

FINDAN

Finansiell sektor

til ADAM

Danmarks Statistiks økonomiske model

Niels Lehde Pedersen

9 OKT. 1989
DANMARKS STATISTIK
BIBLIOTEKET

FINDAN – Finansiell sektor til ADAM
Udsendt september 1989
ISBN 87-501-0754-2
ISSN 0105-2047
Pris: 90,00 kr. inkl. 22% moms
Oplag: 800

Danmarks Statistiks trykkeri, København.
Gengivelse tilladt med angivelse af kilde: *FINDAN – Finansiell sektor til ADAM, Danmarks Statistik 1989.*

FORORD

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

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

I denne rapport dokumenteres den finansielle sektormodel FINDAN. Dokumentationen omfatter såvel arbejdet med opstillingen af FINDAN, der foregik i årene 1985-87, som en efterfølgende aftestnings- og implementeringsfase. Til arbejdet er der ydet økonomisk støtte af Danmarks Nationalbank.

Rapportens kapitler 1-6 er forestået af Niels Lehde Pedersen, som fra efteråret 1987 har været tilknyttet Institut for Finansiering, Handelshøjskolen i København. Kapitlerne svarer stort set til arbejdsrapporten "FINDAN/maj87 - en beskrivelse" fra instituttet.

Rapportens kapitel 7 er forestået af Thomas C. Jensen og Carsten Boldsen Hansen. Stud. polit. Henrik Hansen har udført en stor del af de beregninger m.v., der er anvendt i kapitlerne 1-6. Endvidere har Poul Uffe Dam medvirket i redaktionen af den samlede rapport. I det praktiske arbejde med rapporten har bl.a. Christel Sølvsten, Institut for Finansiering, og Christa Jalking medvirket. Redaktionen af rapporten er afsluttet i juli 1989.

INDHOLDSFORTEGNELSE

1.	INDLEDNING	7
1.1.	Generelle problemer ved opstilling og estimation af en finansiel sektormodel	8
1.2.	Beslægtede arbejder	11
1.3.	Oversigt over rapporten	12
1.4.	Læsevejledning	14
2.	FORDRINGER OG SEKTORER	15
2.1.	Nomenklatur og sektorbalancer	15
2.2.	Renter og valutakurser	18
2.3.	Datakonstruktion	19
2.3.1.	Obligationsbeholdninger	20
2.3.2.	Udenlandske fordringer	24
3.	MODELSTRUKTUR	25
3.1.	Lidt om det teoretiske udgangspunkt	25
3.1.1.	Et simpelt eksempel	26
3.1.2.	Den teoretiske model og FINDAN	29
3.2.	Modelstrukturen i hovedtræk	32
3.3.	En forenklet fremstilling af modellen	35
3.3.1.	Den private ikke-finansielle sektor	35
3.3.2.	Pengeinstitutterne	37
3.3.3.	Udlandet	38
3.3.4.	Offentlige sektor	39
3.3.5.	Løsning af modellen	39
3.4.	Multiplikatorer i den forenklede model	42
3.4.1.	Ændring af det offentliges udbud af obligationer ...	42
3.4.2.	Ændring af pengemarkedsrenten	45
3.4.3.	Ændring af den udenlandske rente	45
3.4.4.	Ændring af den indenlandske efterspørgsel	46
3.4.5.	Ændring af den private ikke-finansielle sektors finansielle opsparing	46
3.5.	Forventninger til den fremtidige rente i den forenklede model	47
3.A.	APPENDIKS. Neutralisering af likviditetspåvirkningen fra kapitalposterne	50
3.B.	APPENDIKS. Løsning af ligning 3.13 under antagelse om rationelle forventninger	55

4.	MODELFORMULERING	58
4.1.	FINDAN og den statiske model	58
4.2.	Den private ikke-finansielle sektor	62
4.2.1.	Eksogene variabler og disses relation til ADAM	62
4.2.2.	Fordringsefterspørgslen	64
4.3.	Pengeinstitutterne	68
4.3.1.	Fordringsefterspørgslen	69
4.3.2.	Fastsættelse af egne rentesatser	73
4.4.	Fondssektoren	76
4.5.	Nationalbanksektoren	77
4.6.	Staten	79
4.7.	Kommunerne	79
4.8.	Udlandet	80
5.	ESTIMATION	81
5.1.	Obligationsmarkedet	82
5.1.1.	Den private ikke-finansielle sektor, pengeinsti- tutternes obligationsefterspørgsel og obliga- tionsrenten	82
5.1.2.	Parameterstabilitet	87
5.1.3.	Forskellige antagelser om approksimationen af de forventede kursgevinster	96
5.1.4.	Forskellige antagelser om forventningsdannelsen hos pengeinstitutterne	100
5.1.5.	Forskellige antagelser om modelleringen af effekten af pengeinstitutternes placeringspotentiale	104
5.1.6.	Andre antagelser om forventningsdannelsen i den private ikke-finansielle sektor	108
5.1.7.	Den private ikke-finansielle sektors bruttoefter- spørgsel efter obligationer	108
5.1.8.	Udlandets obligationsefterspørgsel	113
5.2.	Den private ikke-finansielle sektors efterspørgsel efter penge og lån i pengeinstitutter og i udland ..	114
5.2.1.	Parameterstabilitet	121
5.2.2.	Forskellige antagelser om forventningerne til den fremtidige valutakurs	127
5.2.3.	Test af bånd	129
5.2.4.	Alternativ dynamisk tilpasning	132
5.3.	Den private ikke-finansielle sektors efterspørgsel efter sedler, mønt og giroindskud	136
5.4.	Pengeinstitutternes efterspørgsel efter sedler, mønt og giroindskud	138
5.5.	Pengeinstitutternes fastsættelse af ind- og udlåns- renten	140
5.6.	Historisk dynamisk simulation	144
5.7.	Afsluttende bemærkninger	151

6.	MULTIPLIKATOREKSPERIMENTER	153
6.1.	Rationelle forventninger ved multiplikatoreksperi- menter	153
6.2.	Øgning af Nationalbankens obligationsbeholdning	155
6.3.	Stigning i den udenlandske rente	162
6.4.	Stigning i pengemarkedsrenten	163
6.5.	Stigning i den indenlandske efterspørgsel	163
6.6.	Øgning af den private ikke-finansielle sektors formue	163
6.7.	Øgning af Nationalbankens obligationsbeholdning be- regnet med en ny specifikation af pengeinstitutter- nes obligationsefterspørgsel	177
6.8.	Afsluttende bemærkninger	177
7.	INDBYGNING I ADAM	179
7.1.	Omskrivning til årsversion	180
7.1.1.	Ændringer i de dynamiske ligninger	181
7.1.2.	Ændringer i andre ligninger	184
7.1.3.	Ændringer i sammenbindingsrelationerne	185
7.1.4.	Navneskift	185
7.2.	Årsversionens historiske beskrivelse	186
7.3.	Multiplikatoreksperimenter	187
7.4.	Multiplikatorer i ADAM, maj 1987	190
7.A.	APPENDIKS. Omskrivning af ligninger med den laggede afhængige variabel på højresiden	206
	BILAG 1. Uddrag af FINDANs databank	208
	BILAG 2. FINDAN, maj 1987. Ligningssystem	211
	BILAG 3. Tidligere rapporter udsendt fra model- gruppen	217

1. INDLEDNING

FINDAN er en finansiel sektormodel, hvori en række finansielle variabler søges bestemt. Modellen er en udløber af det projekt, som blev skitseret af et arbejdsudvalg i 1982.¹

Opbygningen af FINDAN blev foretaget i årene 1985-87. Projektet blev støttet økonomisk af Danmarks Nationalbank med et bidrag svarende til aflønningen af en økonom i de tre år.

Formålet med arbejdet har været at udvikle et redskab, der - som en del af den makroøkonomiske model ADAM - dels kan anvendes til at vurdere og analysere samspillet mellem de reale og de finansielle markeder, dels kan belyse effekten af visse generelle pengepolitiske tiltag (fx konsekvenserne af en given statsgældspolitik). Den helt centrale finansielle variabel i denne forbindelse er (den gennemsnitlige) obligationsrente.

I denne rapport's kapitler 1-6 dokumenteres kvartalsmodellen FINDAN, og samspillet mellem FINDAN og ADAM behandles kun i det omfang, det indgår som en naturlig beskrivelse af FINDAN. I kapitel 7 beskrives, hvorledes kvartalsmodellen FINDAN er omskrevet til en årsversion, ligesom der vises multiplikatoreksperimenter med ADAM med denne årsversion indbygget.

FINDAN er bygget op omkring fordringsbalancerne for de enkelte sektorer, således at budgetrestriktionerne for sektorerne eksplicit inddrages og overholdes. Modellen er imodsætning til ADAM opstillet som en kvartalsmodel og estimeret over perioden 1975.1 - 1985.4. Baggrunden hvorfor er to forhold. For det første er den periode, den anvendte databank dækker, så kort, at det har været nødvendigt at estimere på kvartalstal for at få tilstrækkeligt med frihedsgrader. For det andet er tilpasningen på de finansielle markeder antagelig så hurtig, at den "naturlige" periodeenhed i en ren finansiel model er kortere end et år.²

¹Jf. Rapporter fra modelgruppen nr. 5, afsnit 10, og - mere uddybende - nr. 6.

²Der er således tradition for, at periodeenheden i finansielle modeller er mindre end et år. I Blomgren-Hansens model er periodeenheden et halvt år, og i Jesper Jespersens model et kvartal (jf. omtalen i afsnit 2 nedenfor).

Afgrænsningen af de enkelte sektorer er foretaget således, at der er en direkte korrespondance mellem disse og nationalregnskabets institutionelle sektorer. Dette muliggør, at modellen kan sammenkobles med ADAM. En række såkaldte overgangsligninger mellem ADAM og FINDAN sikrer, at modellerne sammenkobles konsistent. Vigtigst i denne forbindelse er, at ændringer i de enkelte sektoreres finansielle opsparing, der bestemmes simultant ved samspillet mellem ADAM og FINDAN, resulterer i tilsvarende ændringer i sektorernes finansielle egenkapital.

Den gennemsnitlige obligationsrente bestemmes i FINDAN ved udbud af og efterspørgsel efter obligationer. Obligationsrenten er således markedsbestemt i modsætning til pengeinstitutternes rentesatser, der fastsættes af pengeinstitutterne. Blandt de finansielle beholdningsvariabler, der bestemmes i modellen, kan nævnes den private kapitalimport og indskud i pengeinstitutter.

1.1. Generelle problemer ved opstilling og estimation af en finansiell sektormodel

Hensigten med at arbejde med makroøkonomiske modeller kan generelt siges at være at tilvejebringe et redskab, som konsistent kan behandle store mængder af relevant (ufuldkommen) information på en sådan måde, at centrale sammenhænge i økonomien kan analyseres.

Ideelt set skulle modellerne afspejle den "sande" datagenererende proces. På grund af bl.a. teoretiske og datamæssige problemer lader dette ideal sig imidlertid som bekendt aldrig realisere fuldt ud. Alt hvad man kan håbe på er, at modellerne på grundlag af foreliggende teori og data giver en anvendelig omend forenklet beskrivelse af virkeligheden.

Da teorien - og modelbyggerens evne til at anvende denne - hele tiden udvikler sig, og nye data fremkommer, er modelbygning en proces, der aldrig kan sættes et endeligt punktum for.

På grund af modellernes ufuldkommenhed er det nødvendigt at redegøre ikke blot for modellernes egenskaber, men også for de svagere sider ved modellerne. I hvor stor udstrækning man i en dokumentation skal forsøge at redegøre for begrænsningerne i en given model afhænger naturligvis af det konkrete formål med dokumentationen.

Denne rapport søger at henvende sig bredt, således at også modelinteresserede, der kun har et beskedent kendskab til makroøkonomiske modeller - og specielt finansielle sektormodeller, kan vurdere FINDAN og evt. anvende den efter endt læsning. Dette betyder på sin side, at mere erfarne modelbrugere måske vil finde visse afsnit unødigt langstrakte.

På grund af det brede sigte gives i rapporten en relativt detaljeret gennemgang af hovedtrækkene i modellen - navnlig med henblik på hvordan modellen fungerer. Til gengæld gøres der ikke særlig meget ud af at forsøge at påpege begrænsningerne i det teoretiske oplæg.

Ved estimationen af modellens stokastiske relationer lægges relativ megen vægt på at belyse parameterstabilitet. Der kan imidlertid indledningsvis være grund til at påpege nogle generelle problemer i forbindelse med at afdække stabile adfærdsrelationer på de finansielle markeder for at give et indtryk af problemernes omfang.

Problemerne med manglende parameterstabilitet i adfærdsrelationer i makroøkonomiske modeller er gennem de senere år blevet stadig mere åbenlyse. Desværre er der grund til at formode, at problemerne er endnu større, når det drejer sig om at forsøge at modellere adfærden på de finansielle markeder. Dette skyldes flere forhold.

Omkostningerne ved at ændre udbud og efterspørgsel på de finansielle markeder er som regel relativ små sammenlignet med omkostningerne ved fx at tilpasse forbrug og investeringer til nye forhold. Man må derfor umiddelbart formode, at de finansielle markeder reagerer hurtigere end de reale samt, at de er mere volatile i det mindste på det kortere sigt.

Andre institutionelle forhold påvirker derfor adfærden meget hurtigt, og da disse forhold som bekendt har ændret sig meget gennem de senere år, har det været nødvendigt at indlægge dummies i et forsøg på at "fange" effekten heraf.

Forventningerne til fremtiden påvirker naturligvis såvel de reale som finansielle markeder stærkt. På grund af den relative lethed, hvormed efterspørgselen og udbudet ændres på de finansielle markeder, er der imidlertid grund til at formode, at forventningerne til fremtiden spiller en særlig afgørende rolle på de finansielle markeder. Stabile adfærdssrelationer på de finansielle markeder forudsætter derfor dels, at selve forventningsdannelsen er stabil, og dels at forventningsdannelsen kan approksimeres rimeligt ud fra modellens øvrige variabler, som formodes at afspejle fundamentale økonomiske forhold. "Hysteriske kællinger" og andre "irrationelle" agenter må derfor ikke spille for stor en rolle på markedet. Men kan vi være sikre på, at de ikke gør det?¹

Dertil kommer den såkaldte Lucas-kritik. Nemlig tesen om, at selvom forventningerne knytter sig til fundamentale økonomiske forhold, bryder de stokastiske adfærdssrelationer sammen, når økonomien går fra et politisk "regime" til et andet. Dette hævdes at ske, fordi forventningsdannelsen afhænger af den økonomisk politik. Et oplagt eksempel herpå kunne være, at de pengepolitiske myndigheder går fra at styre renten til at styre væksten i pengemængden. Hermed vil variansen i (den nominelle) rente ændres og dermed den risiko, der er forbundet med at holde obligationer.

Ud over de ovenfor nævnte problemer er der særlig store problemer med finansielle data. Vi har som bekendt i Danmark

¹Der har i de senere år været en intens debat om, hvorvidt priserne på de finansielle markeder afspejler fundamentale økonomiske forhold (tesen om de efficiente markeder). Eller om priserne er påvirket af "spekulative bobler". Der er endnu ikke fremkommet nogen konsensus om de empiriske resultater af disse undersøgelser. Det er dog en almindelig opfattelse, at tesen om de efficiente markeder står betydeligt svagere idag - såvel empirisk som teoretisk - end de gjorde for blot få år siden. Se fx Stanley Fischer and Robert C. Merton (1984): *Macroeconomics and Finance: The Role of The stock Market*, NBER working paper nr. 1291; Lawrence H. Summers (1986): *Does the Stock Market Rationally Reflect Fundamental Values?*, *The Journal of Finance*, Vol. XLI; og Fischer Black (1986): *Noise*, *The Journal of Finance*, vol. XLI.

ikke nogen flow-of-funds statistik endsige nogen sammenhængende formueopgørelse for nationalregnskabets institutionelle sektorer. Det har derfor været nødvendigt at opbygge en databank uden støtte i et sådant materiale med de kvalitetsproblemer, som dette indebærer.

Estimationsteknisk er en finansiel sektormodel også en vanskelig sag. P.g.a. de bindinger, budgetrestriktioner og ligevægtsbetingelser giver, er det ønskeligt at estimere et større antal stokastiske relationer samtidig. Dette er vanskeligere end almindelig enkeltligningsestimation og langt mere bekosteligt.

1.2. Beslægtede arbejder

FINDAN i den form, hvori den dokumenteres i denne rapport, bygger videre på de erfaringer, som blev indhøstet med FINDAN, testversion 1.⁴ Denne version blev opstillet i tilknytning til ADAM, april 1986.⁵ Den primære forskel mellem disse to FINDAN versioner vedrører beskrivelsen af den dynamiske tilpasning på obligationsmarkedet. I testversion 1 medførte betydelige lags i de enkelte sektorer obligationsefterspørgsel, at der også blev introduceret lag i tilpasningen af obligationsrenten. Som diskuteret nærmere i kapitel 4, er lag i tilpasningen af obligationsrenten ikke plausibelt - og iøvrigt i strid med tesen om efficiente markeder.

Samtidig med arbejdet med finansiel sektor i Danmarks Statistik har forskningsgruppen i Danmarks Nationalbank arbejdet med en lignende model.⁶ De to modeller har mange fællestræk, hvilket primært skyldes, at modelgruppen i Danmarks Statistik har haft lejlighed til at kigge forskningsgruppen over skulde-

⁴Jf. Niels Lehde Pedersen (1986): Den finansielle sektormodel FINDAN - testversion 1, notat, Danmarks Statistik.

⁵ADAM, april 1986 - en oversigt, Danmarks Statistik, november 1986.

⁶Jf. Dan Knudsen (13/11 1986): Oplæg til den finansielle del af forskningsgruppens kvartalsmodel, notat, Danmarks Nationalbank.

ren. Forskningsgruppen er selvsagt dog på ingen måde ansvarlig for de fejl og mangler, som FINDAN måtte lide af.

Set i et længere tidsperspektiv kan FINDAN ses som en videreudvikling af dele af et arbejde af cand.polit., dr. econ. Jesper Jespersen.⁷ Her er de grundlæggende træk ved modellen beskrevet (sektoropdeling, fordrings- og markedstyper). Også Jesper Jespersens senere finansielle kvartalsmodel, som han opstillede i Det Økonomiske Råds Sekretariat, må betragtes som en væsentlig forløber for Danmarks Statistiks testversion 1.⁸ Et særligt træk ved denne model er, at obligationsrenten er markedsbestemt, hvilket som nævnt også er fastholdt i de senere FINDAN versioner.

Set i et endnu længere tidsperspektiv kan FINDAN siges at være et barn af den tradition for modellering af de finansielle markeder, som herhjemme indledes med Niels Blongren-Hansens arbejder.⁹ I denne tradition forsøges det at opstille "komplette" empiriske strukturmodeller for de finansielle markeder frem for reducerede modeller.

1.3. Oversigt over Rapporten

I kapitel 2 præsenteres FINDANs balancesystem og nomenklatur. Endvidere opregnes de rentesatser og valutakurser, som indgår i modellen.

Kapitel 3 indeholder en gennemgang af strukturen i FINDAN. FINDAN bygger på den såkaldte makroporteføljeteori, som navnlig forbindes med James Tobins arbejder gennem de sidste ca. 20 år. I afsnit 1 opridses et mikrogrundlag for denne teori ud fra

⁷Jesper Jespersen (1979): Conventional and more recent Theories of the Balance of Payments with special regard to the Danish Capital Account, Det Europæiske Universitet, Firenze.

⁸Jf. Niels Lehde Pedersen (1984): Status vedrørende den finansielle model FINDAN, notat, Danmarks Statistik; og Jesper Jespersen (1987): Financial Model Building and Financial Multipliers of the Danish Economy. I O. Bjerkholt og J. Rosted (ed.): Macroeconomic Medium-Term Models in the Nordic Countries, North-Holland, Amsterdam.

⁹Jf. Niels Blongren-Hansen (1975): Strukturen i Nationalbankens finansielle sektormodel, Nationaløkonomisk Tidsskrift, bind 113, nr. 2.

mean-variance porteføljeteorien. Et centralt resultat er, at makro-efterspørgselsfunktioner, der er lineære i afkast og evt. formue (med konstante koefficienter), forudsætter konstante varianser og kovarianser mellem de forventede afkast af alternative formuegoder.

I afsnit 2 i kapitel 3 beskrives hovedtrækkene af FINDANs samlede egenskaber. Det fremgår bl.a., at modellens centrale variabler bestemmes simultant, men at priserne bestemmes forskelligt på de forskellige markeder. Afsnit 3 indeholder en forenklet fremstilling af FINDAN. Fordelen herved er, at en sådan forenklet model lader sig løse analytisk relativt enkelt. Multiplikatorer beregnes og fortegn herfor bestemmes i afsnit 4. Disse afsnit er relativt lange, idet årsagssammenhænge i modellen udpensles så meget, at man efter endt læsning skulle have et godt overblik over dens centrale sammenhænge. Senere kapitler - navnlig kapitel 6 - trækker på gennemgangen i dette afsnit.

I kapitel 4 beskrives den konkrete modellering af FINDAN, og forskellene mellem denne og den ovennævnte forenklet model præciseres. I afsnit 1 diskuteres de bånd på den dynamiske struktur i en porteføljemodel, som tesen om (svagt) efficiente markeder pålægger. Konklusionen er, at obligationsmarkedet må tilpasse sig den langsigtede ligevægt allerede inden for den valgte periodeenhed, hvilket begrænser muligheden for lag i tilpasningen af de enkelte sektors beholdninger. I de følgende afsnit i kapitel 4 gennemgås specifikationen af FINDANs ligninger på blanketform, herunder hvilke dummys m.v., som af forskellige årsager er indlagt i relationerne.

Kapitel 5 omhandler estimationen af FINDANs stokastiske relationer. Der lægges i afsnit 1 ud med en gennemgang af estimationen af obligationsmarkedet, herunder hvorledes forventningsdannelsen er modelleret. I resten af afsnit 1 gennemgås parameterstabilitet på obligationsmarkedet, alternative antagelser om forventningsdannelsen m.v. Hovedkonklusionen er, at modelleringen af obligationsmarkedet med hensyn til alternative antagelser om forventningsdannelse m.v. synes relativt robust, men

at parameterstabiliteten over tiden desværre lader noget tilbage at ønske.

I afsnit 2 i kapitel 5 beskrives på tilsvarende måde estimationen af den private ikke-finansielle sektors efterspørgsel efter penge, lån i pengeinstitutter og lån i udlandet. Det fremgår, at pålagte bånd på dette (reducerede) efterspørgselsystem stort set synes rimelige, men at der også her er problemer med stabiliteten over tiden. Afsnit 3 og 4 indeholder en gennemgang af estimationen af henholdsvis den private ikke-finansielle sektors og pengeinstitutternes efterspørgsel efter sedler, mønt og giroindskud. I afsnit 5 vises resultaterne af at estimere pengeinstitutternes fastsættelse af egne rentesatser.

I kapitel 6 gennemgås multiplikatorberegninger med FINDAN. Afsnit 1 indeholder en kort diskussion af, hvorledes man hensigtsmæssigt simulerer med en model med rationelle forventninger. I resten af kapitel 6 vises multiplikatorer, og "realismen" af disse berøres. Det fremgår i den forbindelse, at multiplikatorerne skal tolkes med den største varsomhed. Dette skyldes primært to forhold: dels at multiplikatorerne er beregnet ud fra kørsler med FINDAN alene, d.v.s. uden samspillet med de reale markeder; dels at den forventede valutakurs holdes eksogen i eksperimenterne, hvilket ikke altid kan anses for realistisk.

I kapitel 7 beskrives hvorledes FINDAN er omskrevet til en årsversion. Endvidere vises multiplikatoreksperimenter med ADAM, maj 1987, hvori denne årsversion er indbygget.

1.4 Læsevejledning:

For den læser, der blot ønsker at sætte sig ind i hovedtrækkene i FINDAN, kan følgende udelades ved en første gennemlæsning: kapitel 3, afsnit 1, kapitel 4 og kapitel 5. Appendiks B i kapitel 3 kan endvidere helt overspringes uden tab af forståelse af resten af rapporten.

2. FORDRINGER OG SEKTORER

I dette kapitel gennemgås FINDANs balancesystem og nomenklatur. Endvidere opregnes de rentesatser og valutakurser, som indgår i modellen. I bilag 1 er vist en udskrift af centrale variabler i FINDAN. Udskriften dækker perioden 1975-1987.

2.1. Nomenklatur og sektorbalancer

I FINDAN findes fem hovedtyper af fordringer, og der sondres mellem syv hovedsektorer:

Betegnelse og indhold

Fordringer

C	sedler, mønt og giroindskud
D	indlån i pengeinstitutter
L	lån i pengeinstitutter og andre finansielle institutioner
B	obligationer
V	udenlandsk valuta

Sektorer

i NR

P	privat ikke-finansiell sektor	}	privat sektor
B	pengeinstitutter		
N	Nationalbank		
A	{ livsforsikringsselskaber pensionskasser og offentlige fonde	}	offentlig sektor
G	stat		
L	kommuner		
F	udland		

Afgrænsningen af sektorerne er foretaget således, at der så vidt muligt er direkte korrespondance mellem disse og de tilsvarende institutionelle sektorer i nationalregnskabet.¹

FINDANS samlede balancesystem fremgår af tabel 2.1. Det bemærkes, at hver fordring - foruden ved klassebetegnelsen - er karakteriseret ved tre suffikser, hvoraf det andet angiver fordringstype, mens første og tredje angiver hhv. kreditor- og debitorsektoren, hvis disse entydigt kan identificeres. Fx angiver Wb1p - pengeinstitutternes (B) lån (L) til den private ikke-finansielle sektor (P). Hvis enten kreditor eller debitor ikke kan opgøres entydigt, anvendes alene enten foran- eller efterstillet sektorbetegnelse samt et Z ("summation"). Endvidere fremgår af tabel 2.1, at en given sektors finansielle nettoformue benævnes Q omsluttet af sektorbetegnelsen.

Tabel 2.1. FINDANS sektorbalancer

		<u>Privat ikke-finansiell sektor</u>	
AKTIVER		PASSIVER	
Wpcz	Sedler, mønt og giro- indskud	Wb1p	Lån i pengeinstitutter
Wpdb	Indskud i pengeinsti- tutter	Wflp	Lån i udland
Wpbz	Obligationer	Wzbr	Obligationsgæld
Whbz	Obligationer i hypotek- bank	Walp	Lån i fondssektor
Wsbz	Obligationer i skades- forsikringselskaber	Welp	Lån i eksportfin.fond
Wrbz	Obligationer i realkre- ditinstitutioner	Wflh	Hypotekbanklån i udland
Wplb	Ansvarligt indskud i pengeinstitutter	Wflt	Koncess.virks. lån i udland
Wh11	Hypotekbanklån til kom- muner	Wfqp	Øvrige fordr. fra udland
Wt1f	Koncess.virks. lån til udland	Wglp	Lån i stat
Wzbf	Obligationer og aktier fra udland	Wpqp	Egenkapital
Wbqb	Egenkapital i pengein- stitutter		
Waqa	Egenkapital i fonds- sektor		

¹For en nærmere dokumentation af sektorafrænsning, data m.v. henvises til Niels Lehde Pedersen m.fl. (sept. 1986): Den finansielle databank PENGE, notat, Danmarks Statistik. For en underopdeling af sektorerne se tabel 2.1.

Pengeinstitutter

AKTIVER

Wbcz Sedler, mønt og giro-
indskud
Wbbz Obligationer
Wblp Lån til private
Wbdn Indskud i Nationalbank
Wbdsn Særlige indskud i
Nationalbank
Wbll Lån til kommuner
Wbqf Fordr. på udland
Wbvfv Valutastilling

PASSIVER

Wpdb Indskud fra private
Wplb Ansvarligt indskud fra
private
Wnlb Lån i Nationalbank
Wldb Indskud fra kommuner
Wflb Ansvarligt indskud fra
udland
Wbqb Egenkapitel

Nationalbank m.v.

AKTIVER

Wnlg Lån til stat
Wnlb Lån til pengeinstitutter
Wnbz Obligationer
Wibz Obligationer i post-
girokontor
Wilg Postgirokontors lån
til stat
Welp Eksp.f.fonds lån til
private
Welf Eksp.f.fonds lån til
udland
Wnvf Officiel likviditet

PASSIVER

Wzcn Sedler, mønt og giroind-
skud
Wgln Lån fra stat
Wfle Eksp.f.fonds lån fra
udland
Wbdn Indskud fra pengeinsti-
tutter
Wbdsn Særlige indskud fra penge-
institutter
Wnqn Egenkapital

Fondssektor

AKTIVER

Wabz Obligationer i for-
sikringsselskaber og
pensionskasser
Wobz Obligationer i off.
fonde
Wall Lån til kommuner
Walp Lån til private

PASSIVER

Waqa Egenkapital

Stat

AKTIVER

Wgbz Obligationer
Wglf Lån til udland
Wgln Lån til Nationalbank
Wglp Lån til private
Wgll Lån til kommuner

PASSIVER

Wflg Lån i udland
Wfqq Andre fordringer fra udland
Wilg Lån fra postgirokontor
Wnlg Lån fra Nationalbank
Wzbg Obligationsgæld
Wgqq Egenkapital

Kommuner

AKTIVER

Wlbz Obligationer
 Wldb Indskud i pengeinsti-
 tutter

PASSIVER

Wall Lån i livsforsikrings-
 skaber og pensionskasser
 Wbll Lån i pengeinstitutter
 Wfl1 Lån i udland
 Wgll Lån i stat
 Whll Lån i hypotekbank
 Wzbl Obligationsgæld
 Wlql Egenkapital

Udland

AKTIVER

Wflp Lån til private
 Wflg Lån til stat
 Wfl1 Lån til kommuner
 Wflh Lån til hypotekbank
 Wfle Lån til eksp.f.fond
 Wflt Lån til koncess. virks.
 Wflb Ansvarligt indskud i
 pengeinstitutter
 Wfbz Obligationer
 Wfqg Øvrige fordr. på stat
 Wfqp Øvrige fordr. på private

PASSIVER

Wbqf Pengeinst. øvrige fordr.
 Wbvf Pengeinst. valutastilling
 Wnvf Officiel likviditet
 Wglf Lån fra stat
 Welf Lån fra eksp.f.fond
 Wtlf Lån fra koncess. virks.
 Wzbf Udl. obligationer m.v.
 Wfqf Egenkapital

2.2. Renter og valutakurser

I tabel 2.2 er de rentesatser, som anvendes i FINDAN opregnet. Endvidere fremgår, at DM-kursen indgår i modellen som eneste valutakurs.¹

¹Datadokumentation af de i tabel 2.2 opregnede variabler - bortset fra den forventede obligationsrente og valutakurs - findes i Niels Lehde Pedersen (sept. 1986), op. cit. (afsnit 14).

Tabel 2.2. Renter og valutakurser

Obligationsrente	iwbz
Forventet obligationsrente	iwbze
Indskudsrente	iwde
Udlånsrente	iwlo
Pengemarkedsrente	iwmm
Marginal lånerente i nationalbanken	iwnz
Nationalbankens diskonto	iwdi
Kort DM-rente	iwdm
DM-kurs	ewdm
Forventet DM-kurs	ewdme

2.3. Datakonstruktion

De finansielle variabler, der anvendes i FINDAN, er taget fra databanken PENGE.¹ De reale variabler, der anvendes i FINDAN, er taget fra Nationalbankens kvartalsopgørelse af nationalregnskabet.

I databanken PENGE er de væsentligste elementer i fordringsbalancerne for nationalregnskabets institutionelle sektorer søgt opstillet. Ideelt set bør en sådan opstilling være afstemt "syd-nord" dvs. med nationalregnskabets nettofordringserhvervelse og "øst-vest" dvs. på tværs af fordringsbalancerne. Det skal understreges, at der hverken er foretaget en "syd-nord" eller "øst-vest" afstemning i PENGE, og data derfor ikke har den kvalitet, som man ideelt set kunne ønske sig. Det skal ligeledes fremhæves, at der ved opgørelsen af mange variabler indgår et element af skøn, som selvsagt kan diskuteres, og som kan blive revideret ved en senere lejlighed. Anvendelse og fortolkning af databanken bør derfor altid ske med en vis forsigtighed.

¹Jf. Niels Lehde Pedersen (sept. 1986), op. cit.

I det følgende redegøres for de væsentligste principper ved datakonstruktionen i PENGE. Hvis læseren har behov for detaljeret viden om data henvises til før omtalte dokumentation.

De variabler, der indgår i databankens balancesystem, er beholdningsvariabler. En ofte anvendt sondring mellem forskellige beholdningsvariabler er kapitalværdisikre eller -usikre. Kapitalværdiusikre variabler kendetegnes ved, at værdien af disse også kan ændres pga. ændringer i prisen - fx kursen på obligationer. I modsætning hertil er prisen på kapitalværdisikre beholdninger konstant.

Blandt databankens beholdningsvariabler indgår to typer af kapitalværdiusikre variabler: obligationer og fordringer på udlandet. I det følgende omtales først, hvorledes obligationsbeholdninger opgøres i databanken, dernæst hvorledes fordringer på udlandet opgøres.

2.3.1. Obligationsbeholdninger

Obligationsbeholdningerne i databanken er opgjort som kursværdien ultimo 1980 plus/minus akkumuleret flow. Fx er pengeinstitutternes obligationsbeholdning ultimo 1983.3 lig beholdningen ultimo 1980 plus pengeinstitutternes nettokøb perioden i 1981.1 - 1982.3, hvor nettokøb er defineret som bruttotilgang til kursværdi minus afdrag til emissionskurs. Tilsvarende findes pengeinstitutternes obligationsbeholdning før 1980.4 ved at fratække nettokøbet fra ultimo-beholdningen 1980.4.

Forskellen mellem det ovenfor omtalte opgørelsesprincip og andre opgørelsesprincipper lader sig belyse ved følgende eksempel.⁴

Antag at en investor ultimo periode 0 køber en serie-obligation, der er treårig med proportional afdragsprofil. Antag videre at den effektive rente er 10 pct., den pålydende 0, samt

⁴ I det følgende redegøres detaljeret for det ovenfor nævnte opgørelsesprincip og dets relation til andre opgørelsesprincipper. Hvis læseren ikke har særligt behov for disse oplysninger, kan afsnittet overspringes.

at investor køber for nominelt 300. Kursværdien af obligationen (samt kursen i parentes) fremgår da af tabel 2.3 øverst.

Forudsættes at den effektive rente er uændret, samt at investor ultimo hver periode reinvesterer de udtrukne obligationer i samme type obligationer som før, viser resten af tabel 2.3 kursværdi og nominel værdi af investors obligationsbeholdning tre perioder frem. Det bemærkes særligt, at den gennemsnitlige kurs af obligationsbeholdningen ikke er konstant i alle perioder, men varierer som følge af ændringer i den gennemsnitlige restløbetid.

Tabel 2.3. Beregningseksempel

Periode 0

Nominelværdi	Kursværdi	Forfaldsperiode		
		1	2	3
300	248.7 (82.9)	<u>100</u> 1.1	<u>100</u> 1,1 ²	<u>100</u> 1.1 ³

Periode 1

Nominelværdi	Kursværdi	Forfaldsperiode		
		2	3	4
200	173.6	<u>100</u> 1.1	<u>100</u> 1.1 ²	
120.6	100	<u>40.21</u> 1.1	<u>40.21</u> 1.1 ²	<u>40.21</u> 1.1 ³
<u>Σ 320.6</u>	<u>Σ 273.6 (86.3)</u>			

Periode 2

Nominelværdi	Kursværdi	Forfaldsperiode		
		3	4	5
		<u>100</u>		
100	90.9	1.1		
		<u>40.21</u>	<u>40.21</u>	<u>40.21</u>
120.6	100	1.1	1.1 ²	1.1 ³
		<u>40.21</u>	<u>40.21</u>	
80.4	69.8	1.1	1.1 ²	
		<u>16.17</u>	<u>16.17</u>	<u>16.17</u>
48.5	40.2	1.1	1.1 ²	1.1 ³
<u>Σ 349.6</u>	<u>Σ 300.9 (86.1)</u>			

Periode 3

Normalværdi	Kursværdi	Forfaldsperiode		
		4	5	6
		<u>40.21</u>	<u>40.21</u>	
80.4	69.8	1.1	1.1 ²	
		<u>40.21</u>		
40.2	36.6	1.1		
		<u>16.17</u>	<u>16.17</u>	<u>16.17</u>
48.5	40.2	1.1	1.1 ²	1.1 ³
		<u>40.21</u>	<u>40.21</u>	<u>40.21</u>
120.6	100	1.1	1.1 ²	1.1 ³
		<u>16.17</u>	<u>16.17</u>	
32.3	28.1	1.1	1.1 ²	
		<u>6.75</u>	<u>6.75</u>	<u>6.75</u>
20.3	16.2	1.1	1.1 ²	1.1 ³
		<u>16.17</u>	<u>16.17</u>	<u>16.17</u>
48.5	40.2	1.1	1.1 ²	1.1 ³
<u>Σ 390.8</u>	<u>Σ 331.0 (84.8)</u>			

Tabel 2.4 belyser - ud fra de samme antagelser som ligger bag tabel 2.3 - den opgørelsesmetode af obligationsbeholdningerne, som er anvendt i PENGE (sidste søjle i tabellen). Der begyndes med en beholdning på 248,7. I periode 1 får investor

udtrukket for 100 som reinvesteres. De 100 i afdrag svarer til en nedgang i obligationsbeholdningen på 82.9, nemlig den værdi obligationerne indgik i beholdningen med fra begyndelsen. Da investor samtidig køber for 100 nye obligationer er nettovæksten i obligationsbeholdningen $100 - 82.9 = 17.1$. Denne differens på 17.1 kaldes også fordelt emissionskurstab.¹ De beregnede obligationsbeholdninger i de følgende perioder er opgjort efter samme princip. De fordelte emissionskurstab (næstsidste søjle i tabel 2.4) er nu ikke blot den realiserede kursgevinst på den del af beholdningen købt i sidste periode, som er udtrukket i indeværende periode, men en summation af realiserede kursgevinster (set i forhold til emissionstidspunktet) på obligationer købt over flere perioder.

Tabel 2.4 Beregning af beholdninger

Periode	Bruttotilgang		Afdrag	Nettotilgang til kursværdi	Fordelte emmissionskurstab	Beregnet beholdning
	Kursværdi	nominel				
0	248,7	300	0	248,7	0	248,7
1	100	120,6	100	0	17,12	65,8
2	140,2	169,2	140,2	0	24,0	289,8
3	196,6	237,2	196,6	0	33,6	323,4

Beregnes kursen af de beregnede beholdninger (sidste søjle i tabel 2.4 i forhold til de nominelle værdier vist i tabel 2.3) ses, at kursen er konstant nemlig 82.9 i modsætning til den "sande" kurs. Den i PENGE anvendte obligationsopgørelsesmetode ser derfor bort fra den effekt, som ændringer i den gennemsnitlige restløbetid måtte have på kursværdien af beholdningerne. Intuitivt er det ligeledes klart, at ændringer i

¹ Det ses, at beregnede man nettotilvæksten i obligationsbeholdningen som bruttokøb til kursværdi minus afdrag til pari, ville man undervurdere obligationsbeholdningen.

kursværdien af den eksisterende obligationsbeholdning som følge af ændret effektiv rente heller ikke påvirker opgørelsen af obligationsbeholdningen i PENGE.

2.3.2. Udenlandske fordringer

Værdien af fordringer på udlandet og udlandets fordringer på valutaindlændinge findes opgjort efter to principper i PENGE. Dels findes værdien opgjort efter et analogt "akkumuleret-flow-med-fixpunkt-princip" som omtalt ovenfor i forbindelse med obligationsbeholdningerne. Og dels findes værdien opgjort til gældende valutakurser, dvs. inkl. kursreguleringer. Variabler opgjort efter sidstnævnte metode anvendes dog ikke i FINDAN og skal derfor ikke omtales yderligere i denne sammenhæng.

Ved anvendelse af "akkumuleret-flow-med-fixpunkt-princippet" er der taget udgangspunkt i kursværdien ultimo 1980 og dertil lagt/fratrullet nettolåneoptagelsen/-givningen (brutto-låntagning/-givning minus afdrag) til kursværdi. For at understrege de mulige konsekvenser af at anvende dette opgørelsesprincip, gives følgende tænkte (ekstreme!) eksempel. Antag at et lån på 100 \$ til kurs 10 optages i periode 1 og tilbagebetales i periode 2 til kurs 5. Ved anvendelse af princippet fås følgende. Gæld ultimo periode 1: 1000 kr.; gæld ultimo periode 2: 500 kr. (lig $100\$ \cdot 10 - 100\$ \cdot 5$). Altså selvom gælden reelt er tilbagebetalt, opgøres en gæld på 500 kr. Dette eksempel er som nævnt ekstremt og skal alene tjene til at illustrere mulige problemer ved opgørelsen af data for fordringer på og fra udlandet. Udlandsgælden er i praksis sammensat af lån i flere valutaer, og kursen på disse valutaer udvikler sig ikke nødvendigvis parallelt; kurstab og -gevinster vil derfor i et vist omfang udligne hinanden.

3. MODELSTRUKTUR

I dette kapitel behandles strukturen i FINDAN. Hensigten er først og fremmest at give læseren en overordnet forståelse for, hvordan modellen er "skruet" sammen. I kapitel 6 belyses modellens egenskaber mere konkret bl.a. gennem multiplikatoreksperimenter.

I afsnit 3.1 gives en introduktion til den teori, som har været inspirationen for opstillingen af FINDAN. I afsnit 3.2 gives en beskrivelse af hovedtrækkene i modellen, mens den analyseres mere konkret i en forenkelt udgave i afsnit 3.3 og 3.4. Fordelen ved at anvende den forenkede udgave er, at denne lader sig løse analytisk.

3.1. Lidt om det teoretiske udgangspunkt

Det teoretiske udgangspunkt for modelleringen af FINDAN er den såkaldte makroporteføljeteori, som navnlig er forbundet med Tobins arbejder gennem de sidste ca. 20 år.¹ En udmærket oversigt over makroporteføljeteorien findes fx hos Owen og hos Cuthbertson.²

Udgangspunktet for makroporteføljeteorien er, at afhængigheden mellem efterspørgslen efter forskellige finansielle fordringer givet en eller flere budgetrestriktioner (for forskellige sektorer) inddrages eksplicit. Centralt er også, at sammenhængen mellem beholdningsstørrelser (fordringer) og strømstørrelser (opsparing) modelleres eksplicit. Dette udgangspunkt adskiller sig fra andre forsøg på at bestemme efterspørgslen efter finansielle fordringer på makroplan, hvor efterspørgslen efter en enkelt fordring modelleres uden eksplícitte overvejelser om specifikationen af efterspørgslen efter

¹Nogle klassiske henvisninger er J. Tobin (1969): A General Equilibrium Approach to Monetary Theory, *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 1; W.C. Brainard and J. Tobin (1968): Pitfalls in Financial Model Building, *American Economic Review*, vol. 58; i J. Tobin (1980): Asset accumulation and economic activity, Basil Blackwell, Oxford, findes bl.a. henvisninger til senere arbejder.

²Jf. Dorian Owen (1984): *Money, Wealth and Expenditure*, Cambridge University Press, London; Keith Cuthbertson (1985): *The Supply and Demand for Money*, Basil Blackwell, New York.

de øvrige fordringer. Det vel nok mest almindelige eksempel herpå er de utallige pengeefterspørgselsfunktioner, som er opstillet og estimeret for næsten alle lande med en markedsøkonomi.

I den senere udvikling af makroporteføljeteorien er sammenhængen mellem opsparingsbeslutningen og porteføljevalget søgt modelleret simultant, mens de tidligere arbejder tog opsparingsbeslutningen for given og kun interesserede sig for porteføljevalget. I FINDAN følges sidstnævnte tradition, idet den finansielle opsparing ved opstillingen af modellen er taget for eksogen (eller bestemt i den øvrige makroøkonomiske model).

3.1.1. Et simpelt eksempel

I makroporteføljeteorien opdeles porteføljeproblemet ofte i to delproblemer - bestemmelsen af den "langsigtede" efterspørgsel samt den dynamiske tilpasning hertil.¹

En simpel beskrivelse af hovedtrækkene i teorien kan gives ved følgende eksempel.⁴ Først beskrives bestemmelsen af den langsigtede efterspørgsel, dernæst den dynamiske tilpasning.

Betragt husholdningernes porteføljevalg og antag, at der findes to finansielle aktiver: A_1 og A_2 . Husholdningerne har en given (primo) formue W_0 , som de placerer i de to fordringer. Antag videre, at husholdningerne er risikoaverse og maksimerer nytten af det forventede afkast af formuen (pr. periode): $\max E(U(W))$ under bibetingelsen $A_1 + A_2 = W_0$, hvor $U(W)$ er nyttefunktionen og W ultimo formuen. Som det vil være kendt fra den mikrobaserede porteføljeteori, vil efterspørgslen efter de to fordringer generelt afhænge af graden af husholdningernes risikoaversion, de forventede afkast af aktiverne, formuen W_0 samt kovariansen mellem afkastene foruden variansen af afkastene

¹En mere tilfredsstillende - men også mere kompliceret - tilgang ville være at bestemme den langsigtede efterspørgsel og den dynamiske tilpasning simultant.

⁴Jf. Keith Guthbertson (1985), op. cit.

selv (idet vi ser bort fra højere momenter af fordelingen af det samlede afkast).⁵

For at kunne udlede specifikke efterspørgselsfunktioner, må der gøres eksplisitte antagelser om agenternes nyttefunktion. Hvis husholdningernes nyttefunktion udviser konstant absolut risikoaversion (og afkastet af A_1 og A_2 er normalfordelt), kan det vises, at efterspørgselen efter de to fordringer bestemmes ved

$$A_1 = (r_1 - r_2) / (c \cdot (\sigma^2_1 + \sigma^2_2 - 2 \cdot \sigma_{12})) + (\sigma^2_2 - \sigma_{12}) / (\sigma^2_1 + \sigma^2_2 - 2 \cdot \sigma_{12}) \cdot W_0 \\ = K_1 \cdot (r_1 - r_2) + K_2 \cdot W_0 ,$$

hvor

$$K_1 = (c \cdot (\sigma^2_1 + \sigma^2_2 - 2 \cdot \sigma_{12}))^{-1} , \quad \text{og} \quad K_2 = (\sigma^2_2 - \sigma_{12}) / (\sigma^2_1 + \sigma^2_2 - 2 \sigma_{12})$$

$$A_2 = (-K_1) \cdot (r_1 - r_2) + (1 - K_2) \cdot W_0 ,$$

hvor r_i er det forventede afkast af aktiv i , σ^2_i variansen af r_i , σ_{12} kovariansen mellem de forventede afkast og c parametren, der viser graden af absolut risikoaversion.⁶ Hvis varianserne af afkastene og kovarianserne mellem dem er konstante, ses det, at K_1 og K_2 bliver konstante.

Der gælder følgende om efterspørgselsfunktionerne:

- 1) Efterspørgselen efter aktiverne afhænger af de relative forventede afkast, $r_1 - r_2$, samt formuen, W_0 . Generelt afhænger koefficienterne af varianserne og kovarianserne samt graden af absolut risikoaversion. Hvis varianserne og kovarianserne er konstante (over tiden), afhænger efterspørgselen lineært - med konstante koefficienter - af de relative afkast og formuen.

⁵Enten fordi nyttefunktionen er kvadratisk eller fordi fordelingen af afkastene er udtømmende beskrevet ved middelværdi og varians pga. en normalfordelingsantagelse.

⁶Den absolutte risikoaversion c defineres som $c = U''(W)/U'(W)$, hvor $U'(W) > 0$ (den første afledede) og $U''(W) < 0$ (den anden afledede). Populært sagt udtrykker c , hvor meget mere end "fair odds" en risikoavers agent forlanger for at deltage i et usikkert "spil".

- 2) Egenrenteeffekten er positiv ($K_1 > 0$) givet, at summen af varianserne er større end to gange kovarianserne ($\sigma^2_1 + \sigma^2_2 > 2 \cdot \sigma_{12}$). Dette vil altid være tilfældet, hvis kovariansen er negativ, og anden ordenens betingelsen for maksimum af husholdningernes maksimeringsproblem garanterer at $K_1 > 0$, selv når kovariansen er positiv.
- 3) Formueeffekten er altid positiv, hvis kovariansen er negativ. Hvis ikke sidstnævnte er tilfældet, kan formueeffekten dog være negativ ($K_2 < 0$).
- 4) "Krydsrente effekterne" er symmetriske: $dA_1/dr_2 = dA_2/dr_1$ (også kaldet Slutsky effekten i neoklassisk pristeori). I to aktivtilfældet (som ovenfor) er aktiverne bruttosubstitutter ($dA_1/dr_2 < 0$). Dette er dog ikke nødvendigvis tilfældet, når der er tale om flere end to aktiver.
- 5) Budgetrestriktionen ($A_1 + A_2 = W_0$) medfører, at koefficienterne til renterne summer til nul og koefficienterne til formuen til 1.

Det fremgår af ovenstående, at efterspørgselsfunktionerne ikke er homogene af første grad i formuen. Hvis nyttefunktionen i stedet for at have konstant absolut risikoaversion forudsættes at have konstant relativ risikoaversion ($W \cdot c$ konstant for alle W , hvor c er den absolutte risikoaversion), kan det vises, at efterspørgselsfunktionerne bliver homogene af første grad i formuen. En sådan homogenitetsantagelse forekommer "naturlig" - det er ikke intuitivt klart, at effekten på efterspørgselen efter et aktiv som følge af relative renteændringer altid er den samme uanset, om formuen er på 100 kr. eller 1 mill. kr., hvilket er tilfældet, når konstant absolut risikoaversion forudsættes.¹

¹En antagelse om konstant absolut risikoaversion stemmer iøvrigt dårligt overens med antagelsen om separation af opsparingsbeslutningen og porteføljevalget. Porteføljevalget kan jo først gennemføres når formuen kendes og formuen (ultimo perioden) kendes først, når porteføljevalget er truffet. Forudsættes derimod konstant relativ risikoaversion bliver efterspørgselsfunktioner homogene af første grad i formuen. Beslutningen om de enkelte aktivers andel af porteføljen kan derfor tages uden først at fastlægge formuens størrelse.

Bemærk iøvrigt konsekvenserne for efterspørgselsfunktionerne (udledt under forudsætning af konstant absolut risikoaversion) af at antage, at det ene aktiv er (nominelt) risikofrit (fx aktiv 2). Dette medfører, at efterspørgselen efter A_1 bliver uafhængig af formuen, idet K_2 bliver nul. Enhver ændring i formuen påvirker derfor alene efterspørgselen efter A_2 . Et noget "specielt" resultat, som kan være svært at akceptere i en økonomisk model (p.g.a. parameterrestriktion), idet koefficienten til formuen i pengeefterspørgselen (det sikre aktiv) som regel bliver signifikant forskelligt fra én.

Den dynamiske tilpasning over tiden kan fx udledes ved at antage, at husholdningerne minimerer de kvadrerede omkostninger ved at være ude af ligevægt samt omkostningerne ved at tilpasse sig de ønskede beholdninger, dvs. minimerer

$$TC = \sum_{i=1}^n \alpha_i \cdot (A_i - A^*_i)^2 + \sum_{i=1}^n \beta_i \cdot (A_i - A_i(-1))^2$$

under hensyntagen til, at de n aktiver summer til formuen (A^*_i er den langsigtede efterspørgsel). Løsningen på dette minimeringsproblem giver (kortsigts-) efterspørgselsfunktioner, hvor ikke blot egenforskellen mellem nuværende og (langsigts-) ønskede beholdning indgår, men også tilsvarende forskelle for alle andre aktiver.

3.1.2. Den teoretiske model og FINDAN

De ovenfor beskrevne modeller er udledt under en række forudsætninger, som ikke alle forekommer "realistiske". Fx forudsættes implicit homogene forventninger hos agenterne (hvis de udledte efterspørgselsfunktioner opfattes som makrorelationer) og normalfordelt afkast. Disse forudsætninger og en del aggregeringsproblemer i øvrigt betyder, at det er en overdriivelse at hævde, at makroporteføljeteorien hviler på et solidt

mikrogrundlag.¹ Endvidere indgår i de teoretiske modeller kun en del af de motiver, der normalt antages at begrunde efterspørgselen efter finansielle fordringer, nemlig det såkaldte "spekulations-" og "sikkerhedsmotiv". "Transaktionsmotivet", der knytter sig til brug af finansielle fordringer (specielt penge) som betalingsmidler, har ingen umiddelbar plads i porteføljeteorien, men tillægges traditionelt stor betydning ved en beskrivelse af samspillet mellem de reale og finansielle markeder.

Trods modellernes manglende "realisme" beskriver de dog en række forhold, som må antages (i en mere løs, intuitiv forstand) at være relevante ved en modellering af agenternes porteføljevalg. Særlig interessant er måske illustrationen af forudsætningerne for konstante parametre (K_1 og K_2 ovenfor) - nemlig konstante varianser og kovarianser.

Selvom forudsætningerne for modellerne accepteres, er der i praksis imidlertid en lang række forhold, der gør, at ikke uden videre kan anvendes. Det gælder navnlig ikke modellen, der hviler på antagelsen om konstant relativ risikoaversion. Som nævnt ovenfor er særlig denne model intuitivt tiltalende, idet efterspørgselsfunktionerne er homogene af første grad i formuen.

Baggrunden for, at det i praksis ikke er muligt at arbejde med efterspørgselsfunktioner, der er homogene af første grad i formuen, er, at der ikke findes data for den samlede formue. I den teoretiske model svarer formuen til husholdningernes samlede finansielle og reale formue (evt. uden human kapital), der over tiden ændrer sig med opsparingen (samt evt. kursgevinsten). Det formueudtryk, der findes data for i databanken PENGE, og som indgår i FINDAN, er imidlertid kun den akkumulerede finansielle formue, som ikke må forveksles med den samlede formue (med eller uden human kapital).

¹Tobin har iøvrigt selv foretrukket ikke at knytte noget eksplicit mikrogrundlag til sin makroporteføljeteori pga. problemer af ovennævnte type, se fx Tobin (1982): Money and Finance in the Macroeconomic Process, Journal of Money, Credit, and Banking, vol. 14, no. 2.

Den finansielle formue for en given sektor kan være såvel positiv som negativ, mens den samlede formue altid - bortset fra helt ekstreme situationer - vil være positiv. Den finansielle formue har fx længe været negativ for den private ikke-finansielle sektor, hvis man fraregner sektorens fordringer på livsforsikringselskaber og pensionskasser. Den finansielle formue ændrer sig med sektorens finansielle opsparing; hvis fx virksomhederne investerer kraftigt gennem en periode, falder den finansielle opsparing typisk, mens den samlede reale og finansielle formue stiger! Den finansielle formue er derfor generelt ikke nogen god repræsentant for den samlede formue.

En umiddelbar konsekvens heraf er, at den finansielle formue ikke er egnet som normeringsvariabel, således som formuen anvendes i de teoretiske modeller (med konstant relativ risikoaversion). I praksis er dette et "ubehageligt" problem, idet renteeffekterne kun under meget restriktive forudsætninger er uafhængige af størrelsen af formuen (nemlig under forudsætning af konstant absolut risikoaversion).

I den seneste version af FINDAN er renteeffekterne unormerede i faste priser. (Dvs. at renteeffekterne er normerede i årets priser. Som normeringsfaktor er anvendt deflatoren for indenlandsk efterspørgsel). FINDAN kan derfor - trods de ovenfor nævnte indvendinger - på dette punkt siges at minde meget om de teoretiske modeller, hvor agenternes nyttefunktion forudsættes at udvise konstant absolut risikoaversion.

Mere pragmatiske overvejelser kunne måske tilsige, at man skulle normere renteeffekterne med en proxy for et bredere formuebegreb, fx BNP. Der har dog ikke i tilknytning til denne version af FINDAN været gjort sådanne forsøg.¹

Et andet problem i relation til de teoretiske resultater beskrevet ovenfor er, at det ikke er muligt i praksis at nøjes

¹I FINDAN, testversion 1, jf. kapitel 1, afsnit 2, er renteeffekterne normerede. Som normeringsfaktor anvendes summen af aktiverne lagget en periode. Der blev ligeledes i tilknytning til opstillingen af FINDAN, testversion 1 gjort forsøg med at anvende BNP som normeringsfaktor. Ud fra et statistisk synspunkt syntes der dog ikke at være oplagte fordele ved at anvende disse normeringer frem for ikke at anvende nogen (som i den seneste version af FINDAN), jf. Niels Lehde Pedersen (1986): Den finansielle sektormodel FINDAN - testversion 1, notat, Danmarks Statistik; samt kapitel 5 i denne rapport.

med de relative (forventede) afkast samt formuen (den finansielle) som forklarende variabler. Institutionelle forhold bør også inddrages som fx de særlige danske regler for finansiering af boliger.¹⁰

Et tredje problem er, at det er vanskeligt at estimere så relativt komplekse dynamiske modeller som beskrevet ovenfor. En mere enkel beskrivelse af den dynamiske tilpasning er derfor blevet anvendt.

3.2. Modelstrukturen i hovedtræk

Ovenfor blev det teoretiske udgangspunkt for modelleringen af de enkelte sektorer i FINDAN omtalt. I dette afsnit gives en beskrivelse af hovedtrækkene af den samlede models egenskaber.

I fig. 3.1 er hovedtrækkene i strukturen i FINDAN søgt skitseret.¹¹ Figuren betegner en stærk forenkling af modellen; den hverken medtager alle endogent bestemte fordringer eller fuldt ud belyser kausaliteten i modellen. Figuren tilsigter alene at give et første overblik over "kernen" i modellen.

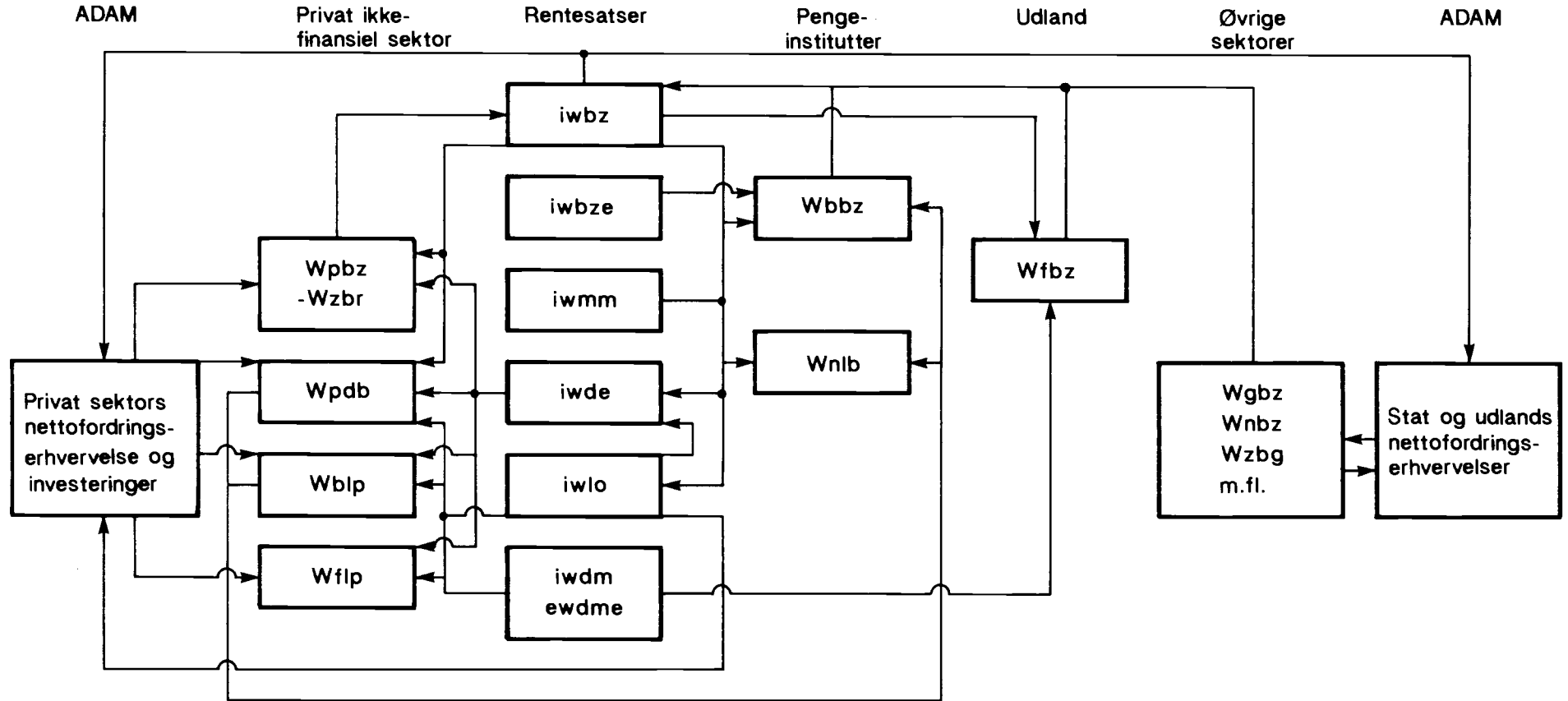
På obligationsmarkedet bestemmes obligationsrenten, $iwbz$, ud fra udbud og efterspørgsel efter obligationer. Den private ikke-finansielle sektors nettoobligationsefterspørgsel, $Wpbz - Wzbr$, afhænger af obligationsrenten, indlånsrenten, $iwde$, samt den finansielle nettoformue. Pengeinstitutternes obligationsefterspørgsel, $Wbbz$, afhænger af obligationsrenten, den forventede obligationsrente, $iwbze$, pengemarkedsrenten, $iwmm$,¹² samt pengeinstitutternes placeringspotentiale nemlig indskud, $Wpdb$, minus udlån, $Wblp$. Udlandets efterspørgsel efter obligationer, $Wfbz$, er en funktion af obligationsrenten og den tyske rente plus den forventede stigning i DM-kursen, $iwdm + ewdme$. De øvrige

¹⁰ Disse institutionelle forhold kunne muligvis integreres i de teoretiske modeller ved at lade de institutionelle bindninger indgå som restriktioner på maksimeringsproblemet.

¹¹ Denne figur svarer indholdsmæssigt - trods mindre forskelle - til figur 2 i Arbejdsnotat nr. 23.

¹² Før ophævelsen af lånerammesystemet dog af renten på sidste trin (af lånerammesystemet), $iwnz$, jf. punkt 4.3.1.

Figur 3.1. Modelstruktur i hovedtræk



sektorers obligationsefterspørgsel og -udbud, Wgbz, Wnbz, Wibz, Wlbz, Whbz, Wsbz, Wabz, Wobz, Wzbg, Wzbl, kan i denne sammenhæng opfattes som eksogene eller som bestemt ud fra sektorernes finansielle nettoformuer.

Den private ikke-finansielle sektors indskud i pengeinstitutter, Wpdb, er en funktion af indlåns-, udlåns-, obligationsrenten, den tyske rente plus den forventede stigning i DM-kursen samt sektorens finansielle egenkapital og akkumulerede investeringer. Lån i pengeinstitutter, Wblp, er bestemt af ind- og udlånsrenten, den tyske rente plus den forventede stigning i DM-kursen samt den private ikke-finansielle sektors finansielle egenkapital og akkumulerede investeringer. Lån i udlandet, Wflp, er bestemt af indlånsrenten, udlånsrenten, den tyske rente plus den forventede stigning i DM-kursen samt den private ikke-finansielle sektors finansielle egenkapital og akkumulerede investeringer. Det bemærkes således, at hverken lån i pengeinstitutter eller udland er en direkte funktion af obligationsrenten - hvilket givet det porteføljeteoretiske oplæg naturligvis kan virke lidt "mærkeligt".

Pengeinstitutternes lån i nationalbanken, Wnlb, er en funktion af obligationsrenten, den forventede obligationsrente, pengemarkedsrenten og pengeinstitutternes placeringspotentiale, Wblp og Wpdb. Pengeinstitutternes egne rentesatser - ind- og udlånsrenten - er funktioner af obligationsrenten og pengemarkedsrenten.

Som nævnt ovenfor bestemmes i modellen den private ikke-finansielle sektors nettoobligationsefterspørgsel, indskud i pengeinstitutter, lån i pengeinstitutter og udland, pengeinstitutternes obligationsefterspørgsel og lån i nationalbank samt obligationsrenten og ind- og udlånsrenten simultant. Prisdannelsen på de enkelte markeder er dog beskrevet vidt forskelligt. På obligationsmarkedet bestemmer udbud og efterspørgsel obligationsrenten, der således skaber ligevægt på markedet. Pengeinstitutternes rentesatser derimod fastsættes ud fra de øvrige rentesatser (pengemarkedsrenten er eksogen), og den private ikke-finansielle sektor bestemmer ud fra de relative ren-

tesatser størrelsen af sine indskud og lån i pengeinstitutter, der således bliver efterspørgselsbestemte. Også lån i udlandet er rent efterspørgselsbestemte.

3.3. En forenklet fremstilling af modellen

Da FINDAN er en relativ lille model, lader hovedtrækkene af modellens egenskaber sig belyse analytisk. Dette gøres i det følgende ved hjælp af en forenklet udgave af modellen, hvori bl.a. dynamikken er udeladt. Endvidere forudsættes -ligesom i FINDAN i øvrigt - at varianserne og kovarianserne af aktivernes afkast er konstante. Som bemærket ovenfor indebærer det, at efterspørgselsfunktionerne bliver lineære i afkast og formue med konstante koefficienter (under forudsætning af konstant absolut risikoaversion).

