

Danske Divisia pengemængdetal – en teoretisk og empirisk udfordring til den traditionelle M2-serie?

Lisbeth Funding la Cour

Statistisk Institut, Københavns Universitet

SUMMARY: The article presents a Divisia monetary aggregate for Denmark. This weighted M2-series is supposed to be a better measure for the concept of monetary services in the economy than the usual sum-index. Investigation of the empirical performance of the alternative aggregate reveals a lower interest elasticity in the long-run demand for money relation and the stability properties of the new model seem marginally better.

1. Indledning

I midten af 70'erne opstod der specielt i USA store problemer med stabiliteten af makro pengeefterspørgselsfunktionen, og som en udløber heraf voksede interessen for det teoretiske grundlag for målingen af pengemængden. Den typiske praksis på området var aggregering af udvalgte monetære komponenter ved simpel summation på flere niveauer: Pengebasen, M1, M2, og evt. højere niveauer. Som bogholderimæssige opgørelser er der ingen problemer med denne aggregeringsmetode, idet måleenhederne er de samme, men når serierne skal benyttes som mål for økonomisk/teoretiske variable er reglen, at simpel summation kun er gyldig, når goderne opfattes som perfekte substitutter. Det begreb, man ønsker at kvantificere, kan nok nærmest karakteriseres som mængden af monetære ydelser i økonomien.

Lad disse ydelser, der kan være vanskelige at definere præcist, være relateret til de velkendte Keynes'ske motiver til at holde penge dvs. transaktionsydelser, ydelser til sikring mod usikkerhed samt ydelser af porteføljemæssig art. Ofte vil det være de første to ydelseskategorier, der er de centrale i den videre analyse, og i det følgende vil disse få tildelt fællesbetegnelsen likviditetsydelser. Vigtigt for aggregerings- og måleproblemet er, at ydelserne i alle tilfælde er ikke-observérbare, samt at forskellige typer af monetære og finansielle aktiver vil tilbyde dem i forskellig grad. Ud fra denne argumentation kan aktiverne ikke opfattes som perfekte substitutter mht. levering af likviditetsydelser, og simpel summation må derfor anses som en teoretisk set utilfredsstillende aggregeringsmetode.

Jo mere homogen en gruppe af aktiver man aggregerer over, jo mindre aggregeringsfejl kan man forvente at begå, men allerede på niveauet svarende til det danske M2 må en vis afvigelse mellem et sum-aggregat og et teoretisk set korrekt aggregat forventes.

Danske Divisia pengemængdetal – en teoretisk og empirisk udfordring til den traditionelle M2-serie?

Lisbeth Funding la Cour

Statistisk Institut, Københavns Universitet

SUMMARY: The article presents a Divisia monetary aggregate for Denmark. This weighted M2-series is supposed to be a better measure for the concept of monetary services in the economy than the usual sum-index. Investigation of the empirical performance of the alternative aggregate reveals a lower interest elasticity in the long-run demand for money relation and the stability properties of the new model seem marginally better.

1. Indledning

I midten af 70'erne opstod der specielt i USA store problemer med stabiliteten af makro pengeefterspørgselsfunktionen, og som en udløber heraf voksede interessen for det teoretiske grundlag for målingen af pengemængden. Den typiske praksis på området var aggregering af udvalgte monetære komponenter ved simpel summation på flere niveauer: Pengebasen, M1, M2, og evt. højere niveauer. Som bogholderimæssige opgørelser er der ingen problemer med denne aggregeringsmetode, idet måleenhederne er de samme, men når serierne skal benyttes som mål for økonomisk/teoretiske variable er reglen, at simpel summation kun er gyldig, når goderne opfattes som perfekte substitutter. Det begreb, man ønsker at kvantificere, kan nok nærmest karakteriseres som mængden af monetære ydelser i økonomien.

Lad disse ydelser, der kan være vanskelige at definere præcist, være relateret til de velkendte Keynes'ske motiver til at holde penge dvs. transaktionsydelser, ydelser til sikring mod usikkerhed samt ydelser af porteføljemæssig art. Ofte vil det være de første to ydelseskategorier, der er de centrale i den videre analyse, og i det følgende vil disse få tildelt fællesbetegnelsen likviditetsydelser. Vigtigt for aggregerings- og måleproblemet er, at ydelserne i alle tilfælde er ikke-observérbare, samt at forskellige typer af monetære og finansielle aktiver vil tilbyde dem i forskellig grad. Ud fra denne argumentation kan aktiverne ikke opfattes som perfekte substitutter mht. levering af likviditetsydelser, og simpel summation må derfor anses som en teoretisk set utilfredsstillende aggregeringsmetode.

Jo mere homogen en gruppe af aktiver man aggregerer over, jo mindre aggregeringsfejl kan man forvente at begå, men allerede på niveauet svarende til det danske M2 må en vis afvigelse mellem et sum-aggregat og et teoretisk set korrekt aggregat forventes.

