renteeffekt" er indført et korrektionsled i relationen for den disponible indkomst i løbende priser i begge modeller på hhv. -450 mill. kr. og -2000 mill. kr. for de to år. (Om en senere ændring af dette hjørne af modellen, se kapitel 6, afsnit 8.)

Bortset fra disse korrektioner er samtlige kørsler baseret på det datamateriale, der medio maj 1976 lå i ADAM's databank.

Ved bedømmelsen af resultaterne er der flere forhold, der bør tages i betragtning. Ved en sammenligning af modellerne på grundlag af det foreliggende materiale må således erindres, at de to modeller afviger fra hinanden på tre væsentlige punkter. For det første er estimationsperioden for marts 1976 versionen ført frem til 1969, hvilket alt andet lige må forventes at resultere i en formindskelse af forudsigelsesfejlen for den betragtede periode i forhold til den udvidede modelversion. For det andet er der for flere relationers vedkommende sket specifikationsændringer mellem de to modelversioner, jf. kapitel 1, side 6 f., hvilket må antages at trække i samme retning. Endelig er flere variable, som enten er eksogene eller helt "mangler" i den udvidede modelversion, blevet endogeniseret i marts 1976 versionen, (det drejer sig om boligforbruget ( $fCh$ ), brændselsimporten ( $fMe$ ), beskæftigelsen i bygge- og anlægssektoren ( $Qb$ ) samt arbejdsudbuddet i industrien og bygge- og anlægssektoren ( $Unb$ )). Hvorledes disse forhold vil påvirke forudsigelsesfejlene er vanskeligt at afgøre. Den generelle a priori formodning må dog være, at en endogenisering af størrelser, der hidtil har været bestemt eksogent, giver dårligere ex post forudsigelser ved simulationer som de her foretagne, hvori de eksogene variable sættes lig de historiske værdier. (Fordelen i ex ante situationen ved en sådan endogenisering er, at et mindre antal eksogene variable skal fremskrives på et usikkert grundlag).

For en mere detaljeret redegørelse for de indholdsmæssige ændringer og justeringer fra den udvidede til den reviderede modelversion henvises til de foregående kapitler og specielt til

oversigten i kapitel 1, afsnit 3.

Forskellen mellem de historiske værdier for en models endogene variable og de værdier herfor, som findes ved løsning af modellen med anvendelse af historiske værdier for de prædeterminerede variable, kan helt generelt siges at skyldes stokastikken i modellens endogene variable, usikkerheden vedrørende modellens parametre og målefejl i modellens data. Restleddene i modellens stokastiske relationer må i denne sammenhæng betegnes som værende af afgørende betydning; en nærmere analyse heraf er givet i kapitel 8. En models parametre er i sig selv typisk behæftet med usikkerhed, eftersom de i reglen er estimerede på grundlag af stokastiske variable, hvortil kommer de særlige problemer, der er forbundet med parameterestimation i en simultan model som ADAM. Hovedparten af de data, der er anvendt i denne analyse, må fra og med 1971 betragtes som foreløbige.

Hertil kommer, at enhver model må antages at være forbundet med specifikationsfejl; de "sande" relationer kendes ikke. (Uden for estimationsperioden betegnes specifikationsfejl ikke sjældent eufemistisk som "ændret adfærd".)

Endelig bør det vel nævnes, at en analyse baseret på så kort et tidsrum som fem år ikke kan siges at give et endegyldigt og klart billede af modellernes forudsigelsesegenskaber. Det primære sigte med beregningerne, udover sammenligningen af modelversionerne, har da også været at give et indtryk af, hvilke dele af de to versioner, der åbenlyst trænger til forbedringer. Dette vil således typisk gælde for de relationer, for hvilke residualerne er betydelige og systematiske, dvs. har samme fortegn i alle fem år.

I de følgende 12 tabeller er vist såvel enkeltligningsresidualer som simulationsresidualer for samtlige stokastiske relationer i de to modeller. Herudover er vist simulationsresidualer for centrale variable bestemt ved definitions-ligninger, dvs. variable, som pr. definition har ER-værdier lig 0 (markedet ved "."). Hvor en variabel ikke eksisterer eller er eksogen i en af de to modelversioner, er dette markeret ved "-" i tabellen.

Udover de absolutte residualværdier og disses middelværdier

(ME) er for SR-værdiernes vedkommende beregnet den numeriske procentvise afvigelse fra de historiske værdier for hvert år (APE), samt størrelsen RMSE defineret som kvadratroden af den gennemsnitlige kvadrerede afvigelse. Endelig er for hver variabel beregnet korrelationskoefficienten  $r$  mellem de historiske værdier og de modelgenererede værdier.

Om de anførte residualer skal endelig bemærkes, at for de to variable  $f_{Me}$  og  $\ln a$ , som begge bliver bestemt ved definitions-ligninger og dermed har ER-værdier lig 0, er ER-værdierne sat lig ER-værdierne for de "hjelpevariable", der indgår i de pågældende definitions-ligninger. Det drejer sig om hhv.  $1l_{Me}$  og  $Rl_{na}$ , som begge bestemmes i stokastiske relationer, jf. appendix 2. Således sættes:

$$RES_{f_{Me}} = RES_{1l_{Me}} \text{ og } RES_{Rl_{na}} = RES_{Rl_{na}} \cdot \ln a(-1).$$

### 3. Analysens resultater

På grund af baggrundsmaterialets omfang skal der ikke her gives en detaljeret redegørelse for beregningsresultaterne; de følgende kommentarer vil således være koncentreret om hovedlinjerne i afvigelserne mellem de to modelversioner, samt om de relationer, for hvilke behovet for forbedringer er åbenlyst.

#### a. Privat forbrug

For forbrugskomponenternes vedkommende viser tabel 2, at marts 1976 versionen generelt set genererer et større forbrug end den udvidede modelversion. Denne niveauforskydning i forbruget giver sig udslag i faldende værdier for såvel ER- som SR-størrelserne, dog med en enkelt undtagelse ( $f_C$ s for ER-værdiernes vedkommende). Resultatet af niveauforskydningen er først og fremmest, at den klare tendens til undervurdering af det samlede private forbrug i den udvidede modelversion stort set er elimineret i marts 1976 versionen (jf. tabel 1), hvilket igen giver sig udslag i tydelige forbedringer af samtlige teststørrelser (APE, ME, RMSE og  $r$ ).

En vis, men dog forholdsvis ubetydelig del, af "løftet" i forbruget kan tilskrives endogeniseringen af  $f_{Ch}$ , der, som det fremgår af tabel 2, overvurderes i alle fem år.

Til trods for konstantledskorrektionen i  $f_{Cv}$ -relationen i

den udvidede modelversion<sup>1</sup> er undervurderingen af denne komponent væsentlig mindre i marts 1976 versionen end i den udvidede version.

Om de enkelte komponenter skal endelig bemærkes, at den systematiske og stærke overvurdering af fCi i enkeltligningsfremskrivningerne i begge modeller (ER-værdierne) ikke går igen i modelløsningerne. Denne niveauforskkel mellem ER- og SR-værdierne er langt mindre udtalt for de øvrige komponenter. Dog gælder for fCi som for de øvrige komponenter, at "svingningerne" i ER- og SR-værdierne fra år til år i store træk er synkrone for begge modelversioners vedkommende.

Disse resultater må ses i sammenhæng med residualmønstret for Yd, der indgår som en væsentlig determinant i forbrugsrelationerne. Som det fremgår af tabel 12, er der for Yd tale om et tilsvarende stærkt "løft" i løsningsværdierne for marts 1976 versionen, hvilket resulterer i en formindskelse af undervurderingen og dermed en tydelig forbedring af teststørrelserne. Det bør dog understreges, at Yd er givet ved identiske definitions-ligninger i de to modelversioner, hvorfor de observerede forskelle er afledte og således ikke i sig selv kan forklare niveauforskellen i forbruget.

Som det fremgår af tabel 1 og 12, er residualmønstrene for fCp og Yd i store træk identiske for begge modelversioner.

#### b. Forbrugspriser og disponibel indkomst

Residualmønstret for Yd må bedømmes i sammenhæng med residualmønstrene for priserne på forbrugskomponenterne. Som det fremgår af tabel 3, er der for samtlige priser i begge modelversioner tale om en tydelig tendens til overvurdering. Tages udgangspunkt i ER-værdierne, synes overvurderingen af priserne at være stærkest i den udvidede modelversion; men da overvurderingen i denne generelt set mindskes ved modelløsningerne, mens det modsatte er tilfældet for marts 1976 versionen, bliver nettoeffekten, at prisen på det private forbrug (pcp) overvurderes stærkest i marts 1976 versionen.

En væsentlig del af forklaringen på dette fænomen skal søges i residualmønstret for timelønnen i industrien, der i mangel

---

<sup>1</sup> Jf. Rapport fra modelgruppen, nr. 2, kapitel 4.

af en sektorpris for Øvrige erhverv indgår direkte som determinant i prissammenbindingsrelationerne. Mens timelønnen, som det fremgår af tabel 11, systematisk undervurderes i den udvidede modelversion, overvurderes den en smule i marts 1976 versionen, hvilket medfører, at forbrugspriserne bliver for høje. Dette, at en bedre og mere tilfredsstillende beskrivelse af løndannelsen resulterer i dårligere forudsigelser af forbrugspriserne, illustrerer det uheldige ved lønnen som determinant i prisrelationerne.

At hovedvægten i forklaringen på overvurderingen af priserne må ligge på lønnen, fremgår også af tabel 8, der bl.a. viser, at løsningsværdierne for pn er mindst i marts 1976 versionen; dette er dog ikke tilfældet for pb, der i det væsentlige er bestemt af lønnen.

Da priserne indgår i forbrugsrelationerne i form af relative priser, har overvurderingen af priserne formentlig ingen væsentlige direkte effekter på forbruget. Derimod må der antages at være væsentlige indirekte effekter gennem virkningen på Yd, der i begge modelversioner er defineret som den disponible indkomst i løbende priser deflateret med pcp. Såfremt priserne på det offentlige forbrug (pco) og investeringskomponenterne (pio, pib og pip) er rimeligt godt beskrevet i modellerne, (hvilket må siges at være tilfældet, jf. tabel 3 og 5,) medfører overvurderingen af pcp, at den disponible indkomst deflateres for kraftigt, hvilket er en del af forklaringen på tendensen til undervurdering af Yd, som fremgår af tabel 12. Det bemærkes, at undervurderingen er mindst i marts 1976 versionen til trods for den stærkere overvurdering af pcp i denne version.

### c. Investeringer og investeringspriser

Også for fIp (jf. tabel 4) er de ved løsning af modellen fundne værdier større i marts 1976 versionen end i den udvidede version. Følgen heraf er, at simulationsresidualerne bliver mindre for tre ud af fem år; men den generelle formindskelse af forudsigelsesfejlene er langt mindre end ved forbruget. Da fIp-relationen er næsten ens i de to versioner, jf. kapitel 2, afsnit 1 og de stort set identiske enkeltligningsresidualer, må forskellen i simulationsresidualer ses i nær sammenhæng med simulationsresidualerne for fY (tabel 1), der minder noget om fIp's og i øvrigt er mindst i marts 1976 versionen.

Det særlige mønster i enkeltligningsresidualerne for  $f_{11}$ , hvor disse er ens i 1970 og 1974, men udviser betydelige forskelle i årene 1971-73, skyldes det helt formelle, at relations dummyled,  $drm$ , er udeladt i den udvidede version; i øvrigt er der tale om identiske relationer. Forskellene i simulationsresidualer er umulige at tolke på grund af justeringsleddet i den udvidede version, jf. afsnit 2.

Priserne på investeringskomponenterne (tabel 5) synes som ovenfor nævnt at være beskrevet tilfredsstillende. Også i disse priser er der sket en niveauforøgelse i løsningsværdierne i marts 1976 versionen bedømt ud fra SR-værdierne, hvilket bl.a. må tilskrives en tilsvarende ændring i sektorpriserne  $p_{ni}$  og  $p_b$ , der indgår som de eneste ulaggede endogene variable i disse prisrelationer. Specielt går residualmønstret for  $p_b$  tydeligt igen i residualmønstret for  $p_{ib}$  og delvis for  $p_{io}$ .

#### d. Import

Også for importens vedkommende (tabel 6) er der tale om en klar forøgelse af løsningsværdierne i marts 1976 versionen i forhold til den udvidede modelversion bedømt ud fra SR-værdierne, hvilket giver en forbedring af teststørrelserne for såvel  $f_{Mi}$  som  $f_{Mr}$ . Forøgelsen har dog ikke elimineret den systematiske undervurdering af  $f_{Mr}$  i marts 1976 versionen.

Ved sammenligningen af ER- og SR-værdierne bør det erindres, at der i simulationskørslerne er anvendt justeringsled i relationerne for  $f_{Mc}$ ,  $f_{Mi}$  og  $f_{Mr}$ , jf. afsnit 2.

Som det fremgår af tabel 1, er undervurderingen af importen aggregeret også mindsket betydeligt i marts 1976 i forhold til den udvidede version.

#### e. Produktion og beskæftigelse

Som følge af, at modellens tre mængdesammenbindingsrelationer er helt identiske i de to versioner, er ER-værdierne for  $X_{nc}$ ,  $X_{ni}$  og  $X_b$  ens (tabel 7).

Forskellene i SR-værdier mellem modelversionerne er først og fremmest en afspejling af det ovenfor nævnte niveauskift i efterspørgselskomponenterne.

Niveauforøgelsen går igen i sektorpriserne  $p_{ni}$  og  $p_b$  (tabel 8), hvorimod der for  $p_{nc}$  er tale om et fald.



Niveauskiftet i efterspørgslen slår gennem sektorproduktionen delvis også igennem på arbejdsmarkedet, tydeligst i Qnc (tabel 9). Produktionsstigningen har dog ikke været tilstrækkelig til at eliminere den systematiske undervurdering af industribeskæftigelsen ved løsning af modellen.

Endelig har forbedringen af skønnene for beskæftigelsen sammen med endogeniseringen af arbejdsudbuddet og inddragelsen af bygge- og anlægssektoren medført en betydelig forbedring i skønnene for arbejdsløsheden (tabel 10), ( $Apct = (1 - Bn) \cdot 100$ , jf. kapitel 6, afsnit 3).

#### f. Sammenfatning

Alt i alt synes overgangen til marts 1976 versionen at indebære en klar forbedring af ADAM's forudsigelsesegenskaber, først og fremmest som følge af niveauskiftet i efterspørgselskomponenterne og i importen. Forbedringen af lønrelationen har dog aktualiseret problemerne omkring lønnen som determinant i prisrelationerne.

Tabel 1.

Enkeltligningsresidualer og simulationsresidualer for forsynings-  
balancekomponenterne.

		Udvidet model			Marts 1976		
		ER	SR		ER	SR	
			RES	APE		RES	APE
fy	1970	.	261.84	0.43	.	+258.90	0.42
	1971	.	1553.04	2.44	.	326.96	0.51
	1972	.	+176.96	0.27	.	+768.09	1.16
	1973	.	4174.88	6.11	.	3919.85	5.73
	1974	.	1384.12	1.99	.	1569.54	2.25
	ME		1439.00			957.90	
	RMSE r		2091.00 0.87			1928.00 0.83	
fm	1970	.	1168.13	3.71	.	987.08	3.14
	1971	.	1254.09	3.90	.	470.69	1.47
	1972	.	668.21	2.01	.	317.47	0.96
	1973	.	1811.90	4.59	.	1257.07	3.18
	1974	.	860.70	2.26	.	533.52	1.40
	ME		1153.00			713.20	
	RMSE r		1217.00 0.99			795.20 0.99	
fCp	1970	.	658.00	1.71	.	211.09	0.55
	1971	.	1587.44	4.04	.	707.62	1.80
	1972	.	414.78	1.03	.	+406.77	1.01
	1973	.	2124.39	5.01	.	1480.97	3.49
	1974	.	771.44	1.88	.	+49.73	0.12
	ME		1111.00			388.60	
	RMSE r		1283.00 0.88			762.40 0.88	
fIp	1970	384.70	480.09	4.30	387.60	294.83	2.64
	1971	389.30	955.11	8.08	393.90	511.37	4.32
	1972	89.10	24.62	0.20	93.80	+182.11	1.51
	1973	1761.00	3281.45	24.04	1761.00	3168.53	23.21
	1974	766.40	1270.64	9.30	761.40	1325.01	9.70
	ME	678.10	1202.00		679.50	1024.00	
	RMSE r		1645.00 0.24			1561.00 0.11	

Tabel 1 (fortsat).

		Udvidet model			Marts 1976		
		ER	SR		ER	SR	
			RES	APE		RES	APE
	1970	169.80	291.88	25.27	169.80	222.94	19.30
	1971	+969.60	264.58	53.67	+548.60	+421.43	85.48
	1972	+1956.00	51.86	4.03	191.20	137.96	10.72
fII	1973	+227.60	580.93	59.04	25.03	527.42	53.60
	1974	703.90	202.73	13.88	703.90	827.78	56.66
	ME	+455.90	278.40		108.30	258.90	
	RMSE		327.60			491.90	
	r		0.99			0.93	

Tabel 2.

Enkeltligningsresidualer og simulationsresidualer for  
forbrugskomponenterne.

	Udvidet model			Marts 1976			
	ER	RES	SR APE	ER	RES	SR APE	
fC <sub>e</sub>	1970	+29.88	+23.11	1.99	+41.33	+35.66	3.07
	1971	33.94	44.95	4.14	8.49	12.07	1.11
	1972	23.95	29.00	2.55	18.62	16.29	1.43
	1973	8.72	39.56	3.38	+4.83	27.61	2.36
	1974	+7.78	26.02	2.41	+28.77	3.93	0.31
	ME	5.79	23.28		+9.57	4.75	
	RMSE r		33.58 0.91			22.17 0.89	
fC <sub>i</sub>	1970	+231.40	4.39	0.03	+258.00	+61.67	0.48
	1971	+115.50	163.89	1.28	+117.10	+4.53	0.04
	1972	+284.30	+152.72	1.15	+332.30	+353.12	2.66
	1973	+249.50	536.55	3.90	+299.70	456.38	3.32
	1974	+529.80	426.62	3.23	+517.80	377.46	2.86
	ME	+282.10	195.70		+304.90	82.90	
	RMSE r		322.50 0.70			309.60 0.61	
fC <sub>b</sub>	1970	92.25	172.51	6.41	34.13	103.54	3.85
	1971	134.30	323.89	11.80	81.79	144.37	5.26
	1972	+289.30	+320.49	12.49	+371.90	+418.19	16.30
	1973	59.21	479.53	15.03	+6.53	432.97	13.57
	1974	+519.30	+275.08	11.80	+595.40	+415.35	17.82
	ME	+104.57	76.07		+171.60	+30.53	
	RMSE r		329.50 0.03			336.60 +0.15	
fC <sub>v</sub>	1970	398.60	476.14	7.98	132.00	182.24	3.06
	1971	792.10	917.99	14.55	461.60	493.37	7.82
	1972	832.50	890.32	13.07	473.60	453.00	6.65
	1973	590.60	943.58	13.03	194.40	481.66	6.65
	1974	8.21	395.01	5.93	+448.80	+164.13	2.46
	ME	524.40	724.60		162.60	289.20	
	RMSE r		762.70 0.84			384.90 0.83	

Forts.

Tabel 2 (fortsat)

		Udvidet model			Marts 1976		
		ER	SR		ER	SR	
			RES	APE		RES	APE
fCh	1970	-	-	-	+1.16	+1.16	0.04
	1971	-	-	-	+0.14	+0.14	0.00
	1972	-	-	-	+16.85	+16.85	0.58
	1973	-	-	-	+32.43	+32.43	1.08
	1974	-	-	-	+15.14	+15.14	0.48
	ME	-	-		+13.14	+13.14	
	RMSE r		-			17.70	1.00
fCk	1970	+41.49	+40.11	3.00	+45.86	+44.26	3.21
	1971	0.30	+1.88	0.14	+3.22	+20.32	1.48
	1972	+40.83	+39.68	2.90	+41.19	+57.98	4.24
	1973	+22.66	7.68	0.55	+25.82	+5.77	0.41
	1974	26.89	65.43	4.46	20.20	39.42	2.69
	ME	+15.56	+1.71		+19.18	+17.78	
	RMSE r		38.80			38.27	0.69
fCt	1970	+38.45	+33.02	2.35	+32.76	+29.27	2.08
	1971	64.42	66.12	4.44	55.53	28.90	1.94
	1972	+4.24	0.02	0.00	+7.75	+34.21	2.19
	1973	+13.02	47.88	2.91	+5.05	31.80	1.93
	1974	+56.19	18.41	1.13	+60.38	+25.36	1.55
	ME	+9.50	19.88		+10.08	+5.63	
	RMSE r		40.23			30.06	0.94
fCs	1970	105.40	101.20	3.52	106.70	97.34	3.38
	1971	24.73	72.48	2.49	26.68	53.90	1.85
	1972	+16.34	8.33	0.28	+12.09	4.29	0.14
	1973	+46.45	69.62	2.26	+43.91	88.73	2.87
	1974	+15.56	115.03	3.72	+12.37	149.96	4.85
	ME	10.36	73.33		13.00	78.85	
	RMSE r		82.03			92.48	0.85

Tabel 3.

Enkeltligningsresidualer og simulationsresidualer for  
priserne på forbrugskomponenterne.

		Udvidet model			Marts 1976		
		ER	SR		ER	SR	
			RES	APE		RES	APE
pce	1970	6.64	9.24	6.81	7.68	8.23	6.06
	1971	+4.25	+0.64	0.42	+1.25	+1.78	1.15
	1972	+7.00	+3.34	2.17	+2.48	+3.46	2.24
	1973	+7.41	1.35	0.77	+1.33	+0.46	0.26
	1974	+22.65	+7.90	2.87	+14.59	+15.12	5.49
	ME	+6.93	+0.26		+2.39	+2.52	
	RMSE r		5.68 1.00			7.90 1.00	
pci	1970	+8.10	+5.38	3.11	+7.84	+4.11	2.38
	1971	+5.95	+4.55	2.50	+6.56	+7.12	3.91
	1972	+2.34	+1.62	0.85	+4.33	+5.93	3.11
	1973	+9.42	+1.44	0.70	+7.99	+3.07	1.50
	1974	+15.50	+7.24	3.09	+14.35	+14.18	6.06
	ME	+8.26	+4.05		+8.21	+6.88	
	RMSE r		4.62 1.00			7.92 0.99	
pcb	1970	+4.08	+1.67	0.96	+2.64	+1.80	1.03
	1971	+10.49	+9.93	5.49	+5.54	+8.28	4.58
	1972	2.51	7.62	3.74	+4.06	+1.74	0.86
	1973	+12.67	+6.58	3.10	+13.25	+14.92	7.02
	1974	4.80	20.59	8.15	17.16	21.08	8.34
	ME	+3.99	2.01		+1.67	+1.13	
	RMSE r		11.19 0.94			12.18 0.91	
pcv	1970	+7.37	+3.95	2.48	+6.89	+1.85	1.16
	1971	+11.91	+10.37	6.49	+11.33	+11.78	7.37
	1972	+4.21	+3.61	2.15	+4.74	+6.41	3.82
	1973	+11.14	+1.21	0.67	+8.58	+2.03	1.12
	1974	+6.88	2.81	1.33	+3.79	+3.20	1.51
	ME	+8.30	+3.27		+7.07	+5.05	
	RMSE r		5.40 0.99			6.29 0.98	

Forts.

Tabel 3 (fortsat)

		Udvidet model			Marts 1976		
		ER	RES	SR APE	ER	RES	SR APE
pcp	1970	+6,79	2,56	0,93	0,78	4,91	1,49
	1971	+22,24	+9,31	3,15	+9,50	+12,73	4,32
	1972	+16,96	+3,85	1,22	+6,31	+12,25	3,90
	1973	+35,55	+4,17	1,21	+19,26	+14,01	4,05
	1974	+55,58	+2,71	0,68	+22,76	+25,96	6,48
	ME	+27,42	+3,50		+11,41	+12,17	
	RMSE r		5,15 1,00			15,49 1,00	
pcc	1970	.	+2,18	1,16	.	+1,11	0,59
	1971	.	+5,37	2,72	.	+6,12	3,10
	1972	.	+1,76	0,84	.	+4,39	2,09
	1973	.	+2,82	1,24	.	+4,20	1,84
	1974	.	+1,26	0,48	.	+5,26	2,01
	ME	.	+2,68		.	+4,22	
	RMSE r		3,04 1,00			4,55 1,00	
pco	1970	+5,24	7,30	2,60	8,54	12,19	4,35
	1971	+24,38	+7,04	2,28	+1,10	+4,64	1,50
	1972	+19,73	+2,14	0,64	+0,78	+7,31	2,18
	1973	+41,86	0,22	0,06	+8,10	+2,34	0,62
	1974	+50,72	20,19	4,55	4,97	1,47	0,33
	ME	+28,39	3,71		0,71	+0,13	
	RMSE r		10,15 0,99			6,80 0,99	

Tabel 4.

Enkeltligningsresidualer og simulationsresidualer  
for investeringskomponenterne.

	Udvidet model			Marts 1976			
	ER	RES	SR APE	ER	RES	SR APE	
fIp	1970	384.70	480.09	4.30	387.60	294.83	2.64
	1971	389.30	955.11	8.08	393.90	511.27	4.32
	1972	89.10	24.62	0.20	93.80	+182.11	1.51
	1973	1761.00	3281.45	24.04	1761.00	3168.53	23.21
	1974	766.40	1270.64	9.30	761.40	1325.01	9.70
	ME	678.10	1202.00		679.50	1024.00	
	RMSE r		1645.00 0.24			1561.00 0.11	
fII	1970	169.80	291.88	25.27	169.80	222.94	19.30
	1971	+969.60	264.58	53.57	+548.60	+421.43	85.48
	1972	+1956.00	51.86	4.03	191.20	137.96	10.72
	1973	+227.60	580.93	59.04	25.03	527.42	53.60
	1974	703.90	202.73	13.88	703.90	827.78	56.66
	ME	+455.90	278.40		108.30	258.90	
	RMSE r		327.60 0.99			491.90 0.93	
fIv	1970	293.30	305.52	4.31	295.00	295.78	4.16
	1971	42.85	102.69	1.38	44.06	75.58	1.02
	1972	+17.91	+15.13	0.19	+17.1	+27.95	0.36
	1973	+128.90	94.79	1.18	+129.20	92.13	1.14
	1974	536.20	584.39	6.60	542.30	594.61	6.72
	ME	145.11	214.50		147.00	205.80	
	RMSE r		301.5 0.94			301.80 0.93	
fIn	1970		174.57	2.63	.	0.06	0.00
	1971	.	852.42	12.34	.	435.69	6.31
	1972	.	39.74	0.53	.	+154.17	2.05
	1973	.	3186.67	35.24	.	3076.40	34.02
	1974	.	686.25	9.32	.	730.40	9.92
	ME	.	987.90		.	817.70	
	RMSE r		1509.00 +0.29			1429.00 +0.39	



Tabel 5.

Enkeltligningsresidualer og simulationsresidualer  
for priserne på investeringskomponenterne.

		Udvidet model			Marts 1976		
		ER	SR		ER	SR	
			RES	APE		RES	APE
pio	1970	0.05	3.06	1.40	+0.96	2.15	0.98
	1971	2.00	+0.35	0.15	1.26	+6.57	2.81
	1972	2.75	3.06	1.22	1.94	+6.31	2.51
	1973	+4.22	9.08	3.23	+6.37	+1.93	0.69
	1974	5.62	29.32	8.56	1.99	5.00	1.46
	ME	1.24	8.84		+0.43	+1.53	
	RMSE r		13.86 1.00			4.83 1.00	
pib	1970	+0.97	1.62	0.75	+0.53	+1.94	0.90
	1971	+2.63	+5.28	2.31	+2.28	+10.93	4.79
	1972	1.34	1.81	0.73	1.74	+7.73	3.14
	1973	10.45	25.90	8.72	11.38	15.18	5.11
	1974	13.53	42.72	11.33	15.05	17.81	4.72
	ME	4.34	13.35		5.07	3.25	
	RMSE r		22.49 0.99			12.09 0.99	
pip	1970	+5.91	+1.53	0.86	+3.20	0.18	0.10
	1971	+1.74	+3.97	2.14	+1.56	+6.33	3.41
	1972	5.64	5.72	2.84	2.91	+1.55	0.77
	1973	+12.74	+0.90	0.42	+5.49	+1.09	0.50
	1974	1.30	19.30	7.38	9.42	12.15	4.64
	ME	+2.69	3.73		0.42	0.67	
	RMSE r		9.21 0.99			6.19 0.99	

Tabel 6.

Enkeltligningsresidualer og simulationsresidualer  
for importkomponenterne.

		Udvidet model			Marts 1976		
		ER	RES	SR APE	ER	RES	SR APE
fMc	1970	349.80	414.00	5.70	328.30	424.68	5.84
	1971	+937.20	64.97	1.02	+974.00	+32.61	0.51
	1972	+124.30	+66.28	1.00	+196.40	+112.88	1.70
	1973	1033.00	284.69	3.40	1010.00	298.09	3.56
	1974	+528.00	195.05	2.42	+520.50	226.17	2.80
	ME	+41.39	178.50		+70.50	160.70	
	RMSE r		244.60 0.98			258.50 0.98	
fMi	1970	168.80	564.81	9.55	162.10	363.58	6.15
	1971	+610.40	762.12	13.68	+600.80	416.21	7.47
	1972	+423.30	291.82	5.47	+447.60	1.03	0.02
	1973	923.00	1306.99	18.46	938.20	835.40	11.80
	1974	+171.10	341.13	5.42	21.92	+214.79	3.41
	ME	+22.60	653.40		14.75	280.30	
	RMSE r		749.60 0.81			458.10 0.81	
fMe	1970	-	-	-	145.10	137.60	4.02
	1971	-	-	-	+30.35	+9.21	0.29
	1972	-	-	-	30.34	8.23	0.24
	1973	-	-	-	+40.34	31.37	0.91
	1974	-	-	-	12.01	6.58	0.20
	ME	-	-		23.36	34.91	
	RMSE r		-			63.42 0.84	
fMr	1970	450.30	189.32	1.83	515.60	61.22	0.59
	1971	288.10	426.99	3.97	163.90	96.30	0.90
	1972	277.70	442.67	3.69	67.69	421.09	3.51
	1973	548.20	220.22	1.65	698.80	92.21	0.69
	1974	+729.50	324.52	2.61	+585.40	515.57	4.15
	ME	166.90	320.70		172.10	237.30	
	RMSE r		337.00 1.00			304.80 0.99	

Tabel 7.

Enkeltligningsresidualer og simulationsresidualer  
for sektorproduktionen.

	Udvidet model			Marts 1976			
	ER	RES	SR APE	ER	RES	SR APE	
Xnc	1970	+671.60	+411.10	2.16	+671.60	+542.51	2.85
	1971	+367.60	79.56	0.41	+367.60	+319.49	1.65
	1972	465.20	578.77	2.77	465.20	+425.97	2.04
	1973	+1152.00	+306.75	1.40	+1152.00	+470.17	2.15
	1974	5.27	252.50	1.44	5.27	269.28	1.22
	ME	+344.20	38.60		+344.20	+127.40	
	RMSE r		365.60 0.96			417.50 0.95	
Xni	1970	+990.60	+756.15	6.00	+990.60	+845.84	6.71
	1971	443.10	847.41	6.34	443.10	579.36	4.34
	1972	1023.00	1053.48	7.04	1023.00	971.95	6.49
	1973	+1364.00	+39.82	0.26	+1364.00	+111.53	0.74
	1974	+172.40	324.81	2.11	+172.40	411.64	2.67
	ME	+212.00	285.90		+212.00	201.10	
	RMSE r		708.10 0.82			660.00 0.82	
Xn	1970	.	+1167.25	3.69	.	+1388.35	4.38
	1971	.	926.97	2.83	.	259.87	0.79
	1972	.	1632.23	4.55	.	1397.93	3.89
	1973	.	+346.57	0.94	.	+581.70	1.57
	1974	.	577.32	1.54	.	680.92	1.82
	ME	.	324.50		.	73.73	
	RMSE r		1033.00 0.91			974.80 0.91	
Xb	1970	+64.79	109.93	1.33	+64.79	41.91	0.51
	1971	+49.88	294.95	3.46	+49.88	134.45	1.58
	1972	+241.90	+232.27	2.57	+241.90	+307.14	3.40
	1973	+475.70	651.90	7.11	+475.70	612.55	6.68
	1974	6.41	408.50	5.04	6.41	424.91	5.25
	ME	+165.20	246.60		+165.20	181.30	
	RMSE r		386.00 0.82			366.00 0.81	

Tabel 8.

Enkeltligningsresidualer og simulationsresidualer  
for sektorpriserne.

		Udvidet model			Marts 1976		
		ER	RES	SR APE	ER	RES	SR APE
pnc	1970	1.52	3.79	2.51	6.24	9.94	6.59
	1971	+4.59	+1.08	0.69	+0.96	0.53	0.34
	1972	+5.68	+3.02	1.87	+0.06	+0.95	0.59
	1973	5.43	9.65	5.21	8.08	12.47	6.73
	1974	+5.80	2.31	1.06	+1.53	2.90	1.33
	ME	+1.82	2.33		2.36	4.98	
	RMSE r		4.96 0.98			7.27 0.98	
pni	1970	8.08	10.42	7.04	7.40	9.85	6.65
	1971	+3.59	+3.10	2.10	+3.49	+5.12	3.46
	1972	+0.22	+0.51	0.35	+0.11	+2.46	1.65
	1973	10.07	14.12	8.48	8.75	11.82	7.10
	1974	4.16	11.96	6.11	2.47	6.64	3.39
	ME	3.70	6.58		3.00	4.15	
	RMSE r		9.60 0.93			7.91 0.93	
pn	1970	.	+7.18	4.78	.	10.60	7.05
	1971	.	+1.66	1.08	.	+1.47	0.96
	1972	.	+2.13	1.37	.	+1.70	1.09
	1973	.	11.41	6.43	.	12.14	6.84
	1974	.	6.20	2.97	.	4.34	2.08
	ME	.	4.20		.	4.78	
	RMSE r		6.75 0.97			7.53 0.96	
pb	1970	+4.33	2.57	1.15	+0.51	2.52	1.13
	1971	+12.19	+2.64	1.11	+5.87	+8.81	3.70
	1972	+9.22	0.47	0.18	+4.24	+9.64	3.78
	1973	+7.81	15.37	5.21	+0.90	3.87	1.31
	1974	+10.01	29.04	8.04	5.71	2.81	0.78
	ME	+8.71	8.96		+1.16	+1.85	
	RMSE r		14.79 1.00			6.32 0.99	

Tabel 9.

Enkeltligningsresidualer og simulationsresidualer  
for beskæftigelsen og arbejdstiden.

	Udvidet model			Marts 1976			
	ER	RES	SR APE	ER	RES	SR APE	
Qnc	1970	104.80	67.91	4.20	102.23	49.13	3.04
	1971	78.17	77.77	5.00	46.42	15.15	0.97
	1972	+9.22	62.57	3.97	11.32	53.01	3.36
	1973	75.41	52.90	3.28	89.36	43.34	2.69
	1974	72.67	66.47	4.46	8.68	53.75	3.61
	ME	64.36	65.52		50.92	42.88	
	RMSE		66.02			45.21	
	r		0.99			0.95	
Qni	1970	97.85	18.45	1.31	106.90	13.77	0.97
	1971	+63.53	25.45	1.89	+52.50	11.29	0.84
	1972	+79.90	30.71	2.25	+60.27	46.74	3.43
	1973	148.00	143.78	9.95	166.85	154.17	10.67
	1974	35.18	69.29	4.87	30.15	91.42	6.42
	ME	27.51	57.53		37.56	63.48	
	RMSE		74.03			83.22	
	r		0.07			+0.11	
Qb	1970	-	-	-	+18.29	+12.12	0.76
	1971	-	-	-	+46.25	+26.46	1.68
	1972	-	-	-	+128.70	+173.88	11.45
	1973	-	-	-	+24.47	65.69	4.35
	1974	-	-	-	51.64	114.19	8.14
	ME	-	-		+33.21	+6.52	
	RMSE		-			98.42	
	r		-			0.80	
Gnc	1970	+6.17	+18.09	1.00	+28.77	+42.19	2.33
	1971	12.10	14.41	0.80	26.75	18.85	1.04
	1972	+20.18	+3.40	0.19	+5.22	5.32	0.30
	1973	+11.83	+20.72	1.22	+23.66	+35.29	2.07
	1974	45.58	52.90	3.09	71.64	57.43	3.36
	ME	3.90	5.02		8.91	0.82	
	RMSE		27.47			36.63	
	r		0.90			0.84	

Forts.

Tabel 9 (fortsat)

	Udvidet model			Marts 1976		
	ER	RES	SR APE	ER	RES	SR APE
1970	+29.47	+49.13	2.68	+34.37	+50.17	2.73
1971	7.90	29.93	1.63	11.04	21.86	1.19
1972	+28.39	+1.00	0.06	+16.22	1.93	0.11
Gni 1973	+114.1	+115.08	7.01	+114.93	+117.01	7.13
1974	82.59	91.03	5.35	105.50	88.21	5.18
ME	+16.28	+8.85		+8.89	+11.04	
RMSE		70.49			69.96	
r		0.66			0.66	
1970	.	95058.	3.25	.	22963.	0.78
1971	.	161348.	5.76	.	56303.	2.01
1972	.	104960.	3.78	.	101449.	3.66
Anc 1973	.	57732.	2.10	.	18403.	0.67
1974	.	189089.	7.41	.	174514.	6.84
ME	.	121600.		.	74730.	
RMSE		130500.			94640.	
r		0.97			0.98	
1970	.	+34578.	1.33	.	+44871.	1.73
1971	.	86252.	3.49	.	49931.	2.02
1972	.	53703.	2.20	.	86295.	3.53
Ani 1973	.	86330.	3.64	.	102100.	4.30
1974	.	241249.	9.95	.	273145.	11.27
ME	.	86590.		.	93320.	
RMSE		124200.			139300.	
r		0.89			0.89	

Tabel 10.

Enkeltligningsresidualer og simulationsresidualer for  
arbejdsudbud og arbejdsløshed

		Udvidet model			Marts 1976		
		ER	RES	SR APE	ER	RES	SR APE
Unb	1970	-	-	-	73.82	48.10	1.00
	1971	-	-	-	+50.33	+47.77	1.02
	1972	-	-	-	53.56	35.29	0.76
	1973	-	-	-	159.00	247.51	5.26
	1974	-	-	-	107.50	146.62	3.18
	ME	-	-		68.70	85.95	
	RMSE		-			133.10	
	r		-			0.66	
Apct	1970	.	+2.76	131.64	-	-	-
	1971	.	+3.45	115.12	-	-	-
	1972	.	+3.10	114.89	-	-	-
	1973	.	+6.31	331.86	-	-	-
	1974	.	+4.42	90.27	-	-	-
	ME	.	+4.01		-	-	
	RMSE		4.21			-	
	r		0.62			-	
Kbnb	1970	-	-	-	.	+0.10	2.41
	1971	-	-	-	.	+0.96	20.19
	1972	-	-	-	.	2.34	55.78
	1973	-	-	-	.	+0.52	17.47
	1974	-	-	-	.	+2.73	43.44
	ME	-	-		.	+0.39	
	RMSE		-			1.68	
	r		-			0.84	

Tabel 11.

Enkeltligningsresidualer og simulationsresidualerlønnen og lønsummen

		Udvidet model			Marts 1976		
		ER	RES	SR APE	ER	RES	SR APE
ln	1970	95.99	90.86	3.74	-	-	-
	1971	138.30	125.67	4.48	-	-	-
	1972	131.60	127.49	4.04	-	-	-
	1973	311.60	304.93	8.15	-	-	-
	1974	516.80	513.86	11.16	-	-	-
	ME	238.90	232.60		-	-	
	RMSE r		281.90 1.00			-	
lna	1970	-	-	-	39.24	34.61	2.18
	1971	-	-	-	÷8.22	÷33.61	1.84
	1972	-	-	-	÷28.70	÷61.83	2.99
	1973	-	-	-	75.12	54.58	2.20
	1974	-	-	-	÷17.52	÷33.23	1.09
	ME				11.99	÷7.90	
	RMSE r					45.24 1.00	

(forts.)



Tabel 11 (fortsat)

		Udvidet model		Marts 1976		
		ER	SR	ER	SR	
			RES APE		RES APE	
Wnc	1970	.	487.10 6.86	-	-	-
	1971	.	785.09 10.00	-	-	-
	1972	.	673.44 7.69	-	-	-
	1973	.	1032.79 10.07	-	-	-
	1974	.	2081.75 17.74	-	-	-
	ME	.	1012.00	-	-	-
	RMSE		1159.00		-	-
r		0.98		-	-	
Wanc	1970	-	- -	.	136.96	2.95
	1971	-	- -	.	10.77	0.21
	1972	-	- -	.	44.21	0.77
	1973	-	- -	.	194.43	2.85
	1974	-	- -	.	451.93	5.82
	ME	-	- -	.	167.70	
	RMSE		- -		229.30	
r		- -		1.00		
Wni	1970	.	153.58 2.44	-	-	-
	1971	.	542.93 7.83	-	-	-
	1972	.	472.85 6.14	-	-	-
	1973	.	1017.23 11.47	-	-	-
	1974	.	2229.35 19.99	-	-	-
	ME	.	883.20	-	-	-
	RMSE		1144.00		-	-
r		0.99		-	-	
Wani	1970	-	- -	.	20.01	0.49
	1971	-	- -	.	9.92	0.22
	1972	-	- -	.	32.56	0.65
	1973	-	- -	.	377.41	6.41
	1974	-	- -	.	759.50	10.30
	ME	-	- -	.	239.90	
	RMSE		- -		379.70	
r		- -		1.00		

Anm: Wanc og Wani, der normalt måles i 10000 kr., er her målt i mill. kr. ligesom Wnc og Wni.

Tabel 12.

Enkeltligningsresidualer og simulationsresidualer for  
diverse variable

		Udvidet model		Marts 1976			
		ER	SR		ER	SR	
			RES	APE		RES	APE
py	1970	.	0.29	0.14	.	2.01	0.97
	1971	.	+5.04	2.28	.	+6.03	2.73
	1972	.	0.86	0.36	.	+3.88	1.63
	1973	.	+2.21	0.84	.	+5.03	1.90
	1974	.	9.00	3.06	.	+0.54	0.18
	ME		0.58			+2.70	
	RMSE		4.74			4.03	
r		0.99			1.00		
R	1970	.	332.73	2.17	.	141.16	0.92
	1971	.	768.65	4.53	.	326.54	1.93
	1972	.	+137.35	0.69	.	+553.43	2.79
	1973	.	1836.98	8.39	.	1569.73	7.17
	1974	.	550.74	2.59	.	200.45	0.94
	ME		670.30			336.90	
	RMSE		937.90			766.40	
r		0.97			0.96		
LYd	1970	.	290.93	0.30	.	423.99	0.43
	1971	.	+341.93	0.33	.	+2528.83	2.44
	1972	.	206.72	0.18	.	+2913.64	2.49
	1973	.	6252.28	4.68	.	4589.04	3.43
	1974	.	9164.71	6.01	.	4998.25	3.28
	ME		3115.00			913.80	
	RMSE		4966.00			3496.00	
r		1.00			0.99		
Yd	1970	.	753.02	1.45	.	531.87	1.02
	1971	.	1222.57	2.33	.	336.52	0.64
	1972	.	561.09	1.01	.	+218.38	0.39
	1973	.	3427.06	5.84	.	3038.07	5.18
	1974	.	3755.33	6.46	.	3011.69	5.18
	ME		1944.00			1340.00	
	RMSE		2376.00			1936.00	
r		0.90			0.88		

KAPITEL 8

Stokastisk simulation med ADAM<sup>1</sup>

1. Indledning

Fastlæggelsen af mange af ADAM's parametre er sket med en teknik, der oftest vil kræve, at den funktionelle sammenhæng mellem de enkelte relationers afhængige hhv. uafhængige variable kan tolkes som værende stokastisk. Ved brug af modellen til forudsigelser ses der mere eller mindre bort fra denne stokastik, idet restleddene oftest sættes til nul eller anslås uafhængigt af modellens stokastiske egenskaber. Sædvanlige argumenter m.h.t. forventningsrigtige forudsigelser kan ikke bruges som begrundelse for denne procedure, idet modellens parametre er fastlagt med inkonsistente estimatorer (mindste kvadraters metode).