3.3.1. Den private ikke-finansielle sektor

Kun en mindre del af de fordringer, der i tabel 2.1 opregnes under den private ikke-finansielle sektor, vil blive betragtet i det følgende. Nemlig indskud $Wpdb$, nettoobligationsbeholdning, $Wpbnz$ eller $Wpbz - Wzbr$, lån i pengeinstitutter, $Wblp$, og lån i udlandet $Wflp$. De øvrige fordringer lades ude af betragtning, og kan betragtes som eksogene. Sektorens (reducerede) fordringsbalance er derfor:

AKTIVER	PASSIVER
$Wpbnz$ obligationer netto	$Wblp$ lån i pengeinstitutter
$Wpdb$ indskud	$Wflp$ lån i udlandet
	Wp finansiel egenkapital

hvor $Wp = Wpdb + Wpbnz - Wblp - Wflp$. Wp er ligeledes en eksogen variabel (der ses bort fra ændringer i $Wpbnz$ og $Wflp$ for-

årsaget af kursændringer) bestemt af den private ikke-finansielle sektors akkumulerede opsparingsoverskud.¹³

Beskrivelsen af efterspørgselen efter de enkelte fordringer, der indgår i balancen ovenfor, sker ved hjælp af en simpel lineær statistisk model

	iwbz	iwde	iwlo	iwdm	Ytr	Wp
Wpbnz	a1	a2	a3	a4	a5	a6
Wpdb	b1	b2	b3	b4	b5	b6
- Wblp	c1	c2	c3	c4	c5	c6
- Wflp	d1	d2	d3	d4	d5	d6
sum af koef.	0	0	0	0	0	1

hvor iwbz, iwde, iwlo og iwdm er henholdsvis obligations-, indlåns-, udlåns- og en kort tysk rente, mens Ytr er indenlandsk efterspørgsel. Bemærk at passiver regnes med negativt fortegn.

Forudsættes at fordringerne er bruttosubstitutter, udtrykker modellen, at efterspørgslen efter hver af fordringerne afhænger positivt af egenrenten og negativt af alternativ-renterne, hvorfor fx $a_1 > 0$ og $a_2, a_3, a_4 < 0$.¹⁴ Den indenlandske efterspørgsel, Ytr, optræder som proxy for et aktivitetsmål, og koefficienten b_5 er derfor positiv (transaktionsmotivet). Koefficienterne til formuen, a_6, b_6, c_6 og d_6 , forudsættes positive. Pga. budgetrestriktionen (Wp er givet) kan efterspørgslen efter fordringerne ikke specificeres uafhængigt af hinanden. Dette giver følgende bånd på koefficienterne:

¹³I den simple lærebogsfremstilling er $DWp = Wp - Wp_{-1} = Yd - C - I$, hvor Yd er den disponible indkomst, C forbrug og I investeringer.

¹⁴Der forudsættes for nemheds skyld, at kursen på DM forventes uændret, hvorfor iwdm ikke tillægges nogen forventet valutakursændring.

$$d_i = -(a_i + b_i + c_i) , i = 1,2,3,4,5$$

$$d_6 = 1 - (a_6 + b_6 + c_6)$$

Indlægges dertil symmetri-betingelser over rentekoefficienterne (Slutsky-betingelser) fås yderligere restriktioner på parametrene:

$$a_2 = b_1 , a_3 = c_1 , a_4 = d_1 , b_3 = c_2 , b_4 = d_2 , c_4 = d_3$$

3.3.2. Pengeinstitutterne

Ligesom det var tilfældet ovenfor, vil kun en del af de fordringer, der indgår på pengeinstitutternes balance, blive inddraget i det følgende nemlig

AKTIVER	PASSIVER
Wbbz (obligationer)	Wpdb (indskud)
Wblp (udlån)	Wnlb (lån fra nationalbanken)
	Wbq (finansiel egenkapital)

hvor $Wbq = Wbbz + Wblp - Wpdb - Wnlb$ er eksogen.

I stedet for at opstille en model, hvor pengeinstitutternes porteføljevalg udledes eksplicit ud fra maksimering af fx profitten under et passende antal bibetingelser, postuleres en mere simpel model. Antages Wpdb og Wblp at være rent efterspørgselsbestemte, reduceres porteføljevalget til bestemmelsen af Wbbz og Wnlb. Igen vælges en statisk lineær formulering, hvor i_{wmm} er pengemarkedsrenten:

$$\begin{array}{rcccl}
 & iwz & iwmm & (Wbq + Wpdb - Wblp) & \\
 Wbbz & e_1 & -e_1 & e_2 & \\
 = & & & & \\
 -Wnlb & -e_1 & e_1 & 1-e_2 &
 \end{array}$$

$Wbq + Wpdb - Wblp$ er pengeinstitutternes placeringspotentialer og $0 \leq e_2 \leq 1$ mens $e_1 > 0$

Det bemærkes, at rentekoefficienterne er pålagt en symmetribetingelse, samt at pengeinstitutternes budgetrestriktion er indlagt eksplicit.

Pengeinstitutternes fastsættelse af egne retesatser antages at ske ud fra obligations- og pengemarkedsrenten. Igen vælges en simpel statistisk lineær formulering:

$$\begin{aligned}
 iwde &= r_0 + r_1 \cdot iwz + r_2 \cdot iwmm \\
 iwlo &= r_3 + r_4 \cdot iwz + r_5 \cdot iwmm \quad ,
 \end{aligned}$$

hvor r_1, r_2, r_4, r_5 antages større end eller lig nul.

3.3.3. Udlandet

For udlandets vedkommende arbejdes med følgende reducerede balance

AKTIVER		PASSIVER	
Wflp	lån til private ikke-finansielle sektor	Wnfv	off. int. likv.
Wfbz	indl. obligationer	Wfq	finansiell egenkapital

hvor $Wfq = Wflp + Wfbz - Wnfv$ er eksogen.

Udlandets efterspørgsel efter obligationer specificeres som

$$Wfbz = f_0 + f_1 \cdot (iwz - iwmm) \quad ,$$

hvor f_1 er positiv, og

$$W_{nvf} = W_{flp} + W_{fbz} - W_{fq}$$

3.3.4. Offentlige sektor

Den offentlige sektor inkl. nationalbanken - den sidste sektor der medtages - har følgende balance:

AKTIVER		PASSIVER	
W_{nvf}	off. int. likviditet	W_{zbg}	obligationer
W_{nlb}	lån til pengeinstitutter	W_{gq}	finansiel egenkapital

hvor $W_{gq} = W_{nvf} + W_{nlb} - W_{zbg}$ er eksogen.¹⁵ W_{zbg} betragtes ligeledes som eksogen (politikvariabel).

Pengemarkedsrenten antages styret af den offentlige sektor, evt. gennem en simpel reaktionsfunktion, som forudsættes at have følgende form:

$$D_{iwmm} = i_{wmm} - i_{wmm-1} = r_6 + r_7 \cdot (i_{wbz} - i_{wbz-1}) ,$$

hvor r_6 og r_7 er handlingsparametre (som ikke nødvendigvis er konstante).¹⁶

3.3.5. Løsning af modellen

Modellen indeholder 8 endogene fordringer, W_{pbz} , W_{pdb} , W_{blp} , W_{flp} , W_{bbz} , W_{nlb} , W_{fbz} , W_{nvf} , og fire budgetrestriktioner, en for hver sektor. Dertil kommer indlåns-, udlåns-, pengemarkeds- og obligationsrenten, idet sidstnævnte bliver endogen ved ligevægtsbetingelsen på obligationsmarkedet (udbud lig efterspørgsel).

¹⁵ W_{gq} kan også udledes ved $W_{gq} = -W_p - W_{bq} - W_{fq}$, da sektorernes finansielle egenkapital summer til nul.

¹⁶En lidt mere generel reaktionsfunktion vil også indeholde den ønskede valutareserve som argument.

Alt i alt har modellen 12 endogene variabler, hvoraf dog kun 7 er uafhængige (som følge af restriktionerne). Modellens eksogene variabler er - foruden sektorernes finansielle egenkapital og den indlandske efterspørgsel, Ytr den offentlige sektors udbud af obligationer, Wzbg, og den tyske rente, iwdm. Modellen har en simultan blok bestående af iwbz, Wpbnz, Wfbz, Wbbz, Wpdb, Wblp, iwde, iwlo, iwmm, dernæst følger Wflp og Wnlb og endelig til sidst Wnvf.

Den samlede model kan skrives som følger, idet symmetribetingelserne og budgetrestriktionen indlægges i beskrivelse af den private ikke-finansielle sektors porteføljevalg.

Privat ikke-finansiell sektor

$$(3.1) \begin{bmatrix} Wpbnz \\ Wpdb \\ -Wblp \\ -Wflp \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -(a_2+a_3+a_4) & a_2 & a_3 & a_4 \\ a_2 & -(a_2+b_3+b_4) & b_3 & b_4 \\ a_3 & b_3 & -(a_3+b_3+c_4) & c_4 \\ a_4 & b_4 & c_4 & -(a_4+b_4+c_4) \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} iwbz \\ iwde \\ iwlo \\ iwdm \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_5 & a_6 \\ b_5 & b_6 \\ c_5 & c_6 \\ -(a_5+b_5+c_5) & 1-(a_6+b_6+c_6) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Ytr \\ Wp \end{bmatrix}$$

Pengeinstitutter

$$(3.2) \begin{bmatrix} Wbbz \\ -Wnlb \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} e_1 & -e_1 \\ -e_1 & e_1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} iwbz \\ iwmm \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_2 \\ 1-e_2 \end{bmatrix} [Wbq+Wpdb-Wblp]$$

$$(3.3) \begin{bmatrix} iwde \\ iwlo \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r_0 & r_1 & r_2 \\ r_3 & r_4 & r_5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ iwbz \\ iwmm \end{bmatrix}$$

Udland

$$(3.4) \quad Wfbz = f_0 + f_1 \cdot (iwbz - iwdm)$$

$$(3.5) \quad Wnvf = Wflp + Wfbz - Wfq$$

Offentlig sektor

$$(3.6) \quad Wzbg = \overline{Wzbg}$$

$$(3.7) \quad iwmm = iwmm_{-1} + r_6 + r_7 \cdot Diwbz$$

Ligevægtsbetingelse

$$(3.8) \quad Wpbnz + Wbbz + Wfbz = Wzbg$$

Modellen løses for obligationsrenten, idet udtrykket for Wpbnz fra (3.1), Wbbz fra (3.2) og Wfbz fra (3.4) indsættes i (3.8):

$$(3.9) \quad iwbz = [e_1 + f_1 - (a_2 + a_3 + a_4)]^{-1} \\ \cdot [Wzbg - a_2 \cdot iwde - a_3 \cdot iwlo - a_4 \cdot iwdm \\ + e_1 \cdot iwmm + f_1 \cdot iwdm - e_2 \cdot (Wbq + Wpdb - Wblp) \\ - f_0 - a_5 \cdot Ytr - a_6 \cdot Wp]$$

Totaldifferentieres (3.9) og benyttes udtrykkene for Wpdb og Wblp fra (3.1) samt

$$\frac{diwde}{diwbz} = iwde' \quad \frac{diwlo}{diwbz} = iwlo' \quad \frac{diwmm}{diwbz} = iwmm'$$

fås

$$(3.10) \quad diwbz = [dWzbg + dr_6 \cdot [r_2 \cdot a_2 \cdot (e_2 - 1) + r_5 \cdot a_3 \cdot (e_2 - 1) + e_2 \cdot (b_4 \cdot r_2 + c_4 \cdot r_5) + e_1] - (a_4 - f_1 + e_2 \cdot (b_4 + c_4)) \cdot diwdm - (e_2 \cdot (b_5 + c_5) + a_5) \cdot dYtr - (e_2 \cdot (b_6 + c_6) + a_6) \cdot dWp] / N \quad ,$$

hvor nævneren N er

$$N = [e_1 \cdot (1 - iwmm') + f_1 - a_4 - a_2 \cdot (1 - e_2) \cdot (1 - iwde') - a_3 \cdot (1 - e_2) \cdot (1 - iwlo') - e_2 \cdot (b_4 \cdot iwde' + c_4 \cdot iwlo')]]$$

3.4. Multiplikatorer i den forenklede model

For at øge forståelsen og lette fortolkningen af multiplikatoreksperimenterne med FINDAN senere i rapporten kan det være nyttigt at se på et par rentemultiplikatorer i den i afsnit 3 skitserede statiske model.¹⁷

3.4.1. Ændring af det offentlige udbud af obligationer

Effekten af at øge det offentlige udbud af obligationer (DWzbg) fremgår af (3.11a)

$$(3.11a) \quad \frac{diwbz}{dWzbg} = \frac{1}{N}$$

Da det umiddelbart letter fortolkningen af det følgende, antages $0 \leq iwmm', iwde', iwlo' \leq 1$.

Det bemærkes først, at nævneren N entydigt er positiv. Det fremgår ligeledes af N, at jo større obligationsrentefølsomheden er i pengeinstitutternes og udlandets obligationsefterspørgsel (e_1 og f_1) samt jo større (numerisk) obligationsrentefølsomheden er i den private ikke-finansielle sektors udlands-

¹⁷Ved beregning af multiplikatorerne nedenfor forudsættes, at det offentlige ikke neutraliserer likviditetspåvirkningen fra betalingsbalancen. I appendiks A er de tilsvarende multiplikatorer beregnet, hvis likviditetspåvirkningen neutraliseres.

låntagning ($-a_4$), jo mindre er multiplikatoren. Den intuitive fortolkning heraf er: når det offentlige sælger obligationer, suges samtidig primær likviditet op; da den private sektors efterspørgsel efter primære betalingsmidler (i denne sammenhæng sedler, mønt og giro) er eksogen, dvs. ikke rentefølsom, vil sektoren ikke frivilligt give afkald på primære betalingsmidler, og disse må derfor skaffes på anden vis. Jo større f_1 , e_1 og $-a_4$ er, jo mere primær likviditet tilføres den private sektor fra udlandet og den offentlige sektor ved en given ændring af renten, og jo mindre behøver renten derfor at stige. Betydningen af e_1 afhænger dog af, om pengemarkedsrenten følger obligationsrenten. Stiger pengemarkedsrenten i samme takt som obligationsrenten, er følsomheden i pengeinstitutternes obligationsefterspørgsel ligegyldig for multiplikatorens størrelse.

De ovenfor beskrevne sammenhænge er de vigtigste for størrelsen af multiplikatoren i (3.11a) og er som bekendt helt i overensstemmelse med traditionelle lærebogsfremstillinger, hvor navnlig rentefølsomheden i kapitalimporten (bredt defineret) tillægges afgørende betydning for mulighederne for at påvirke den indenlandske rentedannelse gennem pengepolitik.

Ud over de ovenfor beskrevne effekter afhænger (3.11a) også af ind- og udlånsrentefølsomheden i den private ikke-finansielle sektors obligationsefterspørgsel. Denne sammenhæng er relativt kompleks og i praksis antagelig af mindre betydning, da navnlig i_{wde} , i_{wlo} er betydeligt mindre end én, og e_2 tæt på én (se nævneren N).

For at analysere sammenhængen antages først at $i_{wde}=i_{wlo}=0$. Antages yderligere at $e_2 = 1$ (dvs. enhver ændring i pengeinstitutternes indlån minus udlån slår igennem på pengeinstitutternes obligationskøb), ses, at ind- og udlånsrentefølsomheden i den private ikke-finansielle sektors efterspørgsel efter obligationer slet ingen betydning har for multiplikatorens størrelse. Da ind- og udlånsrentefølsomheden i sektorens obligationsefterspørgsel svarer til obligationsrentefølsomheden i W_{pdb} og W_{blp} ses, at rentefølsomheden i disse relationer slet ingen betydning har for multiplikatorens størrelse.

Hvis yderligere $a_4 = 0$ (følsomheden over for i_{wdm} i W_{pbnz}), er obligationsrentefølsomheden i W_{pbnz} ligegyldig for multiplikatoren. Med andre ord: hvis $a_4 = 0$ (hvad parametren er i FINDAN), så har rentefølsomheden i den private ikke-finansielle sektors porteføljevalg kun betydning for multiplikatoren i det omfang, at pengeinstitutternes låntagning i nationalbanken ($e_2 < 1$) samt ind- og udlånsrenten påvirkes.

Intuitionen bag denne sammenhæng er: Når obligationsrenten stiger, falder indlån, mens udlån øges. I det omfang pengeinstitutterne finansierer ændringer i ind- og udlån via låntagning i nationalbanken ($1 - e_2$), tilføres primær likviditet, som så kan bruges til at "betale" for dW_{zbg} . Jo mindre e_2 er, jo mere primær likviditet tilføres, og jo mindre behøves at tiltrækkes af andre kanaler gennem rentestigninger.

Konsekvenserne for multiplikatoren af, at ind- og udlånsrenterne giver sig med obligationsrenten, er flertydig. I det omfang ind- og udlånsrenten stiger, mindskes på den ene side incitamentet til at holde obligationer frem for ind- og udlån, hvorfor obligationsrenten må stige endnu mere for at få afsat dW_{zbg} . Leddene $-a_2 \cdot (1 - e_2) \cdot (1 - i_{wde}')$ og $-a_3 \cdot (1 - e_2) \cdot (1 - i_{wlo}')$ beskriver denne effekt. Hvis $i_{wde}' = i_{wlo}' = 1$ vil der ikke være nogen ændring af differenserne mellem de indenlandske renter og derfor heller ingen substitution mellem obligationer, ind- og udlån grundet ændrede indenlandske renter.

Samtidig med stigningen i i_{wde} og i_{wlo} øges dog også låntagningen i udlandet via den private kapitalimport (grundet stigende ind- og udlånsrente), hvilket tilfører primær likviditet (leddene $b_4 \cdot i_{wde}'$ og $c_4 \cdot i_{wlo}'$ i N). Med mindre denne primære likviditet - der viser sig på pengeinstitutternes balance via ændrede ind- og udlån - straks "destrueres" ved, at pengeinstitutterne nedbringer deres lån i nationalbanken ($e_2 = 0$), men tværtimod helt eller delvist "sendes" videre rundt i den private sektor, dæmpes presset opad på obligationsrenten.

3.4.2. Ændring af pengemarkedsrenten

Fortolkningen af effekten på obligationsrenten af en forøgelse af pengemarkedsrenten ($dr_6 > 0$) er meget lig den ovenfor givne fortolkning af effekten af at øge obligationsudbudet og skal kun omtales kort. Fra (3.10) fås

$$(3.11b) \quad \frac{diwbz}{dr_6} = [r_2 \cdot a_2 \cdot (e_2 - 1) + r_3 \cdot a_3 \cdot (e_2 - 1) + e_2 \cdot (b_4 \cdot r_2 + c_4 \cdot r_5) + e_1] / N$$

Øges pengemarkedsrenten, ses af tælleren i (3.11b), at der er forhold, der trækker i retning af en stigning i obligationsrenten og forhold, der trækker i den modsatte retning. Sidstnævnte stammer fra stigningen i kapitalimporten pga. øgede ind- og udlånsrenter, $b_4 \cdot r_2 + c_4 \cdot r_5$, samt pengeinstitutternes reaktion på ændrede ind- og udlån, e_2 , som følge af den øgede kapitalimport. Presset opad på obligationsrenten kommer fra substitutionen væk fra obligationer hos pengeinstitutterne, e_1 , og den private ikke-finansielle sektor, $r_2 \cdot a_2 \cdot (e_2 - 1) + r_3 \cdot a_3 \cdot (e_2 - 1)$, pga. stigende alternativomkostninger ved at holde obligationer (stigende ind-, udlåns- og pengemarkedsrente). Betydningen for obligationsrenten af den private ikke-finansielle sektors substitution væk fra obligationer afhænger dog igen af pengeinstitutternes reaktion på ændrede ind- og udlån, e_2 .

3.4.3. Ændring af den udenlandske rente

Også fortolkningen af en øgning af den udenlandske rente ($diwdm > 0$) er meget lig fortolkningen af effekten på obligationsrenten af en øgning af det offentliges udbud af obligationer og skal derfor også kun omtales kortfattet.

Fra (3.10) fås

$$(3.11c) \quad \frac{diwbz}{diwdm} = - (a_4 - f_1 + e_2 \cdot (b_4 + c_4)) / N$$

Da a_4 , b_4 , og c_4 er negative og f_1 og e_2 positive, ses, at obligationsrenten entydigt vil stige. Bemærk iøvrigt igen betydningen af antagelsen om, hvorledes pengeinstitutterne reagerer på ændrede ind- og udlån, e_2 .

3.4.4. Ændring af den indenlandske efterspørgsel

Fra (3.10) fås

$$(3.11d) \quad \frac{diwbz}{dY_{tr}} = \frac{-(e_2 \cdot (b_5 + c_5) + a_5)}{N}$$

Det fremgår af (3.11d), at fortegnet til ændringen i obligationsrenten ikke er entydigt bestemt uden yderligere restriktioner på parametrene b_5 , c_5 og a_5 . Nogle specielle valg af parameterverdier forklarer hvorfor. Hvis $a_5 = 0$ og $b_5 = -c_5 > 0$ ses, at effekten på renten er nul, idet øgede indlån finansieres ved øgede udlån, hvilket ikke påvirker hverken den private ikke-finansielle sektors eller pengeinstitutternes obligationsefterspørgsel.

Hvis $a_5 = c_5 = 0$, $b_5 > 0$ falder obligationsrenten. Dette svarer til at øgede indlån finansieres ved øget låntagning i udlandet (der tilføres primær likviditet).

Hvis $a_5 < 0$ og $-a_5 > e_2 \cdot (b_5 + c_5)$ stiger obligationsrenten. Efterspørgslen efter obligationer fra den private ikke-finansielle sektor falder umiddelbart mere, end pengeinstitutternes efterspørgsel efter obligationer øges.

3.4.5. Ændring af den private ikke-finansielle sektors finansielle opsparing

En stigning i den private ikke-finansielle sektors finansielle formue har ligeledes flere mulige effekter på obligationsrenten.

Modsvares stigningen i W_p af et fald i statens finansielle formue, afhænger renteeffekten af, hvordan staten finansierer

sin øgede gæld. Sker dette ved at trække på nationalbanken ($dWzbg = 0$) bliver effekten

$$(3.11e) \quad \frac{diwbz}{dWp} = \frac{-(e_2 \cdot (b_6 + c_6) + a_6)}{N} ,$$

som er negativ ($a_6, b_6, c_6 > 0$). Finansierer staten ved hjælp af obligationer, bliver $dWzbg = dWp$, og multiplikatoren bliver

$$(3.11f) \quad \frac{diwbz}{dWp} = \frac{1 - (e_2 \cdot (b_6 + c_6) + a_6)}{N}$$

I dette tilfælde afhænger fortegnet på multiplikatoren af fortegnet af $1 - (e_2 \cdot (b_6 + c_6) + a_6)$, der er positivt ($0 < e_2, b_6, c_6, a_6 < 1$ og $a_6 + b_6 + c_6 < 1$ (jf. formuerestriktionen)).

Modsvares stigningen i Wp af et fald i udlandets finansielle formue - hvilket giver sig udtryk i en øget valutareserve ses det, at obligationsrenten falder, idet effekten svarer til tilfældet ovenfor, hvor staten trækker på nationalbanken.

3.5. Forventninger til den fremtidige rente i den forenklede model

I modellen ovenfor indgår forventningerne til den fremtidige obligationsrente ikke. I FINDAN afhænger pengeinstitutternes obligationsefterspørgsel imidlertid bl.a. af de forventede kursgevinster. I det følgende belyses ved en enkel model, hvorledes disse forventninger påvirker de ovenfor gennemgåede multiplikatorer.

Antag at pengeinstitutternes obligationsefterspørgsel kan beskrives ved følgende funktion

$$(3.12) \quad Wbbz_t = b_0 + b_1 \cdot (iwbz_t - iwmm_t + b_2 \cdot (iwbz_t - iwbz_{t-1})) + b_3 \cdot x_t$$

hvor b_0, b_1, b_2, b_3 er konstante parametre ($b_1, b_2 > 0$), $iwbz_t$ er den på tidspunkt t forventede obligationsrente til tidspunkt

$t+1$, og x_t øvrige variabler, som forklarer $Wbbz_t$. Produktet $b_2 \cdot (iwbz_t - iwbz_{t-1})$ approksimerer de forventede kursgevinster.

Antag yderligere at de øvrige sektorer nettoobligationsefterspørgsel er eksogen og summen lig K_t . Ud fra ligevægtsbetingelsen $Wbbz_t = K_t$ kan et udtryk for obligationsrenten findes ved

$$(3.13) \quad iwbz_t = (b_1 \cdot (1+b_2))^{-1} \cdot (K_t - b_0 + b_1 \cdot iwmm_t + b_1 \cdot b_2 \cdot iwbz_{t-1} - b_3 \cdot x_t)$$

Antag nu, at forventningerne til den fremtidige obligationsrente dannes ved rationelle forventninger defineret således, at $iwbz_{t-1}$ er lig den forventede værdi af $iwbz_t$ dvs. $iwbz_{t-1} = E_t(iwbz_t)$. Ligningen for $iwbz_t$ bliver så en første ordens stokastisk differensligning med følgende løsning:¹⁸

$$(3.14) \quad iwbz_t = (b_1 \cdot (1+b_2))^{-1} \cdot \sum_{i=0}^{\infty} d^i \cdot E_t(K_{t+i}) - b_0/b_1 \\ + (b_1 \cdot (1+b_2))^{-1} \cdot b_1 \cdot \sum_{i=0}^{\infty} d^i \cdot E_t(iwmm_{t+i}) \\ - (b_1 \cdot (1+b_2))^{-1} \cdot b_3 \cdot \sum_{i=0}^{\infty} d^i \cdot E_t(x_{t+i})$$

hvor $d = b_1 \cdot b_2 / (b_1 \cdot (1+b_2))$

Løsningen udtrykker, at obligationsrenten er en funktion af det på tidspunkt t forventede fremtidige nettoudbud fra de øvrige sektorer, den forventede fremtidige pengemarkedsrente og de forventede fremtidige øvrige forklarende variabler foruden de værdier, ovennævnte variabler antager i periode t .

¹⁸Se evt. appendiks 3.B

Antag nu at nettoudbudet i indeværende periode øges med dK_0 , således at niveauet bliver $K_t + dK_0$ for alle t . Effekten på obligationsrenten bliver da

$$\begin{aligned}
 (3.15) \quad diwbz_t &= (b_1 \cdot (1+b_2))^{-1} \cdot \sum_{i=0}^{\infty} d^i \cdot E_t(dK_0) \\
 &= (b_1 (1+b_2))^{-1} \cdot \sum_{i=0}^{\infty} d^i \cdot dK_0 \\
 &= \frac{dK_0}{b_1} \Leftrightarrow \frac{diwbz_t}{dK_0} = \frac{1}{b_1}
 \end{aligned}$$

En tilsvarende forøgelse af pengemarkedsrenten giver

$$(3.16) \quad \frac{diwbz_t}{diwmm_0} = 1$$

Det bemærkelsesværdige ved disse multiplikatorer er, at nøjagtig de samme som fås ved at totaldifferentiere (3.13) og sætte $diwbz_t = diwbz_t$ (og løse for $diwbz_t$). Altså sætte ændringen i den forventede rente i næste periode lig ændringen i renten i indeværende periode. Dette resultat kan med fordel benyttes ved multiplikatoreksperimenter, jf. kapitel 6, idet antallet af iterationer (for at finde ligevægtsløsningen ved rationelle forventninger) derved nedsættes betydeligt. Endvidere illustrerer modellen, at de forventede kursgevinster ikke påvirker multiplikatorernes størrelse ved denne type af eksperimenter, hvis forventningsdannelsen er rationel. Derfor er approksimationen af kursgevinsterne (herunder parametren b_2) uden betydning ved multiplikatoreksperimenter; den afgørende parameter er b_1 (rentefølsomheden).

3.A. APPENDIKS. Neutralisering af likviditetspåvirkningen fra kapitalposterne

Ved beregningen af multiplikatorerne i afsnit 4 ovenfor er antaget, at nationalbanken (den offentlige sektor) lader likviditetspåvirkningen fra kapitalposterne slå fuldt igennem på den indenlandske likviditet.

For at belyse effekten af at neutralisere likviditetspåvirkningen fra kapitalposterne indlægges en simpel reaktionsfunktion i ligning (3.7):

$$(3.7') \quad Wzbg = Wzbg^* + r_8 \cdot (Wnvf - Wnvf_{-1})$$

$Wzbg^*$ er den eksogene del af det offentliges udbud af obligationer og r_8 den andel af ændringen i valutareserven, som neutraliseres. Indsættes dette udtryk for $Wzbg$ i (3.10) og totaldifferentieres fås

$$(3.10') \quad diwbz = [dWzbg^* + dr_8 \cdot [r_2 \cdot a_2 \cdot (e_2 - 1) + r_5 \cdot a_3 \cdot (e_2 - 1) + (e_2 - r_8) \cdot (b_4 \cdot r_2 + c_4 \cdot r_5) + e_1] - (a_4 \cdot (1 - r_8) - f_1 \cdot (1 - r_8) + (e_2 - r_8) \cdot b_4 + (e_2 - r_8) \cdot c_4)] \cdot diwdm - ((e_2 - r_8) \cdot (b_5 + c_5) + a_5 \cdot (1 - r_8)) \cdot dYtr - (r_8 + (e_2 - r_8) \cdot (b_6 + c_6) + a_6 \cdot (1 - r_8)) \cdot DWp - r_8 \cdot dWfq] / NY ,$$

hvor nævneren NY er

$$NY = [e_1 \cdot (1 - iwmm') + f_1 \cdot (1 - r_8) - a_4 \cdot (1 - r_8) - a_2 \cdot (1 - e_2) \cdot (1 - iwde') - a_3 \cdot (1 - e_2) \cdot (1 - iwlo') - (e_2 - r_8) \cdot (b_4 \cdot iwde' + c_4 \cdot iwlo')]]$$

Sammenlignes nævnerne N og NY fra (3.10) og (3.10'), ses, at NY er mindre end N , hvis r_8 er større end nul. Er $r_8 = 1$ bliver NY lig

$$NY' = [e_1 \cdot (1 - iwmm') - a_2 \cdot (1 - e_2) \cdot (1 - iwde') - a_3 \cdot (1 - e_2) \cdot (1 - iwlo') - (e_2 - 1) \cdot (b_4 \cdot iwde' + c_4 \cdot iwlo')]]$$

Effekten af at øge det offentlige udbud af obligationer bliver

$$(3.11a') \quad \frac{Diwbz}{DWzbg^*} = \frac{1}{NY'}$$

Forskellene mellem de to multiplikatorer skyldes for det første, at udlandets obligationskøb i (3.11a') modsvares af et tilsvarende større udbud af obligationer fra det offentlige, hvorfor f_1 (rentefølsomheden i udlandets obligationsefterspørgsel) ikke optræder i NY' . For det andet neutraliseres den stigning i den private ikke-finansielle sektors obligationsefterspørgsel, der stammer fra det øgede spænd mellem obligationsrenten og den udenlandske rente, og som modsvares af en stigning i kapitalimporten, $-a_4 \cdot diwbz$. Dette er baggrunden for, at heller ikke a_4 findes i NY' . Endelig ses, at det sidste led i NY' , $(e_2 - 1) \cdot (b_4 \cdot iwde' + c_4 \cdot iwlo')$, modsat det tilsvarende led i N , $e_2 \cdot (b_4 \cdot iwde' + c_4 \cdot iwlo')$, bidrager til at forøge multiplikatoren (forudsat $e_2 < 1$). Dette led beskriver som tidligere nævnt effekten af stigningen i kapitalimporten grundet stigende rentesatser i pengeinstitutterne. Årsagen til at effekten fra denne kanal virker modsat nu, er, at nationalbanken "over-neutraliserer" ved at modsvare hele ændringen i valutareserven, $r_s = 1$, med en tilsvarende ændring i obligationsudbudet. En del af den indstrømmende likviditet neutraliseres nemlig automatisk ved, at pengeinstitutterne anvender en del af stigningen i deres place-ringspotentiale, som stammer fra den øgede kapitalimport grundet ændrede pengeinstitut-rentesater, til at nedbringe deres lån i nationalbanken.¹⁹ Alt i alt betyder dette, at multiplikatoren i (3.11a') er større end multiplikatoren i (3.11a).

Effekten af at øge pengemarkedsrenten bliver

¹⁹Det ses af NY' , at teoretisk set foreligger den mulighed, at denne effekt kan dominere de andre kanaler, hvorigennem obligationsrenten påvirkes, således at multiplikatoren bliver negativ. Dette er dog mere en teoretisk end en praktisk mulighed (under den gældende adfærd hos pengeinstitutterne med hensyn til rentefastsættelse), idet $iwde'$ og $iwlo'$ er langt mindre end én, og summen af $-b_4$ og $-c_4$ er omkring e_1 , jf. kapitel 5.

$$(3.11b') \quad \frac{diwbz}{dr_6} = [r_2 \cdot a_2 \cdot (e_2 - 1) + r_5 \cdot a_3 \cdot (e_2 - 1) + (e_2 - 1) \cdot (b_4 \cdot r_2 + c_4 \cdot r_5) + e_1] / NY'$$

Forskellen mellem tællerne i (3.11b) og (3.11b') vedrører effekten fra den øgede kapitalimport som følge af ændrede rentesatser i pengeinstitutterne - leddene $e_2 \cdot (b_4 \cdot r_2 + c_4 \cdot r_5)$ i (3.11b) og $(e_2 - 1) \cdot (b_4 \cdot r_2 + c_4 \cdot r_5)$ i (3.11b'). Af samme årsager som diskuteret ovenfor fås, at påvirkningen af obligationsrenten fra denne kanal virker modsat i de to multiplikatorer, samt at $(3.11b') > (3.11b)$, givet $NY' > 0$ og $e_2 < 1$.

Effekten på obligationsrenten af øget udenlandske rente er

$$(3.11c') \quad \frac{diwbz}{diw_{dm}} = \frac{-(e_2 - 1) \cdot (b_4 + c_4)}{NY'}$$

Denne multiplikator er pudsigt nok negativ (givet $NY' > 0$, $e_2 < 1$), hvilket igen skyldes, at nationalbanken "over-neutraliserer" ved at sætte $r_8 = 1$. Ud over at der tilføres likviditet over obligationsmarkedet (hvilket modsvarer tabet af likviditet til udlandet), tilføres der likviditet via låntagning i nationalbanken (som stammer fra finansieringen af nedgangen i pengeinstitutternes placeringspotentiale).

Modstykket til (3.11d) er

$$(3.11d') \quad \frac{diwbz}{dY_{tr}} = \frac{-(e_2 - 1) \cdot (b_5 + c_5)}{NY'}$$

der nu er entydig positiv, givet $NY' > 0$, $e_2 < 1$, $b_5 > -c_5$

Modsvares en stigning i den private ikke-finansielle sektors finansielle formue af et tilsvarende fald i statens, bliver effekten

$$(3.11e') \quad \frac{diwbz}{dW_p} = - \frac{1 + (e_2 - 1) \cdot (b_6 + c_6)}{NY'}$$

når staten finansierer sin øgede gæld ved at trække på nationalbanken. Multiplikatoren (3.11e') er numerisk større end

(3.11e) (givet $0 < a_6, b_6, c_6 < 1$ og $0 < 1 - a_6 - b_6 - c_6 < 1$). Den likviditet, der tabes til udlandet bl.a. via formueeffekten på udlandslånene, kompenseres jo gennem køb af obligationer. Finansierer staten ved at udstede obligationer, $dWzbg^* = dWp$, bliver multiplikatoren

$$(3.11f') \quad \frac{diwbz}{dWp} = -\frac{(e_2 - 1) \cdot (b_6 + c_6)}{NY'}$$

der er positiv, givet $NY' > 0$, $e_2 < 1$. Om (3.11f') er større end (3.11f) kan ikke afgøres a priori, da såvel tæller som nævner i sidstnævnte er størst. Fortolkningen heraf er, at mens stigende obligationsrente i sig selv tiltrækker kapital fra udlandet (hvilket medvirker til at dæmpe stigningen i obligationsrenten), medfører den stigende private formue, at lån i udlandet afvikles, hvilket sender likviditet ud af "systemet". Effekten på obligationsrenten af en likviditetsneutralisering afhænger derfor af, om formueeffekten i kapitalimporten dominerer de andre effekter.

Modsvares stigningen i den private ikke-fiansielle sektors formue af et tilsvarende fald i udlandets, bliver multiplikatoren:

$$(3.11g') \quad \frac{diwbz}{dWp} = -\frac{(e_2 - 1) \cdot (b_6 + c_6)}{NY'}$$

hvis også likviditetspåvirkningen fra betalingsbalancens løbende poster neutraliseres, og

$$(3.11h') \quad \frac{diwbz}{dWp} = \frac{1 + (e_2 - 1) \cdot (b_6 + c_6)}{NY'}$$

hvis alene likviditetspåvirkningen fra kapitalposterne neutraliseres. Det bemærkes, at (3.11g') er positiv (givet $NY' > 0$, $e_2 < 1$) modsat den tilsvarende, når der ikke likviditetsneutraliseres, jf. (3.11e). (Intuitionen heraf er ligetil.) Tilsvarende ses, at (3.11h') er negativ.

Neutraliseres alene likviditetspåvirksomheden fra betalingsbalancens løbende poster - men ikke påvirksomheden fra kapitalposterne - bliver effekten

$$(3.11i') \quad \frac{diwbz}{dWp} = \frac{1 - (e_2 \cdot (b_6 + c_6) + a_6)}{N} \quad ,$$

der er positiv.

3.B. APPENDIKS. Løsning af ligning 3.13 under antagelse om rationelle forventninger.

Indsættes $iwbz_t = E_t(iwbz_{t+1})$ i (3.13) fås

$$(3.17) \quad iwbz_t = [b_1 \cdot (1+b_2)]^{-1} \cdot [K_t - b_0 + b_1 \cdot iwmm_t + b_1 \cdot b_2 \cdot E_t(iwbz_{t+1}) - b_3 \cdot x_t]$$

$$\text{sæt } [b_1 \cdot (1+b_2)]^{-1} = c^{-1}, [b_1 \cdot (1+b_2)]^{-1} \cdot b_1 \cdot b_2 = c^{-1} \cdot b_1 \cdot b_2 = d$$

Det ses at $d < 1$. Tag derefter E_t på begge sider af (3.17):

$$E_t(iwbz_t) = c^{-1} \cdot [E_t(K_t) - b_0 + b_1 \cdot E_t(iwmm_t) - b_3 \cdot E_t(x_t)] + d \cdot E_t(iwbz_{t+1})$$

\Leftrightarrow

$$E_t(iwbz_t) - d \cdot E_t(iwbz_{t+1}) = c^{-1} \cdot [E_t(K_t) - b_0 + b_1 \cdot E_t(iwmm_t) - b_3 \cdot E_t(x_t)]$$

\Leftrightarrow

$$(3.18) \quad E_t(iwbz_t - d \cdot iwbz_{t+1}) = E_t \cdot c^{-1} [K_t - b_0 + b_1 \cdot iwmm_t - b_3 \cdot x_t] = E_t(iwbz_t(1 - d \cdot L^{-1})),$$

hvor L er lag-operatoren.

Ganges på begge sider af (3.18) først med $d^{-1} \cdot L$ og derefter med $(d^{-1} \cdot L - 1)^{-1}$ fås

$$(3.19) \quad E_t(iwbz_t) = (d^{-1} \cdot L - 1)^{-1} \cdot d^{-1} \cdot L \cdot E_t \cdot c^{-1} (K_t - b_0 + b_1 \cdot iwmm_t - b_3 \cdot x_t) + A_t,$$

hvor $A_t = d^{-t} \cdot a_0$ (a_0 en konstant). Dette led (den homogene løsning) skal medtages, idet A_t forsvinder, hvis der ganges på hver side af (3.19) med $(d^{-1} \cdot L - 1)$. Da $d < 1$ ses, at $A_t \rightarrow \pm \infty$ for

$t \rightarrow \infty$ afhængig af om $a_0 \geq 0$. For at udelukke sådanne løsninger sættes $a_0 = 0$.²⁰

$$\text{Da } (d^{-1} \cdot L - 1)^{-1} = \sum_{i=1}^{\infty} d^i \cdot L^{-i}$$

bliver (3.19) lig²¹

$$\begin{aligned} (3.20) \quad E_t(iwbz_t) &= (b_1 \cdot b_2)^{-1} \cdot \sum_{i=1}^{\infty} d^i \cdot L^{-(i-1)} \cdot E_t(K_t) \\ &\quad - (b_1 \cdot b_2)^{-1} \cdot b_0 \cdot \sum_{i=1}^{\infty} d^i \cdot L^{-i} \\ &\quad + b_2^{-1} \cdot \sum_{i=1}^{\infty} d^i \cdot L^{-(i-1)} \cdot E_t(iwmm_t) \\ &\quad - (b_1 b_2)^{-1} \cdot b_3 \cdot \sum_{i=1}^{\infty} d^i \cdot L^{-(i-1)} \cdot E_t(x_t) \end{aligned}$$

Da

$$(b_1 \cdot b_2)^{-1} \cdot b_0 \cdot \sum_{i=1}^{\infty} d^i \cdot L^{-i} = \frac{b_0}{b_1},$$

$$\begin{aligned} (b_1 \cdot b_2)^{-1} \cdot \sum_{i=1}^{\infty} d^i \cdot L^{-(i-1)} \cdot E_t(K_t) &= (b_1 \cdot (1+b_2))^{-1} \\ &\quad \cdot \sum_{i=0}^{\infty} d^i \cdot E_{t+i}(K_{t+i}), \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b_2^{-1} \cdot \sum_{i=1}^{\infty} d^i \cdot L^{-(i-1)} \cdot E_t(iwmm_t) &= (b_1 \cdot (1+b_2))^{-1} \cdot b_1 \\ &\quad \cdot \sum_{i=0}^{\infty} d^i \cdot E_{t+i}(iwmm_{t+i}), \end{aligned}$$

²⁰Dermed udelukkes også rationelle spekulative bobler på obligations markedet, jf. Oliver J. Blanchard and Mark W. Watson (1982): Bubbles, Rational Expectations, and Financial Markets. I Paul Wachtell (ed.): Crises in the Economic and Financial Structure, Lexington Books, Lexington, MA. Da rationelle bobler ikke kan eksistere for fordringer med endelig restløbetid (ifl. Blanchard and Watson forventes en rationel boble at vedblive at vokse), er udelukkelsen af rationelle bobler på obligationsmarkedet ikke særlig restriktivt.

²¹Jf. Thomas J. Sargent (1979): Macroeconomic Theory, kap. IX, Academic Press, New York.

$$(b_1 \cdot b_2)^{-1} \cdot b_3 \cdot \sum_{i=1}^{\infty} d^i \cdot L^{-(i-1)} \cdot E_t(x_t) = (b_1 \cdot (1+b_2))^{-1} \cdot b_3$$

$$\cdot \sum_{i=0}^{\infty} d^i E_{t+i}(x_{t+i}) ,$$

og da

$$E_t = E_t(E_{t+i}), \quad (i = 0, 1, 2, \dots) \quad \text{og} \quad E_t(iwbz_t) = iwbz_t ,$$

fås

$$(3.21) \quad iwbz_t = (b_1(1+b_2))^{-1} \cdot \sum_{i=0}^{\infty} d^i \cdot E_t(K_{t+i})$$

$$- \frac{b_0}{b_1} + (b_1(1+b_2))^{-1} \cdot b_1 \cdot \sum_{i=0}^{\infty} d^i \cdot E_t(iwmm_{t+i})$$

$$- (b_1 \cdot (1+b_2))^{-1} \cdot b_3 \cdot \sum_{i=0}^{\infty} d^i E_t(x_{t+i}) ,$$

som er lig (3.14) i afsnit 5 ovenfor.

4. MODELFORMULERING

I kapitel 3 er hovedtrækkene af FINDAN beskrevet. I dette kapitel gennemgås bestemmelsen i modellen af efterspørgslen efter de enkelte fordringer og bestemmelsen af rentesatserne.

Først omtales nogle generelle forskelle mellem FINDAN og den statiske model, der er beskrevet i kapitel 3. Dernæst gennemgås den private ikke-finansielle sektors og pengeinstitutternes fordringsefterspørgsel. Derpå følger pengeinstitutternes fastsættelse af egne rentesatser, og endelig omtales beskrivelsen af de øvrige sektorer.

4.1. FINDAN og den statiske model

FINDAN adskiller sig fra den forenkede model i kapitel 3 ved for det første ikke at være fuldstændig statisk. Hovedprincippet i den dynamiske tilpasning i FINDAN er, at der er (tilnærmelsesvis) fuld tilpasning på obligationsmarkedet inden for et kvartal, mens tilpasningen af den private ikke-finansielle sektors portefølje sker noget langsommere.¹ For at muliggøre dette forudsættes også fuld tilpasning inden for et kvartal af pengeinstitutternes obligationsefterspørgsel. Tilpasningen af pengeinstitutternes rentesatser sker dog over flere perioder.

Baggrunden for, at der forudsættes fuld tilpasning af obligationsrenten inden for et kvartal, er en forudsætning om svag efficiens på obligationsmarkedet defineret således, at laggede værdier af obligationsrenten ikke indeholder informationer om den fremtidige obligationsrente, som ikke allerede er fuldt udnyttet. Er denne form for efficiens ikke opfyldt, fx fordi der er et vist lag i tilpasningen af obligationsrenten, kan agenterne benytte historiske værdier af obligationsrenten til at forudse den fremtidige obligationsrente bedre end en random walk model. Talrige empiriske undersøgelser peger imidlertid på, at random walk modellen ikke kan afvises og derfor

¹Som nævnt i kapitel 1 adskiller FINDAN sig netop på dette punkt særligt fra den tidligere version af FINDAN, testversion 1, hvor der er lag i tilpasningen af obligationsrenten.

ophører den simple sammenhæng mellem obligationsrenten i dag og i fremtiden.

Da svag efficiens således er betragtet som et væsentligt træk ved obligationsmarkedet, er formuleringen af hele modellen indrettet herefter. Derved har modellen fået en mere statistisk karakter, end mange måske ville forvente af en makroøkonomisk kvartalsmodel.

Den anden væsentlige forskel mellem FINDAN og den simple statiske model er, at flere fordringer er endogene i FINDAN. Dette drejer sig om efterspørgslen efter sedler, mønt og giroindskud, om en opsplitting af den private ikke-finansielle sektors nettoobligationsefterspørgsel på dens bruttokomponenter og om pengeinstitutternes særlige indskud i Nationalbanken (som følge af overskridelser af den af Nationalbanken fastsatte stigningstakt for indlån, jf. punkt 3.1).

Ud over de ovenfor nævnte forskelle mellem FINDAN og den simple statiske model har økonomiske og praktiske hensyn ved estimation af FINDAN betydet, at den private ikke-finansielle sektors porteføljevalg har fået en lidt anden formel udformning end den, der er beskrevet i forbindelse med den statiske model, jf. ligning (3.1). Da den formelle opstilling i FINDAN er lidt speciel og måske umiddelbart kan virke forvirrende, skal hovedtrækkene i den omtales nærmere her.

Som det er fremgået ovenfor, indeholder FINDAN en stor simultan blok, som det ville være ønskeligt at estimere simultant. Af praktiske og økonomiske hensyn har det imidlertid kun været muligt at estimere et mindre antal ligninger samtidigt. Estimationen af den simultane blok er derfor blevet delt op i følgende mindre enheder, der er estimeret simultant eller enkeltvis: obligationsmarkedet, W_{pbz} , W_{bbz} , i_{wbz} ; den private ikke-finansielle sektors efterspørgsel efter penge og lån i ind- og udland, W_{pm} , W_{blp} , W_{flp} ; indlånsrenten, i_{wde} ; og udlånsrenten, i_{wlo} .

⁷Penge er her fastlagt som indskud i pengeinstitutter undtagen særlig skattebegunstigende indskud plus sedler, mønt og giroindskud. Denne variabel benævnes W_{pm} i FINDAN. Det bemærkes, at den private ikke-finan-

Ud over de økonometriske problemer, denne opdeling medfører i form af simultanitetskævhed, rejser den også et problem ved modelleringen af den private ikke-finansielle sektors porteføljevalg. Som følge af budgetrestriktionen kan sektorens efterspørgsel efter obligationer, penge og lån i ind- og udland som nævnt ikke specificeres uafhængigt af hinanden. Når fx efterspørgslen efter obligationer stiger, skal efterspørgslen efter de andre fordringer falde tilsvarende (givet uændret formue). Hvis hele den private ikke-finansielle sektors porteføljevalg blev estimeret simultant, kunne overholdelsen af budgetrestriktionen sikres ved at pålægge koefficienterne til de forklarede variabler bånd, jf. ligning (3.1). Når estimationen ikke er simultan, må overholdelsen af budgetrestriktionen sikres på anden måde. Den måde, som er valgt i FINDAN, er skitseret i følgende opstilling:¹

	iwde	iwlo	iwdm	Wpge	Wpbnz
Wpm	$-(a_2 + a_3)$	a_2	a_3	a_4	a_5
-Wblp	a_2	$-(a_2 + b_3)$	b_3	b_4	b_5
-Wflp	a_3	b_3	$-(a_3 + b_3)$	$(1 - a_4 - b_4)$	$-(1 + a_5 + b_5)$
Sum:					
Wpge-Wpbnz	0	0	0	1	-1

Som det fremgår, indgår nettoobligationsefterspørgslen, Wpbnz, som et selvstændigt argument i forklaringen af Wpm, Wblp og Wflp med koefficienter, der summer til minus én. Samtidig summer rentekoefficienterne til nul, mens koefficienterne til formuen summer til én. Da summen af Wpm, -Wblp, -Wflp og Wpbnz er lig Wpge (den finansielle formue), er budgetrestriktionen altså altid overholdt uanset, hvordan efterspørgslen efter obligationer specificeres. Substitutionen mellem obligationer og de øvrige tre fordringer bliver udtrykt dels gennem koefficien-

sielle sektors efterspørgsel efter sedler, mønt og giroindsud ikke som i den ovenfor skitserede statiske model er eksogen.

¹I Dan Knudsen (13/11 1986): Oplæg til den finansielle del af forskergruppens kvartalsmodel, notat, Danmarks Nationalbank, er anvendt samme opsplætning; ideen er hentet derfra.

terne a_5 , b_5 og $-(1+a_5+b_5)$ og dels ved specifikationen af efterspørgslen efter obligationer. Bemærk i øvrigt at obligationsrenten ikke indgår direkte ved bestemmelsen af W_{pm} , W_{blp} og W_{flp} . Den indgår dog indirekte, da W_{pbnz} afhænger af obligationsrenten.

4.2. Den private ikke-finansielle sektor

Efterspørgslen efter sedler, mønt og giroindskud, W_{pcz} , indskud og lån i pengeinstitutter, lån i udlandet samt obligationer fastlægges i stokastiske adfærdsrelationer. De gennemgående forklarende variabler er rentesatser, den finansielle formue, akkumulerede bolig- og erhvervsinvesteringer, indenlandsk efterspørgsel samt kvartalsdummyer.

Inden specifikationen af de stokastiske adfærdsrelationer, hvori fordringerne bliver bestemt, skal FINDANs eksogene variabler og deres status i forhold til ADAM gennemgås.

4.2.1. Eksogene variabler og disses relation til ADAM

Indenlandsk efterspørgsel, Y_{tr} , er eksogen, men bestemmes i ADAM.⁹ Det samme gælder boliginvesteringer, I_{hw} , og erhvervsinvesteringer, I_{pw} .¹⁰ Ændringen i den samlede private sektors finansielle formue, T_{fpin} , bestemmes ligeledes ud fra variabler i ADAM. For at komme frem til et relevant formuebegreb, som kan benyttes i de stokastiske adfærdsrelationer, fastlægges først den finansielle opsparing i FINDANs P-sektor ved at udskille N-sektoren, jf. kapitel 2, afsnit 1:

$$(4.1) \quad W_{dpqp} = T_{fpin} - W_{dnqn} \quad ,$$

⁹Variabler, der i denne rapport omtales som "bestemt i ADAM", er strengt taget alene bestemt på årsniveau. Disse årsniveauer kan imidlertid ved hjælp af såkaldte overgangsligninger, hvori kvartalsmønsteret for de pågældende variabler er fastlagt, udsprede på kvartaler. Derved bliver de pågældende variabler opgjort på kvartaler endogene, når ADAM og FINDAN sammenkobles.

¹⁰ I_{hw} er lig I_h fra ADAMBE (kvartaliseret), og I_{pw} er lig I_{pb} plus I_{pm} fra ADAMBE (kvartaliseret).

hvor $Wdnqn$ er eksogen (også i ADAM). Den finansielle formue i P-sektoren er nu

$$(4.2) \quad Wpqp = Wpqp(-1) + Wdpqp$$

Et tilnærmet udtryk for husholdningernes og virksomhedernes finansielle opsparing findes ved at fratække den finansielle opsparing i livsforsikringsselskaber og pensionskasser, $Tffpn$, offentlige fonde, $Tffon$, og pengeinstitutter, $Wdbqb$:

$$(4.3) \quad Wdpqnp = Wdpqp - Tffpn - Tffon - Wdbqb$$

$Tffpn$ og $Tffon$ bestemmes i ADAM, mens $Wdbqb$ er eksogen. For at afgrænse den finansielle opsparing, som placeres i de fordringer, der bestemmes i FINDANs adfærdsrelationer, må $Wdpqnp$ korrigeres for den del af den finansielle opsparing, som placeres i de eksogent fastlagte fordringer. Denne opsparing udtrykkes ved

$$(4.4) \quad Wdpqx1 = D[Wplb + Wh11 + Wsbz + Whbz \\ + Wrbz + Wtlf + Wzbf + Wpdsb \\ - (Wglp + Welp + Wflt + Wflh + Wfqp + Walp)] ,$$

mens opsparingen, som er placeret i de endogene fordringer, udtrykkes ved

$$(4.5) \quad Wdpqe = Wdpqnp - Wdpqx1 ,$$

og den akkumulerede finansielle opsparing i disse fordringer

$$(4.6) \quad Wpqe = Wpqe(-1) + Wdpqe$$

Den samlede opsparing i husholdninger og virksomheder defineres som

$$(4.7) \quad Wdwe = Wdpqe + Ipw + Ihw \quad ,$$

hvor altså den private sektors reale investeringer tillægges den finansielle opsparing i Wpm, Wpbnz, Wblp og Wflp. De akkumulerede investeringer defineres ved

$$(4.8) \quad sipw = sipw(-1) + Ipw$$

$$(4.9) \quad sihw = sihw(-1) + Ihw \quad ,$$

hvor der er akkumuleret fra 1973.1. Det skal bemærkes, at de akkumulerede investeringer ikke skal betragtes som et mål for værdien af boligbeholdningen og kapitalapparatet. Der er blot tale om at akkumulere bruttoinvesteringer til anskaffelsesværdi. Baggrunden for opgørelsen af sipw er, at finansieringen af bolig- og erhvervsinvesteringer traditionelt sker i bestemte finansielle aktiver, hvorfor disse estimeres mest præcist ved at behandle disse investeringer særskilt, jf. nedenfor. Den akkumulerede opsparing findes ved

$$(4.10) \quad Wwe = Wwe(-1) + Wdwe$$

hvor Wwe i 1973.1 er fundet som summen af Wpqe, sipw og sihw.

4.2.2. Fordringsefterspørgslen

Efterspørgslen efter obligationer, netto, er specificeret på følgende måde:

$$(4.11a) \quad Wpbnz^{\#} = a_1 \cdot (iwbz - iwde) \cdot pytr + a_2 \cdot Wpqe$$

$$(4.11b) \quad F^{\#} = Wpbnz^{\#} - a_2 \cdot Wpqe$$

$$(4.11c) F = k \cdot F^{\#} + (1-k) \cdot F(-1)$$

<=>

$$(4.11d) Wpbnz = k \cdot a_1 \cdot (iwbz - iwde) \cdot pytr + a_2 \cdot Wpqe \\ + (1-k) \cdot (Wpbnz(-1) - a_2 \cdot Wpqe(-1))$$

≈

$$(4.11e) Wpbnz = a_1 \cdot (iwbz - iwde) \cdot pytr \cdot k + a_2 \cdot Wpqe \\ + (1-k) \cdot (Wpbnz(-1) - a_2 \cdot Wpqe(-1)) \\ + (a_3 + a_4 \cdot dum1 + a_5 \cdot dum2 + a_6 \cdot dum3) \cdot pytr$$

Ligning (4.11a) beskriver den langsigtede ønskede nettoobligationsefterspørgsel, som en funktion af differensen mellem obligations- og indlånsrenten normeret med deflatoren for indenlandsk efterspørgsel, $pytr$, samt den finansielle opsparing. I ligning (4.11b) udtrykkes den renteafhængige del af den langsigtede, ønskede nettoobligationsefterspørgsel, $F^{\#}$. Ligningerne (4.11c) og (4.11d) beskriver ved hjælp af den simple beholdningstilpasningsmodel den dynamiske tilpasning af denne andel fra nuværende til ønsket andel. I ligning (4.11e) er der endelig tilføjet kvartalsdummyer, $dum1$, $dum2$, $dum3$, og en konstant, der også er normeret med deflatoren for indenlandsk efterspørgsel.¹¹

Bestemmelsen af den private ikke-finansielle sektors bruttobeholdninger af obligationer sker efter bestemmelsen af nettobeholdningen i følgende ligninger:

$$(4.12) Wzbr = (a_7 + a_8 \cdot dum1 + a_9 \cdot dum2 + a_{10} \cdot dum3) \cdot pytr \\ + a_{11} \cdot (iwbz - iwde) \cdot pytr + a_{12} \cdot Wpqe \\ + a_{13} \cdot Ytr + a_{14} \cdot sihw \\ + (1-z) \cdot (Wzbr(-1) \\ - a_{12} \cdot Wpqe(-1) - a_{14} \cdot sihw(-1))$$

$$(4.13) Wpbz = Wpbnz + Wzbr \quad ,$$

¹¹Beskrivelsen af tilpasningen er taget fra Dan Knudsen (3/12 1985): Den private ikke-finansielle sektors porteføljevalg, notat, Danmarks Nationalbank.

hvor $Wzbr$ og $Wpbz$ er henholdsvis gæld og beholdning af obligationer. Det ses af ligning (4.12), at obligationsgælden afhænger af de samme argumenter som nettoefterspørgslen i ligning (4.11e) foruden akkumulerede boliginvesteringer og indenlandsk efterspørgsel. Den dynamiske tilpasning er beskrevet som i ligningerne (4.11a-e), idet z er tilpasningsparametren.

Efterspørgslen efter sedler, mønt og giroindskud plus indskud i pengeinstitutter minus særlig skattebegünstigede indskud, dvs. $Wpm = Wpcz + Wpdb - Wpdsb$, samt efterspørgslen efter lån i pengeinstitutter og udland er beskrevet i ligningerne (4.14a-c). Ligningerne (4.15a-d) beskriver lagget i indlåns-, udlåns- og udlandsrenten (plus forventede kursstigning).

$$(4.14a) \quad Wpm = [b_0 + b_1 \cdot dum1 + b_2 \cdot dum2 + b_3 \cdot dum3 \\ - (b_4 + b_5 + b_6 \cdot d72) \cdot iwdel + b_4 \cdot iwlo1 \\ + b_5 \cdot iwdmez1 + b_6 \cdot d72 \cdot iwdmez1] \cdot pytr \\ + b_7 \cdot Wwe + b_8 \cdot Ytrl - sihw - Wpbnz$$

$$(4.14b) \quad Wblp = -[[c_0 + c_1 \cdot dum1 + c_2 \cdot dum2 + c_3 \cdot dum3 \\ + b_4 \cdot iwdel - (b_4 + c_4) \cdot iwlo1 \\ + c_4 \cdot iwdmez1] \cdot pytr \\ + c_5 \cdot Wwe - b_8 \cdot Ytrl + c_6 \cdot sipw]$$

$$(4.14c) \quad Wflp = -[[- (b_0 + c_0) - (b_1 + c_1) \cdot dum1 \\ - (b_2 + c_2) \cdot dum2 - (b_3 + c_3) \cdot dum3 \\ + (b_5 + b_6 \cdot d72) \cdot iwdel + c_4 \cdot iwlo1 \\ - (b_5 + b_6 \cdot d72 + c_4) \cdot iwdmez1] \cdot pytr \\ + (1 - b_7 - c_5) \cdot Wwe - (1 + c_6) \cdot sipw]$$

$$(4.15a) \quad iwdel = 0.4 \cdot iwde + 0.3 \cdot iwde(-1) + 0.2 \cdot iwde(-2) \\ + 0.1 \cdot iwde(-3)$$

$$(4.15b) \quad iwlo1 = 0.4 \cdot iwlo + 0.3 \cdot iwlo(-1) + 0.2 \cdot iwlo(-2) \\ + 0.1 \cdot iwlo(-3)$$

$$(4.15c) \quad iwdmez_1 = 0.4 \cdot iwdmez + 0.3 \cdot iwdmez(-1) \\ + 0.2 \cdot iwdmez(-2) + 0.1 \cdot iwdmez(-3)$$

$$(4.15d) \quad iwdmez = iwdm + (ewdme/ewdm)^4 - 1$$

I ligningerne (4.14a-c) bemærkes, at differensen mellem henholdsvis egenrenterne og alternativrenterne er normeret med deflatoren for indenlandsk efterspørgsel. Det ses endvidere, at koefficienterne til rentesatserne er pålagt en symmetribetingelse (Slutsky-betingelsen).

Variablen $d72$ er en dummy, der fra og med 1984.4 antager værdien 1 og før 1984.4 værdien 0. Variablen - og koefficienten b_6 - skal "fange" den tilsyneladende øgede følsomhed i kapitalimporten, som liberaliseringen af kapitalbevægelserne siden begyndelsen af 1983 har medført. Baggrunden for, at den først antager værdien 1 i 1984.4 (hvor der ikke fandt nogen yderligere liberalisering sted), er ren pragmatisk. Det er først fra dette kvartal, at kapitalimporten "for alvor" synes at reagere mere voldsomt på ændrede relative rentesater.

Fordringsefterspørgslerne afhænger også af den akkumulerede opsparing, Wwe . De akkumulerede boliginvesteringer indgår kun i ligning (4.14a), mens erhvervsinvesteringer indgår i ligning (4.14b) og (4.14c). Baggrunden herfor er multikollinearitetsproblemer, jf. kapitel 5, afsnit 2. Den indenlandske efterspørgsel, Y_{trl} , optræder som proxy for et aktivitetsmål i ligning (4.14a) og (4.14b).¹²

At nettoobligationsefterspørgslen kun indgår i ligning (4.14a), skyldes ikke a priori ræsonnementer, men er alene et udtryk for, at koefficienterne til $Wpbnz$ i ligningerne (4.14b) og (4.14c) er insignifikante, jf. kapitel 5, afsnit 2.

Som det ses af ligningerne (4.11e) og (4.14a-c), er dynamikken ikke beskrevet ens for de fire fordringer. I ligning (4.11e) er anvendt den simple beholdningstilpasningsmodel, mens

¹² $Y_{trl} = .4 \cdot Y_{tr} + .3 \cdot Y_{tr}(-1) + .2 \cdot Y_{tr}(-2) + .1 \cdot Y_{tr}(-3)$. (Y_{tr} er lig Y_{tr} fra ADAMs databank kvartaliseret)

der i ligningerne (4.14a-c) er indlagt en konstant lagstruktur i rentesatserne og i indenlandsk efterspørgsel. Baggrunden herfor er, at en analog simpel beholdningstilpasning i ligningerne (4.14a - c) viste sig at resultere i lidt mere ustabile parametre, omend forskellen ikke er stor, jf. kapitel 5, punkt 2.4.

Om den forventede valutakurs, $ewdme$, antages, at agenterne forudser denne korrekt i gennemsnit, dvs. $ewdme = E_t(ewdm(+1))$, hvor $ewdm(+1)$ er valutakursen i næste periode. Denne specification af forventningerne til den fremtidige valutakurs, der er i overensstemmelse med beskrivelsen af pengeinstitutternes forventning til den fremtidige obligationsrente, jf. nedenfor, diskuteres nærmere i denne sammenhæng og i kapitel 5, afsnit 1.

Efterspørgslen efter sedler, mønt og giroindskud, $Wpcz$, er specificeret ved

$$(4.16) \quad Wpcz = (e_0 + e_1 \cdot dum1 + e_2 \cdot dum2 + e_3 \cdot dum3) \cdot pytr \\ + e_4 \cdot Ytr + e_5 \cdot pytr \cdot (tid - 32) \quad ,$$

hvor tid er lig ID-variablen i banken PENGE (dvs. lig 25 i 1973.1, 26 i 1973.2 osv.). Ud fra (4.14a) og (4.16) kan indskud i pengeinstitutter, $Wpdb$, findes som

$$(4.17) \quad Wpdb = Wpm - Wpcz + Wpdsb \quad ,$$

hvor $Wpdsb$ som tidligere nævnt er særlig skattebegünstigede indskud, der er eksogen i modellen.

4.3. Pengeinstitutterne

Der er estimeret stokastiske adfærdsrelationer for pengeinstitutternes beholdning af obligationer, $Wbbz$, sedler, mønt og giroindskud, $Wbcz$, samt pengeinstitutternes fastsættelse af egne rentesatser. Endvidere er særlige indskud i Nationalbanken, $Wbdsn$, modelleret i en særskilt ligning ud fra gældende regler herfor.