Ideen er derfor, at konstruere en serie af vægtede aggregater, men hvordan sammenvejningen bør ske er ikke indlysende. Det forslag, som denne artikels alternative M2-serie bygger på, stammer fra Professor W.A Barnett, USA, som foreslår, at aggregeringsteoriens estimationsmæssige anbefalinger operationaliseres gennem anvendelsen af approksimerende statistiske indeks formler. Et umiddelbart tiltalende træk ved dette forslag er, at denne praksis er velkendt for frembringelsen af de nationalregnskabsmæssige makrotidsserier. Allerede i begyndelsen af 80'erne blev sådanne vægtede pengemængdeserier konstrueret for USA (se Barnett (1980) og Barnett & Spindt (1982)). Senere har andre lande fulgt ideen op, og selvom de udenlandske erfaringer mht. Divisia-indeksenes empiriske egenskaber er noget delte (se Barnett (1991) for en oversigt, Fisher, Hudson & Pradhan (1993) for UK-resultater samt Issing, Tödler, Herrmann & Reimers (1993) for beregninger for Tyskland), er omfanget af positive tilkendegivelser dog så stort, at forsøg med denne form for vægtede pengemængdemål også bør prøves for Danmarks vedkommende.

Artiklen koncentrerer sig om aggregeringsmetode-aspektet ved konstruktion af monetære aggregater. Aggregeringsniveau-aspektet, som usikkerheden mht. det rigtige valg af M-mål tidligere udelukkende var knyttet til (jvf. den omtalte vifte af officielle M-aggregater for forskellige lande), er også relevant for vægtede pengemængdeserier. Generelt skal det understreges, at »mængden af monetære serviceydelser i økonomien« bør konstrueres på baggrund af alle de finansielle aktiver, der kan tænkes at levere likviditetsydelser. I praksis vil denne fremgangsmåde være svært håndterlig, og samtidig vil mange aktiver nok få noget nær nulvægte, således at den resulterende pengemængdeserie fra et vist punkt ikke vil være særlig følsom overfor en udvidelse af komponentsættet. Det skal dog også bemærkes, at i aggregeringsteoretisk forstand er et aggregat beregnet på basis af et udpluk af finansielle aktiver legitimt, når visse betingelser er opfyldt. I artiklen er focus på M2-niveauet valgt ud fra en implicit antagelse om, at de nødvendige betingelser for aggregering på dette niveau er opfyldt samt ud fra den observation, at M2-niveauet er det mest anvendte til empiriske analyser af den danske pengeefterspørgselsfunktion¹. I afsnit 2 vil den anvendte indeksformel og dens egenskaber blive præsenteret. Herefter følger afsnit 3 med beskrivelsen af det danske data-materiale og den konstruerede pengemængdeserie. Den empiriske afprøvning af serien rapporteres i afsnit 4, hvor den økonometriske model præsenteres, og de opnåede resultater mht. pengeefterspørgslens langsigtegenskaber og stabilitet opsummeres. Artiklen afsluttes med en sammenfatning af erfaringerne med det alternative M2.

2. Aggregerings- og indeksteoretiske resultater og anbefalinger

Aggregeringsteorien tager udgangspunkt i mikroteorien, hvor de såkaldte økonomiske indeks afledes ud fra agenternes individuelle optimeringsproblemer. For at an-

1. Som et eksempel på den usikkerhed og uenighed, der også i Danmark knytter sig til aggregeringsniveau diskussionen kan nævnes, at det officielle M2 har ændret definition både i 1981 og i 1991.

vende disse teorier i praksis er det nødvendigt at gøre antagelser om forbrugs/produktionsfunktioner samt at estimere parametrene i disse. Dette er ikke en særlig tiltalende fremgangsmåde til konstruktion af officiel statistik. Derfor benyttes i praksis en statistisk indeksformel, der bygger på kendskab til mængder og priser, men er parameteruafhængig. Der findes i hundredevis af forskellige formler for statistiske indeks, og traditionelt set er en formels anvendelighed blevet vurderet ud fra en række krav primært opstillet ud fra en begrundelse om, at agenterne skulle opfatte og handle overfor aggregatet, som var det et enkelt gode. Til hjælp med udvælgelsen af en fornuftig indeksformel er der inden for de sidste 20 år arbejdet med sammenhængen mellem statistiske indeksformler og de økonomiske indeks. Dette har udmøntet sig i en række approksimationsresultater, og begreberne eksakte og superlative indeks er opstået. Således kaldes et statistisk indeks eksakt i relation til et økonomisk indeks, hvis det pågældende økonomiske indeks kan omskrives til det statistiske indeks, når funktionsparametrene elimineres vha. optimeringsproblemets første ordens betingelser. Et statistisk indeks siges at være superlativt, hvis det er eksakt overfor en økonomisk aggregeringsfunktion (forbrugs- eller produktionsfunktion), der kan give en anden ordens approksimation til en vilkårlig homogen (af 1. orden) aggregeringsfunktion (se Diewert (1976)). Den indeksformel Barnett foreslår anvendt til aggregering af penge, er Törnquists diskrete approksimation til det kontinuerte Divisia-indeks, og indenfor pengeaggregering kaldes denne diskrete formel ofte, som i det følgende, også blot et Divisia indeks². Et Divisia indeks er konstrueret, så den procentvise ændring i indekset fra tidspunkt $t-1$ til tidspunkt t er en vejret sum af procentændringerne i komponenterne:

$$\Delta \ln Q_t = \sum_{i=1}^n w_{it}^* \Delta \ln q_{it}, \quad i=1,2,\dots,n$$

hvor Δ indikerer ændringer i forhold til forrige periode, $\ln$ er den naturlige logaritme, Q_t er indeksværdien til tid t , w_{it}^* er vægtene, og q_{it} er komponent i ud af ialt n komponenter.

Vægtene er gennemsnitlige (over perioden) værdiandele, hvor priserne³ er user costs beregnet som renteforskelle:

$$w_{it}^* = 0,5 \times (w_{it} + w_{i,t-1}), \quad w_{it} = \frac{\pi_{it} q_{it}}{\sum \pi_{it} q_{it}}, \quad \pi_{it} = R_t - r_{it}.$$

2. Fishers ideal indeks tilhører også gruppen af superlative indeks. Det fra nationalregnskabs sammenhænge velkendte Laspeyre mængdeindeks er ikke superlativt, men kan vises at have første ordens approksimerende egenskaber.

3. Barnett udleder priserne på pengekomponenterne i en mikroøkonomisk model, hvor penge opfattes som et varigt forbrugsgode, se Barnett (1980).

hvor π_{it} er prisen/user cost på aktiv i , R_t er afkastet på et helt illikvidt aktiv (f.eks. human capital) og r_{it} er egen-renten på komponent i . En tidsserie for pengemængden fås herefter ved kædning af to-periodes Divisia-indeksene.

For den praktiske implementering af Barnetts anbefalinger er det mest kritisable den meget simple form for prisudtryk. Forudsætningerne for denne formels gyldighed er ret restriktive, idet ikke-neutrale teknologiske fremskridt indenfor betalingsformidling ikke altid kan forventes opfanget gennem renterne. Endvidere vil en invers rentestruktur også volde problemer.