For at vurdere modellens stokastik og den eventuelle systematiske fejl, der måtte blive begået ved forudsigelser, er der blevet foretaget en serie stokastiske simulationer.<sup>2</sup> Dette vil sige simulationer, hvor restleddene er stokastiske variable, der har samme kovariansstruktur som restleddene fundet i estimationsfasen.

De stokastiske restled, der er brugt i simulationerne, er beregnet ud fra følgende formel:

$$(1.1) \quad S = 19^{-\frac{1}{2}} rU$$

hvor  $S$ , de stokastiske restled, er en  $1 \times 34$  matrix,  $r$  en  $1 \times 19$  matrix med tilfældige  $N(0,1)$  fordelte tal,  $U$  en  $19 \times 34$  matrix med restleddene fra estimationsfasen, idet 19 og 34 er antallet af hhv. observationer og stokastiske relationer. Hvis modellen var estimeret med en konsistent estimator, ville kovariansmatrixen for  $S$  være asymptotisk lig med modellens kovariansmatrix.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Udarbejdet juni 1977 af Lars Otto efter et arbejdspapir dateret 11. februar 1977.

<sup>2</sup> Beregningerne er foretaget af en lille gruppe studenter i en studiekreds på Københavns Universitets Økonomiske Institut under ledelse af lektor Y.P.Gupta, Ph.D.

<sup>3</sup> Se McCarthy, Michael D. (1972): 'Some notes on the generation of pseudo-structural errors for use in stochastic simulation studies', i Bert G. Hickman (ed.): Econometric Models of Cyclical Behavior, New York 1972.

## 2. Beregninger og resultater

Over perioden fra 1951 til 1975 blev der foretaget 25 stokastiske dynamiske simulationer; det vil sige simulationer, hvor løsningen for de endogene variable i en periode indgår som laggede endogene variable i den følgende periode. For at begrænse output er kun løsninger for 5 variable medtaget i analysen, nemlig bruttonationalproduktet i faste priser (fY), det private forbrug (fCp), prisen herpå (pcp), faste private investeringer i øvrigt (fIp) og beskæftigede arbejdere i forbrugsindustrien (Qnc).

Uheldigvis er 3 af de 25 stokastiske simulationer kørt helt i skoven i de senere år; fx er prisen på det private forbrug helt gal, idet den i en af simulationerne har værdien  $.2972 \cdot 10^{14}$  i 1975 (1955=100). Udelukkes disse simulationer fås et mere acceptabelt resultat.

Denne lidt tvivlsomme måde at ændre det samlede billede af simulationerne på kan begrundes med, at så dårlige resultater aldrig ville blive godtaget ved en konkret forudsigelse, men blive ændret ved fx modgående justeringsled. For at få en fornemmelse af den variation, inden for hvilken modelfremskrivninger med nogenlunde rimelighed vil blive accepteret, synes denne fremgangsmåde derfor ikke at være helt forkastelig.

For en samlet bedømmelse af simulationerne er følgende statistikker beregnet: middelværdien (SMEAN) af hver af de endogene variable i hvert af årene 1951 til 1975, standardafvigelsen på denne (SD), den maksimale (SMAX) og minimale (SMIN) værdi taget over de 22 stokastiske simulationer. Endvidere er der foretaget en deterministisk simulation (DMEAN); det vil sige en "traditionel" simulation, hvor alle restled er sat til nul. Resultaterne findes i bilag 1-5.

For fY's vedkommende er de mest interessante størrelser indtegnet i figur 2.1, det drejer sig om SMAX, SMIN, SMEAN og den observerede værdi, som den findes i ADAM's databank. Værdien af den deterministiske simulation er ikke indtegnet, da den i de fleste år ikke vil være til at skelne fra SMEAN. Fortolkningen af dette kan være, at en deterministisk simulation er et rimeligt skøn for middelværdien af en serie stokastiske simulationer.

På figuren er der to ting, der især springer i øjnene. For det første, at den observerede værdi i hele perioden ligger

mellem SMAX og SMIN, og det kunne måske få en til at få den tanke, at modellen ikke er så dårlig endda som en langsigtsmodel; på den anden side bliver simulationerne jo også holdt en del på sporet af de eksogene variable, som jo indgår med de historiske værdier. For det andet, at der i de første par år sker en akkumulation af variationen op til 2-3 pct. af niveauet, og derefter ændres bredden på simulationsvejen ikke væsentligt.

En konklusion på ovenstående kunne være, at vi nogenlunde roligt kan bruge modellen ved forudsigelser med restleddene sat til nul, dvs. deterministisk simulation. Imidlertid er standardafvigelsen på middelværdien af  $fY$  et par procent af niveauet svarende til et bredere sikkerhedsinterval, end man normalt vil acceptere ved forudsigelser. Men ved brug af a priori information (forventninger) til fastsættelse af restled vil sikkerhedsintervallet kunne indsnævres; svarende hertil er standardafvigelsen overvurderet i forhold til en konkret forudsigelsessituation.

Mldr. kr.

70

60

50

40

30

Figur 2.1.

Simulationsvej for fy.

S MAX

S MEAN  
OBSERVERET

S MIN

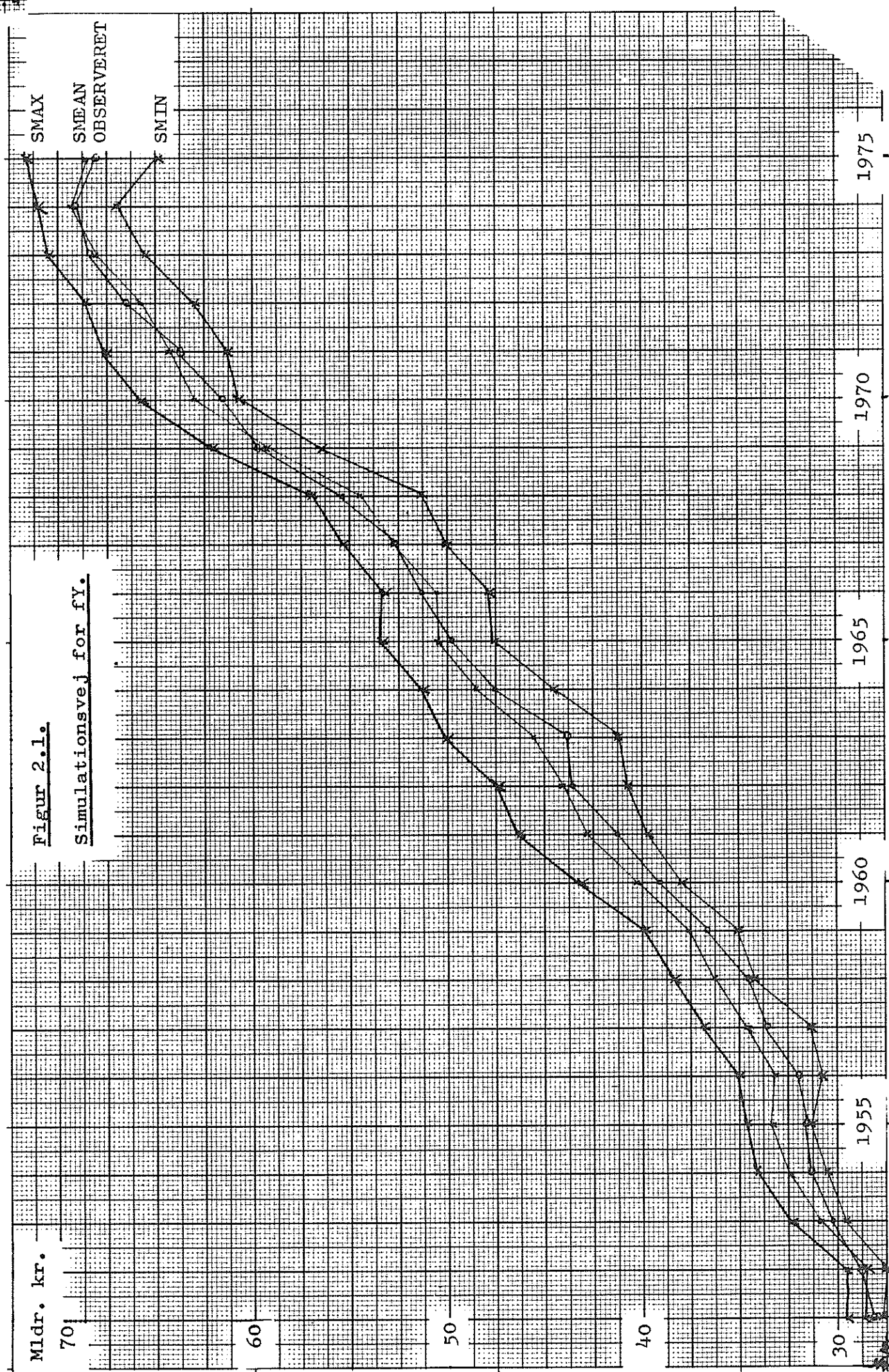
1975

1970

1965

1960

1955



	S MAX	S MIN	S MEAN	S D	D MEAN
1951	29301.2481	27863.4729	28694.3779	456.1537	23584.7371
1952	29271.4729	27617.1021	28553.4126	486.1697	23771.0459
1953	32466.1399	29533.4890	30755.0369	784.4288	30960.8411
1954	33960.4292	30545.6121	32286.3485	951.2624	32302.1431
1955	34549.0981	31330.7219	33186.0156	813.8902	32833.1738
1956	34862.6382	30704.2079	33370.7432	974.5324	32502.1799
1957	36683.7511	31190.6960	34539.0755	1353.6741	34214.7090
1958	38348.7329	34176.6118	36266.7388	1144.9576	35915.0469
1959	39873.1230	35104.6948	37583.7812	1271.3431	37021.6431
1960	42878.2112	38063.3350	40187.1235	1226.8262	39762.0220
1961	46145.9639	39745.0381	42802.4805	1598.5690	42279.2739
1962	47189.7953	40742.0278	44019.7085	1553.4281	43652.8242
1963	49908.9258	41239.2852	45606.8408	1758.4916	45257.7759
1964	51240.8262	44615.6558	48418.4785	1553.6659	48107.1758
1965	53308.8132	47393.4561	50535.9473	1264.0250	50114.2808
1966	52946.3960	47817.8770	50580.6553	1441.5719	50205.2959
1967	55316.4531	49945.2559	52664.6235	1511.8861	52121.3101
1968	56894.5122	51139.0298	54491.7241	1548.9455	54123.4590
1969	62200.1451	56514.7129	59302.4585	1546.9685	58737.2070
1970	65689.3281	60625.2061	63112.1079	1239.9408	62683.5298
1971	67557.8486	51368.1392	64174.0737	1496.6171	63745.8232
1972	68396.9108	62908.9038	65644.6000	1437.4210	65465.5078
1973	70536.3594	55411.2920	68072.4492	1310.4681	68042.7393
1974	71026.4424	66974.9100	69219.5723	1315.6007	69176.2197
1975	71429.1973	64723.1072	68417.8926	1510.3085	68219.6699

	SMAX	SMIN	SMEAN	SD	DMEAN
1951	19221.6890	18099.4590	18682.3123	302.4870	18771.3420
1952	19658.9379	18079.1499	18726.3116	426.3178	18831.1130
1953	21089.7891	18651.4900	19812.9238	697.5461	19970.9729
1954	22347.4339	19887.8340	21038.2705	820.0275	21039.9150
1955	22868.5471	19746.7151	21524.9609	750.1155	21343.4309
1956	23102.2707	19838.5740	21556.3711	809.2023	21247.9851
1957	23490.0221	19617.5329	21794.6794	927.7039	21565.9641
1958	24276.4451	21349.9380	23013.8406	849.2311	22732.7439
1959	25219.2961	22106.5381	23962.6362	849.5432	23634.9309
1960	26719.6279	23267.9460	25035.5830	894.9415	24822.1411
1961	29128.7539	24627.4651	26897.2009	1113.5018	26596.3799
1962	29402.7171	25699.5239	27451.3696	1084.4388	27296.0801
1963	30058.0330	25387.1421	27807.9739	1168.5853	27739.3630
1964	31274.1311	27524.5381	29519.1643	1109.1953	29470.8020
1965	31048.5649	28304.9031	29931.3590	977.7722	29817.5720
1966	31967.7351	27121.3509	29556.9309	1260.0305	29427.3220
1967	33714.5572	26848.8640	30066.8853	1682.8929	29905.1379
1968	34093.4111	26286.2109	29765.1270	1851.2075	29576.4319
1969	38353.4399	28154.9279	32256.8337	2184.6882	31997.5769
1970	38352.1400	32035.5530	34960.1600	1418.0160	34647.4409
1971	38302.3589	32706.7471	34915.4795	1357.9739	34584.9678
1972	30765.3010	33184.7749	35578.0812	1526.0800	35320.4810
1973	41618.7622	34299.0708	36789.2695	1655.0497	35482.1279
1974	42287.1900	33001.4800	35890.4673	1986.9605	35438.7012
1975	46023.9873	34914.9389	37886.2695	2364.6228	37132.2222



	S MAX	S MIN	S MEAN	S D	D MEAN
1951	93.3572	90.0266	91.7737	.8717	91.6816
1952	96.7417	92.1877	94.5486	1.2034	94.6345
1953	98.1765	92.4560	95.0169	1.6489	95.2177
1954	99.1672	92.8698	95.7861	1.9891	96.2829
1955	102.2331	95.9630	98.9645	2.1510	99.8651
1956	105.8759	98.9415	102.1133	2.3150	103.0687
1957	108.2624	98.7979	103.1441	2.9648	104.2764
1958	109.3115	96.1063	102.5813	3.5497	103.4705
1959	111.5699	96.5204	103.3797	4.1597	104.4694
1960	114.2217	96.5562	104.3124	4.7938	105.5680
1961	116.4251	98.0141	114.7453	5.1789	106.4715
1962	122.2379	100.5786	109.1939	5.7922	110.9063
1963	128.4983	105.6962	114.6235	6.2661	116.1831
1964	130.1241	106.2499	116.3522	6.5883	118.1587
1965	136.3955	109.7317	121.6681	6.9938	123.3898
1966	142.8554	115.7865	127.2731	6.9936	129.2254
1967	152.5814	120.8956	133.1528	7.7363	134.5928
1968	166.4123	132.8903	144.2751	8.2649	145.8399
1969	176.7363	156.8756	149.0843	9.5101	150.7398
1970	195.3653	141.8113	157.6747	12.2781	159.1235
1971	215.2467	151.7805	168.5284	14.3409	169.3751
1972	237.1334	161.1595	179.0197	16.7143	178.9132
1973	269.6047	173.0207	193.6510	20.8689	192.3875
1974	316.8557	201.5781	223.3910	25.1154	220.7805
1975	356.7573	213.6710	238.8625	30.7738	234.6568

Bilag 4

	SMAX	SMIN	SMEAN	SD	DMEAN
1951	4488.4908	3477.1428	4042.6844	255.0078	4084.0999
1952	4661.6330	3363.5984	4316.6826	313.2668	4130.4970
1953	5768.4141	3729.9996	4523.6179	497.7272	4670.0690
1954	6140.9495	3912.6960	5002.5255	518.6064	5041.9862
1955	6300.5452	4282.5078	5357.2956	432.6943	5228.2104
1956	5878.6320	3981.0888	5162.8138	514.2530	4949.9792
1957	7064.7314	3706.0628	5367.3260	703.2366	5223.0743
1958	7657.3413	4480.3711	5752.1569	689.0475	5617.8009
1959	7839.2212	4959.7365	6206.1624	675.7421	5017.8318
1960	8601.9623	5971.7325	7003.5050	607.4270	6842.4104
1961	9135.7972	6551.8550	7736.3859	730.4297	7582.1257
1962	9232.3930	6469.7695	7994.6362	698.5330	7945.6868
1963	9778.8608	6436.7494	8198.7735	748.9715	8157.7090
1964	9882.3921	7289.9217	8646.0644	671.6446	8710.6375
1965	9855.5400	7947.9164	8973.9258	587.2837	9011.1085
1966	9937.9132	7700.5114	8655.7332	630.2755	8541.4272
1967	9915.8542	7372.1126	8779.0382	600.6276	8680.7676
1968	9906.2695	7587.9588	8694.1392	569.8120	8701.3722
1969	11499.6410	9090.4327	10092.8854	570.4755	10002.3979
1970	11948.8210	10402.8510	11153.0840	425.1908	11092.2780
1971	12301.1101	9882.5514	11218.2214	544.8722	11231.9720
1972	11762.6750	9585.7794	11033.9800	537.6696	11175.9760
1973	11823.2430	9993.2257	10817.4241	530.0170	11058.2520
1974	11299.8159	9485.7516	10394.3720	556.0019	10661.2009
1975	11355.5051	8551.2560	9703.5850	777.4149	9779.2764

	S MAX	S MIN	S MEAN	S D	D MEAN
1951	1664.8767	1452.3105	1567.0174	47.5794	1560.9918
1952	1706.4329	1410.9072	1533.7860	67.1647	1536.4631
1953	1729.2297	1404.6989	1553.9344	75.2911	1566.3134
1954	1798.9409	1442.5389	1582.3653	86.9654	1595.3722
1955	1776.1135	1387.2039	1562.4157	97.9770	1560.1186
1956	1728.8813	1382.6144	1549.5359	105.5809	1527.5085
1957	1772.2729	1316.5964	1532.9761	125.8650	1513.7436
1958	1751.5897	1312.2444	1522.7456	120.2679	1513.0888
1959	1839.1404	1403.4899	1598.7944	128.1999	1580.4037
1960	1907.3605	1465.5022	1661.8597	137.9291	1649.8259
1961	1935.3824	1406.4549	1663.3021	146.9964	1647.3533
1962	1942.5833	1357.7548	1631.7027	150.4380	1619.8525
1963	1891.8828	1288.3182	1576.1807	163.1172	1570.8789
1964	1971.0359	1344.5417	1626.6690	156.6974	1614.0024
1965	1839.3850	1272.2087	1555.5150	155.4999	1536.8185
1966	1766.5152	1110.6893	1456.6533	175.1733	1449.5438
1967	1742.9069	1056.2621	1434.8110	184.0437	1414.7585
1968	1699.8496	1058.8413	1412.5059	177.7167	1390.6528
1969	1779.8676	1072.4586	1507.2254	175.5266	1468.9978
1970	1776.8945	1160.2451	1524.2809	166.0724	1491.0262
1971	1642.4519	1017.2848	1383.2171	165.7067	1345.2730
1972	1516.6705	875.0724	1242.9800	165.8969	1195.1021
1973	1575.6493	944.2158	1282.9555	163.5510	1233.3815
1974	1328.8329	700.8627	1049.0750	161.9304	1000.5409
1975	1182.3493	554.2648	873.6032	162.7709	823.6920



APPENDIX 1ADAM, samlet revideret modelversion af marts 1976

Den følgende beskrivelse af ADAM modsvarer (med forbehold for trykfejl) eksakt den indkodning af modellen, som er benyttet til løsningsprogrammet SIMULATE-II fra University of Wisconsin.

Betydningen af de anvendte symboler fremgår af appendix 4, hvor tillige variablenes klassifikation i grupperne endogene og eksogene variable er angivet.

Ved nogle ligninger er anført et symbol (Sxx), hvor xx er et heltal mellem 1 og 34. Dette symbol angiver, at de pågældende ligninger er udledt af en estimeret relation. Ligningerne på estimationsform fremgår af appendix 2 under det anførte symbol. Ligningerne i appendix 2 vil ofte være lettere at læse end de tilsvarende ligninger her i appendix 1; navnlig vil den valgte specifikation af relationerne træde tydeligere frem i appendix 2.

Den foreliggende udskrift har til formål at vise de enkelte relationers placering i den samlede modelstruktur. Som vejledning skal oplyses, at ligningerne 1-14 udgør en rekursiv blok, som skal løses, før det er muligt at løse ligningerne 15-83, der er en ikke-lineær simultan blok. Efterfølgende kan den lineære simultane blok bestående af ligningerne 84 og 85 løses. Ligningerne 86-159 udgør endelig en rekursiv blok, som er medtaget for at lette den daglige brug af modellen. (Med udviklingen i løbet af sommeren 1976 af et program til maskinel udskrift af tabeller, jf. kapitel 1, er den sidste blok af ligninger blevet mindre påkrævet; de fleste af disse ligninger er da også forsvundet i senere versioner af modellen.)

Det bemærkes endelig, at en række af modellens relationer her er opført i niveau for den afhængige variabel, hvor de i tidligere versioner af modellen var opført i ændringer. Dette afspejler en rent matematisk omformulering, hvorved nogle dynamiske identiteter spares i den simultane blok, men forholdet er i øvrigt uden betydning.

$$\begin{aligned}
1 \quad fE &= fEa + fEm + fEq + fEs \\
2 \quad DfE &= fE - fE(\div 1) \\
3 \quad RfE &= (fE - fE(\div 1)) / fE(\div 1) \\
4 \quad E &= 0.01pe \cdot fE \\
5 \quad RE &= (E - E(\div 1)) / E(\div 1) \\
6 \quad Rpe &= (pe - pe(\div 1)) / pe(\div 1) \\
7 \quad DfCo &= fCo - fCo(\div 1) \\
8 \quad RfCo &= (fCo - fCo(\div 1)) / fCo(\div 1) \\
9(S8) \quad fCh &= 15.52 + 0.01758fIb + 0.02482fIb(\div 1) + fCh(\div 1) \\
10 \quad DfCh &= fCh - fCh(\div 1) \\
11 \quad RfCh &= (fCh - fCh(\div 1)) / fCh(\div 1) \\
12 \quad RfIb &= (fIb - fIb(\div 1)) / fIb(\div 1) \\
13 \quad RfIo &= (fIo - fIo(\div 1)) / fIo(\div 1) \\
14 \quad K3nb &= 1.5 + 1/Kbnb(\div 1) \\
15(S1) \quad fCe &= -17.80 + 0.01068DYd + 0.006410DYd(\div 1) + 0.004273DYd(\div 2) \\
&\quad - 229.2(pce/pcp)(\div 1) + 229.2(pce/pcp)(\div 2) \\
&\quad + 1.849(fros - fros(\div 1)) + fCe(\div 1) \\
16(S2) \quad fCi &= -123.4 + 0.2526DYd + 0.03157DYd(\div 1) + 0.03157DYd(\div 2) \\
&\quad - 3793(pci/pcp) + 3793(pci/pcp)(\div 1) + fCi(\div 1) \\
17(S3) \quad fCv &= -1347 + 0.09454DYd + 0.1261Yd(\div 1) - 0.06303Yd(\div 2) \\
&\quad + 0.06920Ko + 0.02307Ko(\div 1) - 0.04614Ko(\div 2) \\
&\quad + 0.6122fCv(\div 1) \\
18(S4) \quad fCb &= -160.2 + 0.1171DYd + 0.05855Yd(\div 1) + 0.05887Ko \\
&\quad - 0.02944Ko(\div 1) - 2.441dkor - 1766(pcb/pcp) \\
&\quad + 883.0(pcb/pcp)(\div 1) + 0.1526fCb(\div 1) \\
19(S5) \quad fCk &= 12.63 + 0.01079DYd + 0.003084DYd(\div 1) + 0.001542DYd(\div 2) \\
&\quad - 650.1(pck/pcp) + 650.1(pck/pcp)(\div 1) + fCk(\div 1) \\
20(S6) \quad fCt &= 15.61 + 0.01865DYd + 0.00663DYd(\div 1) - 1178pct/pcp \\
&\quad + 1410(pct/pcp)(\div 1) - 231.6(pct/pcp)(\div 2) + fCt(\div 1) \\
21(S7) \quad fCs &= -5.43 + 0.03393DYd + 0.01607DYd(\div 1) - 898.3(pcs/pcp) \\
&\quad + 898.3(pcs/pcp)(\div 1) + fCs(\div 1) \\
22 \quad fCp &= fCf + fCi + fCe + fCv + fCb + fCk + fCs + fCt + fCh \\
23 \quad Z1 &= fCp - (fCt + fCk + fCh + fCs) + fCo \\
24(S10) \quad fIp &= 134.8 + 0.3591fY - 0.2266fY(\div 1) - 0.1325fY(\div 3) \\
&\quad - 0.2202fIn(\div 1) + fIp(\div 1) \\
25 \quad fIf &= fIp + fIb + fIo
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
26(S11) \quad f_{II} &= 67.9+0.11(f_{Cp}+f_{If}+f_E-f_{Cs}-f_{Ct}-f_{Ck}-f_{Ch}-f_{Es}) \\
&\quad -0.11(f_{Cp}+f_{If}+f_E-f_{Cs}-f_{Ct}-f_{Ck}-f_{Ch}-f_{Es})(\div 2) \\
&\quad +4.745(pmr+pmr(\div 2))+1.898(pme+pme(\div 2)) \\
&\quad -9.49pmr(\div 1)-3.796pme(\div 1)+2.847(pmc+pmc(\div 2)) \\
&\quad -5.694pmc(\div 1)-42.1drm-0.104f_{II}(\div 1) \\
27 \quad f_{Iq} &= f_{II} + f_{Ia} \\
28 \quad X_{nc} &= BC1 \cdot Z1 + BC2 \cdot f_{Ch} + BC3 \cdot f_{Ck} + BC5 \cdot f_{Cs} + BC6 \cdot f_{Ea} + BC7 \cdot f_{Em} \\
&\quad + BC8 \cdot (f_{Eq} + f_{Es}) + BC9 \cdot f_{Ia} + BC10 \cdot f_{II} + BC11 \cdot f_{Ib} \\
&\quad + BC12 \cdot (f_{Ip} + f_{Io}) \\
29 \quad X_{ni} &= BI1 \cdot Z1 + BI2 \cdot f_{Ch} + BI3 \cdot f_{Ck} + BI5 \cdot f_{Cs} + BI6 \cdot f_{Ea} \\
&\quad + BI7 \cdot f_{Em} + BI8 \cdot (f_{Eq} + f_{Es}) + BI9 \cdot f_{Ia} + BI10 \cdot f_{II} \\
&\quad + BI11 \cdot f_{Ib} + BI12 \cdot (f_{Ip} + f_{Io}) \\
30 \quad X_b &= BB1 \cdot Z1 + BB11 \cdot f_{Ib} + BB12 \cdot (f_{Ip} + f_{Io}) \\
31 \quad X_n &= X_{nc} + X_{ni} \\
32(S12) \quad f_{Mr} &= -122.5 + 0.1152(f_{II} - f_{II}(\div 1)) + 0.3742(X_{nc} - X_{nc}(\div 1)) \\
&\quad + 0.3742(X_{ni} - X_{ni}(\div 1)) + 0.3742(X_b - X_b(\div 1)) \\
&\quad - 467.3(pmr/pn) + 467.3(pmr/pn)(\div 2) + f_{Mr}(\div 1) \\
33(S13) \quad f_{Mi} &= -1.316 + 0.6128(f_{Cv} - f_{Cv}(\div 1)) + 0.6128(f_{Cb} - f_{Cb}(\div 1)) \\
&\quad + 0.08764(f_{Ip} - f_{Ip}(\div 1)) - 640.3(pmi/pip) \\
&\quad + 640.3(pmi/pip)(\div 2) + f_{Mi}(\div 1) \\
34(S14) \quad f_{Mc} &= -49.03 + 0.04923(f_{II} - f_{II}(\div 1)) \cdot K3nb \\
&\quad + 0.1912[f_{Ci} + f_{Cf} + f_{Eq} - f_{Ci}(\div 1) - f_{Cf}(\div 1) - f_{Eq}(\div 1)] \cdot K3nb \\
&\quad - 1861(pmc/pnc) + 1861(pmc/pnc)(\div 1) + f_{Mc}(\div 1) \\
35 \quad SubC &= 0.0231f_{Cf} + 0.0299f_{Ci} + 0.0103f_{Ch} + 0.0062f_{Cb} + 0.0123f_{Cv} \\
&\quad + 0.0369f_{Ck} + 0.0225f_{Cs} + 0.0386f_{Co} + 0.0144f_{Ib} \\
&\quad + 0.0146f_{Io} + 0.0134f_{Ip} + 0.0213(f_E - f_{Ee}) \\
36 \quad SubB &= 0.5 \cdot (J_{Sub} \cdot SubC + J_{Sub}(\div 1) \cdot SubC(\div 1)) + 0.3824f_{Ce} \\
&\quad + 0.3116(f_{Ee} + f_{Ee}(\div 1)) \\
37 \quad SuMe &= 0.00103(f_{ros} \cdot SubB) + 1.081SubB \\
38(S34) \quad IlMe &= -78.98 + 0.0532f_{Cb} + 0.0681IlMe(\div 1) \\
39 \quad f_{Me} &= IlMe + SuMe \\
40 \quad f_M &= f_{Mr} + f_{Mi} + f_{Mc} + f_{Me} + f_{Ma} + f_{Mq}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
41 \quad M &= 0.01(pmr \cdot fMr + pmc \cdot fMc + pmi \cdot fMi + pme \cdot fMe + pma \cdot fMa \\
&\quad + pmq \cdot fMq) \\
42 \quad fY &= fCp + fCo + fIf + fIq + fE - fM \\
43(S28) \quad Gni &= -3.819 + 0.01867(Xni - Xni(\div 1)) - 0.08914(Qni(\div 1) - \\
&\quad Qni(\div 2)) + 1.135(Hni - Hni(\div 1)) - 0.2717Dd56 \\
&\quad - 0.5414Dd61 + Gni(\div 1) \\
44(S29) \quad Gnc &= 15.02 + 0.02474(Xnc - Xnc(\div 1)) + 0.9488(Hnc - Hnc(\div 1)) \\
&\quad - 0.06727(Qnc(\div 1) - Qnc(\div 2)) - 1.253tid + Gnc(\div 1) \\
45(S30) \quad Qb &= -3.134 + 0.1472(Xb - Xb(\div 1)) + Qb(\div 1) \\
46(S31) \quad Qnc &= 116.5 + 0.09787(Xnc - Xnc(\div 1)) - 0.8509(Hnc - Hnc(\div 1)) \\
&\quad + 1.216Qnc(\div 1) - 0.2158Qnc(\div 2) - 8.14tid + 0.2678Ddnc \\
47(S32) \quad Qni &= 84.99 + 0.1101(Xni - Xni(\div 1)) - 0.7248(Hni - Hni(\div 1)) \\
&\quad + 1.3Qni(\div 1) - 0.3003Qni(\div 2) - 5.873tid + 0.1491Ddni \\
48 \quad Anc &= Qnc \cdot Gnc \\
49 \quad Ani &= Qni \cdot Gni \\
50(S27) \quad Unb &= 1.387 - 9.679(Kbnb(\div 1) - Kbnb(\div 2)) - 72.52(lna/pcp) \\
&\quad - 145(lna/pcp)(\div 1) + 217.6(lna/pcp)(\div 2) + \\
&\quad + 2033((fY - fY(\div 1))/fY(\div 1)) + 677.7(DfY(\div 1)/fY(\div 2)) \\
&\quad + Unb(\div 1) \\
51 \quad Kbnb &= 100 - 100((Qnc + Qni + Qb)/Unb) \\
52(S33) \quad Rlna &= 0.00239 + Rlna(\div 1) + 0.5598(pcp/pcp(\div 1)) \\
&\quad - 0.5598(pcp(\div 2)/pcp(\div 3)) - 0.002414Kbnb \\
&\quad + 0.001609Kbnb(\div 1) + 0.0008045Kbnb(\div 2) \\
&\quad + 0.0001374Ddo3 - 0.0001374Ddo3(\div 1) \\
&\quad - 0.6949(Ha/Ha(\div 1)) + 0.6949(Ha(\div 1)/Ha(\div 2)) \\
53 \quad lna &= Rlna \cdot lna(\div 1) + lna(\div 1) \\
54 \quad Wanc &= 0.0001(lna \cdot Anc) \\
55 \quad Wani &= 0.0001(lna \cdot Ani) \\
56(S23) \quad pni &= 0.1549 + 0.1212(pmr - pmr(\div 2)) + 0.03030(pme - pme(\div 2)) \\
&\quad + 1.112(Wani/Xni) - 0.7414(Wani/Xni)(\div 1) \\
&\quad - 0.3707(Wani/Xni)(\div 2) + 15.23((fEm - fEm(\div 1))/fEm(\div 1)) \\
&\quad + pni(\div 1)
\end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
57 \quad A3 &= 0.5(fCv + fCi) + fEq \\
58(S24) \quad pnc &= -0.47 + 0.2512(pmr - pmr(\div 1)) + 0.0628(pme - pme(\div 1)) \\
&\quad + 2.655(Wanc/Xnc) - 1.77(Wanc/Xnc)(\div 1) \\
&\quad - 0.885(Wanc/Xnc)(\div 2) + 17.4((A3 - A3(\div 1))/A3(\div 1)) \\
&\quad + pnc(\div 1) \\
59(S25) \quad pb &= 1.423 + 0.08744(\ln a - \ln a(\div 1)) + 0.2838pmr - 0.1892pmr(\div 1) \\
&\quad - 0.09459pmr(\div 2) + pb(\div 1) \\
66 \quad LXn &= 0.01(pnc \cdot Xnc + pni \cdot Xni) \\
61 \quad pn &= 100(LXn/Xn) \\
62(S15) \quad pip &= -0.05161 + 0.4015(pb - pb(\div 1)) + 0.1606(pmi - pmi(\div 1)) \\
&\quad + 0.2409(pni - pni(\div 1)) + (tip - tip(\div 1)) + pip(\div 1) \\
63(S16) \quad pcv &= -0.7375 + 0.4373(pnc - pnc(\div 1)) + 0.1600(pmi - pmi(\div 1)) \\
&\quad + 0.02023 \ln a - 0.01348 \ln a(\div 1) - 0.006742 \ln a(\div 2) \\
&\quad + (tv - tv(\div 1)) + pcv(\div 1) \\
64(S17) \quad pcb &= -0.6809 + 0.4106(pmi - pmi(\div 1)) + 0.1026(pni - pni(\div 1)) \\
&\quad - 0.009724(fCb - fCb(\div 1)) - 0.02419(\ln a - \ln a(\div 1)) \\
&\quad + (tb - tb(\div 1)) + pcb(\div 1)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
65(S18) \text{ pcs} &= 2.288+0.08799(\text{pme}-\text{pme}(\div 1))+0.09618(\text{lna}-\text{lna}(\div 1)) \\
&\quad +(\text{ts}-\text{ts}(\div 1)) + \text{pcs}(\div 1) \\
66(S19) \text{ pce} &= -0.08230+0.4385\text{pme}-0.2923\text{pme}(\div 1)-0.1462\text{pme}(\div 2) \\
&\quad +0.01590(\text{lna}-\text{lna}(\div 1))+(\text{te}-\text{te}(\div 1))+\text{pce}(\div 1) \\
67(S20) \text{ pci} &= -0.6198+0.3012(\text{pnc}-\text{pnc}(\div 1))+0.08606(\text{pmc}-\text{pmc}(\div 1)) \\
&\quad + 0,04303(\text{pme}-\text{pme}(\div 1))+0.02133\text{lna}-0.01422\text{lna}(\div 1) \\
&\quad -0.007111 \text{ lna}(\div 2)+(\text{ti}-\text{ti}(\div 1))+\text{pci}(\div 1) \\
68(S21) \text{ pio} &= 0.1762+0.8286 (\text{pb}-\text{pb}(\div 1))+0.1036(\text{pmi}-\text{pmi}(\div 1)) \\
&\quad +0.1036(\text{pni}-\text{pni}(\div 1))+\text{pio}(\div 1) \\
69(S22) \text{ pib} &= -0.1634+0.9824(\text{pb}-\text{pb}(\div 1))+\text{pib}(\div 1) \\
70(S26) \text{ pco} &= 2.098+0.1055(\text{lna}-\text{lna}(\div 1))+0.07416(\text{pmr}-\text{pmr}(\div 1)) \\
&\quad +0.2137\text{Ddo}+\text{pco}(\div 1) \\
71 \quad \text{Cp} &= 0.01 \cdot (\text{pcf} \cdot \text{fCf} + \text{pci} \cdot \text{fCi} + \text{pce} \cdot \text{fCe} + \text{pcv} \cdot \text{fCv} + \text{pcb} \cdot \text{fCb} \\
&\quad + \text{pck} \cdot \text{fCk} + \text{pcs} \cdot \text{fCs} + \text{pct} \cdot \text{fCt} + \text{pch} \cdot \text{fCh}) \\
72 \quad \text{If} &= 0.01 \cdot (\text{pip} \cdot \text{fIp} + \text{pib} \cdot \text{fIb} + \text{pio} \cdot \text{fIo}) \\
73 \quad \text{Iq} &= 0.01 (\text{pil} \cdot \text{fIl} + \text{pia} \cdot \text{fIa}) \\
74 \quad \text{Co} &= 0.01 (\text{pco} \cdot \text{fCo}) \\
75 \quad \text{Y} &= \text{Cp} + \text{Co} + \text{If} + \text{Iq} + \text{E} - \text{M} \\
76 \quad \text{pcp} &= 100(\text{Cp}/\text{fCp}) \\
77 \quad \text{R} &= 0.01(\text{ti} \cdot \text{fCi} + \text{te} \cdot \text{fCe} + \text{tv} \cdot \text{fCv} + \text{ts} \cdot \text{fCs} + \text{tk} \cdot \text{fCk} + \text{tb} \cdot \text{fCb} \\
&\quad + \text{tf} \cdot \text{fCf} + \text{tip} \cdot \text{fIp}) - \text{Tq} \\
78 \quad \text{Dsti} &= \text{stkv}(\text{Y} + \text{T} - \text{R}) - \text{Esti} \\
79 \quad \text{Sli} &= \text{slkv} \cdot \text{Dsti} + \text{Esli} \\
80 \quad \text{Sd} &= \text{Sxe} + \text{Sxs} + \text{Spx} + \text{tab} \cdot \text{Sli} \\
81 \quad \text{LYd} &= \text{Y} + \text{T} - \text{R} - \text{Sd} \\
82 \quad \text{Yd} &= 100(\text{LYd}/\text{pcp}) \\
83 \quad \text{DYd} &= \text{Yd} - \text{Yd}(\div 1) \\
84(S9) \text{ fIv} &= 81.35+0.07187\text{fIn}-0.04035\text{fIn}(\div 1)+\text{fIv}(\div 1) \\
85 \quad \text{fIn} &= \text{fIp} + \text{fIb} - \text{fIv}
\end{aligned}$$

86	DfY	=	$fY - fY(\div 1)$
87	RfY	=	$(fY - fY(\div 1)) / fY(\div 1)$
88	RY	=	$(Y - Y(\div 1)) / Y(\div 1)$
89	py	=	$100 \cdot (Y / fY)$
90	Rpy	=	$(py - py(\div 1)) / py(\div 1)$
91	DfM	=	$fM - fM(\div 1)$
92	RfM	=	$(fM - fM(\div 1)) / fM(\div 1)$
93	RM	=	$(M - M(\div 1)) / M(\div 1)$
94	pm	=	$100 \cdot (M / fM)$
95	Rpm	=	$(pm - pm(\div 1)) / pm(\div 1)$
96	DfCp	=	$fCp - fCp(\div 1)$
97	RfCp	=	$(fCp - fCp(\div 1)) / fCp(\div 1)$
98	RCp	=	$(Cp - Cp(\div 1)) / Cp(\div 1)$
99	Rpcp	=	$(pcp - pcp(\div 1)) / pcp(\div 1)$
100	RCo	=	$(Co - Co(\div 1)) / Co(\div 1)$
101	Rpco	=	$(pco - pco(\div 1)) / pco(\div 1)$
102	DfIf	=	$fIf - fIf(\div 1)$
103	RfIf	=	$(fIf - fIf(\div 1)) / fIf(\div 1)$
104	RIf	=	$(If - If(\div 1)) / If(\div 1)$
105	pif	=	$100 \cdot (If / fIf)$
106	Rpif	=	$(pif - pif(\div 1)) / pif(\div 1)$
107	DfIq	=	$fIq - fIq(\div 1)$
108	RfIq	=	$(fIq - fIq(\div 1)) / fIq(\div 1)$
109	RIq	=	$(Iq - Iq(\div 1)) / Iq(\div 1)$
110	piq	=	$100 \cdot (Iq / fIq)$
111	Rpiq	=	$(piq - piq(\div 1)) / piq(\div 1)$
112	Sald	=	$E - M$
113	DfCi	=	$fCi - fCi(\div 1)$
114	RfCi	=	$(fCi - fCi(\div 1)) / fCi(\div 1)$
115	DfCe	=	$fCe - fCe(\div 1)$

116	RfCe	=	$(f_{Ce}-f_{Ce(\div 1)})/f_{Ce(\div 1)}$
117	DfCv	=	$f_{Cv}-f_{Cv(\div 1)}$
118	RfCv	=	$(f_{Cv}-f_{Cv(\div 1)})/f_{Cv(\div 1)}$
119	DfCb	=	$f_{Cb}-f_{Cb(\div 1)}$
120	RfCb	=	$(f_{Cb}-f_{Cb(\div 1)})/f_{Cb(\div 1)}$
121	DfCk	=	$f_{Ck}-f_{Ck(\div 1)}$
122	RfCk	=	$(f_{Ck}-f_{Ck(\div 1)})/f_{Ck(\div 1)}$
123	DfCt	=	$f_{Ct}-f_{Ct(\div 1)}$
124	RfCt	=	$(f_{Ct}-f_{Ct(\div 1)})/f_{Ct(\div 1)}$
125	DfCs	=	$f_{Cs}-f_{Cs(\div 1)}$
126	RfCs	=	$(f_{Cs}-f_{Cs(\div 1)})/f_{Cs(\div 1)}$
127	DfIl	=	$f_{Il}-f_{Il(\div 1)}$
128	RfIl	=	$(f_{Il}-f_{Il(\div 1)})/f_{Il(\div 1)}$
129	DfIp	=	$f_{Ip}-f_{Ip(\div 1)}$
130	RfIp	=	$(f_{Ip}-f_{Ip(\div 1)})/f_{Ip(\div 1)}$
131	RfIn	=	$(f_{In}-f_{In(\div 1)})/f_{In(\div 1)}$
132	DfMr	=	$f_{Mr}-f_{Mr(\div 1)}$
133	RfMr	=	$(f_{Mr}-f_{Mr(\div 1)})/f_{Mr(\div 1)}$
134	DfMi	=	$f_{Mi}-f_{Mi(\div 1)}$
135	RfMi	=	$(f_{Mi}-f_{Mi(\div 1)})/f_{Mi(\div 1)}$
136	DfMc	=	$f_{Mc}-f_{Mc(\div 1)}$
137	RfMc	=	$(f_{Mc}-f_{Mc(\div 1)})/f_{Mc(\div 1)}$
138	Rpni	=	$(p_{ni}-p_{ni(\div 1)})/p_{ni(\div 1)}$
139	Rpnc	=	$(p_{nc}-p_{nc(\div 1)})/p_{nc(\div 1)}$
140	Rpb	=	$(p_b-p_{b(\div 1)})/p_{b(\div 1)}$
141	Rpip	=	$(p_{ip}-p_{ip(\div 1)})/p_{ip(\div 1)}$
142	Rpcv	=	$(p_{cv}-p_{cv(\div 1)})/p_{cv(\div 1)}$
143	Rpcb	=	$(p_{cb}-p_{cb(\div 1)})/p_{cb(\div 1)}$
144	Rpcs	=	$(p_{cs}-p_{cs(\div 1)})/p_{cs(\div 1)}$
145	Rpce	=	$(p_{ce}-p_{ce(\div 1)})/p_{ce(\div 1)}$

146	Rpci	=	$(pci - pci(\div 1)) / pci(\div 1)$
147	Rpio	=	$(pio - pio(\div 1)) / pio(\div 1)$
148	Rpib	=	$(pib - pib(\div 1)) / pib(\div 1)$
149	RUnb	=	$(Unb - Unb(\div 1)) / Unb(\div 1)$
150	RGni	=	$(Gni - Gni(\div 1)) / Gni(\div 1)$
151	RGnc	=	$(Gnc - Gnc(\div 1)) / Gnc(\div 1)$
152	RQb	=	$(Qb - Qb(\div 1)) / Qb(\div 1)$
153	RQnc	=	$(Qnc - Qnc(\div 1)) / Qnc(\div 1)$
154	RQni	=	$(Qni - Qni(\div 1)) / Qni(\div 1)$
155	RXnc	=	$(Xnc - Xnc(\div 1)) / Xnc(\div 1)$
156	RXni	=	$(Xni - Xni(\div 1)) / Xni(\div 1)$
157	RXb	=	$(Xb - Xb(\div 1)) / Xb(\div 1)$
158	RYd	=	$(Yd - Yd(\div 1)) / Yd(\div 1)$
159	Z	=	Y - R

APPENDIX 2ADAM, marts 1976: stokastiske relationer

I den følgende beskrivelse af ADAM's stokastiske relationer angives koefficientestimer, i parentes under disse spredningen på koefficientestimerne, residualspredningen  $s$ , determinationskoefficienten  $R^2$ , Durbin-Watson statistik (DW) og estimationsperioden. Samtlige relationer er estimerede med almindelig mindste kvadraters metode (OLS).