Beholdningen af sedler, mønt og giroindskud bestemmes ved

$$(4.18) \quad Wbcz = (f_0 + f_1 \cdot dum1 + f_2 \cdot dum2 + f_3 \cdot dum3) \cdot pytr \\ + f_4 \cdot pytr \cdot (tid-32) + f_5 \cdot (Wpdb + Wldb)$$

Efterspørgslen afhænger altså af en konstant, kvartalsdummyer og en trend (alle normeret med $pytr$) samt indskud fra private og kommuner ($f_4 < 0$, $f_5 > 0$).

Efterspørgslen efter obligationer er specificeret ved

$$(4.19) \quad Wbbz = (g_0 + g_1 \cdot dum1 + g_2 \cdot dum2 + g_3 \cdot dum3) \cdot pytr \\ + g_4 \cdot pytr \cdot (iwbz - iwnz + g_5 \cdot (iwbz - iwbze)) \\ + g_6 \cdot (Wflb + Wplb + Wldb + Wpdb \\ + Wbqb - Wbcz - Wbdsn - Wbqf - Wbvf) \\ - g_7 \cdot (Wblp + Wbll)$$

Parentesen med koefficienten $g_4 \cdot pytr$ viser efterspørgslens renteafhængighed og består af tre led: egenrenten minus alternativrenten, $iwnz$, plus den forventede stigning i kursen tilnærmet ved $g_5 \cdot (iwbz - iwbze)$, hvor $iwbze$ er den forventede obligationsrente i næste periode.

Som alternativrente er valgt renten på sidste trin under lånerammesystemet og pengemarkedsrenten efter afskaffelse af dette system. Man kunne mene, at (dag til dag) pengemarkedsrenten var den relevante alternativrente også under lånerammesystemet, idet denne på ethvert tidspunkt måtte have afspejlet de øjeblikkelige alternativomkostninger for pengeinstitutterne. Brug af pengemarkedsrenten under lånerammesystemet giver imidlertid væsentlig dårligere estimationsresultater end $iwnz$. (Pengemarkedsrenten var langt mere volatil end renten i sidste tranche, og da tilpasningen af $Wbbz$ forudsættes at ske øjeblikkeligt, giver brug af pengemarkedsrenten relativt store residualer.) En forklaring på de dårligere resultater ved at anvende pengemarkedsrenten kunne - bortset fra problemerne med at an-

vende en gennemsnitlig pengemarkedsrente - være, at pengeinstitutterne ved deres fondskøb faktisk anvendte renten i sidste tranche som alternativrente (under "normale" forhold, dvs. når der ikke var uro om kronen). Lånerammesystemet var i hovedtræk indrettet på den måde, at pengeinstitutternes lånemuligheder (trancherne) var fastsat som gennemsnitlige beløb pr. dag. Hvis pengeinstitutterne under "normale" omstændigheder regnede med at komme op i sidste tranche i løbet af lånerammeperioden (normalt et kvartal), ville den marginale lånerente være renten i sidste tranche, selvom pengeinstituttet aktuelt befandt sig i en lavere tranche.

Den forventede obligationsrente i næste periode, $iwbze$, der indgår i leddet vedrørende den forventede kursgevinst, er forudsat dannet ved rationelle forventninger. Dette indebærer, at det påstås, at pengeinstitutterne i gennemsnit gætter rigtigt på den fremtidige obligationsrente, men ikke altid; $iwbze$ er lig den forventede værdi af $iwbz(+1)$, jf. kapitel 3, afsnit 5.

Ligesom det er tilfældet i forbindelse med den private ikke-finansielle sektors dannelse af rationelle forventninger til den fremtidige valutakurs, må en mere dybtgående analyse af pengeinstitutternes forventningsdannelse bl.a. indebære en præcisering af den informationsmængde, som pengeinstitutterne forudsættes at anvende ved dannelsen af forventninger til den fremtidige obligationsrente. Noget sådant er ikke forsøgt i denne sammenhæng. Løst sagt påstås blot, at pengeinstitutterne har sådanne informationer, at de er i stand til at danne middelrette forventninger til den fremtidige rente. I forbindelse med omtalen af estimationen af modellen i kapitel 5, afsnit 1 samt af multiplikatoreksperimenterne i kapitel 6 diskuteres informationsmængden yderligere.

Koefficienten g_5 i (4.19) afspejler approksimationen mellem kursgevinster og rentændringer. I kapitel 5, punkt 1.3 diskuteres denne approksimation nærmere.

Leddene, hvori g_6 og g_7 indgår, viser, hvorledes pengeinstitutternes placeringspotentiale påvirker efterspørgslen efter

obligationer, jf. kapitel 3, punkt 3.2 og summen $Wbq+Wpdb-Wblp$ i ligning (3.2) i den statiske model. Placeringspotentialiet findes ud fra pengeinstitutternes budgetrestriktion. I modsætning til den statiske model er effekten fra placeringspotentialiet delt op i to, nemlig udlån, $-g_7 \cdot (Wblp + Wbl1)$ og resten, $g_6 \cdot (\dots)$. Baggrunden herfor er i første omgang, at denne opdeling viste sig hensigtsmæssig ved estimation af modellen. En mulig forklaring herpå kunne være, at pengeinstitutterne anser indlån for en mere langvarig placering end udlån, hvorfor indlån (som helt dominerer g_6 leddet) placeres "længere" end udlån. Dette skulle betyde at $g_6 > g_7$, hvilket estimationerne også viser.¹³

Modstykket - pga. budgetrestriktionen - til bestemmelsen af pengeinstitutternes obligationsefterspørgsel er pengeinstitutternes lån i Nationalbanken, $Wnlb$, jf. kapitel 3 om den statiske modelversion:

$$(4.20) \quad Wnlb = Wbbz + Wbl1 + Wblp + Wbcz + Wbdn + Wbdsn \\ + Wbqf + Wbvf - Wflb - Wplb - Wldb \\ - Wpdb - Wbqb$$

Det bemærkes, at $Wnlb$ alternativt kunne opstilles med de samme forklarende variabler som i (4.19). De to fremstillinger er ækvivalente pga. pengeinstitutternes budgetrestriktion. I forbindelse med at Nationalbanken i juni 1985 ophævede udlånsreguleringen af pengeinstitutterne, indførte Nationalbanken bl.a. et såkaldt "marginalt passivreservekrav med variabel forrentning".¹⁴ Dette passivkrav gik i korthed ud på, at pengeinstitutter, hvis indlånsvækst oversteg en vis basisstigningstakt, $krea1$, skulle indbetale en andel heraf, $krea0$, på en særlig konto i Nationalbanken. Forrentningen heraf blev fastsat af

¹³Det fremgår af kapitel 5, punkt 1.5, at fremskrivninger med relationen i 1987 giver grund til at tage denne opsplitning op til fornyet overvejelse. Det fremgår endvidere, at det muligvis er hensigtsmæssigt at lade et udtryk for det forventede placeringspotentialie erstatte periodens ditto.

¹⁴Jf. Danmarks Nationalbank (1985): Beretning og regnskab, 1985 (s. 55-56).

Nationalbanken. Det marginale reservekrav blev indført juni 1985, og første indbetaling fandt sted i august samme år. Ordningen blev stillet i bero igen fra januar 1988, da indlånsvæksten i 1987 lå betydeligt under basisstigningstakten; men "[indbetalingen] vil dog blive genoptaget, hvis der på ny blive behov for at dæmpe indlånsvæksten, senest når indlånstigningen svarer til basisstigningstakten".¹⁴

Det marginale reservekrav er indlagt i FINDAN på følgende måde:

$$(4.21) \text{ Wbdsn} = \text{krea0} \cdot [\text{Wpdb} + \text{Wldb} - \text{Wpdsb} \\ - (1 + \text{krea1}) \cdot (\text{Wpdb}(-4) + \text{Wldb}(-4) - \text{Wpdsb}(-4))]$$

idet skattebegunstigede indskud, Wpdsb, ikke indgår i beregningen; krea0 er (konstant) lig 0.2 - men kan i princippet ændres, mens krea1 (skønsmæssigt) har følgende værdier:

$$\text{krea1} = \left\{ \begin{array}{ll} 0 & 1985.2 \\ ,13 & 1985.3 \\ ,12 & 1985.4 \\ ,10 & 1986.1 \\ ,10 & 1986.2 \\ ,10 & 1986.3 \\ ,10 & 1986.4 \\ ,07 & 1987.1 - \end{array} \right.$$

¹⁴Jf. Danmarks Nationalbank (februar 1988): Kvartalsoversigt (s. 4).

4.3.2. Fastsættelse af egne rentesatser

Udgangspunktet for modelleringen af pengeinstitutternes fastsættelse af egne rentesatser er som nævnt en antagelse om, at pengeinstitutterne er prisfastsættere og accepterer mængden af indskud/udlån ved de givne rentesatser.¹⁶

Hovedprincippet ved modelleringen er, at indlåns- og udlånsrenten fastsættes ud fra en række alternativrenter, nemlig diskontoen, pengemarkeds- og obligationsrenten. Da de institutionelle forhold har ændret sig en del i perioden 1975 -1986, har det været nødvendigt at indlægge en række dummy-variabler i pengeinstitutternes renterelationer. Disse dummyer afspejler bl.a. den varierende betydning, de nævnte alternativrenter har haft for pengeinstitutternes rentefastsættelse.

Dummys renteml er forskellig fra nul i perioden fra 3. kvartal 1975 til og med 1. kvartal 1979. Dummys skyldes rentemarginalloven. Denne lov havde til formål at begrænse pengeinstitutternes rentemarginal, således at denne højst måtte være lig med gennemsnittet af de sidste tre regnskabsårs rentemarginaler.

Dummys drad påvirker fastsættelsen af indlånsrenten; drad er forskellig fra nul i perioden fra 1. kvartal 1978 til og med 4. kvartal 1982. Dummys dækker to forskellige interne aftaler mellem pengeinstitutterne. Den første aftale indgik pengeinstitutterne den 28. februar 1978. Aftalen begrænsede aftalekonto- renten til diskontoen plus 4 procent. Samtidig blev det bestemt, at det gennemsnitlige indlånsrenteniveau for øvrige indlån ikke måtte ændres væsentligt og kun justeres i forbindelse med diskontoændringer. Aftalen udløb ved udgangen af marts 1979, men blev umiddelbart efter erstattet af en ny aftale, dog kun mellem de 5 største banker og de 2 største sparekasser. Den nye aftale var meget lig den gamle; forudsættes de 7 største pengeinstitutter at være prissættere for hele markedet, kan

¹⁶Såvel indlåns- som udlånsrenten, i_wd og i_wl , er beregnet som effektive rentesatser og ikke som annoncerede rentesatser, jf. Niels Lehde Pedersen m.fl. (sept. 1986): Den finansielle databank PENGE, notat, Danmarks Statistik, (afsnit 14).

drad dække begge aftaler. Den nye aftale blev ophævet i december 1982.

Dummyen dral påvirker fastsættelsen af udlånsrenten; dral, der er forskellig fra nul i perioden fra 1. kvartal 1978 til og med 2. kvartal 1981, dækker i lighed med drad over to forskellige aftaleforhold. I perioden fra 1978.1 til 1979.1 var der ingen egentlig aftale om fastsættelse af udlånsrenten. Men kombinationen af rentemarginalloven og indlånsrenteaftalen medførte, at udlånsrenten også blev tæt knyttet til diskontoen.

I forbindelse med udløbet af rentemarginalloven gennemførte Nationalbanken en aftale med hvert enkelt pengeinstitut om fastsættelse af udlånsrenten. Aftalen gik ud på, at pengeinstitutterne indtil udgangen af 1979 skulle fastholde den gennemsnitlige udlånsrente på et niveau svarende til 1. kvartal 1979, bortset fra mindre justeringer. Ved diskontoændringer ville den gennemsnitlige udlånsrente kunne ændres tilsvarende. Aftalen skulle udløbe i december 1979, men blev forlænget tre gange, indtil den endelig udløb den 30. juni 1981.

Den sidste dummy, dran, har forbindelse med den omlægning af reguleringen af pengeinstitutterne, som fandt sted i 1985. Denne omlægning vedrører dels den tidligere nævnte ophævelse af tranchesystemet ved låntagning i Nationalbanken og dels ophævelsen (af resterne) af udlånsreguleringen. Sigtet med begge disse ændringer var at gøre styringen af pengeinstitutterne mere markedsorienteret, og det centrale styringsinstrument blev pengemarkedsrenten.

Det er svært at afgøre helt præcist, hvornår omlægningen af styringen af pengeinstitutterne blev effektiv, men i estimationerne antages det at være sket fra 1. kvartal 1986.

For overskuelighedens skyld gives her en oversigt over, hvornår de fire dummyer antager værdier forskellig fra nul:

renteml	1975.3 - 1979.1
drad	1978.1 - 1982.4
dral	1978.1 - 1981.2
dran	1986.1 -

Relationerne har fået følgende lineære udformning:

$$\begin{aligned}
 (4.22) \quad iwde &= a_0 + a_1 \cdot iwde(-1) \\
 &+ a_2 \cdot drad \cdot iwbz + a_3 \cdot drad \cdot iwdi \\
 &+ a_4 \cdot (1 - drad) \cdot iwlo + a_5 \cdot (1 - drad) \cdot iwmm \\
 &+ a_6 \cdot drad
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (4.23) \quad iwlo &= b_0 + b_1 \cdot iwlo(-1) \\
 &+ b_2 \cdot dral \cdot iwdi \\
 &+ b_3 \cdot (1 - dral) \cdot iwbz + b_4 \cdot (1 - dral - dran) \cdot iwdi \\
 &+ b_5 \cdot (1 - dral - dran) \cdot iwmm + b_6 \cdot dran \cdot iwmm \\
 &+ b_7 \cdot renteml \quad ,
 \end{aligned}$$

hvor $iwde$ er indlånsrenten, $iwlo$ er udlånsrenten, $iwbz$ er obligationsrenten, $iwdi$ er diskontoen og $iwmm$ er pengemarkedsrenten.

Det bemærkes, at dynamikken i relationerne er søgt indlagt ved at lade de laggede endogene indgå som forklarende variable, hvilket medfører en gradvis tilpasning.

I perioden med alle renteaftaler i kraft er begge rentesatser meget tæt knyttet til diskontoen; det må derfor forventes, at a_2 og b_2 begge er tæt på én, hvilket også viser sig i estimationerne, jf. kapitel 5, afsnit 5.

I perioden uden aftaler indgår udlånsrenten som forklarende variabel i relation (4.22). Baggrunden herfor er at sikre en stabil udvikling i rentemarginalen. Koefficienten a_4 forventes at være under én, da en lige stor stigning i begge rentesatser vil give pengeinstitutterne en mindre nettorenteindtægt, eftersom indlånsmassen er større end udlånsmassen.

Pengemarkedsrenten og obligationsrenten er medtaget som alternativrente i begge relationer. Ideen i relation (4.23) er, at pengeinstitutterne i stedet for at udlåne til private kan købe obligationer eller udlåne over pengemarkedet. Baggrunden for at medtage obligationsrenten i relation (4.22) er, at den private sektor kan købe obligationer fremfor at foretage ind-

skud i pengeinstitutterne. Pengemarkedsrenten er medtaget af hensyn til aftaleindskudenes stigende andel af de samlede indskud, og kan således ses som en måde at øge den vægt, hvormed aftaleindskudsrenten indgår i beregningen af den effektive indlånsrente, i wde. Aftale- og pengemarkedsrenten er i øvrigt tæt korrelerede; korrelationskoefficienten er 0.78.

4.4. Fondssektoren

Fondssektoren består som tidligere nævnt af livsforsikringsselskaber og pensionskasser samt offentlige fonde så som ATP og LD, men ikke den sociale pensionsfond, der er indplaceret under staten i overensstemmelse med nationalregnskabets institutionelle sektorer.

De offentlige fondes obligationsefterspørgsel bestemmes ved

$$(4.24) \text{ Wobz} = \text{Wobz}(-1) + \text{Tffon} \quad ,$$

hvor Tffon er fondenes nettofordringserhvervelse.¹⁷

Livsforsikringsselskaber og pensionskasser placerer deres nettofordringserhvervelse i to aktiver, nemlig obligationer og lån til den private ikke-finansielle sektor:

$$(4.25) \text{ Wabz} = \text{Wabz}(-1) + \text{Tffpn} \cdot \text{kwabz}$$

$$(4.26) \text{ Walp} = \text{Wazz} - \text{Wabz} - \text{Wall}$$

Korrektionsfaktoren kwabz er beregnet residualt efter (4.25) og viser den del af nettofordringserhvervelsen, som er placeret i obligationer (kwabz er normalt tæt på 1).

Som det fremgår af ovenstående, er modelleringen af fondssektoren meget enkel i FINDAN. For alle praktiske formål har sektoren alene betydning for obligationsmarkedet og dette endog

¹⁷Historisk er Tffon beregnet som ændringen i Wobz. Når ADAN og FINDAN samkøres, slår enhver marginal ændring i fondenes nettofordringserhvervelse (beregnet ud fra ADAN) fuldt ud igennem på Tffon.

på en meget enkel måde, nemlig gennem sektorens nettofordringserhvervelse. Skal beskrivelsen af sektoren udbygges, må der opgøres flere fordringer for sektoren. Selvom obligationer er det helt dominerende aktiv i sektoren - og i særdeleshed i de offentlige fonde - har sektoren også andre fordringer, som kan formodes at substituere obligationer i et vist omfang. Disse er imidlertid opgjort ret så summarisk i PENGE, nemlig som Walp og Wall; resten er enten ikke opgjort i PENGEs balancesystem (fx aktier) eller befinder sig i residualsektoren.

4.5. Nationalbanksektoren

Udviklingen på nationalbanksektorens balance kan dels betragtes som et spejlbillede af de øvrige sektorerers balancer og dels som resultatet af Nationalbankens reaktion på udviklingen på betalingsbalancens løbende poster og kapitalposter.

Nationalbankens obligationsbeholdning er således bestemt ved

$$\begin{aligned}
 (4.27) \quad Wnbz &= krea2 \cdot (Wfqf - Wfqfx) \\
 &\quad - krea3 \cdot (Wflp + Wfl1 + Wflt + Wflb + Wflh \\
 &\quad + Wfle + Wfbz + Wfqp - Wflpx - Wfl1x - Wfltx \\
 &\quad - Wflbx - Wflhx - Wflex - Wfbzx - Wfqpx \\
 &\quad - Wzbf - Wbqf - Welf - Wtlf + Wzbfx + Wbqfx \\
 &\quad + Welfx + Wtlfx) \\
 &\quad + Wnbzx
 \end{aligned}$$

Er krea2 lig 1 neutraliserer Nationalbanken likviditetspåvirkningen fra betalingsbalancens løbende poster i et multiplikatoreksperiment, idet Wfqfx og Wfqf betegner gælden til udlandet i henholdsvis grundkørsel og alternativkørsel (dette eksperiment forudsætter selvsagt, at FINDAN sammenkobles med ADAM).¹⁸

¹⁸ Ved brug af FINDAN i en fremskrivning vil en analog forudsætning betyde at Wnbz reagerer på Tfen, udlandets nettofordringserhvervelse. Et sådant led kan altså i denne situation med fordel indlægges i (4.27).

Er krea3 lig 1 neutraliserer Nationalbanken likviditetspå-
virkningen fra den private sektors kapitalimport i et multipli-
katoreksperiment, idet alle variabler med et efterstillet x har
samme betydning som ovenfor (grundkørselsværdier).¹⁹

Da krea2 og krea3 afspejler valg om pengepolitik, må brug-
eren af modellen fastlægge værdierne af de pågældende vari-
abler, dvs. beslutte hvilke antagelser der skal gøres om Na-
tionalbankens reaktioner. (Det siger sig selv at krea2 og krea3
ikke er begrænset til værdierne nul og én.)

Nationalbankens beholdning af udenlandsk valuta (den offi-
cielle internationale likviditet) kan beregnes ud fra sektorba-
lancerne og er

$$(4.28) \quad W_{nvf} = W_{nvf}(-1) + T_{fen} + D[W_{flg} + D[W_{flp} + W_{fqg} + W_{fl1} \\ + W_{flt} + W_{flb} + W_{flh} + W_{fle} + W_{fbz} + W_{fqp} \\ - W_{zbf} - W_{bqf} - W_{elf} - W_{glf} - W_{tlf} - W_{bvf}]$$

Et tilsvarende forhold gør sig gældende over for statens lån
til Nationalbanken:

$$(4.29) \quad W_{gln} = W_{gln}(-1) + T_{fsn} + D[W_{fqg} + W_{zbg} + W_{flg} + W_{ilg} \\ - W_{gll} - W_{glp} - W_{gbz} - W_{glf}]$$

Da Nationalbanken fastsætter pengemarkedsrenten (og penge-
institutternes marginale lånerente under lånerammesystemet), er
der indlagt nogle (yderst stiliserede) reaktionsmuligheder:

$$(4.30) \quad i_{wnz} = i_{wnzx} + krea4 \cdot (i_{wbz} - i_{wbzx})$$

$$(4.31) \quad i_{wmm} = i_{wmmx} + krea4 \cdot (i_{wbz} - i_{wbzx})$$

Ved hjælp af krea4 kan udviklingen i disse rentesatser styres i
forhold til obligationsrenten.

¹⁹Ved en fremskrivning vil en tilsvarende reaktion gå på ændringen over tiden i de pågældende variabler.

4.6. Staten

Af fordringerne på den statens balance bestemmes i modellen foruden statens lån til Nationalbanken, jf. (4.29), statens udbud af obligationer og statens lån i udlandet. Udbudet af obligationer er beskrevet ved

$$(4.32) \quad Wzbg = Wzbg(-1) + Wdzbz - krea5 \cdot (Tfsn - Tfsnx)$$

hvor $Wdzbz$ er ændring i udbudet; $Wdzbz$ er eksogen i modellen; $krea5$ bestemmer, hvor stor en del af ændringen i statens nettofordringserhvervelse udbudet af obligationer ændres med i multiplikatoreksperimenter (i en fremskrivning viser $krea5$ påvirkningen af udbudet over tiden, idet $Tfsnx$ sættes lig nul); $krea5$ er således en politikvariabel, hvormed likviditetspåvirkningen fra statsbudgettet kan styres.

I relationen for lån i udlandet er der indlagt en mulighed for at reagere på ændringen i valutareserven ved hjælp af $krea6$.

$$(4.33) \quad Wflg = Wflgx - krea6 \cdot (Wnvf - Wnvfx)$$

4.7. Kommunerne

Den eneste fordring i den kommunale sektor, der bestemmes i modellen, er indskud i pengeinstitutterne:

$$(4.34) \quad Wldb = Wldb(-1) + Tfkn + D[Wgll + Wfl1 \\ + Whll + Wall + Wbll + Wzbl - Wlbz]$$

Som det fremgår, placeres hele den sektors nettofordringserhvervelse, $Tfkn$, i pengeinstitutterne.

4.8. Udlandet

De fordringer på udlandets balance, der bestemmes i modellen, er allerede beskrevet ovenfor på nær efterspørgslen efter obligationer. Reglerne for og betydningen af udlandets køb af danske obligationer har ændret sig markant i perioden 1975-86. Før 1978 var udlandets køb af obligationer ganske beskedent og efter et vis opsving i interessen omkring 1978, aftog denne igen frem til maj 1983 efter forbudet mod salg af statsobligationer i februar 1979. I maj 1983 blev dette forbud ophævet, og udlandet begyndte igen at købe obligationer.

På grund af disse ændringer i de institutionelle forhold er der ikke opstillet en stokastisk relation for udlandets køb af obligationer, der kan dække hele perioden 1975-1986. Relationen har fået følgende udseende:

$$(4.35) \quad Wfbz = kwfbz \cdot [d74 \cdot [(a_0 + a_1 \cdot (iwbz - iwdmez)) \cdot pytr \\ + a_2 \cdot pytr \cdot (tid - 32)] + (1-d74) \cdot Wfbzx] \\ + (1-kwfbz) \cdot Wfbzx$$

Korrektionsfaktoren $kwfbz$ afgør, om $Wfbz$ skal bestemmes endogent eller eksogent (endogent hvis $kwfbz$ er lig 1); $d74$ er lig 0 indtil 1985.1 og derefter lig 1 og angiver den periode, hvorfra $Wfbz$ kan endogeniseres. Når $Wfbz$ endogeniseres afhænger variabelen af forskellen mellem obligationsrenten og den tyske rente (tillagt forventet valutakursstigning) normeret med deflatoren for indenlandsk efterspørgsel. Endvidere indgår en trend, som kan betragtes som en proxy for udlandets formue. Det bemærkes, at der ingen dynamik er i relationen.

5. ESTIMATION

De stokastiske relationer i FINDAN er estimeret ved maximum likelihood metoden. I nogle tilfælde er flere ligninger estimeret samtidig. Baggrunden herfor er dels bånd på parametrene på tværs af ligningerne og dels afhængighed mellem de stokastiske restled.

Til estimationen er anvendt programpakkerne TSP-Wisconsin og TSP-princeton på UNI·C. Fra TSP-Wisconsin er benyttet LSQ-ordren i forbindelse med estimation af flere ligninger samtidigt samt OLS-ordren i forbindelse med enkeltlignings-estimation. Fra TSP-Princeton er brugt CORC-ordren til at foretage en Cochrane-Orcutt estimation.

De stokastiske relationer, der er indlagt i FINDAN, er estimeret over perioden 1975.1-1985.4. Modellens centrale relationer er endvidere estimeret frem til og med 1987.3 for at belyse parameterstabilitet m.v.

Til estimation af modellens relationer er anvendt databanken PENGE, jf. kapitel 2, afsnit 3, således som denne forelå i foråret 1987. Til de supplerende estimationer, der er vist i tabeller m.v., er anvendt samme databank fra foråret 1988; det samme gælder multiplikatorberegningerne, der er vist i kapitel 6.¹

Generelt gælder, at alle beholdningsvariabler er divideret med deflatoren for indenlandsk efterspørgsel. Dette er sket i et forsøg på at undgå heteroskedasticitetsproblemer.

Den anvendte regningsenhed i estimationerne er mia. kr. (med deflateringen bliver den altså mia. 1980 kr.). Ved beskrivelsen af estimationsresultaterne nedenfor er denne regningsenhed bevaret. Ved den endelige opstilling af modellen er dog anvendt regningsenhed i ADAM, nemlig mill. kr.

¹Et uddrag af databanken fra foråret 1989 er vist i bilag 1.

5.1. Obligationsmarkedet

Som beskrevet i kapitel 4, afsnit 1 er FINDAN rent teknisk opstillet således, at obligationsmarkedet estimeres i et trin for sig uafhængigt af estimationen af efterspørgslen efter de øvrige fordringer.

På obligationsmarkedet bestemmes simultant obligationsrenten, iwbz, den private ikke-finansielle sektors nettoobligationsefterspørgsel, Wpbnz, pengeinstitutternes obligationsefterspørgsel, Wbbz, og udlandets obligationsefterspørgsel, Wfbz. Ideelt set skulle alle fire stokastiske relationer estimeres simultant.¹ Udlandets obligationsefterspørgsel er imidlertid estimeret for sig. Baggrunden herfor er, at det kun har været muligt at estimere udlandets obligationsefterspørgsel over en relativ kort estimationsperiode, jf. kapitel 4, afsnit 8 og punkt 8 nedenfor. Praktiske og økonomiske hensyn ved estimationen har endvidere talt for at begrænse antallet af ligninger, der estimeres simultant, mest muligt og kun foretage en simultan estimation, når fordelene herved synes åbenlyse.

5.1.1. Den private ikke-finansielle sektor, pengeinstitutternes obligationsefterspørgsel og obligationsrenten

De tre relationer, der er estimeret simultant, er altså for iwbz, Wpbnz og Wbbz. Der er dog endnu et problem. Hvis fx Wpbnz og den rente, der skaber ligevægt på obligationsmarkedet, er givet, er Wbbz også bestemt. Der kan derfor kun estimeres to relationer, hvorefter den tredje kan fastlægges ud fra de to andre. Det er valgt at estimere relationerne for obligationsrenten og Wpbnz. Om Wpbnz- eller Wbbz-relationen vælges som den anden, der estimeres, er i øvrigt (næsten) ligegyldigt.¹

¹Helt ideelt skulle naturligvis alle modellens relationer, der bestemmes simultant, også estimeres simultant.

¹Dette resultat gælder asymptotisk (dvs. når antallet af observationer går mod uendeligt). Med det foreliggende antal observationer er forskellene dog ubetydelige.

Ligningen for obligationsrenten findes som tidligere beskrevet ud fra ligevægtsbetingelsen for obligationsmarkedet, hvorved fås, jf. ligning (4.11e) og (4.19):

$$\begin{aligned}
 (5.1) \quad iwbz = & [Wzbl + Wzbg - Wobz - Wabz - Wlbz - Wnbz - Wibz \\
 & - Wfbz - Wgbz - Wrbz - Wsbz - Whbz \\
 & + a_1 \cdot iwde \cdot (1-k) \cdot pytr - a_2 \cdot Wpqe \\
 & - (1-k) \cdot (Wpbnz(-1) - a_2 \cdot Wpqe(-1)) \\
 & - (a_3 + a_4 \cdot dum1 + a_5 \cdot dum2 + a_6 \cdot dum3) \cdot pytr \\
 & + g_4 \cdot pytr \cdot iwnz + g_4 \cdot g_5 \cdot pytr \cdot iwbze \\
 & - (g_0 + g_1 \cdot dum1 + g_2 \cdot dum2 + g_3 \cdot dum3) \cdot pytr \\
 & - g_6 \cdot (Wflb + Wplb + Wldb + Wpdb + Wbqb - Wbcz \\
 & - Wdbsn - Wbqf - Wbvf) + g_7 \cdot (Wblp+Wbll) \\
 & - (re_1 + re_2) \cdot pytr] \\
 & / [a_1 \cdot (1-k) \cdot pytr + g_4 \cdot (1+g_5) \cdot pytr]
 \end{aligned}$$

Leddene $re_1 \cdot pytr$ og $re_2 \cdot pytr$, der indgår sidst i tælleren i (5.1), er de stokastiske restled, som "påklister" relationerne (4.11e) og (4.19) for at gøre relationerne stokastiske. Det fremgår af (5.1) og af en transformation af restleddene fra ligning (4.11e) og (4.19), at det stokastiske restled i denne ligning, $(re_1 + re_2) \cdot (a_1 \cdot (1-k) + g_4 \cdot (1 + g_5))^{-1}$, også er hvid støj, hvis re_1 og re_2 er det.⁴ Det ses endvidere, at jo større nævneren er i (5.1), jo mindre er alt andet lige det stokastiske restled i (5.1). Løst sagt betyder det, at stor varians i beholdningsrelationerne (4.11e) og (4.19) godt kan være foreneligt med lille varians i (5.1).

Som det ses af (5.1), indgår den forventede obligationsrente, $iwbze$, på højresiden. Variablen $iwbze$ er selvsagt ikke nogen observerbar størrelse, og en eller anden form for forventningsdannelse må derfor forudsættes.

⁴Bemærk at hvis $re_1 = -re_2$, ville obligationsrenten ikke være en stokastisk variabel. Denne lighed er imidlertid ikke opfyldt, selvom man måske umiddelbart kunne tro det pga. ligevægtsbetingelsen på obligationsmarkedet. Hvis fx $Wpbnz$ får et stød på en mia. kr., må så ikke $Wbbz$ give sig med minus en mia kr. for at bevare ligevægten på markedet? Svaret herpå er nej, idet resonneret negligerer, at obligationsrenten er den mekanisme, der skaber ligevægt på markedet. Får en af adfærdsrelationerne et stød, vil (også) obligationsrenten ændre sig for at reetablere ligevægt.

Som det vil fremgå nedenfor, er flere muligheder afprøvet. Den valgte forventningsdannelsesmodel svarer til rationelle forventninger. Dvs. det påstås, at pengeinstitutterne i gennemsnit "gætter" rigtigt på den fremtidige obligationsrente, men ikke altid; $iwbze$ er således lig med den forventede værdi af $iwbz(+1)$.

Da $iwbze$ således opfattes som en stokastisk variabel, melder spørgsmålet sig, hvorledes (5.1) skal estimeres, og - tæt forbundet hermed - hvilken informationsmængde pengeinstitutterne formodes at have, når forventningerne dannes.

Det er i FINDAN valgt at forsøge at besvare disse spørgsmål på en enkel måde.

Hovedideen bag antagelsen om den rationelle forventningsdannelse er, at pengeinstitutterne forudsættes at have informationer om modellens eksogene variabler samt en middelret model for, hvorledes obligationsmarkedet fungerer. Det estimations-tekniske problem består derfor i, at der på højresiden af (5.1) indgår en stokastisk variabel, $iwbze$, som bestemmes simultant med venstresiden, $iwbz$.³

Opfattes estimationsproblemet således som et simultanitetsproblem, kan det angribes ved en slags 2SLS estimation. Dvs. at først estimeres $iwbz(+1)$ ved hjælp af de eksogene variabler, der indgår på højresiden af (5.1). Dernæst indsættes det estimerede af $iwbze$, \hat{iwbze} , der herved fremkommer, på højresiden af (5.1), hvorefter $iwbz$ estimeres. Hvis informationsmængden ikke blot omfatter de eksogene variabler, der indgår på højresiden af (5.1), men også modellens øvrige eksogene og prædetermine-rede variabler, kan estimationsligningen for den forventede obligationsrente suppleres med alle modellens (formodede) svagt eksogene variabler.

³Læseren undrer sig måske over, hvorfor simultanitetsproblemer i denne sammenhæng tages så alvorligt, når dette ikke er tilfældet andre steder i modellen. Hvorfor ikke blot tage den leadede obligationsrente som proxy for den forventede rente? Under antagelsen om rationelle forventninger vil den leadede rente jo være et middelret skøn for den forventede rente, selvom anvendelsen af den vil give skæve parameterskøn pga. målefejlproblemer. Det skal erkendes, at den primære grund til ikke at anvende den, er, at den generelt giver dårligere estimationsresultater end den proxy for den forventede obligationsrente, som vises i punkt 4 nedenfor.

Den ovenfor beskrevne tilgang til estimationsproblemet forudsætter en undersøgelse af, hvilke variabler der kan antages at være svagt eksogene for $iwbz(+1)$ (noget sådant bør man naturligvis ideelt set gøre i alle estimationsligninger). En sådan undersøgelse er imidlertid ikke foretaget, og det er derfor forsøgt at estimere den forventede obligationsrente på en mere simpel måde, nemlig ved at lave en AR(2) ligning for $iwbz(+1)$.⁶

$$(5.2) \quad iwbz(+1) = .017 + .89 \cdot iwbz \\ (1.26)(11.16) \\ + .46 \cdot (iwbz - .017 - .89 \cdot iwbz(-1)) \\ (3.5)$$

$n = 1975.1-1985.4$, $s = .009$, $R^2 = .91$, $DW = 1.95$

Estimationsligningen (5.2) bestemmer hjælpevariablen \hat{iwbze} , som derefter er anvendt i estimationen af (5.1) ved at indsætte \hat{iwbze} for $iwbze$.

Det skal understreges, at AR-ligningen (5.2) ikke skal tolkes som en beskrivelse af forventningsdannelsen. Ligningen er alene en estimationsteknisk hjælpeligning. (Forsøges (5.2) alligevel anvendt som en beskrivelse af forventningsdannelsen ved simulation med modellen, vil modellen ikke konvergere. Årsagen hertil er, at den samlede koefficient til $iwbz$ er større end én i (5.2)).

Estimeres ligningerne for $Wpbnz$ (ligning (4.11e)) og $iwbz$ (ligning (5.1)), fås følgende resultater for $Wpbnz$ og $Wbbz$:⁷

⁶Ved denne konstruktion sikres selvsagt, at proxyen for den forventede obligationsrente er middelret.

⁷Tallene i parentes i de nummerede ligninger i dette kapitel er t-værdier. Det skal understreges, at fortolkningen af t-værdierne skal ske med en vis varsomhed, idet parametrene kun er asymptotisk t-fordelt (normalfordelt), hvilket medfører at indtrykket af signifikans overdrives. (Ved beregning af variansen af et parameterestimat dividerer programpakken TSP-Wisconsin med antal observationer minus det totale antal parametre i ligningssystemet. Derved overvurderes variansen af parameterestimerne. Beregnes variansen i stedet ved at dividere med antal observationer minus det gennemsnitlige antal parametre pr. ligning fås t-værdier, som er 13.6 pct. større end angivet ovenfor.) Det bemærkes dog, at t-værdierne for langt de fleste parametre er over to gange de sædvanlige kritiske værdier. Herudover angives normalt estimationsperiode, n , residualspredningen, s , samme i pct. af den afhængige variabels $gnst.$, $s\%$, determinationskoefficienten, R^2 , og Dur-

$$\begin{aligned}
 (5.3) \text{ Wpbnz} = & - 23.6 + 6.1 \cdot \text{dum1} + 2.0 \cdot \text{dum2} + 3.2 \cdot \text{dum3} \\
 & (-8.4) \quad (6.9) \quad (2.5) \quad (3.9) \\
 & - 117.8 \cdot (\text{iwde} - \text{iwbz}) + .41 \cdot \text{Wpqe} + .82 \cdot (\text{Wpbnz}(-1)) \\
 & (-7.5) \quad (8.1) \quad (20.5) \\
 & - .41 \cdot \text{Wpqe}(-1) \\
 & (8.1)
 \end{aligned}$$

n = 1975.1-1985.4, s = 1.8, s% = 1.4, R² = .97, DW = 2.07

$$\begin{aligned}
 (5.4) \text{ Wbbz} = & - 34.7 + 1.7 \cdot \text{dum1} + 2.0 \cdot \text{dum2} + 4.5 \cdot \text{dum3} \\
 & (-2.3) \quad (.9) \quad (1.0) \quad (2.3) \\
 & + 192.3 \cdot (\text{iwbz} - \text{iwnz} + 4 \cdot (\text{iwbz} - \text{iwbze})) \\
 & (4.8) \\
 & + .84 \cdot (\text{Wflb} + \text{Wplb} + \text{Wldb} + \text{Wpdb} + \text{Wbqb} \\
 & (17.2) \\
 & - \text{Wbcz} - \text{Wbdsn} - \text{Wbqf} - \text{Wbvf}) - .48 \cdot (\text{Wblp} + \text{Wbll}) \\
 & (-2.6)
 \end{aligned}$$

n = 1975.1-1985.4, s = 4.2, s% = 7.3, DW = 1.77

Estimationen af obligationsrenten giver en spredning på 0.45 pct. point eller ca. 2.7 pct. af den gennemsnitlige værdi af obligationsrenten. DW er 1.69.

Fortolkningen af parametrene er følgende. Parametrene til rentesatserne viser, hvor meget efterspørgslen ændres med i mia. 1980 kr., hvis rentesatserne ændres med et procent point. Fx falder pengeinstitutternes obligationsefterspørgsel med 1.923 mia. 1980 kr., hvis iwnz (den marginale lånerente i Nationalbanken) stiger med et procent point. Tilsvarende viser de øvrige koefficienter ændringen i mia. 1980 kr. i de forklarede variabler, som følge af en ændring på én mia. 1980 kr. i de forklarende variabler. På grund af den lineære specifikation er de tilsvarende elasticiteter ikke konstante, men afhænger af

bin-Watson statistikken, DW; s er beregnet som kvadratroden af summen af de kvadrerede afvigelser divideret med antallet af observationer (44) minus det gennemsnitlige antal parametre pr. ligning (4.7). Tallene i parentes i tabellerne er spredninger. Årsagen til denne forskel er, at størrelsen af konfidensintervaller er søgt tydeliggjort i tabellerne, bl.a. til brug for diskussionen af parameterstabilitet.

niveauet for de forklarede variabler. Beregnes (semi-) rente-elasticiteter ud fra de gennemsnitlige værdier af de forklarede variabler (i estimationsperioden) fås følgende resultater:¹

	Langsigtselasticiteter		
	iwbz	iwde	iwnz
Wpbnz	5.52	-5.52	0
Wbbz	3.49	0	-3.49

Figurerne 5.1-5.3 viser observeret og beregnet værdi af relationernes venstresider samt residualer. Det bemærkes bl.a., at der ikke synes at være nogen klar systematik i residualerne i nogen af relationerne.

Testes for autokorrelation af første orden ved et LR-test for alle tre ligninger samtidig, fås en beregnet værdi på 2.92 som skal sammenholdes med en kritisk værdi på 5.99 (95% fraktilen i $\text{CHI}^2(2)$). Heller ikke dette test viser derfor nogen tegn på autokorrelation af første orden.

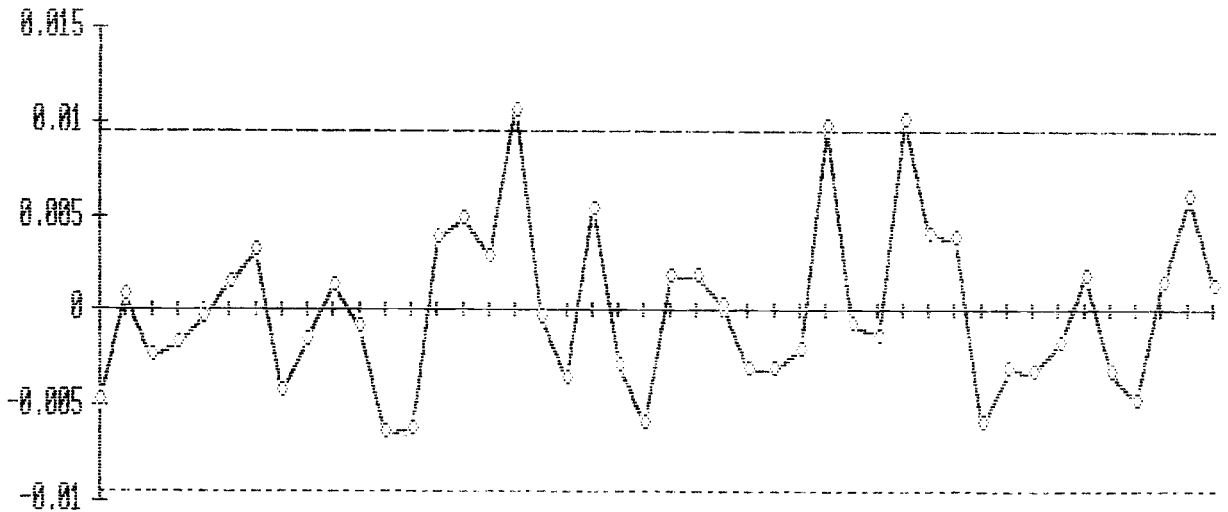
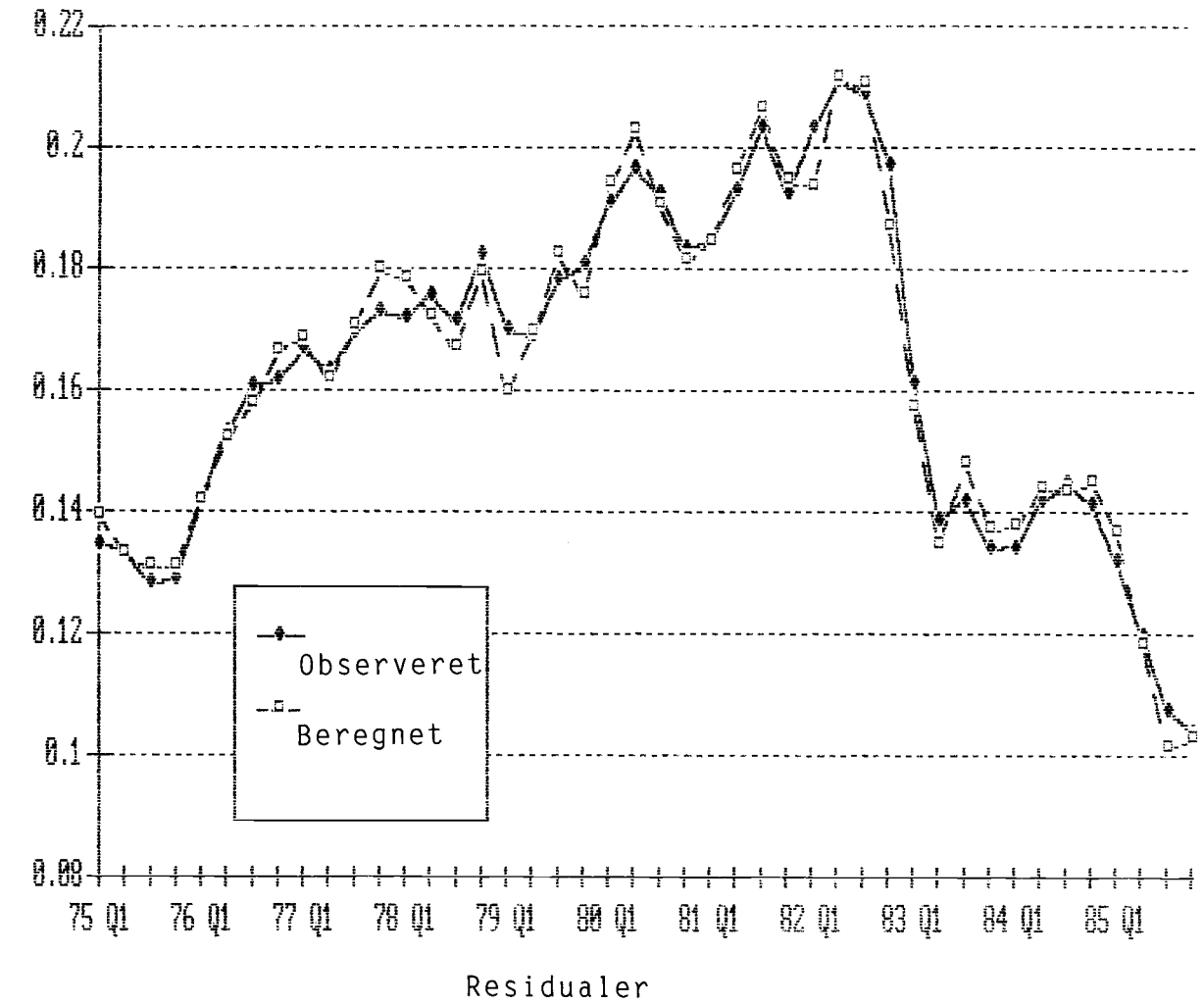
5.1.2. Parameterstabilitet

I tabel 5.1 er resultatet af estimationen af obligationsmarkedet over forskellige estimationsperioder vist. Umiddelbart forekommer parametrene at være nogenlunde stabile.

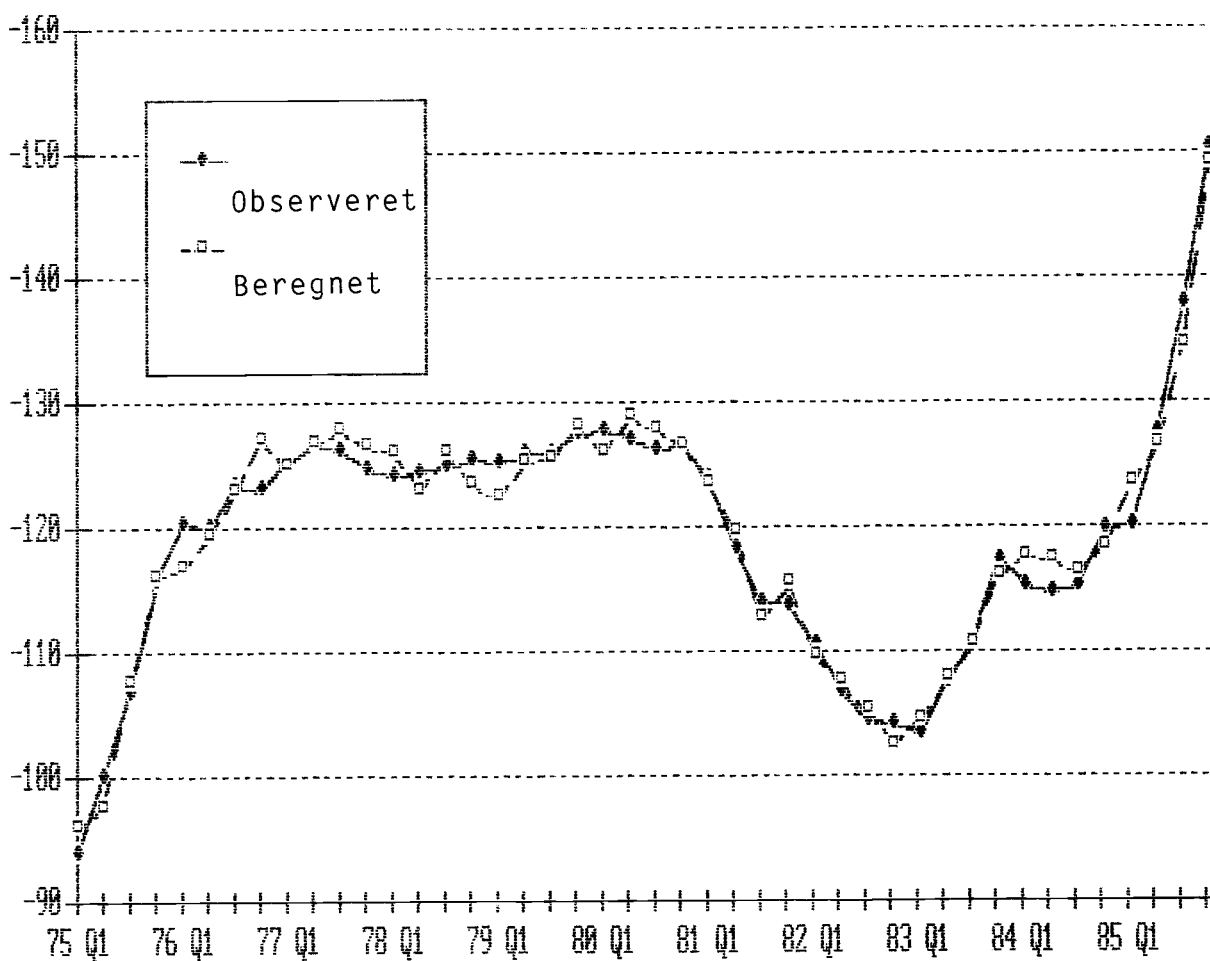
Et formelt test af parameterstabilitet er vist i figur 5.4. Figur 5.4.a viser ét trins stabilitetstest (ét trins Chow-test). Figuren er konstrueret ved successivt at estimere en periode frem og sammenholde to på hinanden følgende estimationer. Således er der først estimeret fra 1975.1 til 1982.2, derefter fra 1975.1 til 1982.3 osv. Dernæst er testet, om data kan siges at være genereret af samme (påståede) proces i to på hinanden

¹Opstillingen viser den procentvise ændring i de forklarende variabler som følge af en ændring på et procent point i rentesatserne.

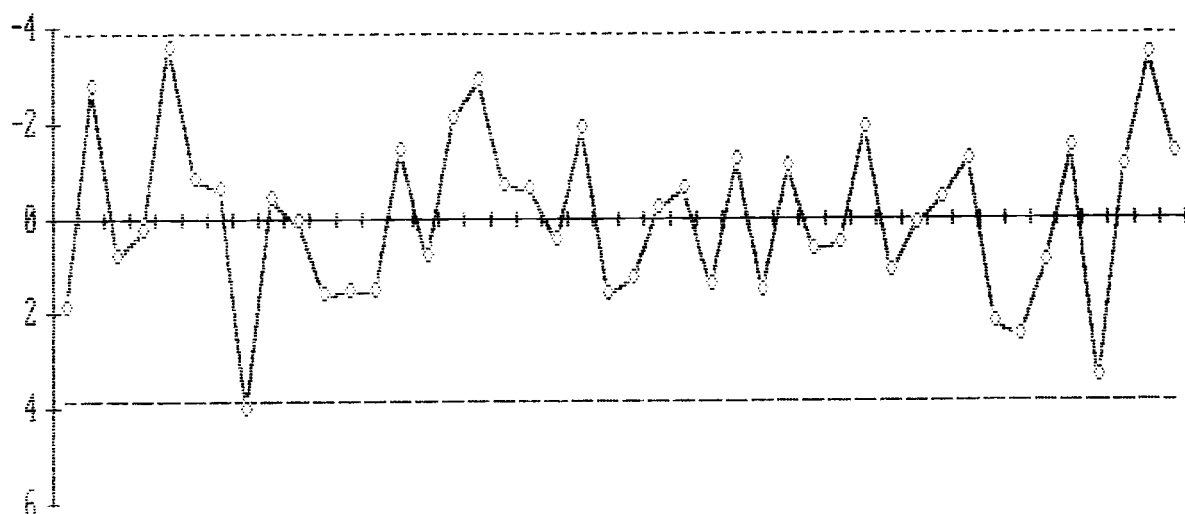
Figur 5.1. Obligationsrenten (iwbz)



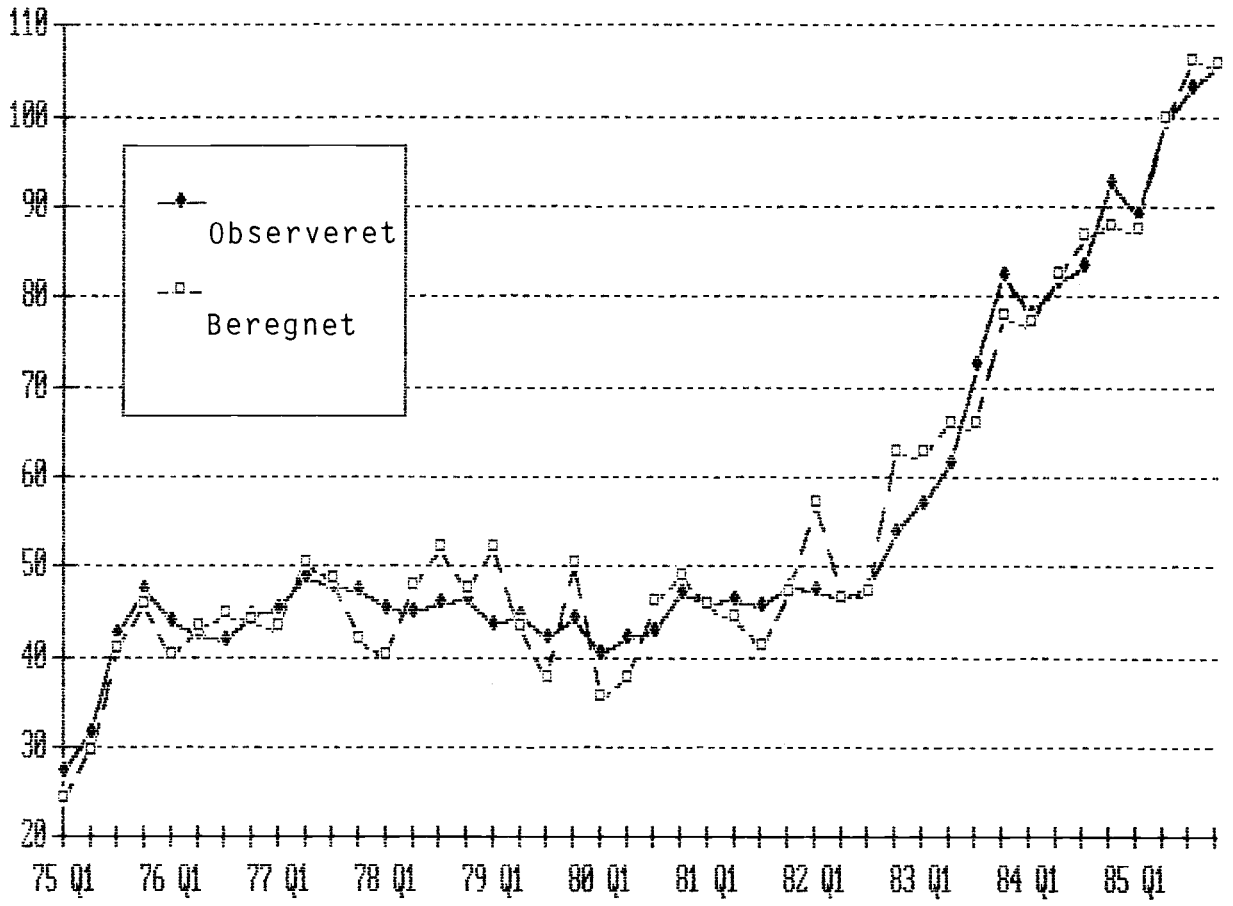
Figur 5.2. Private ikke-finansielle sektors netto-obligationsbeholdning (Wpbnz)



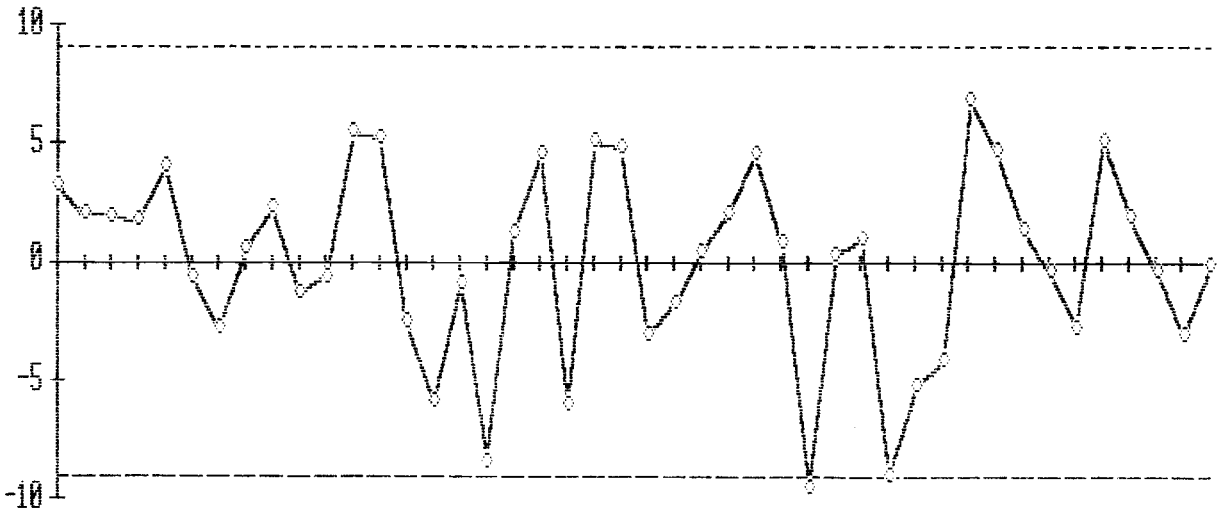
Residualer



Figur 5.3. Pengeinstitutternes obligationsbeholdning (Wbbz)



Residualer



Tabel 5.1. Stabilitetstest af obligationsmarkedet

Tabel 5.1.a. Den private ikke-finansielle sektors obligationsbeholdning

n	Konstant	iwbz-iwde	Wpge	Wpbnz-1	R ²	s	DW
75.1-82.2	22.322	84.762	0.363	0.809	0.973	1.407	1.83
75.1-84.4	23.926	87.375	0.365	0.797	0.972	1.469	1.96
75.1-85.4*	23.581 (2.806)	117.782 (15.72)	0.411 (0.051)	0.821 (0.040)	0.972	1.705	2.07
75.1-86.4	22.423	124.001	0.418	0.843	0.989	1.838	2.22
76.4-85.4	18.785	97.626	0.375	0.890	0.970	1.621	1.83
77.4-85.4	22.533	112.757	0.418	0.839	0.976	1.549	2.08

Tabel 5.1.b. Pengeinstitutternes obligationsbeholdning

n	Konstant	5-iwbz- 4-(iwbze- iwnz)	Wlik ¹⁾	Wb1p +Wb1l	s
75.1-82.2	1.535	207.716	0.660	0.555	3.93
75.1-84.4	35.126	208.415	0.851	0.496	4.25
75.1-85.4*	34.686 (15.140)	192.277 (40.240)	0.841 (0.049)	0.482 (0.186)	3.99
75.1-86.4	37.490	195.797	0.830	0.440	3.92
76.4-85.4	52.041	225.858	0.818	0.308	4.84
77.4-85.4	51.776	226.657	0.820	0.316	5.06

1) Wlik = Wpdb+Wflb+Wplb+Wldb+Wbqb-(Wbcz+Wbdsn+Wbqf+Wbvff)

Tabel 5.1.c. Obligationsrenten

n	R ²	s	DW
75.1-82.2	0.970	0.0038	1.92
75.1-84.4	0.971	0.0041	1.81
75.1-85.4*	0.977	0.0042	1.69
75.1-86.4	0.982	0.0042	1.70
76.4-85.4	0.974	0.0044	1.59
75.1-82.4	0.976	0.0045	1.59

ANM. * angiver den specifikation som er indlagt i FINDAN.

følgende perioder (om parametrene er stabile).⁹ De beregnede værdier er normeret med den relevante fraktil i F-fordelingen, og resultatet er indtegnet i figuren ved den observation, der påbegynder anden delperiode.¹⁰ En værdi mindre end én indikerer, at en sådan stabilitet ikke kan afvises. Bemærk iøvrigt at testet rækker ud over den i FINDAN indlagte estimationsperiode, 1975.1-1985.4.¹¹ Figuren viser, at der ikke er tegn på pludselige strukturelle brud i relationerne.

Figur 5.4.b viser ligeledes beregninger over stabiliteten af relationerne i FINDAN. Figuren er konstrueret ved hjælp af to sæt af estimationer. Ved det ene sæt er den i FINDAN anvendte estimationsperiode opdelt i to delperioder, og stabiliteten inden for estimationsperioden er undersøgt (dvs. om data kan siges at være genereret af samme proces i de to delperioder). Tallene før 1985.4 viser resultatet af disse beregninger ved forskellige (fortløbende) opdelinger af estimationsperioden. Det andet sæt af beregninger vedrører perioden efter den anvendte estimationsperiode. Her testes (fortløbende) stabilitet; ved testene er sammenlignet parameterestimaterne i estimationsperioden og parameterestimaterne efter estimationsperioden (altså fx om parametrene kan siges at være de samme i perioden 1975.1 - 1985.4 og 1986.1 - 1986.4). De beregnede værdier i figur 5.4.b er ligeledes normeret med de relevante fraktiler i F-fordelingen.

Figur 5.4.b giver et lidt mere nedslående billede af stabiliteten end figur 5.4.a. Figur 5.4.b viser, at parametrene synes at være signifikant forskellige i visse delperioder inden for estimationsperioden. Fx i perioderne 1975.1 - 1982.2 og 1982.3 -1985.4, idet den beregnede, normerede værdi er omkring

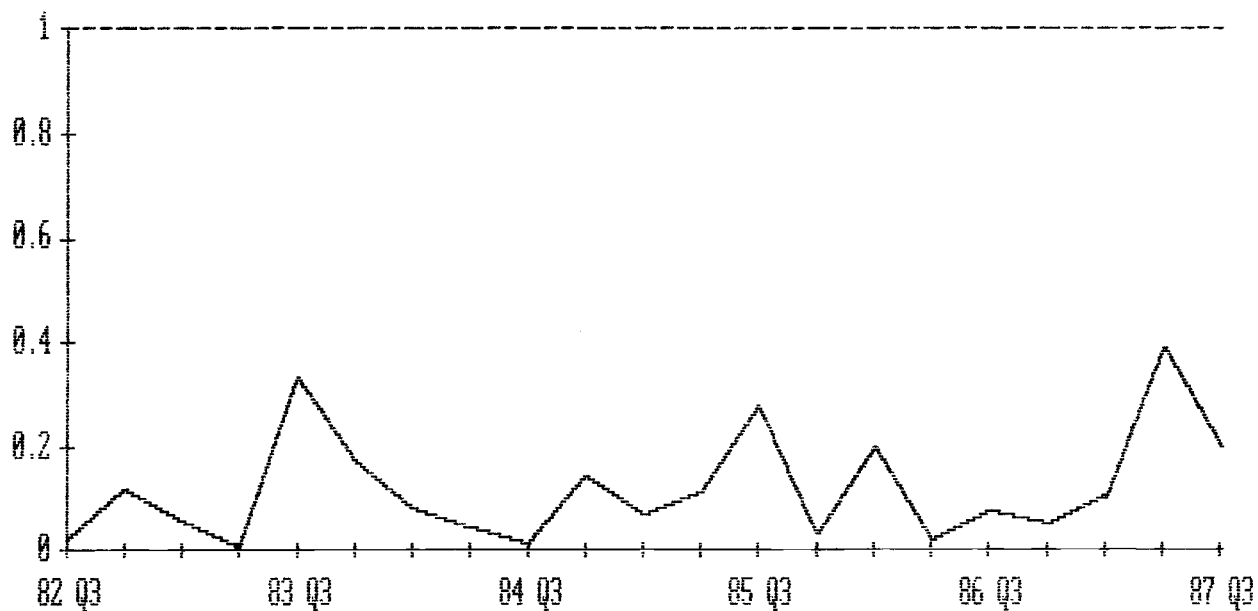
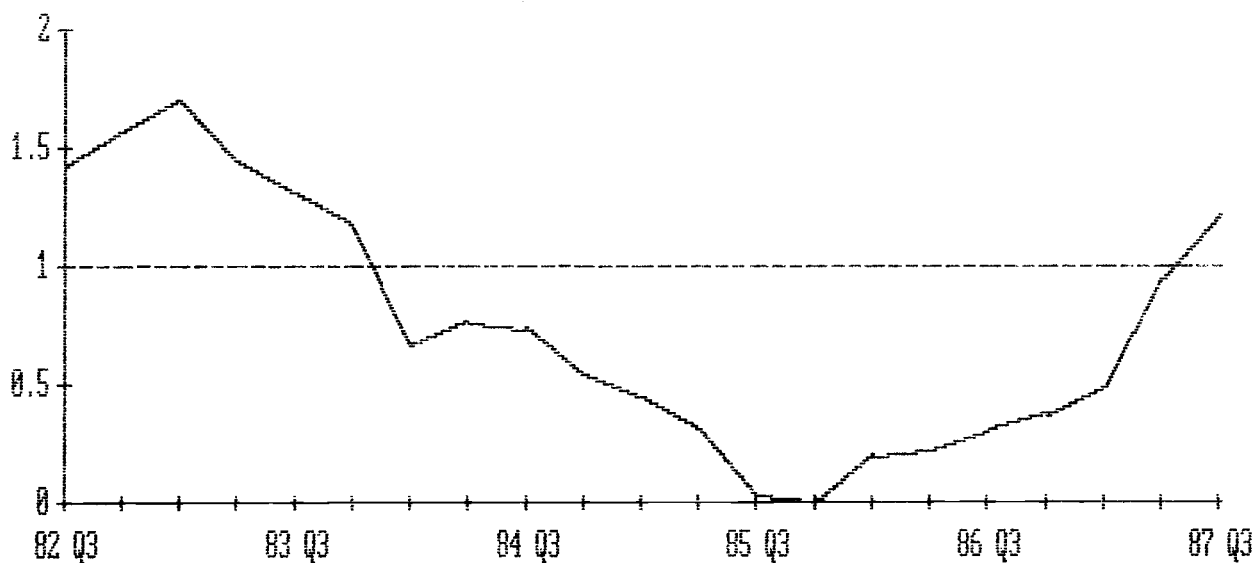
⁹Testmetoden er taget fra Lars Otto (1988): On some Tests in Multivariate Statistical Analysis, notat, Økonomisk Institut, Landbohøjskolen.