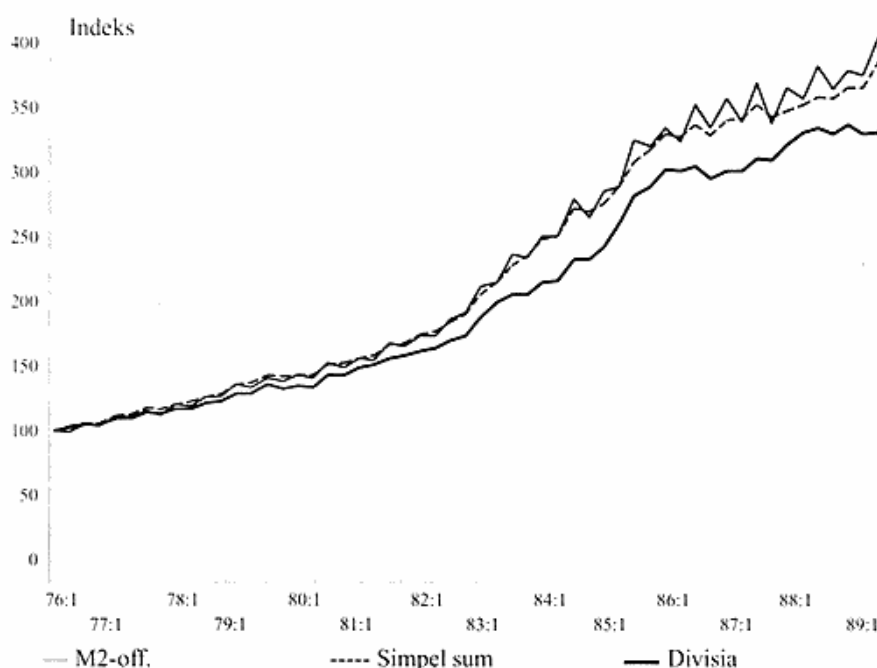
3. Den danske Divisia pengemængdeserie

Som det væsentligste statistiske kildemateriale til konstruktion af danske Divisia-M2 tal er Danmarks Statistiks tabeller over kvartalsgennemsnit for effektiv forrentning og saldo for forskellige kategorier af indlånskonti benyttet. Tallene fra disse tabeller er justeret, idet udlændinges indlån i danske pengeinstitutter er elimineret. Endvidere er kategorien altsidindlån søgt udskilt som selvstændig kategori også for den første del af perioden. Den konstruerede tidsserie omfatter perioden 2. kvartal 1976 til 4. kvartal 1989 og afgrænsningen af M2 følger den for dette samples sluttidspunkt gældende definition. Dette betyder, at også kvartalsgennemsnit for sedler, mønt og postgiroindskud samt statsgældsbeviser skal medregnes. Disse data er fremskaffet med Nationalbankens hjælp. Som proxy for det illikvide aktiv i prisformlen er en serie for 30-årige realkreditobligationer anvendt. Det kan diskuteres, om dette er det bedst mulige valg, men set i lyset af amerikanske resultater, der peger på, at Divisia-aggregatet ikke er specielt følsomt overfor rimligt fornuftige valg af proxy for det illikvide aktiv, se Barnett & Spindt (1982), vil dette aspekt ikke blive uddybet her. I de af samples perioder, hvor rentestrukturen har været nedadgående, er afkastet for de 30-årige obligationer erstattet med det højeste komponentafkast, hvilket betyder, at den pågældende komponent får nul-vægt i indeksserien i disse perioder. Et sum-indeks beregnet på basis af indeksskomponenter vil afvige noget fra de officielle M2-tal, da M2 er lavet ud fra ultimoopgørelser. På figur 1 er Divisia serien, den tilsvarende sum-serie samt den officielle M2-serie vist:

Af figuren fremgår det, at væksten i Divisia-serien har været mindre end væksten i sum-serierne. Dette skyldes, at det er de mest illikvide komponenter med de heraf følgende laveste vægte i Divisia-indekset, der er vokset hurtigst, se la Cour (1993). Forskellen mellem de to sum-indeksskurver bunder som tidligere nævnt i ultimo kontra gennemsnits opgørelsesmetoderne.

4. Den empiriske analyse

I det følgende rapporteres resultater fra de empiriske analyser af den danske pengeefterspørgselsfunktion til illustration af forskellen mellem Divisia-M2 og sum-M2.



Figur 1. Danske pengemængdetal.

Der fokuseres primært på langsigs relationen for efterspørgslen efter likviditet. Den økonomisk teoretiske ramme for variabel udvælgelsen er den traditionelle kvantitets-teoretiske indfaldsvinkel:

$$M \cdot v(\dots) = P \cdot Y$$

hvor M er pengemængden, P er det generelle prisniveau, Y er et indkomst- eller transaktionsmål, og v er omløbshastigheden, som typisk kan være en funktion af forskellige renter. M repræsenteres ved hhv. Divisia-M2 og sum-M2, Y måles⁴ som den samlede indenlandske efterspørgsel, P er den tilsvarende deflator, og af renter er medtaget pengeinstitutternes gennemsnitlige indlånsrente som mål for egenforrentningen, r^e og den gennemsnitlige obligationsrente som mål for alternativforrentningen, r^A . Data for M , P og Y er logaritmisk transformeret bla. for at muliggøre anvendelsen af en lineær model. Med de to datasæt⁵ ønskes følgende spørgsmål belyst: 1) Opnås en statistisk set bedre og mere stabil model, når Divisia pengemængdemålet anvendes fremfor sum-M2 ? 2) Ændres omløbshastighedens rentefølsomhed, og kan rentevariablene evt. helt udelades i Divisia tilfældet, hvor en del af renteeffekten så at sige er indbygget i selve pengemængdemålet?

4. Data for Y , P , r^A og r^e er sæsonkorrigerede og stammer fra Nationalbankens kvartalsdatabase, MONABK.

5. I appendix 1 er alle dataserier vist grafisk i den evt. transformeret form de optræder i.

De to fem-dimensionale datasæt vil hver især sideløbende blive analyseret indenfor en multivariat tidsrækkemodel. Grundmodellen er en p -dimensional vektor-autoregressiv model af orden k , der kan skrives på formen:

$$Z_t = \Pi_1 Z_{t-1} + \Pi_2 Z_{t-2} + \dots + \Pi_k Z_{t-k} + \mu + \varphi D_t + \epsilon_t, \quad t=1, 2, \dots, T$$

hvor Z er datavektoren, Π 'erne er koefficientmatricer, μ er konstantled og D er deterministiske variable som f.eks. sæsondummy'er med φ som tilhørende koefficienter. ϵ er restledsvektoren, der antages multivariat normalfordelt med middelværdi 0 og kovariansmatrix Ω_p . For stationære tidsserier kan modellen estimeres og hypoteser om parametrene afprøves ved traditionel statistisk analyse, men for ikke-stationære tidsserier (dvs. tidsserier, hvor middelværdi og varians ikke er tidsuafhængige) må nyere fremgangsmåder anvendes. For serier, der er integreret af 1. orden, $I(1)$ -serier, (dvs. serier, der bliver stationære, når man har taget første differenser) kan modellen analyseres via den såkaldte Johansen-procedure (se Johansen (1992) samt Johansen & Juselius (1990)) uden at langsigtsinformationer går tabt. Da grafer over alle serierne i datasættene (se appendix 1) tyder på ikke-stationaritet, er denne procedure anvendt i det følgende. Først omskrives modellen, så kun stationære led optræder. Dette gøres ved at fratrække Z_{t-1} på begge sider af lighedstegnet:

$$\Delta Z_t = \Pi \Delta Z_{t-1} + \Gamma_1 \Delta Z_{t-1} + \dots + \Gamma_{k-1} \Delta Z_{t-k+1} + \mu + \varphi D_t + \epsilon_t$$

Det kan vises, at for $I(1)$ -serier vil Π -matricen have reduceret rang, $r: \Pi = \alpha \beta^T$

hvor α og β matricerne har dimension $(p \times r)$ og T som toptegn betyder den transponerede matrix. Omparametriseringen er modellens fejlkorrigeringsform, idet $\beta^T Z$ kan tolkes som afvigelser fra langsigtsrelationer, afvigelser som søges elimineret med tilpasningshastighederne α . Det er således β -koefficienterne, der er interessante til identifikation af langsigts relationerne (også kaldet kointegrations relationerne) i modellen.