Relationerne er nummererede S1 - S34, jf. henvisningerne hertil i appendix 1.

Betydningen af de anvendte symboler fremgår af appendix 4. Det bemærkes specielt, at de stokastiske relationer, med en enkelt undtagelse (S 33), er udformet i absolutte årlige ændringer i de indgående variable.

Vedrørende de hensyn, der er taget ved specifikationen af de enkelte relationer, henvises for relationerne S1-S7 og S12-S14 til "En model" og for de øvrige relationer til de forskellige kapitler i denne rapport.

S1: Forbruget af brændsel m.v., faste priser, mill. kr.

$$DfCe = \frac{-17.80}{(17.9)} + \frac{0.02137(0.5DYd+0.3DYd(\div 1)+0.2DYd(\div 2))}{(.0119)}$$

$$\frac{-220.2D(pce/pcp)(\div 1)}{(153.0)} + \frac{1.849Dfros}{(.384)}$$

$$s = 36.5 \quad R^2 = 0.69 \quad DW = 1.75 \quad n = 1951-69$$

S2: Forbruget af øvr. ikke-varige varer, faste priser, mill. kr.

$$DfCi = \frac{-123.4}{(56.4)} + \frac{0.3157(0.8DYd+0.1DYd(\div 1)+0.1DYd(\div 2))}{(.0320)}$$

$$\frac{-3793D(pci/pcp)}{(1801)}$$

$$s = 141.9 \quad R^2 = 0.86 \quad DW = 1.26 \quad n = 1951-69$$

S3: Forbruget af øvrige varige varer, faste priser, mill. kr.

$$DfCv = \frac{-1347}{(342)} + \frac{0.1891(Yd-2/3Yd(\div 1))(\div \frac{1}{2})}{(.0549)}$$

$$\frac{+0.1384(Ko-2/3Ko(\div 1))(\div \frac{1}{2})}{(.0898)} - \frac{0.3878fCv(\div 1)}{(.163)}$$

$$s = 135.2 \quad R^2 = 0.65 \quad DW = 1.55 \quad n = 1951-69$$

S4: Forbruget af egne transportmidler, faste priser, mill. kr.

$$DfCb = \frac{-160.2}{(697)} + \frac{0.1171(Yd-\frac{1}{2}Yd(\div 1))}{(.0182)}$$

$$\frac{-1766(pcb/pcp-\frac{1}{2}pcb/pcp(\div 1))}{(1023)} + \frac{0.05887(Ko-\frac{1}{2}Ko(\div 1))}{(.0705)}$$

$$\frac{-2.441dkor}{(1.19)} - \frac{0.8474fCb(\div 1)}{(.164)}$$

$$s = 127.8 \quad R^2 = 0.81 \quad DW = 2.40 \quad n = 1951-69$$

S5: Forbruget af kollektiv transport m.v., faste priser, mill. kr.

$$DfCk = \frac{12.63}{(7.01)} + \frac{0.01542(0.7DYd+0.2DYd(\div 1)+0.1DYd(\div 2))}{(.00430)}$$

$$\frac{-650.1D(pck/pcp)}{(152)}$$

$$s = 16.7 \quad R^2 = 0.63 \quad DW = 1.76 \quad n = 1951-69$$

S6: Forbruget af turistrejser, faste priser, mill. kr.

$$DfCt = 15.61 + 0.01865DYd + 0.006630DYd(\div 1)$$

(14.3)      (.0057)      (.0068)

$$- 1178D(\text{pct}/\text{pcp}) + 231.6D(\text{pct}/\text{pcp})(\div 1)$$

(355)                      (346)

$$s = 30.9 \quad R^2 = 0.67 \quad DW = 2.09 \quad n = 1951-69$$

S7: Forbruget af øvrige tjenester, faste priser, mill. kr.

$$DfCs = -5.43 + 0.03393DYd + 0.01607DYd(\div 1)$$

(13.0)      (.0047)      (.0054)

$$-898.3D(\text{pcs}/\text{pcp})$$

(290)

$$s = 25.2 \quad R^2 = 0.80 \quad DW = 2.22 \quad n = 1951-69$$

S8: Forbruget af boligydelse, faste priser, mill. kr.

$$DfCh = 15.52 + 0.01758fIb + 0.02482fIb(\div 1)$$

(4.45)      (.0097)      (.011)

$$s = 7.54 \quad R^2 = 0.91 \quad DW = 1.46 \quad n = 1951-69$$

S9: Private afskrivninger, rep. og vedl., faste priser, mill. kr.

$$DfIv = 81.35 + 0.07187DfIn + 0.03152fIn(\div 1)$$

(34.2)      (.027)      (.0089)

$$s = 58.3 \quad R^2 = 0.57 \quad DW = 2.63 \quad n = 1951-69$$

S10: Private, faste investeringer i øvrigt, faste priser, mill. kr.

$$DfIp = 134.8 + 0.3591DfY + 0.2650(0.5DfY(\div 1) + 0.5DfY(\div 2))$$

(112)      (.044)      (.090)

$$- 0.2202fIn(\div 1)$$

(.050)

$$s = 185.7 \quad R^2 = 0.82 \quad DW = 2.42 \quad n = 1951-69$$

S11: Lagerinvesteringerne uden for landbrug, faste priser, mill. kr.

$$DfIl = 67.91 + 0.2197D(fCp+fIf+fE-fCs-fCt-fCk-fCh-fEs)(\div \frac{1}{2})$$

(201)      (.075)

$$+ 9.486DD(0.3\text{pmc}+0.2\text{pme}+0.5\text{pmr}) - 42.14\text{drm}$$

(7.70)                                      (8.13)

$$- 1.104fI1(\div 1)$$

(.14)

$$s = 380.6 \quad R^2 = 0.82 \quad DW = 1.85 \quad n = 1950-73$$



S12: Importen af råstoffer til byerhverv, faste priser, mill.kr.

$$\begin{aligned} DfMr = & -122.5 + 0.1152DfT1 + 0.3742D(Xnc+Xni+Xb) \\ & (59.8) \quad (.071) \quad (.035) \\ & - 934.7D(pmr/pn)(\div\frac{1}{2}) \\ & (697) \end{aligned}$$

$$s = 140.4 \quad R^2 = 0.93 \quad DW = 2.49 \quad n = 1951-69$$

S13: Importen af investeringsvarer, faste priser, mill.kr.

$$\begin{aligned} DfMi = & -1.32 + 0.6128D(fCv+fCb) + 0.08764DfTp \\ & (22.5) \quad (.090) \quad (.090) \\ & -1281D(pmi/pip)(\div\frac{1}{2}) \\ & (486.1) \end{aligned}$$

$$s = 71.8 \quad R^2 = 0.95 \quad DW = 1.64 \quad n = 1951-69$$

S14: Importen af forbrugsvarer, faste priser, mill. kr.

$$\begin{aligned} DfMc = & -49.03 + 0.04922DfT1 \cdot K3nb \\ & (42.9) \quad (.022) \\ & + 0.1912D(fCf+fCi+fEq) \cdot K3nb - 1861D(pmc/pnc) \\ & (.020) \quad (625) \end{aligned}$$

$$s = 94.5 \quad R^2 = 0.88 \quad DW = 1.59 \quad n = 1951-69$$

S15: Prisen på private, faste investeringer i øvrigt, 1955 = 100

$$D(\text{pip-tip}) = -0.05161 + 0.8030D(0.5pb+0.2pmi+0.3pni) \\ (.66) \quad (.110)$$

$$s = 1.67 \quad R^2 = 0.76 \quad DW = 0.93 \quad n = 1951-69$$

S16: Prisen på forbrug af øvrige varige varer, 1955 = 100

$$\begin{aligned} D(\text{pcv-tv}) = & -0.7375 + 0.4373Dpnc + 0.1600Dpmi \\ & (.99) \quad (.12) \quad (.11) \\ & + 0.02697Dlna(\div\frac{1}{4}) \\ & (.011) \end{aligned}$$

$$s = 1.91 \quad R^2 = 0.54 \quad DW = 2.54 \quad n = 1951-69$$

S17: Prisen på forbrug af egne transportmidler, 1955 = 100

$$\begin{aligned} D(\text{pcb-tb}) = & -0.6809 + 0.5132D(0.8pmi+0.2pni) + 0.02419Dlna \\ & (1.40) \quad (.21) \quad (.017) \\ & - 0.009724DfCb \\ & (.0030) \end{aligned}$$

$$s = 3.05 \quad R^2 = 0.59 \quad DW = 2.40 \quad n = 1951-69$$

S18: Prisen på forbrug af øvrige tjenester, 1955 = 100

$$D(\text{pcs-ts}) = 2.288 + 0.08799D_{\text{pme}} + 0.09618D_{\text{lna}}$$

$$(1.22) \quad (.061) \quad (.017)$$

$$s = 3.08 \quad R^2 = 0.68 \quad DW = 1.14 \quad n = 1951-69$$

S19: Prisen på forbrug af brændsel m.v., 1955 = 100

$$D(\text{pce-te}) = -0.0823 + 0.5846D_{\text{pme}}(\div \frac{1}{4}) + 0.01590D_{\text{lna}}$$

$$(1.37) \quad (.082) \quad (.019)$$

$$s = 3.45 \quad R^2 = 0.76 \quad DW = 2.31 \quad n = 1951-69$$

S20: Prisen på forbrug af øvrige ikke-varige varer, 1955 = 100

$$D(\text{pci-ti}) = -0.6198 + 0.4303D(0.7\text{pnc}+0.2\text{pmc}+0.1\text{pme})$$

$$(.58) \quad (.069)$$

$$+ 0.02845D_{\text{lna}}(\div \frac{1}{4})$$

$$(.0082)$$

$$s = 1.40 \quad R^2 = 0.76 \quad DW = 2.55 \quad n = 1951-69$$

S21: Prisen på offentlige investeringer, 1955 = 100

$$D_{\text{pio}} = 0.1762 + 1.036D(0.8\text{pb}+0.1\text{pmi}+0.1\text{pni})$$

$$(.45) \quad (.060)$$

$$s = 1.16 \quad R^2 = 0.95 \quad DW = 2.03 \quad n = 1951-69$$

S22: Prisen på nyinvesteringer i privat boligbyggeri, 1955 = 100

$$D_{\text{pib}} = -0.1634 + 0.9824D_{\text{pb}}$$

$$(.36) \quad (.043)$$

$$s = 0.97 \quad R^2 = 0.97 \quad DW = 2.03 \quad n = 1951-69$$

S23: Prisen på investeringsindustriens produktionsværdi, 1955 = 100

$$D_{\text{pni}} = 0.1549 + 0.3030D(0.8\text{pmr}+0.2\text{pme})(\div \frac{1}{2})$$

$$(.78) \quad (.049)$$

$$+ 1.483D(\text{Wani}/\text{Xni})(\div \frac{1}{4}) + 15.23R_{\text{fEM}}$$

$$(.66) \quad (4.06)$$

$$s = 1.42 \quad R^2 = 0.87 \quad DW = 1.96 \quad n = 1951-69$$

S24: Prisen på forbrugsindustriens produktionsværdi, 1955 = 100

$$D_{\text{pnc}} = -0.47 + 0.314D(0.8\text{pmr}+0.2\text{pme}) + 3.54D(\text{Wanc}/\text{Xnc})(\div \frac{1}{4})$$

$$(1.47) \quad (.045) \quad (.45)$$

$$+ 17.4R_{\text{A3}}$$

$$(14.1)$$

$$s = 2.00 \quad R^2 = 0.80 \quad DW = 2.06 \quad n = 1951-69$$

S25: Prisen på bygge- og anlægssektorens produktionsværdi, 1955=100

$$Dpb = 1.423 + 0.08744D1na + 0.3783Dpmr(\div 1) \\ (.60) \quad (.0084) \quad (.040)$$

$$s = 1.50 \quad R^2 = 0.93 \quad DW = 1.91 \quad n = 1951-69$$

S26: Prisen på offentligt forbrug, 1955 = 100

$$Dpro = 2.098 + 0.07416Dpmr + 0.1055D1na + 0.2137Ddo \\ (1.89) \quad (.099) \quad (.025) \quad (.21)$$

$$s = 4.44 \quad R^2 = 0.59 \quad DW = 1.71 \quad n = 1951-69$$

S27: Udbuddet af arbejdskraft i industri og byggesektor, 100 personer

$$DUhb = 1.387 - 9.679DKbnb(\div 1) - 290.1D(1na/pcp)(\div 3/4) \\ (28.0) \quad (6.22) \quad (113)$$

$$+ 2711RfY(\div 1) \\ (687)$$

$$s = 50.7 \quad R^2 = 0.59 \quad DW = 1.80 \quad n = 1951-69$$

S28: Gennemsnitlig arbejdstid i investeringsindustri, timer pr. år

$$DGni = -3.819 + 0.01867DXni + 1.124DHni - 0.08914DQni(\div 1) \\ (4.41) \quad (.0058) \quad (.156) \quad (.049)$$

$$- 0.2717Dd56 - 0.5414Dd61 \\ (.074) \quad (.082)$$

$$s = 10.3 \quad R^2 = 0.93 \quad DW = 2.39 \quad n = 1951-69$$

S29: Gennemsnitlig arbejdstid i forbrugsindustri, timer pr. år

$$DGnc = 15.02 + 0.02474DXnc + 0.9488DHnc - 0.06727DQnc(\div 1) \\ (22.3) \quad (.014) \quad (.19) \quad (.065)$$

$$- 1.253tid \\ (1.23)$$

$$s = 14.3 \quad R^2 = 0.67 \quad DW = 2.68 \quad n = 1951-69$$

S30: Beskæftigede arbejdere i bygge- og anlægssektor, 100 personer

$$DQb = -3.134 + 0.1472DXb \\ (9.3) \quad (.023)$$

$$s = 31.7 \quad R^2 = 0.70 \quad DW = 2.09 \quad n = 1951-69$$

S31: Beskæftigede arbejdere i forbrugsindustri, 100 personer

$$DQnc = 116.5 + 0.09787DXnc - 0.8509DHnc + 0.2158DQnc(\div 1) \\ (55.2) \quad (.034) \quad (.48) \quad (.17)$$

$$- 8.142tid + 0.2678Ddnc \\ (3.05) \quad (.15)$$

$$s = 35.5 \quad R^2 = 0.61 \quad DW = 1.40 \quad n = 1951-69$$

S32: Beskæftigede arbejdere i investeringsindustri, 100 personer

$$DQ_{ni} = 84.99 + 0.1101DX_{ni} - 0.7248DH_{ni} + 0.3003DQ_{ni}(\div 1)$$

(23.8)    (.012)            (.33)            (.10)

$$- 5.873tid + 0.1491Dd_{ni}$$

(1.15)            (.079)

$$s = 20.5 \quad R^2 = 0.90 \quad DW = 2.69 \quad n = 1951-69$$

S33: Timelønnen for arbejdere i industri, øre, (ændring i relativ ændring)

$$DR1_{na} = 0.002300 + 1.120DR_{pcp}(\div \frac{1}{2}) - 0.003218DK_{bnb}(\div \frac{1}{4})$$

(.003)            (.23)                            (.0025)

$$- 0.6949DR_{Ha} + 0.0001374DD_{do3}$$

(.36)                            (.000037)

$$s = 0.0168 \quad R^2 = 0.67 \quad DW = 2.26 \quad n = 1951-69$$

S34: Lagerinvesteringer af brændsel, faste priser, mill. kr.

$$DI1_{Me} = -78.98 + 0.0532fCb - 0.9319(I1_{Me}(\div 1) + skift)$$

(37.8)            (.023)            (.21)

$$s = 64.6 \quad R^2 = 0.56 \quad DW = 1.86 \quad n = 1951-69$$

APPENDIX 3ADAM, marts 1976: figurer

På de følgende sider illustreres på grafisk form de 34 stokastiske relationer i ADAM, marts 1976, som er opført i appendix 2. For hver relation er vist observerede og beregnede værdier for den afhængige variabel, de enkelte regressorers bidrag til de beregnede værdier samt residualer.

Figureerne er tegnet maskinelt på Københavns Universitets regnecenter, RECKU, under anvendelse af et nyt tegneprogram til økonomiske analyser.<sup>1</sup> Den praktiske tilrettelæggelse af figurtegningen er forestået af J. Asger Olsen; arbejdet er udført i begyndelsen af 1977.

Materialet, der er brugt ved de grafiske fremstillinger af såvel observerede som beregnede værdier, har været ADAM's databank fra efteråret 1976 og de koefficienter, der er indeholdt i appendix 2. Der er således forløbet op til to år mellem estimationsarbejdet og figurtegningen. I dette tidsrum er der som sædvanlig foretaget revisioner af databanken. Disse revisioner berører imidlertid som hovedregel kun data fra 1971 og frem; ved den almindelige datarevision i sommeren 1976 blev der dog som anført i kapitel 6, afsnit 7, accepteret et databrug mellem 1969 og 1970 for en række ADAM-serier.

Med estimationsperioden 1951-1969 for relationerne er de værdier, der er optegnet i figureerne for denne periode, identiske med estimationsresultaterne. En relation, S11 (Df11), bygger på en herfra afvigende estimationsperiode, nemlig 1950-1973; for denne relation svarer de optegnede værdier kun frem til og med 1970 til estimationsresultaterne.

De optegnede værdier for årene efter estimationsperioden kan fortolkes som en illustration af de enkelte relationers fremskrivningsevne. Denne er i øvrigt nærmere analyseret i kapitel 7. Den almindelige datarevision i sommeren 1976 indebærer imidlertid, at der er afvigelser mellem de residualer, der frem-

---

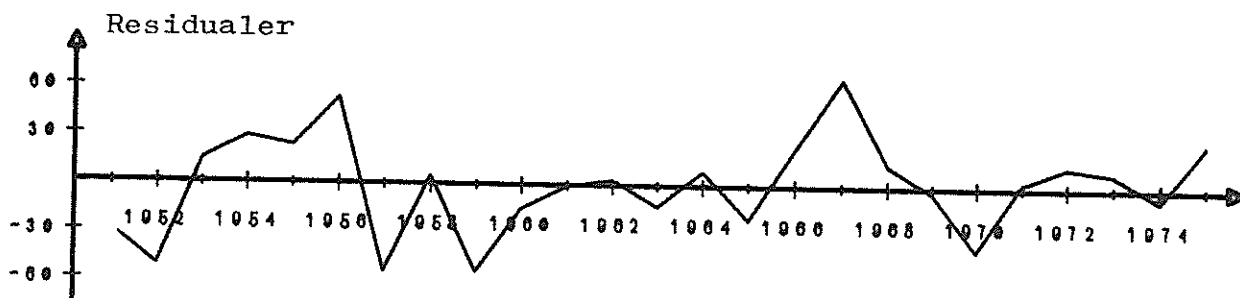
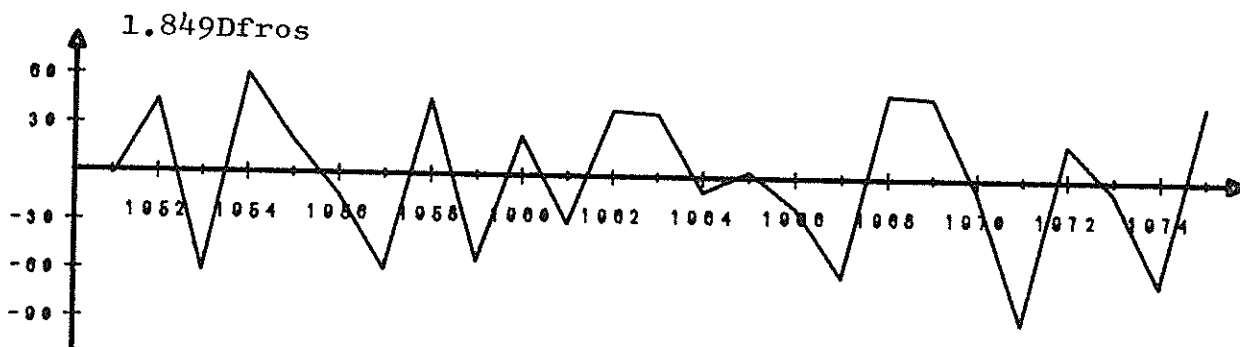
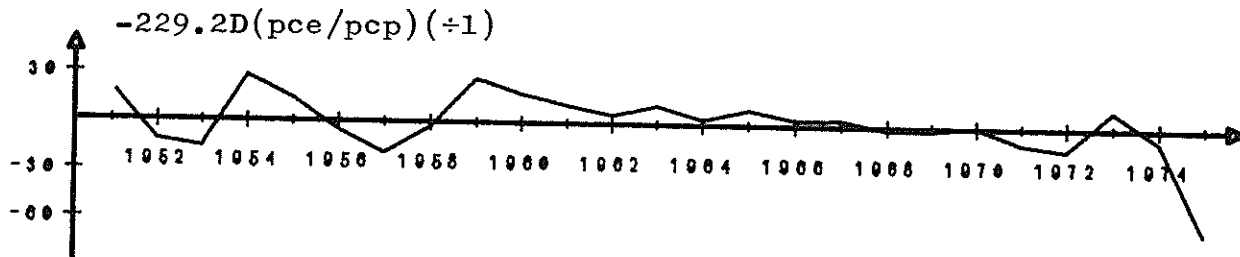
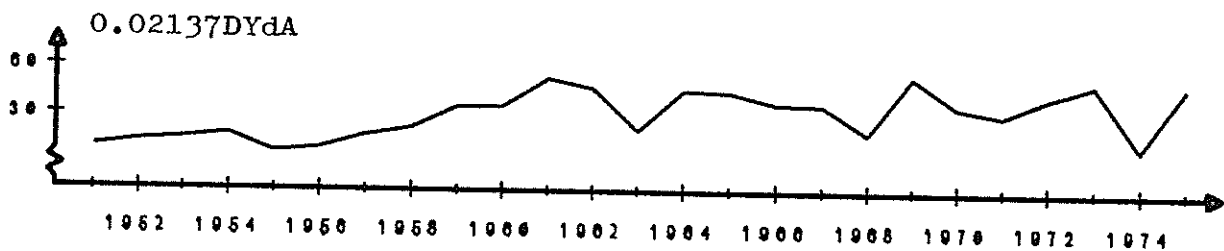
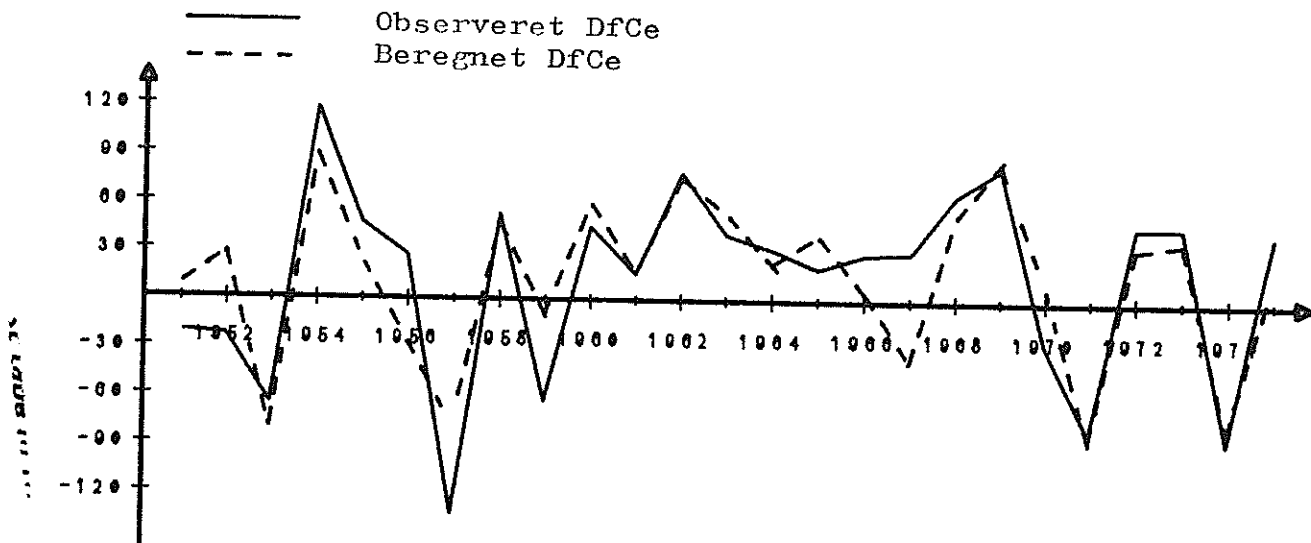
<sup>1</sup> Jf. Tyge Vorstrup Rasmussen, TSCP, A plotter program for econometric research, Memo nr. 39, Cykelafdelingen, Københavns Universitets Økonomiske Institut, september 1976.

A.18,

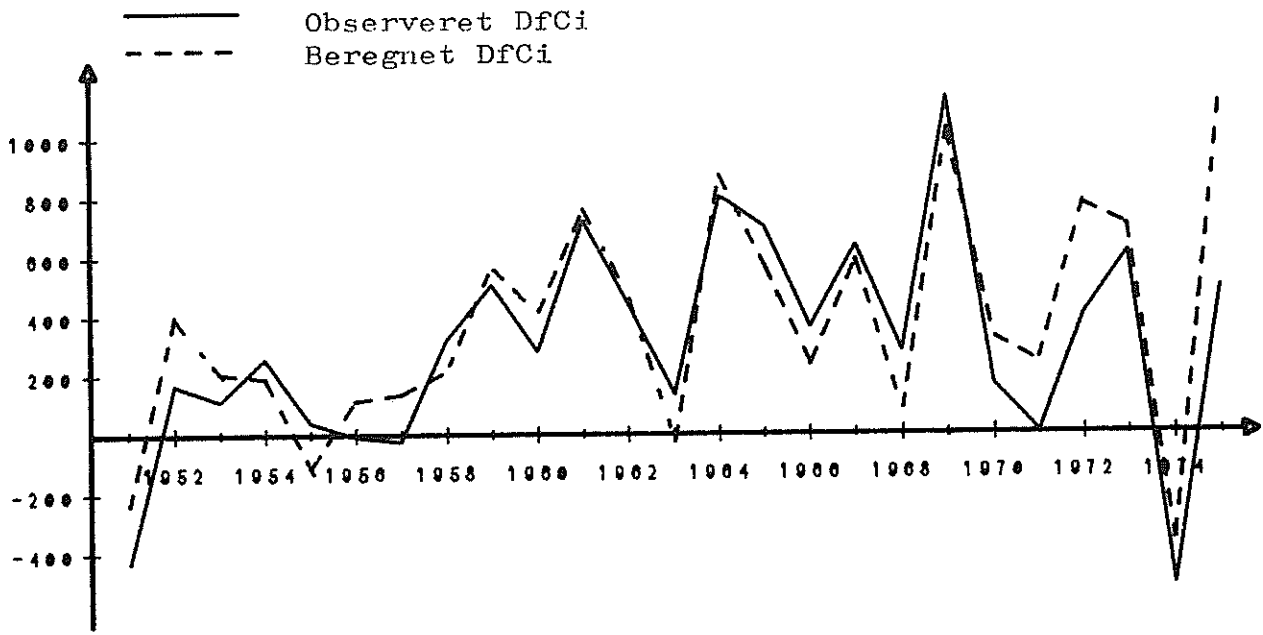
går af kapitel 7, og figurernes. Hertil kommer de særlige problemer, der følger af det anførte databrud mellem 1969 og 1970, og som berører en række relationer. Databruddet anfægter i almindelighed fortolkningen af de optegnede værdier som fremskrivningsresultater for de berørte relationer, i nævneværdig grad dog kun for S7 (DfCs) og S18 (Dpcs).

4

FORBRUG AF BRANDELS (81)



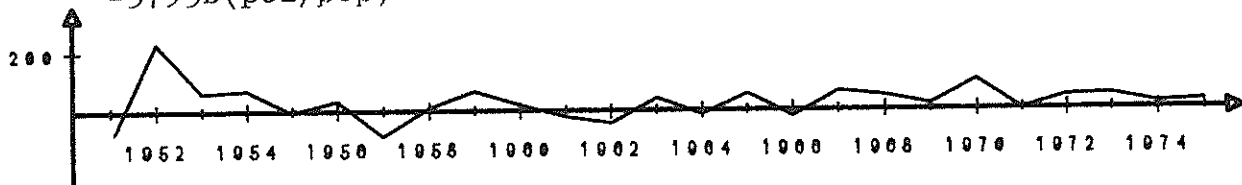
FORBRUG AF ØVRIGE IKKE-VARIGE VARER (82)



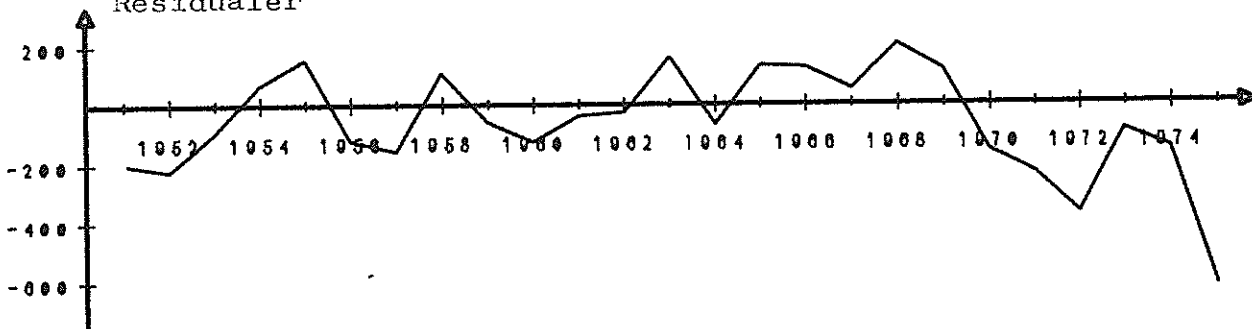
0.3157DYdC



-3793D(pci/pcp)

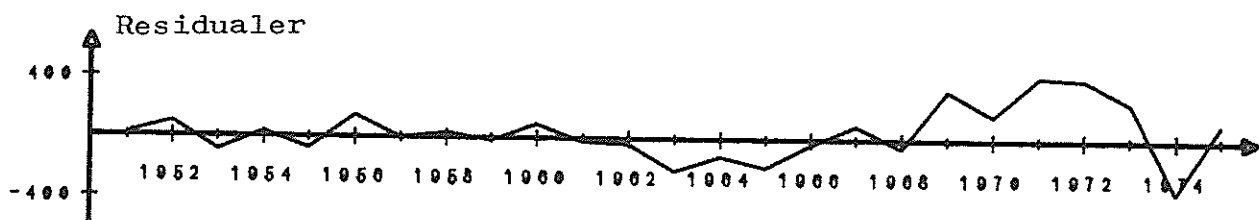
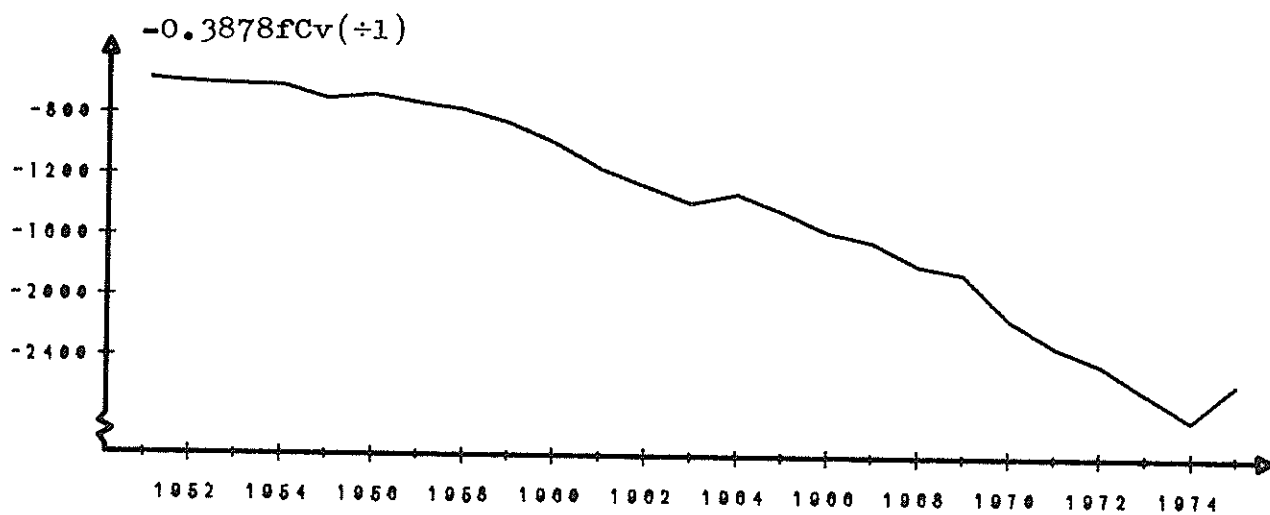
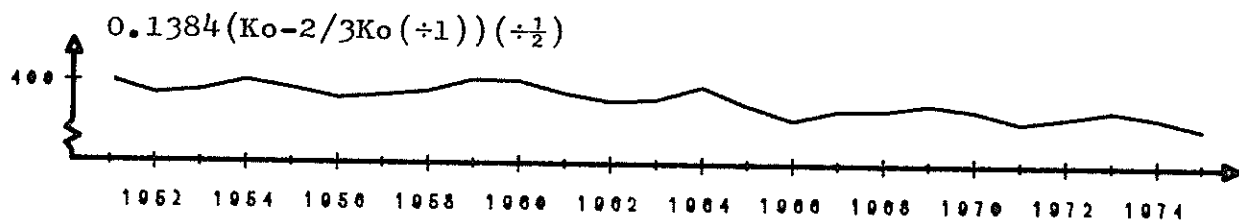
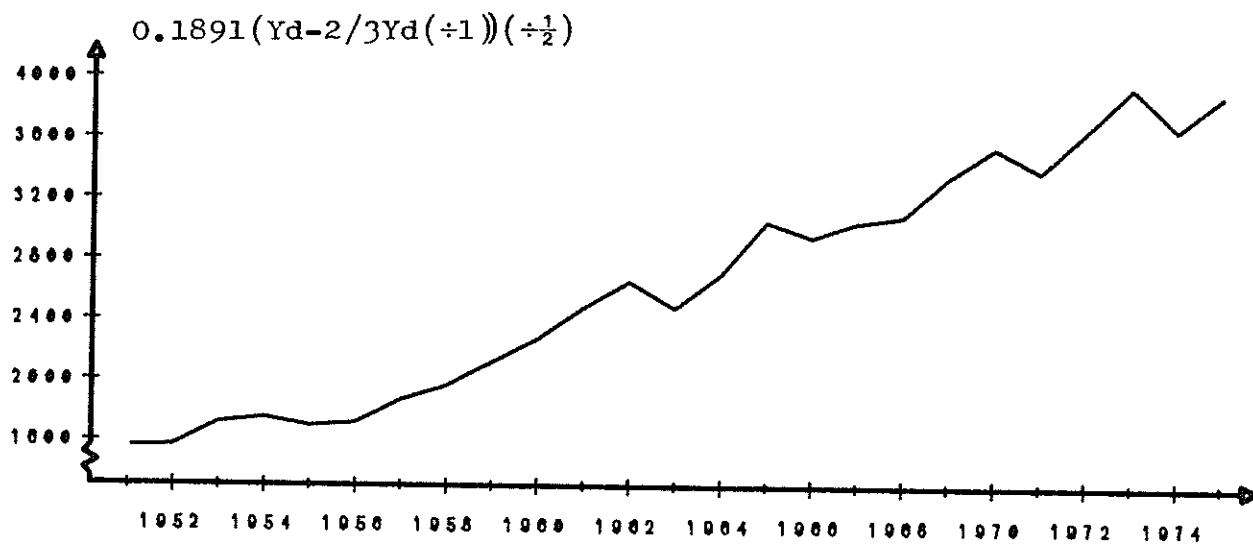
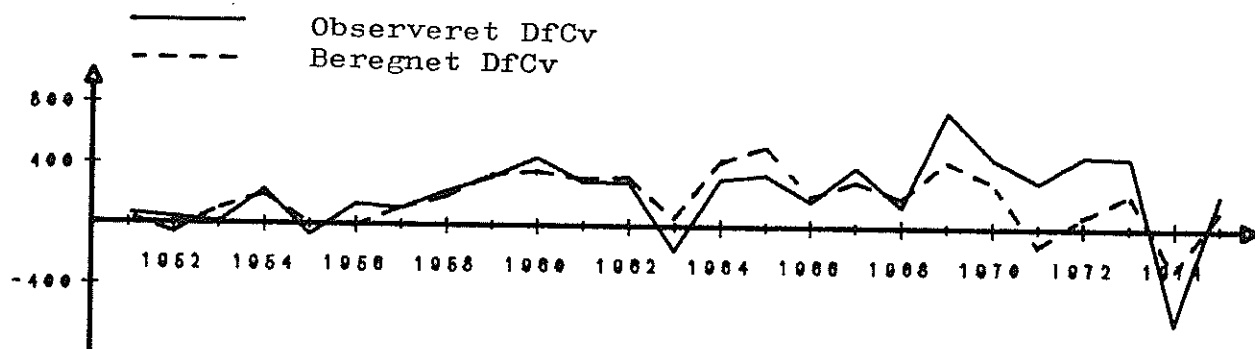


Residualer

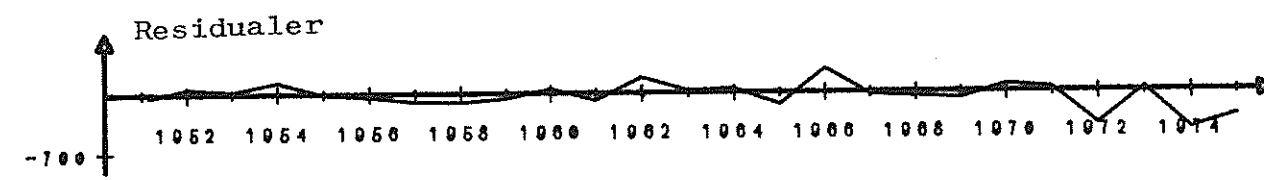
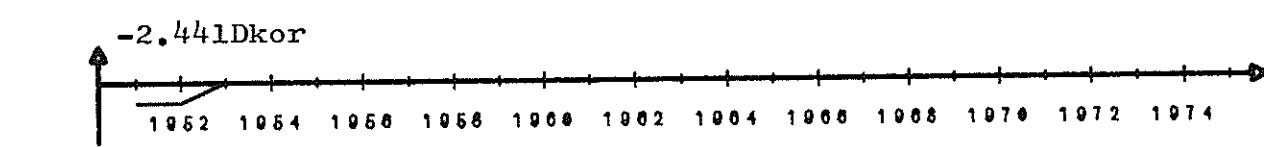
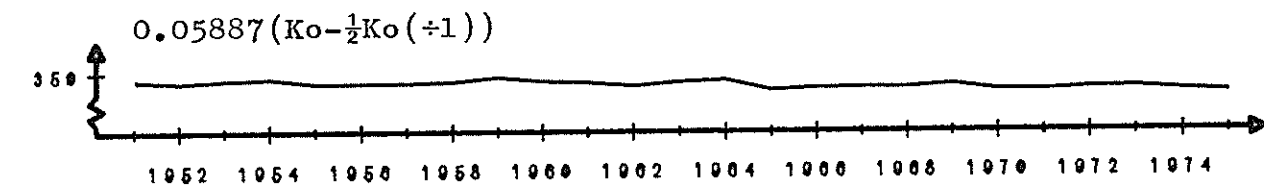
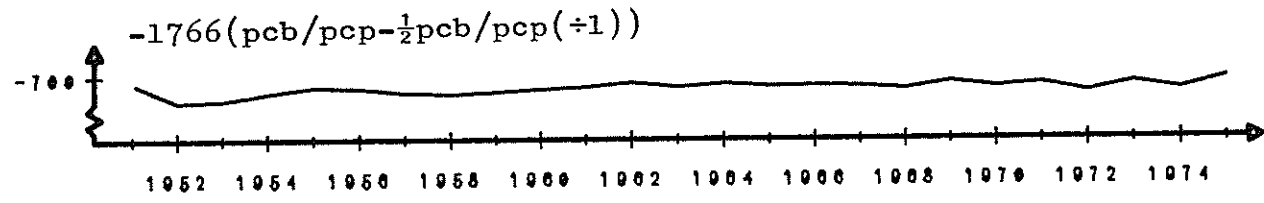
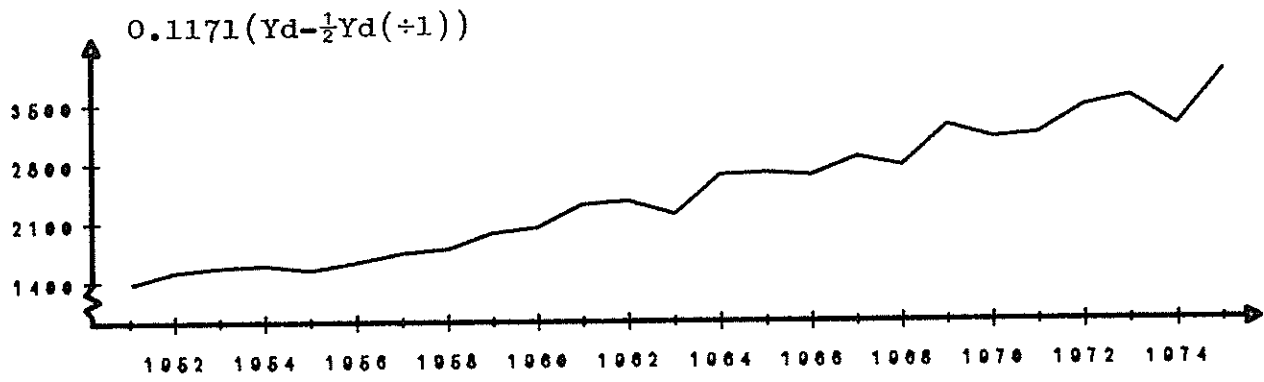
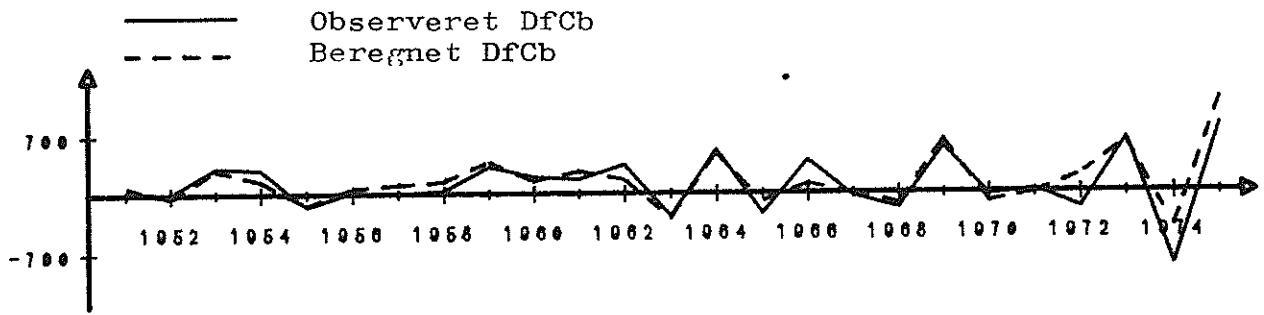