¹⁰Fx viser første observation i figuren resultatet af at teste, om det kan afvises, at parameterestimaterne er stabile mellem perioderne 1975.1-1982.2 og 1982.2-1982.3 (dvs. om de to sæt af estimater er signifikant forskellige), og resultatet af testet er indtegnet ved 1983.3 i figuren.

¹¹Om de anvendte databanker, se indledningen til dette kapitel. Estimationsproxymen for den forventede rente er frenkomet ved at fremskrive med ligning (5.2).

Figur 5.4. Test af parameterstabiliteten på obligationsmarkedet

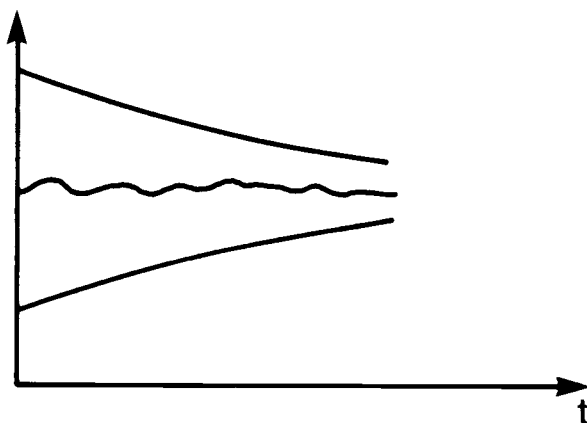
Figur 5.4.a. 1-Trins Chow-test, normeret med 5 pct. kritisk værdi

Figur 5.4.b. Chow-test (82.3→85.4) og (87.3→85.4)
normeret med 5 pct. kritisk-værdi

1.4 (første observation i figur 5.4.b). Først når der i den første delperiode indgår observationer til og med 1983.4, kan testet ikke afvise stabilitet (det kan fx ikke afvises at de estimerede parametre er de samme i de to delperioder 1975.1 - 1983.4 og 1984.1 - 1985.4).

Sammenligningen mellem parameterestimerterne i estimationsperioden (1975.1 -1985.4) og perioden derefter afslører problemer fra 1987.3. Baggrunden herfor og muligheder for at afhjælpe disse diskuteres i punkt 5 nedenfor.

Udviklingen i estimerterne af de centrale parametre er vist i figur 5.5. Figurerne er lavet på den måde, at der er estimeret fra 1975.1 til 1982.2, 1982.3 osv. For hver estimation er estimatet af de centrale parametre indtegnet sammen med hhv. plus og minus to gange standardafvigelsen (svarende til et 95% konfidensinterval). Hvis konfidensintervallet skærer første akse (gennem $(t,0)$ hvor t er første koordinaten), er estimatet af parametren ikke signifikant forskellig fra nul. (Bemærk at normeringen ikke er den samme i alle figurer.) Figuren for et meget stabilt estimat vil se således ud:

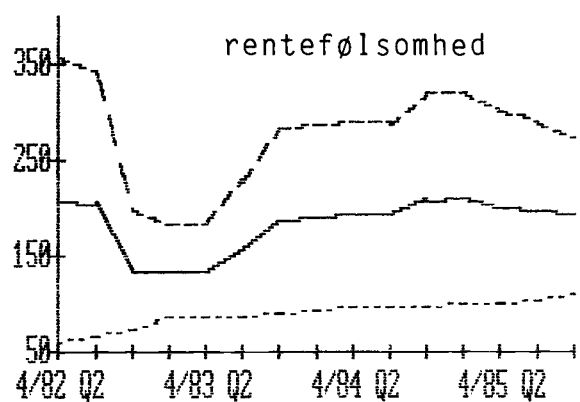


Efterhånden som der kommer flere observationer til, kan parametren bestemmes mere sikkert, og konfidensintervallet bliver derfor smallere.

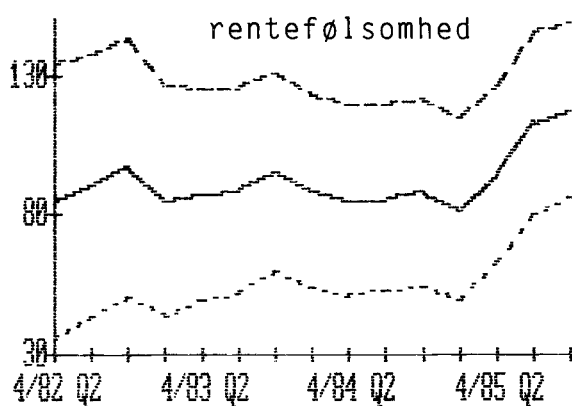
Det ses, at parametrene ikke "opfører" sig helt ideelt. Dette modsvarer naturligvis de tegn på ustabilitet, som blev vist i figur 5.4.b. Problemerne synes umiddelbart at samle sig om parametrene i relationen for pengeinstitutternes obligationsefterspørgsel.

Figur 5.5. Parameterstabilitet for obligationsmarkedet

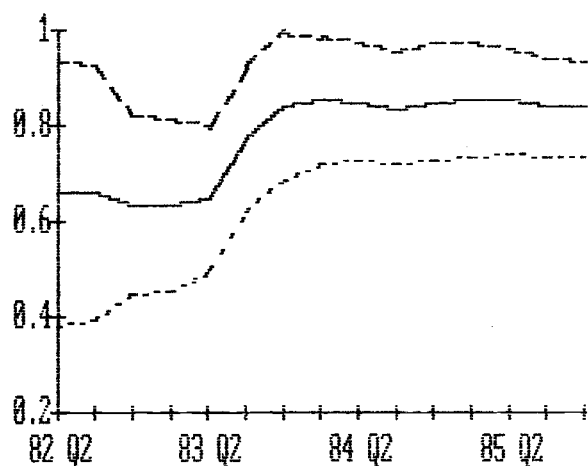
Parametre i pengeinstitutternes
obligationsefterspørgsel



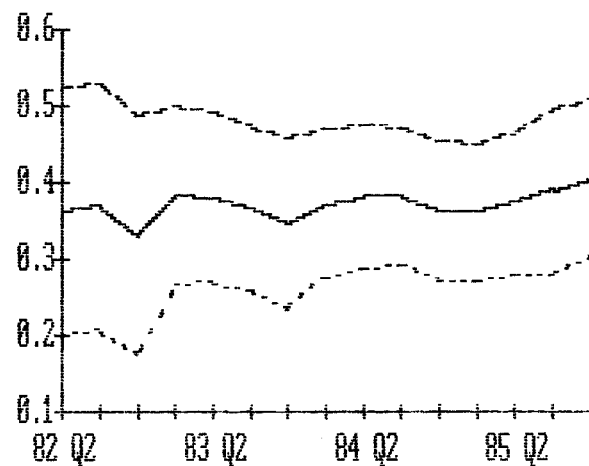
Parametre i priv. ikke-fin.
sektors obl. efterspørgsel



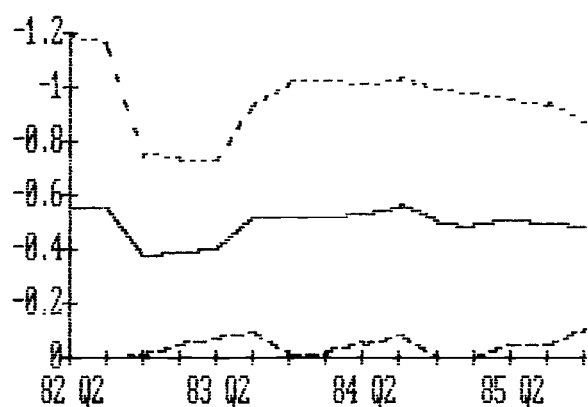
Wlik



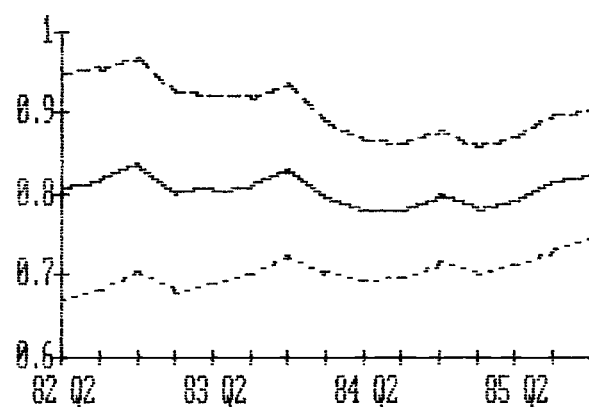
Wpge



Wblp+Wbll



Wpbnz(-1)



5.1.3. Forskellige antagelser om approksimationen af de forventede kursgevinster

De forventede kursgevinster, som indgår i pengeinstitutternes efterspørgselsfunktion efter obligationer, er - som det er fremgået ovenfor, jf. kapitel 4, punkt 3.1 - approksimeret ved udtrykket $g_5 \cdot (iwbz - iwbze)$. Parametren g_5 er ikke estimeret, men bundet til 4.

Generelt afhænger parametren g_5 af den gennemsnitlige restløbetid for pengeinstitutternes obligationsbeholdning og i mindre omfang af renteniveauet. I figur 5.6 er disse sammenhænge nærmere belyst.

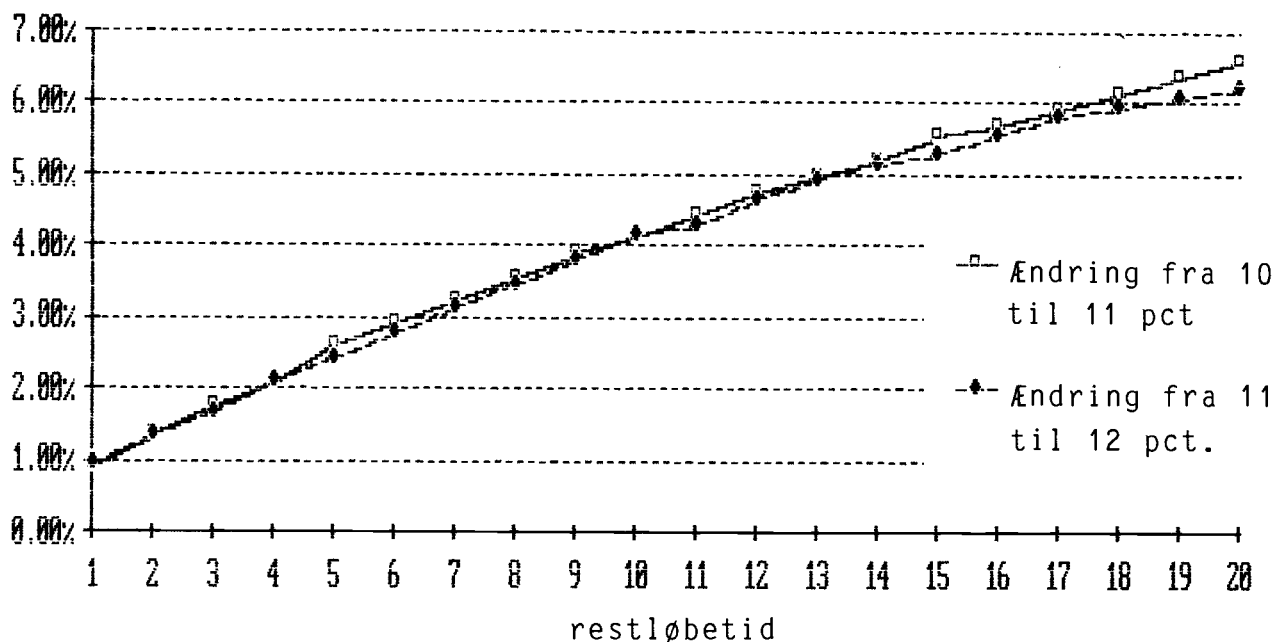
Af figur 5.6.a fremgår, at ved en ændring af renten med ét pct. point er sammenhængen mellem kursændringer i procent og restløbetid stort set lineær. Hældningen på kurven er ca. 0.3 svarende til, at den procentvise kursændring vokser med godt 0.3 pct. point, når restløbetiden øges med et år. Er renten 11 procent betinger en renteændring på 1 pct. point en kursændring på ca. 4 pct. ved en restløbetid på ca. 10 år.

Sammenhængen mellem renteændringer og kursgevinster for en given restløbetid er vist i figur 5.6.b. Figuren viser kursændringen i procent ved en ændring i renten fra 6 til 5 pct. point (første observation), fra 7 til 6 osv. Sammenhængen er stort set lineær, og hældningen på kurven er ca. $-.09$.

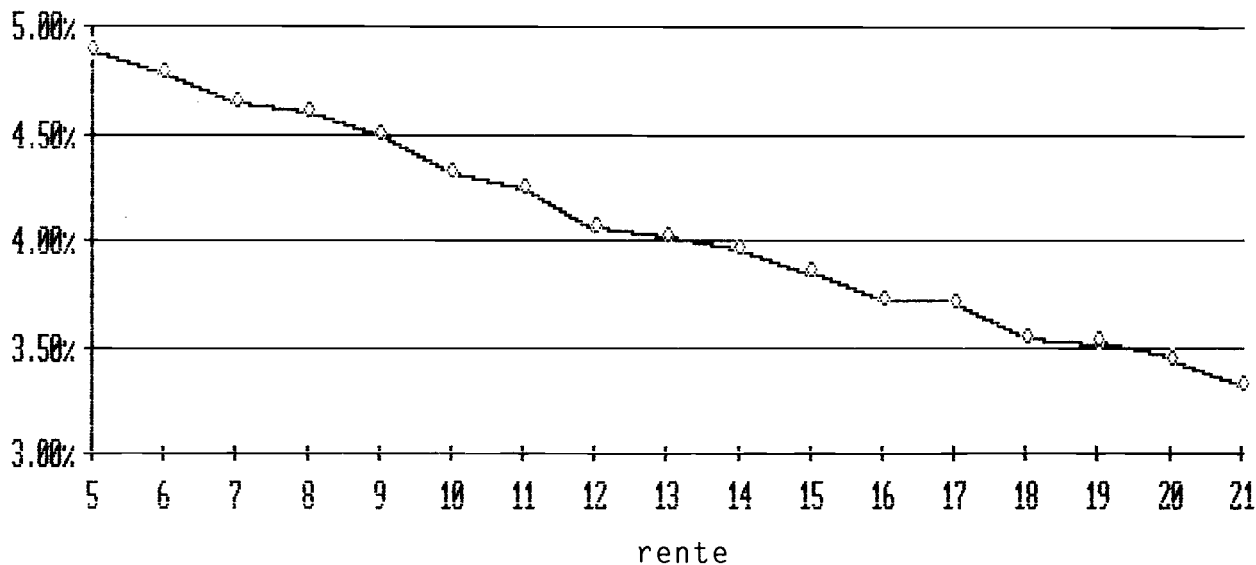
Det fremgår af ovenstående, at en approksimation som den, der er indlagt i FINDAN, kan kritiseres på et par punkter. Skal en parameter svarende til g_5 være konstant over en periode med svingende effektiv rente, skal den gennemsnitlige restløbetid vokse med stigningen i den effektive rente. For eksempelvis at holde g_5 konstant, når den effektive rente stiger med 5 pct. point (fra 10 til 15), skal restløbetiden øges med ca. 1.5 år. Selvom dette vel er relativt beskedent, er det naturligvis arbitrært at forudsætte, at den gennemsnitlige restløbetid hos pengeinstitutterne øges, når den effektive rente stiger (man kan vel snarere argumentere for det modsatte), og eksemplet il-

Figur 5.6. Sammenhængen mellem kursændringer, effektiv rente og restløbetid

Figur 5.6.a. Procentvise kursændringer ved en stigning i den effektive rente på 1 pct. point



Figur 5.6.b. Procentvise kursændringer ved ændring i den effektive rente



ANM. 5.6.a: Annuitetslån, pålydende rente 9 pct.

5.6.b: Annuitetslån, restløbetid 10 år.

lustrerer derfor en potentiel kilde til ustabilitet i relationen for pengeinstitutternes obligationsefterspørgsl. Et andet kritikpunkt af den i FINDAN indlagte approksimation er, at selvom sammenhængen skulle være nogenlunde lineær mellem kursgevinster og renteændringer, viser figur 5.6, at der skal et konstantled med i approksimationen. Dette er dog antagelig betydningsløst numerisk; i figur 5.6.a er konstantleddet ca. 0.3.

Et skud på, hvilken restløbetid $g_5 = 4$ svarer til, fås fra figur 5.6.a til ca. 10 år.¹⁴ Dette forekommer nok lidt højt for pengeinstitutternes vedkommende.

Tabel 5.2 viser resultatet af at estimere ligningerne for obligationsmarkedet, (4.11e) og (5.1), uden bånd på parametren g_5 .

Det ses af tabel 5.2.a, at parametrene i den private ikke-finansielle sektors obligationsefterspørgselsfunktion bliver mere usikkert bestemt, end når parametren g_5 bindes til 4, jf. tabel 5.1.a. Forskellen er dog ikke voldsom stor.

Tabel 5.2.b viser parametrene i pengeinstitutternes obligationsefterspørgselsrelation, når g_5 estimeres. Det bemærkes, at estimatet af g_5 er større end 4. For estimationsperioden 1975.1-1985.4 bliver værdien fx 13.3 (der dog har en spredning på ca. 6, således at 4 er indeholdt i et 95% konfidensinterval). Det ses endvidere af tabellen, at selve estimatet af g_5 synes relativt stabilt, når der estimeres over forskellige perioder. De øvrige parametre i pengeinstitutternes obligationsefterspørgsl er derimod noget mere ustabile, end når g_5 bindes til 4, jf. tabel 5.1.b. Det ses endvidere, at parametren til rentesatserne bliver betydelig mindre, når g_5 estimeres frit. Som det fremgår af kapitel 3, afsnittene 4 og 5 er bl.a. denne parameter afgørende for multiplikatorerne med hensyn til obligationsrenten (jo mindre parametren til rentesatserne er, jo

¹⁴Man kunne måske forvente, at faktoren, der beskriver approksimationen mellem renteændringer og kursgevinster, skulle ganges med ca. 4 for at komme op på årsniveau (som rentesatserne er udtrykt i). Dette forudsætter imidlertid, at der også resten af året forventes tilsvarende kursgevinster, hvilket ikke er tilfældet i denne sammenhæng.

Tabel 5.2. Obligationsmarkedet med g_s frit estimeret

Tabel 5.2.a. Den private ikke-finansielle sektors obligationsbeholdning

n	Konstant	iwbz-iwde	Wpge	Wpbnz-1	R ²	s	DW
75.1-82.2	23.257	67.745	0.374	0.766	0.974	1.389	1.72
75.1-84.4	24.044	83.755	0.354	0.796	0.972	1.468	1.90
75.1-85.4	23.066 (2.880)	112.624 (15.97)	0.399 (0.052)	0.830 (.041)	0.972	1.708	2.05
75.1-86.4	21.496	117.805	0.409	0.856	0.989	1.831	2.18
76.4-85.4	9.636	71.902	0.294	1.01	0.971	1.605	1.68
77.4-85.4	16.727	87.918	0.373	0.919	0.976	1.534	1.95

Tabel 5.2.b. Pengeinstitutternes obligationsbeholdning

n	Konstant	g_s	$g_s \cdot (iwbz-iwze) - iwz$	Wlik ¹⁾	Wblp +Wbll	s
75.1-82.2	9.613	19.069	221.095	1.028	1.173	11.67
75.1-84.4	56.852	17.352	67.904	0.857	0.295	4.16
75.1-85.4	40.653 (15.930)	13.316 (5.969)	87.505 (40.818)	0.836 (0.051)	0.411 (0.196)	4.11
75.1-86.4	42.247	12.999	90.546	0.826	0.383	3.99
76.4-85.4	85.404	14.575	129.517	0.753	-0.076	6.55
77.4-85.4	93.330	13.441	150.486	0.745	-0.145	7.29

1) Wlik = Wpdb+Wflb+Wplb+Wldb+Wbqb - (Wbcz+Wbdsn+Wbqf+Wbvf)

Tabel 5.2.c. Obligationsrenten

n	R ²	s	DW
75.1-82.2	0.987	0.0025	1.92
75.1-84.4	0.984	0.0031	1.54
75.1-85.4	0.986	0.0032	1.33
75.1-86.4	0.989	0.0032	1.33
76.4-85.4	0.985	0.0034	1.24
77.4-85.4	0.986	0.0034	1.23

større bliver multiplikatorerne). Som det fremgår af kapitel 6, er det generelt et problem for FINDAN, at rentemultiplikatorerne er i overkanten af, hvad der synes plausibelt. Det er derfor meget uheldigt - i en helhedsbetragtning over modellens egenskaber - at mindske parametren til rentesatserne.

Der er dog også andre argumenter (end den mere usikre bestemmelse af efterspørgselsrelationerne og hensynet til den samlede models egenskaber), der taler for ikke at anvende resultatet af en fri estimation. Som det ses af tabel 5.2.c, bliver obligationsrenten ganske vist tilsyneladende betydelig bedre bestemt i den frie estimation målt ved spredningen (FINDANs relation for obligationsrenten har som nævnt en spredning på 0.45). Men tabellen afslører også, at der er autokorrelation af første orden i relationen, hvorfor den tilsyneladende bedre bestemmelse skal tages med store forbehold.

Betydningen for estimationen af obligationsmarkedet af den lineære approksimation af kursgevinster er yderligere illustreret i tabel 5.3, hvor g_5 er bundet til forskellige værdier (alle estimationer er foretaget over perioden 1975.1 - 1985.4). Det mest bemærkelsesværdige ved tabellen er for det første, at parameterestimerne alt i alt synes relativt robuste over for forskellige antagelser om g_5 ; parametren til rentesatserne i pengeinstitutternes efterspørgselsrelation synes dog at være en aftagende funktion af g_5 , mens de øvrige parametre i såvel denne som den anden efterspørgselsfunktion stort set er uafhængige af g_5 . For det andet synes der at komme autokorrelation i obligationsrenteligningen for værdier af g_5 over 5.

5.1.4. Forskellige antagelser om forventningsdannelsen hos pengeinstitutterne

I tabel 5.4 er konsekvenserne af forskellige antagelser om forventningerne til den fremtidige obligationsrente vist. Antages det, at den forventede obligationsrente i næste periode er lig renten i indeværende periode, dvs. $iwbze = iwbz$, hvilket indføres ved at sætte $g_5 = 0$, fås af tabel 5.4.a, at bestemmel-

Tabel 5.3. Forskellige antagelser om approksimationen mellem kursgevinster og renteændringer

Tabel 5.3.a. Den private ikke-finansielle sektors obligationsbeholdning

n	Konstant	iwbz-iwde	Wpge	Wpbnz-1	R ²	s	DW
g5= 0	28.788	153.325	0.417	0.769	0.965	1.90	1.92
g5= 2	24.611	124.335	0.413	0.810	0.971	1.73	2.09
g5= 3	24.007	120.033	0.410	0.817	0.972	1.72	2.10
g5= 4 *	23.581 (2.806)	117.782 (15.718)	0.411 (0.051)	0.821 (0.040)	0.972	1.71	2.07
g5=5	23.416	115.423	0.405	0.824	0.972	1.71	2.08
g5=6	23.247	114.789	0.403	0.827	0.972	1.71	2.07
g5=10	23.076	112.959	0.400	0.829	0.972	1.71	2.05

Tabel 5.3.b. Pengeinstitutternes obligationsbeholdning

	Konstant	g ₅ · (iwbz- iwbe)-iwz	Wlik ¹⁾	Wblp +Wbl1	s
g5= 0	31.39	152.389	0.843	0.498	3.40
g5= 2	32.83	227.829	0.845	0.521	4.19
g5= 3	32.83	213.479	0.843	0.503	4.11
g5= 4 *	34.686 (15.140)	192.277 (40.240)	0.841 (0.049)	0.482 (0.186)	3.99
g5=5	35.88	174.671	0.841	0.470	3.97
g5=6	36.76	157.178	0.839	0.457	3.94
g5=10	39.47	110.106	0.837	0.425	4.01

1) Wlik = Wpdb+Wflb+Wplb+Wldb+Wbqb-(Wbcz+Wbdsn+Wbqf+Wbvf)

Tabel 5.3.c. Obligationsrenten

	R ²	s	DW
g5= 0	0.724	0.0146	1.62
g5= 2	0.952	0.0061	1.86
g5= 3	0.969	0.0049	1.78
g5= 4 *	0.977	0.0042	1.69
g5= 5	0.981	0.0039	1.60
g5= 6	0.983	0.0036	1.53
g5= 10	0.986	0.0033	1.38

ANM. * angiver den specifikation som er indlagt i FINDAN.

Tabel 5.4. Forskellige antagelser om forventningsdannelsen

Tabel 5.4.a. Den private ikke-finansielle sektors obligationsbeholdning

iwbze	Konstant	iwbz-iwde	Wpqe	Wpbnz-1	R ²	s	DW
g5= 0	28.788	153.325	0.417	0.769	0.965	1.9	1.92
iwbz(-1)	25.011	121.738	0.399	0.807	0.971	1.73	2.04
iwbze *	23.581 (2.806)	117.782 (15.718)	0.411 (0.051)	0.821 (0.040)	0.972	1.71	2.07
iwbz(+1)	25.224	131.545	0.430	0.799	0.970	1.76	2.12

Tabel 5.4.b. Pengeinstitutternes obligationsbeholdning

iwbze	Konstant	5·iwbz- 4·iwbze -iwnz	Wlik ¹⁾	Wb1p +Wb11	s
g5= 0	31.39	152.389	0.843	0.498	3.40
iwbz(-1)	4.467	275.795	1.067	1.137	13.04
iwbze *	34.686 (15.140)	192.277 (40.240)	0.841 (0.049)	0.482 (0.186)	3.99
iwbz(+1)	28.854	77.279	0.830	0.494	3.07

1) Wlik = Wpdb+Wflb+Wplb+Wldb+Wbqb-(Wbcz+Wbdsn+Wbqf+Wbvf)

Tabel 5.4.c. Obligationsrenten

iwbze	R ²	s	DW
g5= 0	0.724	0.0146	1.62
iwbz(-1)	0.894	0.0090	1.51
iwbze *	0.977	0.0042	1.69
iwbz(+1)	0.921	0.0078	1.96

ANM. * angiver den specifikation som er indlagt i FINDAN.

sen af den private ikke-finansielle sektors nettoobligationsefterspørgsel bliver en anelse dårligere (målt ved spredningen). Parameterestimerne ændres noget, men estimerne er ikke signifikant forskellige fra dem, der fremkommer ved estimation med den i FINDAN indlagte forventningsdannelse. Af tabel 5.4.b ses, at heller ikke estimerne af parametrene i pengeinstitutternes efterspørgselsrelation ændres signifikant ved at antage, at den forventede obligationsrente er lig med indeværende periodes. Relationen bliver endog bestemt noget bedre. I relationen for obligationsrenten i tabel 5.4.c bemærkes imidlertid som en markant konsekvens af at ændre forventningsdannelsen, at spredningen mere end tredobles.

Tabel 5.4 viser desuden to andre antagelser om forventningsdannelsen - nemlig dels at den forventede obligationsrente er lig den laggede obligationsrente, $iwbze = iwbz(-1)$, dels at den forventede obligationsrente er lig den leadede obligationsrente, $iwbze = iwbz(+1)$. Førstnævnte forventningsdannelse er naturligvis ekstremt naiv og indfører lag i tilpasningen af obligationsrenten "ad bagdøren". Tabel 5.4 viser da også, at denne forventningsdannelse er FINDANs langt underlegen. Ganske vist ændres bestemmelsen og parameterestimerne i den private ikke-finansielle sektors efterspørgselsfunktion ikke meget. Dette sker til gengæld i de to andre relationer, hvor navnlig den meget store spredning i pengeinstitutternes obligationsefterspørgsel springer i øjnene.

De mest markante konsekvenser af at erstatte FINDANs udtryk for den forventede rente med den leadede værdi af obligationsrenten er, at obligationsrenten bliver væsentlig ringere bestemt, og at den centrale koefficient til rentesatserne i relationen for pengeinstitutternes obligationsefterspørgsel mere end halveres.

5.1.5. Forskellige antagelser om modelleringen af effekten af pengeinstitutternes placeringspotentiale

I tabel 5.5 er forskellige antagelser om modelleringen af pengeinstitutternes placeringspotentiale vist. Tabellen viser dels effekten af at lægge lag ind i placeringspotentialet, dels effekten af at lade indlån mv., Wilk, og udlån indgå parallelt i pengeinstitutternes obligationsefterspørgsel (dvs. med samme koefficient numerisk).

Det fremgår af tabellen, at bestemmelsen af pengeinstitutternes efterspørgsel bliver ringere ved disse antagelser end ved antagelsen i FINDAN. Dog stiger parametren til rentesatserne i relationen. For de to andre relationers vedkommende er der ikke tale om større ændringer. Bedømt ud fra tabel 5.5 er der således ikke noget, der taler for at ændre FINDANs specifikation af effekten af indlån mv. og udlån på pengeinstitutternes obligationsefterspørgsel.

Figur 5.7 illustrerer imidlertid, at forudsigelsesfejlene ved anvendelsen af de forskellige antagelser er markant forskellige. Som diskuteret i punkt 2 ovenfor er der i 1987.2 og 1987.3 (og 1987.4) opstået problemer med FINDANs relationer. Obligationsrenten forudsiges med fejl på henholdsvis 1.9, 1.6 og 1.2 pct. point, fordi pengeinstitutternes obligationsefterspørgsel overvurderes.

Dette skyldes antagelig den ændrede styring af pengeinstitutterne, der fandt sted allerede i 1985, hvor udlånsloftet blev endeligt ophævet. Dette muliggjorde, at pengeinstitutterne potentielt kunne øge deres udlån i en given situation langt ud over, hvad de hidtil havde været i stand til. En sådan situation fremkom ved valutakrisen 1986-87, hvor pengeinstitutterne øgede deres udlån helt ekstraordinært (se også dette kapitels afsnit 2). Modstykket hertil var i første omgang en stærkt forøget låntagning i Nationalbanken, som blev nedbragt gennem 1987. Denne udvikling kan tolkes således, at pengeinstitutternes låntagning i Nationalbanken i vid udstrækning fungerer som buffer, der på kort sigt opfanger delvis uforudsete ændringer i

Tabel 5.5. Forsøg med pengeinstitutternes placeringspotentiale

Tabel 5.5.a. Den private ikke-finansielle sektors obligationsbeholdning

	Konstant	iwbz-iwde	Wpqe	Wpbnz-1	R ²	s	DW
1	23.063	112.779	0.399	0.830	0.972	1.71	2.05
2	23.087	113.027	0.400	0.829	0.972	1.71	2.06
3	23.495	116.211	0.402	0.825	0.972	1.71	2.07
*	23.581	117.782	0.411	0.821	0.972	1.71	2.07
4	22.983	114.408	0.411	0.828	0.972	1.71	2.09

Tabel 5.5.b. Pengeinstitutternes obligationsbeholdning

	Konstant	5·iwbz- 4·iwbze -iwnz	Wlik ¹⁾	Wb1p +Wb11	s
1	4.080	248.516	1.002	0.955	5.19
2	1.430	247.386	.999	0.979	5.07
3	67.752	264.831	0.732	0.050	5.67
*	34.686	192.277	0.841	0.482	3.99
4	0.514	260.251	.925	-	5.54

1) $Wlik = Wpdb+Wflb+Wplb+Wldb+Wbqb-(Wbcz+Wbdsn+Wbqf+Wbvf)$

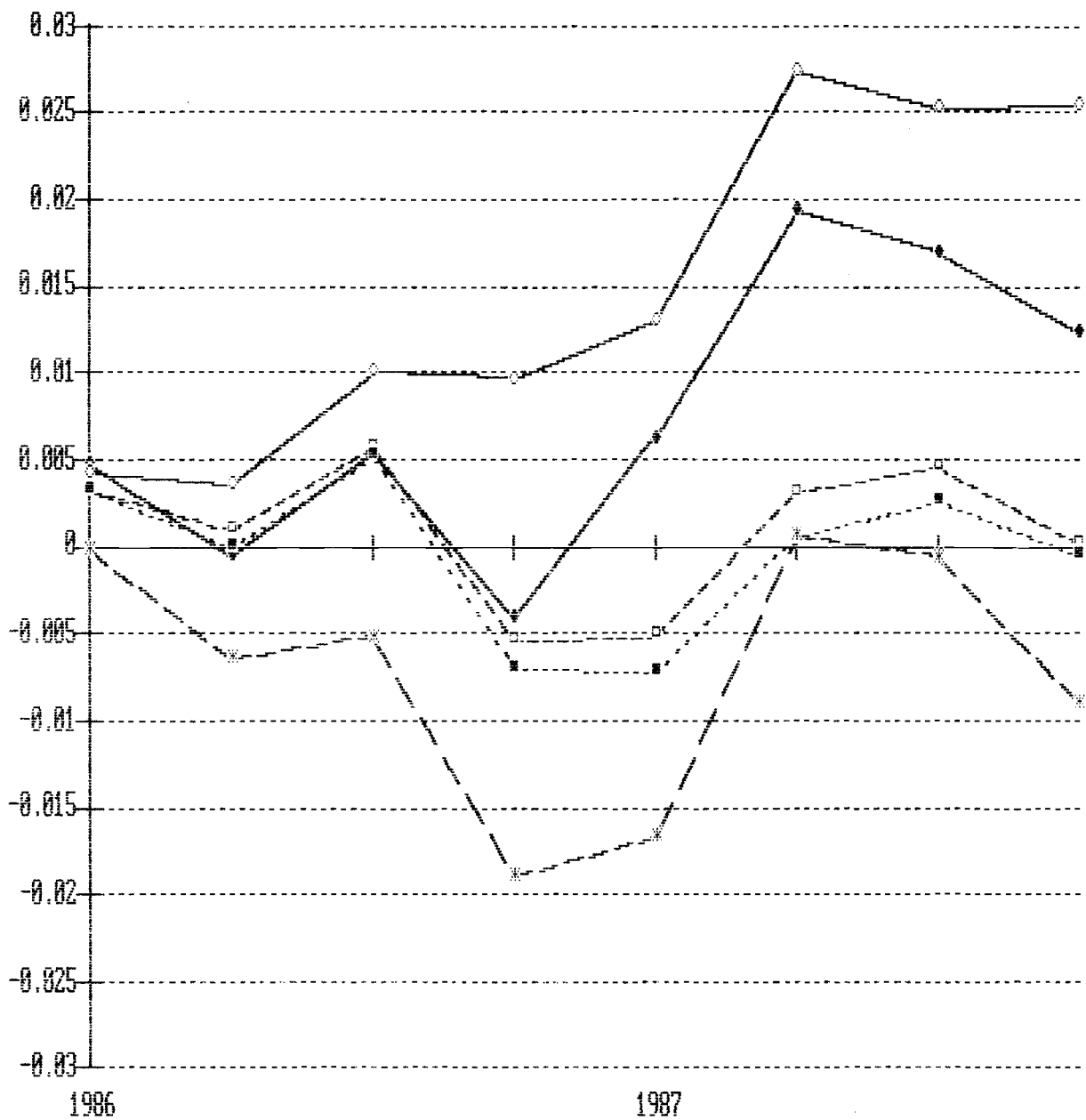
Tabel 5.5.c. Obligationsrenten

	R ²	s	DW
1	0.979	0.0040	1.54
2	0.979	0.0040	1.57
3	0.977	0.0042	1.44
*	0.977	0.0042	1.69
4	0.977	0.0042	1.73

ANM. * angiver den specifikation som er indlagt i FINDAN.

- 1) $X = 0.4*X+0.3*X(-1)+0.2*X(-2)+0.1*X(-3)$, X=Wlik,Wb1p,Wb11
- 2) $X = 0.4*X+0.3*X(-1)+0.3*X(-2)$, X=Wlik,Wb1p,Wb11
- 3) $X = 0.4*X+0.3*X(-1)+0.3*X(-2)$, X=Wb1p,Wb11
- 4) $Wlik' = Wlik-(Wb1p+Wb11)$.

Figur 5.7. Forudsigelsesfejl for obligationsrenten



—●— FINDAN -□- Lag i Wlik,Wb1p,Wb11 (.4,.3,.2,.1) -■- Lag i Wlik,Wb1p,Wb11 (.4,.3,.3) -○- Lag i Wb1p,Wb11 (.4,.3,.3)

-/- Wlik=Wlik-(Wb1p+Wb11)

ind- og udlån, men som på længere sigt tilpasses til et mere langsigtet ønsket niveau (hvorfor også pengeinstitutternes obligationsefterspørgsel tilpasses, da obligationsefterspørgslen jo er modstykket til låntagningen i Nationalbanken for givne ind- og udlån).¹³

En enkel - omend primitiv - måde, hvorpå en sådan gradvis tilpasning kan beskrives, er at indlægge lag i udtrykket for pengeinstitutternes placeringspotentiale. Indlægges lag i såvel indlån mv. som udlån, ses af figur 5.7, at forudsigelsesfejlene reduceres markant, ja nærmest forsvinder. Det ses endvidere af figuren, at behandles indlån mv. og udlån parallelt (dvs. indgår med samme koefficient (numerisk) i pengeinstitutternes efterspørgelsesrelation), er der ganske vist ingen større forudsigelsesfejl i 1987.2 og 1987.3, men til gengæld i 1986.3 og 1986.4.

En ændret behandling af indlån mv. og udlån i relationen for pengeinstitutternes obligationsefterspørgsel synes derfor oplagt. Der er selvsagt mange andre muligheder for at forsøge at opstille relationer, der kan forudsige 1987 tilfredsstillende; men ovenstående viser, at det er muligt at "redde" relationerne uden større ændringer af deres grundlæggende træk. En indvending mod at lægge lag ind i indlån mv. og udlån er imidlertid, at det ud fra en teoretisk synsvinkel kan synes mindre kønt. I det omfang lag skal beskrive en forventningsdannelse, vil det være mere i overensstemmelse med antagelserne om forventningsdannelsen til den fremtidige obligationsrente at lade forventningsdannelse være rationel i hele relationen. En anden indvending er, at lag som her kan indføre lag i tilpasningen af obligationsrenten, hvilket - som diskuteret i kapitel 4, afsnit 1 - har været et stærkt ønske at undgå. I kapitel 6, afsnit 7 analyseres dette nærmere. Det vises her, at der ikke

¹³En alternativ hypotese er, at udviklingen i 1987 skal ses som en revurdering i pengeinstitutterne af risikoen ved de relativt store fondsbeholdninger (særlig i forhold til udlån) med deraf følgende ønske om at nedbringe fondsbeholdningerne. Denne tese er med FINDANS struktur meget vanskelig at teste, endsige indbygge i modellen.

kommer yderligere lag af betydning ind i tilpasningen ved denne konstruktion.

5.1.6. Andre antagelser om forventningsdannelsen i den private ikke-finansielle sektor

Som det er fremgået ovenfor, indgår der ikke forventninger til den fremtidige obligationsrente i relationen for den private ikke-finansielle sektors obligationsefterspørgsel. I tabel 5.6 er vist resultatet af estimationer, hvori sådanne forventninger indgår. Som proxy for den forventede obligationsrente er anvendt samme udtryk, \hat{iwbze} , som i pengeinstitutternes obligationsefterspørgsel. Den ovenfor omtalte parameter g_5 (i pengeinstitutternes obligationsefterspørgsel) er fastholdt med værdien 4.

Tabel 5.6 viser dels estimationer, hvor den analoge parameter til g_5 i den private ikke-finansielle sektors obligationsefterspørgsel, g_5^* , varieres og dels en fri estimation af g_5^* . De mest markante konsekvenser af at lade $g_5^* \neq 0$ indgå er følgende. For det første synes der at komme autokorrelation af første orden ind i ligningerne. For det andet falder parametrene til rentesatserne i pengeinstitutternes obligationsefterspørgsel. For det tredje synes databeskrivelsen målt ved spredningen ikke generelt at blive forbedret.

Der er derfor ikke umiddelbart meget, der taler for at lade $g_5^* \neq 0$ indgå i ligningerne.

5.1.7. Den private ikke-finansielle sektors bruttoefterspørgsel efter obligationer

Som beskrevet i kapitel 3 bestemmes den private ikke-finansielle sektors bruttoefterspørgsel efter obligationer, efter at sektorens nettoefterspørgsel er bestemt. Dette betyder som tidligere nævnt, at bruttoefterspørgslen er uden betydning for modellens bestemmelse af bl.a. obligationsrenten.

Tabel 5.6. Forsøg med forventningsdannelsen i private ikke-finansielle sektor

Tabel 5.6.a. Den private ikke-finansielle sektors obligationsbeholdning

	Konstant	iwbz-iwde	Wpqe	Wpbnz-1	R ²	s	DW
g5* =0	23.581	117.782	0.411	0.821	0.972	1.71	2.07
g5* =2	29.614	139.825	0.373	0.771	0.966	1.89	1.49
g5* =3	30.993	136.553	0.346	0.763	0.958	2.09	1.29
g5* =4	31.529	129.391	0.318	0.765	0.949	2.32	1.20
g5* =5	31.733	119.580	0.295	0.765	0.939	2.51	1.17
g5* =2.82+ (0.62)	30.824 (3.540)	138.480 (17.576)	0.350 (0.056)	0.765 (0.047)	0.960	2.06	1.31

Tabel 5.6.b. Pengeinstitutternes obligationsbeholdning

	Konstant	g ₅ · (iwbz- iwbze)-iwz	Wlik ¹⁾	Wb1p +Wb11	s
g5* =0	34.686	192.277	0.841	0.482	3.99
g5* =2	37.569	145.571	0.837	0.441	3.21
g5* =3	38.303	139.000	0.837	0.434	3.11
g5* =4	37.926	133.504	0.837	0.437	3.03
g5* =5	37.877	128.541	0.841	0.441	2.96
g5* =2.82+ (11.391)	37.960 (11.391)	140.030 (28.228)	0.835 (0.038)	0.435 (0.141)	3.13

1) Wlik = Wpdb+Wflb+Wplb+Wldb+Wbqb-(Wbcz+Wbdsn+Wbqf+Wbvf)

Tabel 5.6.c. Obligationsrenten

	R ²	s	DW
g5* =0	0.977	0.0042	1.69
g5* =2	0.982	0.0037	1.44
g5* =3	0.984	0.0035	1.39
g5* =4	0.984	0.0034	1.36
g5* =5	0.985	0.0033	1.35
g5* =2.82+	0.984	0.0036	1.39

ANM. + angiver værdien ved fri estimation.

Estimation af udbudet af obligationer gav følgende resultat, jf. ligning (4.12):

$$\begin{aligned}
 (5.5) \quad Wzbr = & - 2.67 + 116.65 \cdot (iwde - iwbz) - .09 \cdot Wpqe + .075 \cdot Ytr \\
 & \quad (-.4) \quad (9.4) \quad (1.5) \quad (3.2) \\
 & + .58 \cdot sihw - 1.21 \cdot dum1 + .87 \cdot dum2 + .21 \cdot dum3 \\
 & \quad (5.5) \quad (-1.5) \quad (1.3) \quad (.3) \\
 & + .85 \cdot (Wzbr(-1) - .58 \cdot sihw(-1) + .09 \cdot Wpqe(-1)) \\
 & \quad (5.5) \quad (1.5)
 \end{aligned}$$

$n = 1975.1-1985.4$, $s = 1.53$, $s\% = -.008$, $DW = 1.54$

Relationen for efterspørgslen efter obligationer findes ud fra ligning (4.13):

$$Wpbz = Wpbnz + Wzbr$$

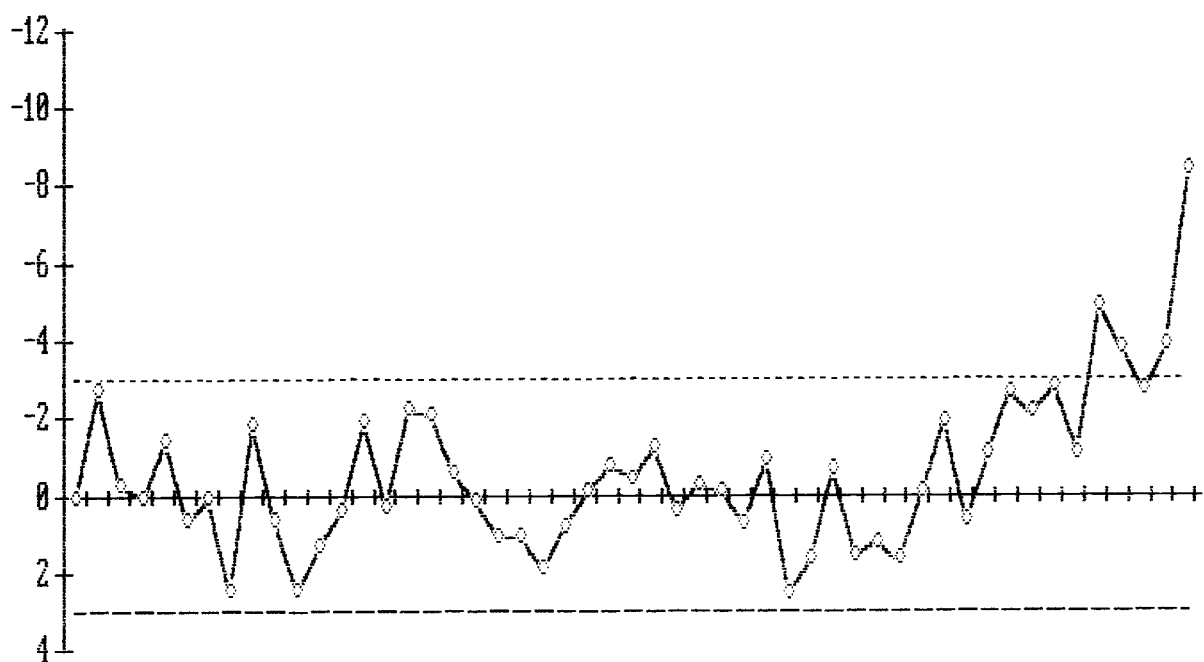
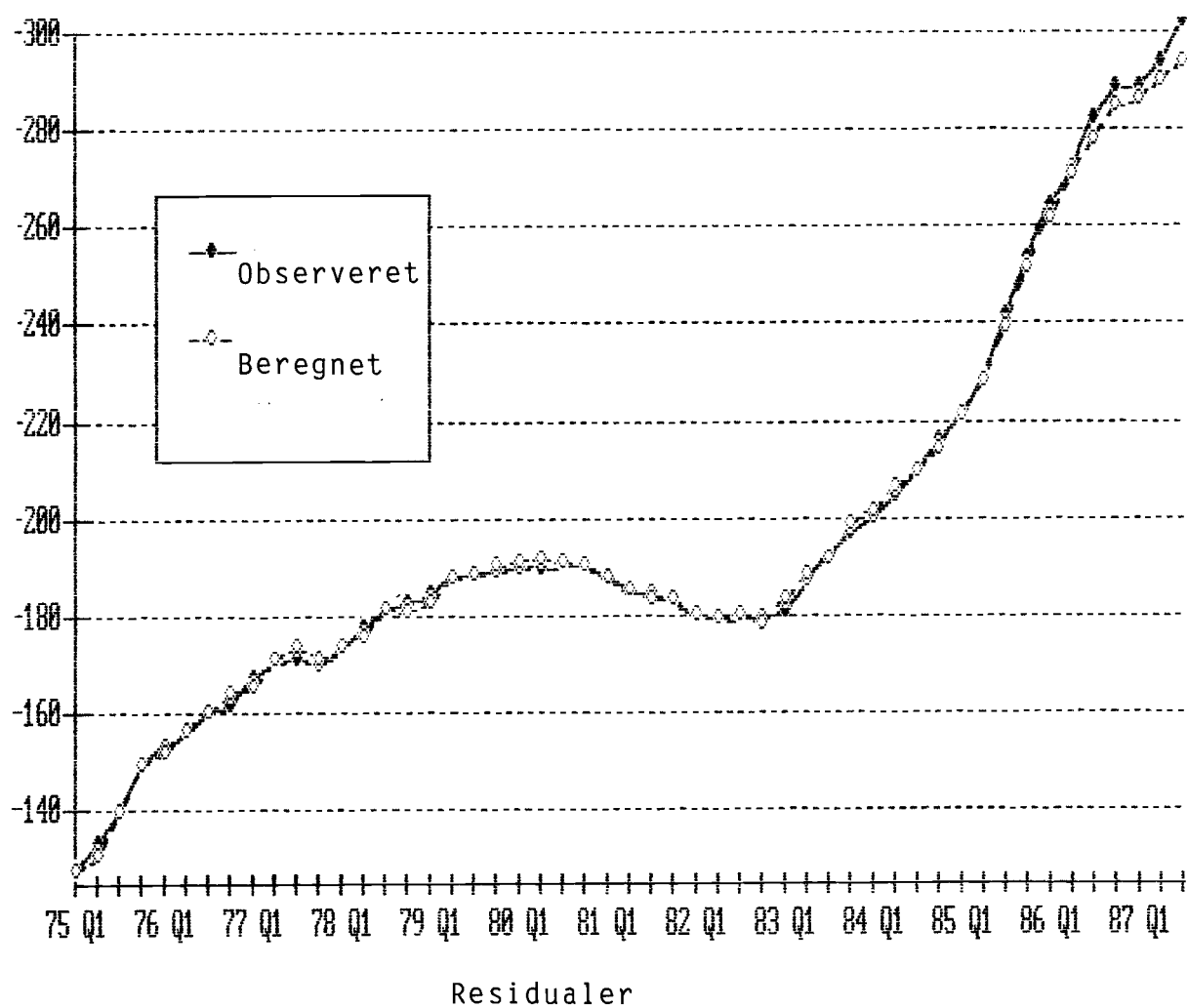
Figur 5.8 viser observeret og beregnet værdi af Wpbz samt residualer. Det ses, at relationen har store problemer i en fremskrivning; den må nærmest siges at være brudt sammen. Man kunne måske med lidt ond vilje se tegn på en vis autokorrelation i residualerne, men et LM-test for første ordens autokorrelation bekræfter ikke mistanken.

Stabiliteten i relationen er vist i tabel 5.7. Tabellen afslører, at relationen er relativ ustabil. Især parametren til rentesatserne synes at svinge meget over tiden.

Det bemærkes, at tilpasningsparametren ikke er estimeret, men fastsat til .15 (hvorfor koefficienten til den laggede endogene bliver .85). Baggrunden herfor er, at multikollinearitetsproblemer umuliggør en (meningsfuld) fri estimation, jf. tabel 5.7 nederst. Det ses her, at koefficienten til den laggede endogene er større end én i en fri estimation svarende til en negativ tilpasningsparameter (på -0.04)!

I tabellen er følsomheden over for forskellige værdier af tilpasningsparametren også vist. Det ses bl.a., at estimatet af parametren til rentesatserne (i første periode) er stærkt afhængig af antagelsen om tilpasningsparametren. Det bemærkes

Figur 5.8. Udbud af obligationer (Wpbz)



Tabel 5.7. Private ikke finansielle sektors udbud af obligationer

Tabel 5.7.a. Stabilitet

n	Kons.	iwbz-iwde	Ytr	sihw	Wpqe	Wzbr-1	R ²	s	DW
75.1-82.4	-8.74	28.11	0.039	0.36	-0.09	0.85	0.997	1.04	1.50
75.1-84.4	-1.21	79.60	0.067	0.48	-0.02	0.85	0.996	1.29	1.48
75.1-85.4*	-2.67 (6.68)	116.65 (12.41)	0.075 (0.023)	0.58 (0.11)	-0.09 (.06)	0.85	0.997	1.53	1.54
75.1-86.4	5.14	124.67	0.077	0.64	-0.13	0.85	0.998	1.64	1.61
76.4-85.4	14.15	94.55	0.087	0.80	-0.09	0.85	0.996	1.48	1.57
77.4-85.4	16.02	91.07	0.089	0.84	-0.08	0.85	0.996	1.40	1.37

Tabel 5.7.b. Test af bånd på tilpasningsparameteren

Koef. bånd	Kons.	iwbz-iwde	Ytr	sihw	Wpqe	Wzbr-1	R ²	s	DW
.80	-3.45	127.24	0.089	0.60	-0.10	0.80	0.996	1.67	1.49
.85 *	-2.67 (6.68)	116.65 (12.41)	0.075 (0.023)	0.58 (0.11)	-0.09 (.06)	0.85	0.997	1.53	1.54
.90	3.54	105.96	0.067	0.50	-0.05	0.90	0.997	1.40	1.60
Fri est.	-0.67	87.70	0.016	0.71	-0.01	1.04	0.998	1.24	1.49

ANM. * angiver den specifikation som er indlagt i FINDAN; herfor fås
 F-test for 1.ordens autokorrelation; $F[1,34] = 1.67$; $F(\alpha=.05) = 4.13$
 F-test for 2.ordens autokorrelation; $F[1,33] = 0.17$; $F(\alpha=.05) = 4.14$
 F-test af bånd på tilpasningsparameteren; $F[1,34] = 1.67$; $F(\alpha=.05) = 4.13$

endvidere, at spredningen ligeledes er stærkt afhængig af antagelsen om tilpasningsparametren, og at et F-test af restriktionen på tilpasningsparametren i FINDAN afvises. Alt i alt efterlades indtrykket af, at specifikationen af Wzbr relationen i (4.12) og (5.5) må revurderes.

5.1.8. Udlandets obligationsefterspørgsel

Som omtalt i kapitel 4, afsnit 8 er det ikke muligt at estimere en stokastisk relation for udlandets efterspørgsel efter obligationer over hele perioden 1975-85, da de institutionelle forhold har ændret sig markant gennem perioden.

Det er imidlertid blevet anset for nødvendigt af hensyn til den samlede models marginalegenskaber, at modellen indeholder en bestemmelse af udlandets køb af indenlandske obligationer (jf. diskussionen af rentemultiplikatorerne i kapitel 3, afsnit 4).

En relation herfor er vist i ligning (4.35). Estimeres denne relation for perioden 1985.2-1986.3, fås følgende resultat:¹⁴

$$(5.6) \quad Wfbz = - 21.5 + 115.8 \cdot (iwbz - iwdmez) + .95 \cdot (tid - 32)$$

$$\quad \quad \quad (-1.95) \quad (2.8) \quad \quad \quad (4.1)$$

$n = 1985.2 - 1986.3$, $s = .77$, $s\% = 3.2$, $R^2 = .85$, $DW = 2.02$

Det skal understreges, at den korte estimationsperiode betyder, at relationen er bestemt yderst usikkert, hvilket er afspejlet i den relativt store spredning. At estimationsperioden først begynder ved 1985.2 skyldes alene, at inddragelse af observationer før da gør det umuligt at opnå et "rimeligt" estimat af parametren til rentedifferensen, dvs. en positiv værdi i nærheden af 100. En mulig forklaring herpå kan være, at perioden før 1985 var præget af en éngangs tilpasning til det øns-

¹⁴En estimationsproxy for den forventede valutakurs er dannet ved en AR(2) ligning estimeret over perioden 1973.3 - 1985.4, jf. ligning (5.7).

kede niveau efter ændringen af reglerne for udlandets køb af indenlandske obligationer.

Figur 5.9 viser observeret og beregnet værdi af Wfbz samt residualer, såvel i som efter estimationsperioden. Sidstnævnte illustrerer den betydelige usikkerhed, hvormed relationen er bestemt (det skal i denne sammenhæng erindres, at der var valutakrise i slutningen af 1986 og begyndelsen af 1987). Estimeres relationen fra 1985.2 til 1987.3 ændres (den centrale) parameter til rentesatserne i øvrigt til 37.02 (med en t-værdi på 0.97), mens de øvrige parametre stort set er uændrede.

5.2. Den private ikke-finansielle sektors efterspørgsel efter penge og lån i pengeinstitutter og i udland

Som diskuteret i kapitel 4, punkt 2.2 indgår den forventede fremtidige valutakurs i ligningerne, der beskriver den private ikke-finansielle sektors efterspørgsel efter penge og lån i pengeinstitutter og i udland. Ud fra lignende argumenter som dem, der er diskuteret i forbindelse med den forventede obligationsrente, er en proxy for den forventede valutakurs indsat i ligningerne inden estimation. Denne proxy er ligeledes fremkommet ved en AR(2) ligning:

$$(5.7) \quad \hat{ewdme} = 5.14 + .99 \cdot ewdm + .4308 \cdot [ewdm - 5.14 - .99 \cdot ewdm(-1)]$$

(.87) (51.06) (3.34)

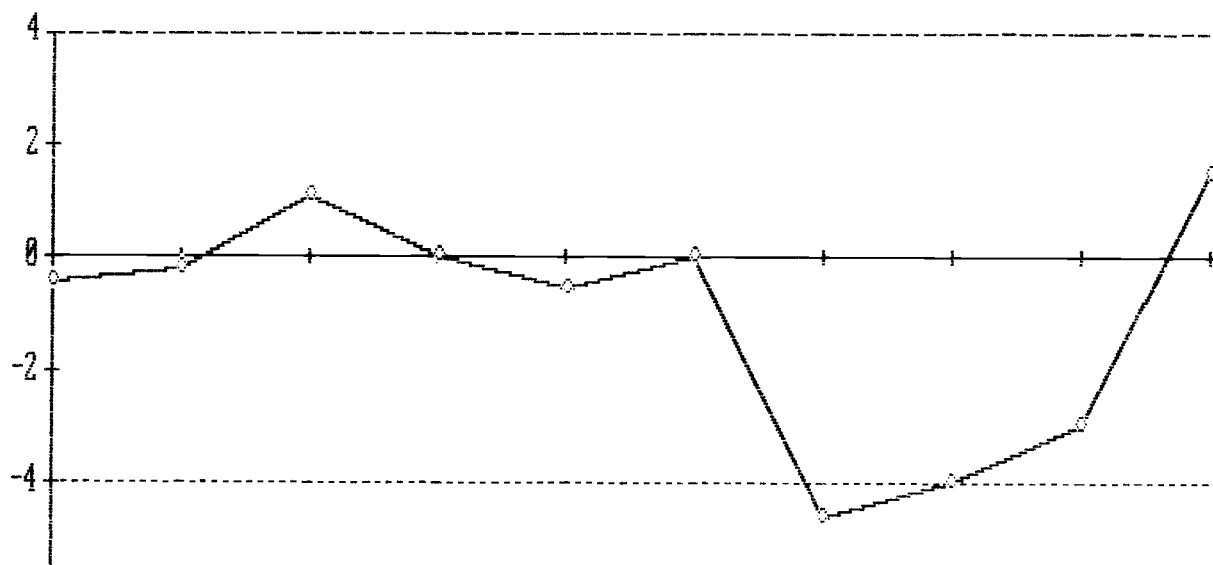
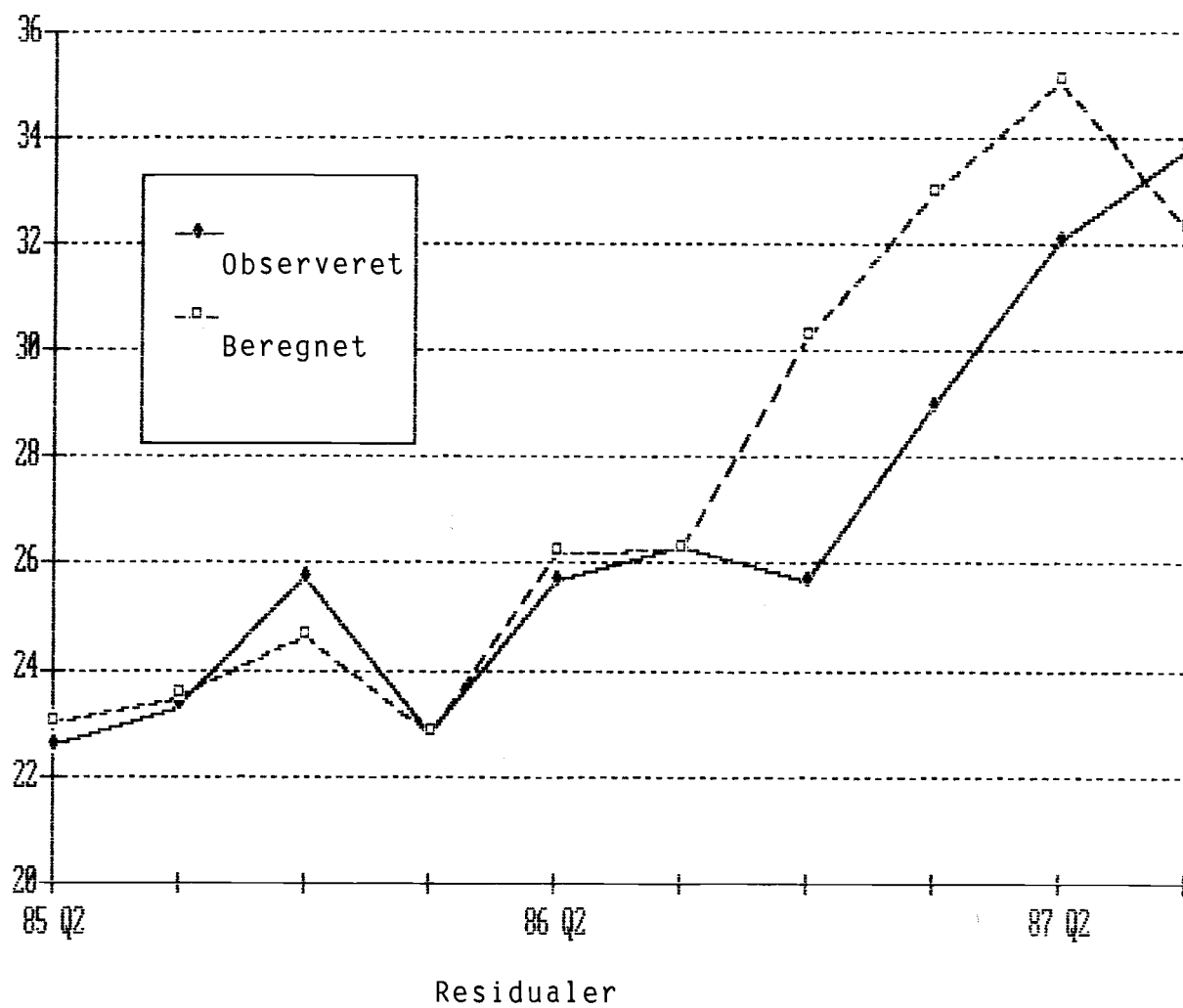
$n = 1973.3-1985.4$, $s\% = 1.2$, $R^2 = .99$, $DW = 1.8$

I tabel 5.8 er resultatet af estimationen af ligningssystemet (4.14a) - (4.14c) vist efter at $ewdme$ er erstattet af \hat{ewdme} .¹⁵ Figurerne 5.10 - 5.12 viser observerede og beregnede værdier af relationernes venstresider samt residualer.

Ved fortolkningen af tabel 5.8 bemærkes navnlig følgende.

¹⁵Da de tre fordringer er bundet sammen af en budgetrestriktion kan der kun estimeres to uafhængige relationer. Hvilken relation, der udelades, er ligegyldigt for estimationsresultatet, når der som her anvendes maximum likelihood. Konkret er udeladt Wflp relationen.