En udførlig teknisk beskrivelse af estimations og hypoteseprøvnings resultaterne falder udenfor denne fremstillings rammer, læsere med speciel interesse herfor henvises til la Cour (1993). I det følgende fokuseres på de vigtigste resultater og deres betydning for vurderingen af Divisia-M2 overfor sum-M2.

Med de to nominelle datasæt testes først en hypotese om prishomogenitet på langt sigt. Accept af denne hypotese ønskes af teoretiske årsager, fordi den afviser pengeillusion, og samtidig er den en nødvendig forudsætning for at gå videre med en analyse i reale termer. Med de givne datasæt accepteres prishomogenitets hypotesen i Divisia-

6. Testet, der er af likelihood-ratio-typen, se Johansen & Juselius (1990), leder i Divisia tilfældet til en teststørrelse på 1,48 og i sum-tilfældet til en teststørrelse på 8,96. Ved en test på et 5%-niveau skal disse værdier sammenlignes med $\chi^2_{0,95}(2) = 5,99$.

tilfældet, hvorimod den afvises i sum-tilfældet⁶. For at bevare muligheden for at sammenligne resultater med de to indekstyper vælges det at fortsætte analyserne i reale systemer, selvom denne fremgangsmåde i sum-tilfældet kan virke kritisabel. Datasætterne har herefter følgende udseende: (reale pengeindeks, indkomst, egen-rente, obligationsrente, inflation (forkortet som $\dot{p}$)).

Modelkontrol tyder på, at modellen giver en acceptabel beskrivelse af data. Herefter testes for antallet af langsigts relationer mellem de 5 serier, og det konkluderes at $r=2$. Spørgsmålet er, om en af disse langsigts relationer kan identificeres som en langsigts pengeefterspørgsels relation. Dette spørgsmål besvares bekræftende, idet der fra hvert af systemerne kan opskrives et bud på en sådan funktion:

$$\text{DIVISIA: } \ln(M/P) = \ln(Y) - 3,74(r^A - r^e) - 0,72$$

$$\text{SUM: } \ln(M/P) = \ln(Y) - 4,71(r^A - r^e) - 0,57$$

I begge tilfælde er omløbshastigheden ikke stationær i sig selv, men når renterne kobles på, kan stationaritet opnås. Dette resultat er velkendt for relationer, hvor penge måles på traditionel vis (se Christensen & Jensen (1987) samt Juselius (1992) for sådanne analyser af den danske pengeefterspørgsel), mens forventningen om, at dette ville ændres ved brug af et Divisia pengemængdemål, kun støttes i det omfang, at rentelasticiteten er mindre i Divisia tilfældet end i sum-tilfældet. I ingen af de to modeller indgår inflationen i langsigts pengeefterspørgsels relationen, hvilket igen er et velkendt resultat for danske data.

Afvigelserne fra de to langsigts relationer indgår som fejlkorrektionsled i modellens enkelte ligninger. Kombineres fejlkorrektionseffekterne med systemernes kortsigts dynamik kan enkeltlignings fejlkorrektionsmodeller for hhv. Divisia-M2 og sum-M2 opskrives. I ligningerne nedenfor, som er estimeret ved almindelig OLS, er de mest insignifikante led udeladt og t -værdier for de resterende led optræder i parentes under koefficientestimerterne:

Fejlkorrektionsmodel for Divisia-M2:

$$\begin{aligned} \Delta \ln(M(t)/P(t)) = & -0,84 * \Delta r^A(t) & -1,14 * \Delta r^e(t-1) \\ & (-3,24) & (-3,33) \\ & -0,27 * ecm1(t-1) & +0,03 * Dq2(t) \\ & (-5,58) & (4,66) \\ & +0,01 * Dq3(t) & +0,04 * Dq4(t) \\ & (2,16) & (5,82) \end{aligned}$$

Dqi er den centrerede sæsondummy for kvartal i , parenteserne efter variabelbetegnelserne angiver dateringen og $ecm1$ står for afvigelserne fra langsigts pengeefterspørgslen. Modellens forklaringsgrad er på $R^2 = 0,69$, residualvariansen er på 0,0156

og Durbin-Watson teststørrelsen er på 1,75. Modellen giver således en rimelig pæn beskrivelse af data helt på linie med eksisterende modeller for Danmark, selvom de effekter fra udlandet, som kan forventes i en lille åben økonomi, slet ikke er søgt inddraget⁷ (se igen Christensen & Jensen (1987) og Juselius (1992)). Bemærk koefficienten til *ecm1* der understøtter tolkningen af *ecm1*-relationen som en langsigts pengeefterspørgsel.