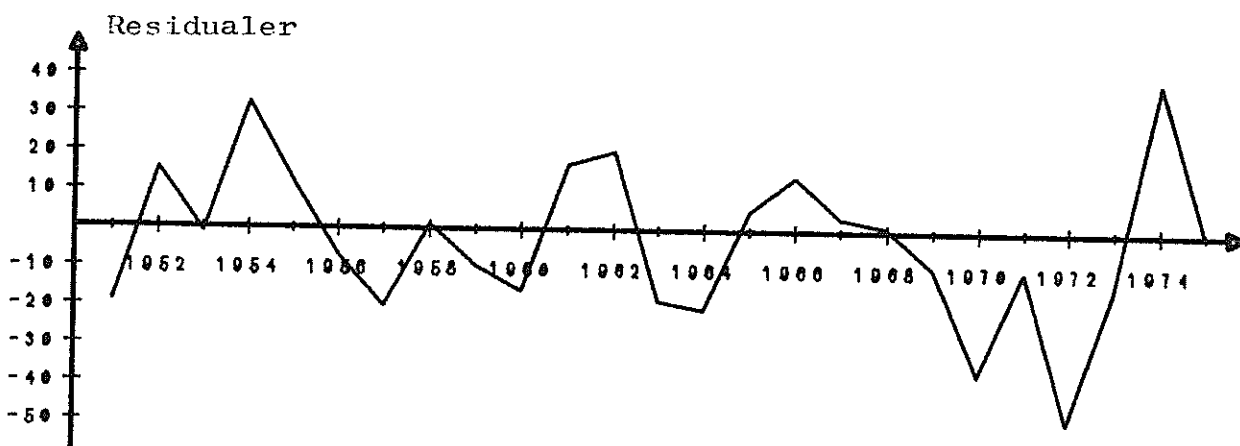
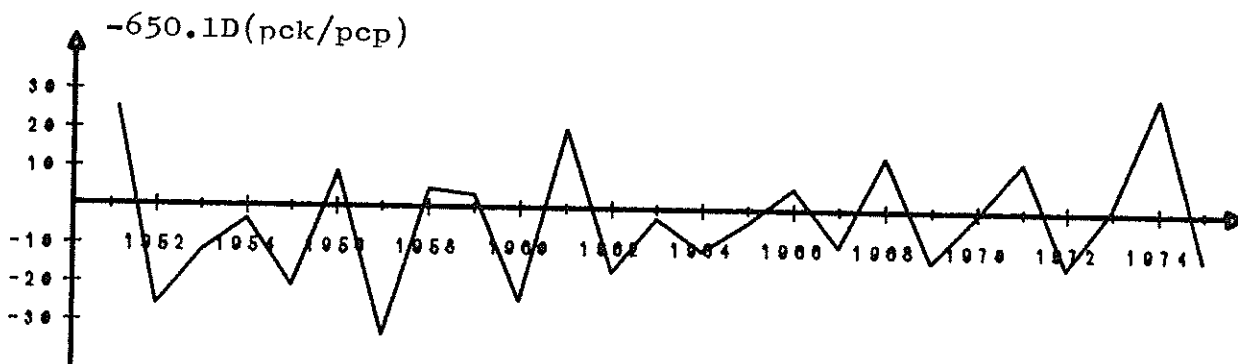
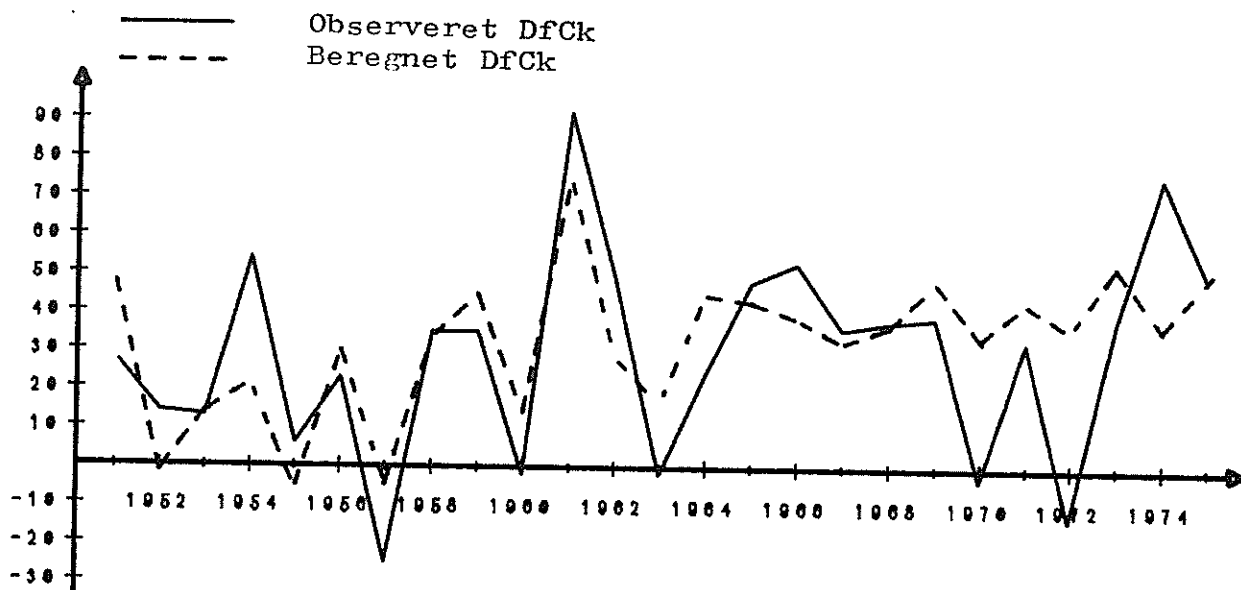
## FORBRUG AF ØVRIGE VARIGE VARER (83)



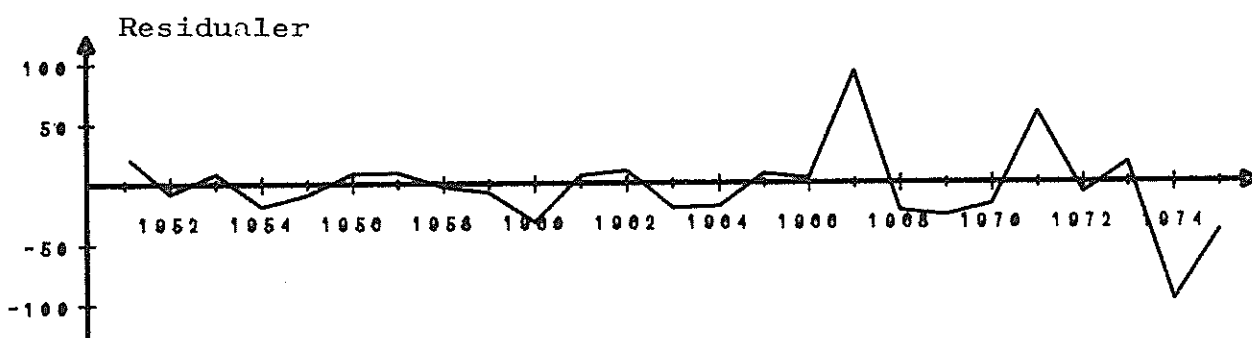
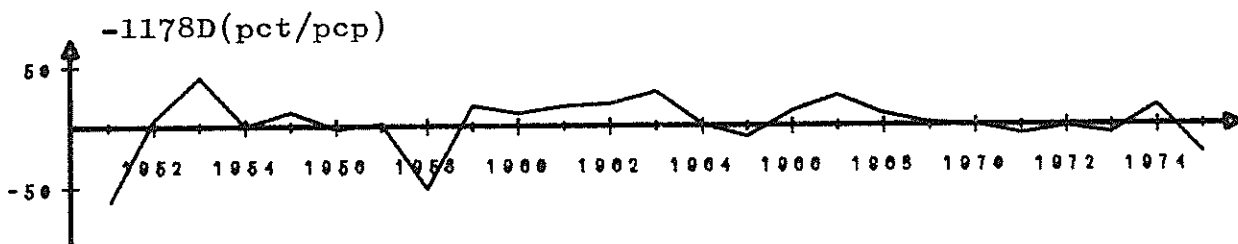
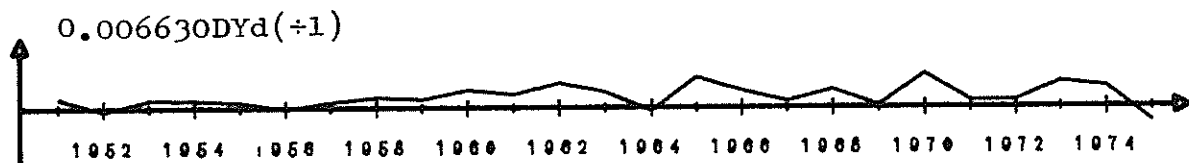
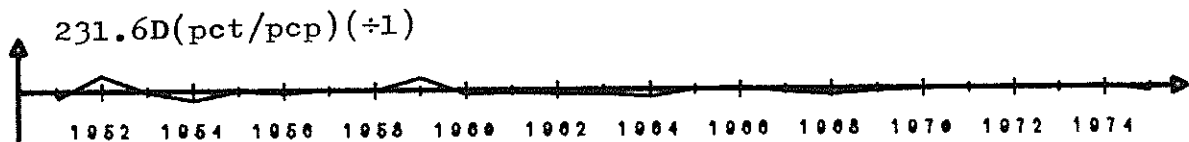
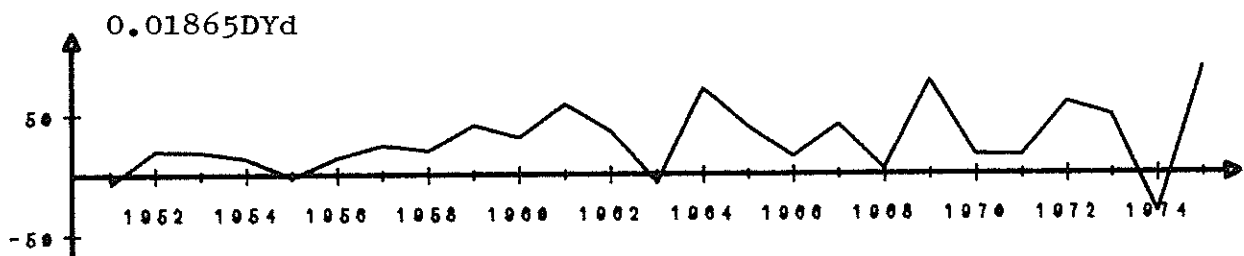
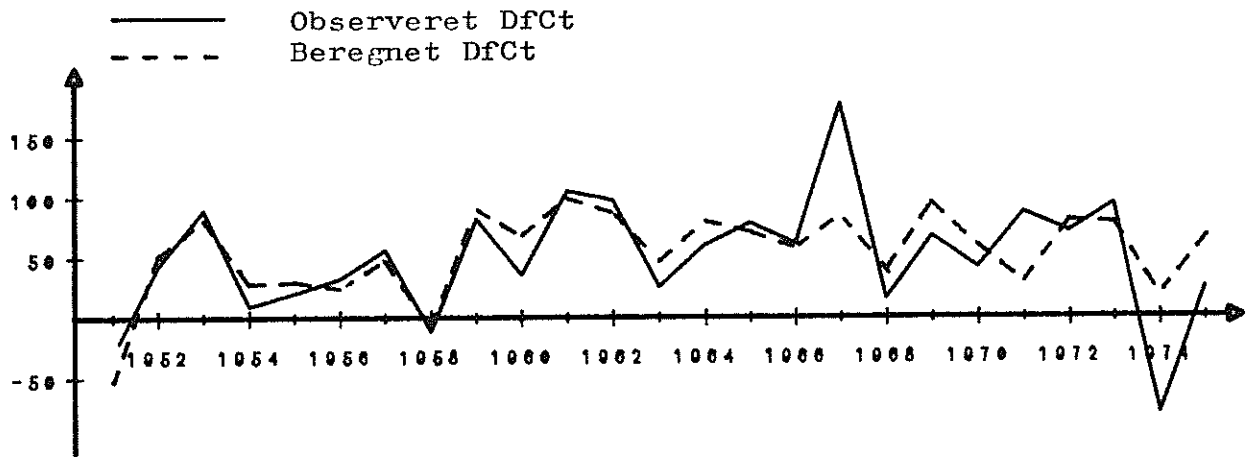
FORBRUG AF EGNE TRANSPORTMIDLER (84)



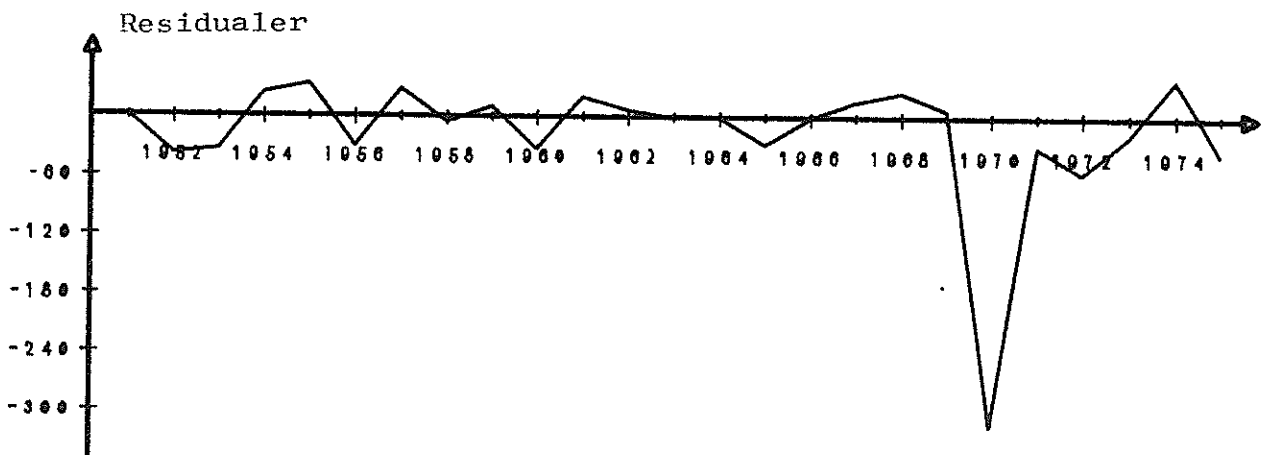
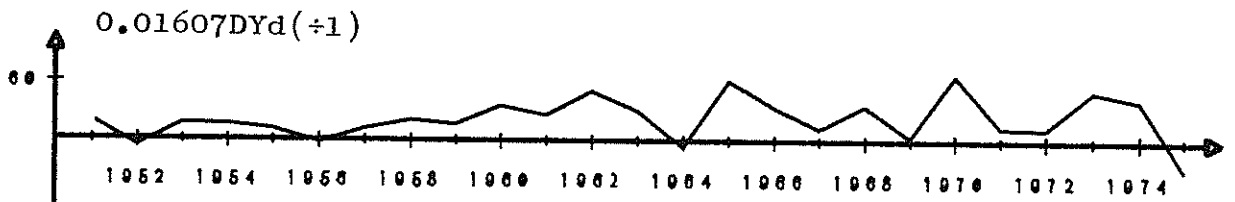
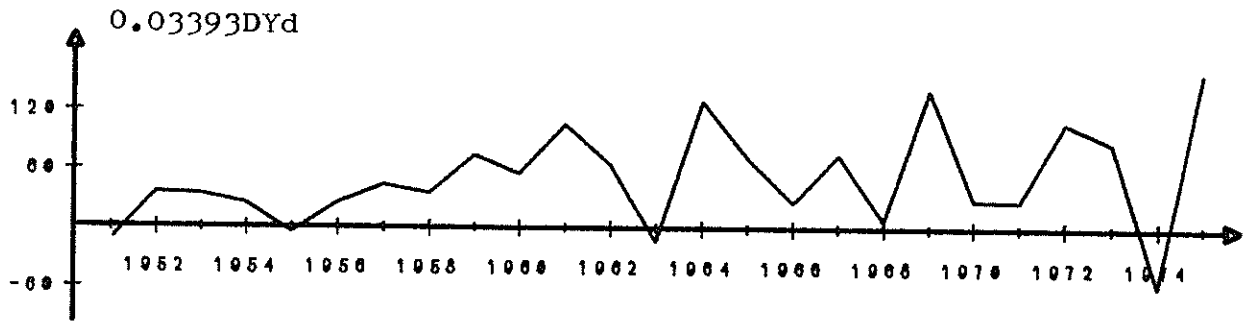
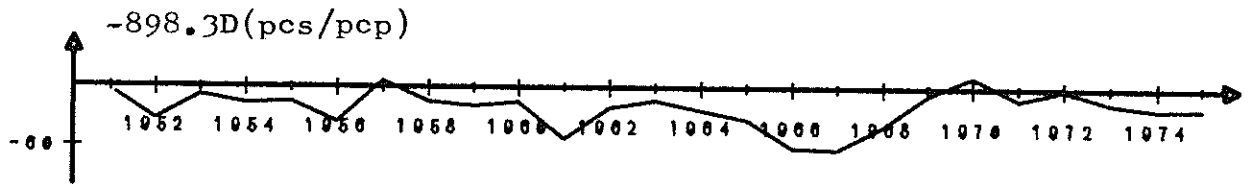
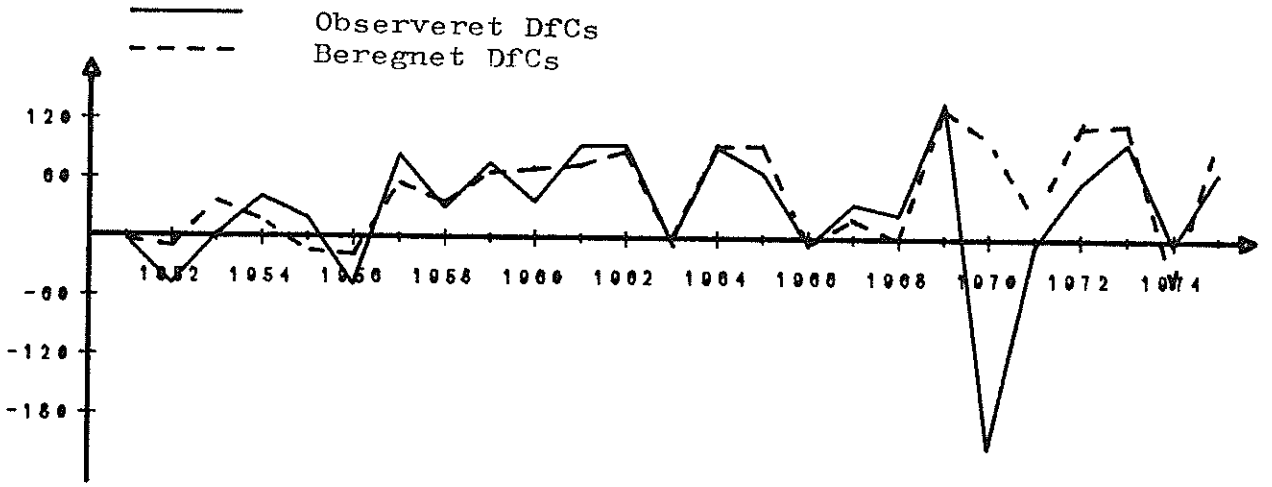
FORBRUG AF KOLLEKTIV TRANSPORT (85)



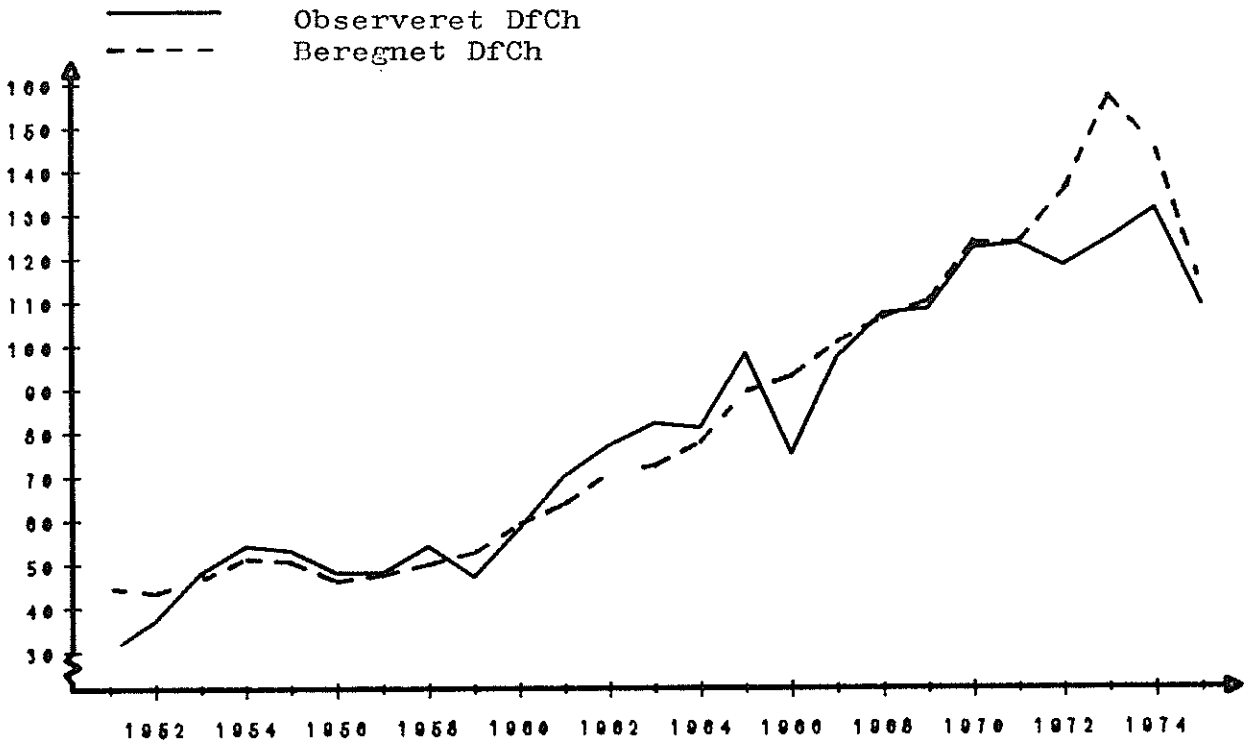
## FORBRUG AF TURISTREJSE (80)



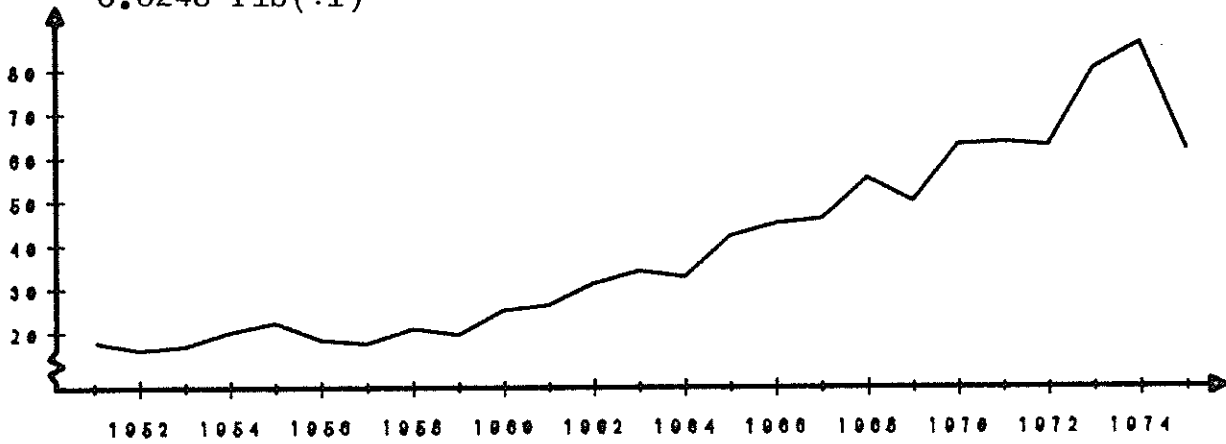
# FORBRUG AF ØVRIGE TJENESTER (87)



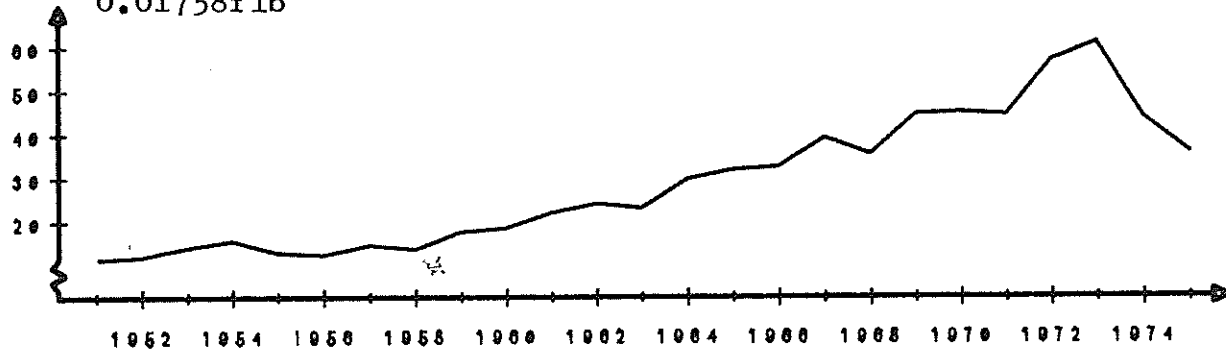
**FORBRUG AF BOLICYDELSER (88)**



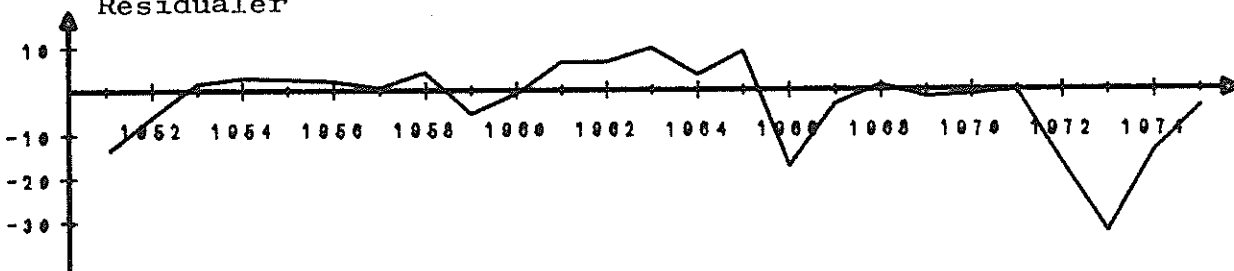
0.0248 fIb(±1)



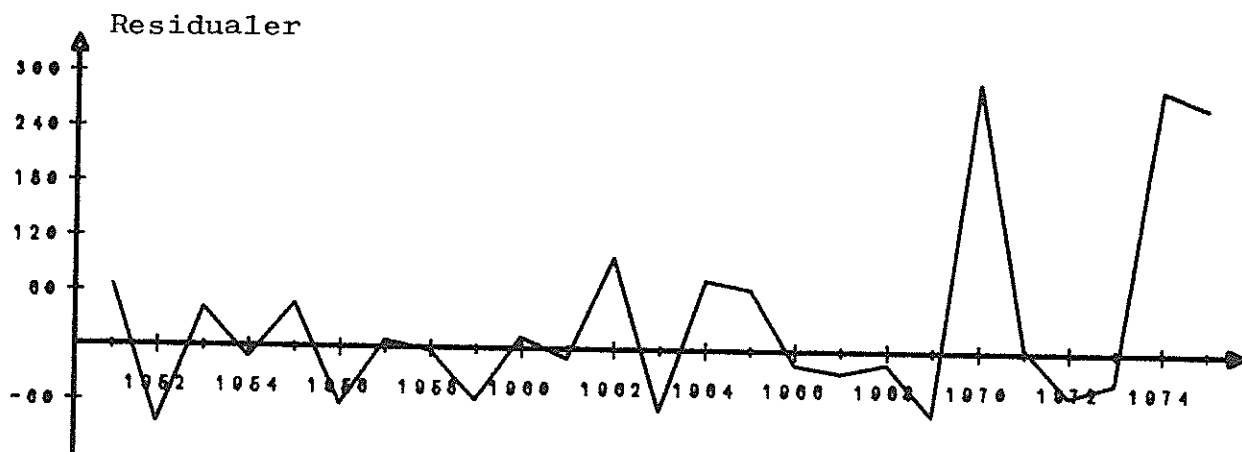
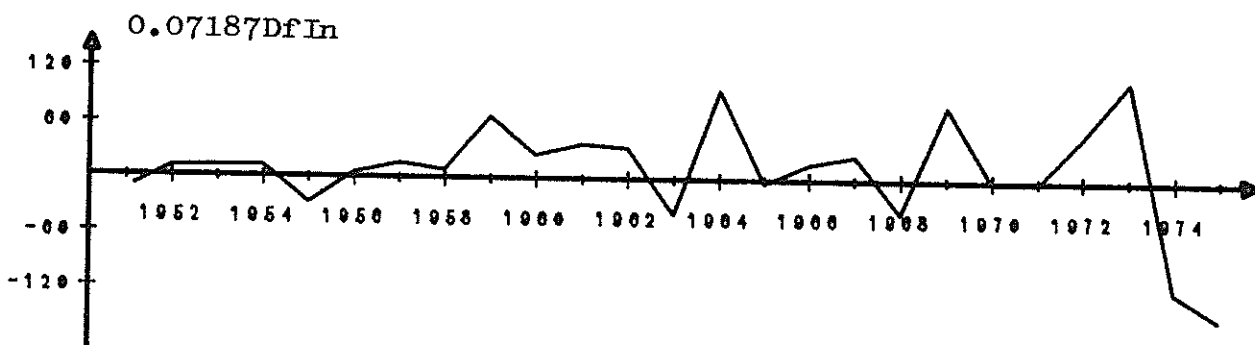
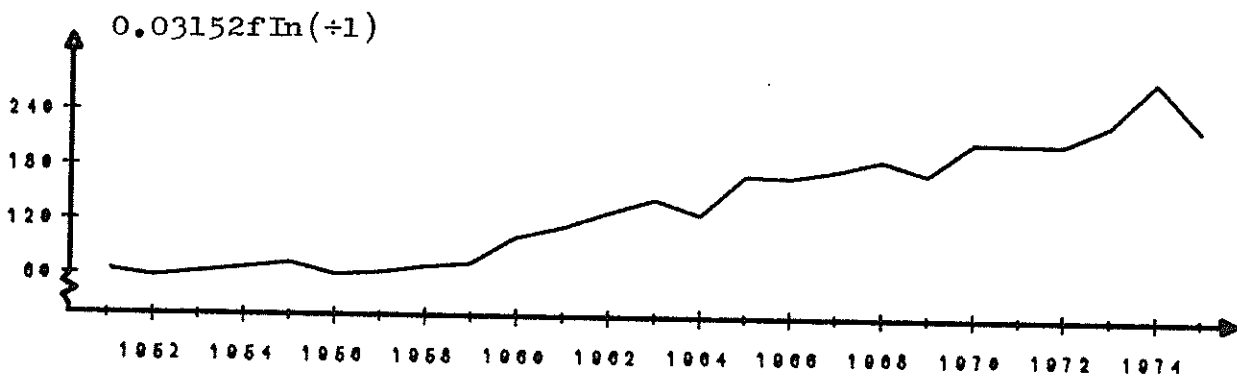
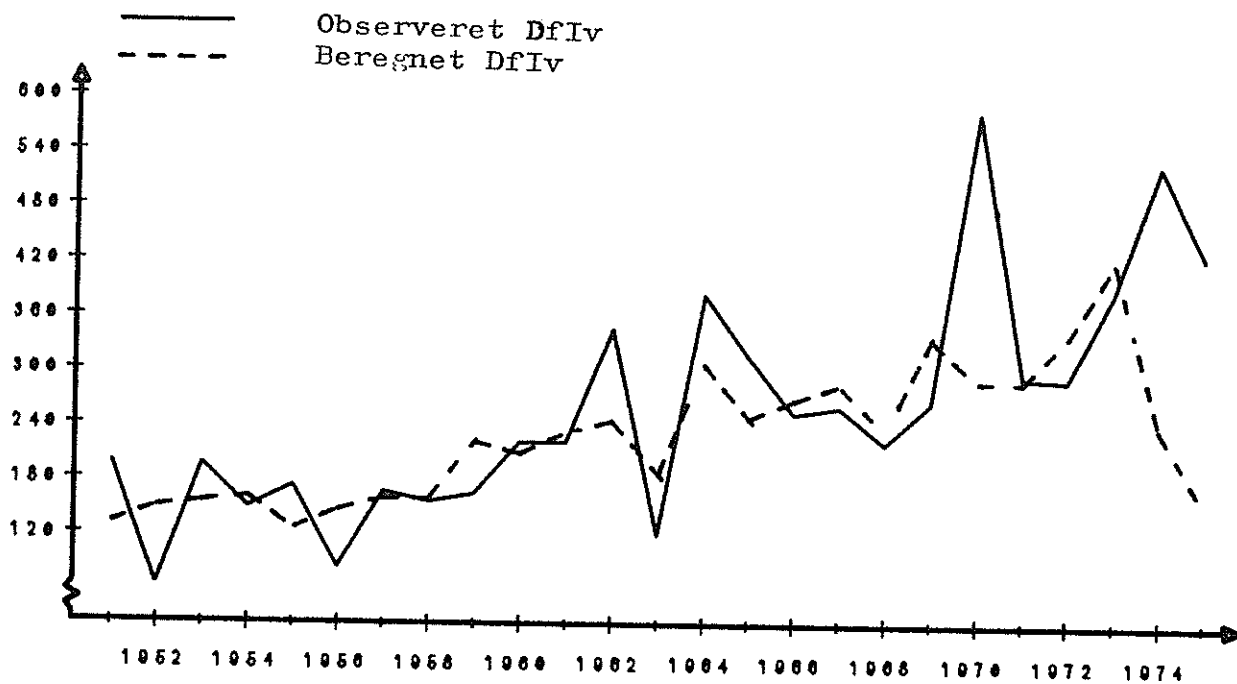
0.01758fIb



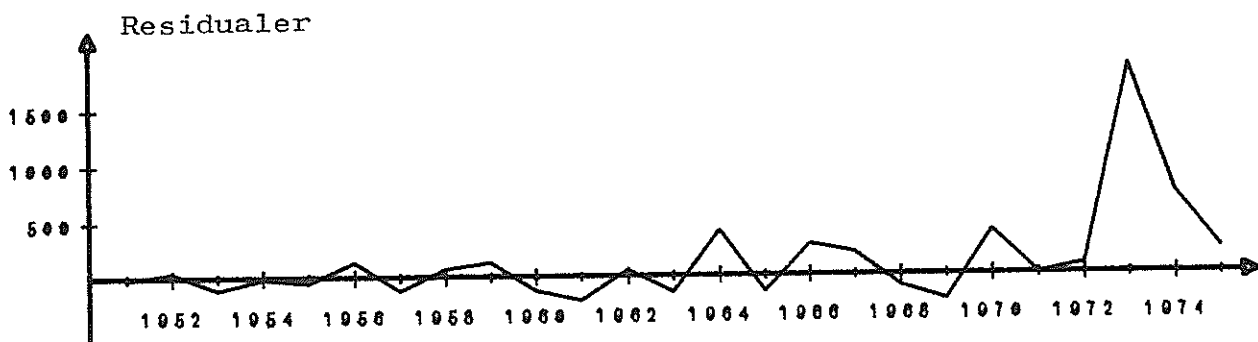
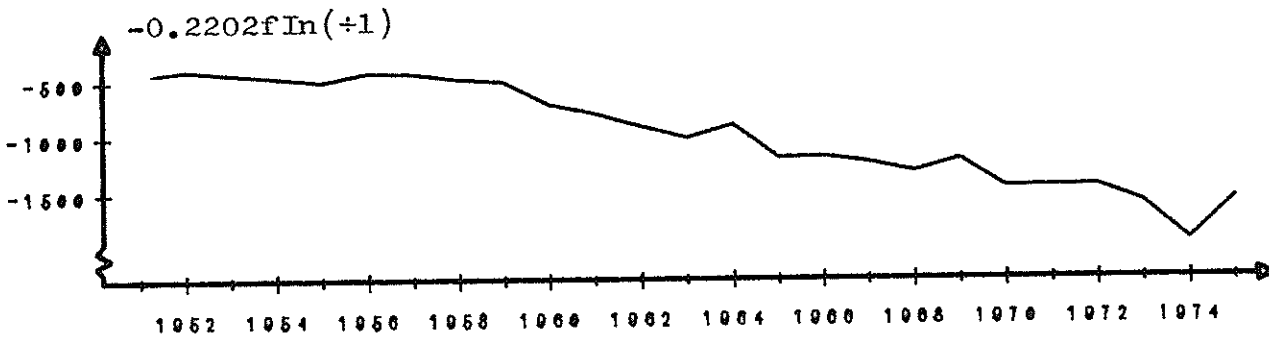
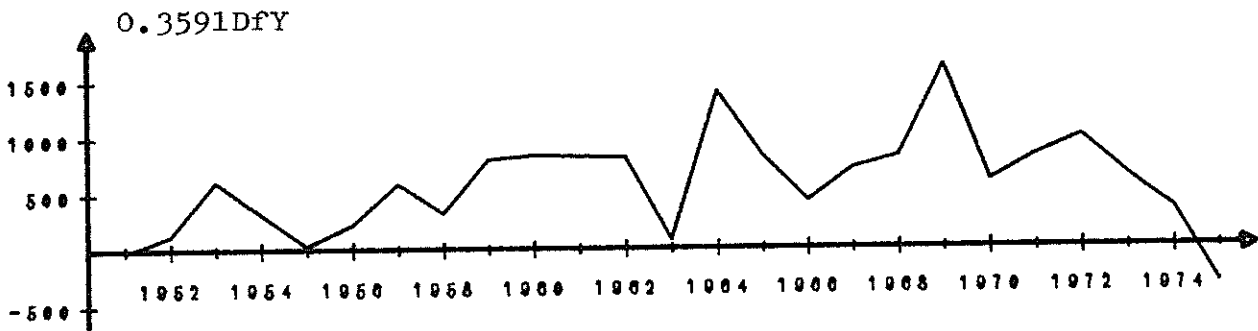
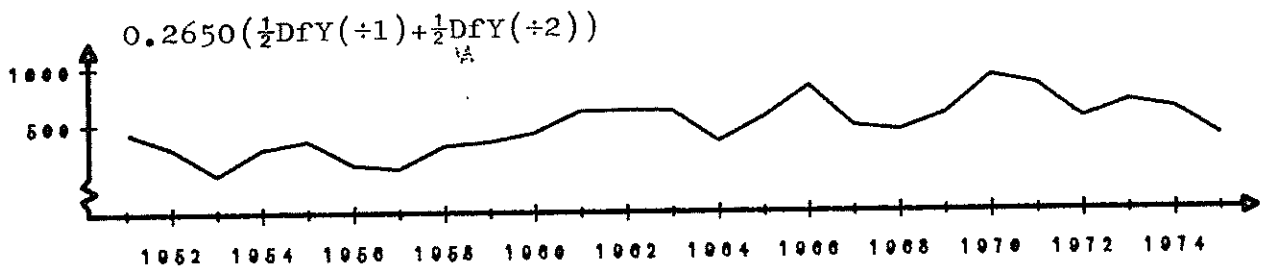
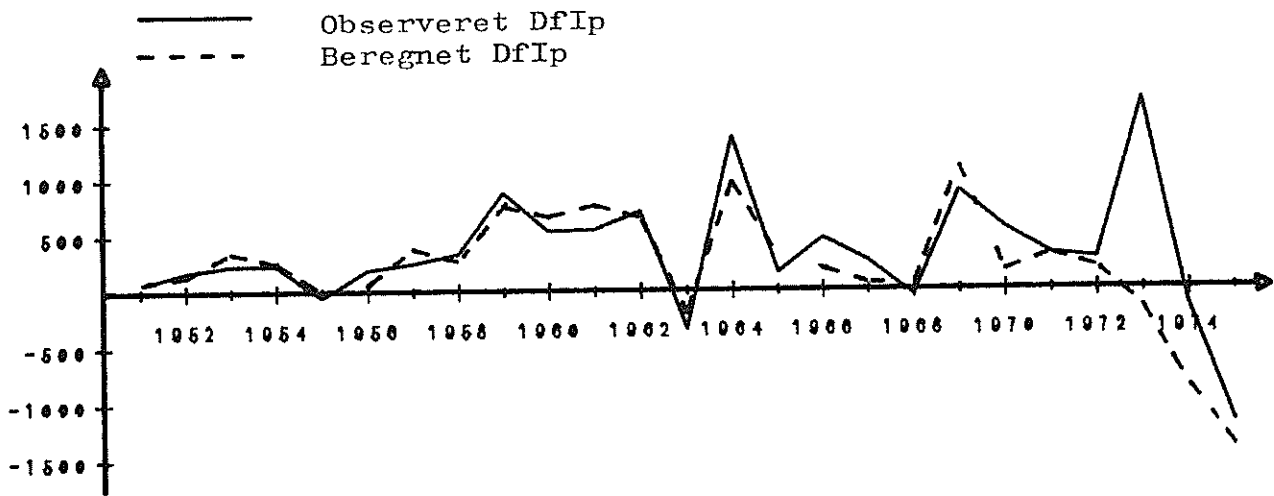
Residualer



PRIVATE AFSKRIVNINGER, REP. OG VED. (SØ)