Figur 5.9. Udlandets obligationsbeholdning (Wfbz)



Tabel 5.8. Den private ikke-finansielle sektors efterspørgsel
efter penge og lån i pengeinstitutter og i udland

	konst.	dum1	dum2	dum3	Ytrl	Wwe	sihw	sipw	Wpbnz	(iwdel + d72)	iwlol	(iwdmez1+ d72)		
Wpm	101.7 (9.6)	-4.6 (4.8)	.19 (.2)	-3.6 (3.9)	.03 (1.3)	.36 (81.6)	-1	0	-1	505.1 255.3	-494.5 (8.7)	-10.6 (.63)	-255.3 (5.7)	
-Wblp	-96.0 (9.3)	1.8 (2.0)	-1.8 (2.1)	.9 (1.0)	-.03 (1.3)	.21 (14.3)	0	-.4	0	-494.5 0 (8.7)	497.5	-3.0 (.18)	0	
-Wflp	-5.7	2.8	1.61	2.7	0	.43	0	-.6	0	-10.6 -255.3	-3.0	13.6	255.3	
Sum af koef.	0	0	0	0	0	1	-1	-1	-1	0 0	0	0	0	

ANM. Tal i parentes angiver t-værdier

Relationen for Wpm:

n = 1975.2-1985.4, s = 2.08, s_ε = 1.5, R² = .99, DW = 1.42

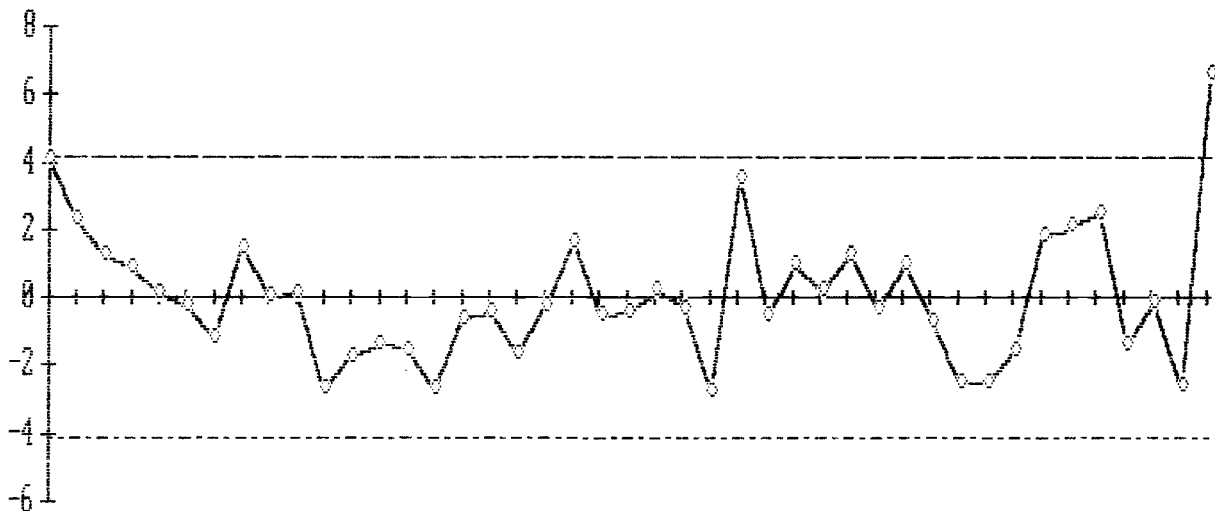
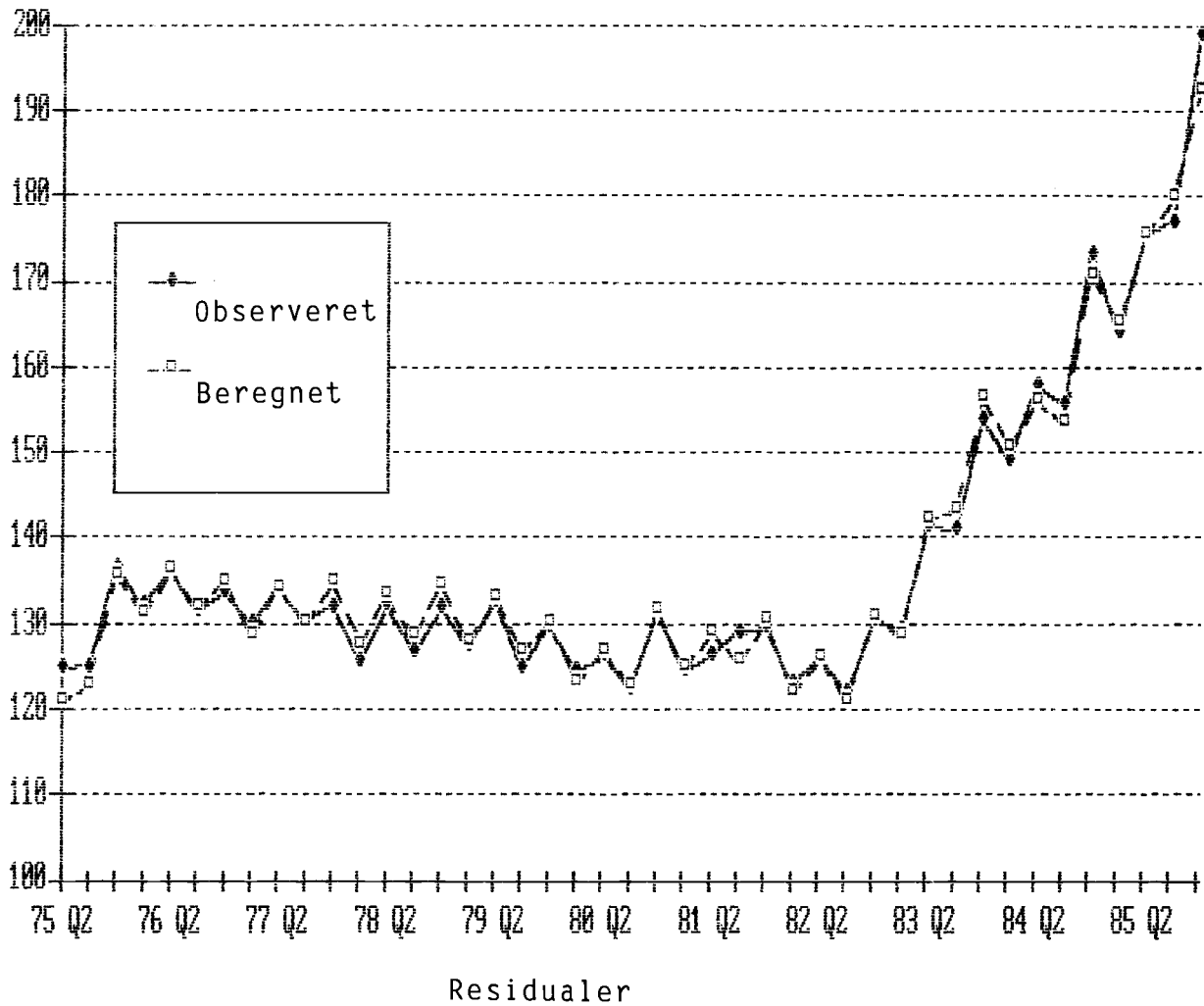
Relationen for -Wblp:

n = 1975.2-1985.4, s = 1.90, s_ε = 1.7, R² = .93, DW = 1.60

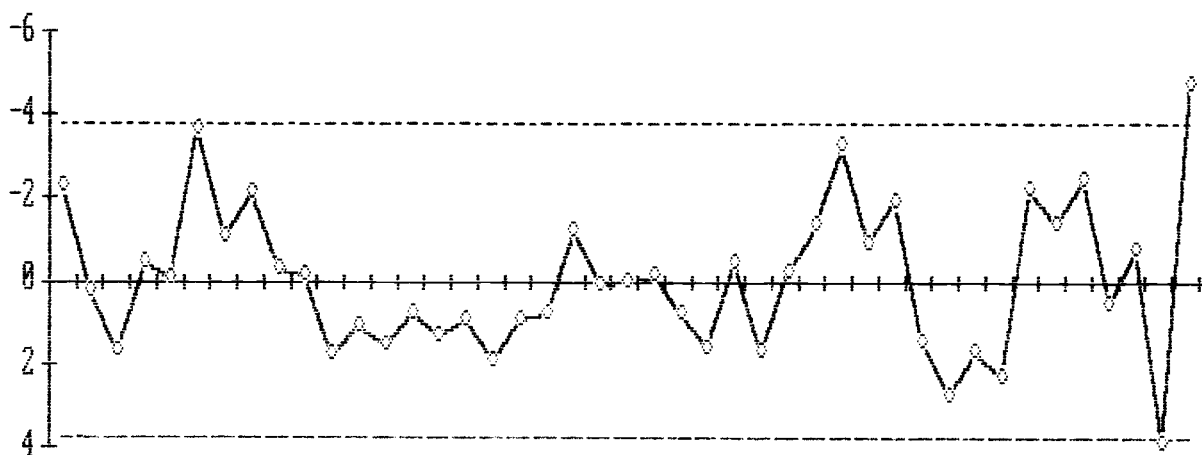
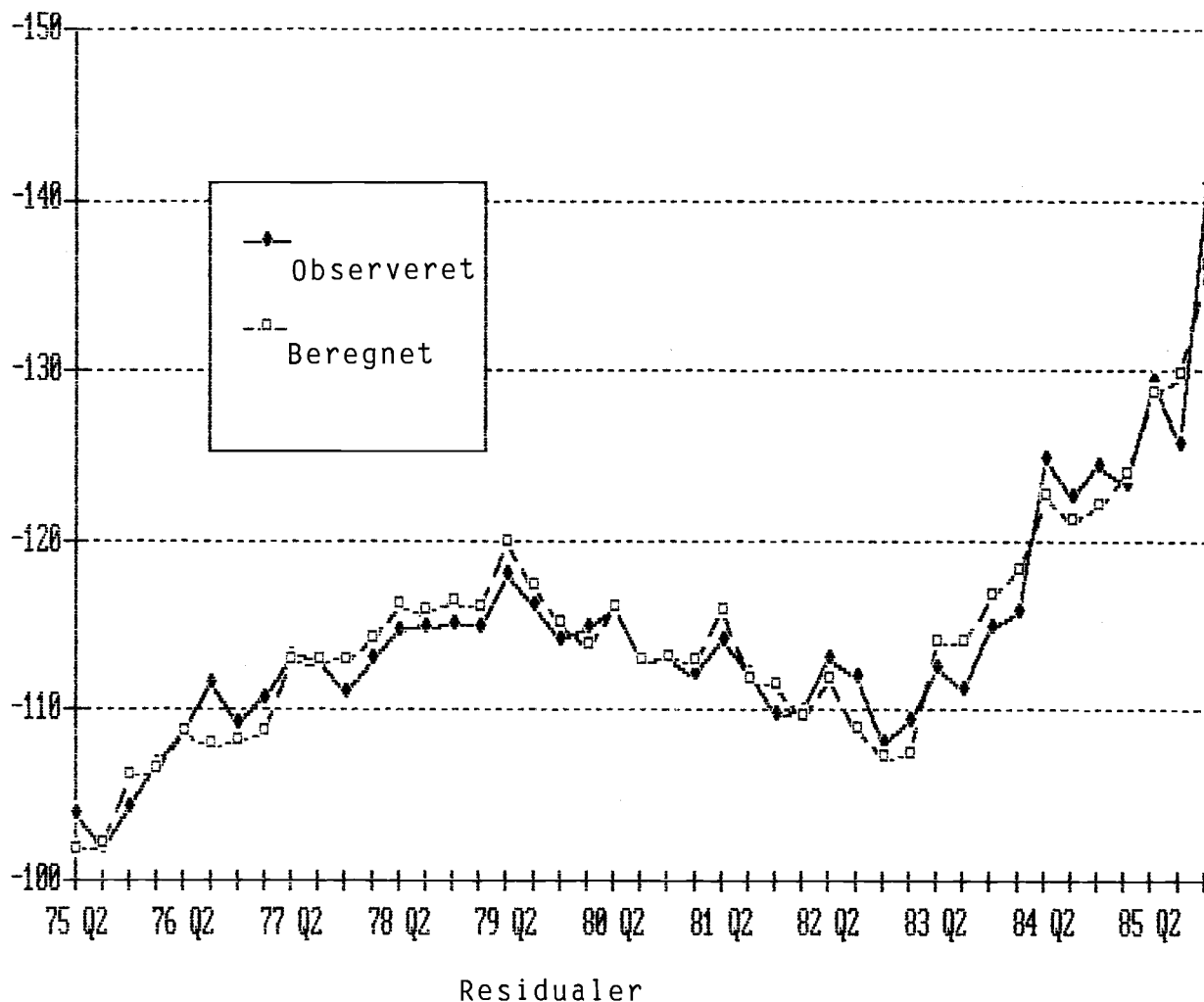
Relationen for -Wflp:

n = 1975.2-1985.4, s = 2.03, s_ε 4.0.

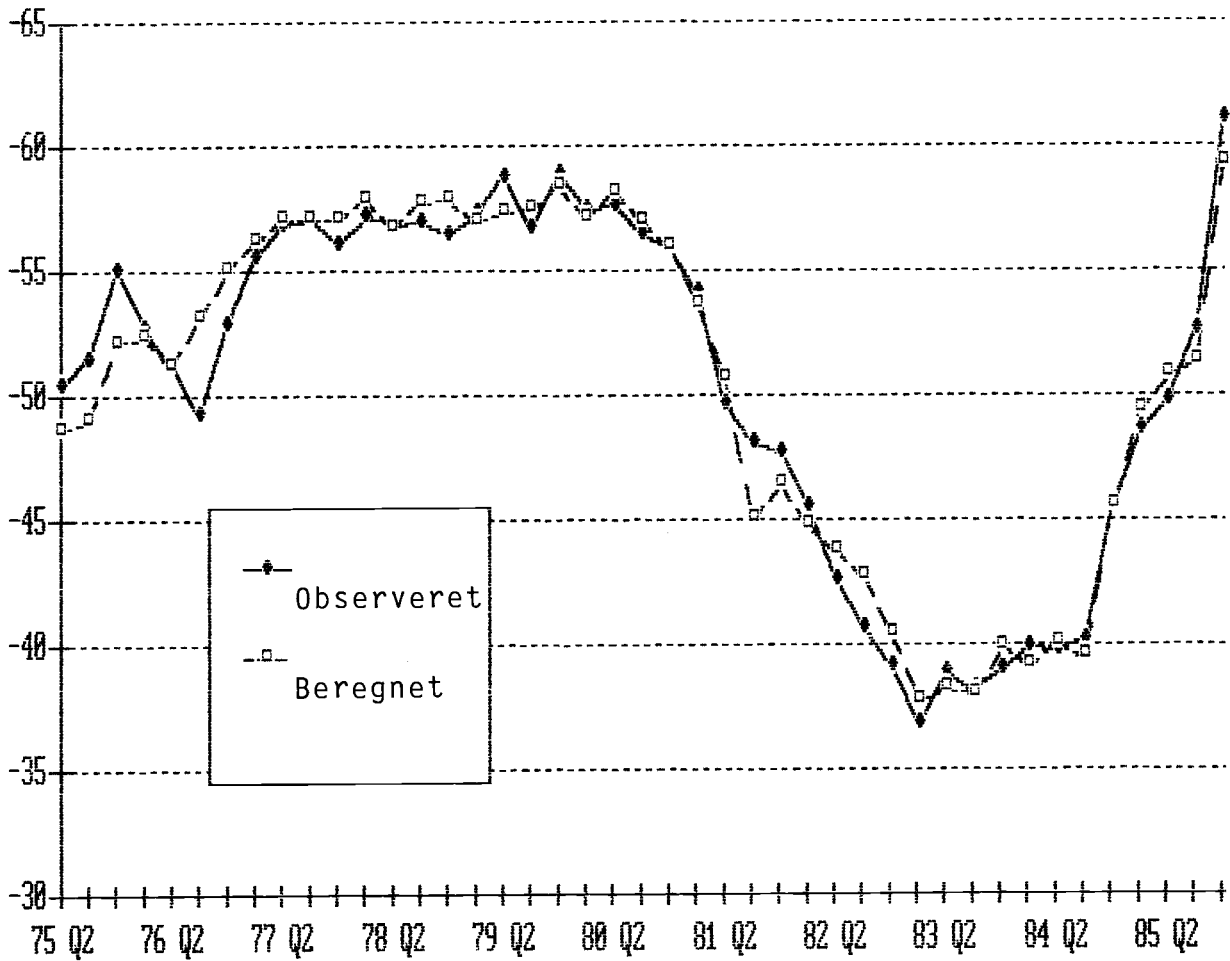
Figur 5.10. Pengeefterspørgsel (Wpm)



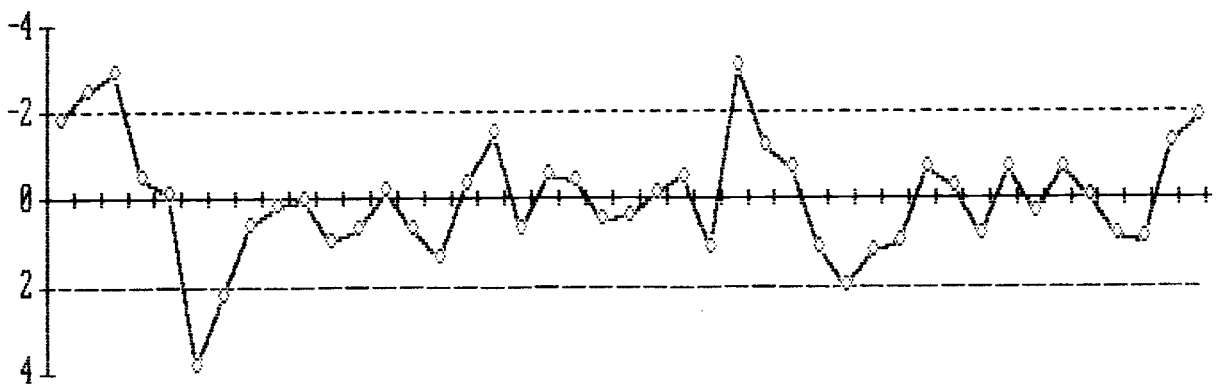
Figur 5.11. Lån i pengeinstitutterne (Wblp)



Figur 5.12. Lån i udlandet (Wflp)



Residualer



I Wpm relationen er koefficienten til de akkumulerede boliginvesteringer, sihw, og nettoobligationsefterspørgslen bundet til minus én. Baggrunden herfor er multikollinearitetsproblemer, jf. punkt 3 nedenfor. Endvidere er koefficienten til det sammenvejede udtryk for den udenlandske rente og den forventede valutakursstigning kun signifikant og af betydning fra og med 1984.4 (det skal her erindres, at dummy-variablen d72 er én fra og med 1984.4 og nul før 1984.4).

I Wblp relationen bemærkes de analoge restriktioner på koefficienterne til de akkumulerede boliginvesteringer og nettoobligationsefterspørgsel. Det ses endvidere, at koefficienten til den udenlandske rente (plus forventede valutakursstigning) er insignifikant og betydningsløs numerisk.

I Wflp relationen bemærkes særligt koefficienten til formueudtrykket og de akkumulerede erhvervsinvesteringer, der umiddelbart forekommer numerisk relativ stor. Bemærk også at rentefølsomheden i relationen før 1984.4 stort set er nul.

Hvad angår fortolkningen af t-værdier, gælder de samme forbehold som nævnt i tilknytning til de beregnede t-værdier ved estimationen af obligationsmarkedet, jf. punkt 1.1 ovenfor.

Fortolkningen af koefficienterne er den "sædvanlige", jf. diskussionen i punkt 1.1. Beregnes semi-renteelasticiteter (hvor de forklarende variabler antager de gennemsnitlige værdier i perioden 1984.4 - 1985.4) fås følgende resultater

	langsigtselasticiteter			
	iwde	iwlo	iwdemez	iwbz
Wpm	8.0	-2.8	-1.5	-3.7
Wblp	3.8	-3.8	.02	0
Wflp	.2	.07	-.27	0

De i opstillingen angivne værdier for DW ligger i det såkaldte grå område, når der testes på et 5% niveau. Dvs. det kan ikke afgøres, om en hypotese om 1. ordens autokorrelation kan afvises. Et LR-test for første ordens autokorrelation i hele ligningssystemet samtidig resulterer i en kritisk, bereg-

net værdi på ikke mindre end 20.32, som skal sammenholdes med en $\text{CHI}^2(2)$ på 5.99. Altså en indikation af, at der er autokorrelation af første orden i ligningerne. Det skal dog erindres, at LR-testet kun er asymptotisk, og at den relevante fordeling for korte serier har meget bredere "haler" end $\text{CHI}^2(2)$ -fordelingen. LR-testet er altså ikke eksakt, men afslører dog antagelig problemer med første ordens autokorrelation.

5.2.1. Parameterstabilitet

Tabel 5.9 viser resultaterne af at estimere ligningerne over forskellige perioder.¹⁶ Tabellen giver indtryk af en vis ustabilitet i parametrene til rentesatserne.

Figur 5.13 viser resultatet af formelle test af parameterstabilitet. Figuren er konstrueret på helt samme måde som den tilsvarende figur for obligationsmarkedet, figur 5.4. Beregningsmetoden bag figuren skal derfor ikke kommenteres yderligere her.

Figur 5.13.a, der viser ét trins Chow-test, afslører, at der inden for FINDANS estimationsperiode ikke sker pludselige strukturelle skift i relationerne. Noget sådant sker imidlertid i 1986.3. Dette hænger sammen med valutakrisen i slutningen af 1986 og begyndelsen af 1987. Der var antagelig i denne periode en udbredt forventning om en devaluering af den danske krone, som resulterede i et stort fald i den private netto kapitalimport. Modstykket hertil var dels en lavere pengeefterspørgsel, dels en stærkt øget låntagning i pengeinstitutterne. Sidstnævnte blev bl.a. muliggjort af ophævelsen af låneloftet i 1985, som diskuteret tidligere, jf. punkt 1.5.

Det anvendte udtryk for den forventede valutakurs, jf. ligning (5.7), der også ved hjælp af en fremskrivning er anvendt ved estimationer efter 1985.4, er ude af stand til at fange devalueringsforventningerne i årene 1986-87; bl.a. fordi

¹⁶Arsagen til at estimationerne begynder i 1975.2 - og ikke 1975.1 - er, at der i 1975.1 fremkommer en stor residual. For at denne ene observation ikke skulle få for stor indflydelse på resultaterne, blev den på et tidligt tidspunkt i arbejdet udeladt af estimationerne.

Tabel 5.9. Stabilitetstest af penge og lån

Tabel 5.9.a. Efterspørgsel efter penge

n	konst.	iwdel	iwlol	iwdmezl	d72	Ytrl	sipw	sihw	Wwe
75.2-82.4	90.07	270.09	-277.25	7.16	0	.021	0	-1	.334
75.2-84.4	111.45	507.06	-504.32	- 2.74	-354.49	.003	0	-1	.355
75.2-85.4*	101.69 (10.65)	505.13	-494.50 (56.29)	-10.63 (16.79)	-255.31 (44.46)	.030 (.023)	0	-1	.355 (.004)
75.2-86.4	117.33	560.72	-569.93	9.21	-327.57	.001	0	-1	.357
76.4-85.4	69.82	390.94	-384.21	- 6.73	-206.67	.089	0	-1	.360

Tabel 5.9.b. Lån i pengeinstitutterne

n	konst.	iwdel	iwlol	iwdmezl	d72	Ytrl	sipw	sihw	Wwe
75.2-82.4	- 90.02	-277.25	284.46	-7.21	0	-.021	-.33	0	.181
75.2-84.4	-104.64	-504.32	510.28	-5.96	0	-.003	-.414	0	.219
75.2-85.4*	- 95.95 (10.33)	-494.50 (56.29)	497.54	-3.04 (17.33)	0	-.030 (.023)	-.399 (.020)	0	.211 (.015)
75.2-86.4	-104.87	-569.93	590.78	-20.85	0	-.001	-.497	0	.270
76.4-85.4	- 70.06	-384.21	387.31	-3.10	0	.089	-.352	0	.184

Tabel 5.9.c. Lån i udlandet

n	konst.	iwdel	iwlol	iwdmezl	d72	Ytrl	sipw	sihw	Wwe
75.2-82.4	- 0.05	7.16	- 7.21	0.05	0	0	-.670	0	.485
75.2-84.4	- 6.81	- 2.74	- 5.96	8.70	354.49	0	-.586	0	.426
75.2-85.4*	- 5.74	-10.63	- 3.04	13.67	255.31	0	-.601	0	.434
75.2-86.4	12.46	- 9.21	-20.85	11.64	327.57	0	-.503	0	.373
76.4-85.4	0.24	- 6.73	- 3.10	9.83	206.67	0	-.648	0	.456

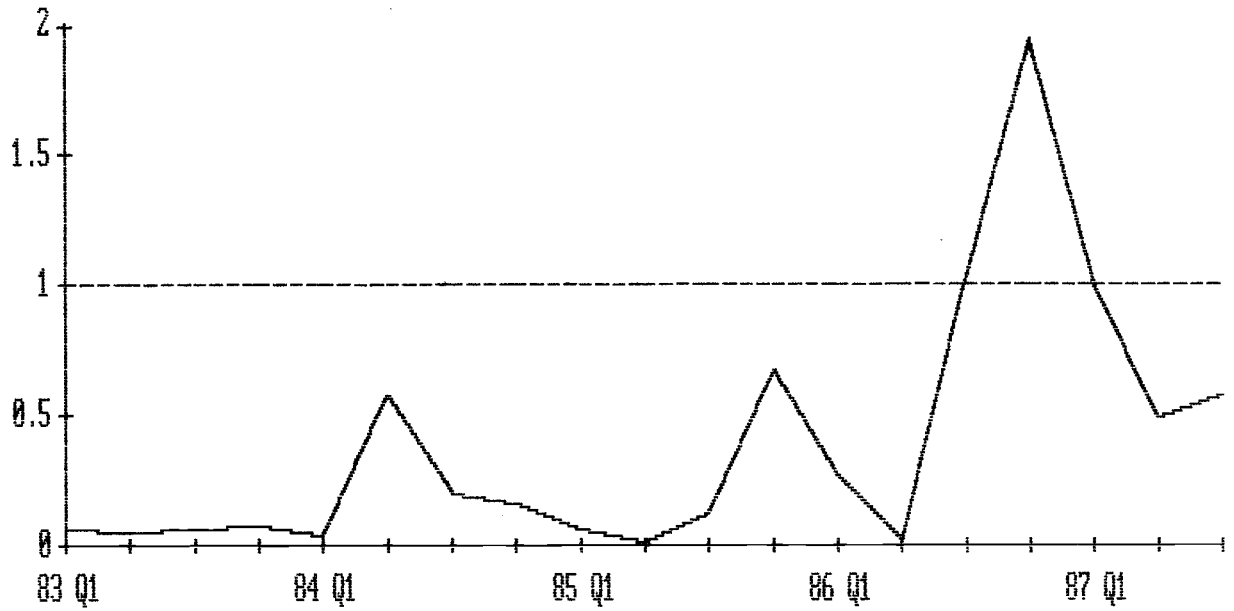
Tabel 5.9.d. Diverse statistikker

n	penge- efterspørgsel			lån i pengeinstitutter		
	R ²	DW	s	R ²	DW	s
75.2-82.4	.887	1.61	1.33	.933	1.28	0.96
75.2-84.4	.982	1.32	1.47	.884	.99	1.62
75.2-85.4*	.987	1.42	2.08	.934	1.60	1.90
75.1-86.4	.992	1.78	2.14	.956	1.37	2.98
76.4-85.4	.990	1.77	1.79	.937	1.81	1.63

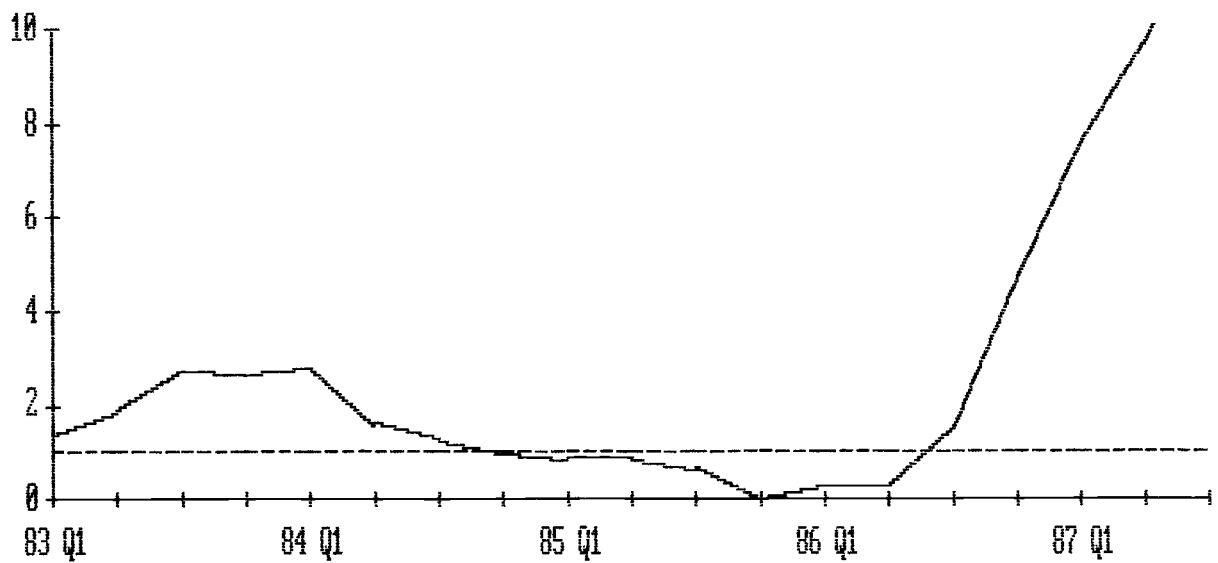
ANM. * angiver den specifikation som er indlagt i FINDAN.

Figur 5.13. Test af parameterstabiliteten i relationerne for penge, pengeinstitutterne og lån i udlandet

Figur 5.13.a. 1-Trins Chow-test normeret med 5 pct. kritisk-værdi



Figur 5.13.b. Chow-test (83.1→85.4) og (87.3→85.4) normeret med 5 pct. kritisk-værdi



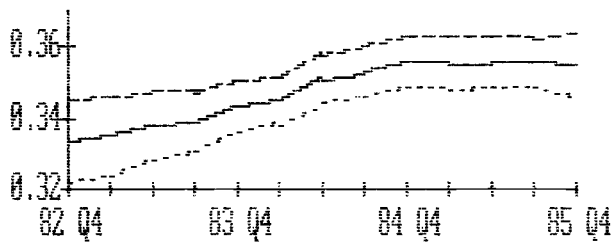
der stort set intet skete med selve DM-kursen. Det synes intuitivt klart, at der findes et udtryk for den forventede valutakurs, som ved en fremskrivning med relationen for den private kapitalimport kan fange denne i 1986-87. Et sådant udtryk må selvsagt afspejle en forventning om en betydelig devaluering. Dette "trick" vil imidlertid ikke "redde" hele efterspørgselsystemet (bestående af penge, lån i pengeinstitutter og lån i udland), fordi lån i pengeinstitutter stiger meget stærkt, samtidigt med at koefficienten til den udenlandske rente (plus den forventede stigning i valutakursen) i denne relation er meget lille. Der er derfor næppe tvivl om, at ophævelsen af udlånsloftet i situationer med stor låneefterspørgsel kan resultere i en udlånsvækst, som ikke var mulig under udlånsloftet.

Figur 5.13.b viser resultatet af stabilitetstest inden for estimationsperioden (ved forskellige opdelinger af denne) og efter estimationsperioden, når der opdeles ved slutningen af estimationsperioden. (Figuren er helt analog til figur 5.4.b.) I figuren bekræftes for det første de ovenfor omtalte konsekvenser af valutakrisen. Men det ses desværre også, at stabiliteten inden for estimationsperioden heller ikke er imponerende. Opdeles FINDANS estimationsperiode i delperioder ses, at første delperiode skal indeholde observationer til og med 1984.3, før en hypotese om parameterstabilitet ikke kan afvises.

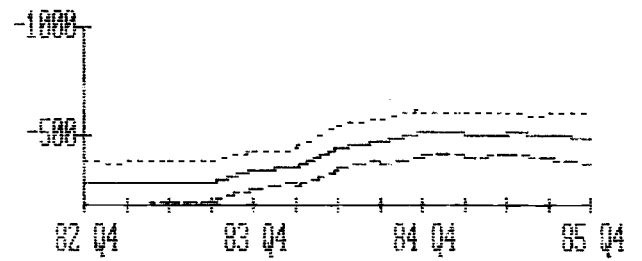
Udviklingen over tiden i parameterestimaterne er vist i figur 5.14 (som er helt analog til figur 5.5). De tidligere resultater om begrænset parameterstabilitet bekræftes selvsagt (bemærk at nomeringen ikke er ens i alle figurer). Lidt opmuntrende er det dog, at parametren i relationen for pengeefterspørgslen til den udenlandske rente plus den forventede valutakursstigning efter 1984.3 synes at have stabiliseret sig relativt hurtigt.

Figur 5.14. Parameterstabilitet i Wpm- og Wblp- relationerne

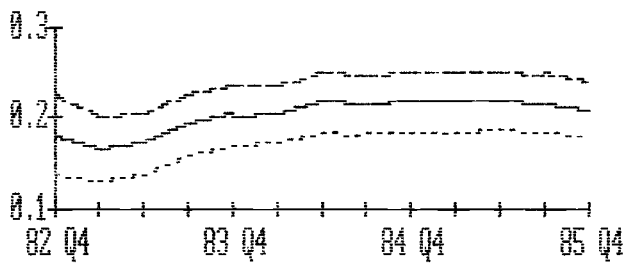
Wwe i Wpm-relationen



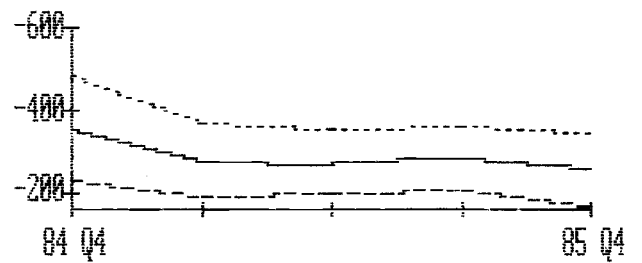
iwlol1 i Wpm-relationen



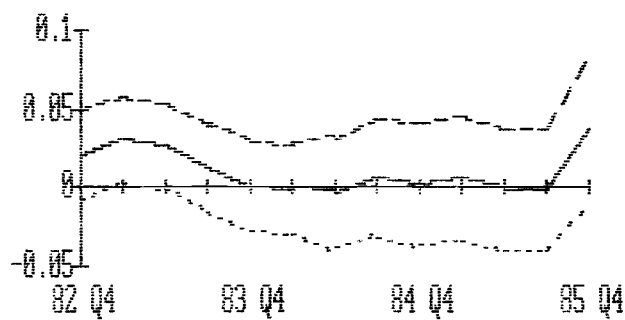
Wwe i Wblp-relationen



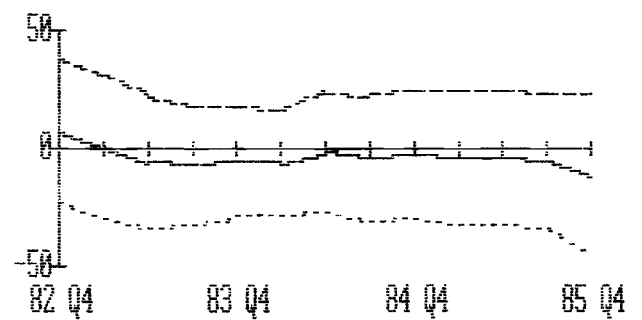
d72•iwdmez1 i Wpm-relationen



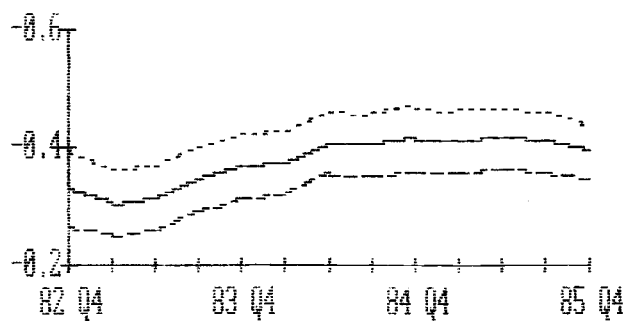
Ytrl i Wpm-relationen



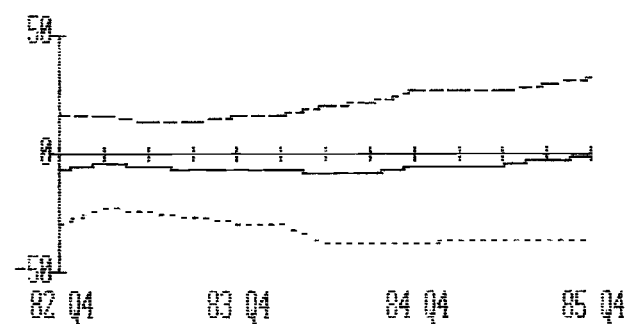
iwdmez1 i Wpm-relationen



sihw i Wblp-relationen



iwdmez1 i Wblp-relationen



5.2.2. Forskellige antagelser om forventningerne til den fremtidige valutakurs

I tabel 5.10 er vist en række estimationer med forskellige antagelser om forventningerne til den fremtidige valutakurs. Alle estimationer er foretaget over perioden 1975.2 - 1985.4.

I estimation nr. 1 er den leadede valutakurs anvendt som udtryk for den forventede valutakurs. I estimation nr. 2 er det antaget, at agenterne (primitivt) forventer samme stigning i valutakursen, som de lige har observeret. I estimation nr. 3 forventer de ingen ændring af valutakursen, og estimation nr. 4 svarer til FINDANs relation.

Sammenlignes estimation nr. 1 og nr. 4 bemærkes særligt den markant lavere koefficient i relationen for pengeefterspørgslen til den udenlandske rente plus den forventede stigning i valutakursen i estimation nr. 1. Dernæst ses for samme relation, at DW bliver mindre i estimation nr. 1 og spredningen en smule større. Ved en sammenligning mellem estimation nr. 2 og nr. 4 springer forskellen i koefficienten til den udenlandske rente og den forventede valutakursstigning i øjnene.

Sammenlignes endelig estimation nr. 3 og nr. 4 bemærkes særlig følgende: koefficienten til den udenlandske rente plus den forventede valutakursstigning i relationen for pengeefterspørgslen udviser efter 1984.3 kun lille forskel. Koefficienten har dog "galt" fortegn før 1984.4 i estimation nr. 3, men er ellers insignifikant. Noget tilsvarende gælder for samme koefficient i relationen for lån i pengeinstitutter.

Opsummerende kan det siges, at estimation nr. 1 og nr. 2 ikke synes at være noget fristende alternativ til estimation nr. 4. For estimation nr. 3 taler - sammenlignet med estimation nr. 4 - primært den bedre DW i pengeefterspørgselsrelationen. Som kort berørt ovenfor og diskuteret nærmere i kapitel 6, afsnit 2 er det for modellens samlede egenskaber - navnlig hvis FINDAN kobles sammen med ADAM - uheldigt helt at udelade muligheden for at lade ændrede valutakursforventninger påvirke kapitalimporten. Intuitivt er det klart, at valutakursforventning-

Tabel 5.10. Forsøg med dannelsen af forventninger til den fremtidige valutakurs

Tabel 5.10.a. Efterspørgsel efter penge

	konst.	iwdel	iwlol	iwdmez1	d72	Ytrl	Wwe	R ²	DW	s
1	89.98	456.23	-446.72	- 9.51	-106.02	.052	.355	.984	1.24	2.21
2	97.89	485.82	-473.94	-11.88	-102.81	.036	.355	.987	1.42	1.94
3	112.83	504.85	-520.07	15.22	-204.94	.006	.354	.990	1.80	1.69
4	101.69 (10.65)	505.13	-494.50 (56.29)	-10.63 (16.79)	-255.31 (44.46)	.030 (.023)	.355 (.004)	.987	1.42	2.08

Tabel 5.10.b. Lån i pengeinstitutterne

	konst.	iwdel	iwlol	iwdmez1	Ytrl	sipw	Wwe	R ²	DW	s
1	- 86.82	-446.72	445.26	1.46	-.052	-.370	.196	.938	1.67	1.74
2	- 93.07	-473.94	475.87	-1.93	-.036	-.389	.206	.936	1.64	1.76
3	-102.25	-520.07	511.13	8.94	-.006	-.431	.229	.929	1.50	1.86
4	- 95.95 (10.33)	-494.50 (56.29)	497.54	-3.04 (17.33)	-.030 (.023)	-.399 (.020)	.211 (.015)	.934	1.60	1.90

Tabel 5.10.c. Lån i udlandet

	konst.	iwdel	iwlol	iwdmez1	d72	sipw	Wwe	s
1	- 3.16	- 9.51	1.46	8.05	106.02	-.630	.449	1.53
2	- 4.82	-11.88	-1.93	13.81	102.81	-.611	.439	1.27
3	-10.58	15.22	8.94	-24.16	204.94	-.569	.417	1.23
4	- 5.74	-10.63	-3.04	13.67	255.31	-.601	.434	2.03

- ANM. 1) $iwdmez = iwdm + (ewdm(+1)/ewdm)^4 - 1$
 2) $iwdmez = iwdm + (ewdm/ewdm(-1))^4 - 1$
 3) $iwdmez = iwdm$
 4) $iwdmez = iwdm + (ewdme/ewdm)^4 - 1$ (FINDAN)

erne kan spille en stor rolle fx i forbindelse med multiplikatoreksperimenter, der forværrer betalingsbalancens løbende poster. Holdes valutakursforventningerne uændrede i sådanne eksperimenter vil kapitalimporten overvurderes og obligationsrenten undervurderes. Det er derfor vigtigt, at modellen indeholder "håndtag", der kan anvendes i sådanne situationer.

5.2.3. Test af bånd

I tabel 5.11 er vist resultatet af test af de bånd, som er pålagt ligningerne for pengeefterspørgsel, lån i pengeinstitutter og lån i udland.

Løsnes båndene på koefficienten til nettoobligationsefterspørgslen ses, at koefficienten hertil bliver $-.961$ i pengeefterspørgselsrelationen, $.051$ i relationen for lån i pengeinstitutter og $-.012$ i relationen for lån i udland. De pålagte bånd er henholdsvis $-1, 0, 0$. Af tabel 5.11.d fremgår, at et F-test ikke afviser hypotesen om båndene.¹⁷

Løsnes båndet på koefficienterne til de akkumulerede boliginvesteringer, $sihw$, bliver koefficienten hertil -1.2 i pengeefterspørgselsrelationen, $-.12$ i relationen for lån i pengeinstitutter og $-.08$ i relationen for lån i udland. Fortegnene i de to sidstnævnte relationer er "forkerte", ligesom en koefficient numerisk større end én i pengeefterspørgselsrelationen er vanskelig at fortolke. Desværre afviser et F-test de indlagte bånd på koefficienterne i FINDAN $(-1,0,0)$, jf. tabel 5.11.d.

Løsnes både båndene på koefficienterne til nettoobligationsefterspørgslen og de akkumulerede boliginvesteringer fås i

¹⁷Opstillingen af testet er taget fra Lars Otto (1988): On Some tests in Multivariate Statistical Analysis, notat, Økonomisk Institut, Landbohøjskolen.

Tabel 5.11. Test af de pålagte bånd

Tabel 5.11.a. Efterspørgsel efter penge

Bånd	iwdel	iwlol	iwdmezl	d72	Ytrl	sipw	sihw	Wpbnz	Wwe
Wpbnz	496.02	-487.65	-8.38	-244.19	.051	0	-1	-.961 (.057)	.352
sihw	352.56	-351.72	-.84	-235.89	.086	0	-1.17 (.06)	-1	.393
*	505.13	-494.50 (56.29)	-10.63 (16.79)	-255.31 (44.46)	.030 (.023)	0	-1 -	-1	.355 (.004)
sipw	454.60	-445.75	-8.84	-247.00	.060	-.06 (.05)	-1	-1	.389
Ytrl	466.99	-444.90	-22.09	-254.47	.016 (.025)	0	-1	-1	.355

Tabel 5.11.b. Lån i pengeinstitutterne

Bånd	iwdel	iwlol	iwdmezl	d72	Ytrl	sipw	sihw	Wpbnz	Wwe
Wpbnz	-487.65	491.85	-4.20	0	-.051	-.41	0	-.051 (.074)	.223
sihw	-351.72	361.62	-9.9	0	-.086	-.39	.12 (.07)	0	.177
*	-494.50 (56.29)	497.54	-3.04 (17.33)	0	-.030 (.023)	-.40 (.02)	0	0	.211 (.015)
sipw	-445.75	450.58	-4.83	0	-.060	-.35 (.05)	0	0	.182
Ytrl	-444.90	444.04	.86	0	.016 (.025)	-.36	0	0	.188

Tabel 5.11.c. Lån i udlandet

Bånd	iwdel	iwlol	iwdmezl	d72	Ytrl	sipw	sihw	Wpbnz	Wwe
Wpbnz	- 8.37	-4.20	12.58	244.19	0	-.59	0	.012	.425
sihw	- .84	-9.9	10.74	235.89	0	-.61	.08	0	.430
*	-10.63	-3.04	13.67	255.31	0	-.60	0	0	.434
sipw	- 8.85	-4.83	13.67	247.00	0	-.65	0	0	.429
Ytrl	-22.09	.86	21.23	254.47	0	-.64	0	0	.457

Tabel 5.11.d. F-test af de pålagte bånd

	teststørrelse	F($\alpha=0.05$)
Wpbnz	0.27	3.13
sihw	3.65	3.13
sipw	1.08	3.98
Ytrl	4.00	3.98
symmetri	1.88	2.50

ANM. * angiver den specifikation som er indlagt i FINDAN.

øvrigt følgende koefficienter:

	Wpbnz	sihw
Wpm	-1.10	-1.27
-Wblp	.07	.20
-Wflp	.03	.07

Koefficienterne er selvsagt svært fortolkelige, jf. ovenfor.

Test af det indlagte bånd på koefficienten til den indenlandske efterspørgsel afvises desværre også omend kun lige akkurat. Bemærk i øvrigt det "forkerte" fortegn til koefficienten i Wflp relationen.

Endelig viser tabellen, at symmetribåndene på rentekoefficienterne ikke kan afvises. Det samme gælder de bånd, som koefficienterne til de akkumulerede erhvervsinvesteringer, sipw, er pålagt.

5.2.4. Alternativ dynamisk tilpasning

Den dynamiske tilpasning i det reducerede efterspørgselssystem for penge, lån i pengeinstitutter og lån i udland er som fremgået ovenfor uhyre enkel.

En for simpel beskrivelse af den dynamiske tilpasning kan være én forklaring på bl.a. den ikke helt tilfredsstillende parameterstabilitet i ligningssystemet.

Det har været forsøgt at indlægge en mere avanceret dynamisk tilpasning. Den (lidt mere) generelle beskrivelse af den dynamiske tilpasning, som blev skitseret i kapitel 3, afsnit 1, er uden held forsøgt estimeret. Princippet i denne beskrivelse af den dynamiske tilpasning er, at efterspørgslen efter den enkelte fordring ikke alene afhænger af forskellen mellem den på langt sigt ønskede beholdning og den nuværende beholdning af fordringen selv, men også af de tilsvarende forskelle for de øvrige fordringer.

Den manglende succes med estimationerne viste sig ved, at koefficienterne til forskellene mellem de ønskede og de nu-

værende beholdninger for de forskellige fordringer i en bestemt efterspørgselsrelation bliver meget tæt på nul og insignifikante. I øvrigt var der problemer med konvergens ved anvendelse af TSP-Wisconsin programpakken, ligesom estimationerne var forbundet med betydelige omkostninger.

Forsøg på at raffinere tilpasningen en smule ved at forudsætte, at den finansielle opsparing i en given periode placeres optimalt øjeblikkeligt, og at tilpasningen over tiden kun vedrører periodens primo beholdninger, gav samme negative resultater.¹⁸

Alternativet til FINDANs dynamiske tilpasning har derfor i praksis været en anden meget simpel beskrivelse af den dynamiske tilpasning. Et bud herpå er en beskrivelse, som er analog til den, der er anvendt ved bestemmelsen af den private ikke-finansielle sektors nettoobligationsefterspørgsel, jf. ligning (4.11).¹⁹ Tabel 5.12 viser resultatet af at estimere det reducerede efterspørgselssystem med denne beskrivelse af den dynamiske tilpasning, idet det er forudsat, at koefficienten til den laggede endogene er den samme i alle tre relationer.²⁰ Endvidere er efterspørgselssystemet pålagt bånd på parametrene svarende til dem, der findes i FINDANs efterspørgselssystem.

Det umiddelbare indtryk af tabel 5.12.a, 5.12.b og 5.12.c er, at der også ved denne specifikation er problemer med stabiliteten, uanset den valgte beskrivelse af den forventede stigning i valutakursen.²¹ Resultatet af et formelt stabilitetstest er vist i tabel 5.12.d, hvoraf det fremgår, at en hypotese om parameterstabilitet inden for perioderne 1975.1-

¹⁸Jf. Benjamin M. Friedman (1977): Financial Flow Variables and the Short-Run Determination of Long-Term Interest Rates, Journal of Political Economy, vol. 85, no. 4.

¹⁹Dette svarer i princippet til beskrivelsen af den dynamiske tilpasning af samme efterspørgselssystem i Dan Knudsen (13/11 1986): Oplæg til den finansielle del af forskergruppens kvartalsmodel, notat, Danmarks Nationalbank.

²⁰I denne beskrivelse af den dynamiske tilpasning indgår kun den laggede endogene af fordringen selv i den enkelte relation.

²¹Enkelte forsøg på at løse parameterrestriktionerne har været gjort. Estimeres koefficienterne til nettoobligationsefterspørgslen, Wpbnz, bliver indtrykket af manglende stabilitet endnu mere udtalt.

Tabel 5.12. Forsøg med lag i beholdningstilpasningen

Tabel 5.12.a. Efterspørgsel efter penge

n	iwde	iwlo	iwmez	d72	Ytr	Wwe	Tilp.	R ²	DW	s
75.1-83.4(1)	135.69	-121.03	-14.66	-	.019	.345	.494	.966	2.40	1.21
75.1-84.4(1)	161.32	-147.31	-14.01	-158.36	.023	.359	.612	.986	2.38	1.31
75.1-85.4(1)	272.77	-252.75	-20.02	-62.22	.034	.353	.317	.986	1.81	2.08
75.1-86.4(1)	287.17	-300.60	13.43	-96.35	-.027	.357	.541	.990	2.63	2.39
75.1-83.4(2)	141.03	-138.06	-2.97	-	.013	.345	.581	.965	2.50	1.23
75.1-84.4(2)	169.88	-166.98	-2.90	-155.51	.015	.362	.681	.986	2.51	1.32
75.1-85.4(2)	253.15	-248.41	-4.74	-121.58	.024	.355	.485	.988	2.16	1.91
75.1-86.4(2)	202.46	-201.73	-0.73	-143.28	-.011	.360	.630	.992	2.76	2.19

Tabel 5.12.b. Lån i pengeinstitutterne

n	iwde	iwlo	iwmez	sipw	Ytr	Wwe	Tilp.	R ²	DW	s
75.1-83.4(1)	-121.03	124.85	-3.82	-.349	-.019	.100	.494	.905	1.68	1.10
75.1-84.4(1)	-147.31	144.69	2.62	-.392	-.023	.082	.612	.912	2.19	1.39
75.1-85.4(1)	-252.75	244.44	8.31	-.420	-.034	.157	.317	.915	1.87	2.03
75.1-86.4(1)	-300.60	313.16	-12.56	-.637	.027	.165	.541	.957	2.04	2.87
75.1-83.4(2)	-138.06	151.08	-13.02	-.387	-.013	.090	.581	.910	1.70	1.06
75.1-84.4(2)	-166.98	180.62	-13.64	-.432	-.015	.073	.681	.917	2.35	1.35
75.1-85.4(2)	-248.41	256.39	-7.98	-.437	-.024	.123	.485	.920	2.21	1.97
75.1-86.4(2)	-201.73	210.89	-9.16	-.683	.011	.144	.630	.955	2.16	2.93

Tabel 5.12.c. Lån i udlandet

n	iwde	iwlo	iwdmez	d72	sipw	Wwe	Tilp.	s
75.1-83.4(1)	-14.66	- 3.82	18.48	-	-.651	.555	.494	1.37
75.1-84.4(1)	-14.01	2.62	11.39	158.36	-.608	.559	.612	1.39
75.1-85.4(1)	-20.02	8.31	11.71	62.22	-.580	.490	.317	1.25
75.1-86.4(1)	13.43	-12.56	-0.87	96.35	-.363	.478	.541	2.06
75.1-83.4(2)	-2.97	-13.02	15.99	-	-.613	.565	.581	1.40
75.1-84.4(2)	-2.90	-13.64	16.54	155.51	-.568	.565	.681	1.39
75.1-85.4(2)	-4.74	-7.98	12.72	121.58	-.563	.522	.485	1.27
75.1-86.4(2)	-0.73	-9.16	9.89	143.28	-.317	.496	.630	2.17

Tabel 5.12.d. F-test af parameterstabilitet

test	F($\alpha=.05$)	
83.4,85.4(1)	4.04	1.79
84.4,85.4(1)	2.25	1.79
85.4,86.4(1)	4.89	1.77
83.4,85.4(2)	3.68	1.79
84.4,85.4(2)	2.06	1.79
85.4,86.4(2)	5.06	1.77

ANM. 1) $iwdmez = iwdm + ((ewdm/ewdm-4) - 1)$
 2) $iwdmez = iwdm + ((ewdme/ewdm)^4 - 1)$

1983.4 og 1984.1-1985.4, 1975.1-1984.4 og 1985.1-1985.4 samt 1975.1-1985.4 og 1986.1-1986.4 ikke kan bekræftes.¹¹

Bemærk iøvrigt de relativt høje DW-værdier i relationen for pengeefterspørgslen (i betragtning af at den laggede endogene indgår blandt de forklarende variabler), som antyder problemer med første ordens autokorrelation.

Næppe overraskende kan det endvidere nævnes, at heller ikke ligningssystemet i tabel 5.12 er i stand til at beskrive 1986.3-1987.4 "rimeligt", hvilket selvsagt skyldes valutakrisen samme periode, jf. afsnit 2, punkt 1 ovenfor.

Alt i alt må det derfor konkluderes, at den dynamiske tilpasning, der er beskrevet ovenfor, ikke er FINDANs overlegen, men næppe heller markant dårligere.

5.3. Den private ikke-finansielle sektors efterspørgsel efter sedler, mønt og giroindskud

Ligning (4.16) specificerer den private ikke-finansielle sektors efterspørgsel efter sedler, mønt og giroindskud. Estimeres denne ligning fås:

$$(5.8) \quad Wpcz = 2.535 - 1.477 \cdot dum1 - .394 \cdot dum2 - 1.582 \cdot dum3 \\ \quad \quad \quad (.94) \quad (4.6) \quad \quad (1.2) \quad \quad (4.9) \\ \quad \quad \quad + .040 \cdot Ytr - .0322 \cdot (tid-32) \\ \quad \quad \quad (5.3) \quad \quad (2.8)$$

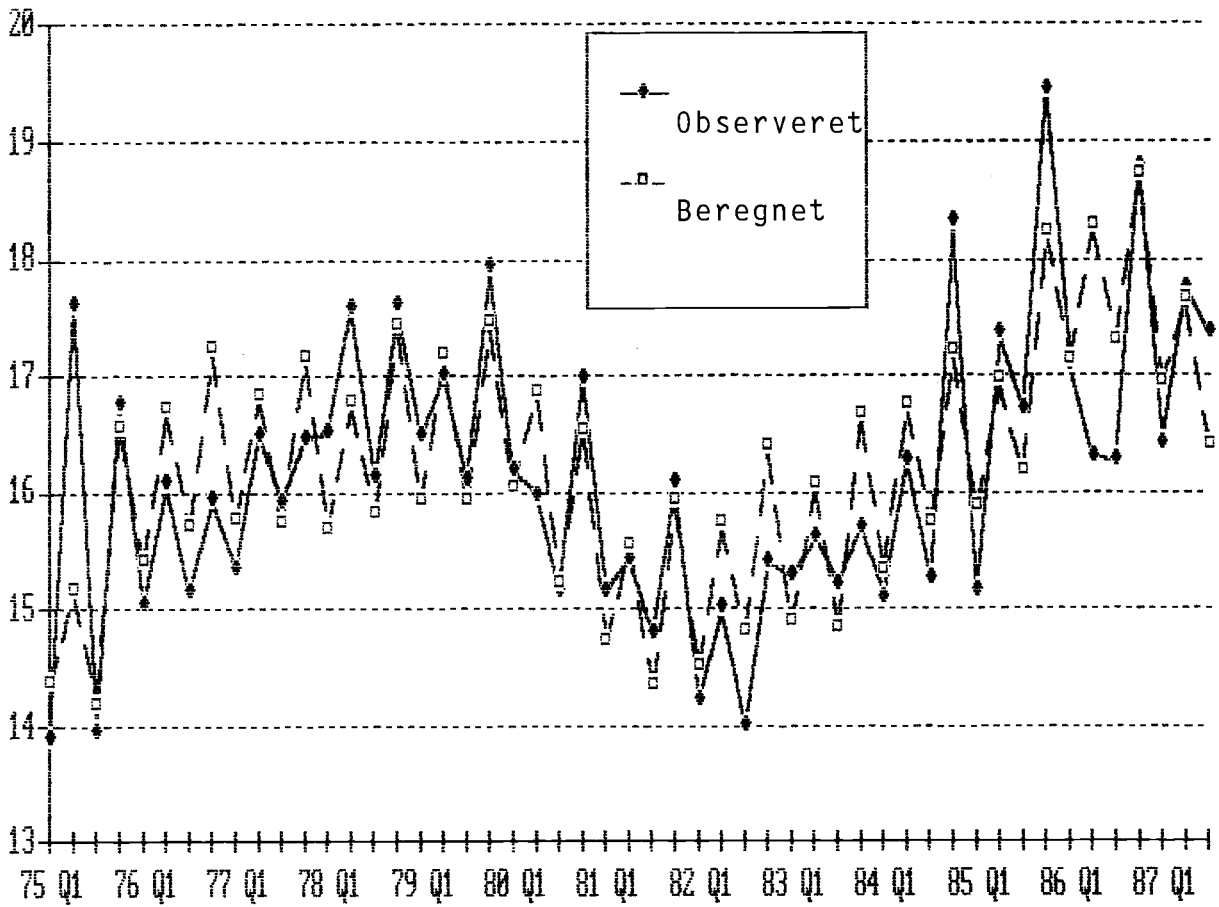
$n = 1975.1 - 1985.4$, $s = .75$, $s\% = 4.7$, $R^2 = .64$, $DW = 1.81$

Det bemærkes, at spredningen er relativ stor, og at der ikke er tegn på autokorrelation af første grad i relationen (den beregnede værdi af DW ligger uden for det "grå" område).

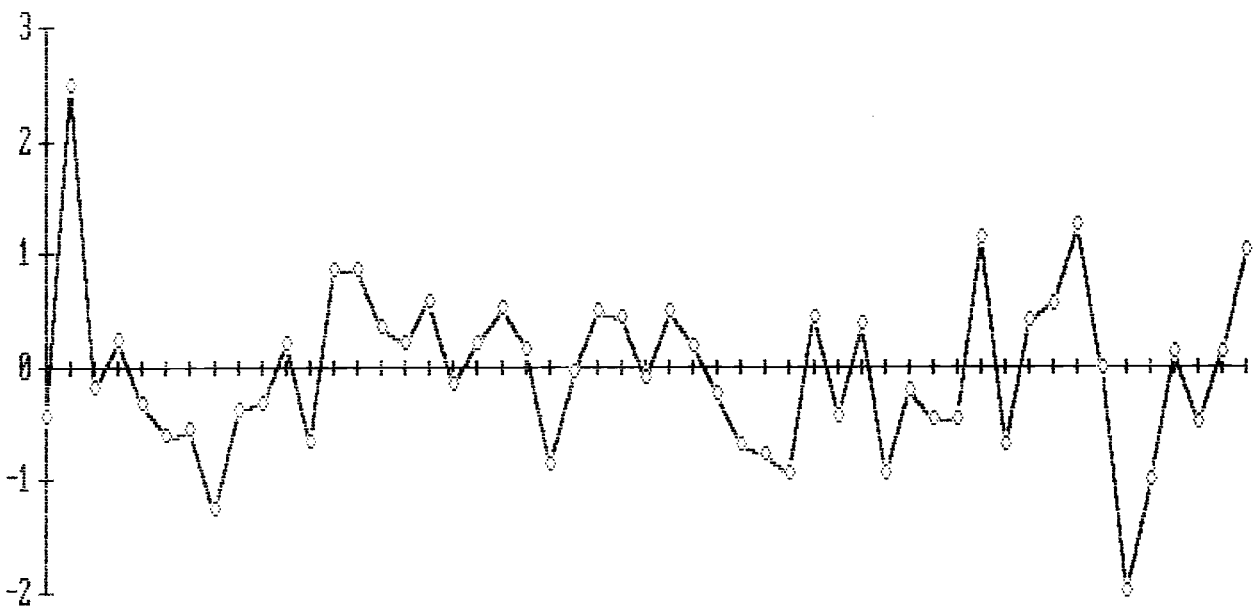
Figur 5.15 viser observerede og beregnede værdier af Wpcz, residualer samt en fremskrivning. Fremskrivningen giver ikke umiddelbart grund til mistanke om manglende stabilitet.

¹¹Testmetoden er den samme, som anvendt i tilknytning til figurerne 5.4 og 5.13.

Figur 5.15. Private ikke-finansielle sektors beholdning af primær likviditet (Wpcz)



Residualer



5.4. Pengeinstitutternes efterspørgsel efter sedler, mønt og giroindskud

Estimationen af ligning (4.18), der beskriver pengeinstitutternes efterspørgsel efter sedler, mønt og giroindskud, resulterer i følgende:

$$(5.9) \quad Wbcz = 1,9 - .27 \cdot dum1 - .13 \cdot dum2 - .36 \cdot dum3 \\ \quad \quad \quad (6.5) \quad (13.0) \quad \quad (1.4) \quad \quad (4.0) \\ \quad \quad \quad - .025 \cdot (tid-32) + .005 \cdot (Wpdb + Wldb) \\ \quad \quad \quad (6.8) \quad \quad \quad (2.2)$$

$n = 1974.1 - 1985.4$, $s = .21$, $s\% = 11.0$, $R^2 = .69$, $DW = .65$

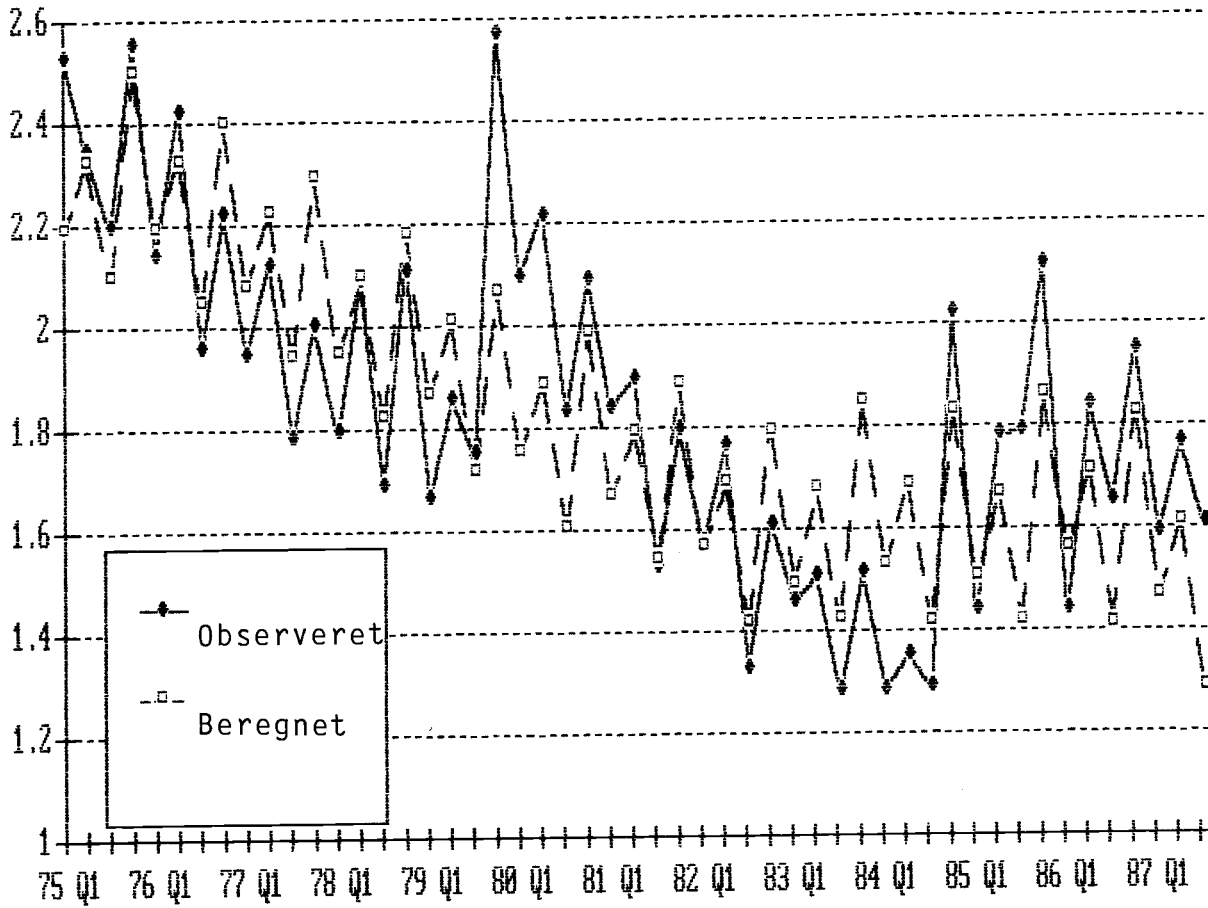
Figur 5.16 viser observerede og beregnede værdier af Wbcz, residualer samt en fremskrivning. Den lave DW værdi samt residualmønstret viser tydeligt, at der er signifikant autokorrelation af 1. orden. Bemærk i øvrigt den meget høje spredning.