Fejlkorrktionsmodel for sum-M2:

$$\begin{aligned} \Delta \ln(M(t)/P(t)) = & -1,65 * \Delta p(t) & -0,29 * \Delta r^A(t) \\ & (-4,57) & (1,17) \\ & -0,09 * ecm1(t-1) & -0,06 * ecm2(t-1) \\ & (-1,97) & (-5,29) \\ & +0,03 * Dq2(t) & +0,03 * Dq4(t) \\ & (4,92) & (6,44) \end{aligned}$$

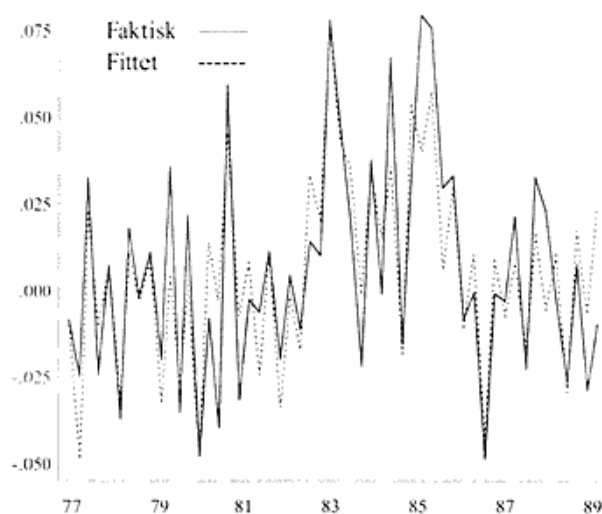
ecm2 er betegnelsen for afvigelser overfor sum-systemets anden langsigts relation. Denne relation er hovedsaligt en relation mellem inflationen, indkomsten og renterne. Med en forklaringsgrad på $R^2 = 0,70$, en residualvarians på 0,0142 og Durbin-Watson på 1,66 opnås igen en rimelig beskrivelse af data. Det bemærkes, at fejlkorrktionseffekten overfor langsigts pengeefterspørgslen er langt svagere her end i Divisia-tilfældet.

De to ligninger er ikke nødvendigvis så forskellige, som det umiddelbart kunne se ud til, når de tilbageværende forklarende variable betragtes. Det kan således ikke udelukkes, at inflationseffekten og effekten fra den anden langsigts relation i sum-systemet til dels kan ophæve hinanden. Hvis dette er tilfældet, (hvilket kun kan afgøres ved en nærmere analyse af dynamikken i de flerdimensionale systemer), er den resterende forskel knyttet til forekomsten af den laggede egenrente i Divisia-modellen. I og med at indeksserierne ikke afviger alarmerende meget fra hinanden, se figur 1, ville det også virke betænkeligt, hvis de to økonometriske modeller bliver strukturelt forskellige. Som et supplement til de numeriske evalueringer af enkeltligningsmodellerne er grafer for faktiske og fittede værdier optegnet for hver af modellerne i figur 2 og 3.

Graferne kan ikke sammenlignes direkte, idet det er to forskellige serier, modellerne søger at forklare, med hver især understøtter graferne indtrykkene fra de numeriske tests om, at modellerne virker rimelige.

Udover selve langsigts relationernes udseende og enkeltligningernes evne til at beskrive data er spørgsmålet om modellernes stabilitet af særlig interesse, når det er monetære data, der analyseres. Her har manglende stabilitet nemlig ofte givet anledning til alvorlige vanskeligheder. I det følgende studeres modellernes stabilitetsegenskaber

7. At dette ikke er sket, skyldes at analysens primære formål er at vurdere de to alternative pengemængdemål overfor hinanden og ikke i sig selv at opnå den højeste forklaringsgrad.



Figur 2. Fejlkorrigeringsmodel for Divisia-M2.

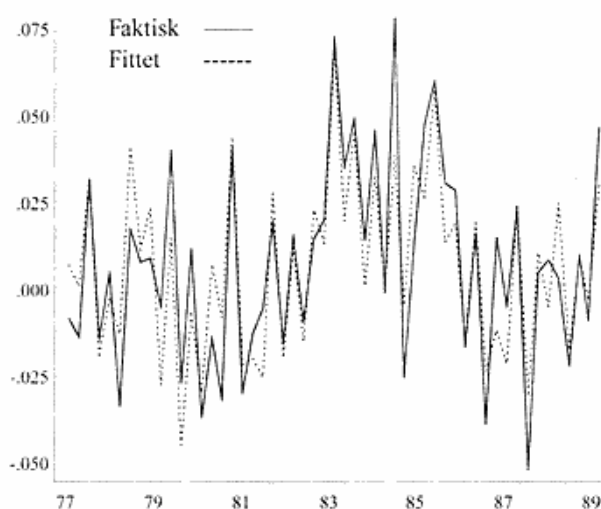
på to områder, dels med henblik på langsigts relationernes struktur, dels for mulig koefficientinvarians i fejlkorrigeringsligningerne.