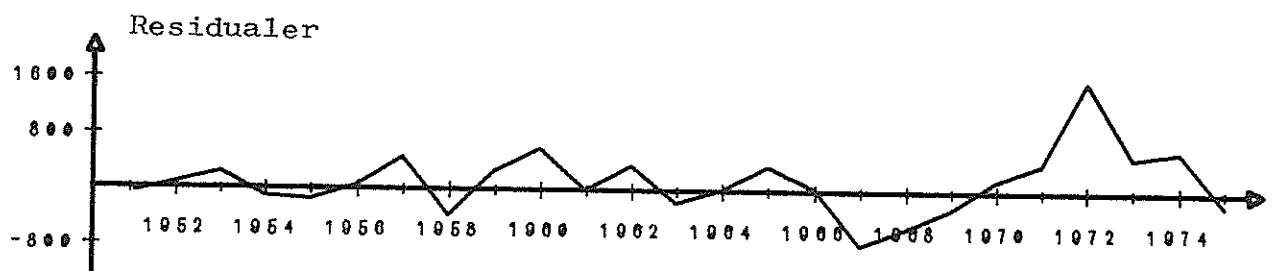
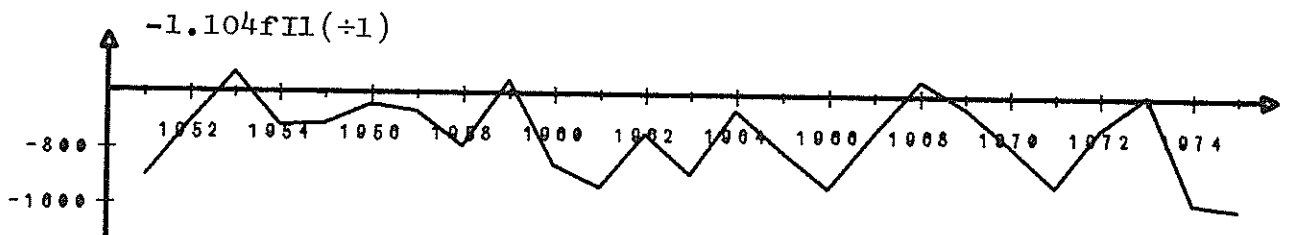
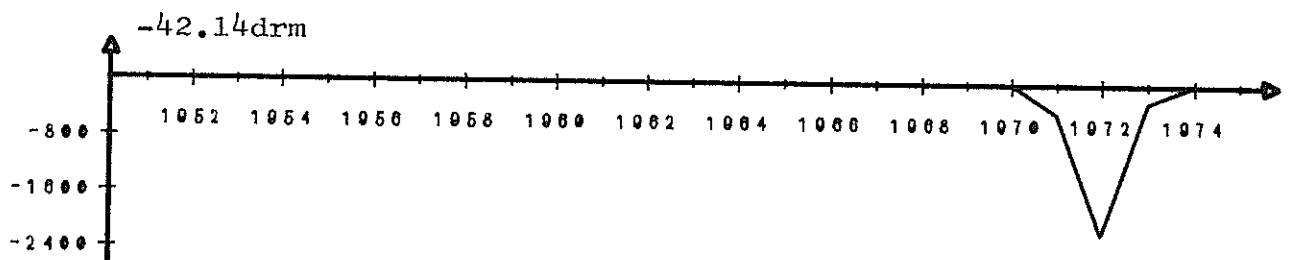
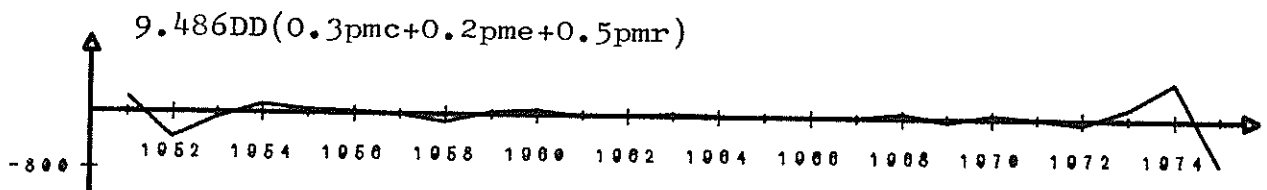
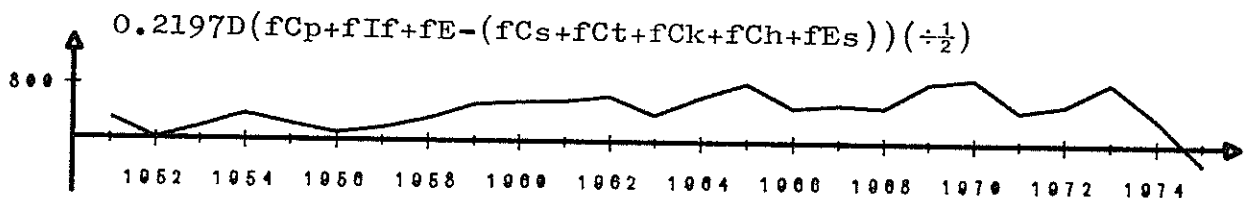
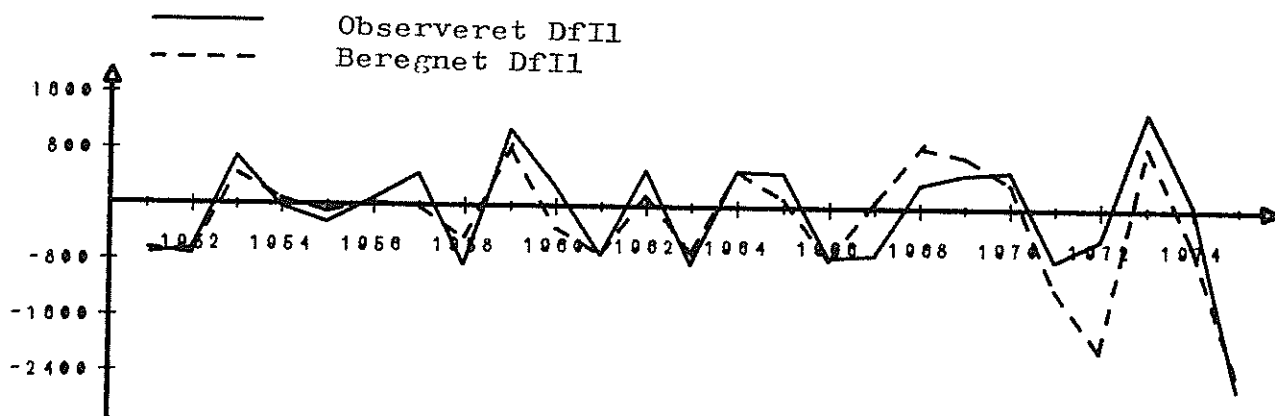


**FABTE PRIVATE INVESTERINGER I ØVRIGT (S10)**

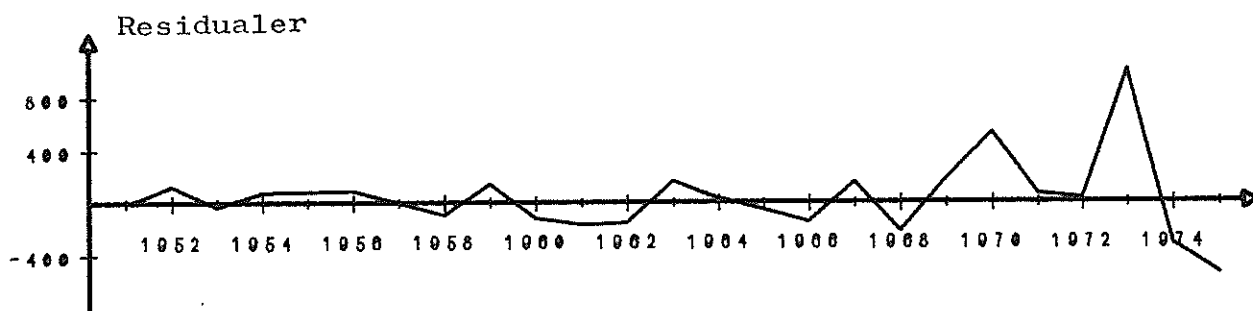
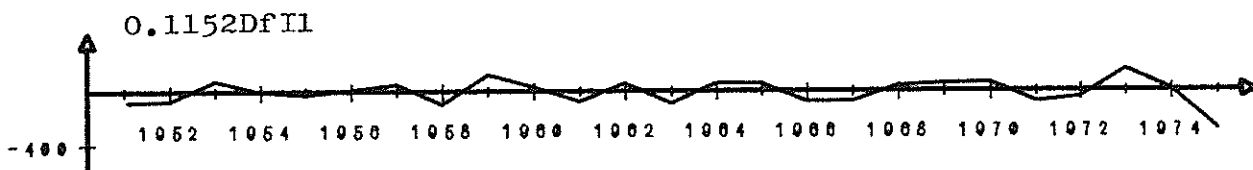
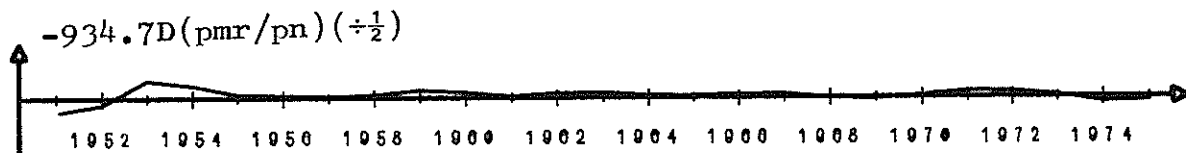
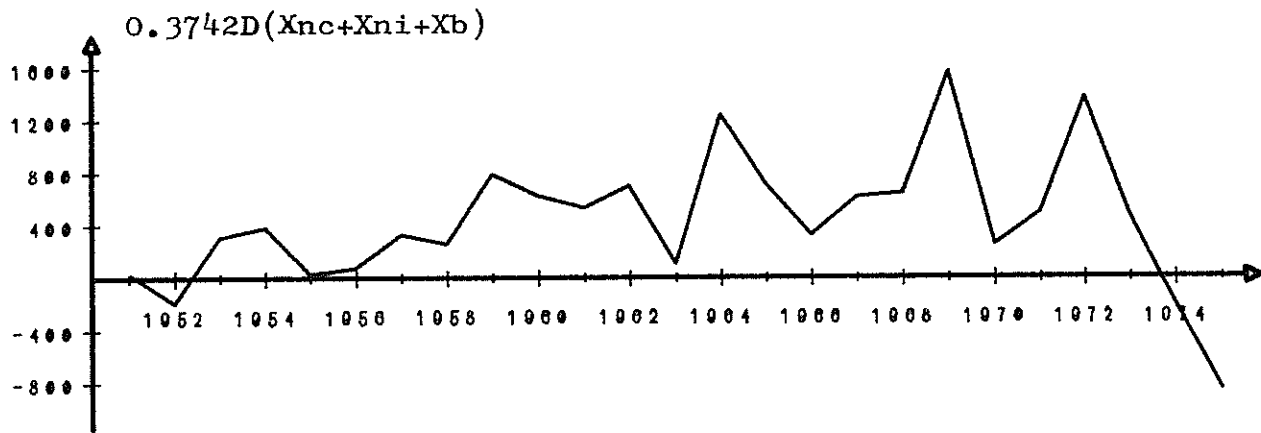
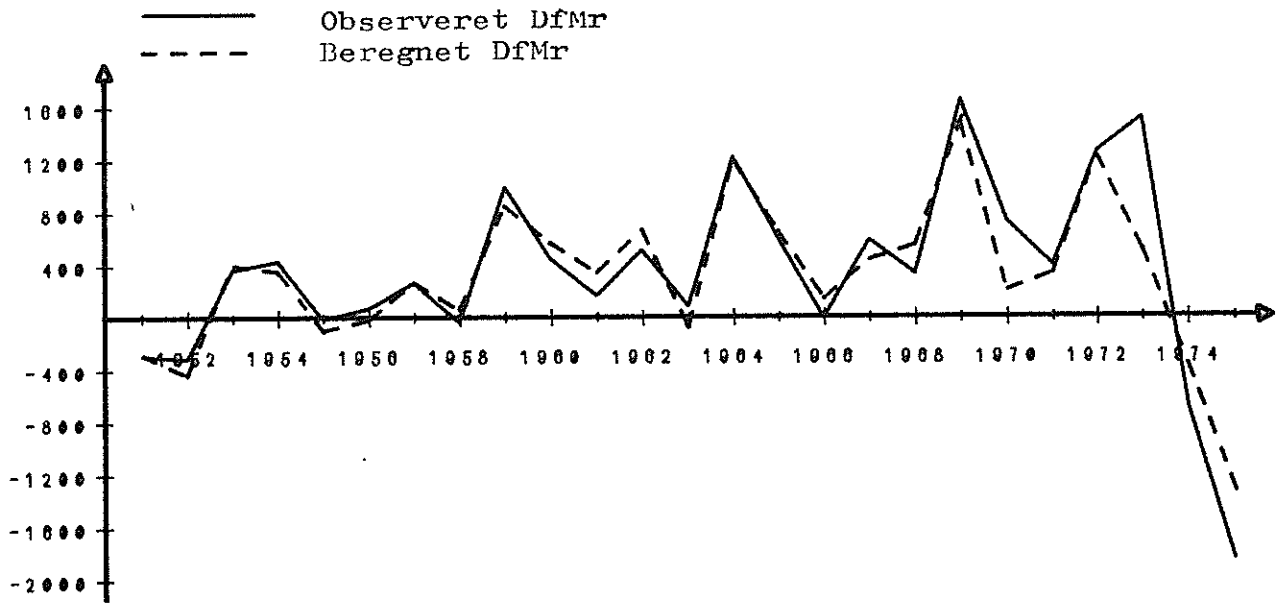




LAGERINVEST. UDEN FOR LANDBRUG (811)

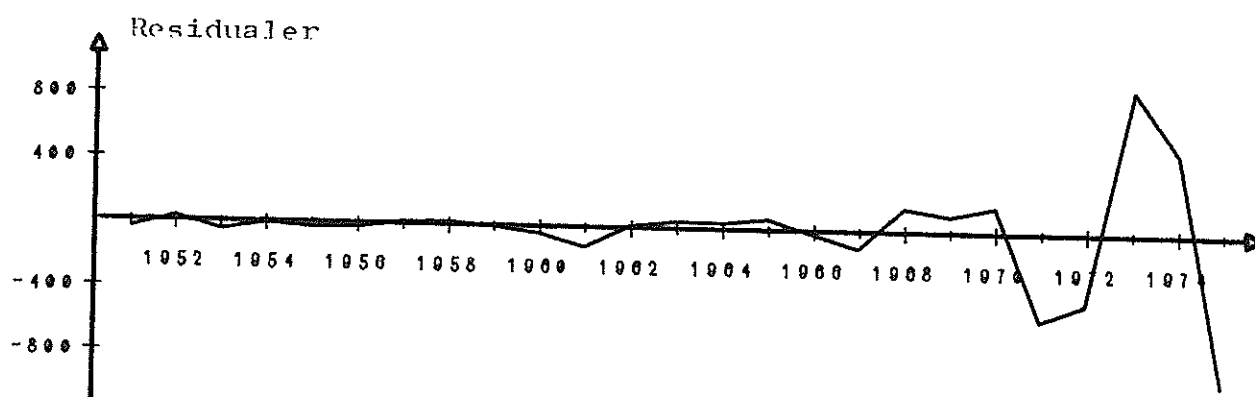
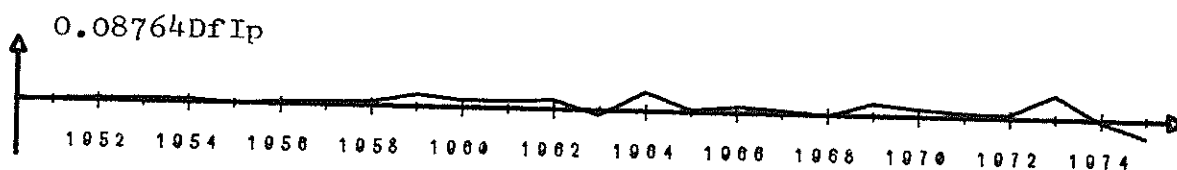
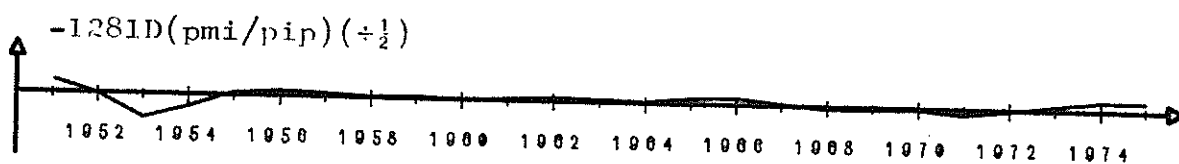
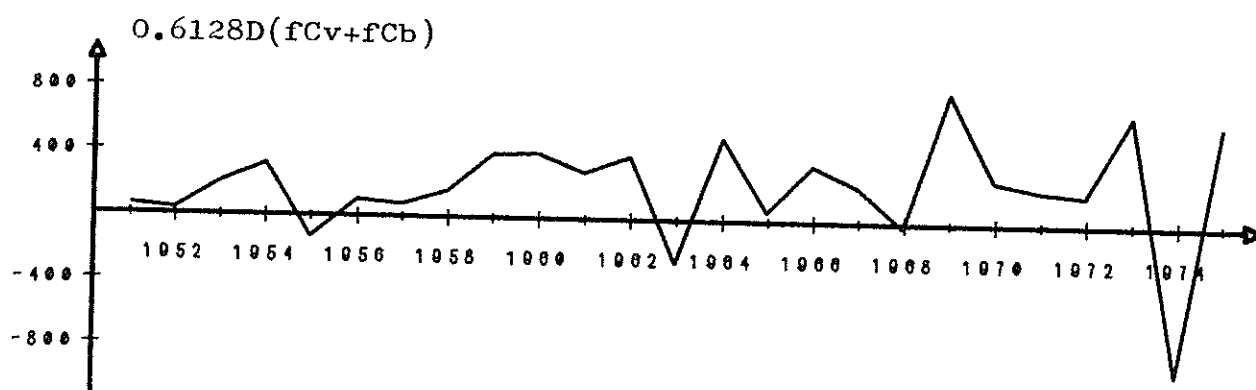
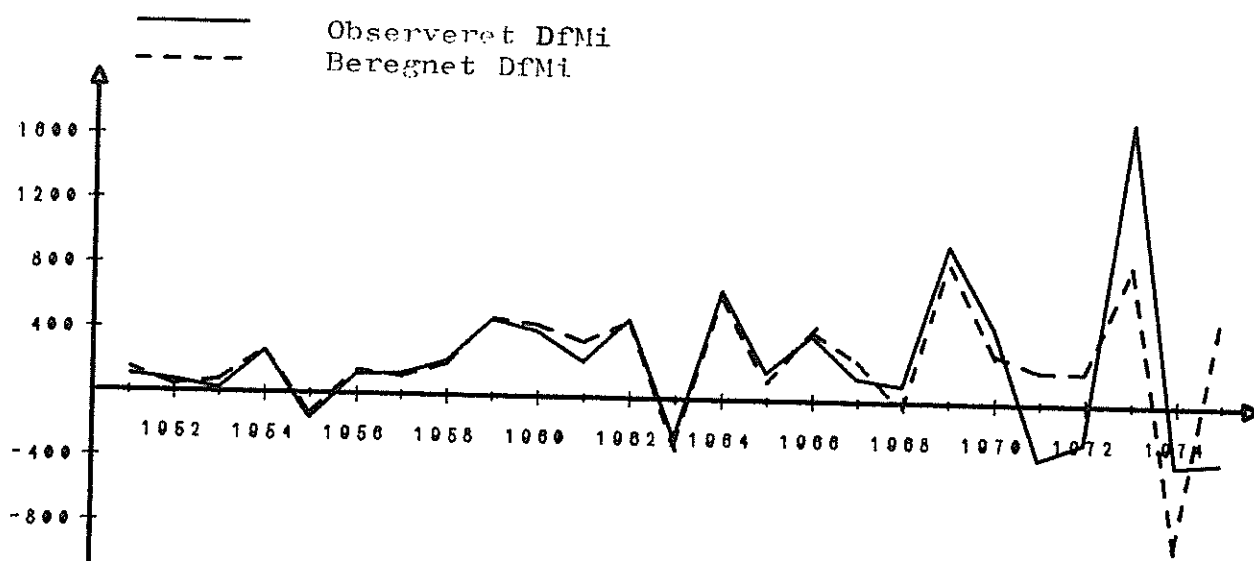


IMPORT AF RÅSTOFFER TIL BYERHVERV (812)

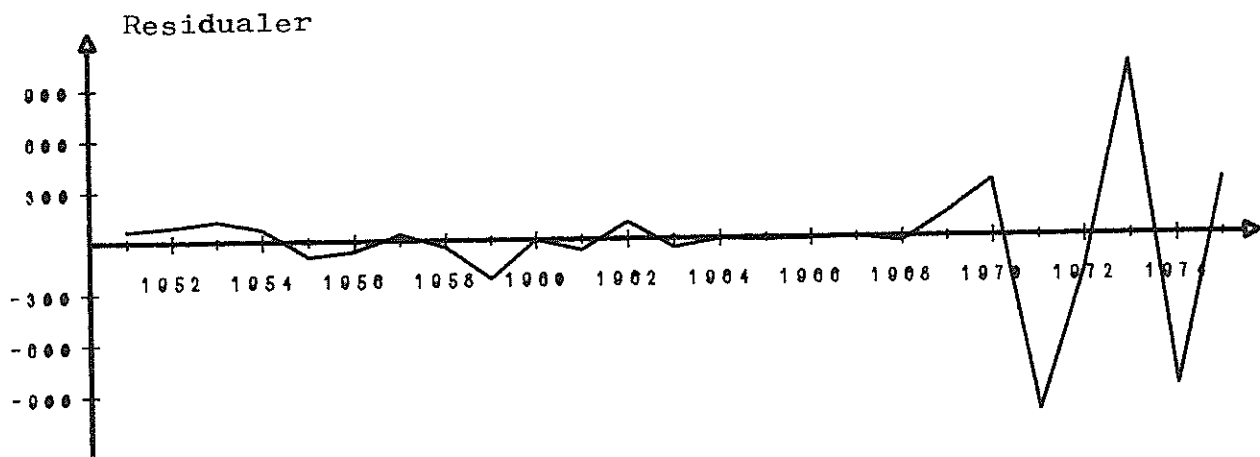
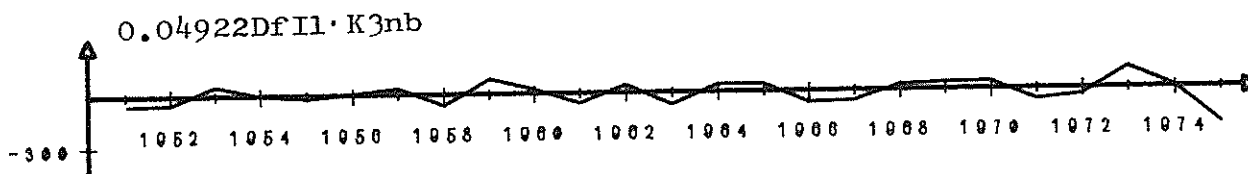
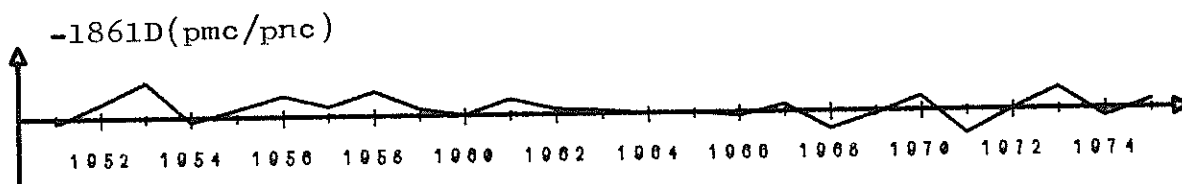
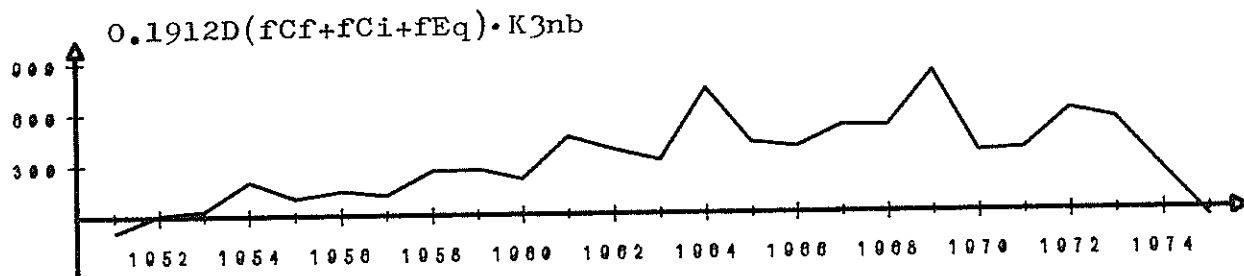
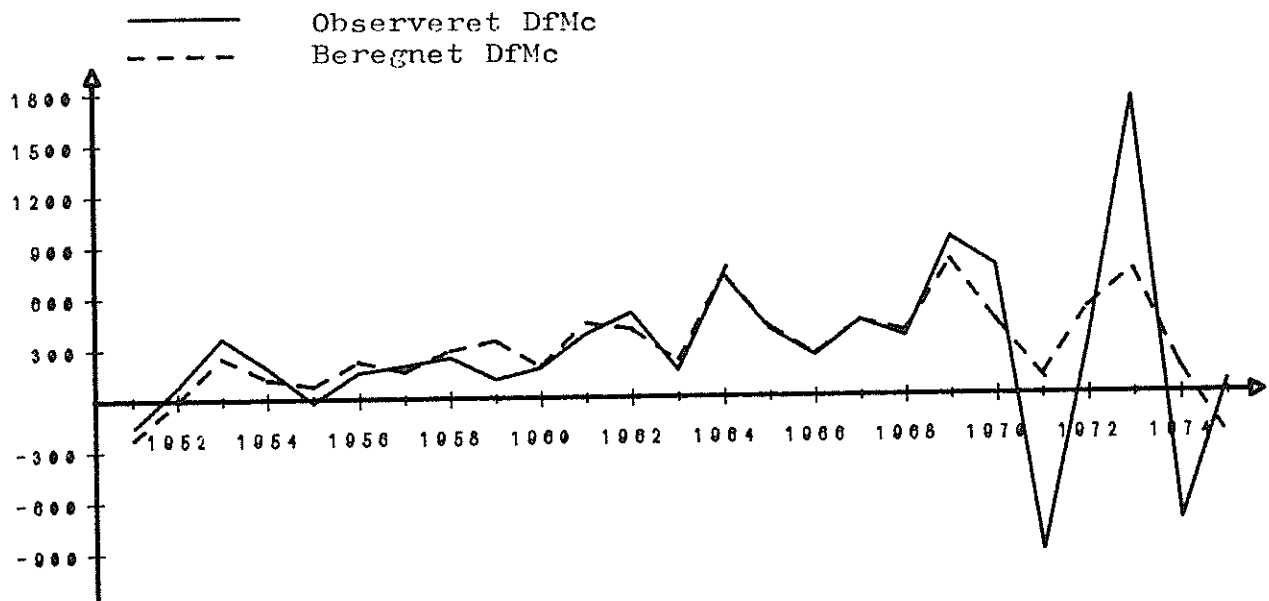


## IMPORT AF INVESTERINGSVARER (813)

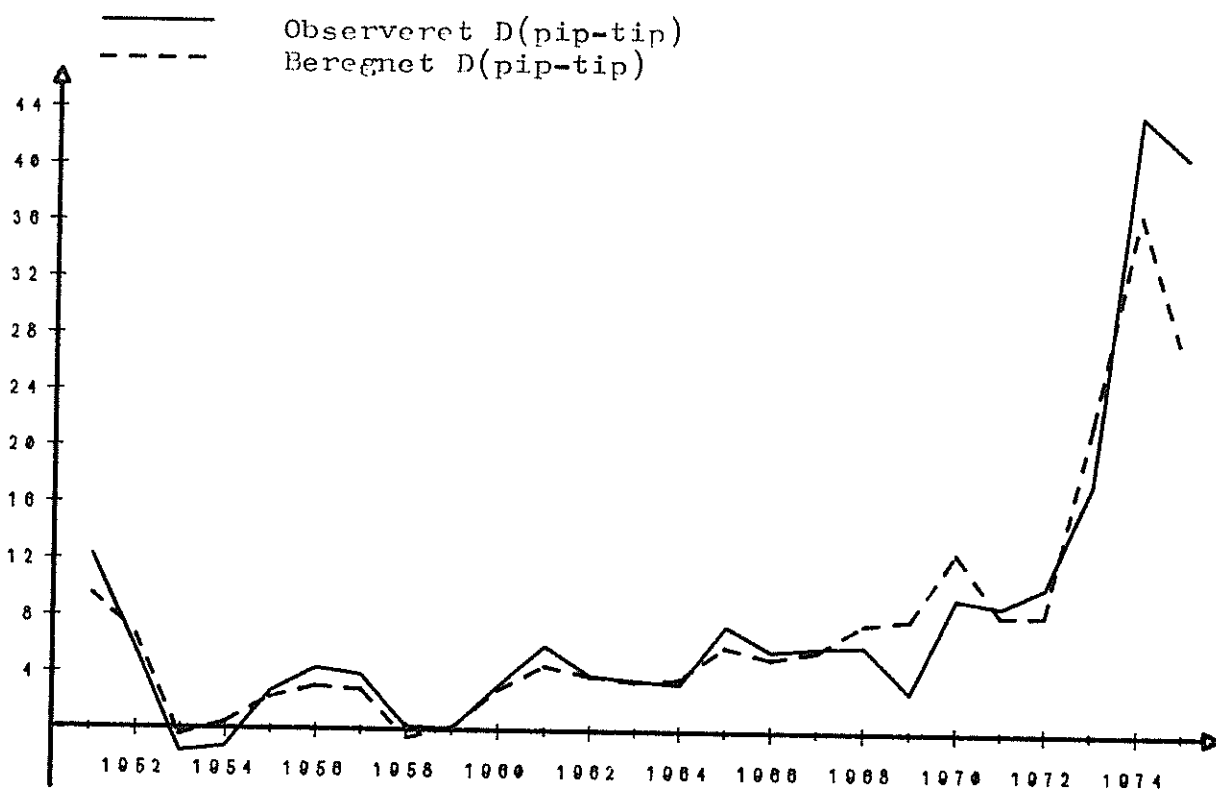
B



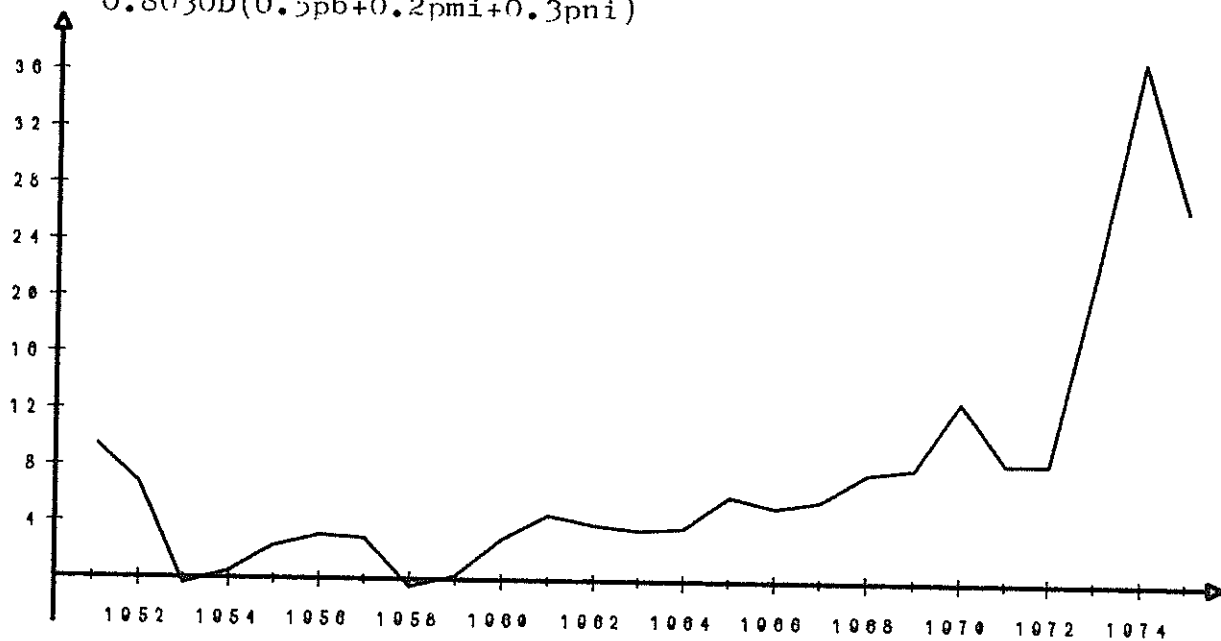
### IMPORT AF FORBRUGSVARER (814)



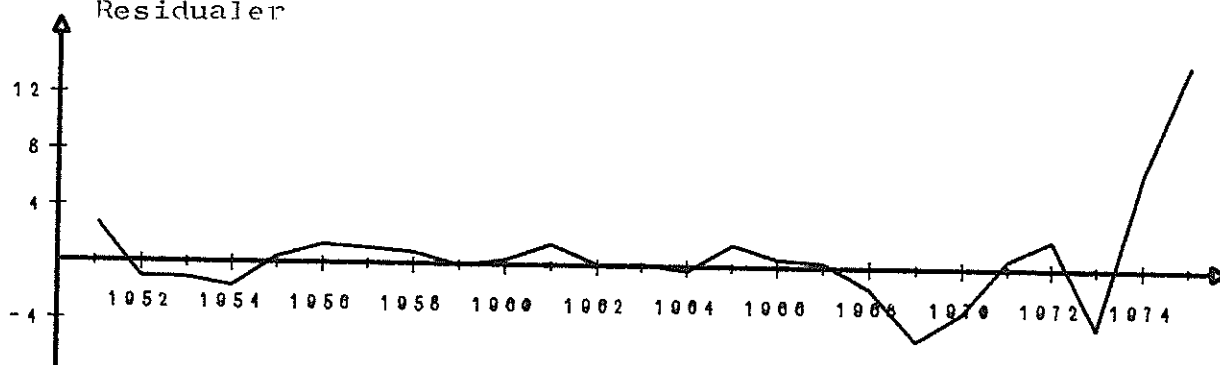
PRISEN PÅ FASTE PRIVATE INVESTERINGER (815)



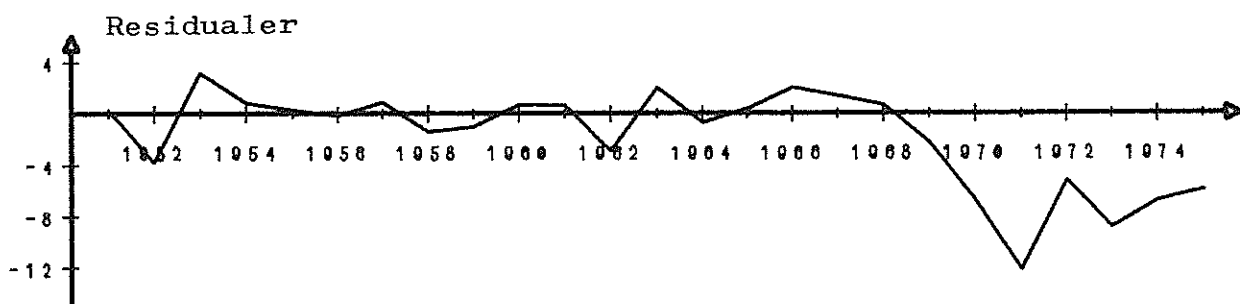
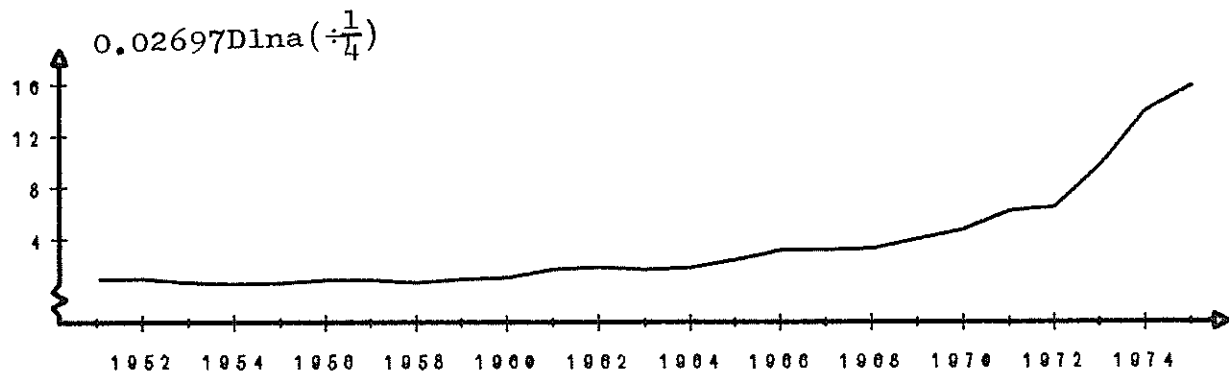
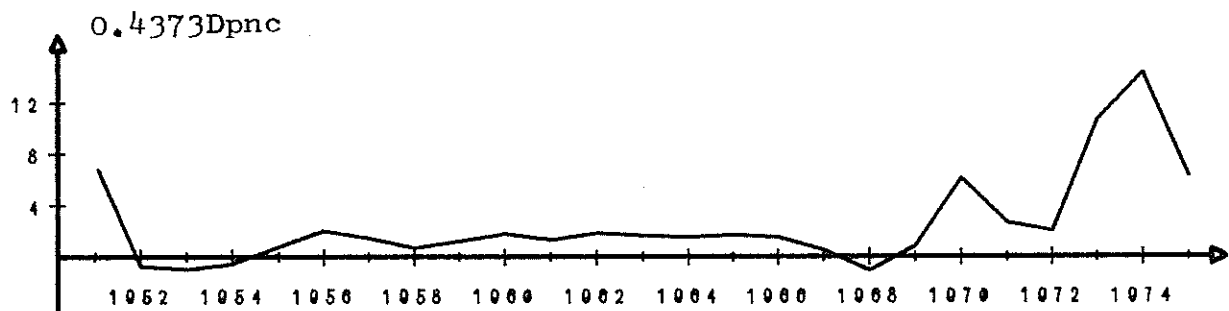
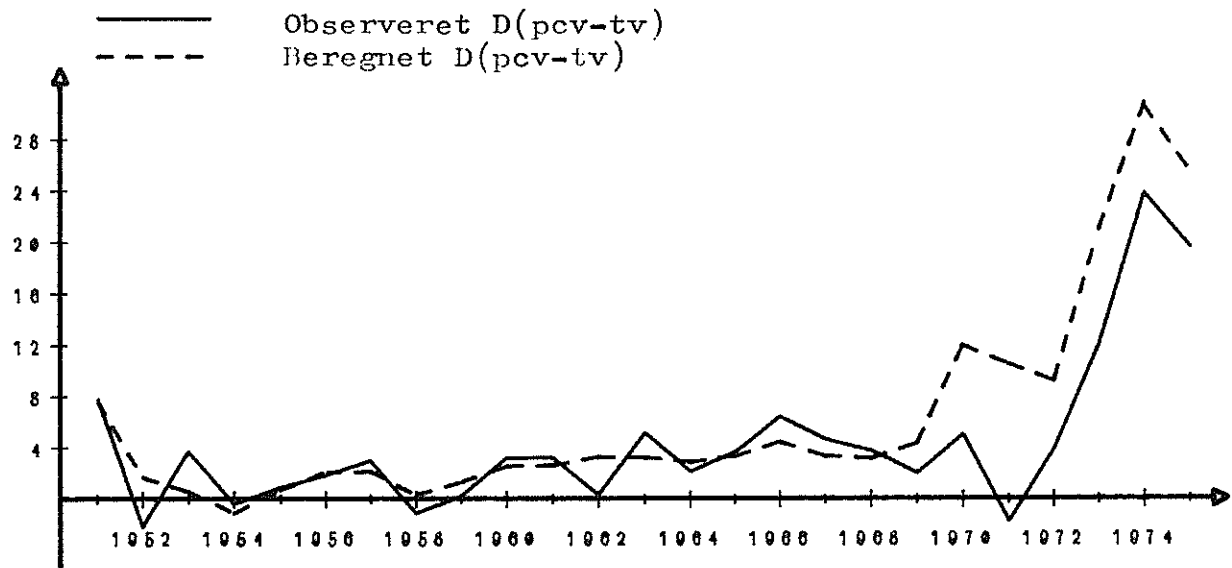
$0.8030D(0.5pb+0.2pmi+0.3pni)$