Til forsvar for relationen kan siges, at dens marginalegenskaber virker rimelige, idet efterspørgslen afhænger positivt af indlånsmassen.

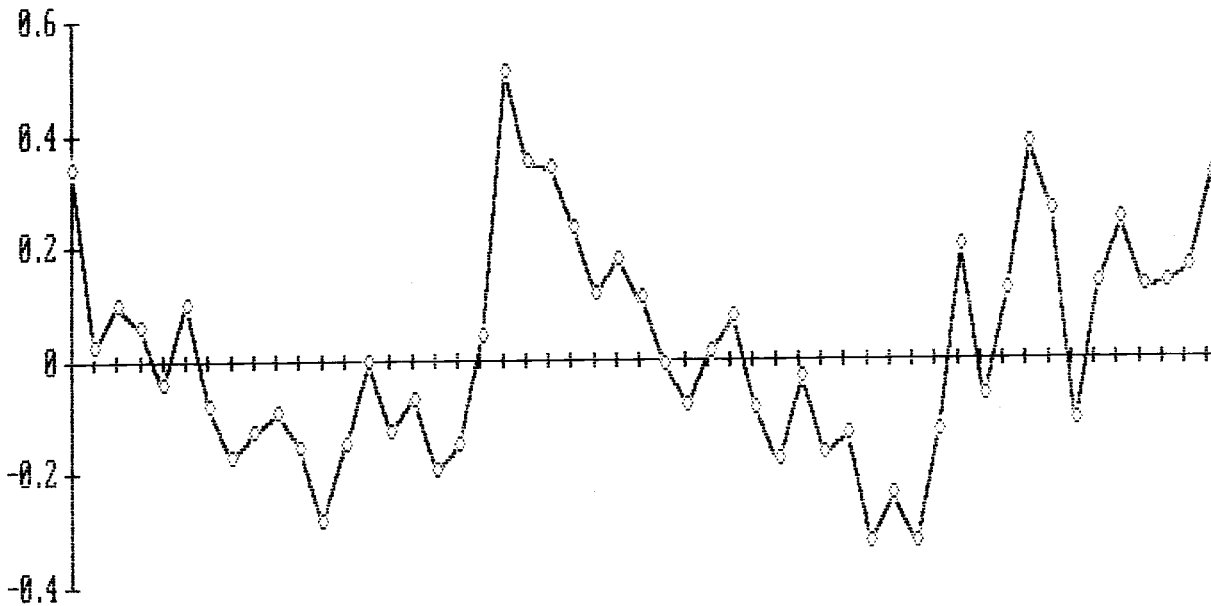
Selvom relationen langt fra opfylder traditionelle statistiske krav til en "god" beskrivelse af data, skal det understreges, at relationen er uden nævneværdig betydning for bestemmelse af FINDANs centrale variabler (først og fremmest obligationsrenten). Dette skyldes, at pengeinstitutternes beholdning af sedler, mønt og giroindskud i størrelse er stort set betydningsløs i forhold til indlån, udlån og obligationsbeholdning.

En statistisk set bedre relation opnås nemt ved at introducere en dynamisk tilpasning. Suppleres højresiden i (4.18) med den laggede endogene fås følgende resultat:

Figur 5.16. Pengeinstitutternes beholdning af primær-likviditet (Wbcz)



Residualer



$$\begin{aligned}
 (5.10) \quad Wbcz &= .74 - .56 \cdot dum1 - .2 \cdot dum2 - .55 \cdot dum3 \\
 &\quad (2.6) \quad (6.8) \quad (2.9) \quad (7.6) \\
 &\quad - .007 \cdot (tid-31) + .0022 \cdot (Wpdb + Wldb) \\
 &\quad (1.8) \quad (1.4) \\
 &\quad + .69 \cdot Wbcz(-1)
 \end{aligned}$$

$n = 1974.1 - 1985.4$, $s = .15$, $s\% = 7.9$, $R^2 = .84$, $DW = 2.03$

Det er imidlertid vanskeligt at forestille sig, at pengeinstitutterne skulle tilpasse deres ønskede beholdning af sedler, mønt og giro så langsomt som antydnet i relationen (31 pct. i første kvartal), når det samtidig postuleres, at pengeinstitutternes obligationsefterspørgsel tilpasses øjeblikkelig.

5.5. Pengeinstitutternes fastsættelse af ind- og udlånsrenten

I kapitel 4, punkt 3.2 blev pengeinstitutternes fastsættelse af egne rentesatser omtalt. Estimation af ligningerne (4.22) og (4.23) giver følgende resultat:

$$\begin{aligned}
 (5.11) \quad iwde &= - .011 + .137 \cdot iwde(-1) + .258 \cdot drad \cdot iwbz \\
 &\quad (-1.90) \quad (2.9) \quad (4.4) \\
 &\quad + .687 \cdot drad \cdot iwdi + .5 \cdot (1 - drad) \cdot iwlo \\
 &\quad (12.6) \quad (9.2) \\
 &\quad + .06 \cdot (1 - drad) \cdot iwmm - .02 \cdot drad \\
 &\quad (3.3) \quad (2.2)
 \end{aligned}$$

$n = 1975.3 - 1986.3$, $s = .0023$, $s\% = 2.5$, $R^2 = .979$, $DW = 1.7$

$$\begin{aligned}
 (5.12) \quad iwlo &= .06 + .163 \cdot iwlo(-1) + .124 \cdot (1 - dral) \cdot iwbz \\
 &\quad (9.2) \quad (2.7) \quad (1.9) \\
 &\quad + .887 \cdot dral \cdot iwdi + .6 \cdot (1 - dral - dran) \cdot iwdi \\
 &\quad (14.4) \quad (4.9) \\
 &\quad + .08 \cdot (1 - dral) \cdot iwmm + .38 \cdot dran \cdot iwmm \\
 &\quad (3.0) \quad (4.5) \\
 &\quad - .007 \cdot renteml \\
 &\quad (4.6)
 \end{aligned}$$

$n = 1975.3 - 1986.3$, $s = .0038$, $s\% = 2.3$, $R^2 = .975$, $DW = 2.0$

Baggrunden for afgrænsningen af estimationsperioden er, at rentemarginalloven blev indført i 1975.3, hvilket formodentlig indebærer et strukturelt skift i relationerne.

Testes relationerne for autokorrelation ved hjælp af et LM-test, fås følgende resultater:

	iwde beregnet	iwlo værdi	kritisk værdi
1. ordens	2.74	.004	4.12
2. -	4.79	.83	4.13
3. -	8.08	.06	4.14
4. -	3.51	.14	4.15
1.-4.-	7.21	.31	2.70

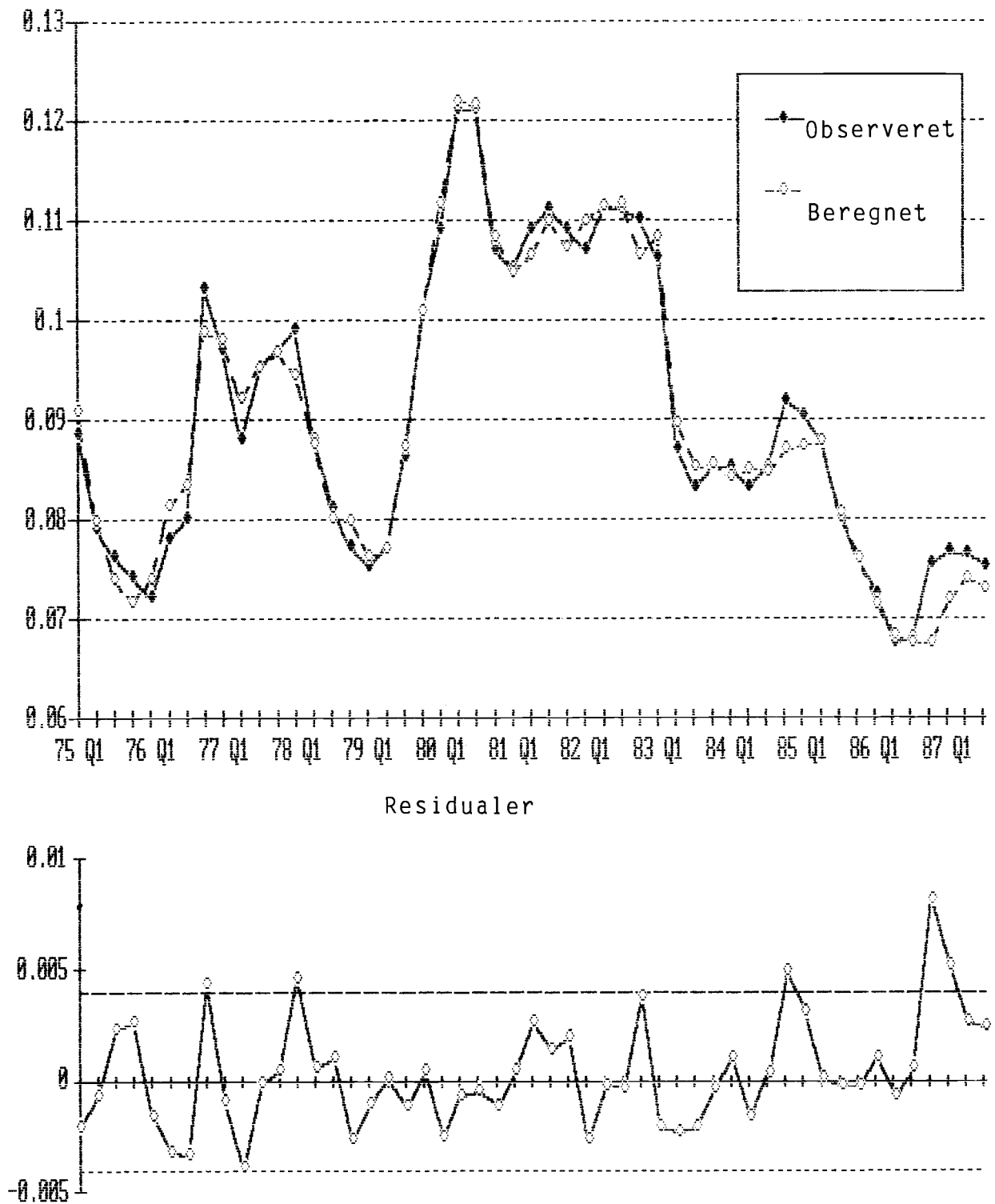
Det bemærkes, at der ikke synes at være autokorrelation i relationen for udlånsrenten. Der er heller ikke autokorrelation af 1. orden i relationen for indlånsrenten, men derimod tilsyneladende af 2. og 3. orden. En intuitiv forklaring herpå synes ikke oplagt.

Figur 5.17 og 5.18 viser observerede og beregnede værdier af relationernes venstresider, residualer og en fremskrivning. Det ses, at mens udlånsrenten holder sig på "sporet" i en fremskrivning, er der problemer med indlånsrenten. Baggrunden herfor ses ved at forlænge estimationsperioden for iwde relationen frem til 1987.4:

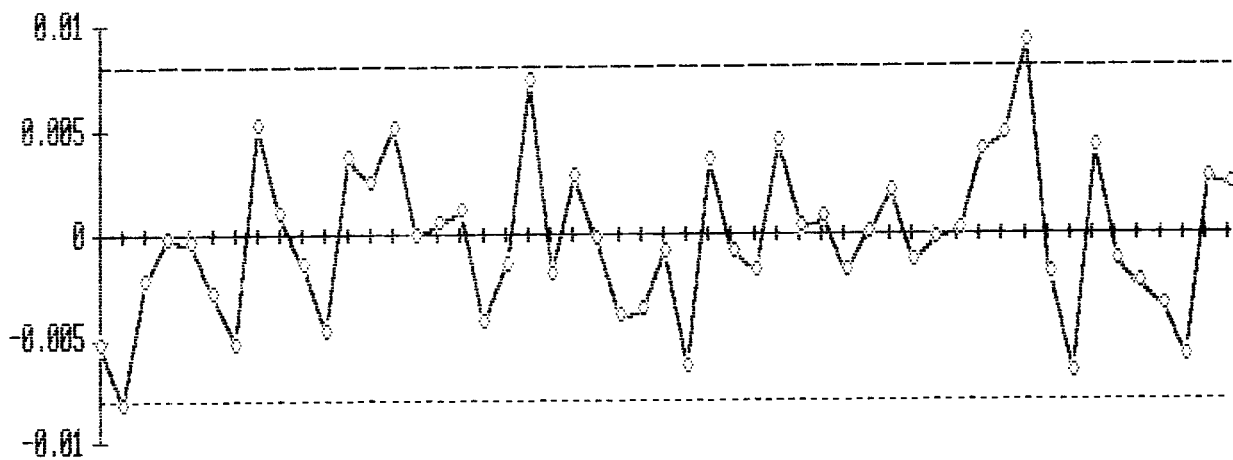
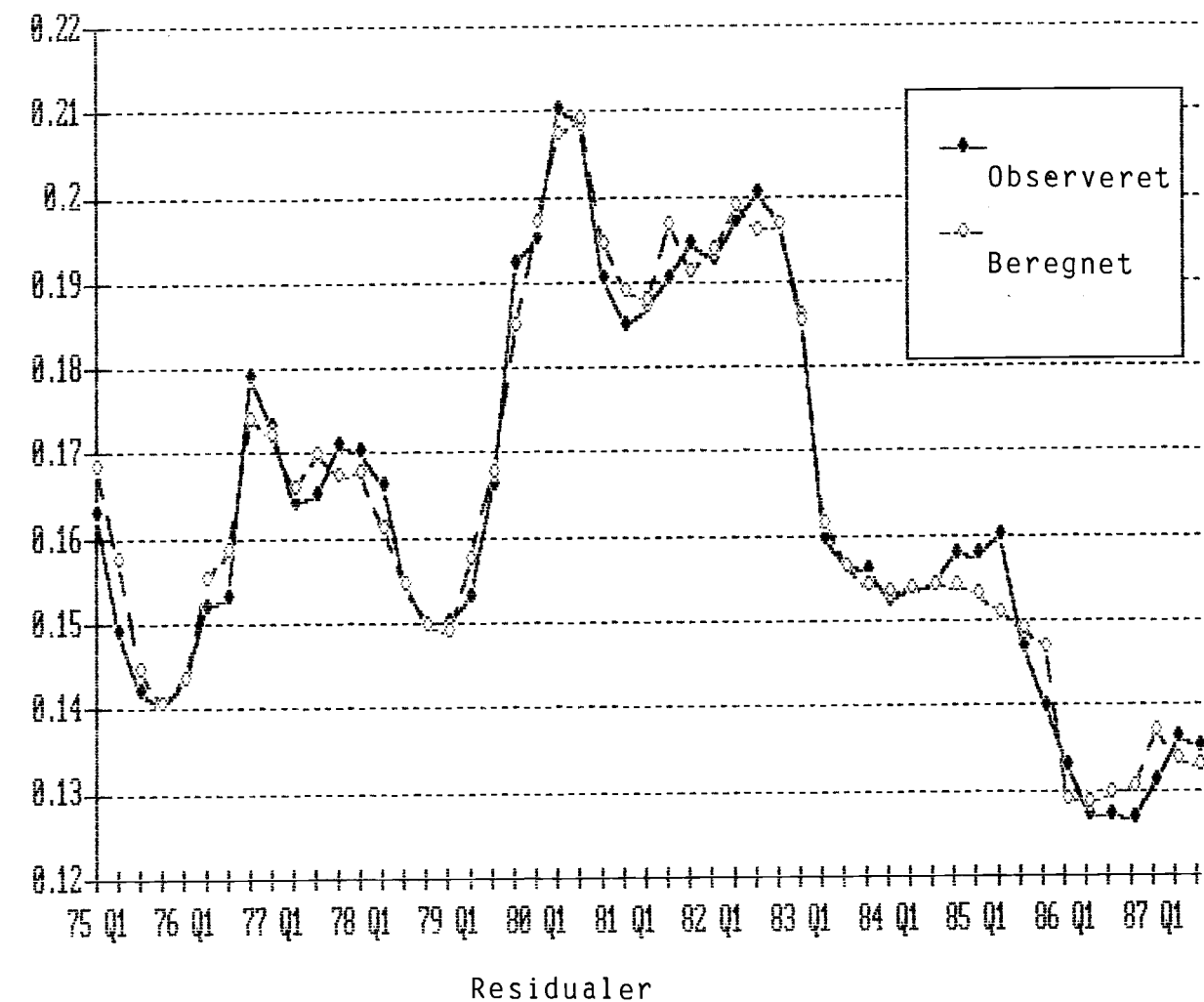
$$\begin{aligned}
 (5.13) \quad iwde = & .001 + .139 \cdot iwde(-1) + .258 \cdot drad \cdot iw bz \\
 & (.26) \quad (2.8) \quad (4.1) \\
 & + .687 \cdot drad \cdot iw di + .403 \cdot (1 - drad) \cdot iw lo \\
 & (11.56) \quad (8.2) \\
 & + .090 \cdot (1 - drad) \cdot iw mm - .035 \cdot drad \\
 & (4.6) \quad (3.4)
 \end{aligned}$$

$n = 1975.3-1987.4$, $s = .0025$, $R^2 = .975$, $DW = 1.60$

Figur 5.17. Pengeinstitutternes indlånsrente (iwde)



Figur 5.18. Pengeinstitutternes udlånsrente (iwlo)



Det ses, at koefficienterne til iwlo og iwmm (pengemarkedsrenten) ændres relativ meget.

Som det fremgår af kapitel 4, punkt 3.2 har alene obligations- og pengemarkedsrenten indflydelse på fastsættelsen af ind- og udlånsrenten efter 1982. De partielle effekter på ind- og udlånsrenten efter 1982 af at øge obligations- og pengemarkedsrenten med 1 pct. point er vist nedenfor:

Ændring af	effekt på	- periode -				
		1	2	3	4	20
		- procent point -				
iwmm	iwlo	.46	.53	.54	.55	.55
	iwde	.29	.37	.39	.39	.39
	rentemarginal	.17	.16	.15	.16	.16
iwbz	iwlo	.12	.15	.15	.15	.15
	iwde	.06	.08	.09	.09	.09
	rentemarginal	.06	.07	.06	.06	.06

5.6. Historisk dynamisk simulation

Figureerne 5.19-5.24 viser for udvalgte variabler resultatet af en historisk dynamisk simulation med FINDAN.¹³ Simulationen dækker perioden 1975.1-1987.4, hvilket indebærer, at den går ud over sidste estimationskvartal, 1985.4.

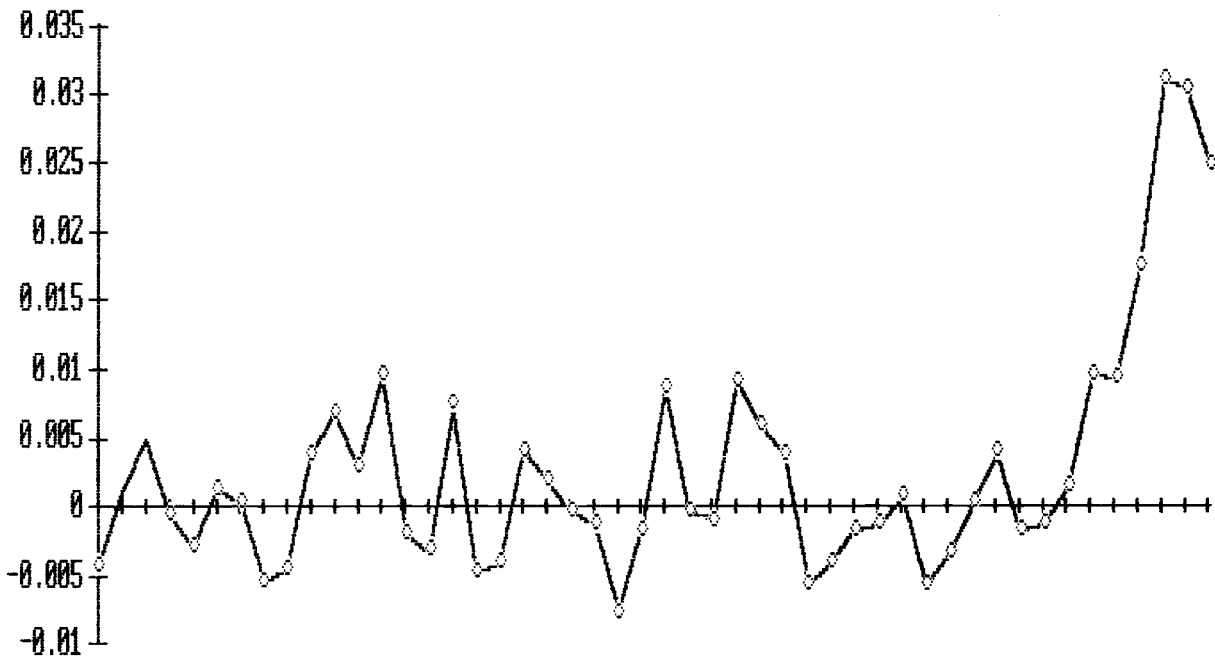
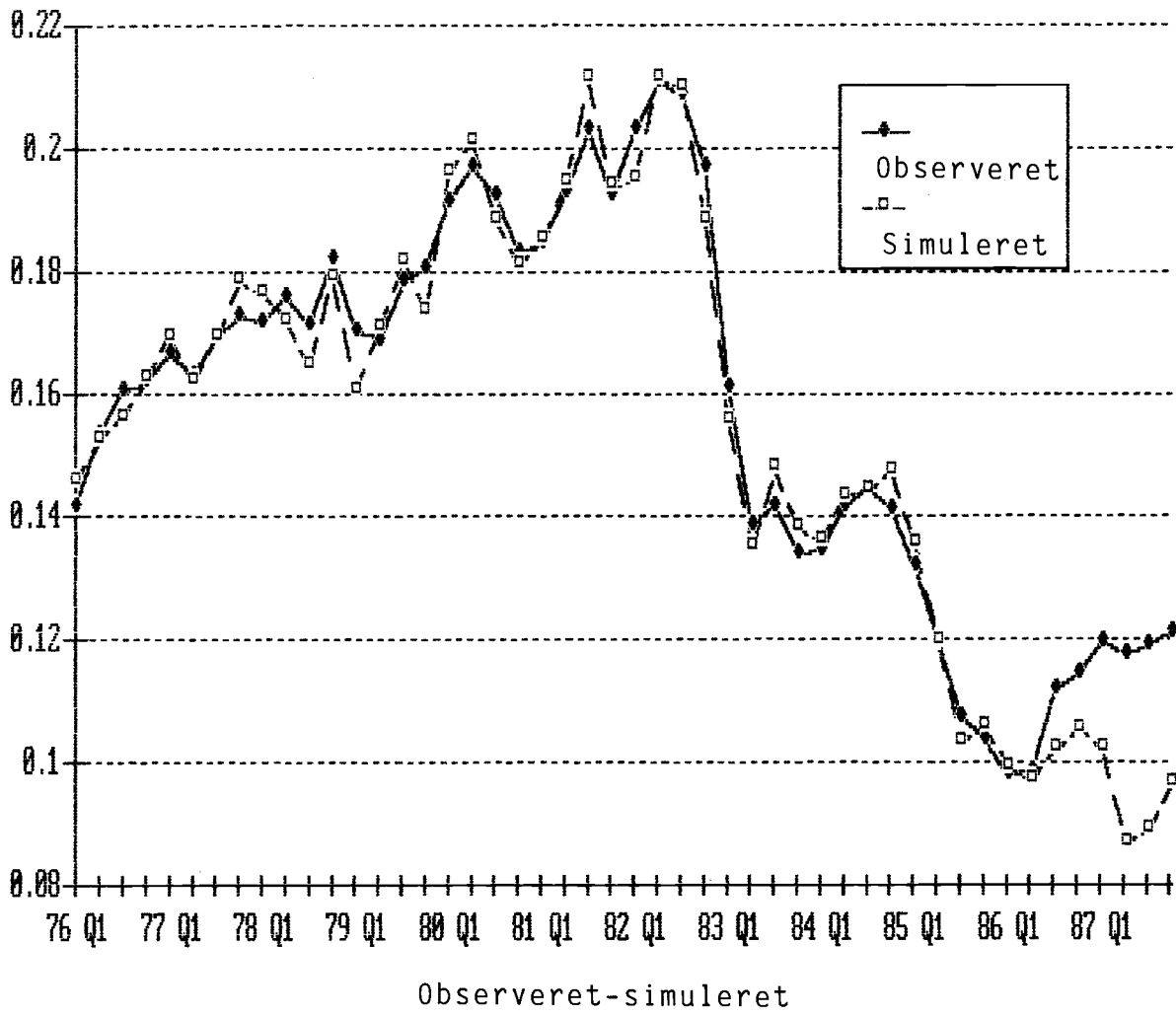
Det umiddelbare indtryk af simulationen er, at relationerne her rammer stort set lige så godt, som de gør enkeltvis uden dynamik (jf. estimations-graferne).

Der knytter sig imidlertid store problemer til mere præcist at tolke en dynamisk historisk simulation i relation til de enkelte ligningers beskrivelse af den datagenererende proces.¹⁴ Dette skyldes, at residualerne fra den dynamiske historiske simulation ofte er autokorrelerede (når der indgår laggede endo-

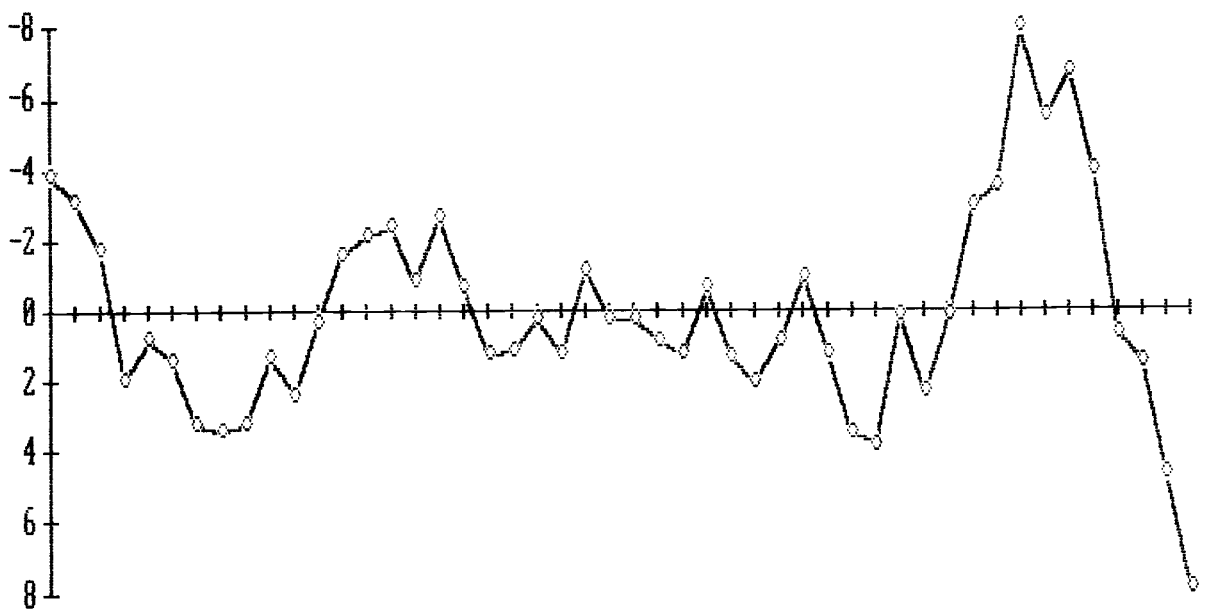
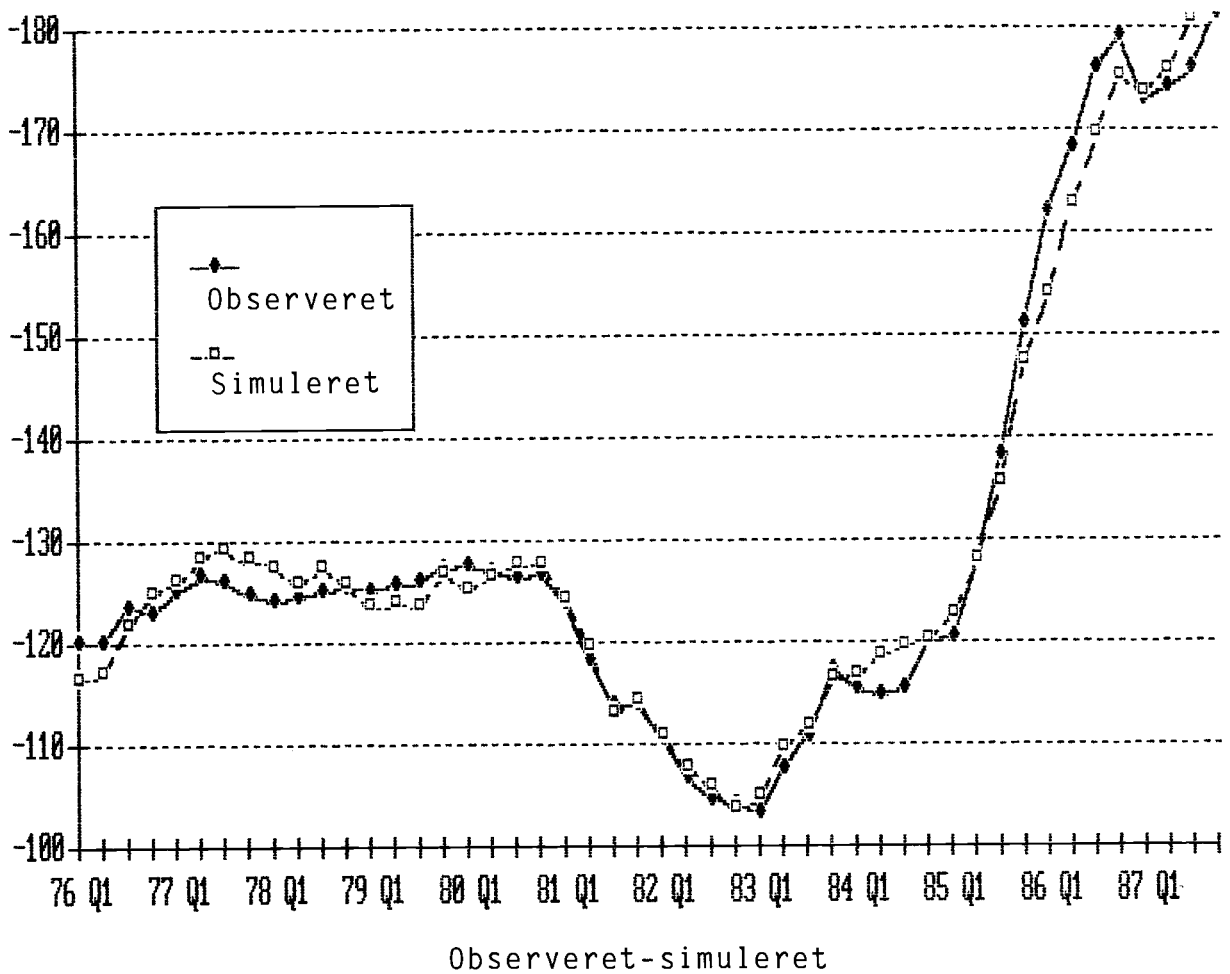
¹³En udskrift af den samlede model er vist i bilag 2.

¹⁴Jf. fx Adrian Pagan, (1989): On the role of Simulation in Statistical Evaluation of Econometric models, Journal of Econometrics, Annals 1.

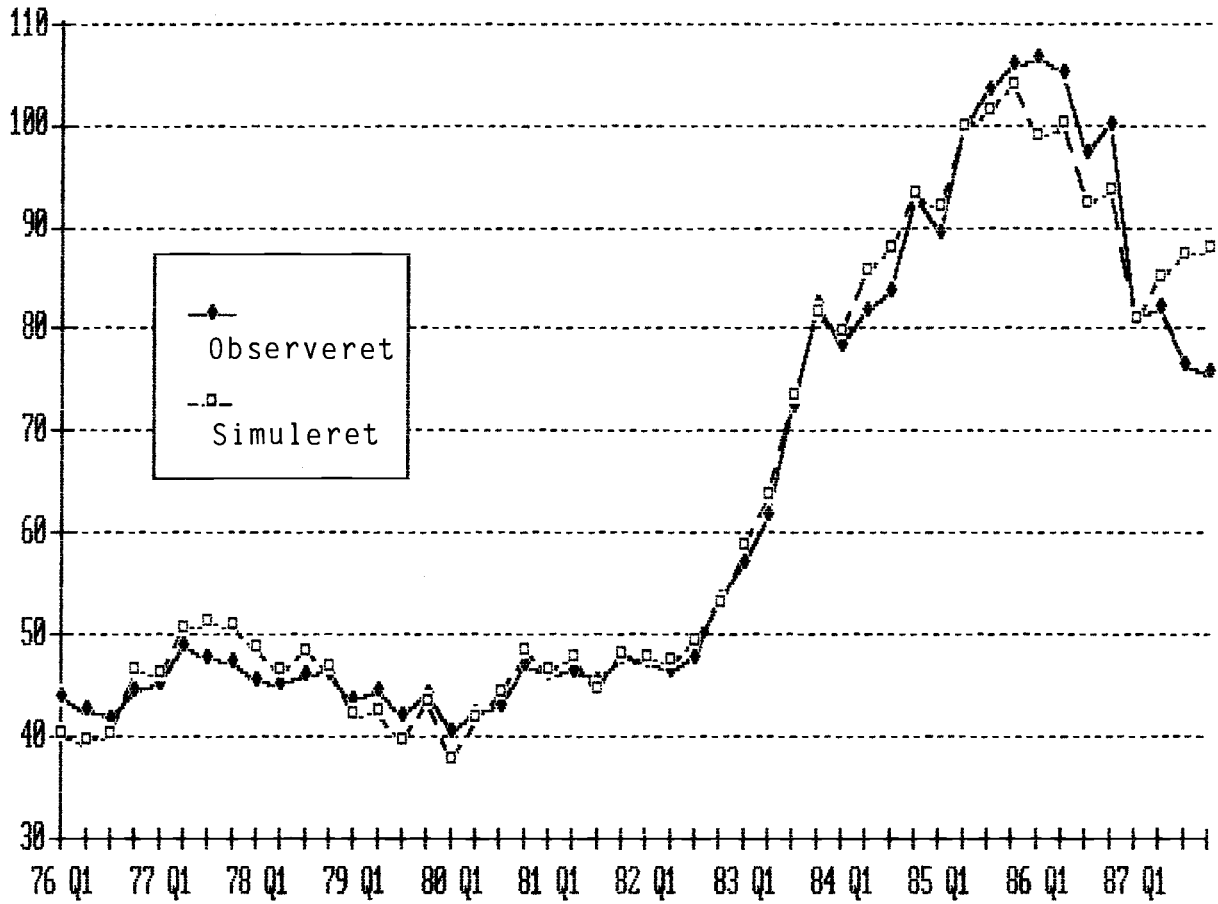
Figur 5.19. Obligationsrenten (iwbz)



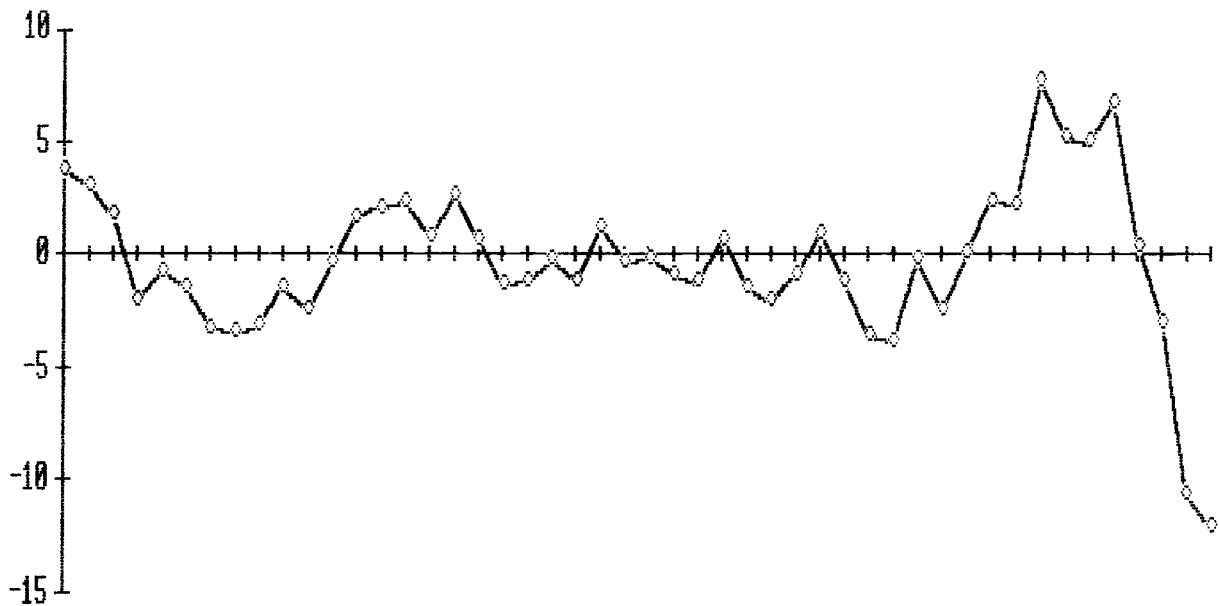
Figur 5.20. Private ikke-finansielle sektors nettoobligationsbeholdning (Wpbnz)



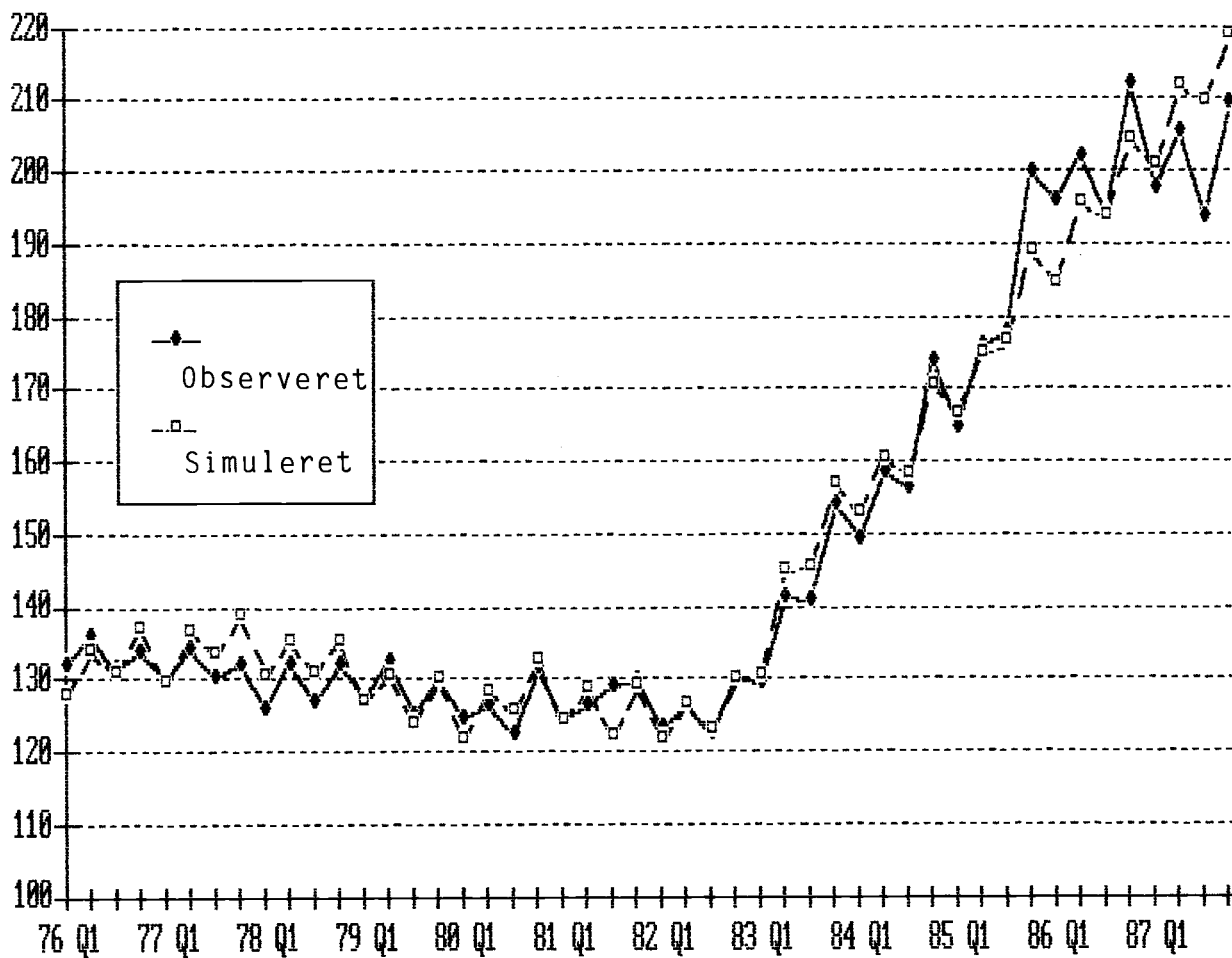
Figur 5.21. Pengeinstitutternes obligationsbeholdning (Wbbz)



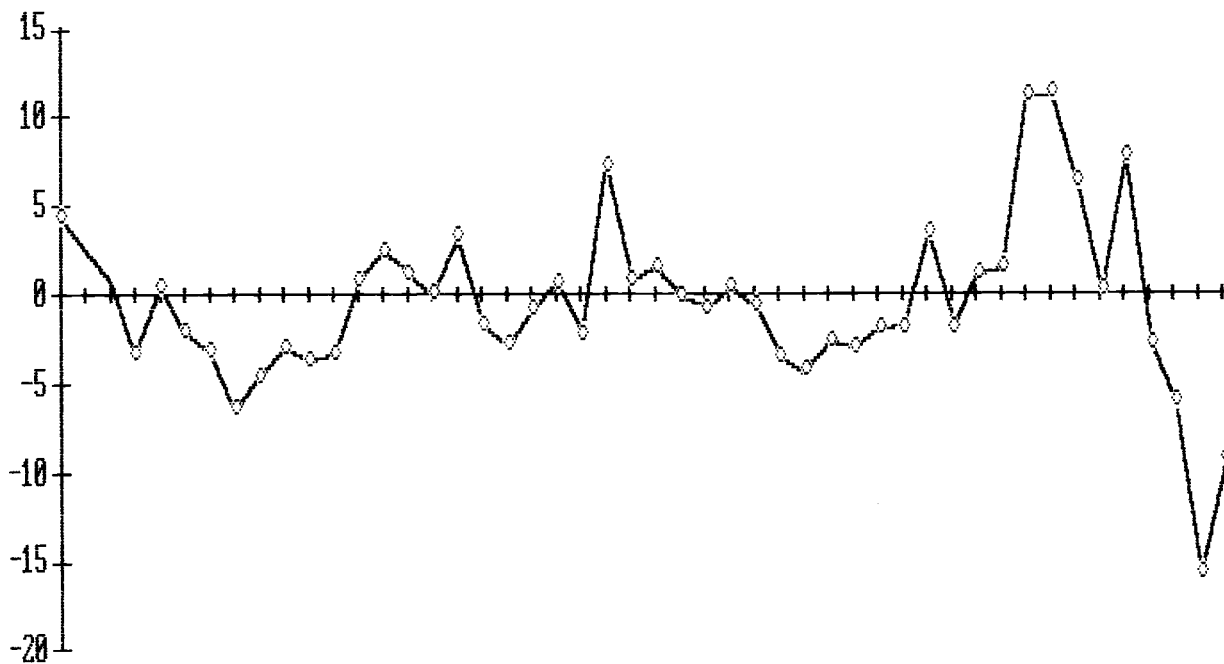
Observeret-simuleret



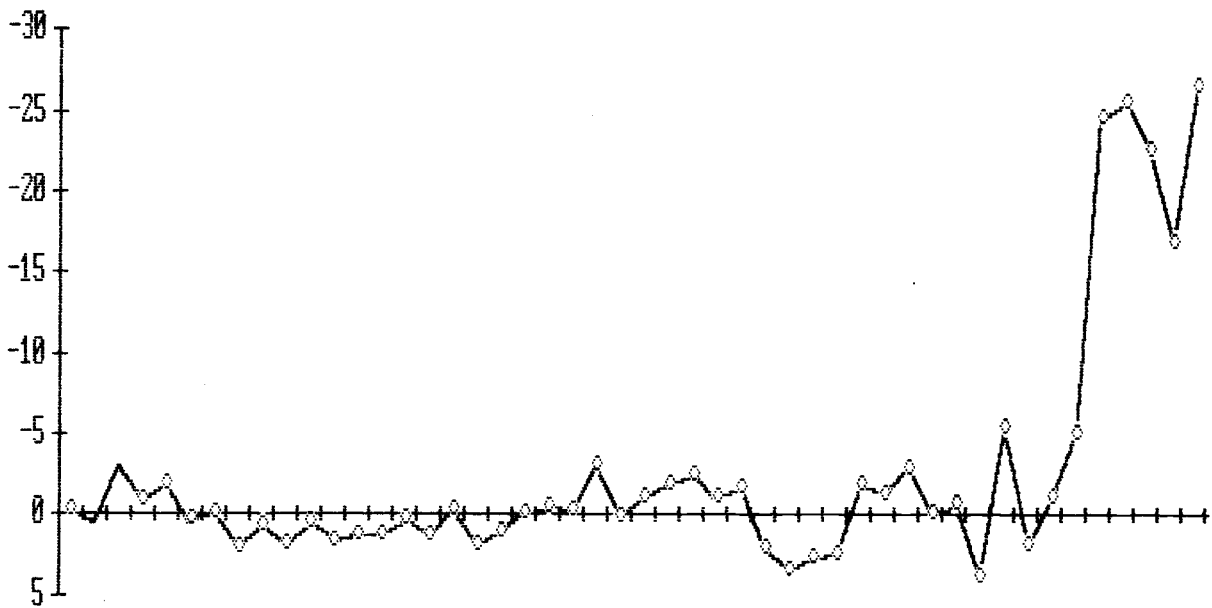
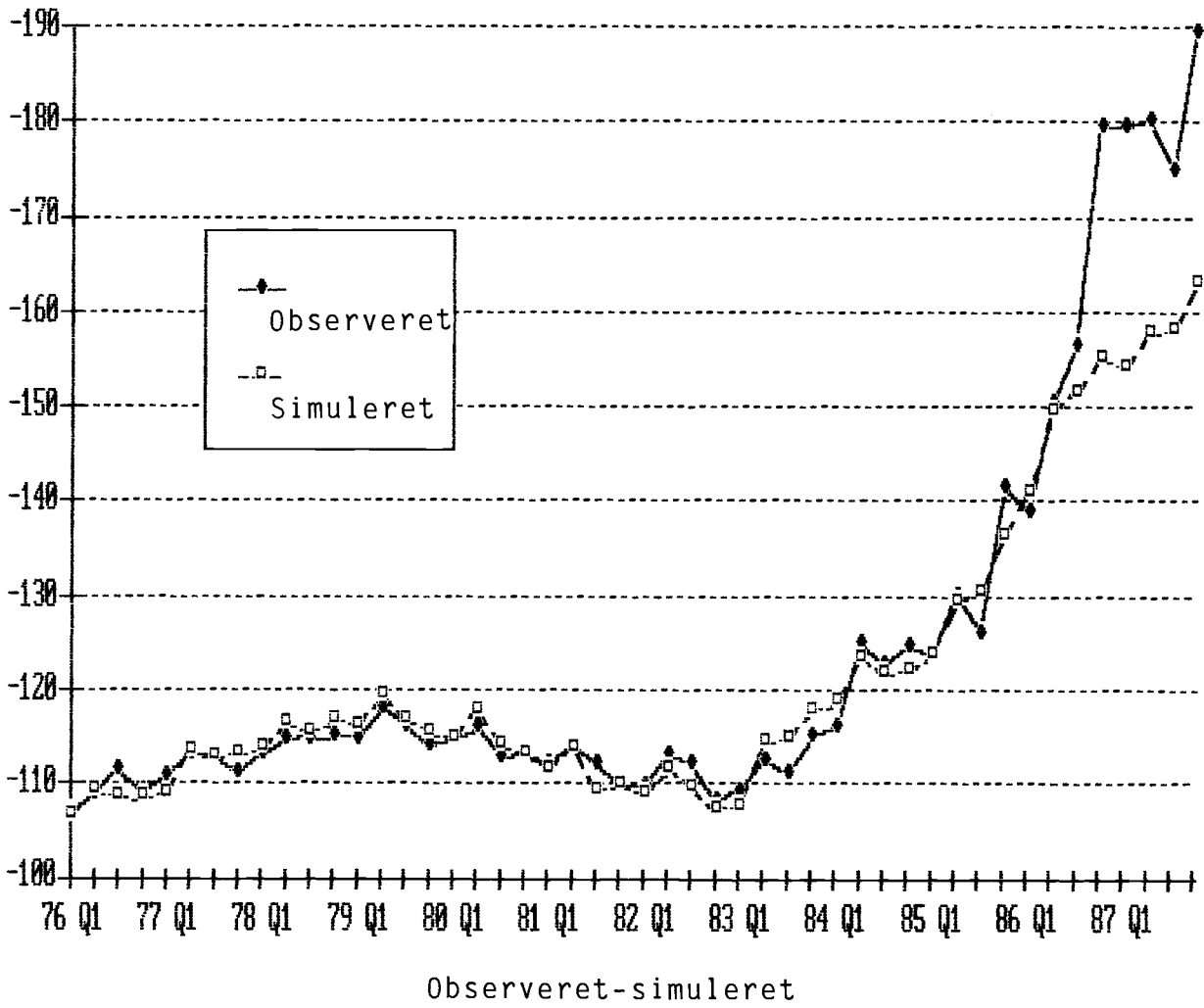
Figur 5.22. Pengeefterspørgsel (Wpm)



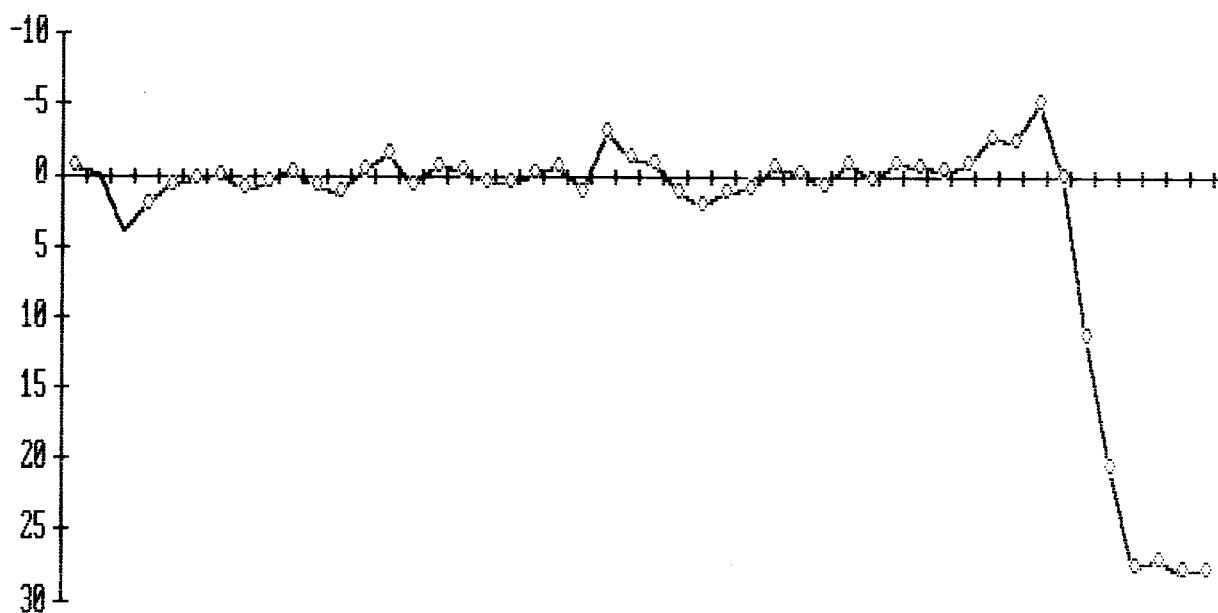
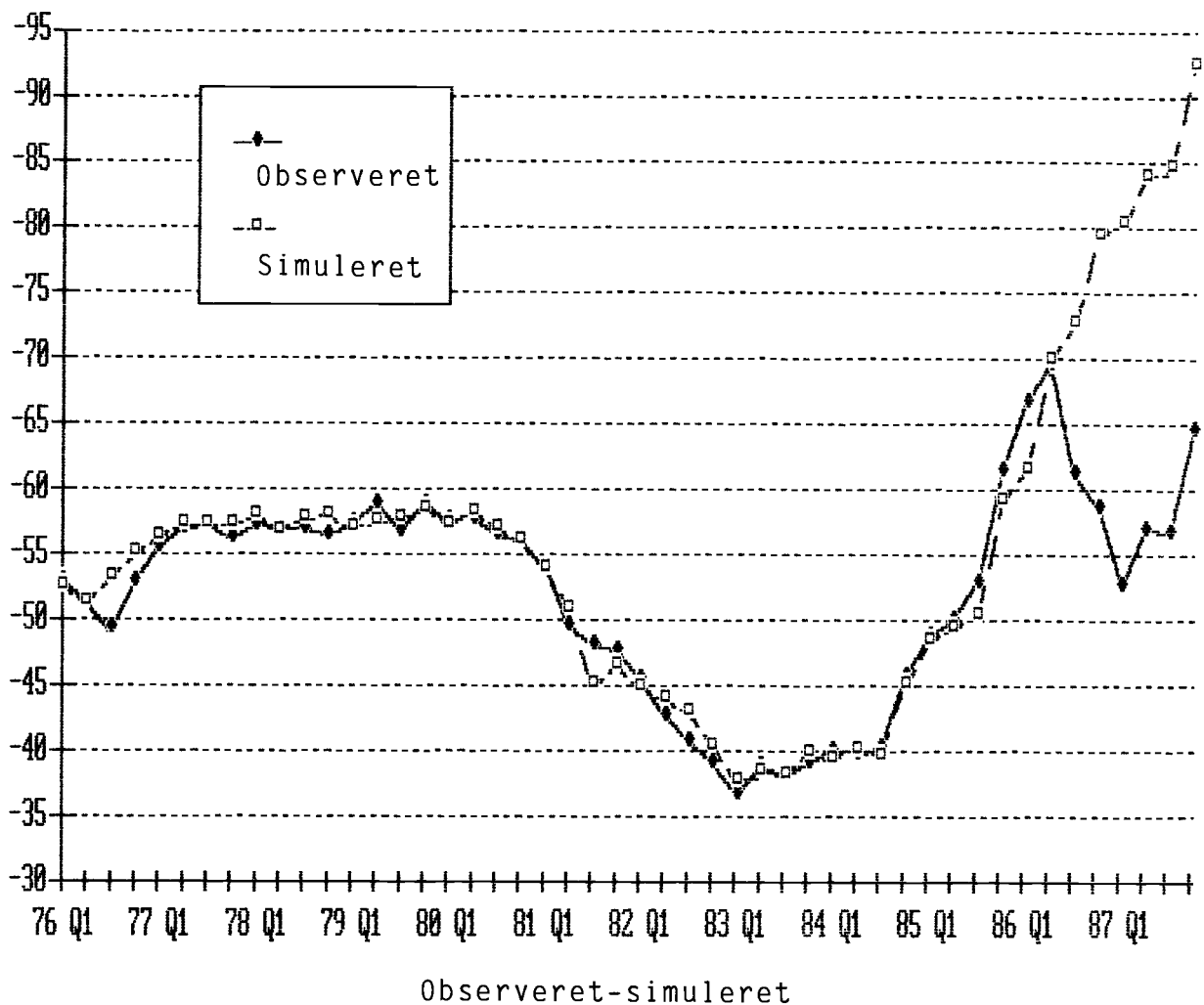
Observeret-simuleret



Figur 5.23. Lån i pengeinstitutterne (Wblp)



Figur 5.24. Lån i udlandet (Wflp)



gene) og lider af heteroskedasticitet. Dertil kommer, at residualerne afhænger af, hvor mange variabler, der er endogeniseret i modellen, samt af korrelationen mellem disse. En god beskrivelse af fx obligationsrenten i en dynamisk historisk simulation behøver ikke være ensbetydende med, at de enkelte adfærdsrelationer i modellen rammer pænt - forskellige fejl kan ophæve hinanden.

Essensen af det ovenstående er, at ønsker man et indtryk af relationernes beskrivelse af den datagenererende proces, bør man undersøge residualerne fra estimationerne. Simulationer føjer ikke ny information hertil.

Hvad kan en dynamisk historisk simulation så anvendes til? Først og fremmest til at afsløre om modellen er stabil - populært sagt om modellen eksploderer. Til dette formål er multiplikatoreksperimenter i øvrigt også anvendelige, jf. kapitel 6.

Som det fremgår af figurerne 5.19-5.24 og multiplikatoreksperimenterne i kapitel 6, er der intet der tyder på, at FINDAN er ustabil. Heller ikke årsversionen af FINDAN, der er indlagt i ADAM, udviser tegn på ustabilitet, jf. kapitel 7.

5.7. Afsluttende bemærkninger

I kapitel 1 blev fremhævet, at en række specielle forhold på de finansielle markeder gør, at man på forhånd må formode, at der er store problemer med at estimere stabile adfærdsrelationer. Blandt disse forhold kan nævnes de teoretiske og empiriske problemer, der knytter sig til modelleringen af forventningsdannelsen, Lucas-kritikken, den ringe datakvalitet samt estimationsproblemer.

Som vist i dette kapitel er der problemer med stabiliteten i de fleste af FINDANs relationer. Navnlige synes parametrene i det reducerede efterspørgselssystem, der beskriver den private ikke-finansielle sektors efterspørgsel efter penge, lån i pengeinstitutter og udland at lide af manglende stabilitet.

En vej til at opnå en større stabilitet kunne være at arbejde mere med den dynamiske tilpasning, som er beskrevet uhyre

simpelt i netop dette efterspørgselssystem. En mere avanceret dynamisk tilpasning blev skitseret i kapitel 3, afsnit 1. Det fremgår her, at udledes den dynamiske tilpasning ved at antage, at agenterne minimerer en kvadratisk omkostningsfunktion, vil efterspørgslen efter den enkelte fordring ikke alene afhænge af forskellen mellem den ønskede og den nuværende beholdning af fordringen selv, men også af de tilsvarende forskelle for de øvrige fordringer.

Det har været forsøgt - som nævnt i dette kapitels punkt 2.4 - at estimere sådanne mere generelle dynamiske efterspørgselssystemer, men uden større held. Dette skyldes, at parametrene til forskellene mellem de nuværende og de ønskede beholdninger for de forskellige fordringer i en bestemt efterspørgselsfunktion kommer meget tæt på nul. Endvidere viste estimationerne sig at blive meget dyre.

Hvis en mere generel dynamisk tilpasning ønskes estimeret, vil det derfor nok være nødvendigt at forsøge at forenkles estimationen. Det kan evt. forsøges først at estimere den langsigtede ønskede beholdning og derefter estimere den dynamiske tilpasning.

En anden vej til at opnå mere stabile parametre kunne være at lade koefficienterne afhænge af variansen/kovariansen af afkastet af fordringerne. Noget sådant ville være helt i tråd med det såkaldte mikrogrundlag for makroporteføljeteorien, jf. kapitel 3, afsnit 1 (og tage noget af luften ud af Lucas-kritikken, hvis varianser og kovarianser er regimeafhængige). De praktiske problemer hermed er dog utvivlsomt ganske betydelige.

6. MULTIPLIKATOREKSPERIMENTER

I kapitel 3 blev strukturen i FINDAN beskrevet bl.a. gennem en undersøgelse af, hvilke kanaler obligationsrenten påvirkes gennem ved ændringer i flere af modellens eksogene variabler. I kapitel 5 blev der redegjort for parameterestimater, elasticiteter mv. I dette kapitel illustreres FINDANs egenskaber yderligere gennem multiplikatoreksperimenter. Multiplikatoreksperimenterne er udført med udgangspunkt i de marginale egenskaber, FINDAN har ved slutningen af estimationsperioden.

Da årsagssammenhænge i modellen er beskrevet i kapitel 3, vil disse ikke blive kommenteret yderligere i dette kapitel.

6.1. Rationelle forventninger ved multiplikatoreksperimenter

Som tidligere beskrevet afhænger pengeinstitutternes efterspørgsel efter obligationer af den forventede fremtidige rente, og pengeinstitutternes forventningsdannelse forudsættes at være rationel. I kapitel 3, afsnit 5 blev det vist, at princippet om den rationelle forventningsdannelse medfører, at bl.a. obligationsrenten i en given periode, t , afhænger af den forventede (ligevægtsskabende) obligationsrente i alle fremtidige perioder. Når der skal beregnes multiplikatoreffekter med FINDAN, er det derfor ud fra denne betragtning nødvendigt at løse modellen for periode t og alle fremtidige perioder samtidig. Sammenlignet med modeller uden rationelle forventninger, der løses successivt periode for periode, kræver løsningen af en model med rationelle forventninger derfor generelt flere iterationer.

Når ligevægtsløsningen til modellen ved et givent multiplikatoreksperiment er fundet, er den forventede obligationsrente lig den forventede værdi af næste periodes rente: $iwbz_t = E_t(iwbz_{t+1})$. Dette kan også udtrykkes således, at ændringen i den forventede obligationsrente (i forhold til værdien i grundkørslen) skal være lig ændringen i den forventede værdi af renten i næste periode, dvs. $diwbz_t = dE_t(iwbz_{t+1})$, som naturlig-

vis ikke nødvendigvis er lig den simulerede ændring i næste periodes obligationsrente, $diwbz_{t+1}$.

Da fordelingen af $iwbz$ imidlertid ikke er udledt eksplicit i modellen, er der i de følgende multiplikatoreksperimenter som konvergenzkriterium for den forventede obligationsrente anvendt, at $diwbz_t = diwbz_{t+1}$.

I kapitel 3 blev det endvidere vist, at i en fuldstændig statistisk model kan multiplikatorerne ved fastholdte ændringer i de eksogene variabler i al fremtid beregnes ved at sætte ændringen i den forventede rente lig ændringen i den aktuelle rente, dvs. $diwbz_t = diwbz_t$.

FINDAN er som tidligere beskrevet ikke fuldstændig statistisk, og resultatet fra kapitel 3 kan derfor ikke anvendes "råt". I praksis viser det sig imidlertid, at man kommer meget tæt på den endelige løsning ved at benytte dette resultat, hvilket er til stor hjælp, da antallet af iterationer herved nedsættes væsentligt.

For at illustrere, hvorledes modellen kan løses gennem et par iterationer kan følgende opstilling være til hjælp:

	- periode -					
simulation	1	2	3	4	5	6
	- procent point -					
$iwbz(0)$	10	11	12	12	13	13
$iwbze(0)$	10.9	12.1	12	12.8	13.1

$diwbz(1)$	0	1.1	1	.9	.95	1
$diwbze(1)$	0	1.1	1	.9	.95	
$diwbz(2)$	0	1.05	1	1	1	1
$diwbze(2)$	0	1	.9	.95	1	
$diwbz(n)$	0	1.02	1	1	1	1
$diwbze(n)$	0	1	1	1	1	

Først laves en grundkørsel. Vi forestiller os, at obligationsrenten og den forventede obligationsrente heri er beskrevet ved $iwbz(0)$ og $iwbze(0)$. Dernæst ændres en eksogen variabel i periode 2, ændringen i den forventede obligationsrente sættes lig ændringen i renten i samme periode, dvs. $diwbzet = diwbzt$, og der simuleres med modellen.^{1,2} Resultatet af denne simulation er vist i $diwbz(1)$ og $diwbze(1)$. Da $diwbzet(1) \neq diwbzt+1(1)$, er den endelige løsning af modellen endnu ikke fundet. Der foretages derfor endnu en simulation, hvor $diwbzet(2)$ sættes lig $diwbzt+1(1)$.³ Således fortsættes indtil ligheden mellem de to størrelser er opnået. Dette er sket i simulation nr. n i opstillingen ovenfor. I praksis ligger n omkring 3 og forskellene mellem simulation nr. 1 og nr. n er generelt meget små. Alt i alt kan introduktionen af rationelle forventninger i FINDAN derfor ikke siges at forøge antallet af simulationer voldsomt - i hvert tilfælde ikke ved denne type af multiplikatoreksperimenter.⁴

6.2. Øgning af Nationalbankens obligationsbeholdning

Tabel 6.1 viser effekten af at øge Nationalbankens obligationsbeholdning, $Wnbz$, med 5 mia. kr. i faste priser. Det ses bl.a., at obligationsrenten falder med 1.3 pct. point i første periode og derefter er faldet 1.2 pct. point. Altså stort set øjeblikkelig tilpasning af obligationsrenten.

¹Det forudsættes at ændringen i den eksogene variabel fastholdes fra periode 2 og fremover samt, at denne ændring ikke allerede var forudset i periode 1.

²I praksis anvendes hjælpe ligningen for den forventede obligationsrente i modellen, jf. bilag 2. Ved at sætte $kiw1 = 1$ i denne hjælpe ligning opnås at $diwbzet = diwbzt$; ($kiw2 = 1$; $kiw3 = 0$).