Analysen af langsigtsstabiliteten tager udgangspunkt i spørgsmålet: Vil den udvalgte relation kunne accepteres som stationær for delperioder med varierende sluttidspunkt? De sluttidspunkter, der betragtes, er fra 4. kvartal 1984 til og med 4. kvartal 1989, hvor periodelængden hele tiden øges med et kvartal. Denne hypotese kan testes på basis af en likelihood-ratio teststørrelse, der er asymptotisk $X^2(4)$ -fordelt. Resultaterne er i begge tilfælde grafisk præsenteret i figur 4.

Det er $((\text{Teststørrelse}/X_{0,95}^2(4))-1)$, der er afsat i graferne. Det betyder, at for punkterne over nullinien forkastes hypotesen på et 5%-niveau, men i punkter under denne linie accepteres hypotesen. For den sidste halvdel af de rullende sampler er der klar accept af denne stabilitets hypotese i begge modellerne. I første halvdel af samplet er konklusionerne ikke entydige, men man bør nok ikke tillægge disse punkter for stor vægt, da disse sampler absolut set egentlig er for korte til denne form for tests. En lidt forsigtig konklusion bliver derfor, at der syntes at være rimelig grad af stabilitet i begge langsigts relationerne.

Vender man sig mod spørgsmålet om koefficientstabilitet i enkeltlignings fejlkorrigeringsmodellerne, er teknikken den traditionelle: Ligningerne reestimeres med varierende sluttidspunkt, og de enkelte koefficientestimer optegnes grafisk med tilsvarende konfidensgrænser. For både Divisia-ligningen og sum-ligningen findes sådanne grafer i appendix 2.

Divisia-ligningen ser på baggrund af disse grafer ud til at have pæne stabilitets-egenskaber, mens der i sum-tilfældet er nogen tvivl om stabiliteten af koefficienterne til fejlkorrigeringsleddene. Da fejlkorrigerings effekterne er fundamentale for modellen, konkluderes det, at sum-ligningen har dårligere stabilitetsegenskaber end Divisia-ligningen.



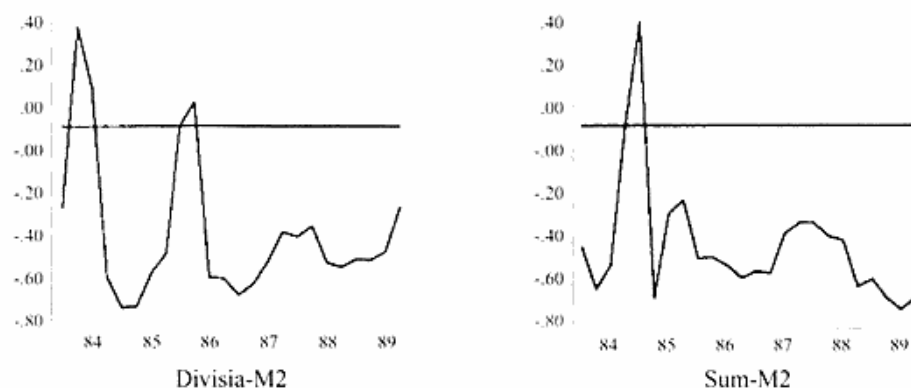
Figur 3. Fejlkorrktionsmodel for sum-M2.

5. Sammenfatning

I artiklen præsenteres en vægtet pengemængde serie for Danmark. Denne Divisia-M2 serie, der teoretisk set er et bedre mål for mængden af monetære serviceydelser i økonomien end sum-M2, udviser i perioden 1976 – 1989 en lavere vækst end det traditionelle aggregat, se figur 1. Dette er ikke overraskende, idet de mindst likvide komponenter som f.eks. statsgældsbeviser og aftaleindlån, tildeles en lavere vægt i Divisia-M2 end i sum-M2 og det er netop disse komponenter, der i den betragtede periode er vokset hurtigst.

På basis af de empiriske studier kan det konkluderes, at aggregeringsmetoden ved opgørelse af pengemængden har betydning for pengeefterspørgselsrelationernes form og modellernes stabilitetsegenskaber. Selve strukturen i langsigsrelationerne er ret ens, men Divisia-relationen har som forventet en lavere renteelasticitet end sum-relationen. Det er dog ikke muligt selv i Divisia-tilfældet helt at undvære renterne som forklarende variable. Med hensyn til stabilitetsspørgsmålet er der for langsigsrelationernes vedkommende ikke de store forskelle, mens den dynamiske enkeltligningsmodel synes marginalt bedre, når Divisia indekset benyttes.