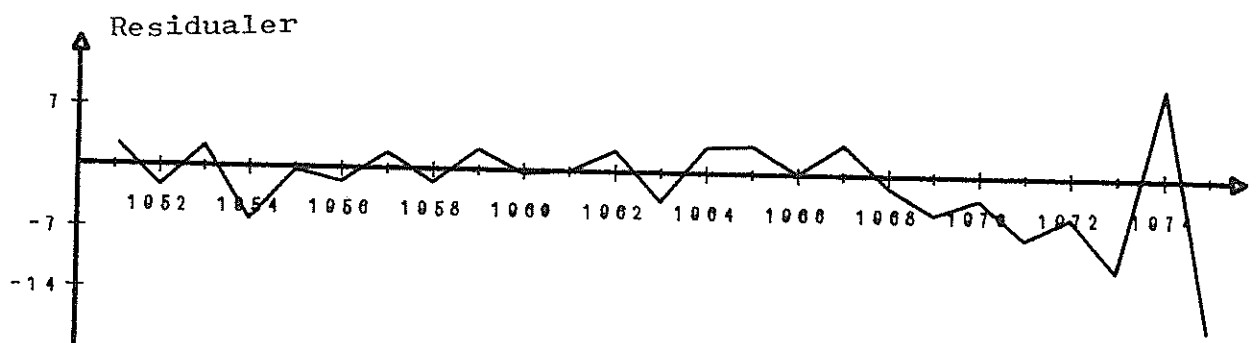
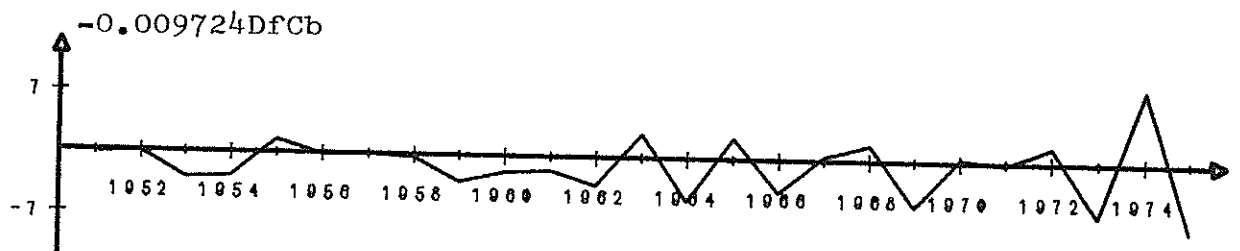
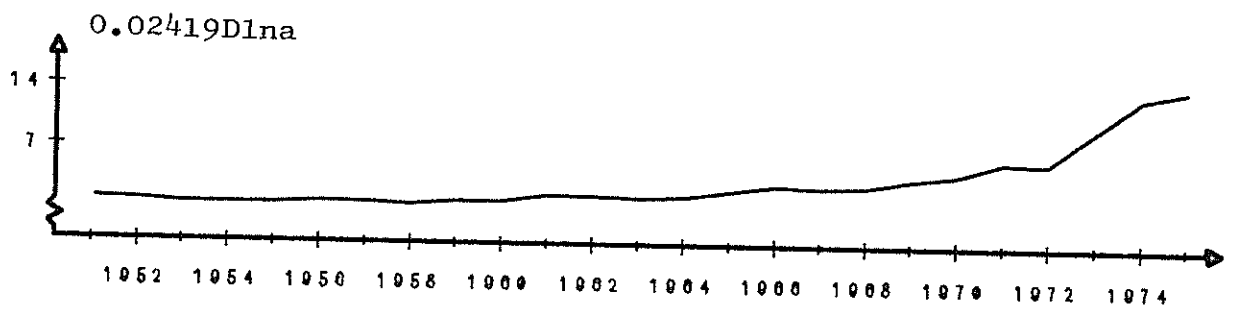
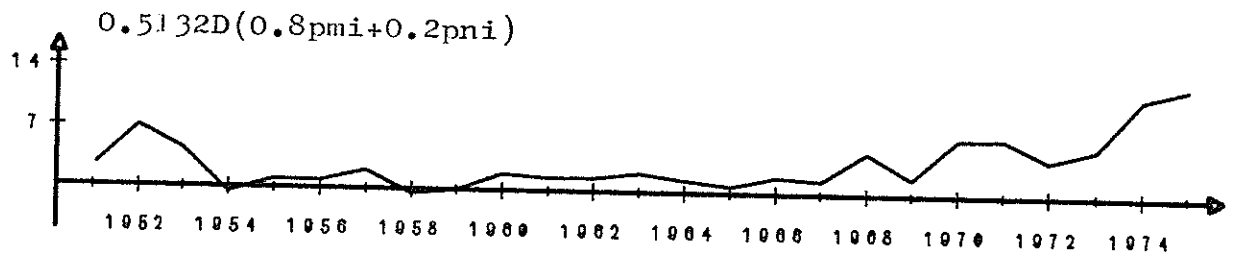
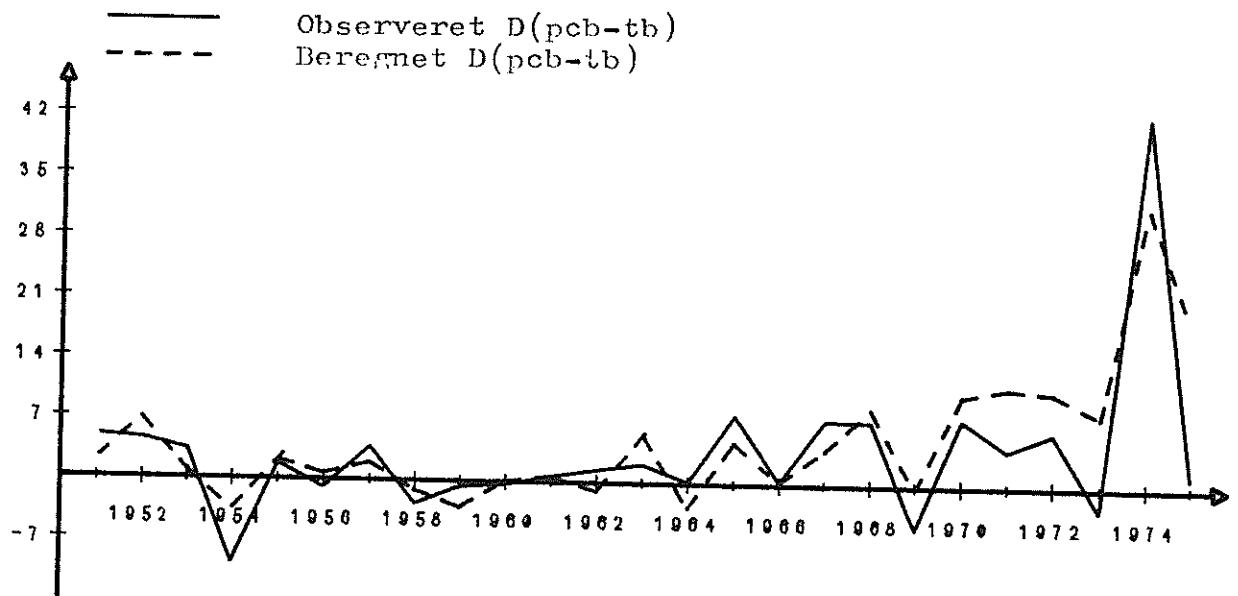
Residualer



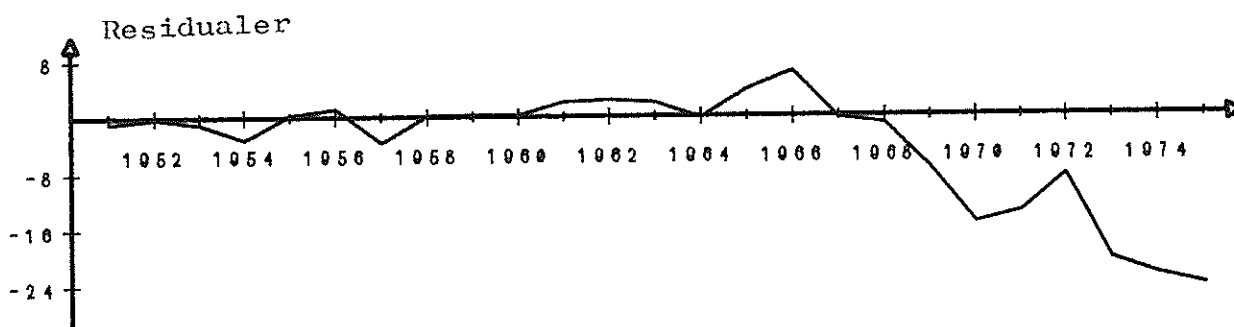
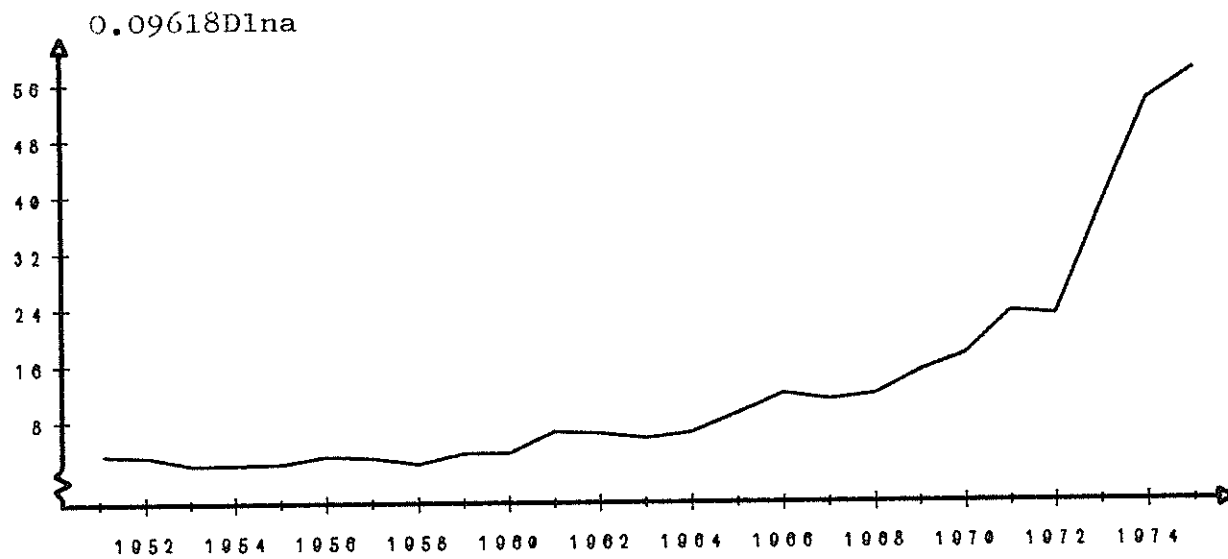
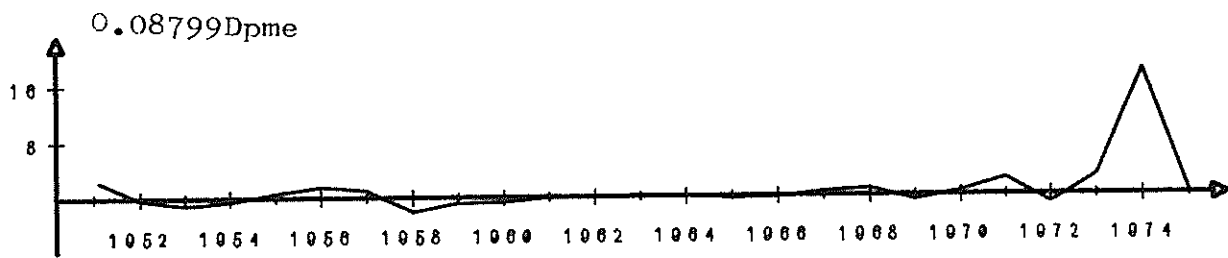
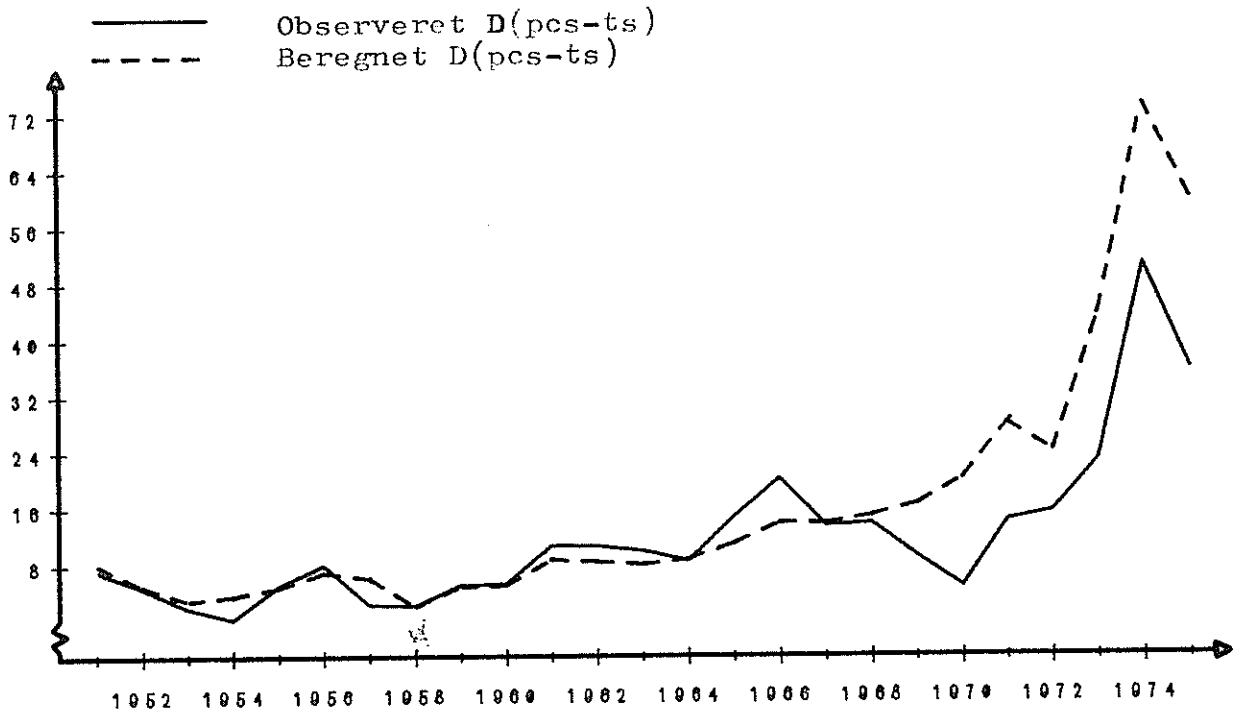
## PRIS PÅ FORBRUG AF ØVR. VARIGE VARER (810)



# PRISEN PÅ FORBRUGET AF BILER (817)

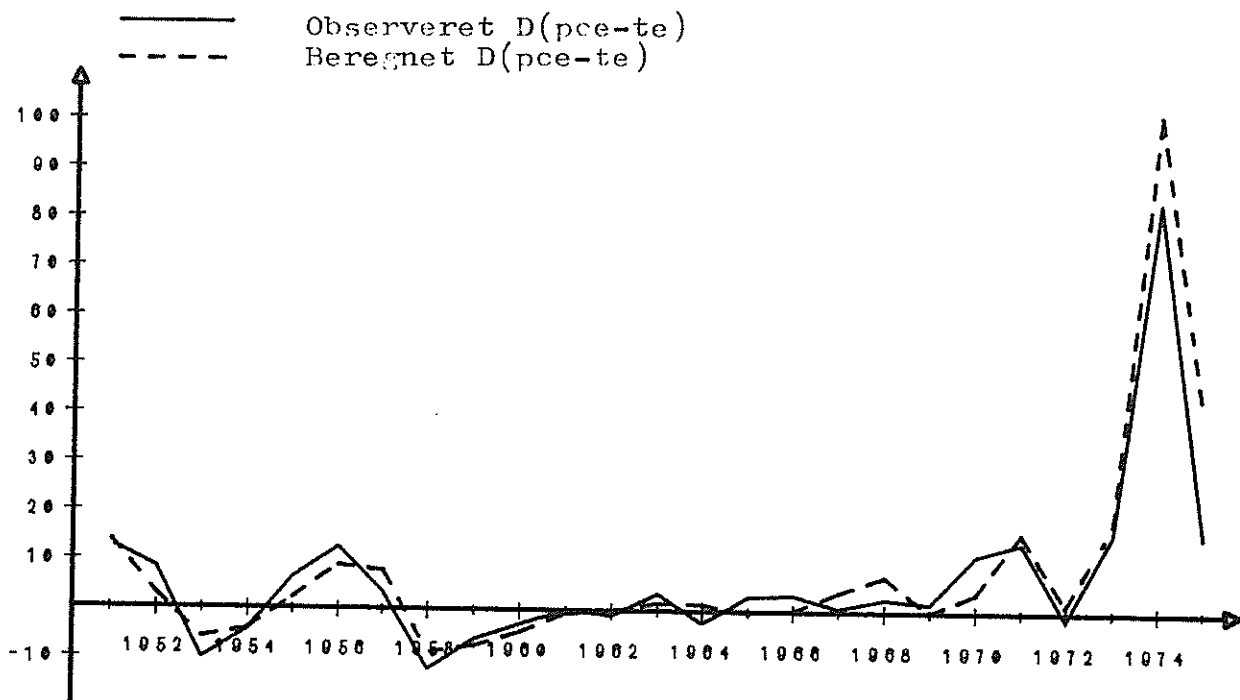


PRIS PÅ FORBRUG AF ØVRIGE TJENESTER (818)

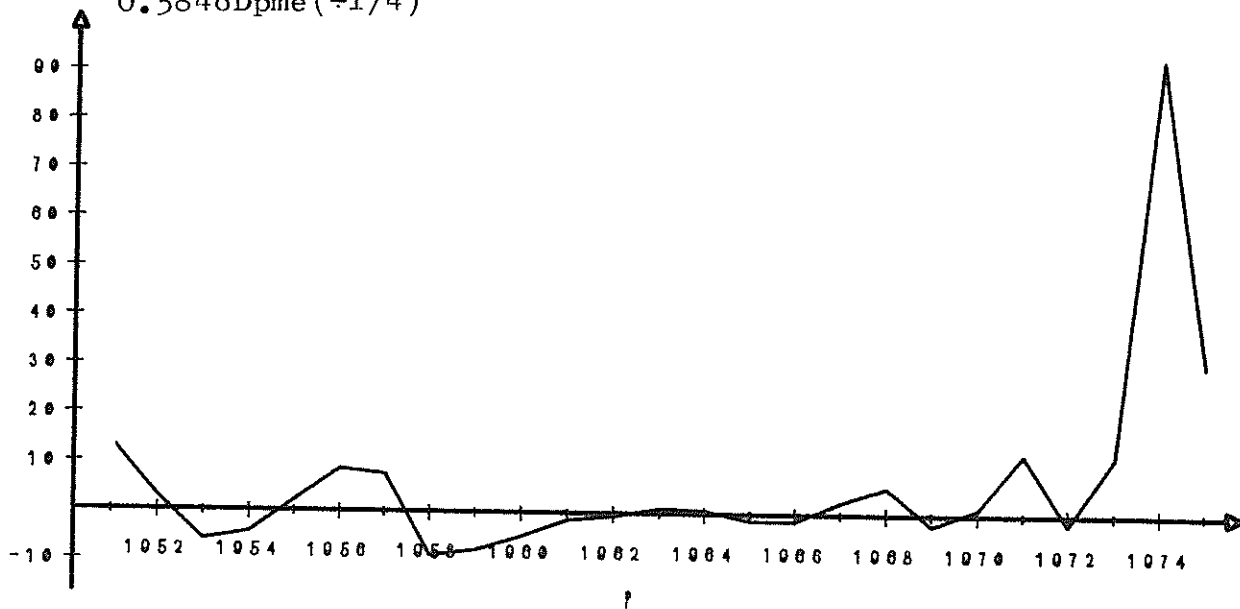




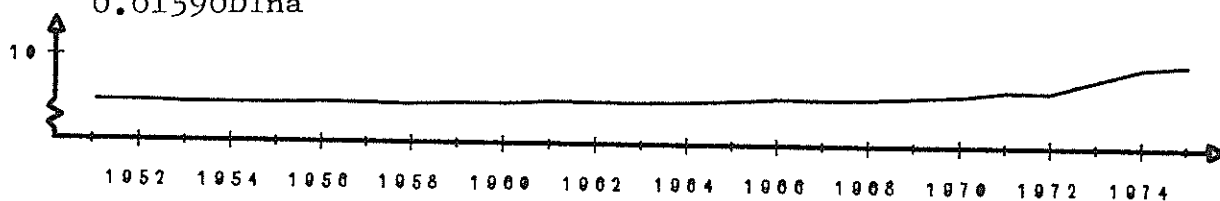
PRIS PÅ FORBRUG AF BRÆNDESEL (810)



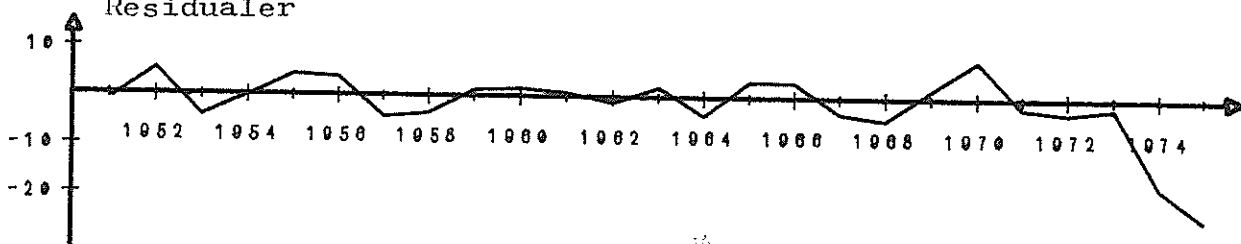
$0.5846Dpme (\div 1/4)$



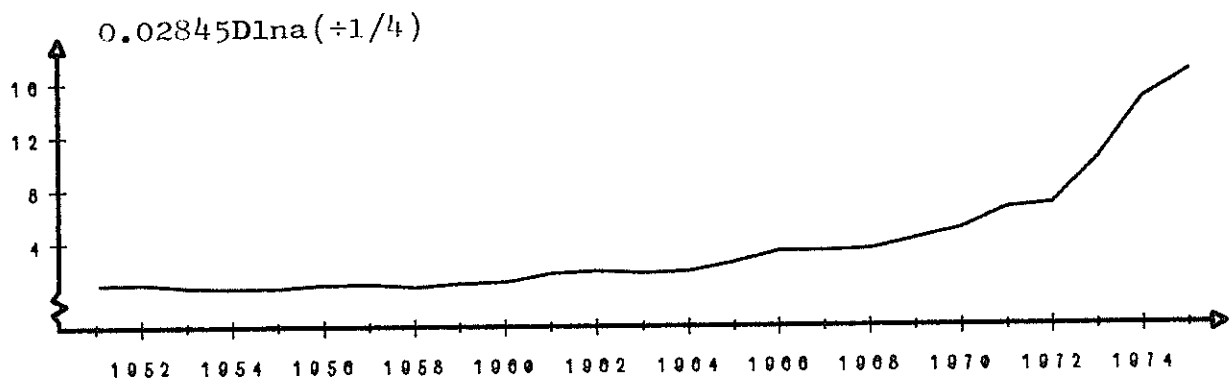
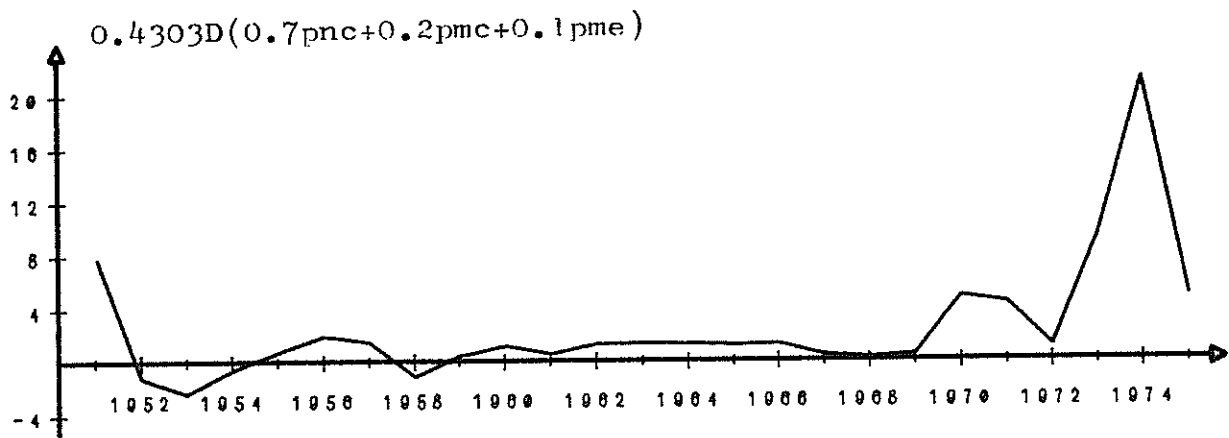
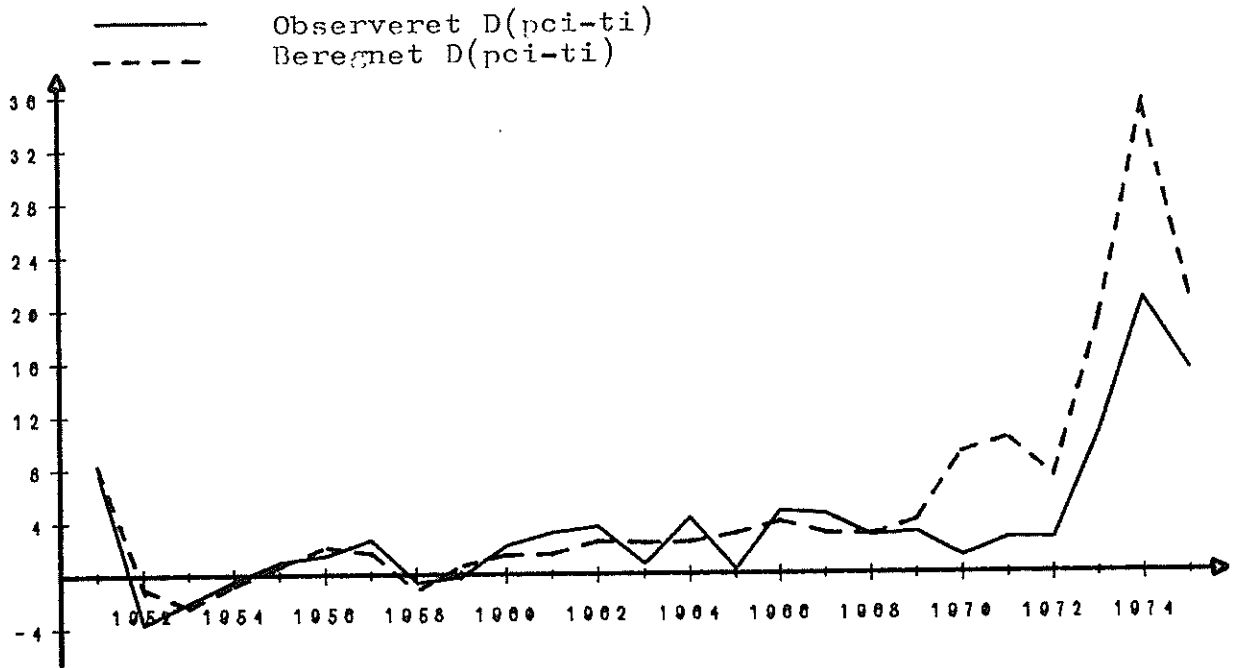
$0.01590Dlna$



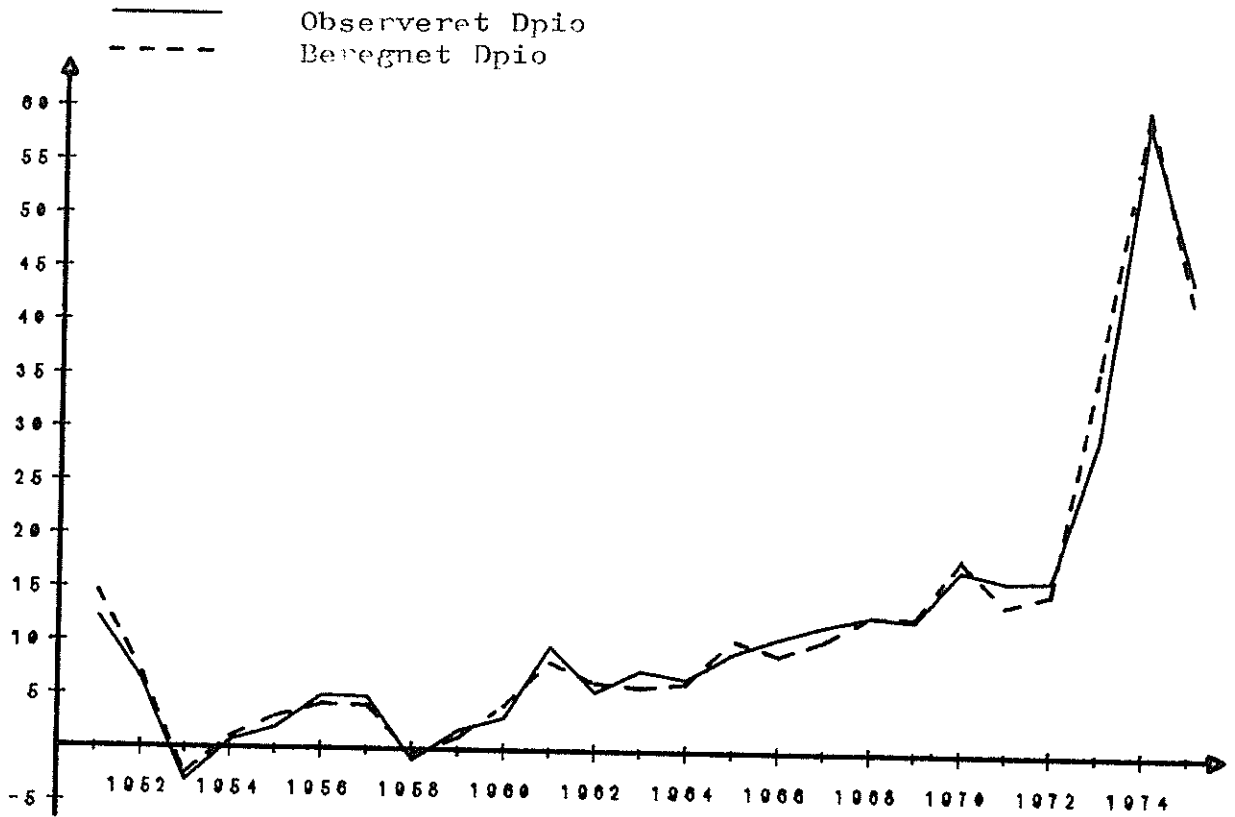
Residualer



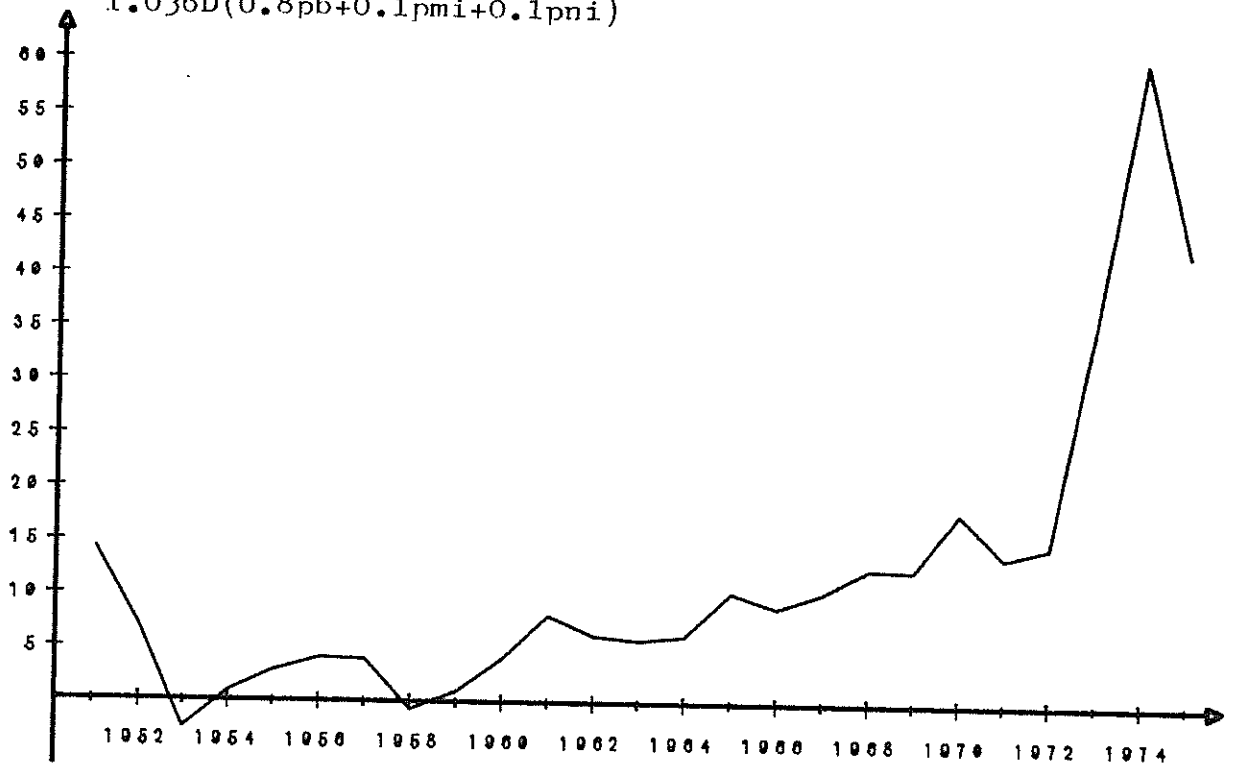
### PRIS PÅ FORBR. AF ØVR.IKKE-VARIGE VARER (820)



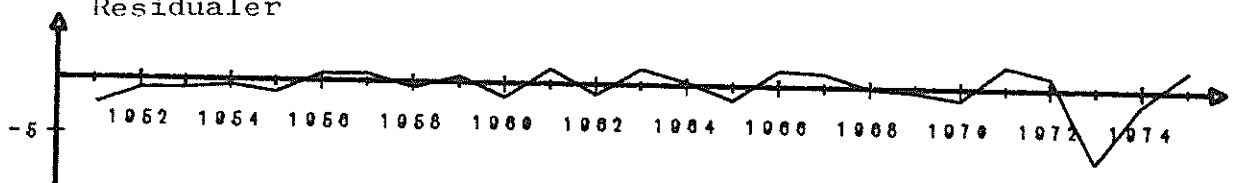
PRIS PÅ OFFENTLIGE INVESTERINGER (821)



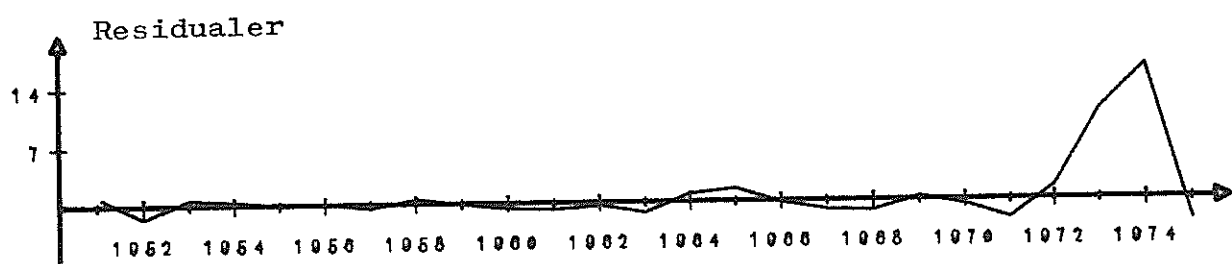
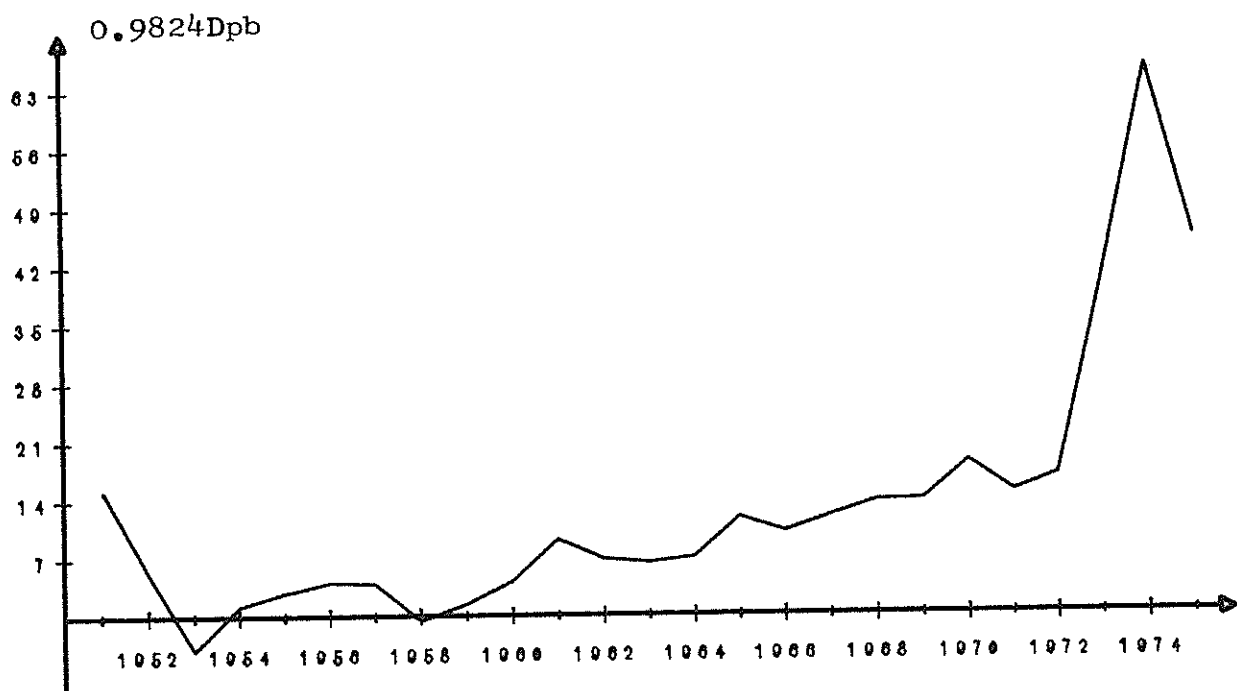
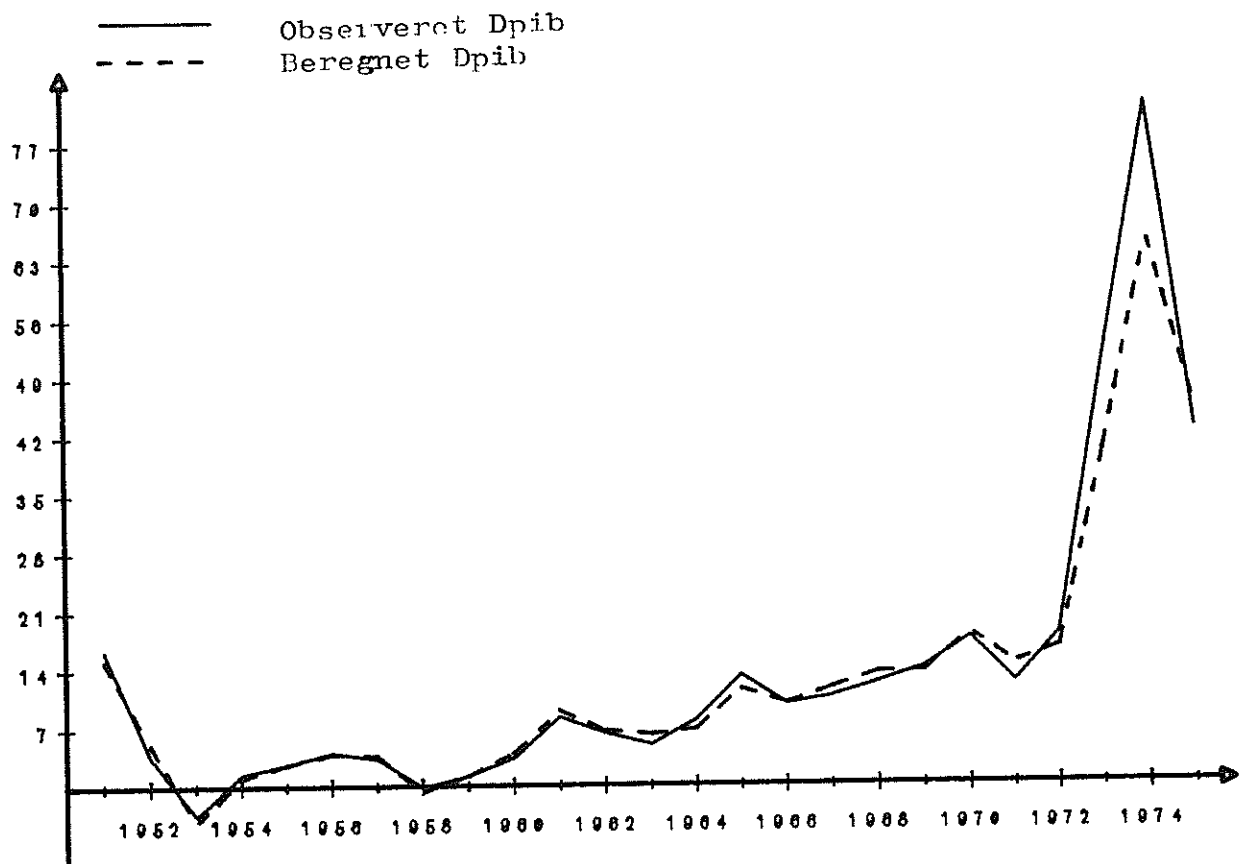
$$1.036D(0.8pb+0.1pmi+0.1pni)$$



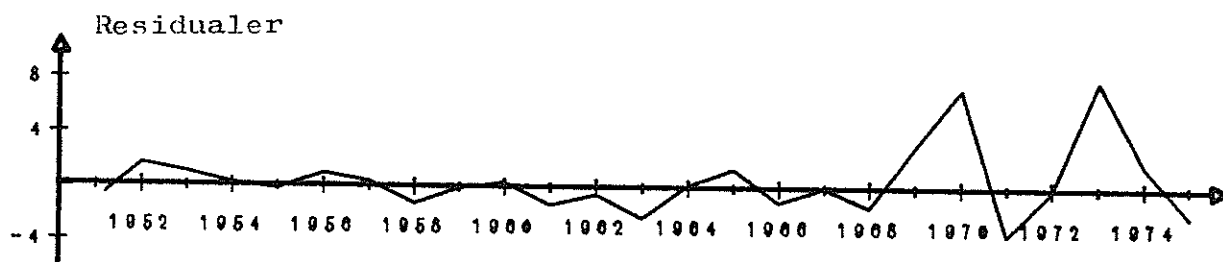
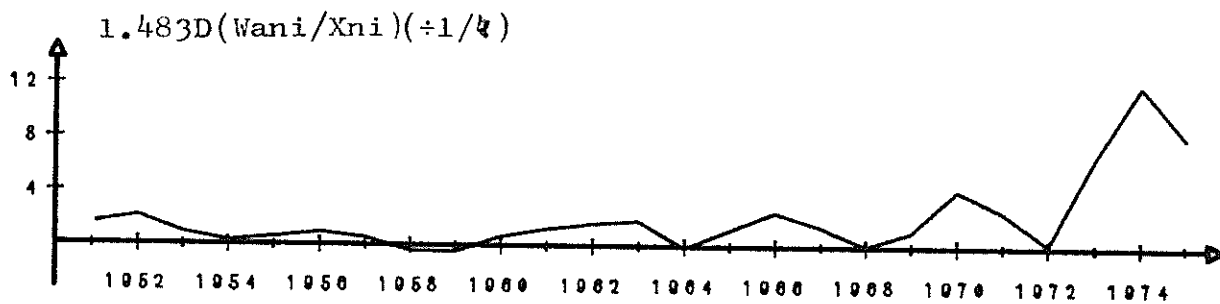
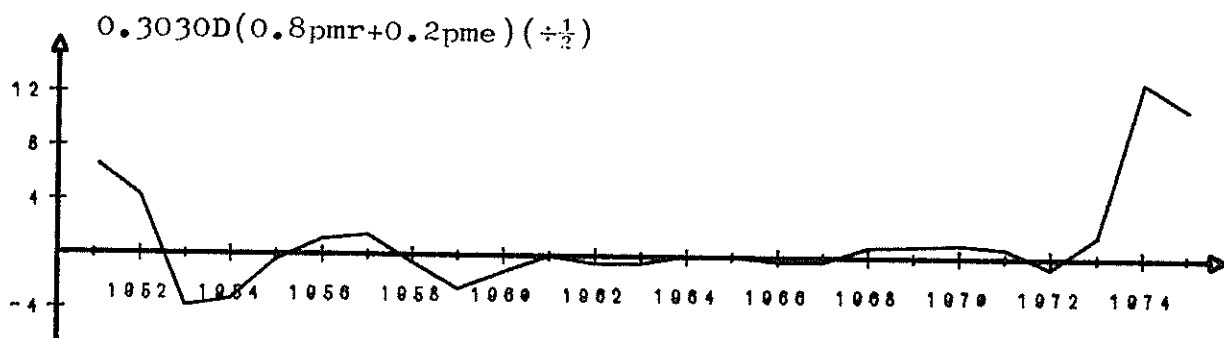
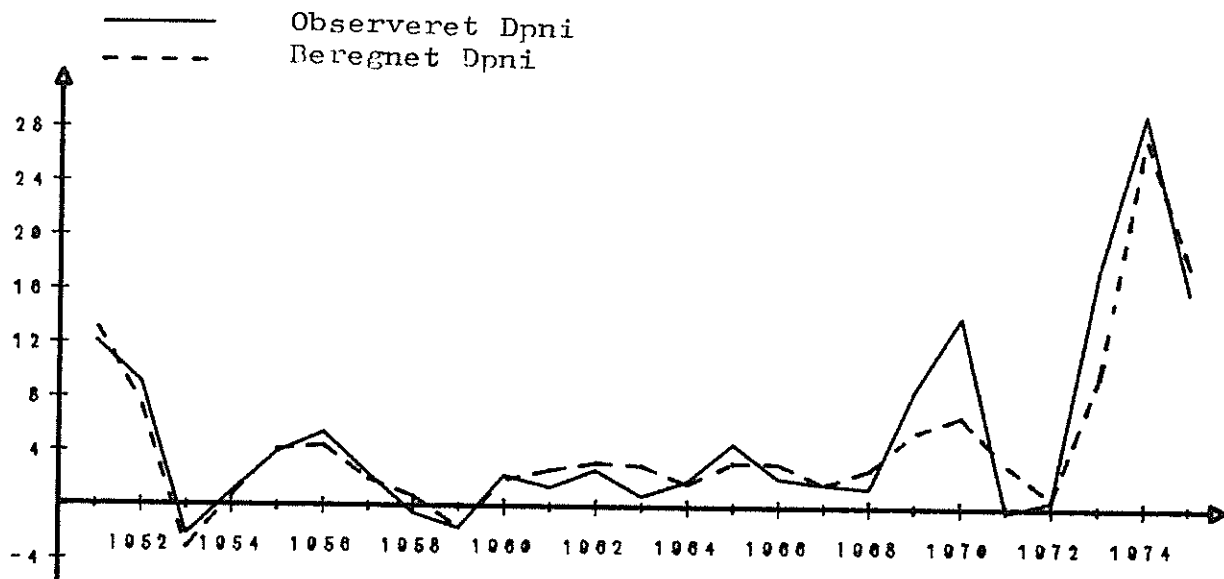
Residualer