³I denne simulation anvendes hjælpe ligningen for den forventede obligationsrente, som er omtalt i noten ovenfor, på følgende måde: $kiw1$ sættes lig 0 samtidig med at $iwbzex$ (i hjælpe ligningen) tillægges $iwbzt+1(1) - iwbzt+1(0)$.

⁴Simuleres med ADAM og FINDAN sammenkoblet kan samme fremgangsmåde, som gennemgået ovenfor anvendes. Evt. kan man blot simulere én gang (og sætte $diwbzet = diwbzt$), idet forskellene mellem simulation nr. 1 og nr. n, som regel er meget små.

**Tabel 6.1. Nationalbankens obligationsbeholdning øges.
Ingen neutralisering**

Variabel	Periode							
	1	2	3	4	8	12	16	20

- ændring af rentesatser (procent point divideret med 100) -								
iwbz	-0.013	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012
iwbze	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012
iwde	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
iwlo	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
- ændring af fordringer mill.kr. (årets priser) -								
Wpm	1935.328	3386.641	4514.781	5434.969	8049.906	9578.828	10476.500	11198.090
Wblp	207.766	364.469	462.187	510.391	536.328	564.406	583.859	617.875
Wflp	-112.656	-228.391	-312.844	-362.375	-397.750	-418.969	-433.516	-458.875
Wpbnz	-1840.219	-3250.562	-4365.437	-5286.953	-7911.328	-9433.391	-10326.160	-11039.090
Wbbz	-2622.008	-1367.246	-359.273	474.750	2866.883	4184.062	4934.266	5352.000
Wnbz	6391.749	6480.691	6549.789	6644.530	7027.210	7332.159	7545.879	7964.574
Wnlb	-3953.648	-3696.574	-3488.227	-3337.937	-4195.539	-4641.687	-4922.406	-5242.125
Wfbz	-1929.523	-1862.879	-1825.068	-1832.330	-1982.754	-2082.848	-2154.000	-2277.500
Wnvf	-2042.182	-2091.273	-2137.914	-2194.707	-2380.508	-2501.824	-2587.523	-2736.375
Wbsn	387.062	677.328	902.956	1086.994	414.294	144.776	-12.039	-65.211

ANM. Wnbz + 5000 mill. kr. · pytr, alle perioder.

krea3 = 0 alle perioder.

Tabel 6.2. Nationalbankens obligationsbeholdning øges.
Fuld neutralisering

Variabel	Periode							
	1	2	3	4	8	12	16	20

- ændring af rentesatser (procent point divideret med 100) -								
iwbz	-0.019	-0.019	-0.018	-0.018	-0.018	-0.019	-0.019	-0.019
iwbze	-0.019	-0.018	-0.018	-0.018	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019
iwde	-0.001	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
iwlo	-0.002	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
- ændring af fordringer mill.kr. (årets priser) -								
Wpn	2881.359	5055.125	6750.531	8143.578	12145.110	14511.270	15910.190	17019.840
Wblp	309.312	544.031	691.219	765.312	811.766	857.344	888.234	939.594
Wflp	-167.734	-340.766	-467.656	-542.969	-601.687	-636.234	-659.469	-697.875
Wpbnz	-2739.781	-4851.859	-6526.969	-7921.234	-11935.030	-14290.160	-15681.420	-16778.130
Wbbz	-3819.687	-1969.602	-490.484	733.742	4306.148	6321.781	7476.047	8115.656
Wnbz	9432.209	9607.904	9753.203	9944.503	10633.090	11135.170	11482.530	12124.400
Wnlb	-5802.250	-5446.508	-5168.750	-4978.508	-6334.117	-7035.344	-7483.438	-7982.875
Wfbz	-2872.727	-2786.447	-2735.758	-2757.004	-3004.189	-3166.775	-3277.187	-3461.949
Wnvf	-3040.461	-3127.215	-3203.414	-3299.969	-3605.871	-3803.004	-3936.645	-4159.812
Wbdsn	576.269	1011.025	1350.106	1628.719	637.431	230.332	-10.444	-96.273

ANM. Wnbz + 5000 mill. kr. • pytr, alle perioder.

krea3 = 1 alle perioder.

Effekten på valutareserven, W_{nvf} , er et fald på omkring 2 mia. kr. i årets priser voksende til ca. 2.7 mia. kr. efter 20 perioder.

Tabel 6.2 viser samme eksperiment som i tabel 6.1 blot med den forskel, at likviditetspåvirkningen fra kapitalposterne neutraliseres (dvs. Nationalbanken tilføjer samme mængde likviditet over obligationsmarkedet, som forsvinder via faldet i valutareserven). Som forventet, jf. ligning (3.11a') i appendiks 3.A er effekten på obligationsrenten større.

De centrale resultater i tabel 6.1 og 6.2 - nemlig effekten på obligationsrenten og valutareserven - kan ved første øjekast synes at indikere et urealistisk stort pengepolitisk råderum. Effekten på obligationsrenten er for stor og effekten på valutareserven er for lille i forhold til effekten på obligationsrenten. Det er derfor interessant at belyse, hvor følsomme resultaterne er over for andre værdier af modellens centrale parametre.

I kapitel 3, punkt 4.1 blev multiplikatoren (uden likviditetsneutralisering) i den simple statiske model udregnet i ligning (3.11a). Indsættes de estimerede parameter i dette udtryk fås en effekt på obligationsrenten på 1.147 pct. point, altså stort set samme effekt som beregnet i FINDAN.

Nedenfor er vist effekten på obligationsrenten og valutareserven beregnet ud fra multiplikatoren (uden likviditetsneutralisering) i den simple model ved forskellige antagelser om parametrene i ligning (3.11a).

	effekt på obl.rente (pct. point)	effekt på valuta- reserve (faste priser, mia. kr.)
1) FINDAN	1.2	1.7
2) Fordobling af rentefølsomheden i udlandets obligationskøb	.9	2.3
3) Fuldt gennemslag på iwde og iwlo af ændringer af obligationsrenten	1.0	3.6
4) pkt. 3 plus fuldt gennemslag på pengemarkedsrenten	1.5	5.6
5) Fordobling af rentefølsomheden i den private kapitalimport	1.1	1.8
6) pkt. 3 + 5	.7	4.4
7) pkt. 2 + 3 + 5	.6	4.5
8) Fordobling af rentefølsomheden i pengeinstitutternes obligationsefterspørgsel	.8	1.1

Det mest slående ved ovenstående følsomhedsanalyse er, at forskellene i effekten på obligationsrenten er relativt beskedne. Altså selv drastiske ændringer i parametrene har relativt begrænset effekt på de beregnede renteændringer. Effekten på valutareserven varierer dog noget mere.

Med udgangspunkt i at effekten på obligationsrenten og valutareserven anses for urealistiske, og at det ikke er muligt at estimere parametre, der afviger væsentligt fra FINDANs, er det naturligt at rejse spørgsmålet, om der er noget "galt" med eksperimentet. Der kan umiddelbart peges på to forhold, som ikke er medtaget i beregningerne ovenfor. For det første skal det erindres, at multiplikatorerne er beregnet med FINDAN alene -altså uden samspillet med de reale markeder. Dette må i sig selv antages at overvurdere effekten på obligationsrenten og undervurdere effekten på valutareserven, idet en lavere obligationsrente vil stimulere den økonomiske aktivitet (og bl.a. øge udbudet af obligationer og forværre betalingsbalancens løbende

Tabel 6.3. Den udenlandske rente øges. Ingen neutralisering

Variabel	Periode							
	1	2	3	4	8	12	16	20

- ændring af rentesatser (procent point divideret med 100) -								
iwbz	0.007	0.007	0.007	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
iwbze	0.007	0.007	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
iwde	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
iwlo	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
- ændring af fordringer mill.kr. (årets priser) -								
Wpm	-2330.141	-4238.125	-5705.203	-6755.719	-8978.000	-10329.310	-11128.090	-11866.090
Wblp	-88.594	-168.797	-228.766	-267.391	-320.781	-341.359	-353.828	-373.500
Wflp	-1318.953	-2318.562	-2994.484	-3359.266	-3512.250	-3658.016	-3762.641	-3971.219
Wpbnz	922.594	1750.766	2481.953	3129.062	5144.969	6329.937	7011.625	7521.375
Wbbz	-409.336	-1310.484	-2085.570	-2762.375	-4871.000	-6057.234	-6737.812	-7231.031
Wnbz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Wnlb	1355.492	1891.797	2223.680	2343.859	3435.719	3792.687	4032.297	4282.156
Wfbz	-513.256	-440.277	-396.367	-366.674	-273.969	-272.719	-273.820	-290.336
Wnvf	-1832.209	-2758.840	-3390.852	-3725.941	-3786.223	-3930.738	-4036.461	-4261.555
Wbdsn	-466.025	-847.625	-1141.041	-1351.144	-309.339	-90.706	46.836	74.962

ANM. iwdm + 0.01 alle perioder.

krea3 = 0 alle perioder.

Tabel 6.4. Den udenlandske rente øges. Fuld neutralisering

Variabel	Periode							
	1	2	3	4	8	12	16	20

- ændring af rentesatser (procent point divideret med 100) -								
iwbz	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
iwbze	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
iwde	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
iwlo	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
- ændring af fordringer mill.kr. (årets priser) -								
Wpm	-1023.750	-1783.156	-2267.187	-2495.875	-2496.953	-2565.687	-2616.250	-2760.094
Wblp	51.656	95.359	125.172	138.734	116.000	117.984	121.359	129.219
Wflp	-1395.000	-2482.531	-3231.094	-3644.219	-3836.406	-3998.969	-4115.437	-4344.594
Wpbz	-319.594	-604.016	-838.734	-1009.609	-1223.453	-1315.297	-1377.828	-1455.281
Wbbz	-1075.410	-1878.531	-2392.367	-2634.602	-2612.945	-2683.656	-2737.609	-2889.328
Wnbz	3210.705	4348.668	5116.602	5529.316	5724.445	5968.262	6142.516	6487.383
Wnlb	-209.441	-364.828	-463.820	-510.602	38.242	24.453	29.219	10.891
Wfbz	-1815.705	-1866.137	-1885.508	-1885.098	-1888.039	-1969.291	-2027.082	-2142.789
Wnvf	-3210.705	-4348.668	-5116.602	-5529.312	-5724.445	-5968.262	-6142.520	-6487.391
Wbdsn	-204.750	-356.631	-453.437	-499.175	49.702	36.192	41.201	23.556

ANM. iwdm + 0.01 alle perioder.

krea3 = 1 alle perioder.

poster).⁵ Dertil kommer, at den forventede valutakurs er holdt eksogen i eksperimentet. Det er umiddelbart klart, at dette ikke altid vil være realistisk. Presses obligationsrenten ned med deraf følgende større økonomisk aktivitet og forværring af betalingsbalancens løbende poster til følge, er det højst tænkeligt, at forventningerne til den fremtidige valutakurs - og måske navnlig tiltroen til fastkurspolitikken - ændres. Det er fx helt urealistisk at forestille sig, at en halvering af obligationsrenten - ved uændret konkurrenceevne og økonomisk politik i øvrigt - ikke vil påvirke forventningerne til den fremtidige valutakurs.

Ovenstående indikerer derfor, at mekanisk brug af modellens multiplikatorer, der er beregnet ud fra partielle ændringer i de eksogene variabler uden vurdering af konsekvenserne heraf for den reale økonomi og valutakursforventningerne, kan blive helt misvisende, navnlig ved større ændringer i de eksogene variabler. Da opstilling af en særskilt model for valutakursforventningen ligger uden for denne rapports rammer, skal der i det følgende ikke gøres forsøg på at beregne mere realistiske multiplikatorer. De følgende multiplikatoreksperimenter med FINDAN alene skal derfor tolkes med de forbehold, som er diskuteret ovenfor.

6.3. Stigning i den udenlandske rente

Tabel 6.3 og 6.4 viser de beregnede effekter af en stigning i den udenlandske rente med ét pct. point under antagelse om ingen hhv. fuld neutralisering af likviditetspåvirkningen fra kapitalposterne, jf. ligning (3.11c) og (3.11c'). Bemærk at obligationsrenten falder som forventet i tabel 6.4. (Dette resultat er naturligvis blot et kuriosum uden større praktisk relevans.)

⁵I kapitel 7, afsnit 4 er samme multiplikatoreksperiment vist på grundlag af ADAM med den indbyggede årsversion af FINDAN. Det fremgår her, at effekten på obligationsrenten mod forventning kun er lidt mindre end vist i tabel 6.1. Det skyldes bl.a., at de afledte formueeffekter af ændringen af obligationsrenten bidrager til at øge multiplikatoren. Disse er antagelig "urealistisk" store, jf. diskussionen i kapitel 7.

6.4. Stigning i pengemarkedsrenten

Tabel 6.5 og 6.6 belyser de beregnede effekter af en ændring i pengemarkedsrenten, jf. også ligning (3.11b) og 3.11b'). Som forventet er effekten på obligationsrenten størst ved neutralisering af likviditetspåvirkningen fra udlandet.

6.5. Stigning i den indenlandske efterspørgsel

Tabel 6.7 og 6.8 viser de beregnede effekter af, at den indenlandske efterspørgsel øges med 5 pct., jf. ligning (3.11d) og (3.11d'). Bemærk at effekterne er forsvindende.

6.6. Øgning af den private ikke-finansielle sektors formue

Tabellerne 6.9 - 6.12 viser de beregnede effekter af en stigning i den private ikke-finansielle sektors finansielle opsparing med 5 mia. kr. i faste priser. Modstykket til den øgede opsparing er forudsat at være en tilsvarende nedsparring hos staten. Bemærk at effekten på obligationsrenten helt afhænger af, hvilken likviditetspolitik, der føres, jf. ligningerne (3.11e), (3.11f'), (3.11e') og (3.11f) sammenholdt med tabellerne 6.9, 6.10, 6.11 og 6.12. Bemærk endvidere, at valutareserven falder i alle tabeller, hvilket skyldes, at formueeffekten i kapitalimporten er relativ stor og dominerer renteeffekten (når obligationsrenten ændres).

Tabellerne 6.13-6.16 illustrerer samme eksperiment som ovenfor blot med den forskel, at den private ikke-finansielle sektors øgede opsparing er forudsat modsvaret af en tilsvarende nedgang i udlandets. Bemærk igen effekten på obligationsrenten, jf. ligningerne (3.11e), (3.11g'), (3.11h') og (3.11i') sammenholdt med tabellerne 6.13, 6.14, 6.15 og 6.16.

Tabel 6.5. Pengemarkedsrenten øges. Ingen neutralisering

Variabel	Periode							
	1	2	3	4	8	12	16	20

- ændring af rentesatser (procent point divideret med 100) -								
iwbz	0.005	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
iwbze	0.005	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
iwde	0.003	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
iwlo	0.005	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
- ændring af fordringer mill.kr. (årets priser) -								
Wpm	-287.891	-223.984	-80.672	54.250	277.656	368.109	416.219	456.719
Wblp	-499.531	-877.672	-1120.812	-1245.687	-1290.719	-1345.156	-1384.156	-1460.875
Wflp	447.219	911.375	1263.578	1480.766	1624.734	1694.016	1743.156	1839.844
Wpbuz	235.578	257.687	223.437	180.828	56.359	-19.250	-57.219	-77.750
Wbbz	-945.383	-932.633	-879.297	-836.148	-740.195	-691.781	-673.891	-693.562
Wnbz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Wnib	-1215.930	-1632.148	-1935.937	-2124.992	-2263.727	-2390.812	-2470.078	-2609.281
Wfbz	709.816	674.955	655.873	655.316	683.848	711.016	731.098	771.301
Wvuf	1157.035	1586.328	1919.449	2136.082	2308.578	2405.031	2474.258	2611.156
Wdsn	-57.575	-44.797	-16.134	10.850	43.603	12.534	2.263	-0.224

ANM. iwmmx + 0.01 alle perioder.

iwnzx + 0.01 alle perioder.

krea3 = 0 alle perioder.

Tabel 6.6. Pengemarkedsrenten øges. Fuld neutralisering

Variabel	Periode							
	1	2	3	4	8	12	16	20

- ændring af rentesatser (procent point divideret med 100) -								
iwbz	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
iwbze	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
iwde	0.004	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
iwlo	0.006	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
- ændring af fordringer mill.kr. (årets priser) -								
Wpm	-1065.062	-1673.641	-2107.359	-2466.703	-3636.469	-4354.344	-4785.812	-5124.719
Wblp	-582.953	-1033.656	-1329.359	-1486.000	-1556.750	-1625.781	-1675.578	-1769.703
Wflp	492.437	1008.328	1403.062	1649.266	1821.891	1902.312	1959.484	2069.203
Wpbnz	974.547	1648.312	2181.062	2629.969	3901.609	4630.875	5069.719	5424.219
Wbbz	-482.105	-639.984	-778.008	-980.687	-2079.711	-2728.562	-3110.234	-3355.047
Wnbz	-1977.086	-2520.801	-2934.707	-3209.410	-3488.629	-3648.343	-3766.000	-3979.387
Wnlb	-217.887	-342.406	-431.133	-504.641	-201.305	-90.812	-21.125	4.406
Wfbz	1484.648	1512.473	1531.645	1560.145	1666.738	1746.031	1806.512	1910.184
Wnvf	1977.084	2520.797	2934.703	3209.406	3488.621	3648.336	3765.992	3979.383
Wbdsn	-213.012	-334.728	-421.472	-493.337	-184.622	-70.846	0.793	27.935

ANM. iwmmx + 0.01 alle perioder.

iwnzx + 0.01 alle perioder.

krea3 = 1 alle perioder.

Tabel 6.7. Endelig indenlandsk efterspørgsel øges. Ingen neutralisering

Variabel	Periode							
	1	2	3	4	8	12	16	20

- ændring af rentesatser (procent point divideret med 100) -								
iwbz	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
iwbze	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
iwde	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
iwlo	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
- ændring af fordringer mill.kr. (årets priser) -								
Wpm	170.531	271.437	319.359	308.766	120.172	-5.187	-41.062	-110.031
Wblp	272.125	473.266	615.141	689.656	776.094	836.875	928.141	935.797
Wflp	6.609	15.000	22.594	28.219	36.469	40.687	43.859	45.641
Wpbnz	108.203	216.828	318.375	409.109	692.391	882.750	1013.062	1091.469
Wbbz	-221.660	-353.312	-468.781	-567.734	-878.500	-1089.625	-1231.578	-1316.781
Wnbz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Wnlb	223.996	445.109	598.297	670.453	851.469	943.187	1072.250	1096.766
Wfbz	113.455	136.484	150.408	158.633	186.113	206.867	218.504	225.309
Wvuf	120.064	151.484	173.004	186.855	222.586	247.559	262.371	270.953
Wbdsn	-43.631	-81.759	-113.634	-137.922	-49.986	-23.042	-8.746	11.341

ANM. $Y_{tr} = Y_{tr} \cdot 1.05$ alle perioder.

krea3 = 0 alle perioder.

Tabel 6.8. Endelig indenlandsk efterspørgsel øges. Fuld neutralisering

Variabel	Periode							
	1	2	3	4	8	12	16	20

- ændring af rentesatser (procent point divideret med 100) -								
iwbz	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
iwbze	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
iwde	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
iwlo	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
- ændring af fordringer mill.kr. (årets priser) -								
Wpm	99.594	139.016	134.469	79.203	-252.547	-477.797	-577.375	-692.906
Wblp	264.516	459.016	596.125	667.781	750.250	807.937	897.469	903.219
Wflp	10.750	23.875	35.297	43.562	55.484	62.109	66.594	69.844
Wpbnz	175.672	343.875	496.953	632.141	1058.281	1347.844	1541.437	1665.969
Wbbz	-164.914	-320.016	-461.680	-588.570	-1002.797	-1285.719	-1474.859	-1596.141
Wnbz	-194.953	-236.912	-265.441	-284.320	-338.336	-375.547	-398.324	-415.711
Wnlb	329.570	569.484	733.445	810.320	1048.297	1176.031	1328.828	1366.422
Wfbz	184.203	213.037	230.145	240.758	282.852	313.437	331.727	345.867
Wnvf	194.953	236.910	265.441	284.320	338.332	375.543	398.320	415.711
Wbdsn	-57.822	-108.244	-150.613	-183.831	-74.029	-35.563	-12.044	12.754

ANM. $Y_{tr} = Y_{tr} \cdot 1.05$ alle perioder.

$krea3 = 1$ alle perioder.

Tabel 6.9. Private ikke-finansielle sektors finansielle opsparing øges. Ingen neutralisering

Variabel	Periode							
	1	2	3	4	8	12	16	20

- ændring af rentesatser (procent point divideret med 100) -								
iwbz	-0.006	-0.006	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
iwbze	-0.006	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
iwde	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
iwlo	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
- ændring af fordringer mill.kr. (årets priser) -								
Wpm	541.281	1198.297	1695.312	2084.672	3096.906	3606.641	3836.531	3970.781
Wblp	-1252.187	-1181.234	-1138.687	-1120.109	-1123.437	-1120.500	-1120.719	-1116.234
Wflp	-2824.719	-2877.406	-2914.797	-2935.250	-2940.141	-2942.187	-2942.187	-2945.453
Wpbnz	1773.562	1134.812	642.953	251.719	-768.734	-1277.578	-1507.687	-1640.719
Wbbz	-881.781	-287.559	173.273	551.328	1591.133	2112.469	2339.531	2491.234
Wnbz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Wnlb	-2564.516	-2421.934	-2313.898	-2226.953	-2454.305	-2558.156	-2626.281	-2627.469
Wfbz	-891.781	-847.262	-816.225	-803.049	-822.400	-834.893	-831.852	-850.523
Wnvf	-3716.500	-3724.668	-3731.020	-3738.297	-3762.543	-3777.082	-3774.039	-3795.977
Wbdsn	108.256	239.659	339.062	416.931	160.763	40.005	-26.152	-49.881

ANM. Tfpin + 5000 mill. kr. · pytr, første periode.

Tfsn - 5000 mill. kr. · pytr, første periode.

krea3 = 0 alle perioder, krea5 = 0 alle perioder.

Tabel 6.10. Private ikke-finansielle sektors finansielle opsparing øges. Fuld neutralisering

Variabel	Periode							
	1	2	3	4	8	12	16	20

- ændring af rentesatser (procent point divideret med 100) -								
iwbz	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
iwbze	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
iwde	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
iwlo	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
- ændring af fordringer mill.kr. (årets priser) -								
Wpm	-616.375	-813.141	-966.422	-1094.937	-1457.016	-1639.016	-1725.031	-1780.656
Wblp	-1376.453	-1397.703	-1410.969	-1417.906	-1421.703	-1422.828	-1423.187	-1425.312
Wflp	-2757.344	-2741.625	-2730.172	-2723.234	-2718.000	-2717.062	-2716.844	-2715.281
Wpbnz	2874.328	3065.562	3217.031	3345.547	3709.062	3890.875	3976.750	4031.812
Wbbz	760.078	584.562	444.547	322.977	-35.312	-216.172	-301.859	-355.344
Wnbz	2494.943	2488.881	2482.252	2470.844	2449.879	2444.566	2442.480	2431.906
- Wnlb	-126.094	-166.359	-197.703	-224.008	-57.203	-14.781	7.641	15.219
_ Wfbz	262.400	252.748	247.920	252.391	268.121	272.496	274.359	283.375
Wnvf	-2494.943	-2488.883	-2482.258	-2470.848	-2449.883	-2444.570	-2442.484	-2431.906
Wbdsn	-123.275	-162.628	-193.285	-218.987	-50.517	-7.257	15.574	23.376

ANM. Tfpin + 5000 mill. kr. • pytr, første periode.

Tfsn - 5000 mill. kr. • pytr, første periode.

krea3 = 1 alle perioder, krea5 = 1 alle perioder.

Tabel 6.11. Private ikke-finansielle sektors finansielle opsparring øges. Delvis neutralisering

Variabel	Periode							
	1	2	3	4	8	12	16	20

- ændring af rentesatser (procent point divideret med 100) -								
iwbz	-0.017	-0.016	-0.015	-0.015	-0.015	-0.014	-0.014	-0.014
iwbze	-0.016	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.014	-0.014	-0.014
iwde	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
iwic	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
- ændring af fordringer mill.kr. (årets priser) -								
Wpa	2175.078	4045.594	5470.844	6603.391	9623.328	11177.950	11874.470	12309.470
Wblp	-1076.797	-874.797	-752.359	-696.578	-694.016	-681.969	-683.187	-666.969
Wflp	-2919.828	-3069.516	-3176.625	-3236.547	-3259.594	-3268.547	-3268.141	-3279.906
Wpbz	220.047	-1598.156	-3008.078	-4144.766	-7185.187	-8736.719	-9434.047	-9864.594
Wbbz	-3139.863	-1471.375	-168.555	908.227	3925.578	5468.187	6165.906	6584.703
Wnbz	5440.512	5477.746	5506.990	5545.367	5657.895	5712.906	5701.355	5778.926
Wnlb	-5946.738	-5564.109	-5272.508	-5040.820	-5875.781	-6222.062	-6421.595	-6485.828
Wfbz	-2520.684	-2408.230	-2330.365	-2308.820	-2398.301	-2444.359	-2433.219	-2499.020
Wvfv	-5440.512	-5477.746	-5506.988	-5545.363	-5657.891	-5712.904	-5701.355	-5778.930
Wbdsn	435.013	809.119	1094.168	1320.682	471.916	118.462	-84.259	-150.489

ANM. Tfpin + 5000 mill. kr. · pytr, første periode.

Tfsn - 5000 mill. kr. · pytr, første periode.

krea3 = 1 alle perioder, krea5 = 0 alle perioder.

Tabel 6.12. Private ikke-finansielle sektors finansielle opsparring øges. Delvis neutralisering

Variabel	Periode							
	1	2	3	4	8	12	16	20

- ændring af rentesatser (procent point divideret med 100) -								
iwbz	0.007	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.005	0.005
iwbze	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.005	0.005
iwde	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000
iwlo	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
- ændring af fordringer mill.kr. (årets priser) -								
Wpn	-1348.687	-2083.500	-2645.125	-3094.328	-4294.016	-4894.594	-5165.594	-5320.344
Wblp	-1455.078	-1534.437	-1582.687	-1605.016	-1606.766	-1610.047	-1609.797	-1614.687
Wflp	-2714.695	-2655.859	-2613.687	-2589.891	-2580.109	-2577.687	-2577.781	-2574.125
Wpbnz	3570.664	4284.953	4840.500	5291.172	6498.891	7098.609	7369.766	7523.281
Wbbz	1828.562	1160.246	633.633	188.461	-1052.687	-1667.078	-1934.422	-2108.172
Wnbz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Wnlb	1446.250	1283.059	1154.930	1044.742	1436.828	1560.812	1641.406	1645.484
Wfbz	992.520	946.541	917.643	912.117	945.551	960.215	956.402	976.625
Wnvf	-1722.176	-1709.320	-1696.047	-1677.777	-1634.566	-1617.477	-1621.379	-1597.500
Wbdsn	-269.738	-416.700	-529.025	-618.869	-178.044	-34.239	43.698	72.362

ANM. Tfpin + 5000 mill. kr. · pytr, første periode.

Tfsn - 5000 mill. kr. · pytr, første periode.

krea3 = 0 alle perioder, krea5 = 1 alle perioder.

Tabel 6.13. Private ikke-finansielle sektors finansielle opsparing øges. Ingen neutralisering

Variabel	Periode							
	1	2	3	4	8	12	16	20

- ændring af rentesatser (procent point divideret med 100) -								
iwbz	-0.006	-0.006	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
iwbze	-0.006	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
iwde	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
iwlo	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
- ændring af fordringer mill.kr. (årets priser) -								
Wpa	541.281	1198.297	1695.312	2084.672	3096.906	3606.641	3836.531	3970.781
Wblp	-1252.187	-1181.234	-1138.687	-1120.109	-1123.437	-1120.500	-1120.719	-1116.234
Wflp	-2824.719	-2877.406	-2914.797	-2935.250	-2940.141	-2942.187	-2942.187	-2945.453
Wpbnz	1773.562	1134.812	642.953	251.719	-768.734	-1277.578	-1507.687	-1640.719
Wbbz	-881.781	-287.559	173.273	551.328	1591.133	2112.469	2339.531	2491.234
Wnbz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Wnlb	-2564.516	-2421.934	-2313.898	-2226.953	-2454.305	-2558.156	-2626.281	-2627.469
Wfbz	-891.781	-847.262	-816.225	-803.049	-822.400	-834.893	-831.852	-850.523
Wnvf	2675.250	2667.082	2660.730	2653.453	2629.207	2614.668	2617.711	2595.773
Wbdsn	108.256	239.659	339.062	416.931	160.763	40.005	-26.152	-49.881

ANM. Tfpin + 5000 mill. kr. · pytr, første periode.

Tfen + 5000 mill. kr. · pytr, første periode.

krea2 = 0 alle perioder, krea3 = 0 alle perioder.

Tabel 6.14. Private ikke-finansielle sektors finansielle opsparring øges. Fuld neutralisering

Variabel	Periode							
	1	2	3	4	8	12	16	20

- ændring af rentesatser (procent point divideret med 100) -								
iwbz	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
iwbze	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
iwde	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
iwlo	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
- ændring af fordringer mill.kr. (årets priser) -								
Wpm	-616.859	-813.391	-966.500	-1095.641	-1457.297	-1639.109	-1725.125	-1780.562
Wblp	-1376.500	-1397.734	-1410.969	-1417.969	-1421.703	-1422.828	-1423.187	-1425.297
Wflp	-2757.320	-2741.594	-2730.156	-2723.187	-2718.000	-2717.062	-2716.828	-2715.266
Wpbnz	2874.789	3065.812	3217.125	3346.234	3709.344	3890.969	3976.859	4031.750
Wbbz	759.641	584.328	444.461	322.328	-35.594	-216.281	-301.953	-355.281
Wnbz	-3897.314	-3902.775	-3909.395	-3921.584	-3942.078	-3947.194	-3949.258	-3959.809
Wnlb	-126.187	-166.422	-197.727	-224.172	-57.109	-14.734	7.672	15.234
Wfbz	262.885	252.619	247.801	253.021	268.328	272.508	274.332	283.324
Wnvf	3897.314	3902.773	3909.395	3921.586	3942.074	3947.195	3949.254	3959.820
Wbdsn	-123.375	-162.678	-193.300	-219.125	-50.422	-7.213	15.576	23.415

ANM. Tfpin + 5000 mill. kr. · pytr, første periode.

Tfen + 5000 mill. kr. · pytr, første periode.

krea2 = 1 alle perioder, krea3 = 1 alle perioder.

Tabel 6.15 Private ikke-finansielle sektors finansielle opsparring øges. Delvis neutralisering

Variabel	Periode							
	1	2	3	4	8	12	16	20

- ændring af rentesatser (procent point divideret med 100) -								
iwbz	-0.017	-0.016	-0.015	-0.015	-0.015	-0.014	-0.014	-0.014
iwbze	-0.016	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.014	-0.014	-0.014
iwde	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
iwlo	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
- ændring af fordringer mill.kr. (årets priser) -								
Wpm	2175.078	4045.594	5470.844	6603.391	9623.328	11177.950	11874.470	12309.470
Wblp	-1076.797	-874.797	-752.359	-696.578	-694.016	-681.969	-683.187	-666.969
Wflp	-2919.828	-3069.516	-3176.625	-3236.547	-3259.594	-3268.547	-3268.141	-3279.906
Wpbnz	220.047	-1598.156	-3008.078	-4144.766	-7185.187	-8736.719	-9434.047	-9864.594
Wbbz	-3139.863	-1471.375	-168.555	908.227	3925.578	5468.187	6165.906	6584.703
Wnbz	5440.512	5477.746	5506.990	5545.367	5657.895	5712.906	5701.355	5778.926
Wnlb	-5946.738	-5564.109	-5272.508	-5040.820	-5875.781	-6222.062	-6421.595	-6485.828
Wfbz	-2520.684	-2408.230	-2330.365	-2308.820	-2398.301	-2444.359	-2433.219	-2499.020
Wnvf	951.238	914.004	884.762	846.387	733.859	678.844	690.395	612.820
Wbdsn	435.013	809.119	1094.168	1320.682	471.916	118.462	-84.259	-150.489

ANM. Tfpin + 5000 mill. kr. · pytr, første periode.

Tfen + 5000 mill. kr. · pytr, første periode.

krea2 = 0 alle perioder, krea3 = 1 alle perioder.

Tabel 6.16. Private ikke-finansielle sektors finansielle opsparing øges. Delvis neutralisering

Variabel	Periode							
	1	2	3	4	8	12	16	20

- ændring af rentesatser (procent point divideret med 100) -								
iwbz	0.007	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.005	0.005
iwbze	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.005	0.005
iwde	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000
iwlo	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
- ændring af fordringer mill.kr. (årets priser) -								
Wpm	-1348.766	-2083.531	-2645.141	-3094.375	-4294.062	-4894.656	-5165.625	-5320.406
Wblp	-1455.078	-1534.422	-1582.687	-1605.016	-1606.766	-1610.062	-1609.797	-1614.672
Wflp	-2714.703	-2655.875	-2613.687	-2589.906	-2580.109	-2577.687	-2577.750	-2574.141
Wpbnz	3570.734	4284.984	4840.516	5291.203	6498.937	7098.656	7369.828	7523.344
Wbbz	1828.422	1160.262	633.602	188.414	-1052.750	-1667.125	-1934.484	-2108.250
Wnbz	-6391.750	-6391.750	-6391.750	-6391.750	-6391.750	-6391.750	-6391.750	-6391.750
Wnlb	1446.172	1283.121	1154.914	1044.711	1436.797	1560.812	1641.375	1645.453
Wfbz	992.590	946.514	917.641	912.135	945.559	960.219	956.402	976.641
Wnvf	4669.637	4682.387	4695.703	4713.980	4757.195	4774.277	4770.395	4794.250
Wbdsn	-269.750	-416.706	-529.028	-618.875	-178.047	-34.241	43.699	72.356

ANM. Tfpin + 5000 mill. kr. · pytr, første periode.

Tfen + 5000 mill. kr. · pytr, første periode.

krea2 = 1 alle perioder, krea3 = 0 alle perioder.

**Tabel 6.17. Nationalbankens obligationsbeholdning øges.
Lag indføres; ingen neutralisering**

Variabel	Periode							
	1	2	3	4	8	12	16	20

- ændring af rentesatser (procent point divideret med 100) -								
iwbz	-0.011	-0.010	-0.010	-0.010	-0.011	-0.012	-0.012	-0.012
iwbze	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.011	-0.012	-0.012	-0.012
iwde	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
iwlo	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
- ændring af fordringer mill.kr. (årets priser) -								
Wpm	1524.297	2678.125	3607.437	4399.281	6928.266	8741.141	10001.500	11014.000
Wblp	170.516	299.094	381.844	426.453	482.031	537.906	577.156	621.719
Wflp	-92.469	-187.422	-258.109	-301.875	-354.906	-397.484	-427.281	-461.219
Wpbnz	-1446.250	-2566.453	-3483.703	-4274.703	-6801.141	-8600.719	-9851.625	-10853.500
Wbbz	-3361.785	-2385.699	-1544.656	-814.211	1590.945	3276.172	4449.344	5185.187
Wnbz	6391.749	6480.691	6549.789	6644.530	7027.210	7332.159	7545.879	7964.574
Wnlb	-4403.738	-4216.824	-4032.234	-3887.023	-4405.711	-4663.016	-4851.937	-5154.156
Wfbz	-1583.701	-1528.535	-1521.449	-1555.607	-1817.004	-2007.605	-2143.566	-2296.277
Wnvf	-1676.170	-1715.957	-1779.559	-1857.484	-2171.918	-2405.102	-2570.859	-2757.508
Wbdsn	304.862	535.625	721.487	879.856	417.808	224.016	77.246	2.470

ANM. Wnbz + 5000 mill. kr. · pytr, alle perioder.

krea3 = 0 alle perioder.

lag indføres, jf. tekst.

6.7. Øgning af Nationalbankens obligationsbeholdning beregnet med en ny specifikation af pengeinstitutternes obligationsefterspørgsel

I kapitel 5, punkt 1.5 blev der argumenteret for en ændret specifikation af pengeinstitutternes obligationsefterspørgsel. Ændringen går i princippet ud på, at lade obligationsefterspørgslen afhænge af det forventede placeringspotentiale frem for det nuværende. En simpel forventningsdannelse blev foreslået (et fordelt lag), og nye relationer for obligationsmarkedet blev estimeret. Det blev vist, at de nye relationer kan beskrive 1986 og 1987 uden problemer.

En muligt alvorlig indvending mod denne simple forventningsdannelse er, at den indfører lag i tilpasningen af obligationsrenten. Spørgsmålet er imidlertid, hvor udtalte disse lag er. Dette er belyst i tabel 6.17, der viser samme eksperiment, som er vist i tabel 6.1 med FINDAN. Det ses, at langsigtstresultaterne stort set er identiske for alle variabler i de to tabeller, og at lagget i obligationsrenten er relativt beskedent.

6.8. Afsluttende bemærkninger

Som nævnt i bl.a. dette kapitels afsnit 2 synes flere af multiplikatorerne i FINDAN alt for "store" og at indikere et urealistisk stort pengepolitisk råderum. Medvirkende hertil er modellens beskrivelse af forventningerne til den fremtidige valutakurs. Som diskuteret i kapitel 5, punkt 2.1 hænger også modellens vanskeligheder med at beskrive 1987 formentlig i betydelig grad sammen med netop modellens beskrivelse af valutakursforventningerne. Der kan derfor være grund til at overveje en ændret behandling af valutakursforventningerne i modellen.

Det er næppe muligt at modellere alle skift i forventningerne og specielt ikke pludselige skift fremkaldt fx af rygter om en snarlig generel EMS-justering. Det centrale ved en modellering må derfor være at koble valutakursforventningerne sammen

med de mere langsigtede forventninger til den generelle økonomiske politik. Sålænge muligheden for at devaluere den danske krone eksisterer, må forventningerne til den fremtidige valutakurs jo afspejle markedets vurdering af sandsynligheden for, at devalueringsinstrumentet tages i anvendelse.

Da devalueringsrisikoen således antagelig i høj grad er en funktion af den øvrige økonomiske politik, er det umiddelbart klart, at det ved bl.a. multiplikatoreksperimenter er centralt at inddrage sammenhængen. Skulle det ikke lykkes at estimere nogle "fornuftige" sammenhænge - fx en langsigtet sammenhæng mellem konkurrenceevne/inflation og valutakursudvikling - kunne det forsøges at indlægge en (evt. delvis) syntetisk model.

En endogenisering af valutaindlændinges køb af udenlandske aktier og obligationer, Wzbf, vil ligeledes bidrage til en mere realistisk beskrivelse af det pengepolitiske råderum. Da det næppe er muligt at estimere en relation for Wzbf (givet de ændrede institutionelle forhold der gennem de seneste år har gjort sig gældende vedrørende netop valutaindlændinges køb af udenlandske aktier og obligationer), må endogenisering foretages ved hjælp af en ikke-estimeret relation.

7. INDBYGNING I ADAM

Et hovedformål med at opstille FINDAN har været at skabe grundlag for, at ADAM kunne udbygges med en finansiel sektor. Denne del af projektet er emnet for dette kapitel. Hovedvægten er lagt på omskrivningen af FINDAN til en årsversion og på en belysning af dennes egenskaber, dels i forhold til FINDAN, dels som integreret del af ADAM.

Som det tidligere er berørt, blev FINDAN testversion 1 indlagt i ADAM, april 1986 ved reelt at opstille FINDAN 4 gange - én for hvert kvartal - sammen med den øvrige model. Variabler derfra, som bruges i FINDAN, blev udspreddt på de 4 kvartaler med faste kvartalsmønstre. For at håndtere dette problem blev der opstillet et sæt af sammenbindingsrelationer, og løsningsprogrammet blev suppleret med en særlig facilitet.¹ Herved kunne FINDAN bevares i den kvartalsbaserede form, hvori FINDAN var opstillet.

Imidlertid blæste denne løsning den samlede models størrelse anseeligt op. Dette voldte problemer, navnlig da modellen skulle overgå fra testfase til brugsfase; fx skulle en lang række eksogene variabler fremskrives på kvartalsbasis. Yderligere gav udspredningen af årsvariabler på kvartaler anledning til bekymring; det var betænkeligt at hævde, at vi hermed havde et kvartalsbaseret modstykke til FINDAN. Den sædvanlige form for interaktion mellem modeller med forskellig periodeenhed er at overføre resultater fra modellen med den korteste til modellen med den længste periodeenhed - og ikke omvendt. Tanken om en årsbaseret finansiel sektor trængte sig derfor på; også fra brugersiden blev der ytret ønske herom.

En omestimation af FINDANs stokastiske relationer på årsdata blev overvejet, men hurtigt opgivet som følge af den meget korte estimationsperiode, der da ville være til rådighed. Det spor, der blev forfulgt, var derfor den anden nærliggende mulighed, nemlig analytisk at omskrive ligningerne i FINDAN til årsniveau, som beskrevet i afsnit 1. I denne form er således

¹Jf. denne rapports kapitel 1, afsnit 2 og kapitel 4, afsnit 2.

resultaterne for de foregående kapitler indbygget i ADAM, maj 1987.^{2,3}

Kapitlet bygger på arbejdspapirerne

Anne Kristine Høj (23/3 1987): Samspillet mellem års- og kvartalsmodellens forudsigelser.

Thomas C. Jensen (9/9 1987): FINDAN - omskrivning fra kvartals- til årsmodel.

Thomas C. Jensen (30/10 1987): Rettelser til den finansielle sektormodel.

Carsten Boldsen (6/4 1989): Multiplikatorer for ADAM sammenkoblet med FINDAN.

7.1. Omskrivning til årsversion

For at skabe overensstemmelse med variablerne i ADAM, er det valgt at ændre variablerne i FINDAN efter følgende opskrift:⁴

Beholdningsvariabler : værdien i årsmodellen er 4. kvartals værdi.

Satser og dummyer : værdien i årsmodellen er gennemsnit af de 4 kvartaler.

Strømme : værdien i årsmodellen er summen af de 4. kvartaler.

Omskrivningen af FINDAN fra en kvartalsversion til en årsversion rejser nogle problemer, først og fremmest fordi renterne i FINDAN bestemmes som kvartalsgennemsnit sammen med beholdningerne, som er opgjort ultimo kvartalet. I en årsversion er det renternes årsgennemsnit, der bestemmes sammen med årets

²Jf. Arbejdsnotat nr. 23.

³ Der foreligger også en modelversion svarende til ADAM, maj 1987 med en sammenkobling svarende til den ovenfor omtalte. For denne version bruges betegnelsen ADAM, maj 1987 KF.

⁴ Dette er den generelle opskrift, som ikke gælder visse hjælpevariabler. Det drejer sig om kwflkg, kwabz, iwdne og ewdne, der beregnes efter de omskrevne årsligninger.

ultimobeholdninger, der jo er lig 4. kvartals ultimobeholdning. "Afstanden" i tid mellem renterne og beholdningerne øges derfor ved overgangen til en årsversion. Bortset herfra ligger arbejdet i en omskrivning først og fremmest i at ændre dynamikken, således at det, der før skete over 4 perioder (kvartaler), nu sker i én periode (året).

7.1.1. Ændringer i de dynamiske ligninger

I det følgende beskrives de ændringer, der er foretaget ved omskrivningen af FINDAN til en årsversion.

Dynamikken i FINDAN viser sig i ligningerne dels ved laggede endogene på højresiden, dels ved fordelte lag på højresidevariablerne i nogle af adfærdsrelationerne.

Hovedprincippet i omskrivningen er at omforme ligningerne analytisk en for en, således at årets tilpasninger svarer til 4 perioders tilpasning i kvartalsmodellen med bevarelse af de oprindelige langsigtsparametre. De omformulerede dynamiske ligninger er ofte oprindeligt estimerede, og for at centrere disse reestimeres deres konstantled derefter. Undtagelsen er ligningen for udlandets obligationsefterspørgsel, $Wfbz$, der er estimeret over en meget kort periode, hvori der ikke er hele år.

Ligninger med lagget afhængig variabel på højresiden ændres efter følgende princip:

$$Y = a \cdot Y(-1) + b \cdot X$$

ændres til

$$Y = a^4 \cdot Y(-1) + ((1 - a^4)/(1 - a)) \cdot b \cdot X,$$

og

$$Y = a \cdot (Y(-1) - b \cdot Z(1-)) + b \cdot Z + c \cdot X$$

ændres til

$$Y = a^4 \cdot (Y(-1) - b \cdot Z(1-)) + b \cdot Z + ((1 - a^4)/(1 - a)) \cdot c \cdot X$$

Disse ligninger fremkommer efter 4 perioders fremskrivning. For detaljer se appendiks A. Denne type af ændringer er foretaget i ligningerne for Wpbnz, Wzbr, iwde og iwlo.

For iwde og iwlo relationernes vedkommende er koefficienten til den laggede afhængige, a, dog så lille i kvartalsversionen, at den opløftet i fjerde potens bliver helt uanseelig. Der er derfor i stedet regnet med fuld tilpasning inden for året. Eksponenten 4 erstattes dermed af "uendelig", hvilket giver

$$Y = 1/(1-a) \cdot b \cdot X$$

De steder, hvor der optræder fordelte lag i højresidevariablerne, er det altid af typen

$$Y = a \cdot (.4 \cdot X + .3 \cdot X(-1) + .2 \cdot X(-2) + .1 \cdot X(-3)) + \dots,$$

hvor Y er en beholdning og X er en rentesats eller en strømvariabel. Da X således er målt over året og Y er målt som ultimobeholdningen, fjernes disse lag helt, jævnfør kommentaren ovenfor om at "afstanden" i tid fra X til Y øges ved overgangen til årsligninger. Den tilsvarende årsligning ser derfor ud som følger:

$$Y = a \cdot X + \dots$$

Denne ændring er gennemført i relationerne for Wpm, Wpcz og Wblp.

Efter disse omskrivninger er konstantleddene som nævnt re-estimeret. For alle de 7 ligninger er estimationsperioden for det nye konstantled årene 1975 til 1983. Nedenfor er de nye og de gamle konstantled sammenlignet:

Tabel 7.1. Nye og gamle konstantled

Venstreside variabel	Gammelt led	Nyt led
Wpm	101.686	102.695
Wpcz	2535.48	2439.25
Wpbnz	-23.5805	-21.3358
Wzbr	2.66852	2.77576
Wblp	95.951	97.080
Wbcz	1902.84	1863.65
Wbbz	-34.6857	-33.8452

Som det fremgår er ændringerne små. De er alle på under 2% af gennemsnittet af venstresidevariablen. (Relationerne for Wbcz og Wbbz er ikke dynamiske, men konstantleddet er alligevel re-estimeret på grundlag af årsdata.)

Endelig er en enkelt ligning ikke dækket af det ovenstående. Det er ligningen, der definerer den valutakorrigerede udenlandske rente. Den er i kvartalsversionen

$$iwdmez = iwdm + ((ewdme/ewdm)^4 - 1)$$

I årsversionen er den ændret til

$$iwdme = iwdm + (ewdme/ewdm - 1)$$

(z'et er strøget af hensyn til nomenklaturen).

De øvrige dynamiske ligninger er definitioner, der definerer periodens beholdning som forrige periodes beholdning plus en ændring, og denne type ligninger skal ikke ændres.

Videre er der i ligninger, hvor variabelen tid indgår, gjort følgende ændring: tid er i kvartalsmodellen defineret som kvartalets fortløbende nummer (1974.4 har nummer 32), og den ændres nu til årstallet. Derfor ændres ligningerne fra

$$Y = a \cdot X + b \cdot (\text{tid}-32) + \dots$$

til

$$Y = a \cdot X + 4 \cdot b \cdot (\text{tid}-1974) + \dots,$$

hvilket svarer til ligningen for 4. kvartal, fordi Y er en beholdning. I de resterende ligninger er der foretaget ændringer i ligningen for obligationsrenten, iwbz, der er dannet ud fra ligevægtsbetingelsen på obligationsmarkedet. Derfor indgår implicit i ligningen privates, pengeinstitutters og udlandets obligationsefterspørgsel. I årsversionen er det nu de omskrevne adfærdsrelationer, der implicit indgår i relationen for iwbz.

Det skal for god ordens skyld nævnes, at alle kvartalsdummyer naturligvis er fjernet.

7.1.2. Ændringer i andre ligninger

Uden forbindelse med omskrivningen til årsversion er der i øvrigt foretaget følgende ændringer: Nogle af identiteterne er omformet, idet ændringsvariablerne Wd... er bortsubstitueret; fx er Wdpqp erstattet af Wpqp-Wpqp(-1). Herved er der bl.a. dannet en ny variabel Wpqx1, som blot er den akkumulerede værdi af kvartalsversionens Wdpqx1.

I årsversionen er der indlagt en mulighed for at operere med en eksogent fastlagt obligationsrente. Det gøres ved at slå dummyen diwbz til (sættes lig 1), og indlægge den eksogene rente i variabelen Jiwbz. For at sikre ligevægt på obligationsmarkedet sørger dummyen så for, at det er Nationalbankens obligationsbeholdning, Wnbz, der giver sig; dvs. at Wnbz bestemmes residualt ud fra ligevægtsbetingelsen for obligationsmarkedet.

Videre er de to ligninger, der danner den forventede obligationsrente, iwbye, og den forventede D-mark kurs, ewdme, ændret således, at muligheden for at danne forventningerne ved hjælp af AR-ligninger er fjernet. Det skyldes, at denne del af disse ligninger, der er tænkt til fremskrivning af de til-

svarende eksogene variabler, skaber eksplosive svingninger ved brug i modellen, jf. kapitel 5, punkt 1.1. For *ewdme*'s vedkommende resulterer dette i, at *ewdme* bliver eksogen, og derfor er ligningen for *ewdme* fjernet.

Også ligningen for statens udbud af obligationer er ændret lidt i forhold til *FINDANs*. Den er nu

$$Wzbg = Wzbgx - krea5 \cdot (Tfsnw - Tfsnxw) + (Wzbg(-1) - Wzbgx(-1)),$$

hvor *Wzbgx* er det eksogene udgangsskøn for *Wzbg*; vedrørende suffiks *w* se nedenfor.

7.1.3. Ændringer i sammenbindingsrelationerne

Et af formålene med at omskrive *FINDAN* til en årsversion er at slippe for den udspredding på kvartaler, som foregik i sammenbindingsrelationerne i *ADAM*, april 1986. Disse er derfor skrumpet ind fra 71 ligninger til 11 ligninger.

For nogle af variablerne i *ADAM* gælder, at indholdet af årsvariablen ikke svarer til årsniveauet af kvartalsvariablerne fra *FINDAN*. Variabelnavnet for det sidste er nu forsynet med suffiks *w*. Det drejer sig om variablerne

$$Tffon(w) \quad Tffpn(w) \quad Tfen(w) \quad Tfsn(w) \quad Tfkn(w) \quad Tfpin(w)$$

De tilsvarende eksogene variabler har fået suffiks *xw*.

7.1.4. Navneskift

Ud over de nævnte navneforandringer, har følgende variabler skiftet navn:

d72 : dw84
 d74 : dw85
 d77 : dw86
 renteml : drml
 iwdmez : iwdme
 sihw : Vkihw
 sipw : Vkipw

Variablerne Ihw og Ipw er udgået og erstattes af ADAM-variablerne

Ihw : fIh·pih
 Ipw : fIpb·pipb + fIpm·pipm

Yderligere er faktorerne kew1, kew2, kiw2 og kiw3 udgået.

7.2. Årsversionens historiske beskrivelse

Målet ved omskrivningen har været (så vidt det nu er muligt) at få årsversionen til at opføre sig ligesom FINDAN på årsniveau, både hvad angår den historiske beskrivelse og de dynamiske egenskaber. Her ser vi først på den historiske beskrivelse. Sammenligningen er for renternes vedkommende baseret på kvartalsversionens årsgennemsnit og for beholdningernes vedkommende på fjerde kvartals beholdninger. Simulationen er foretaget over perioden 1975 til 1986, og er baseret på ADAMs databank fra november 1987 og på PENGE fra august 1987. I modsætning til kapitel 6, afsnit 2 er der her tale om en simpel dynamisk simulation uden modelkonsistente renteforventninger. Alle k-faktorer antager værdier fra bankerne, hvilket bl.a. betyder at $kiw1 = 0$. De variabler, der sammenlignes, er de historiske residualer for obligationsrenten, iwbz, privates nettoefterspørgsel efter obligationer, Wpbz, og pengeinstitutternes obligationsefterspørgsel, Wbbz.

Tabel 7.2. Modellens beskrivelse 1975-1986

Variabel	iwbz		Wpbnz		Wbbz	
	kvart.	år	kvart.	år	kvart.	år
model	procent point		procentvis afvigelse			
1975	0.46	0.09	-0.6	0.8	-1.4	0.4
1976	-0.00	-0.03	1.4	6.0	3.8	2.1
1977	0.17	0.36	2.6	7.0	7.0	2.6
1978	-0.22	-0.37	0.3	2.2	0.7	0.8
1979	-0.29	-0.47	-0.6	-0.4	-1.8	-0.2
1980	0.07	-0.11	0.9	3.8	2.5	1.4
1981	0.28	0.18	0.2	2.4	0.6	1.0
1982	-0.41	-0.22	-0.6	-1.4	-1.1	-0.7
1983	0.04	0.22	-0.8	-2.3	-1.1	-1.7
1984	0.20	0.95	0.4	-2.0	0.6	-1.6
1985	0.03	-0.24	-2.7	-4.0	-3.3	-2.8
1986	-0.36	-0.60	-2.1	-3.5	-3.8	-2.0

Som det fremgår, er de 2 versioners beskrivelse nogenlunde lige gode til og med 1983. I årene 1984 til 1986 er årsversionens beskrivelse af obligationsrenten noget ringere end kvartalsversionens.

7.3. Multiplikatoreksperimenter

For at undersøge om de dynamiske egenskaber er ens i de to versioner, er der foretaget to multiplikatoreksperimenter i hver af de to versioner. Det første består i at øge underskuddet på statens saldo med 5 mia. kr. i 1975 alene. Dvs. der trækkes 5000 fra Tfsnw i 1975. Det øgede underskud finansieres ved salg af obligationer (krea5=1). Alle øvrige k-faktorer antager databankværdier, og som ovenfor foretages en simpel dynamisk simulation uden modelkonsistente renteforventninger. I kvartalsversionen svarer dette eksperiment til at trække 1250

fra Tfsn i de 4 kvartaler 33 til 36. Vi betragter de samme tre variabler som ovenfor.⁵

Tabel 7.3. Øget statsunderskud

Variabel	iwbz		Wpbnz		Wbbz	
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
model	kvart.	år	kvart.	år	kvart.	år
	procent point		procentvis afvigelse			
1975	0.50	0.78	-1.6	-2.1	12.9	11.0
1976	0.71	0.70	-2.4	-2.6	8.6	7.9
1977	0.64	0.63	-2.5	-2.6	6.1	5.9
1978	0.56	0.56	-2.2	-2.3	6.6	6.4
1979	0.50	0.50	-1.9	-1.9	6.8	6.6
1980	0.46	0.46	-1.6	-1.6	5.7	5.6
1981	0.41	0.41	-1.6	-1.6	5.1	5.0
1982	0.38	0.38	-1.6	-1.6	4.2	4.2
1983	0.36	0.36	-1.6	-1.6	2.2	2.2
1984	0.34	0.34	-1.6	-1.6	1.7	1.7
1985	0.32	0.32	-1.3	-1.3	1.5	1.5
1986	0.31	0.31	-1.0	-1.0	1.5	1.5

ANM. Tfsnw - 5000 i 1975.

Det andet eksperiment består i at hæve den tyske rente, iwdm, med 10 procent point i 1975 i årsversionen og i kvartalerne 33 til 36 i kvartalsversionen.

⁵Da udlandets obligationsefterspørgsel i disse eksperimenter efter databanken er eksogen, er effekterne af den ændrede tyske rente her væsentlig mindre end i det tilsvarende eksperiment i kapitel 6, afsnit 3.

Tabel 7.4 Øget tysk rente

Variabel	iwbz		Wpbnz		Wbbz	
	----- kvart. procent point	år	----- kvart. procentvis	år	----- kvart. afvigelse	år
1975	0.078	0.099	-0.24	-0.26	-0.59	-0.68
1976	0.024	-0.002	-0.13	-0.10	-0.36	-0.25
1977	-0.002	-0.001	-0.05	-0.04	-0.13	-0.09
1978	-0.001	-0.000	-0.02	-0.02	-0.06	-0.04
1979	-0.000	-0.000	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02
1980	-0.000	-0.000	-0.00	-0.00	-0.01	-0.01

ANM. iwdm + 0.10 i 1975.

Multiplikatorernes størrelse er tydeligt af samme størrelsesorden. Det første år er der dog større ændringer i obligationsrenten i årsversionen end i kvartalsversionen. Det skyldes de før omtalte problemer med at renten bestemmes som periodegennemsnit, mens beholdningerne bestemmes ultimo perioden. I begge eksperimenter stiger renten i kvartalsversionen kraftigt i løbet af det første år, og den rente, årsversionen fastlægger for året 1975, er bestemt (ligesom i kvartalsversionens 4. kvartal) af 4. kvartals ultimobeholdninger. Derfor er resultatet - måske ikke særlig overraskende - at den rente, årsversionen danner, er næsten identisk med kvartalsversionens rente for 4. kvartal. Da renten stiger kraftigt i løbet af det første år, får vi, når årsrenten fra kvartalsversionen beregnes som et gennemsnit af de 4 kvartaler, den tydelige forskel i renterne for de to versioner. Det er prisen for den forenkling af modellen, der er opnået ved omskrivningen til årsversion.

Bortset herfra ser det ud til, at årsversionens tilpasning er en anelse hurtigere end kvartalsversionens.

7.4. Multiplikatorer i ADAM, maj 1987

Den finansielle sektormodels betydning for ADAMs egenskaber er i det følgende søgt belyst gennem nogle få multiplikatoreksperimenter, hvor der simuleres med ADAM udbygget med en finansiell sektor som beskrevet i afsnit 1.

Multiplikatorerne for den tyske rente, pengemarkedsrenten og Nationalbankens obligationsbeholdning illustrerer transmissionen fra den finansielle sektor til den øvrige del af modellen. Sammenholdes disse med de tilsvarende multiplikatorer beregnet alene med FINDAN, jf. tabel 6.1, 6.3 og 6.5, er konklusionen, at det generelle problem i FINDAN med for store multiplikatorer med hensyn til renten - som følge af for små estimerede parametre til rentesatserne - kun formindskes lidt, når den reale sektor kobles til. Især er rentefølsomheden i relationerne for udlandets obligationsefterspørgsel og låntagning i udlandet for små, og multiplikatoren for Nationalbankens obligationsbeholdning viser, at modellen stadig indikerer et urealistisk stort pengepolitisk råderum.

Transmissionen den modsatte vej vises ved hjælp af multiplikatorerne for private erhvervsinvesteringer, boliginvesteringer samt det offentliges varekøb. Ændringer i investeringerne giver relativ beskedne renteændringer, men illustrerer til gengæld tydeligt en ekstrem stor følsomhed i den private sektors låntagning i udlandet over for ændringer i de private erhvervsinvesteringer og formuen, hvilket genererer et pres nedad på obligationsrenten. Den offentlige varekøbsmultiplikator med obligationsfinansieret varekøb m.h.t. obligationsrenten viser en større effekt, end der realistisk kan forventes, hvilket igen må tilskrives de små renteparametre i FINDAN.

De foretagne multiplikatoreksperimenter viser imidlertid også som et vigtigt resultat, at multiplikatorerne mht. obligationsrenten er stærkt afhængige af, hvilke pengepolitiske antagelser der lægges til grund for den enkelte multiplikator-kørsel.

Multiplikatorerne er beregnet efter samme fremgangsmåde som i kapitel 6, afsnit 1. Beregningerne er foretaget for perioden 1988-92 på grundlag af ADAMs databank fra december 1988. I multiplikatorøkørslerne er dyrtidsreguleringen af lønnen slået fra og det kommunale forbrug eksogeniseret i hele perioden. Eksporten er ligeledes eksogen.

Med hensyn til de pengepolitiske reaktionsfunktioner antages for samtlige eksperimenter, at der ikke sker nogen neutralisering af likviditetspåvirkningen fra kapitalposterne. I praksis sker dette ved at sætte $krea3 = 0$ i Wnbz relationen. Variablen $krea5$, der bestemmer, hvor stor en del af ændringen i statens nettofordringserhvervelse udbudet af obligationer ændres med, er sat til én, svarende til, at likviditetspåvirkningen fra statsbudgettet neutraliseres fuldt ud. Dog er $krea5 = 0$ i multiplikatoreksperimentet, hvor den tyske rente øges. De resterende $krea$ -variabler er alle sat lig nul.

Som nævnt er multiplikatorerne stærkt afhængige af, hvilke pengepolitiske reaktioner der indlægges i modellen; med andre ord, hvilket pengepolitisk regime der antages at gælde, når der simuleres med modellen. Multiplikatorerne er især afhængige af de valgte værdier for $krea2$, der angiver i hvilket omfang Nationalbanken neutraliserer likviditetspåvirkningen fra betalingsbalancens løbende poster, $krea3$ og $krea5$. Resultaterne er ligeledes stærkt afhængige af, hvilken værdi der vælges for $kiw1$, der angiver i hvilken grad den observerede renteændring i et multiplikatoreksperiment overvæltet i den forventede obligationsrente. Multiplikatorerne i tabel 7.5 - 7.10 skal derfor ikke for håndfast opfattes som ADAMs multiplikatorer, men som et udtryk for modellens egenskaber med det her konkret valgte model set-up.

Til illustration af multiplikatorernes afhængighed af $krea2$, $krea3$, $krea5$ og $kiw1$ er multiplikatoren med hensyn til obligationsrenten vist i tabel 7.11 - 7.14 for forskellige værdier af $krea$ -variablerne og $kiw1$.

Ved multiplikatorløb med ADAM er der overladt brugeren af modellen mulighed for at fastlægge værdierne for krea-variablerne og kiw1.⁶

Multiplikatorerne for den udenlandske rente, her den korte tyske rente, iwdm, er vist i tabel 7.5. Alle multiplikatorerne har det forventede fortegn. Der fås en lidt svagere effekt på obligationsrenten, faldende fra 0.7 til 0.5 pct. point efter 5 år, end den der fås, når der alene simuleres med FINDAN.

Forklaringen på de pæne multiplikatoregenskaber skal findes i valget af krea5, idet effekten på obligationsrenten er særdeles følsom overfor værdien af denne variabel. Dette fremgår tydeligt af tabel 7.13, hvor de samme løb gentages med forskellige værdier af krea5. Pga. det høje niveau for den danske udenlandsgæld, giver en stigning i DM-renten anledning til ekstra store rentebetalinger til udlandet, hvilket resulterer i et fald i statens finansielle opsparing, Tfsnw. Også statens rentebetalinger på indenlandsk obligationsgæld øges kraftigt pga. stigningen i obligationsrenten, og dermed falder statens finansielle opsparing yderligere. Sættes krea5 = 1 akkumuleres faldet i den finansielle opsparing fuldt ud over i en stigning i statens obligationsgæld, der efter 5 år således er steget 23 mia. Denne kumulative proces giver en stigning i obligationsrenten på 2.2 pct. point efter 5 år for krea5 = 1. Da faldet i statens finansielle opsparing stort set udelukkende skyldes de voksende rentebetalinger, svarer krea5 = 0 derfor i realiteten til, at der i eksperimentet ses bort fra stigningen i statens rentebetalinger. Stigningen i Wpbnz finansieres hovedsageligt ved en nedgang i Wpm, mens faldet i Wbbz skyldes et faldende placeringspotentiale. Ligeledes som ventet fås et fald i investeringsaktiviteten, det private forbrug og BNP.

⁶Bemærk dog at kiw1 ikke er en politik-variabel på linie med krea-variablerne. Da der i det teoretiske oplæg til FINDAN antages rationelle forventninger, er kiw1 her fastsat til én; dvs. hele den observerede renteændring overvælttes i den forventede obligationsrente. Der er imidlertid intet til hinder for at sætte kiw1 til fx 0.5, hvilket blot svarer til, at kun halvdelen af den observerede renteændring indgår i den forventede obligationsrente.

Tabel 7.6 viser effekten af at øge pengemarkedsrenten med 1 pct. point. En øget pengemarkedsrente giver umiddelbart anledning til øgede ind- og udlånsrenter. Øges pengemarkedsrenten med 1 pct. point øges således ind- og udlånsrenten med hhv. 0.4 og 0.6 pct. point. For både penge- og obligationsmarkedet fås kun små ændringer, ligesom der kun fås et meget lille fald i den reale aktivitet. Som forventet fås en større effekt på obligationsrenten når Nationalbanken neutraliserer likviditetspåvirkningen fra udlandet, hvilket fremgår af tabel 7.11 og 7.12. Der fås således en dobbelt så stor renteeffekt når likviditetspåvirkningen fra betalingsbalancens løbende poster neutraliseres fuldt ud ved at sætte $krea2 = 1$. Som det ses af tabel 7.13 fås derimod en svagere effekt på obligationsrenten når der ikke sker en fuld neutralisering af likviditetspåvirkningen fra statsbudgettet. Foretages en delvis eller slet ingen neutralisering ved at sætte $krea5$ til 0.5 hhv. 0, falder udbuddet af statsobligationer relativt til tilfældet med fuld obligationsfinansiering, og der fås en mindre rentestigning.

Effekten af at Nationalbanken øger sin obligationsbeholdning med 5 mia. kr. i 1980-priser fremgår af tabel 7.7. Det ses at multiplikatoren med hensyn til obligationsrenten er jævnt faldende fra 1.2 til 1.1 pct. point, mens den multiplikator der fås, når der alene simuleres med FINDAN, jf. tabel 6.2, ligger på konstant 1.2 pct. point. Årsagen hertil er, at en lavere obligationsrente stimulerer den økonomiske aktivitet (og bl.a. øger udbuddet af obligationer), hvilket presser renten op. Det pengepolitiske råderum, som multiplikatoren indikerer (primært pga. en meget ringe rentefølsomhed i Wfbz og Wflp relationerne) må dog stadig siges at være i overkanten af det troværdige.

Tabel 7.8 viser effekten af at øge de private erhvervsinvesteringer med 5 mia. kr. i udgangsåret. Det bemærkelsesværdige er her, at obligationsrenten falder på trods af øget økonomisk aktivitet og øget udbud af obligationer fra den private ikke-finansielle sektor. Som det ses, stiger udlandslåntagningen kraftigt på trods af rentefaldet på ca. 0.7 pct. point efter 5 år. Årsagen er, at investeringsaktiviteten har en meget stor

effekt på låntagningen i udlandet, hvilket presser renten ned. Koefficienten til de akkumulerede erhvervsinvesteringer er 0.6. Det fremgår også af tabel 7.11 - 7.13, at krea3 er den eneste krea-variabel, der kan give mere rimelige effekter på obligationsrenten.

Multiplikatorerne for boliginvesteringerne i tabel 7.9 viser en svag stigning i renten og faldende obligationsbeholdninger hos pengeinstitutterne og den private ikke-finansielle sektor (netto, dækkende over et øget obligationsudbud). Det bemærkes, at boliginvesteringerne har en langt svagere effekt på udlands-låntagningen, end de private erhvervsinvesteringer har. Dette skyldes, at koefficienten til de akkumulerede boliginvesteringer i Wflp relationen er bundet til nul.

Multiplikatoren for det offentlige varekøb er vist i tabel 7.10. Det er forudsat, at varekøbet finansieres ved at øge udbudet af statsobligationer, således at likviditetsvirkningen fra statsbudgettet neutraliseres. Det fremgår, at det offentlige varekøb har en voksende effekt på obligationsrenten på op til 2.8 pct. point efter 5 år, at der er større porteføljeomlægninger, og at der kan anes en vis crowding-out virkning. Effekten på obligationsrenten er utroværdig stor, hvilket igen skyldes de små renteparametre i FINDAN, dvs. en for lille rentefølsomhed i de forskellige sektors fordrings-efterspørgsler. Det fremgår af tabel 7.11 og 7.13, at en delvis neutralisering af likviditetspåvirkningen fra statsbudgettet eller betalingsbalancens løbende poster mere end halverer multiplikatoren til obligationsrenten.

Årsagen til den store forskel mellem multiplikatorerne for boliginvesteringerne og det offentlige varekøb mht. obligationsrenten skal findes i forskelle i den private ikke-finansielle sektors og statens finansielle opsparing i de to eksperimenter. Øges boliginvesteringerne fås et svagt fald i den private ikke-finansielle sektors finansielle opsparing, der modsvares af en tilsvarende lav stigning i statens opsparing. Når det offentlige varekøb øges, fås derimod et kraftigt fald i statens opsparing (og en tilsvarende stigning i den private op-

sparing), der obligationsfinansieres fuldt ud. Dette giver en kraftig stigning i obligationsudbudet, som driver renten op. Et blik på tabel 7.13 afslører, at effekten på obligationsrenten helt afhænger af, hvilken likviditetspolitik der føres. Antages at kun halvdelen af likviditetspåvirkningen fra statsbudgettet neutraliseres over obligationsmarkedet, dvs. $krea5 = 0.5$, fås således en langt svagere effekt på obligationsrenten, når det offentlige varekøb øges, mens renteeffekten ved at øge investeringerne øges.

Tabel 7.5 Den tyske rente øges

Variabel	År				
	1	2	3	4	5

- ændring i pct. point -					
iwbz	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5
- ændring i mill. kr. (årets priser) -					
Wpbnz	3781	5456	6216	6523	6606
Wbbz	-3161	-4750	-5554	-5988	-6282
Wfbz	-643	-847	-992	-1080	-1131
Wzbg	0	0	0	0	0
Wpm	-7841	-8837	-8864	-8595	-8193
Wblp	-338	-444	-609	-688	-641
Wflp	-4180	-4497	-4805	-4913	-4784
Wnvf	-5588	-7010	-8587	-10384	-12334
- ændring i mill. kr. (faste priser) -					
fIpm	-202	-236	-269	-225	-157
fIpb	-37	-144	-208	-225	-153
fIh	-399	-586	-591	-557	-529
fY	-468	-764	-869	-745	-597
fCp	-90	-146	-188	-13	73

ANM. iwdm + 0.01, alle år.

Tabel 7.6. Pengemarkedsrenten øges

Variabel	År				
	1	2	3	4	5

- ændring i pct. point -					
iwbz	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
- ændring i mill. kr. (årets priser)					
Wpbnz	437	924	1322	1638	1916
Wbbz	-529	-240	4	196	347
Wfbz	821	850	857	859	859
Wzbg	743	1639	2434	3109	3750
Wpm	533	747	979	1227	1494
Wblp	-1736	-1976	-2152	-2295	-2415
Wflp	1551	1268	1043	871	724
Wnvf	2811	2975	3124	3285	3446
- ændring i mill. kr. (faste priser) -					
fIpm	-107	-99	-87	-60	-44
fIpb	4	-22	-42	-71	-60
fIh	-215	-286	-288	-275	-264
fY	-342	-354	-295	-278	-251
fCp	-224	-139	-38	0	13

ANM. iwmmx + 0.01, iwnzx + 0.01, alle år.

Tabel 7.7. Nationalbankens obligationsbeholdning øges

Variabel	År				
	1	2	3	4	5

- ændring i pct. point -					
iwbz	-1.2	-1.2	-1.2	-1.1	-1.1
- ændring i mill. kr. (årets priser) -					
Wpbnz	-7712	-11929	-14610	-16586	-18143
Wbbz	268	2624	3482	3755	3810
Wfbz	-2400	-2373	-2362	-2367	-2368
Wzbg	-1549	-3607	-5787	-7952	-10039
Wpm	6584	9117	10099	10444	10418
Wblp	1072	1591	2220	2868	3426
Wflp	179	997	1948	2923	3784
Wnvf	-3100	-3318	-3594	-3836	-4043
- ændring i mill. kr. (faste priser) -					
fIpm	368	430	490	442	366
fIpb	63	237	361	454	379
fIh	664	900	921	880	823
fY	805	1137	1326	1393	1259
fCp	169	111	170	186	149

ANM. Wnbzx + 5000*pytr, alle år.

Tabel 7.8. Private erhvervsinvesteringer øges

Variabel	År				
	1	2	3	4	5

- ændring i pct. point -					
iwbz	-0.4	-0.5	-0.7	-0.7	-0.7
- ændring i mill. kr. (årets priser) -					
Wpbnz	-5395	-11078	-15775	-18268	-19895
Wbbz	3305	4963	6891	8116	9227
Wfbz	-795	-1108	-1410	-1425	-1480
Wzbg	-2901	-7371	-10607	-12024	-12825
Wpm	5519	10576	15340	18603	21041
Wblp	3820	7411	10315	12150	13549
Wflp	4974	10127	14120	16581	18416
Wnvf	-1239	-993	-864	-591	-621
- ændring i mill. kr. (faste priser) -					
fIpm	3049	2781	2432	1748	1258
fIpb	2880	2683	2272	1882	1584
fIh	321	459	273	108	24
fY	3946	3615	2614	1572	1129
fCp	565	11	-623	-1299	-1186

ANM. JdfIpm + 2500, JdfIpb + 2500, første år.

Tabel 7.9 Boliginvesteringerne øges

Variabel	År				
	1	2	3	4	5

- ændring i pct. point -					
iwbz	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
- ændring i mill. kr. (årets priser) -					
Wpbnz	-1616	-4026	-4672	-3235	-1375
Wbbz	-3379	-5264	-5908	-5903	-5692
Wfbz	530	506	497	519	520
Wzbg	-4457	-8802	-10016	-8303	-6029
Wpm	-6231	-7982	-8083	-8272	-8505
Wblp	264	1315	1517	585	-436
Wflp	336	1991	2343	900	-685
Wnvf	-2543	-2949	-2479	-2119	-1905
- ændring i mill. kr. (faste priser) -					
fIpm	538	697	402	-341	-638
fIpb	432	378	-23	-338	-361
fIh	5078	2100	366	-424	-677
fY	5013	2756	262	-1342	-1436
fCp	855	564	-517	-1304	-813

ANM. JfIhn1 + 5000, første år.

Tabel 7.10. Det offentlige varekøb øges

Variabel	År				
	1	2	3	4	5

	- ændring i pct. point -				
iwbz	1.4	1.7	2.1	2.5	2.8
	- ændring i mill. kr. (årets priser) -				
Wpbnz	8762	14705	20158	26672	33749
Wbbz	-5415	-7513	-8366	-8193	-6821
Wfbz	2598	3410	4242	5089	5806
Wzbg	5991	10808	16686	25045	35364
Wpm	-6970	-11291	-14488	-17635	-20572
Wblp	-774	-449	-301	-1099	-2473
Wflp	-36	713	1238	250	-1752
Wnvf	-331	-2115	-3929	-5944	-8534
	- ændring i mill. kr. (faste priser) -				
fIpm	116	416	465	56	-312
fIpb	557	665	399	-27	-254
fIh	-509	-688	-1047	-1376	-1617
fY	3926	4109	3567	2249	1510
fCp	805	989	861	-36	-235

ANM. JfXov + 5000, første år.

Tabel 7.11 Multiplikatorer ved alternative værdier for krea2

	År				
	1	2	3	4	5

- ændring i pct. point i iw bz -					
<u>iw dm + 0.01, alle år</u>					
krea2 = 1	0.3	0.1	0.0	-0.2	-0.4
krea2 = 0.5	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1
krea2 = 0	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5
<u>iw mmx + 0.01, iw nzx + 0.01, alle år</u>					
krea2 = 1	0.7	0.8	0.9	1.0	1.0
krea2 = 0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6
krea2 = 0	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
<u>Wnbzx + 5000·pytr, alle år</u>					
krea2 = 1	-1.9	-2.1	-2.4	-2.6	-2.7
krea2 = 0.5	-1.5	-1.5	-1.6	-1.7	-1.6
krea2 = 0	-1.2	-1.2	-1.2	-1.1	-1.1
<u>JdfIpm + 2500, JdfIpb + 2500, første år</u>					
krea2 = 1	-3.1	-4.0	-4.7	-5.2	-5.5
krea2 = 0.5	-1.5	-1.9	-2.2	-2.4	-2.5
krea2 = 0	-0.4	-0.5	-0.7	-0.7	-0.7
<u>JfIhn1 + 5000, første år</u>					
krea2 = 1	-0.6	-0.7	-0.7	-0.6	-0.5
krea2 = 0.5	0.0	-0.1	-0.1	0.0	0.1
krea2 = 0	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
<u>JfXov + 5000, første år</u>					
krea2 = 1	-0.9	-1.4	-1.7	-2.0	-2.1
krea2 = 0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.1
krea2 = 0	1.4	1.7	2.1	2.5	2.8

Tabel 7.12 Multiplikatorer ved alternative værdier for krea3

	År				
	1	2	3	4	5

- ændring i pct. point i iw bz -					
<u>iw dm + 0.01, alle år</u>					
krea3 = 1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
krea3 = 0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3
krea3 = 0	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5
<u>iw mmx + 0.01, iw nzx + 0.01, alle år</u>					
krea3 = 1	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5
krea3 = 0.5	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5
krea3 = 0	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
<u>Wnbzx + 5000·pytr, alle år</u>					
krea3 = 1	-1.3	-1.1	-1.0	-0.9	-0.8
krea3 = 0.5	-1.3	-1.2	-1.1	-1.0	-1.0
krea3 = 0	-1.2	-1.2	-1.2	-1.1	-1.1
<u>JdfIpm + 2500, JdfIpb + 2500, første år</u>					
krea3 = 1	1.3	1.4	1.4	1.4	1.3
krea3 = 0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
krea3 = 0	-0.4	-0.5	-0.7	-0.7	-0.7
<u>JfIhn1 + 5000, første år</u>					
krea3 = 1	0.5	0.4	0.3	0.1	0.0
krea3 = 0.5	0.4	0.3	0.3	0.2	0.1
krea3 = 0	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
<u>JfXov + 5000, første år</u>					
krea3 = 1	2.0	2.4	2.7	2.9	3.1
krea3 = 0.5	1.7	2.1	2.5	2.8	3.0
krea3 = 0	1.4	1.7	2.1	2.5	2.8

Tabel 7.13 Multiplikatorer ved alternative værdier for krea5

	År				
	1	2	3	4	5

- ændring i pct. point i iw bz -					
<u>iwdm + 0.01, alle år</u>					
krea5 = 0	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5
krea5 = 0.5	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0
krea5 = 1	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2
<u>iwm mx + 0.01, iwnzx + 0.01, alle år</u>					
krea5 = 0	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2
krea5 = 0.5	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2
krea5 = 1	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
<u>Wnbzx + 5000·pytr, alle år</u>					
krea5 = 0	-0.8	-0.7	-0.6	-0.5	-0.4
krea5 = 0.5	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.6
krea5 = 1	-1.2	-1.2	-1.2	-1.1	-1.1
<u>JdfIpm + 2500, JdfIpb + 2500, første år</u>					
krea5 = 0	0.2	0.2	0.2	0.1	0.0
krea5 = 0.5	0.0	0.0	-0.1	-0.2	-0.2
krea5 = 1	-0.4	-0.5	-0.7	-0.7	-0.7
<u>JfIhn1 + 5000, første år</u>					
krea5 = 0	0.9	0.9	0.7	0.5	0.3
krea5 = 0.5	0.7	0.7	0.6	0.4	0.4
krea5 = 1	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
<u>JfXov + 5000, første år</u>					
krea5 = 0	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1
krea5 = 0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8
krea5 = 1	1.4	1.7	2.1	2.5	2.8

Tabel 7.14 Multiplikatorer ved alternative værdier for kiw1

	År				
	1	2	3	4	5

- ændring i pct. point i iw bz -					
<u>iwdm + 0.01, alle år</u>					
kiw1 = .5	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3
kiw1 = 1	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5
<u>iwmnx + 0.01, iwnzx + 0.01, alle år</u>					
kiw1 = .5	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
kiw1 = 1	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
<u>Wnbzx + 5000·pytr, alle år</u>					
kiw1 = .5	-0.7	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6
kiw1 = 1	-1.2	-1.2	-1.2	-1.1	-1.1
<u>JdfIpm + 2500, JdfIpb + 2500, første år</u>					
kiw1 = .5	0.0	-0.2	-0.3	-0.4	-0.4
kiw1 = 1	-0.4	-0.5	-0.7	-0.7	-0.7
<u>JfIhn1 + 5000, første år</u>					
kiw1 = .5	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
kiw1 = 1	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
<u>JfXov + 5000, første år</u>					
kiw1 = .5	0.3	0.5	0.7	0.9	1.2
kiw1 = 1	1.4	1.7	2.1	2.5	2.8

7.A. APPENDIKS. Omskrivning af ligninger med den laggede afhængige variabel på højresiden

Omskrivningen til årsversionen af ligninger med den laggede afhængige variabel på højresiden, jf. punkt 1.1, foregår ved at fremskrive de enkelte ligninger 4 kvartaler som følger:

$$Y_1 = a \cdot (Y_0 - b \cdot Z_0) + b \cdot Z_1 + c \cdot X_1$$

$$\begin{aligned} Y_2 &= a \cdot (Y_1 - b \cdot Z_1) + b \cdot Z_2 + c \cdot X_2 \\ &= a \cdot ((a \cdot (Y_0 - b \cdot Z_0) + b \cdot Z_1 + c \cdot X_1) - b \cdot Z_1) + b \cdot Z_2 + c \cdot X_2 \\ &= a^2 \cdot (Y_0 - b \cdot Z_0) + a \cdot b \cdot Z_1 + a \cdot c \cdot X_1 - a \cdot b \cdot Z_1 + b \cdot Z_2 + c \cdot X_2 \\ &= a^2 \cdot (Y_0 - b \cdot Z_0) + a \cdot c \cdot X_1 + b \cdot Z_2 + c \cdot X_2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y_3 &= a \cdot (Y_2 - b \cdot Z_2) + b \cdot Z_3 + c \cdot X_3 \\ &= a \cdot ((a^2 \cdot (Y_0 - b \cdot Z_0) + a \cdot c \cdot X_1 + b \cdot Z_2 + c \cdot X_2) - b \cdot Z_2) + b \cdot Z_3 + c \cdot X_3 \\ &= a^3 \cdot (Y_0 - b \cdot Z_0) + a^2 \cdot c \cdot X_1 + a \cdot c \cdot X_2 + c \cdot X_3 + b \cdot Z_3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y_4 &= a \cdot (Y_3 - b \cdot Z_3) + b \cdot Z_4 + c \cdot X_4 \\ &= a \cdot ((a^3 \cdot (Y_0 - b \cdot Z_0) + a^2 \cdot c \cdot X_1 + a \cdot c \cdot X_2 + c \cdot X_3 + b \cdot Z_3) - b \cdot Z_3) \\ &\quad + b \cdot Z_4 + c \cdot X_4 \\ &= a^4 \cdot (Y_0 - b \cdot Z_0) + a^3 \cdot c \cdot X_1 + a^2 \cdot c \cdot X_2 + a \cdot c \cdot X_3 \\ &\quad + c \cdot X_4 + b \cdot Z_4 \end{aligned}$$

De fire led, der indeholder X, kan sammenfattes således:

$$Y_4 = a^4 \cdot (Y_0 - b \cdot Z_0) + b \cdot Z_4 + c \cdot F(X_1, X_2, X_3, X_4)$$

Da $0 < a < 1$, er F en vægtning af de 4 X'er med vægtsum større end 1 og med aftagende vægte. I ligningerne af denne type er X renter og konstanter. Konstanterne skal således blot ganges med

$$(1 - a^4) / (1 - a) = 1 + a + a^2 + a^3$$

For renternes vedkommende er det valgt at gøre præcis det samme, hvor den indgående rente nu blot er årsgennemsnittet

(dvs. konstante i stedet for aftagende vægte). Det giver naturligvis en skævhed, når renten bevæger sig systematisk i løbet af året, men det er uundgåeligt, når vi skal arbejde med én rente pr. år i stedet for fire.

Vi får altså

$$Y_4 = a^4 \cdot (Y_0 - b \cdot Z_0) + b \cdot Z_4 + (1 - a^4) / (1 - a) \cdot c \cdot X_4 ,$$

og for ligninger, hvor Z ikke indgår

$$Y_4 = a^4 \cdot Y_0 + ((1 - a^4) / (1 - a)) \cdot c \cdot X_4$$

Bemærk, at vi med disse omskrivninger har bevaret langsigtskoefficienterne. Den er for X kortsigtskoefficienten delt med 1 minus koefficienten til den laggede endogene. Langsigtskoefficienten til X er i kvartalsversionen

$$c / (1 - a) ,$$

og i årsversionen

$$((1 - a^4) / (1 - a) \cdot c) / (1 - a^4) = c / (1 - a)$$

Langsigtskoefficienten til Z er lig kortsigtskoefficienten b.

	WPBZ	WZBR	WPBNZ	WPCZ	WPDB	WPM	WWE	WBBZ	WBCZ	WBLP	
1973.1	11831.41	46361.86	-34530.45	7389.000	58140.00	59266.00	-47175.73	11205.13	1047.000	54830.00	1973.1
1973.2	13403.67	50183.99	-36780.33	8481.000	62858.00	64644.00	-38574.18	11974.82	1127.000	56916.00	1973.2
1973.3	15162.02	53862.90	-38700.88	8150.000	63501.00	64992.00	-32839.96	12133.47	1045.000	59092.00	1973.3
1973.4	16637.03	57808.11	-41171.07	8620.000	64601.00	66022.00	-28316.60	13093.14	1730.000	60732.00	1973.4
1974.1	17583.12	61914.58	-44331.46	7910.000	62856.00	62935.00	-29423.14	12985.91	1145.000	63864.00	1974.1
1974.2	18467.06	66063.57	-47596.51	8605.000	66999.00	67232.00	-20883.94	12920.43	1445.000	65504.00	1974.2
1974.3	19605.70	69609.39	-50003.69	8409.000	67056.00	67138.00	-14355.25	13419.03	1299.000	64977.00	1974.3
1974.4	20563.45	73989.76	-53426.31	8852.000	70206.00	70056.00	-6895.893	14859.76	1835.000	65345.00	1974.4
1975.1	20698.32	78418.70	-57720.38	8531.000	71678.00	70597.00	-2068.964	16697.93	1556.000	66345.00	1975.1
1975.2	20989.31	84473.49	-63484.19	11170.00	78274.00	79171.00	10225.00	19903.91	1488.000	65952.00	1975.2
1975.3	21171.23	89835.38	-68664.14	8970.000	81523.00	80421.00	14900.50	27352.38	1414.000	65523.00	1975.3
1975.4	21547.27	96028.13	-74480.86	10800.00	88377.00	88117.00	23939.03	30408.17	1647.000	67203.00	1975.4
1976.1	22064.85	102253.6	-80188.78	10037.00	90016.00	88157.00	25767.26	29363.06	1429.000	71285.00	1976.1
1976.2	24703.80	107281.4	-82577.60	11072.00	95308.00	93666.00	37759.60	29210.04	1666.000	74807.00	1976.2
1976.3	25780.07	112031.3	-86251.27	10577.00	93922.00	91855.00	42148.95	29182.46	1370.000	77967.00	1976.3
1976.4	27737.95	116542.2	-88804.22	11508.00	98564.00	96442.00	52296.57	32086.67	1606.000	78821.00	1976.4
1977.1	30748.34	122560.2	-91811.86	11255.00	98308.00	95206.00	55125.10	33138.56	1427.000	81173.00	1977.1
1977.2	32623.92	127463.8	-94839.86	12354.00	103640.0	100496.0	64687.37	36589.38	1589.000	84748.00	1977.2
1977.3	34507.07	131231.8	-996724.70	12214.00	103054.0	99902.00	72431.15	36596.82	1367.000	86642.00	1977.3
1977.4	36052.17	135210.5	-99158.32	13088.00	108298.0	104825.0	85722.57	37570.06	1594.000	88319.00	1977.4
1978.1	39427.40	139808.0	-100380.6	13355.00	105596.0	101617.0	90104.65	36654.54	1451.000	91346.00	1978.1
1978.2	43709.45	145757.0	-102047.6	14440.00	112512.0	108311.0	105794.2	36931.96	1715.000	94043.00	1978.2
1978.3	46772.36	150565.0	-103792.7	13398.00	110450.0	105312.0	113229.1	38163.20	1403.000	95400.00	1978.3
1978.4	48863.72	155341.6	-106477.8	14954.00	116864.0	111914.0	128745.7	39215.70	1790.000	97662.00	1978.4
1979.1	51471.88	160431.5	-108959.6	14342.00	117129.0	110708.0	134674.5	37815.06	1450.000	99999.00	1979.1
1979.2	55308.76	166784.2	-111475.4	15058.00	124594.0	117378.0	146596.4	39374.41	1645.000	104525.0	1979.2
1979.3	57123.90	172478.0	-115354.2	14759.00	121725.0	114435.0	152812.1	38461.07	1604.000	106467.0	1979.3
1979.4	57963.29	177949.0	-119985.7	16910.00	128881.0	122140.0	167519.9	41465.66	2426.000	107512.0	1979.4
1980.1	59796.50	182866.0	-123069.5	15600.00	129120.0	120158.0	175330.0	38868.24	2022.000	110788.0	1980.1
1980.2	62332.04	188096.6	-125764.6	15815.00	135515.0	125018.0	186551.5	41801.43	2197.000	114809.0	1980.2
1980.3	64792.84	192787.7	-127994.9	15341.00	135017.0	123944.0	196708.8	43444.86	1857.000	114444.0	1980.3
1980.4	66018.00	196748.0	-130730.0	17540.00	147119.0	135970.0	216660.0	48624.00	2163.000	116878.0	1980.4
1981.1	68978.09	200689.3	-131711.2	16099.00	146131.0	132438.0	222112.7	48932.20	1959.000	119150.0	1981.1
1981.2	74681.01	205650.0	-130969.0	17098.00	154750.0	139992.0	238705.7	51282.67	2104.000	126502.0	1981.2
1981.3	79935.13	208928.9	-128993.8	16745.00	160773.0	146232.0	259222.2	51603.88	1729.000	127054.0	1981.3
1981.4	80204.23	212336.4	-132132.2	18687.00	166082.0	150806.0	273925.8	55464.38	2089.000	127421.0	1981.4
1982.1	82892.63	214397.3	-131504.7	16920.00	164691.0	146338.0	282436.4	56376.08	1876.000	130686.0	1982.1
1982.2	88784.13	218791.2	-130007.1	18280.00	171878.0	153529.0	301653.0	56419.98	2149.000	137792.0	1982.2
1982.3	93114.63	223169.9	-130055.3	17441.00	171094.0	152064.0	316094.5	59496.48	1649.000	139511.0	1982.3
1982.4	96001.73	229113.9	-133112.2	19685.00	186505.0	166499.0	346132.8	68508.48	2053.000	138055.0	1982.4
1983.1	100483.1	234264.2	-133781.1	19812.00	189354.0	167396.0	362061.1	73847.58	1886.000	141510.0	1983.1
1983.2	103799.9	244547.0	-140747.1	20433.00	208834.0	184996.0	381610.2	80605.38	1972.000	147234.0	1983.2
1983.3	108448.2	255625.2	-147177.0	20174.00	210597.0	187028.0	394633.7	96117.48	1702.000	147734.0	1983.3
1983.4	107544.9	265721.3	-158176.4	21167.00	239181.0	207431.0	413634.6	111261.3	2044.000	155159.0	1983.4
1984.1	116381.1	274397.6	-158016.5	20679.00	237734.0	204398.0	425836.2	107185.2	1759.000	158798.0	1984.1
1984.2	125195.1	284744.6	-159549.5	22577.00	252952.0	219820.0	445745.6	113675.9	1880.000	173632.0	1984.2
1984.3	133381.5	295574.8	-162193.3	21424.00	252736.0	219265.0	463793.6	117631.3	1807.000	172558.0	1984.3
1984.4	137276.0	308049.1	-170773.1	26086.00	279900.0	247241.0	491773.9	132286.9	2876.000	177602.0	1984.4
1985.1	145610.7	319672.0	-174061.3	21879.00	275542.0	237309.0	494232.9	129146.5	2075.000	178622.0	1985.1
1985.2	149269.2	336770.7	-187501.5	25350.00	294599.0	256918.0	511994.6	145564.2	2606.000	189675.0	1985.2
1985.3	153143.2	356990.4	-203847.2	24482.00	299550.0	260433.0	525213.1	151659.0	2625.000	184908.0	1985.3
1985.4	152558.3	376836.7	-224278.3	28649.00	334567.4	294480.4	530524.9	156377.7	3115.000	208490.0	1985.4
1986.1	154215.2	396143.6	-241928.3	25301.00	334866.0	289530.0	530887.6	157634.9	2131.000	205616.0	1986.1
1986.2	158342.0	413714.5	-255372.4	24459.00	351216.0	302979.0	535339.7	157955.6	2768.000	225859.0	1986.2
1986.3	163575.5	432622.5	-269046.9	24524.00	339752.0	292482.0	544559.6	146588.4	2492.000	235933.2	1986.3
1986.4	170428.2	447449.1	-277020.8	28657.00	368320.2	322818.2	564278.3	152721.7	2965.000	273535.9	1986.4
1987.1	185126.0	456354.5	-271228.4	25289.00	352687.3	304703.3	586209.2	125425.2	2452.000	276712.8	1987.1
1987.2	189527.5	470058.7	-280531.1	28066.00	372415.5	324622.5	609291.1	130018.5	2793.000	284793.1	1987.2
1987.3	203089.7	488860.0	-285770.2	27658.00	356000.2	308406.2	622138.3	122342.7	2558.000	278318.5	1987.3
1987.4	205670.7	507769.0	-302098.2	31430.00	384171.5	336183.5	626345.3	121982.2	2988.000	304424.8	1987.4

	WL IK	WNBZ	WNLB	WNVF	WGBZ	WZBG	WFBZ	WFLP	WFLG	WFQF	
1973.1	64344.13	2699.214	4019.000	13799.00	1510.981	6842.344	756.2043	25580.00	8421.000	26445.00	1973.1
1973.2	67935.82	2658.918	3829.000	14046.00	1719.260	6831.087	810.2730	26783.00	8638.000	27562.00	1973.2
1973.3	69577.47	2872.845	4035.000	12664.00	1965.833	6801.105	835.9132	26356.00	8790.000	27095.00	1973.3
1973.4	72232.14	2972.750	4226.000	15382.00	2229.627	6790.602	870.7053	28760.00	9094.000	28431.00	1973.4
1974.1	70598.91	4256.865	7926.000	12912.00	2737.434	6720.045	873.6309	30964.00	9209.000	31753.00	1974.1
1974.2	72099.43	5744.810	7949.000	11990.00	3210.993	6708.620	840.7530	32100.00	9940.000	33602.00	1974.2
1974.3	74620.02	5505.473	5283.000	11810.00	3754.886	6679.599	899.8910	32865.00	9731.000	34067.00	1974.3
1974.4	77861.76	5726.154	5167.000	12771.00	4292.042	6668.029	905.4964	33575.00	9839.000	33880.00	1974.4
1975.1	77688.93	5558.997	7363.000	11520.00	4905.582	6600.405	911.3309	32608.00	9768.000	34296.00	1975.1
1975.2	85741.91	6180.430	1401.000	11828.00	5518.719	6875.911	918.6049	31970.00	9907.000	33971.00	1975.2
1975.3	92045.38	6189.684	2036.000	12533.00	6229.902	11944.87	977.7029	33139.00	10260.00	34418.00	1975.3
1975.4	101010.2	7298.636	1013.000	12598.00	6969.865	12377.28	999.2404	35448.00	10224.00	36729.00	1975.4
1976.1	101623.1	11091.73	3521.000	9502.000	7778.261	12308.85	1107.282	35237.00	13358.00	40691.00	1976.1
1976.2	107961.0	11205.06	1467.000	10027.00	8458.804	13256.54	1084.580	35297.00	15682.00	43582.00	1976.2
1976.3	107888.5	12868.19	3823.000	7457.000	9331.674	14144.31	1119.858	34390.00	19358.00	46372.00	1976.3
1976.4	113433.7	13025.60	1608.000	12046.00	10156.97	18161.39	1442.144	38138.00	20148.00	49780.00	1976.4
1977.1	113503.6	12944.38	4034.000	15471.00	11175.63	20267.73	1878.176	40725.00	22725.00	53087.00	1977.1
1977.2	121213.4	12246.04	2836.000	19775.00	12006.46	24127.17	2151.725	42601.00	26363.00	55967.00	1977.2
1977.3	122795.8	11872.25	3177.000	19374.00	13103.66	25938.63	2445.226	43803.00	26386.00	58891.00	1977.3
1977.4	122803.1	11513.83	4139.000	16755.00	14112.77	27988.99	2798.061	44631.00	28394.00	61887.00	1977.4
1978.1	121175.5	10718.31	7665.000	19865.00	15388.01	29691.88	2537.737	46221.00	31349.00	65022.00	1978.1
1978.2	129087.0	10595.43	3106.000	22705.00	16377.95	33698.30	3182.573	46680.00	32071.00	65772.00	1978.2
1978.3	128672.2	10469.42	5920.000	23710.00	17729.28	39262.61	4162.744	47309.00	34276.00	67387.00	1978.3
1978.4	133477.7	10599.11	4499.000	25153.00	19012.33	42698.71	5220.513	47974.00	34373.00	70232.00	1978.4
1979.1	135150.1	10279.89	3828.000	30105.00	20301.06	48341.58	9140.869	49857.00	36564.00	73952.00	1979.1
1979.2	139780.4	10327.18	5169.000	28789.00	21223.39	54048.46	10072.22	52094.00	36625.00	76974.00	1979.2
1979.3	137211.1	10478.09	8713.000	21347.00	22681.46	53627.27	9022.695	51990.00	36999.00	81405.00	1979.3
1979.4	145914.7	10741.31	4506.000	24743.00	23839.98	55627.63	8441.068	55489.00	38607.00	86301.00	1979.4
1980.1	142610.2	10966.58	8260.000	17716.00	25491.34	55465.37	7448.191	55473.00	39856.00	92871.00	1980.1
1980.2	149014.4	11180.69	8525.000	19983.00	26636.08	61773.55	7561.812	57086.00	42268.00	96665.00	1980.2
1980.3	153171.9	11542.21	5621.000	23907.00	28490.18	67608.52	7603.598	57297.00	44815.00	97735.00	1980.3
1980.4	164830.0	11876.00	1754.000	25433.00	29796.00	74749.00	7690.000	57856.00	45346.00	99700.00	1980.4
1981.1	166687.2	11953.12	2288.000	24019.00	31837.55	80768.93	7378.169	57618.00	47121.00	103351.0	1981.1
1981.2	174722.7	12095.27	3991.000	22643.00	33291.37	90698.66	7662.996	55004.00	48208.00	105221.0	1981.2
1981.3	171932.9	12115.65	7594.000	19806.00	35462.38	99903.20	7513.627	54504.00	49386.00	107087.0	1981.3
1981.4	182946.4	12403.81	1273.000	20582.00	37018.08	107116.2	7629.176	55420.00	50403.00	111972.0	1981.4
1982.1	181935.1	12219.41	6198.000	18095.00	38921.38	118409.0	7763.976	54130.00	53815.00	117591.0	1982.1
1982.2	194488.0	12654.01	907.0000	17761.00	40058.17	130441.9	7853.176	51938.00	53727.00	122180.0	1982.2
1982.3	191617.5	13359.81	8445.000	15988.00	41877.37	142076.5	7599.376	50699.00	61758.00	125701.0	1982.3
1982.4	201551.5	14202.61	6174.000	18358.00	42889.27	155464.2	7183.276	50007.00	66449.00	131203.0	1982.4
1983.1	203892.6	14459.91	12517.00	20452.00	45211.77	173100.9	6622.176	47587.00	74530.00	134197.0	1983.1
1983.2	231699.4	15018.91	124.0000	25966.00	46784.47	187442.4	7919.276	50927.00	73775.00	137357.0	1983.2
1983.3	243278.5	15072.31	1658.000	29705.00	47966.87	204821.6	8889.276	50725.00	73910.00	139003.0	1983.3
1983.4	262082.3	15172.81	5420.000	30807.00	49157.57	217737.3	10302.78	52652.00	77055.00	143978.0	1983.4
1984.1	264742.2	12971.21	2209.000	27819.00	51683.87	229318.0	10693.88	54652.00	74033.00	149384.0	1984.1
1984.2	285163.9	13363.11	3055.000	26824.00	53416.77	247188.8	12958.98	55282.00	72863.00	153603.0	1984.2
1984.3	286008.3	13621.61	5037.000	34391.00	55764.57	260264.9	15899.28	56612.00	81601.00	156013.0	1984.3
1984.4	301187.9	13790.51	9712.000	26953.00	56131.77	272980.3	19917.38	64964.00	64966.00	161758.0	1984.4
1985.1	302699.5	13848.91	5910.000	37014.00	58745.97	291113.8	27342.78	70297.00	67614.00	169865.0	1985.1
1985.2	329561.2	13984.01	6568.000	43357.00	60724.97	311993.8	33029.48	72871.00	71175.00	175604.0	1985.2
1985.3	338430.0	13546.41	14412.00	42548.00	63227.57	317855.6	34242.27	77181.00	69010.00	180492.0	1985.3
1985.4	366789.7	13660.31	22634.00	44085.00	63452.97	306801.9	38038.07	90255.00	69585.00	190591.0	1985.4
1986.1	362072.9	13992.91	25588.00	34578.00	66301.67	309416.6	33923.77	98852.00	69441.00	199101.0	1986.1
1986.2	378959.6	14240.81	33109.00	28655.00	68245.07	316049.7	38769.17	105236.0	72881.00	210286.0	1986.2
1986.3	371679.4	25176.71	17310.00	25177.00	70832.17	314674.5	39924.57	93269.00	91773.00	218111.0	1986.3
1986.4	392346.7	26024.21	42443.00	27268.00	70332.07	305455.0	39434.27	90747.00	102551.0	226870.0	1986.4
1987.1	375727.2	26117.91	31765.00	40945.00	73705.37	306230.7	44985.57	82734.00	118087.0	230470.0	1987.1
1987.2	409620.5	26180.91	14990.00	57109.00	75603.37	314895.3	51080.47	91671.00	117738.0	236069.0	1987.2
1987.3	392968.7	26269.91	8420.000	58338.00	78064.87	319240.9	54196.07	92060.00	118776.0	239738.0	1987.3
1987.4	409424.2	26308.81	17816.00	57301.00	76406.97	306133.1	57439.47	102582.0	117205.0	245500.0	1987.4

	IWBZ	IWMM	IWNZ	IWDE	IWLO	IWDM	EWDM	
1973.1	.120847	.071100	.117000	.069500	.128000	.016000	216.5000	1973.1
1973.2	.122364	.073600	.122000	.070500	.129000	.041000	222.3000	1973.2
1973.3	.134373	.099100	.127000	.076000	.139000	.077000	236.7000	1973.3
1973.4	.140802	.080300	.135000	.078000	.141000	.101000	233.5000	1973.4
1974.1	.154736	.131900	.140000	.094000	.159000	.100000	237.7000	1974.1
1974.2	.177991	.156700	.140000	.095500	.161000	.095000	238.9000	1974.2
1974.3	.170565	.135100	.140000	.095500	.167000	.096000	232.4000	1974.3
1974.4	.152227	.109700	.152000	.095500	.172000	.086000	234.3000	1974.4
1975.1	.134228	.112000	.140000	.088500	.163000	.061000	236.9000	1975.1
1975.2	.133481	.066100	.132000	.079000	.149000	.046000	232.6000	1975.2
1975.3	.128413	.047400	.128000	.076000	.142000	.037000	231.9000	1975.3
1975.4	.128836	.033400	.125000	.074000	.140000	.039000	233.9000	1975.4
1976.1	.141345	.049700	.132000	.072000	.143000	.035000	239.0000	1976.1
1976.2	.153119	.101600	.148000	.078000	.152000	.038000	237.8000	1976.2
1976.3	.160579	.113300	.152000	.080000	.153000	.044000	240.3000	1976.3
1976.4	.161833	.146700	.162000	.103000	.179000	.046000	244.3000	1976.4
1977.1	.166581	.131900	.162000	.097000	.173000	.045000	246.1000	1977.1
1977.2	.163021	.120700	.160000	.088000	.164000	.040000	254.7000	1977.2
1977.3	.169247	.182500	.167000	.095000	.165000	.039000	262.6000	1977.3
1977.4	.172890	.144200	.167000	.097000	.171000	.035000	272.8000	1977.4
1978.1	.171737	.176600	.167000	.099000	.170000	.031600	274.0000	1978.1
1978.2	.175708	.153900	.154000	.088000	.166000	.034740	272.5000	1978.2
1978.3	.171193	.128500	.142000	.081000	.154000	.035670	274.9000	1978.3
1978.4	.182004	.157800	.140000	.077000	.150000	.037260	278.0000	1978.4
1979.1	.170043	.110500	.140000	.075000	.150000	.040630	278.3000	1979.1
1979.2	.168929	.086600	.170000	.077000	.153000	.055650	283.3000	1979.2
1979.3	.178275	.141600	.177000	.086000	.166000	.066880	288.6000	1979.3
1979.4	.180446	.162400	.130000	.101000	.192000	.086750	299.9000	1979.4
1980.1	.191067	.178800	.183000	.109000	.195000	.088370	312.5000	1980.1
1980.2	.196700	.190000	.197000	.121000	.210000	.091050	312.0000	1980.2
1980.3	.192300	.179400	.187000	.121000	.208420	.082760	310.0000	1980.3
1980.4	.182967	.125800	.182000	.107000	.190407	.087160	307.6000	1980.4
1981.1	.184533	.130600	.182000	.105000	.185008	.110980	310.3000	1981.1
1981.2	.192867	.151600	.188000	.109000	.187001	.129560	314.8000	1981.2
1981.3	.203233	.186200	.207000	.111000	.190319	.124610	314.0000	1981.3
1981.4	.192333	.125600	.205000	.109000	.194532	.110400	322.6000	1981.4
1982.1	.203267	.130800	.120000	.107000	.192605	.099600	331.5000	1982.1
1982.2	.210767	.189900	.213000	.111000	.197032	.088390	341.3000	1982.2
1982.3	.208867	.145500	.213000	.111000	.200169	.084430	348.9000	1982.3
1982.4	.197067	.188300	.137000	.110000	.196768	.068370	352.0000	1982.4
1983.1	.161100	.176200	.139000	.106000	.185748	.052590	354.8000	1983.1
1983.2	.138300	.096200	.150000	.087000	.159549	.050760	356.9000	1983.2
1983.3	.141700	.095500	.155000	.083000	.156390	.053880	359.7000	1983.3
1983.4	.133800	.113300	.116000	.085000	.155838	.059920	361.5000	1983.4
1984.1	.134100	.116400	.110000	.085000	.152101	.057670	364.5000	1984.1
1984.2	.141700	.116000	.110000	.083000	.153460	.057530	366.9000	1984.2
1984.3	.144800	.113100	.110000	.085000	.154314	.056180	364.3000	1984.3
1984.4	.141200	.114600	.117000	.091647	.157879	.057000	360.4000	1984.4
1985.1	.131700	.108500	.120000	.090265	.157584	.059830	357.6000	1985.1
1985.2	.119600	.100700	.100000	.087635	.159774	.057300	359.3000	1985.2
1985.3	.107000	.093900	.097000	.080043	.146886	.048230	361.3000	1985.3
1985.4	.103700	.095700	.095700	.075584	.139833	.048200	362.5000	1985.4
1986.1	.097700	.089000	.089000	.072379	.132818	.046000	368.2000	1986.1
1986.2	.098400	.090800	.090800	.067458	.127052	.045900	369.8100	1986.2
1986.3	.111500	.091700	.091700	.067941	.126900	.045800	376.2000	1986.3
1986.4	.114267	.092400	.092400	.075396	.126484	.047800	377.3700	1986.4
1987.1	.119333	.108870	.108870	.076653	.130828	.042400	377.7800	1987.1
1987.2	.117333	.098700	.098700	.076259	.136022	.038200	376.6300	1987.2
1987.3	.118967	.094000	.094000	.075163	.134951	.040000	382.7100	1987.3
1987.4	.120967	.093500	.093500	.076563	.134547	.041600	385.2000	1987.4

PRIVAT IKKE-FINANSIEL SEKTOR

AKTIVER

PENGEFTERSØRGSEL

$$\begin{aligned}
 \text{SWP1} \quad \text{WPM} &= (101.686 + (505.1278 + 255.31 \cdot D72) \cdot \text{IWDEL} \\
 &- 494.498 \cdot \text{IWLOL} - 10.6298 \cdot \text{IWDMEZL} \\
 &- 255.31 \cdot D72 \cdot \text{IWDMEZL}) \cdot \text{PYTR} \cdot 1000 + .355285 \cdot \text{WWE} \\
 &+ .0296153 \cdot \text{YTRL} - 1 \cdot \text{SIHW} - (1 - \text{KB1}) \cdot \text{WPBNZ} \\
 &+ \text{PYTR} \cdot 1000 \cdot (-4.57626 \cdot \text{DUM1} + .187471 \cdot \text{DUM2} \\
 &- 3.6142 \cdot \text{DUM3}) + \text{JWPM}
 \end{aligned}$$

EFTERSØRGSEL EFTER SEDLER, MØNT OG GIROINDSKUD

$$\begin{aligned}
 \text{SWP2} \quad \text{WPCZ} &= 2535.48 \cdot \text{PYTR} + .0404849 \cdot \text{YTRL} - 32.1572 \cdot \text{PYTR} \cdot (\text{TID} - 32) \\
 &- \text{PYTR} \cdot (1476.88 \cdot \text{DUM1} + 393.957 \cdot \text{DUM2} + 1581.57 \cdot \text{DUM3}) + \text{JWPCZ}
 \end{aligned}$$

NETTOEFTERSØRGSEL EFTER OBLIGATIONER

$$\begin{aligned}
 \text{SWP3} \quad \text{WPBNZ} &= (-23.5805 - 117.782 \cdot (\text{IWDE} - \text{IWBZ})) \cdot \text{PYTR} \cdot 1000 \\
 &+ .410541 \cdot \text{WPQE} + \text{PYTR} \cdot 1000 \\
 &\cdot (6.08393 \cdot \text{DUM1} + 2.0223 \cdot \text{DUM2} + 3.24507 \cdot \text{DUM3}) \\
 &+ .821099 \cdot (\text{WPBNZ}(-1) - .410541 \cdot \text{WPQE}(-1)) \\
 &+ \text{JWPBNZ}
 \end{aligned}$$

OBLIGATIONSBEHOLDNING

$$\text{IWP4} \quad \text{WPBZ} = \text{WPBNZ} + \text{WZBR}$$

PASSIVER

UDBUD AF OBLIGATIONER

$$\begin{aligned}
 \text{SWP5} \quad \text{WZBR} &= -((2.66852 - 116.651 \cdot \text{IWDE} + 116.651 \cdot \text{IWBZ}) \cdot \text{PYTR} \cdot 1000 \\
 &+ .0856467 \cdot \text{WPQE} - .0747773 \cdot \text{YTR} - .583243 \cdot \text{SIHW} \\
 &+ (1.21276 \cdot \text{DUM1} - .871784 \cdot \text{DUM2} \\
 &- .209509 \cdot \text{DUM3}) \cdot \text{PYTR} \cdot 1000 \\
 &- .85 \cdot (\text{WZBR}(-1) - .583243 \cdot \text{SIHW}(-1) + .0856467 \cdot \text{WPQE}(-1))) \\
 &+ \text{JWZBR}
 \end{aligned}$$

LÅN I PENGEINSTITUTTER

$$\begin{aligned}
 \text{SWP6} \quad \text{WBLP} &= (95.951 + 494.498 \cdot \text{IWDEL} \\
 &- 497.54062 \cdot \text{IWLOL} + 3.04262 \cdot \text{IWDMEZL}) \cdot \text{PYTR} \cdot 1000 \\
 &- .210929 \cdot \text{WWE} + .0296153 \cdot \text{YTRL} + .398668 \cdot \text{SIPW} \\
 &- \text{PYTR} \cdot 1000 \cdot (1.79554 \cdot \text{DUM1} - 1.78623 \cdot \text{DUM2} + .897496 \cdot \text{DUM3}) \\
 &+ \text{KB2} \cdot \text{WPBNZ} + \text{JWBLP}
 \end{aligned}$$

LÅN I UDLANDET

$$\text{SWP7} \quad \text{WFLP} \quad = \quad -(\text{WWE}-\text{SIHW}-\text{SIPW})+\text{WPM}+\text{WPBNZ}-\text{WBLP}$$

FINANSIEL OPSPARING : P-SEKTOR

$$\text{IWP8} \quad \text{WDPQP} \quad = \quad \text{TFPIN} - \text{WDNQN}$$

FINANSIEL OPSPARING : HUSHOLDNINGER OG VIRKSOMHEDER

$$\text{IWP9} \quad \text{WDPQNP} \quad = \quad \text{TFPIN}-\text{WDNQN}-\text{TFFON}-\text{TFFPN}-\text{WDBQB}$$

AKKUMULERET FINANSIEL OPSPARING : P-SEKTOR

$$\text{IWP10} \quad \text{WPQP} \quad = \quad \text{WPQP}(-1) + \text{WDPQP}$$

AKKUMULERET FINANSIEL OPSPARING : HUSHOLDNINGER OG VIRKSOMHEDER

$$\text{IWP11} \quad \text{WPQNP} \quad = \quad \text{WPQNP}(-1) + \text{WDPQNP}$$

FINANSIEL OPSPARING I EKSOGENE VARIABLER

$$\begin{aligned} \text{IWP12} \quad \text{WDPQX1} \quad = \quad & \text{WPLB}+\text{WHLL}+\text{WSBZ}+\text{WHBZ}+\text{WRBZ}+\text{WTFL}+\text{WZBF} \\ & + \text{WPDSB}-(\text{WGLP}+\text{WELP}+\text{WFLT}+\text{WFLH}+\text{WFQP}+\text{WALP}) \\ & - (\text{WPLB}(-1)+\text{WHLL}(-1)+\text{WSBZ}(-1)+\text{WHBZ}(-1) \\ & + \text{WRBZ}(-1)+\text{WTFL}(-1)+\text{WZBF}(-1) \\ & + \text{WPDSB}(-1)-(\text{WGLP}(-1)+\text{WELP}(-1)+\text{WFLT}(-1) \\ & + \text{WFLH}(-1)+\text{WFQP}(-1)+\text{WALP}(-1))) \end{aligned}$$

FINANSIEL OPSPARING I ENDOGENE VARIABLER

$$\text{IWP13} \quad \text{WDPQE} \quad = \quad \text{WDPQNP}-\text{WDPQX1}$$

AKKUMULERET FINANSIEL OPSPARING I ENDOGENE VARIABLER

$$\text{IWP14} \quad \text{WPQE} \quad = \quad \text{WPQE}(-1) + \text{WDPQE}$$

OPSPARING

$$\text{IWP15} \quad \text{WDWE} \quad = \quad \text{WDPQE}+\text{IPW}+\text{IHW}$$

AKKUMULERET OPSPARING

$$\text{IWP16} \quad \text{WWE} \quad = \quad \text{WWE}(-1) + \text{WDWE}$$

AKKUMULEREDE INVESTERINGER

$$\text{IWP17} \quad \text{SIPW} \quad = \quad \text{SIPW}(-1)+\text{IPW}$$

$$\text{IWP18} \quad \text{SIHW} \quad = \quad \text{SIHW}(-1)+\text{IHW}$$

PENGEINSTITUTTER

AKTIVER

EFTERSPØRGSEL EFTER SEDLER, MØNT OG GIROINDSKUD

$$\begin{aligned} \text{SWB1} \quad \text{WBCZ} &= 1902.84 \cdot \text{PYTR} + .00458225 \cdot (\text{WPDB} + \text{WLDB}) \\ &- 25.3502 \cdot \text{PYTR} \cdot (\text{TID} - 32) - \text{PYTR} \cdot 1000 \cdot (.271763 \cdot \text{DUM1} \\ &+ .129043 \cdot \text{DUM2} + .364211 \cdot \text{DUM3}) + \text{JWBCZ} \end{aligned}$$

EFTERSPØRGSEL EFTER OBLIGATIONER

$$\begin{aligned} \text{SWB2} \quad \text{WBBZ} &= (-34.6857 + 192.277 \cdot (5 \cdot \text{IWBZ} - 4 \cdot \text{IWBZE} - \text{IWNZ}) \\ &+ 1.73582 \cdot \text{DUM1} + 1.98937 \cdot \text{DUM2} + 4.48336 \cdot \text{DUM3}) \cdot \text{PYTR} \cdot 1000 \\ &+ .840956 \cdot \text{WLIK} - .482175 \cdot (\text{WBLP} + \text{WBLL}) + \text{JWBBZ} \end{aligned}$$

SÆRLIGE INDSKUD I NATIONALBANKEN

$$\begin{aligned} \text{GWB3} \quad \text{WBDSN} &= \text{KREA0} \cdot (\text{WPDB} + \text{WLDB} - \text{WPDSB} \\ &- (1 + \text{KREA1}) \cdot (\text{WPDB}(-4) + \text{WLDB}(-4) - \text{WPDSB}(-4))) + \text{JWBDSN} \end{aligned}$$

PASSIVER

INDSKUD I PENGEINSTITUTTER FRA DEN PRIVATE IKKE-FINANSIELLE SEKTOR

$$\text{IWB4} \quad \text{WPDB} = \text{WPM} - \text{WPCZ} + \text{WPDSB}$$

FINANSIEL EGENKAPITAL

$$\text{IWB5} \quad \text{WBQB} = \text{WBQB}(-1) + \text{WDBQB}$$

PLACERINGSPOTENTIALER

$$\begin{aligned} \text{IWB6} \quad \text{WLIK} &= \text{WFLB} + \text{WPLB} + \text{WLDB} + \text{WPDB} + \text{WBQB} - \text{WBCZ} - \text{WBDSN} \\ &- \text{WBQF} - \text{WBVF} \end{aligned}$$

FASTSÆTTELSE AF EGNE RENTESATSER

INDSKUDSRENTEN

$$\begin{aligned} \text{FWB7} \quad \text{IWDE} &= -.0110927 + .137075 \cdot \text{IWDE}(-1) + .257728 \cdot \text{DRAD} \cdot \text{IWBZ} \\ &+ .687453 \cdot \text{DRAD} \cdot \text{IWDI} \\ &+ .49946 \cdot (1 - \text{DRAD}) \cdot \text{IWLO} + .0645671 \cdot (1 - \text{DRAD}) \cdot \text{IWMM} \\ &- .0221827 \cdot \text{DRAD} + \text{JIWDE} \end{aligned}$$

UDLÅNSRENTEN

$$\begin{aligned} \text{FWB8} \quad \text{IWLO} &= .0601191 + .163144 \cdot \text{IWLO}(-1) + .124431 \cdot (1 - \text{DRAL}) \cdot \text{IWBZ} \\ &+ .887176 \cdot \text{DRAL} \cdot \text{IWDI} + .600814 \cdot (1 - \text{DRAL} - \text{D77}) \cdot \text{IWDI} \\ &+ .0789441 \cdot (1 - \text{DRAL}) \cdot \text{IWMM} + .378723 \cdot \text{D77} \cdot \text{IWMM} \\ &- .00660739 \cdot \text{RENTEML} + \text{JIWLO} \end{aligned}$$

FONDSSEKTOR

EFTERSPØRGSEL EFTER OBLIGATIONER

IWO1 WOBZ = TFFON+WOBZ(-1)

GWO2 WABZ = TFFPN·KWABZ+WABZ(-1)

SAMLEDE AKTIVER

IWO3 WAZZ = WAZZ(-1)+TFFPN

UDLÅN

IWO4 WALP = WAZZ-WABZ-WALL

NATIONALBANK

AKTIVER

LÅN TIL PENGEINSTITUTTER

GWN1 WNLB = WBBZ-(WLIK-WBLL-WBLP)+WBDN

OBLIGATIONSKØB

GWN2 WNBZ = (1-DIWZ)·(KREA2·(WFQF-WFQFX)
 - KREA3·(WFLP+WFLH+WFLT+WFLB+WFLH
 + WFLE+WFBZ+WFQP-WFLPX-WFLH-WFLT
 - WFLB-WFLH-WFLEX-WFBZX-WFQP
 - WZBF-WBQF-WELF-WTLF+WZBFX+WBQFX+WELFX+WTLFX)
 + WNBZX)+DIWZ·(WZBL+WZBG-WOBZ-WABZ-WLBZ-WIBZ
 - (1-KWFBZ)·WFBZX-WGBZ-WRBZ-WSBZ-WHBZ
 - WBBZ-WPBNZ-KWFBZ·WFBZ)

OFFICIEL LIKVIDITET

IWN3 WNVF = WNVF(-1)+TFEN+WFLG
 + WFLP+WFQG+WFLH+WFLT+WFLB+WFLH+WFLE
 + WFBZ+WFQP-(WZBF+WBQF+WELF+WGLF+WTLF
 + WBVF)-(WFLG(-1)+WFLP(-1)+WFQG(-1)+WFLH(-1)
 + WFLT(-1)+WFLB(-1)+WFLH(-1)+WFLE(-1)
 + WFBZ(-1)+WFQP(-1)-WZBF(-1)-WBQF(-1)-WBVF(-1)
 - WELF(-1)-WGLF(-1)-WTLF(-1))

STATENS LÅN TIL NATIONALBANKEN

IWN4 WGLN = WGLN(-1)+TFSN
 - WGLL-WGLP-WGBZ-WGLF+WFQG+WZBG+WFLG+WILG
 + (WGLL(-1)+WGLP(-1)+WGBZ(-1)+WGLF(-1)
 - WFQG(-1)-WZBG(-1)-WFLG(-1)-WILG(-1))

PASSIVER

FINANSIEL EGENKAPITAL

$$\text{IWN5} \quad \text{WNQN} = \text{WNQN}(-1) + \text{WDNQN}$$

FASTSÆTTELSE AF PENGEMARKEDSRENTEN

$$\text{GWN6} \quad \text{IWNZ} = \text{IWNZX} + \text{KREA4} \cdot (\text{IWBZ} - \text{IWBZX})$$

$$\text{GWN7} \quad \text{IWMM} = \text{IWMMX} + \text{KREA4} \cdot (\text{IWBZ} - \text{IWBZX})$$

STAT

PASSIVER

UDBUD AF OBLIGATIONER

$$\text{GWS1} \quad \text{WZBG} = \text{WZBGX} - \text{KREA5} \cdot (\text{TFSN} - \text{TFSNX}) + \text{WZBG}(-1) - \text{WZBGX}(-1)$$

LÅN I UDLANDET

$$\text{GWS2} \quad \text{WFLG} = \text{WFLGX} - \text{KREA6} \cdot (\text{WNVF} - \text{WNVFX})$$

KOMMUNER

AKTIVER

$$\begin{aligned} \text{IWL1} \quad \text{WLDB} &= \text{WLDB}(-1) + \text{WGLL} + \text{WFLI} + \text{WHLL} + \text{WALL} + \text{WBLL} + \text{WZBL} - \text{WLBZ} \\ &- (\text{WGLL}(-1) + \text{WFLI}(-1) + \text{WHLL}(-1) + \text{WALL}(-1) \\ &+ \text{WBLL}(-1) + \text{WZBL}(-1) - \text{WLBZ}(-1)) + \text{TFKN} \end{aligned}$$

PASSIVER

EGENKAPITAL

$$\text{IWL2} \quad \text{WLQL} = \text{WLQL}(-1) + \text{TFKN}$$

SAMLEDE PASSIVER

$$\text{IWL3} \quad \text{WZZL} = \text{WGLL} + \text{WFLI} + \text{WHLL} + \text{WALL} + \text{WBLL} + \text{WZBL} + \text{WLQL}$$

UDLAND

PASSIVER

SAMLET GÆLD TIL UDLANDET

$$\text{IWF1} \quad \text{WFQF} = \text{WFQF}(-1) - \text{TFEN}$$

AKTIVER

EFTERSPØRGSEL EFTER OBLIGATIONER

$$\begin{aligned} \text{SWF2} \quad \text{WFBZ} &= \text{KWFBZ} \cdot (\text{D74} \cdot ((-21.48 + 115.822 \cdot (\text{IWBZ} - \text{IWDMEZ})) \cdot \text{PYTR} \cdot 1000 \\ &+ .948473 \cdot \text{PYTR} \cdot 1000 \cdot (\text{TID} - 32) + \text{JWFBZ}) \\ &+ (1 - \text{D74}) \cdot \text{WFBZX}) + (1 - \text{KWFBZ}) \cdot \text{WFBZX} \end{aligned}$$

OBLIGATIONSRENTE

$$\begin{aligned} \text{IWIW} \quad \text{IWBZ} &= (1 - \text{DIWBZ}) \cdot ((\text{WZBL} + \text{WZBG} - \text{WOBZ} - \text{WABZ} - \text{WLBZ} - \text{WNBZ} - \text{WIBZ} \\ &- (1 - \text{KWFBZ}) \cdot \text{WFBZX} - \text{WGBZ} - \text{WRBZ} - \text{WSBZ} - \text{WHBZ} - \text{JWPBNZ} - \text{JWBBZ} \\ &+ \text{PYTR} \cdot 1000 \cdot (34.6857 - 1.73582 \cdot \text{DUM1} - 1.98937 \cdot \text{DUM2} \\ &- 4.48336 \cdot \text{DUM3} + 192.277 \cdot (4 \cdot \text{IWBZE} + \text{IWNZ})) - .840956 \cdot \text{WLIK} \\ &+ .482175 \cdot (\text{WBLP} + \text{WBLL}) + \text{PYTR} \cdot 1000 \cdot (23.5805 - 6.08393 \cdot \text{DUM1} \\ &- 2.0223 \cdot \text{DUM2} - 3.24507 \cdot \text{DUM3} + 117.782 \cdot \text{IWDE}) \\ &- .410541 \cdot \text{WPQE} - .821099 \cdot (\text{WPBNZ}(-1) - .410541 \cdot \text{WPQE}(-1)) \\ &- \text{KWFBZ} \cdot (\text{D74} \cdot (\text{PYTR} \cdot 1000 \cdot (-21.48 - 115.822 \cdot \text{IWDMEZ} \\ &+ .94873 \cdot (\text{TID} - 32)) + \text{JWFBZ}) + (1 - \text{D74}) \cdot \text{WFBZX}) \\ &/ (\text{PYTR} \cdot 1000 \cdot (192.277 \cdot 5 + 117.782 \\ &+ \text{KWFBZ} \cdot \text{D74} \cdot 115.822)) \\ &+ \text{JIWBZ}) + \text{DIWBZ} \cdot \text{JIWBZX} \end{aligned}$$

HJÆLPELIGNINGER

HJÆLPELIGNINGER FOR INDSKUDS- OG UDLÅNSRENTEN

$$\text{IJ01} \quad \text{IWDEL} = .4 \cdot \text{IWDE} + .3 \cdot \text{IWDE}(-1) + .2 \cdot \text{IWDE}(-2) + .1 \cdot \text{IWDE}(-3)$$

$$\text{IJ02} \quad \text{IWLOL} = .4 \cdot \text{IWLO} + .3 \cdot \text{IWLO}(-1) + .2 \cdot \text{IWLO}(-2) + .1 \cdot \text{IWLO}(-3)$$

HJÆLPELIGNING FOR DEN VALUTAKORRIGEREDE UDENLANDSKE RENTE

$$\text{IJ03} \quad \text{IWDMEZ} = \text{IWD} + ((\text{EWDME} / \text{EWD}) \cdot 4 - 1)$$

$$\text{IJ04} \quad \text{IWDMEZL} = .4 \cdot \text{IWDMEZ} + .3 \cdot \text{IWDMEZ}(-1) + .2 \cdot \text{IWDMEZ}(-2) + .1 \cdot \text{IWDMEZ}(-3)$$

HJÆLPELIGNING FOR DEN FORVENTEDE VALUTAKURS

$$\begin{aligned} \text{IJ05} \quad \text{EWDME} &= \text{KEW1} \cdot (5.14482349 + .99245133 \cdot \text{EWD} \\ &+ .4308023 \cdot (\text{EWD} - 5.14482349 - .99245133 \cdot \text{EWD}(-1))) \\ &+ \text{KEW2} \cdot \text{EWDME} \end{aligned}$$

HJÆLPELIGNING FOR DEN FORVENTEDE OBLIGATIONSRENTE

$$\begin{aligned} \text{IJ06} \quad \text{IWBZE} &= \text{KIW1} \cdot (\text{IWBZ} - \text{IWBZX}) + \text{KIW2} \cdot \text{IWBZEX} \\ &+ \text{KIW3} \cdot (.0166591 + .89343482 \cdot \text{IWBZ} + .4633437 \\ &\cdot (\text{IWBZ} - .0166591 - .89343482 \cdot \text{IWBZ}(-1))) \end{aligned}$$

HJÆLPELIGNING FOR DEN VÆGTEDE INDENLANDSKE EFTERSPØRGSEL

$$\text{IJ07} \quad \text{YTRL} = .4 \cdot \text{YTR} + .3 \cdot \text{YTR}(-1) + .2 \cdot \text{YTR}(-2) + .1 \cdot \text{YTR}(-3)$$

Følgende rapporter fra modelgruppen er udsendt:

I serien **Rapport fra modelgruppen:**

- Nr. 1. Per Kongshøj Madsen (red.):
Arbejdsmarkedet i ADAM. 1974
- Nr. 2. Jesper Jespersen (red.):
Simulationer over 1972, 1973 og 1974 med ADAM. 1975
- Nr. 3. Poul Uffe Dam (red.):
ADAM – Revideret version. 1977
- Nr. 4. Poul Uffe Dam (red.):
ADAM i 1977 og 1978. 1979
- Nr. 5. Arbejdsudvalget af 28. oktober 1981:
Det fremtidige arbejde med ADAM. 1982
- Nr. 6. ADAM-pengegruppen:
Skitse til en finansiel sektor i ADAM. 1982

I serien **Arbejdsnotater:**

- Nr. 1. Torben Gjede:
Det makroøkonomiske prognosearbejde i Sverige og Norge. 1970
- Nr. 11. Poul Uffe Dam (red.):
ADAM, december 1982 – en oversigt. 1983
- Nr. 17. J. Asger Olsen:
Strukturel makroøkonomi – netværksteori og input-output. 1985
- Nr. 18. Niels Fink (red.):
ADAM, oktober 1984 – en oversigt. 1985
- Nr. 19. J. Asger Olsen (red.):
Input-output systemet i ADAM. 1985
- Nr. 23. Poul Uffe Dam (red.):
ADAM, maj 1987 – en oversigt. 1988
- Nr. 24. Eskil Heinesen (red.):
Privat forbrug og boliginvesteringer i ADAM. 1988
- Nr. 26. Niels Lehde Pedersen (red.):
FINDAN – Finansiell sektor til ADAM. 1989