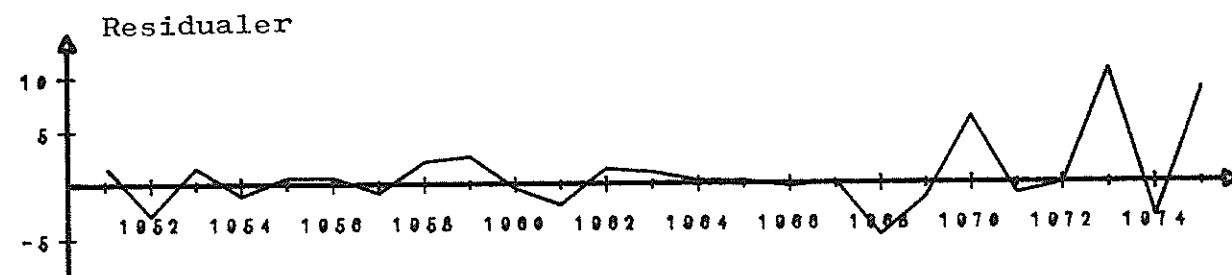
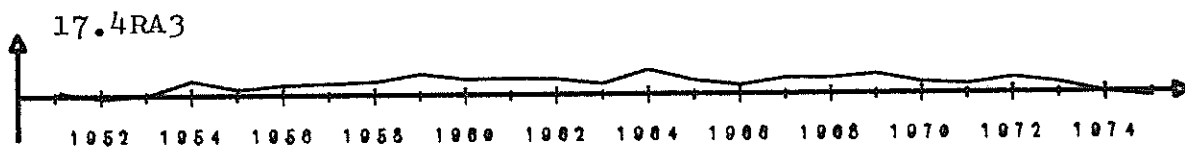
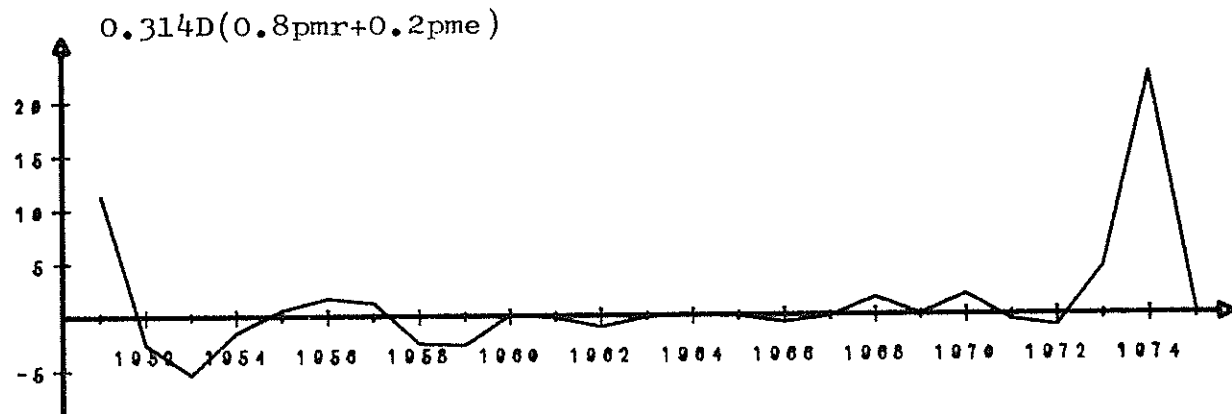
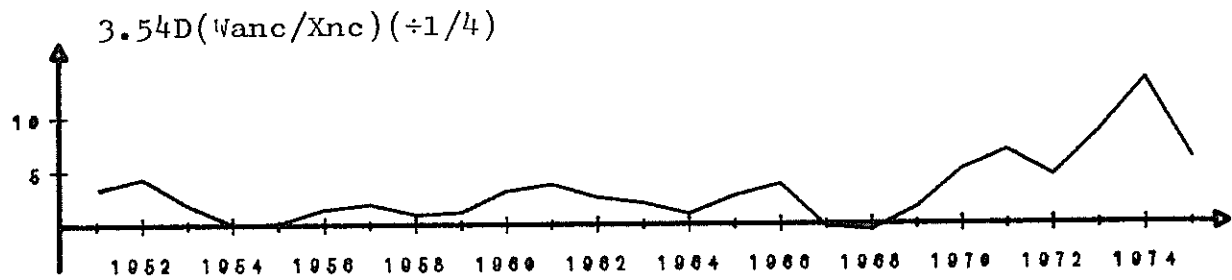
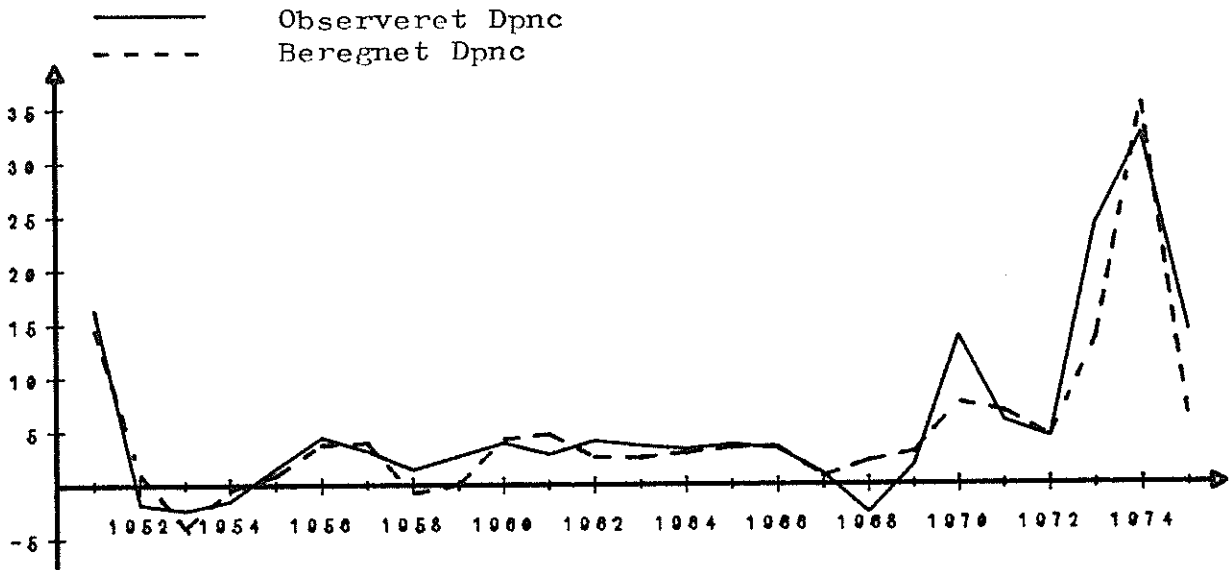
# PRIS PÅ NYINVEST. I PRIVAT BOLIGBYGGERI (822)



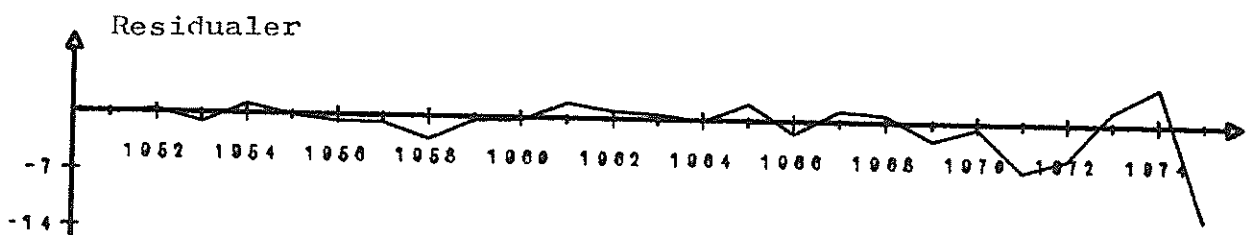
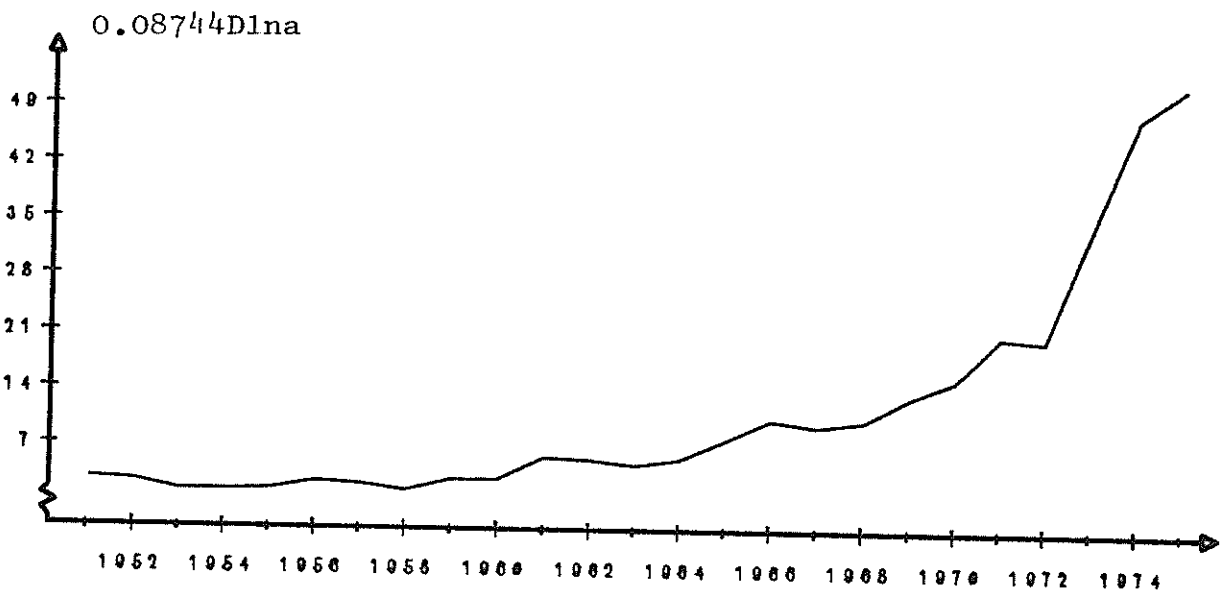
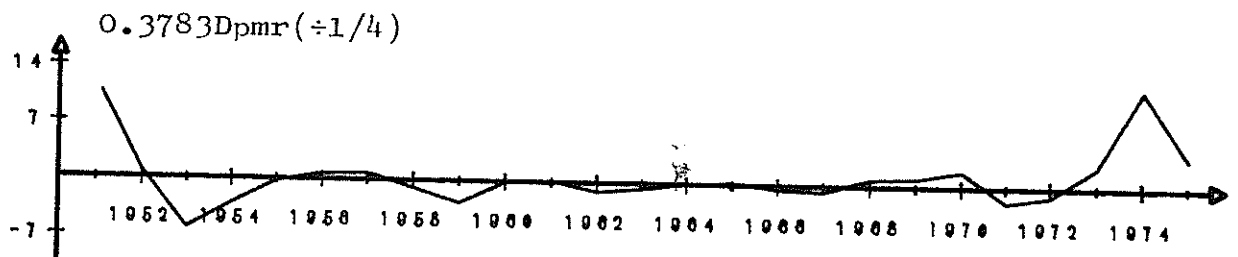
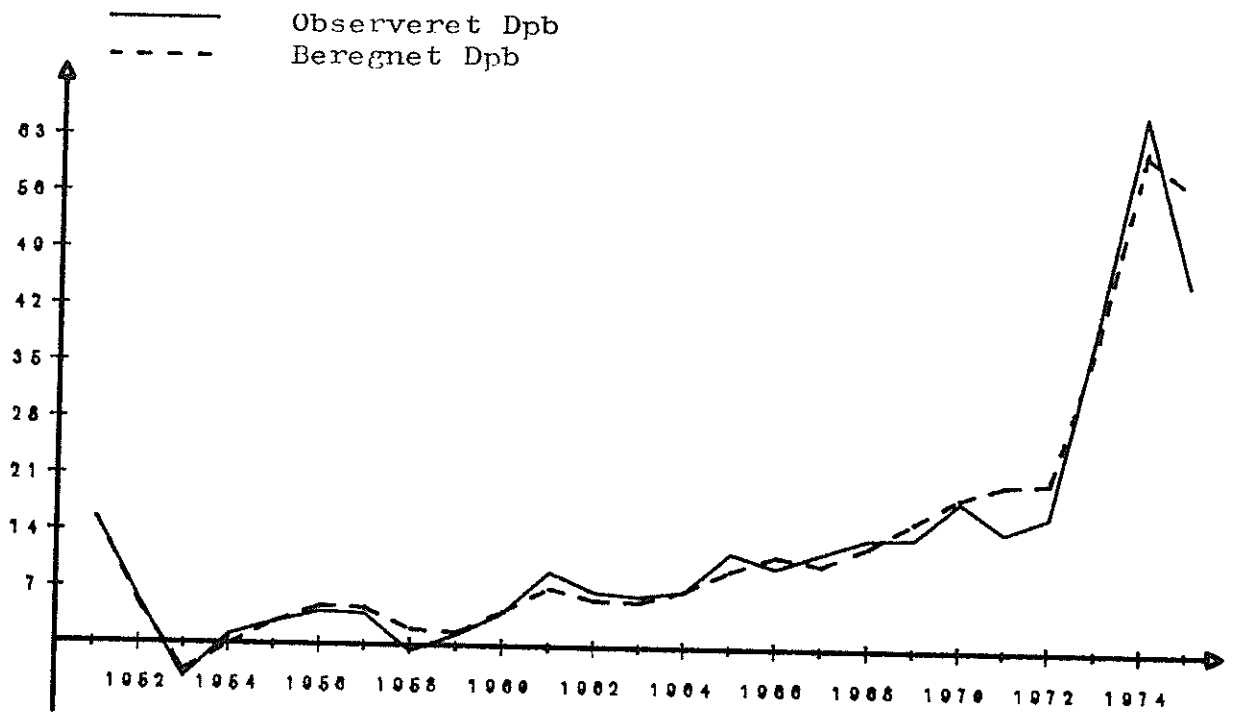
PRIS PÅ PRODUKTIONSVÆRDI I NI-SEKTOREN (829)



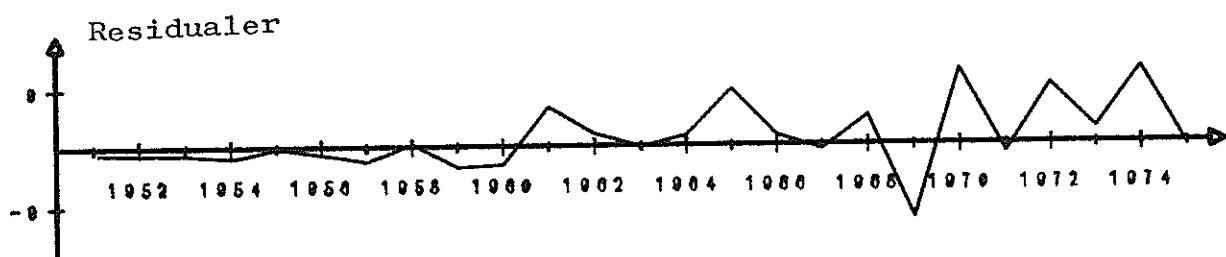
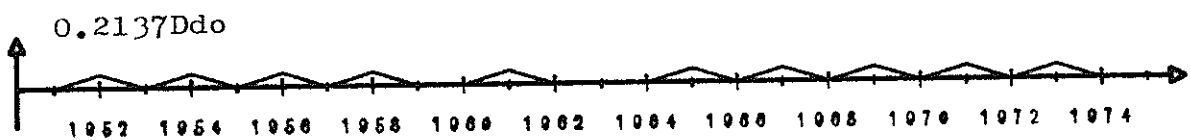
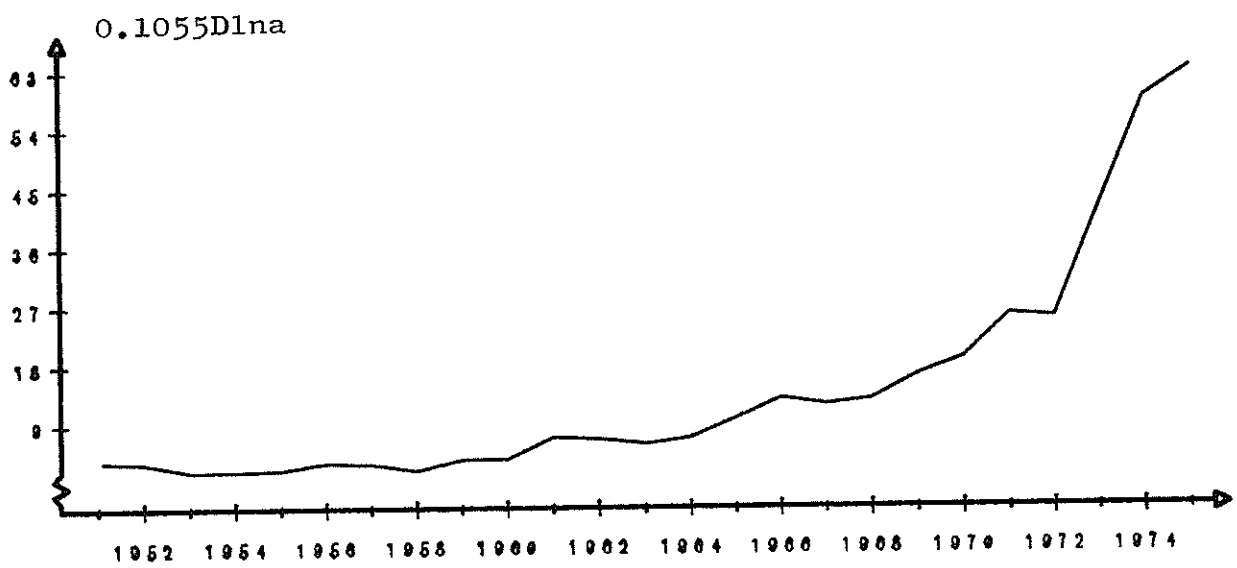
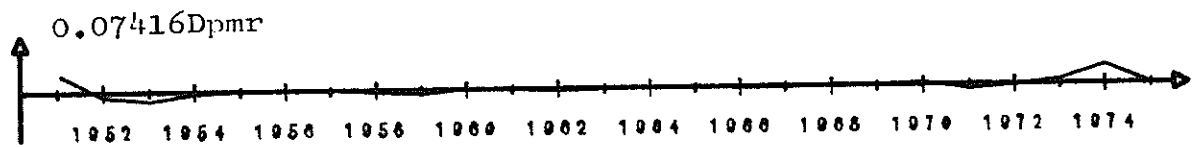
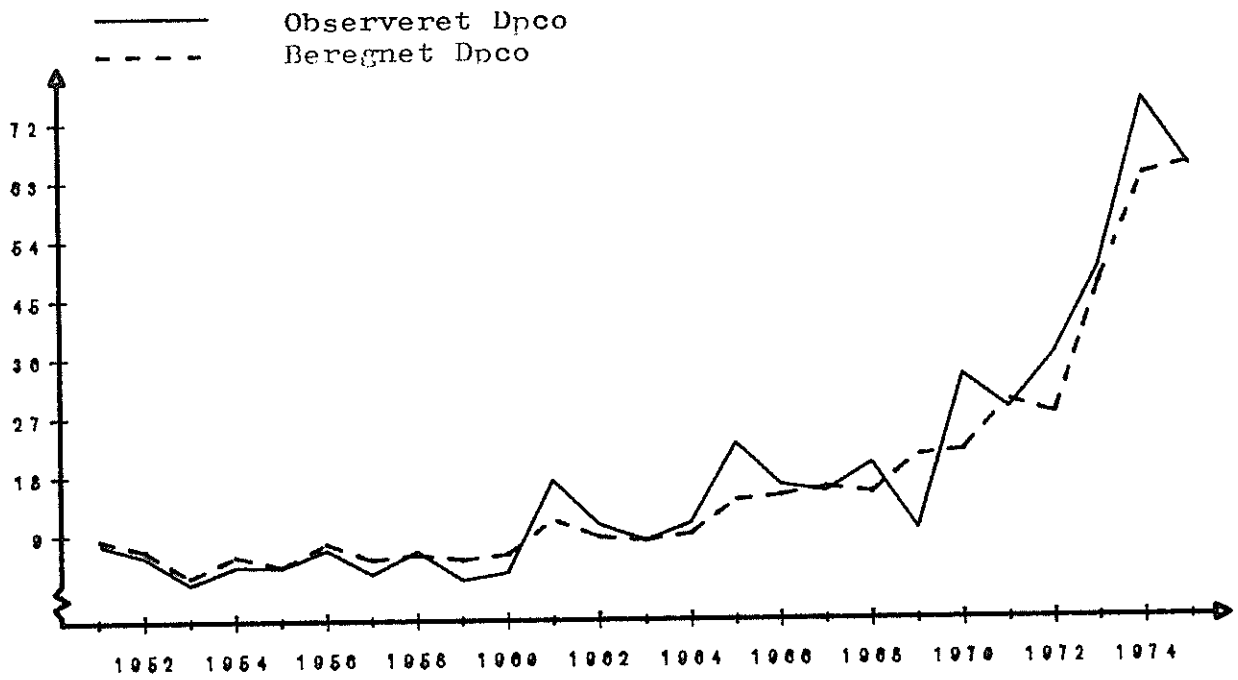
PRISEN PÅ PRODUKTIONSVÆRDI I NC-SEKTOREN (824)



# PRIS PÅ PRODUKTIONSVÆRDI I B-SEKTOREN (825)

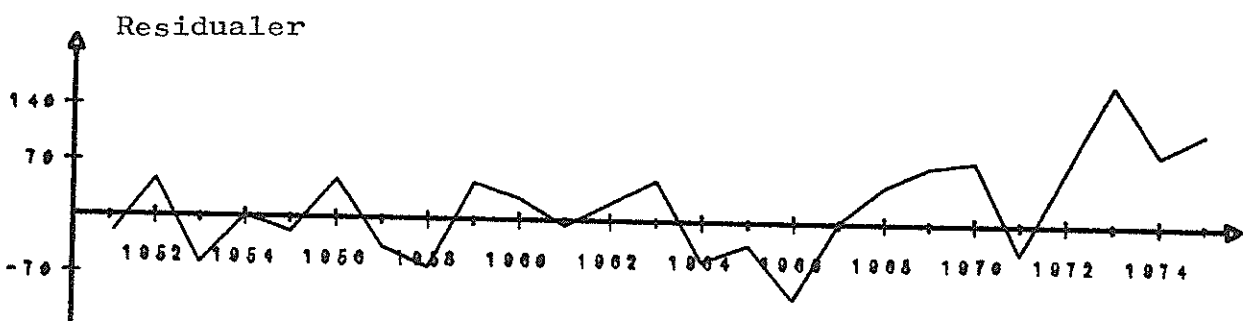
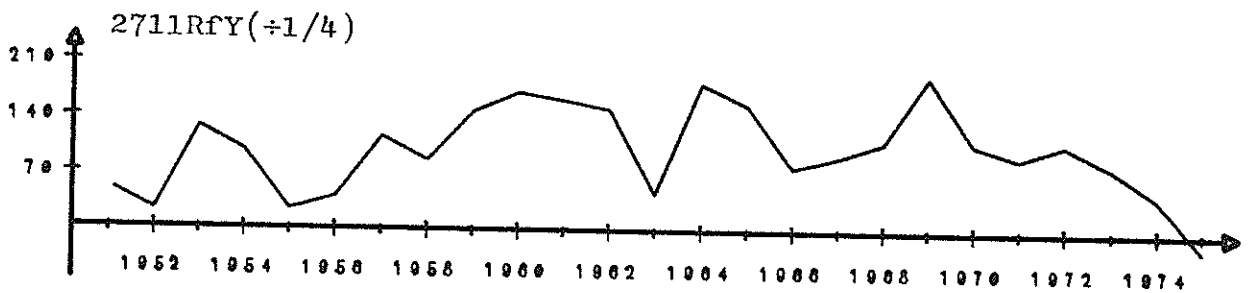
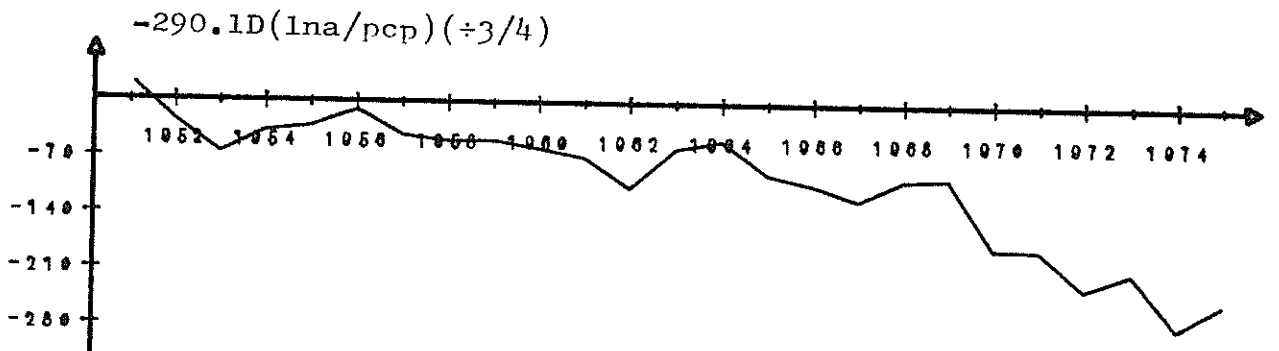
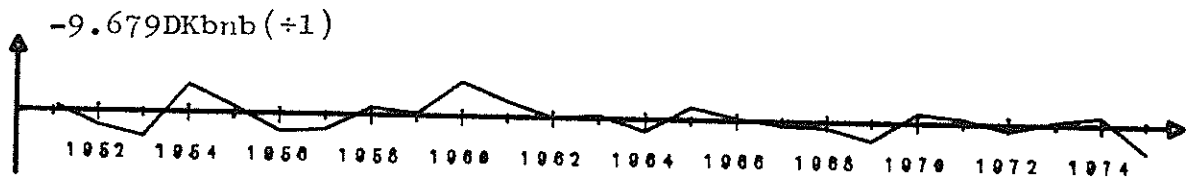
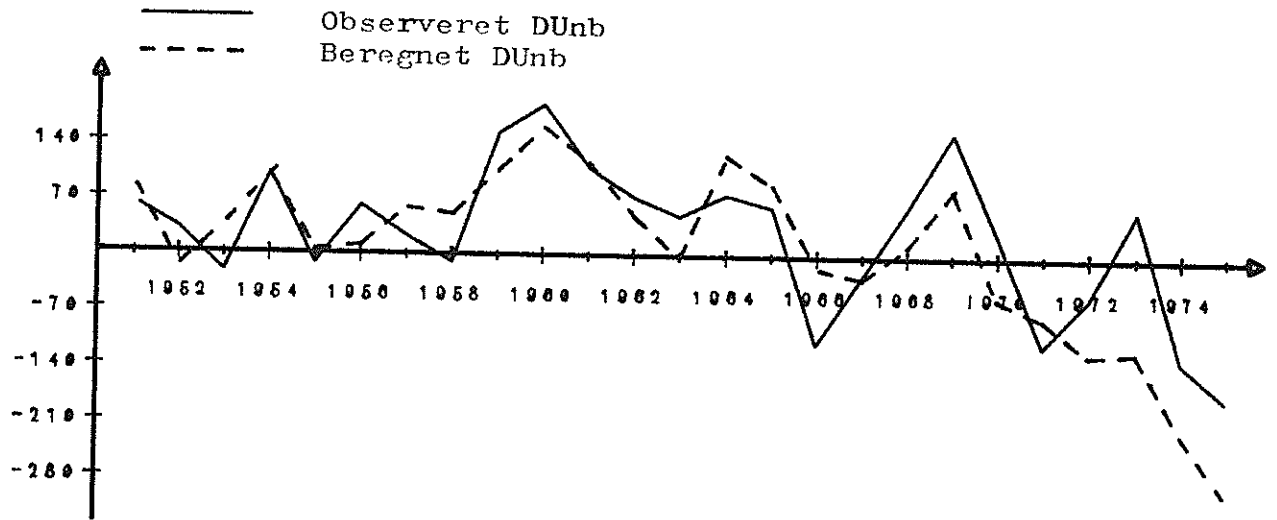


# PRIS PÅ OFFENTLIGT FORBRUG (826)

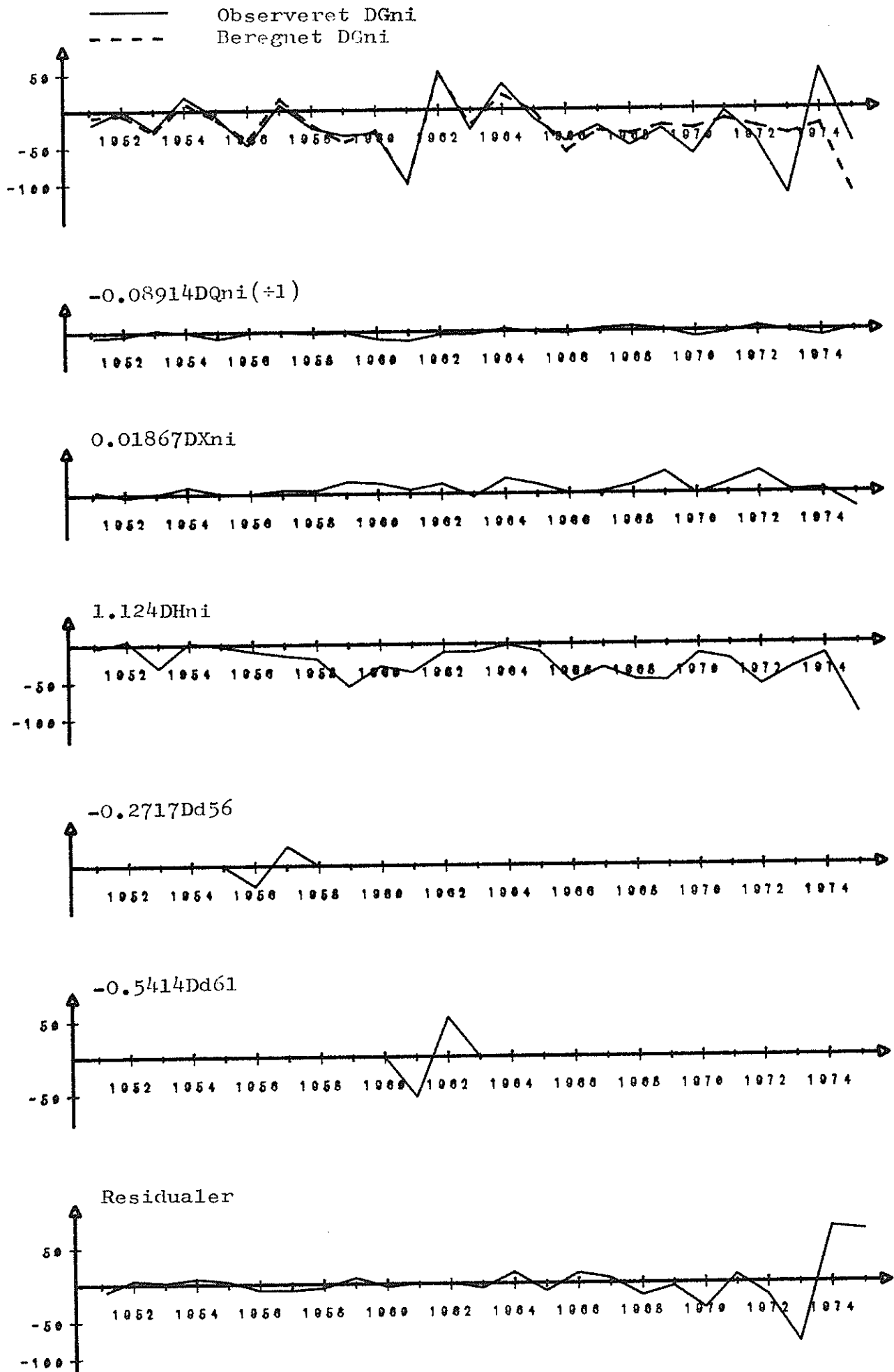




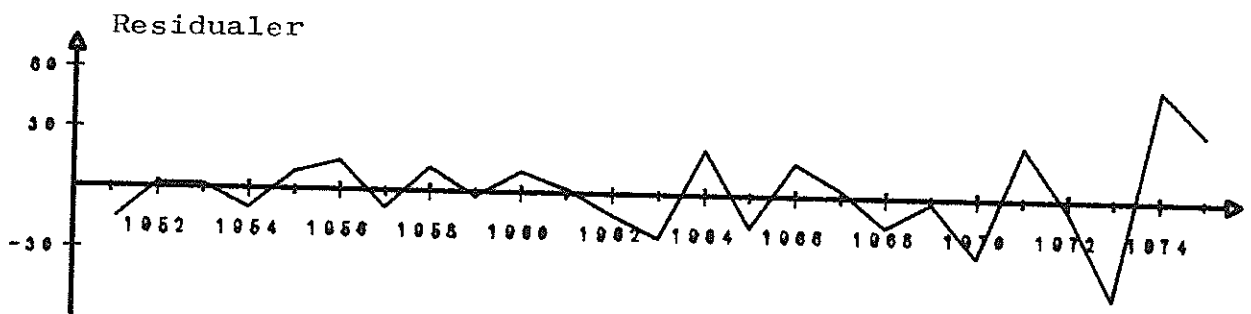
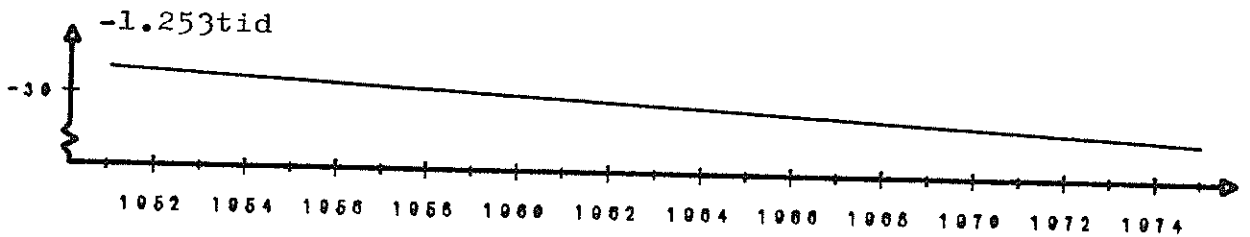
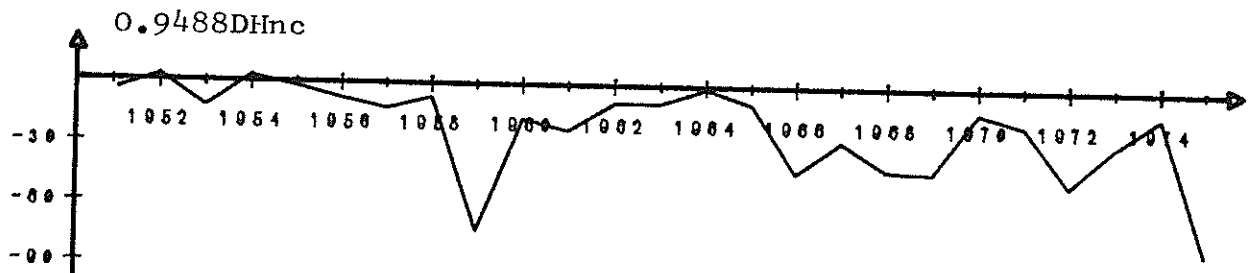
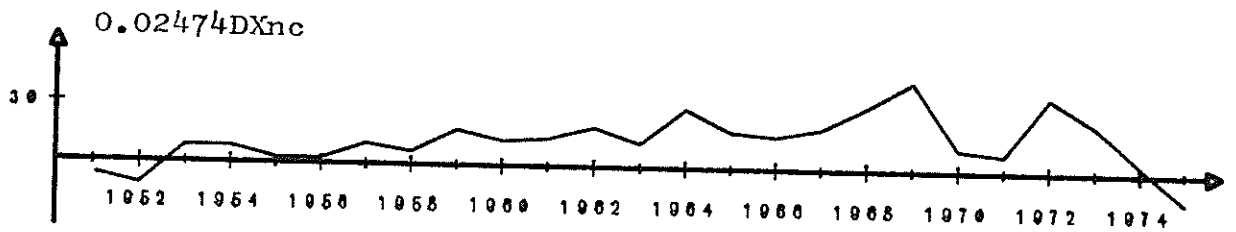
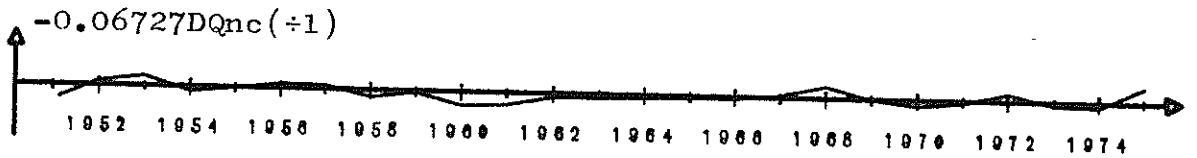
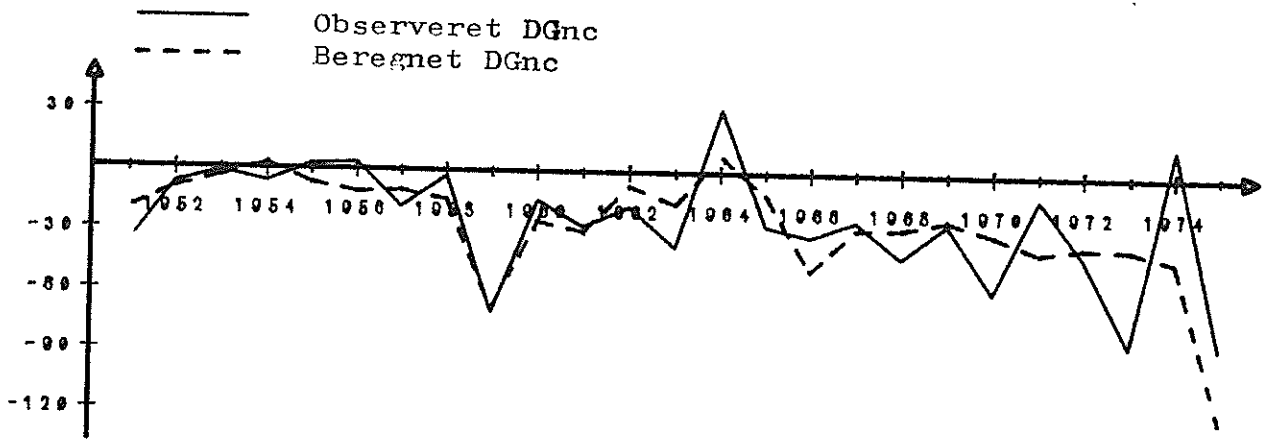
## ARBEJDSKRAFTUDBUD I B- OG N-SEKTORERNE (827)



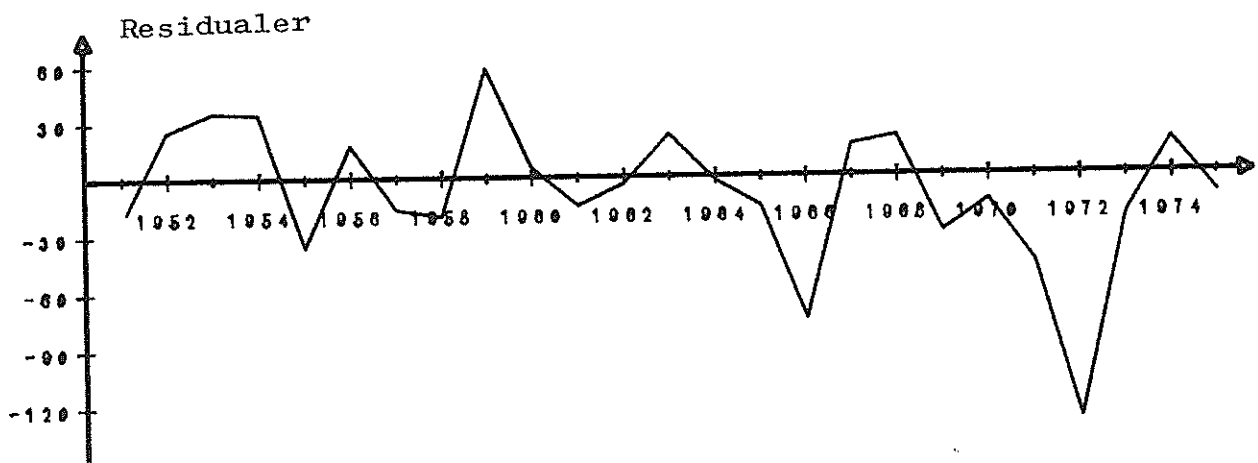
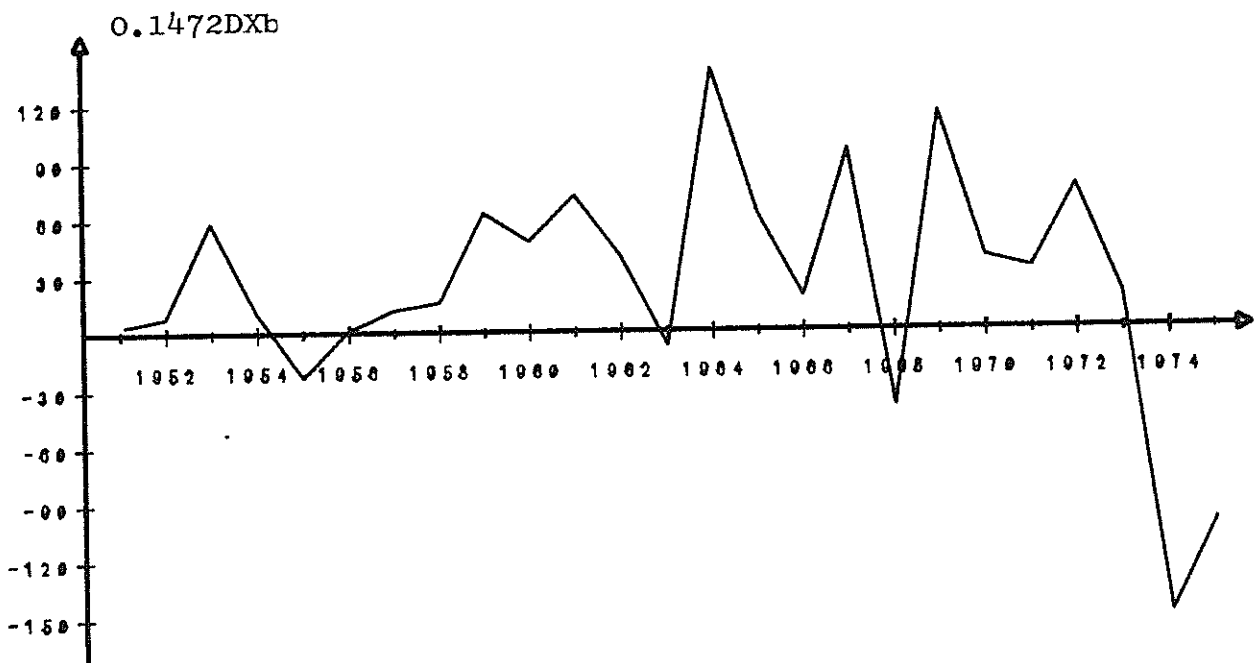
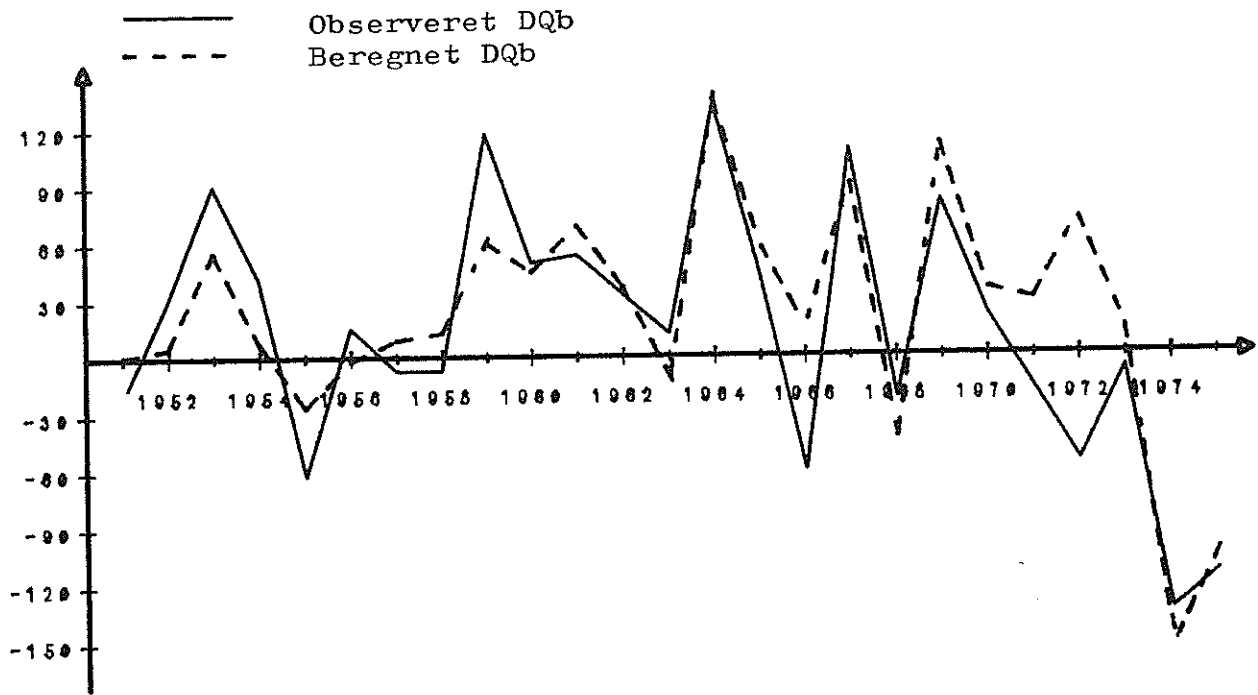
# GENNEMSNITLIC ARBEJDSSTID I INV.INDUSTRI (828)



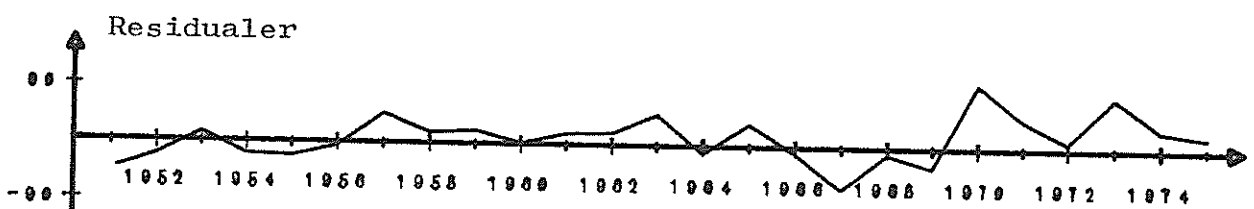
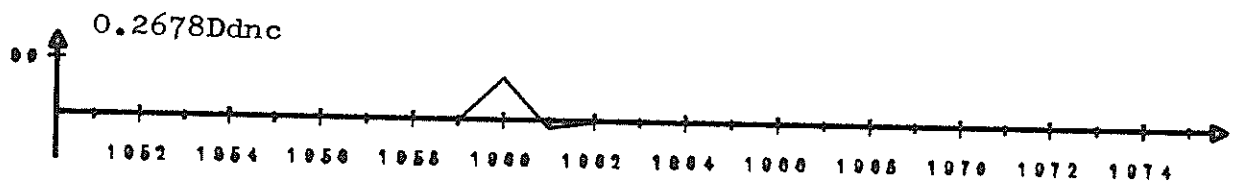
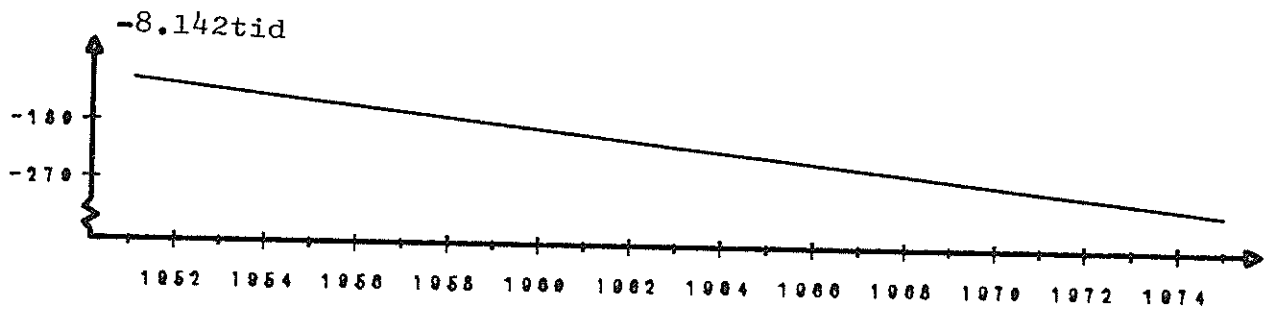
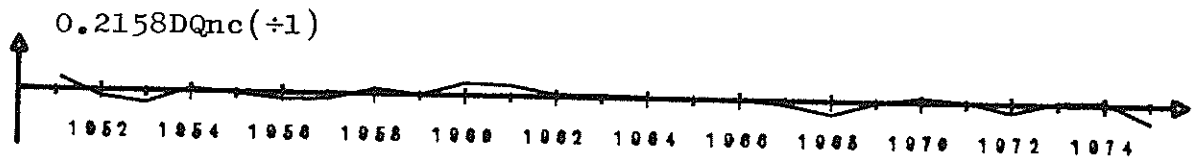
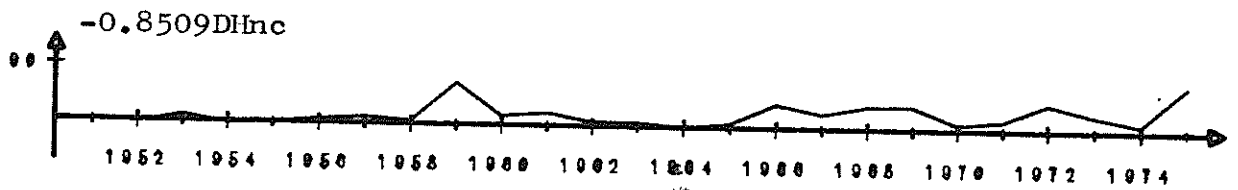
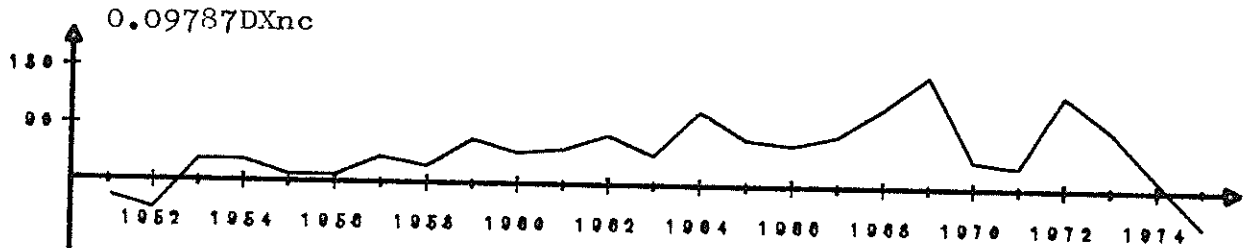
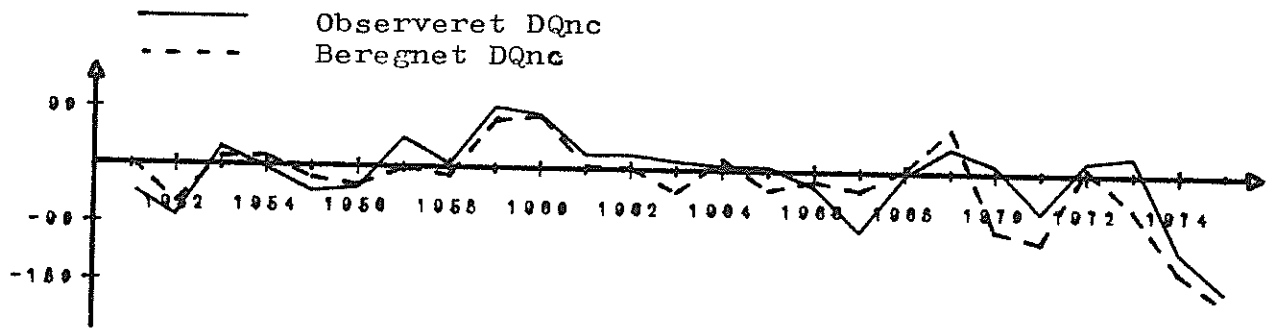
GENNEMSNITLIG ARBEJDSSTID I FORB.INDUSTRI (820)



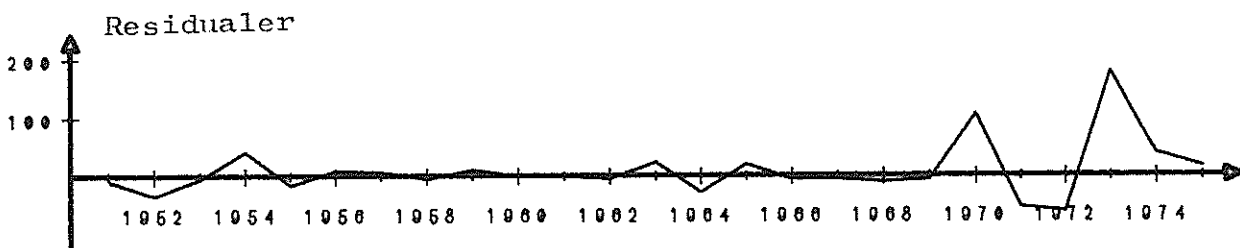
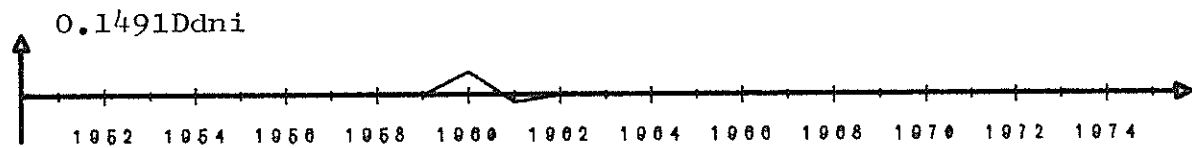
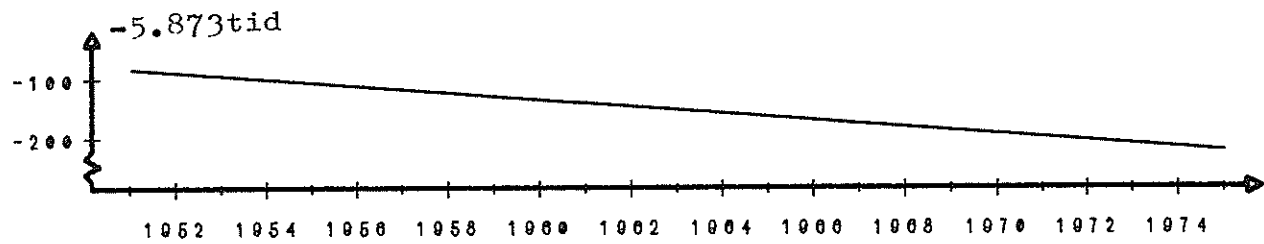
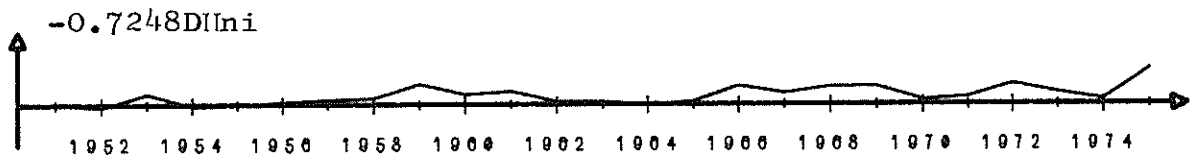
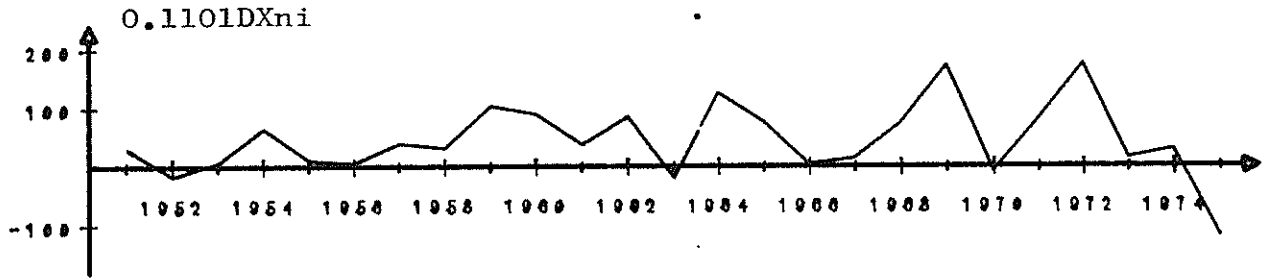
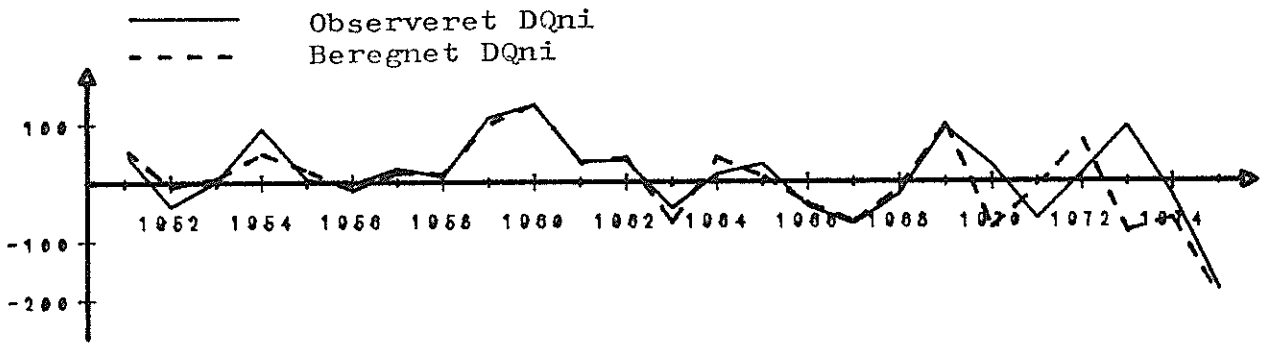
**BESKÆFTIGELSE I B-SEKTOREN (830)**



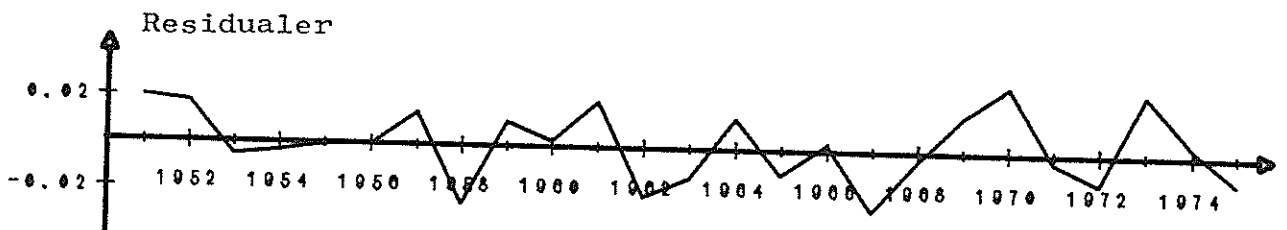
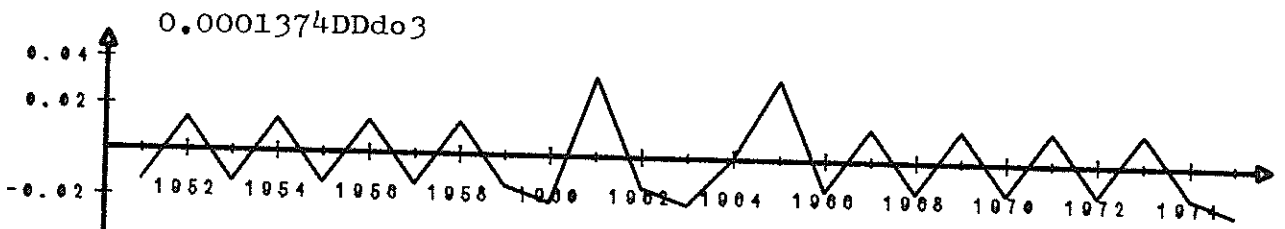
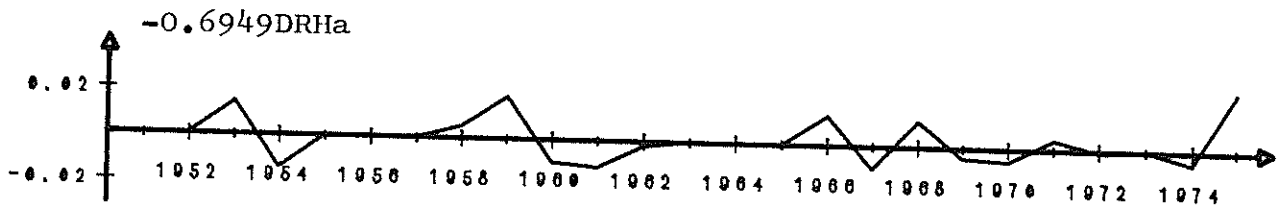
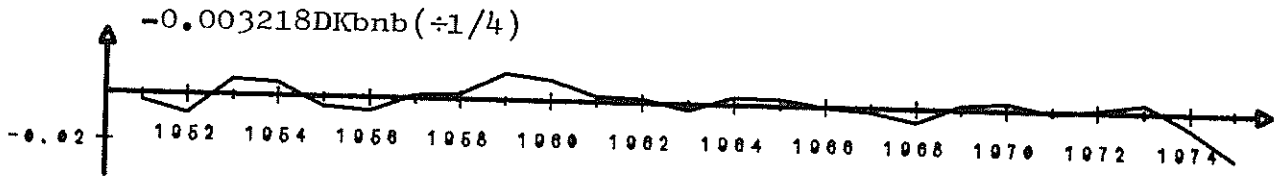
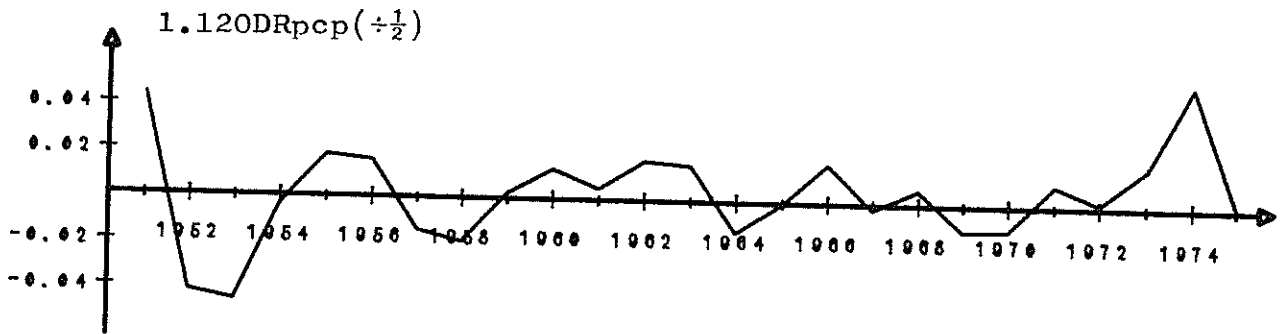
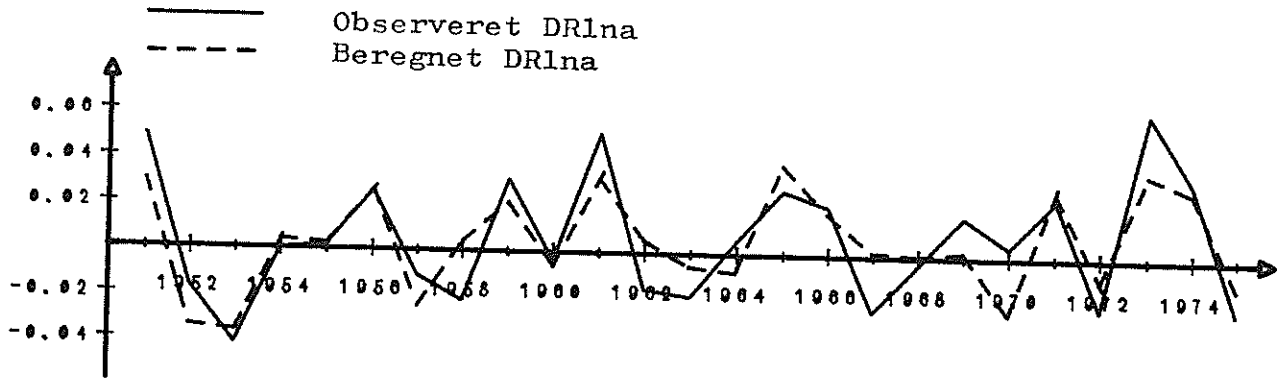
# BESKÆFTIGELSE I FORBRUGSINDUSTRI (831)



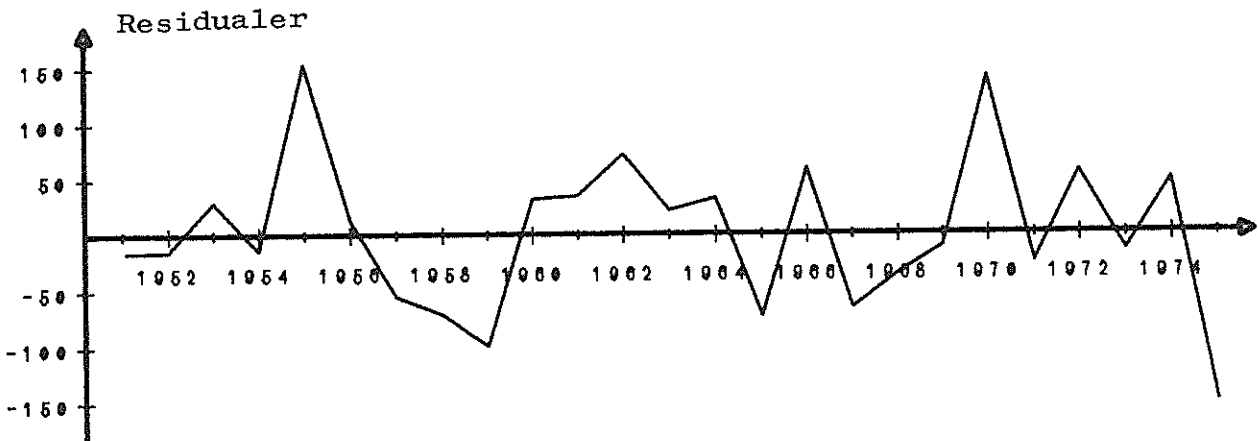
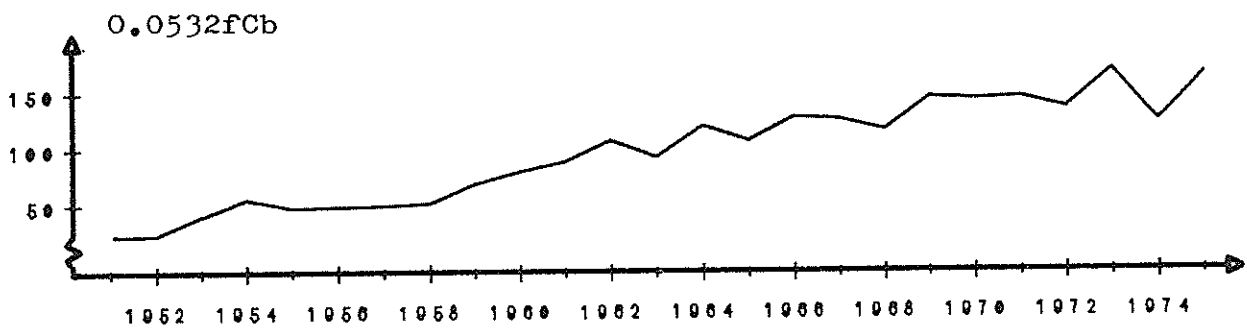
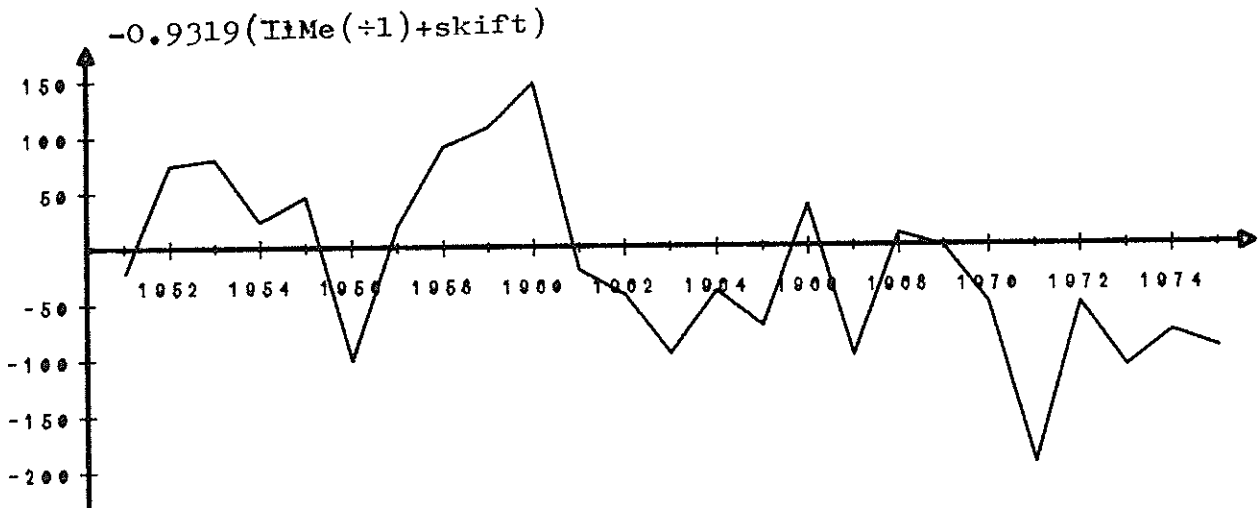
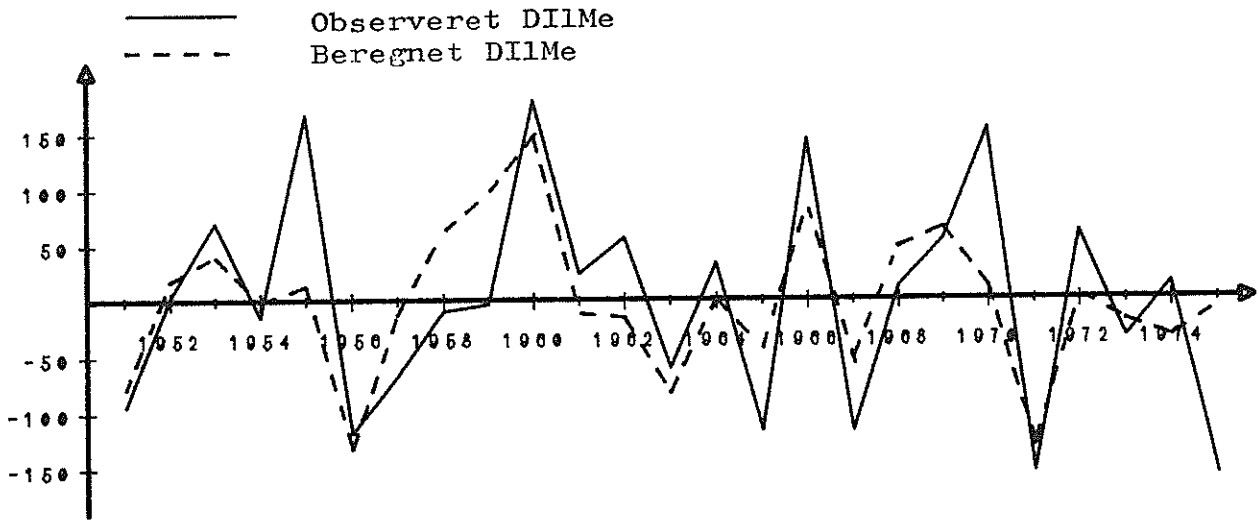
**BESKÆFTIGELSE I INVEST.INDUSTRI (832)**



ARBEJDERNES TIMELØN I INDUSTRIEN (833)



LAGERINVEST. AF IMPORTERET BRANDBEL (834)





APPENDIX 4ADAM, marts 1976: alfabetisk ordnet variabelfortegnelse

Variablenes symbolbetegnelser er opbygget efter visse generelle retningslinier.

Efterspørgsels- og importkomponenter m.v. har et stort bogstav som klassebetegnelse, fx C - forbrug, M - import. Klassebetegnelsen efterfølges af et eller to små bogstaver, som betegner komponenten, fx Cf - forbruget af fødevarer.

Komponenter i faste priser betegnes med et foranstillet f, fx fCf - forbruget af fødevarer i faste priser.

Alle prisvariable kendetegnes ved første bogstav p, der efterfølges af et klasse- og/eller komponentbogstav, fx pcf - prisen på forbruget af fødevarer.

Når en variabel efterfølges af et tal i parentes, angiver dette tal variabelens lag, fx fCf(÷1) - forbruget af fødevarer i faste priser lagget en periode. Såfremt det i parentes anførte tal er en brøk, betyder dette, at variabelen indgår med mindre end et års lag, fx fCf(÷1/4) - forbruget af fødevarer i faste priser lagget et kvart år. I disse tilfælde er lagget beregnet som et glidende gennemsnit, fx  $fCf(÷1/4) = 0.75fCf + 0.25fCf(÷1)$ .

De omtalte symbolbetegnelser gælder for periodens absolutte værdi. Et foranstillet D angiver den absolutte årlige ændring i den efterfølgende variabel, fx DfCf = fCf - fCf(÷1) - den absolutte ændring i forbruget af fødevarer i faste priser. Et foranstillet R angiver den relative ændring i den efterfølgende variabel mellem to på hinanden følgende år, fx RfCf =  $(fCf - fCf(÷1))/fCf(÷1)$  - den relative ændring i forbruget af fødevarer i faste priser.

I den nedenstående variabelfortegnelse er foran variabelnavnet enten anført et X eller et tal i parentes. X betyder, at variabelen er eksogen i ADAM, mens tallet i parentes henviser til den ligning i modeludskriften i appendix 1, hvor den pågældende variabel findes på venstresiden af lighedstegnet.

Variabelfortegnelsen omfatter ikke absolutte og relative ændringer i variable, som er medtaget andetsteds i nærværende

oversigt, jf. det ovenstående angående principperne for variabelnavnenes opbygning. Endvidere bemærkes, at fortegnelsen kun omfatter de i ADAM, marts 1976 versionen indgående variable, jf. appendix 1. Øvrige variable, som er benyttet i denne rapport, er defineret i de enkelte kapitler.

(48)	Anc	Antal arbejdstimer i forbrugsindustri	(100 timer)
(49)	Ani	Antal arbejdstimer i investeringsindustri	-"-
(57)	A3	Efterspørgselsudtryk, faste priser	(mill. kr.)
	X Bbl-Bbl2	Sammenbindingskoefficienter i bygge- og anlægssektor	
	X Bcl-Bcl2	Sammenbindingskoefficienter i forbrugsindustri	
	X Bil-Bil2	Sammenbindingskoefficienter i investeringsindustri	
(74)	Co	Offentlige forbrug, årets priser	(mill. kr.)
(71)	Cp	Samlede private forbrug, årets priser	-"-
	X dkor	Koreakrigsdummy, 1950-1952 = 100, ellers 0	
	X Ddnc	Databrudsdummy, 1960 = 250, 1961 = -40, ellers 0	
	X Ddni	Databrudsdummy, 1960 = 270, 1961 = -80, ellers 0	
	X Ddo	Overenskomstdummy, i overenskomstår = 10, ellers 0	
	X Ddo3	Overenskomstdummy, se kapitel 5, bilag 1 (Ddo3B)	
	X Dd56	Strejkedummy, 1956 = 100, 1957 = -100, ellers 0	
	X Dd61	Strejkedummy, 1961 = 100, 1962 = -100, ellers 0	
	X drm	Særtoldsdummy, 1971 = 10, 1972 = 51, 1973 = 6, ellers 0	
(78)	Dsti	Forskel mellem opnået og forskudsregistreret skattepligtig indkomst, årets priser	(mill. kr.)
(4)	E	Samlede eksport af varer og tjenester, årets pr.	-"-
	X Esli	Forskudsregistreret skalaindkomst, årets priser	-"-
	X Esti	Forskudsregistreret skattepligtig indkomst, årets priser	-"-
(18)	fCb	Forbruget af egne transportmidler, faste priser	-"-
(15)	fCe	Forbruget af brændsel m.v., faste priser	-"-
	X fCf	Forbruget af fødevarer, faste priser	-"-
(9)	fCh	Forbruget af boligydelse (husleje), faste pr.	-"-
(16)	fCi	Forbruget af øvrige ikke-varige varer, faste pr.	-"-
(19)	fCk	Forbruget af kollektiv transport m.v., faste pr.	-"-
	X fCo	Offentlige forbrug, faste priser	-"-
(22)	fCp	Samlede private forbrug, faste priser	-"-
(21)	fCs	Forbruget af øvrige tjenester, faste priser	-"-
(20)	fCt	Forbruget af turistrejser, faste priser	-"-
(17)	fCv	Forbruget af øvrige varige varer, faste priser	-"-
(1)	fE	Samlede eksport af varer og tjenester, faste pr.	-"-
	X fEa	Eksporten af landbrugsvarer, faste priser	-"-
	X fEe	Eksporten af brændsel, faste priser	-"-
	X fEm	Eksporten af maskiner, faste priser	-"-
	X fEq	Eksporten af øvrige varer, faste priser	-"-
	X fEs	Eksporten af skibe og fly, tjenester m.v., faste priser	-"-

X	fIa	Lagerinvesteringerne i landbrug, faste priser	(mill. kr.)
X	fIb	Nyinvesteringerne i privat boligbyggeri, faste priser	""
(25)	fIf	Samlede faste investeringer, faste priser	""
(26)	fII	Lagerinvesteringerne uden for landbrug, faste priser	""
(85)	fIn	Private, faste nettoinvesteringer i alt, faste pr.	""
X	fIo	Offentlige investeringer, faste priser	""
(24)	fIp	Private, faste investeringer i øvrigt, faste priser	""
(27)	fIq	Samlede lagerinvesteringer, faste priser	""
(84)	fIv	Private afskrivninger, rep. og vedl., faste priser	""
(40)	fM	Samlede import af varer og tjenester, faste priser	""
X	fMa	Importen af råstoffer til landbrug, faste priser	""
(34)	fMc	Importen af forbrugsvarer, faste priser	""
(39)	fMe	Importen af brændsel, faste priser	""
(33)	fMi	Importen af investeringsvarer, faste priser	""
X	fMq	Importen af øvrige varer og tjenester, faste pr.	""
(32)	fMr	Importen af råstoffer til byerhverv, faste priser	""
X	fros	Antal frostdøgn	(døgn)
(42)	fY	Bruttonationalproduktet, faste priser	(mill.kr.)
(44)	Gnc	Gennemsnitlig arbejdstid i forbrugsindustri	(timer/år)
(43)	Gni	Gennemsnitlig arbejdstid i investeringsindustri	""
X	Ha	Aftalt arbejdstid	""
X	Hnc	Normalarbejdstid i forbrugsindustri	""
X	Hni	Normalarbejdstid i investeringsindustri	""
(72)	If	Samlede faste investeringer, årets priser	(mill. kr.)
(38)	IlMe	Lagerinvesteringer af brændsel, faste priser	""
(73)	Iq	Samlede lagerinvesteringer, årets priser	""
X	JSub	Økonomiseringsgrad i brændselsanvendelse	(normal=100)
(51)	Kbnb	Arbejdsløshedsprocent industri og byggesektor (10%=10.0)	
X	Ko	Obligationskursen, Østift. 16., 4½%, primo året (pari=10 <sup>4</sup> )	
(14)	K3nb	Kapacitetsudtryk i importrelationer	
(53)	lna	Timelønnen for arbejdere i industri	(øre)
(60)	LXn	Produktionsværdien i industri, årets priser	(mill. kr.)
(81)	LYd	Disponible indkomst, årets priser	""
(41)	M	Samlede import af varer og tjenester, årets priser	""
(59)	pb	Prisen på bygge- og anlægssektorens prod.værdi	(1955=100)
(64)	pcb	Prisen på forbrug af egne transportmidler	""
(66)	pce	Prisen på forbrug af brændsel	""
X	pcf	Prisen på forbrug af fødevarer	""
X	pch	Prisen på forbrug af boligydelse	""
(67)	pci	Prisen på forbrug af øvrige ikke-varige varer	""

X pck	Prisen på forbrug af kollektiv transport m.v.	(1955=100)
(70) pco	Prisen på offentlige forbrug	-"-
(76) pcp	Prisen på samlede private forbrug	-"-
(65) pcs	Prisen på forbrug af øvrige tjenester	-"-
X pct	Prisen på forbrug af turistrejser	-"-
(63) pcv	Prisen på forbrug af øvrige varige varer	-"-
X pe	Prisen på samlede eksport af varer og tjenester	-"-
X pia	Prisen på lagerinvesteringer i landbrug	-"-
(69) pib	Prisen på nyinvesteringer i privat boligbyggeri	-"-
(105) pif	Prisen på samlede faste investeringer	-"-
X pil	Prisen på lagerinvesteringer uden for landbrug	-"-
(68) pio	Prisen på offentlige investeringer	-"-
(62) pip	Prisen på private, faste investeringer i øvrigt	-"-
(110) piq	Prisen på samlede lagerinvesteringer	-"-
(94) pm	Prisen på samlede import af varer og tjenester	-"-
X pma	Prisen på import af råstoffer til landbrug	-"-
X pmc	Prisen på import af forbrugsvarer	-"-
X pme	Prisen på import af brændsel	-"-
X pmi	Prisen på import af investeringsvarer	-"-
X pmq	Prisen på import af øvrige varer og tjenester	-"-
X pmr	Prisen på import af råstoffer til byerhverv	-"-
(61) pn	Prisen på industriens produktionsværdi	-"-
(58) pnc	Prisen på forbrugsindustriens produktionsværdi	-"-
(59) pni	Prisen på investeringsindustriens produktionsværdi	-"-
(89) py	Prisen på bruttonationalproduktet	-"-
(45) Qb	Beskæftigede arbejdere i bygge- og anlægssektor (100 pers.)	
(46) Qnc	Beskæftigede arbejdere i forbrugsindustri	-"-
(47) Qni	Beskæftigede arbejdere i investeringsindustri	-"-
(77) R	Afgifter minus subsidier, årets priser	(mill. kr.)
(80) Sd	Direkte skatter i alt, årets priser	-"-
(79) Sli	Skalaindkomst, årets priser	-"-
X slkv	Marginal kvote, skalaindk. i f.t. skattepl. indk.	
X Spx	Personskatter, uafhængige af årets indkomst, årets priser	(mill. kr.)
X stkv	Kvote, skattepligtig indk. i f.t. bruttofaktorindk. og indk. overf.	
(36) SubB	Hjælpevariabel i brændselsimportrelationen, faste priser	(mill. kr.)
(35) SubC	Hjælpevariabel i brændselsimportrelationen, faste priser	-"-
(37) SuMe	Ikke-lagerbetinget brændselsimport, faste priser	-"-

X	Sxe	Ejendomsskatter og vægtafgifter, årets priser	(mill. kr.)
X	Sxs	Selskabsskatter, årets priser	-"-
X	T	Indkomstoverførslerne, årets priser	-"-
X	tab	Kvote, skat i f.t. skalaindkomst	
X	tb	Afgiftssats for forbrug af egne transportmidler ( x 100)	
X	te	Afgiftssats for forbrug af brændsel	-"-
X	tf	Afgiftssats for forbrug af fødevarer	-"-
X	ti	Afgiftssats for forbrug af øvr.ikke-varige varer	-"-
X	tid	Lineær trend, kalenderår minus 1937	
X	tip	Afgiftssats for private, faste investeringer i øvrigt	( x 100)
X	tk	Afgiftssats for forbrug af kollektiv transport	-"-
X	Tq	Diverse subsidier m.v., årets priser	(mill. kr.)
X	ts	Afgiftssats for forbrug af øvrige tjenester	( x 100)
X	tv	Afgiftssats for forbrug af øvrige varige varer	-"-
(50)	Unb	Udbuddet af arbejdskraft i industri og bygge- og anlægssektor	(100 pers.)
(54)	Wanc	Lønsummen for arbejdere i forbrugsindustri, årets priser	(10.000 kr.)
(55)	Wani	Lønsummen for arbejdere i investeringsindustri, årets priser	-"-
(30)	Xb	Produktionsværdien i bygge- og anlægssektor, faste priser	(mill. kr.)
(31)	Xn	Produktionsværdien i industri, faste priser	-"-
(28)	Xnc	Produktionsværdien i forbrugsindustri, faste pr.	-"-
(29)	Xni	Produktionsværdien i investeringsindustri, faste priser	-"-
(75)	Y	Bruttonationalproduktet, årets priser	-"-
(82)	Yd	Disponible indkomst, faste priser	-"-
(159)	Z	Bruttofaktorindkomsten, årets priser	-"-
(23)	Zl	Efterspørgselsudtryk, faste priser	-"-