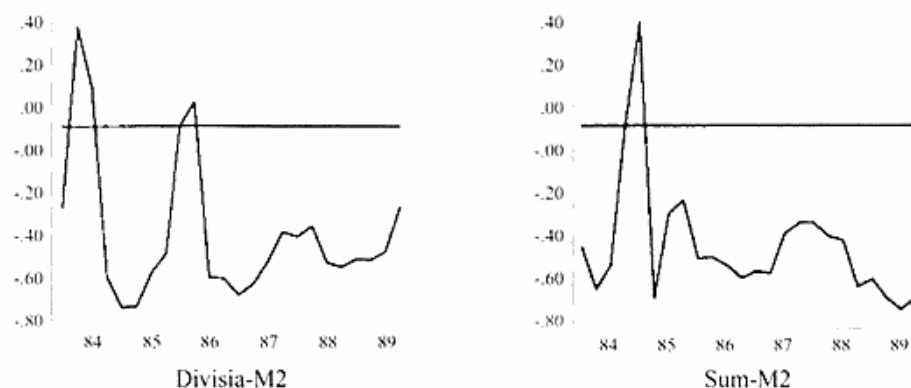
Teoretisk set er der næppe den store tvivl om Divisia-indeksets fordele ved måling af mængden af monetære ydelser i økonomien, men som nævnt kan kvalitetsproblemer med grunddata vanskeliggøre implementeringen noget. For den danske series vedkommende anses dette problem dog for værende af mindre betydning. I forbindelse med balanceopgørelser er sum-indekset stadig det relevante. Sammenfattende kan der derfor udtrykkes et ønske om, at pengemængden opgøres både ved sum-metoden og som et Divisia-indeks, idet udvælgelsen af den relevante serie i sidste ende er formålsbestemt.



Figur 4. Analyse af langsigts stabiliteten i de to systemer.

Litteratur

- Barnett, W.A. 1980. Economic Monetary Aggregates: An Application of Index Number and Aggregation Theory. *Journal of Econometrics* 14, pp11-48.
- Barnett, W.A. & Spindt, P. 1982. Divisia Monetary Aggregates. Compilation, Data and Historical Behaviour. *Fed. Reserve Board Study* no. 116. Washington: Publication Services.
- Barnett, W.A. 1991. The Divisia Monetary Aggregates. *Working Paper* #161, Department of Economics, University of Washington.
- Christensen, A.M. & Jensen, H.F. 1987. Den danske pengeefterspørgsel 1975-86. *Nationaløkonomisk Tidsskrift*, bind 125, nr 2, pp 185-196.
- la Cour, L.F. 1993. Divisia Monetary Aggregates for Denmark: Theory, Construction and Empirical Performance. *Licentiat-afhandling, rød serie* nr 29, Økonomisk Institut, Københavns Universitet.
- Diewert, W.E. 1976. Exact and Superlative Index Numbers. *Journal of Econometrics* 4, pp 115-145.
- Fisher, P., Hudson, S. & Pradhan, M. 1993. Divisia Indices for Money: An Appraisal of Theory and Practice. *Bank of England Working Paper Series* no 9.
- Issing, V.O., Tödter, K-H., Hermann, H. & Reimers, H-E. 1993. Zinsgewichtete Geldmengenaggregate und M3 – ein Vergleich *Kredit und Kapital* 1, pp 1-21.
- Jensen, H.F. 1988. Pengeefterspørgslen frem til 1. kvartal 1988. *Arbejdspapir*, Danmarks Nationalbank.
- Johansen, S. 1992. Estimation and Hypothesis Testing of Cointegration Vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models. *Econometrica* 59, pp 1551-1580.
- Johansen, S. & Juselius, K. 1990. The Full Information Maximum Likelihood Procedure for Inference on Cointegration – with Applications. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Vol 52, no.2.
- Juselius, K. 1991. On the Duality between Long-run Relations and Common Trends in an Empirical Analysis of Aggregate Money Holdings. *Discussion Paper* 91-15, Økonomisk Institut, Københavns Universitet.

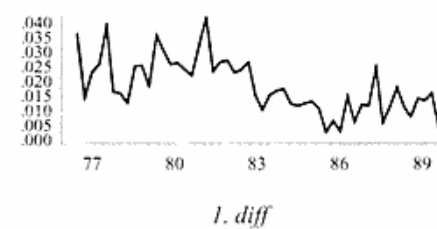
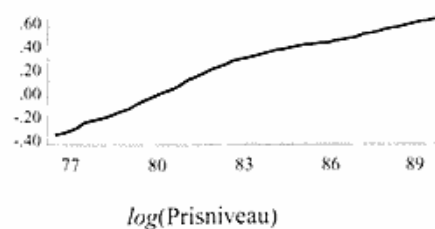
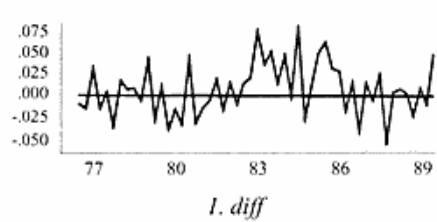
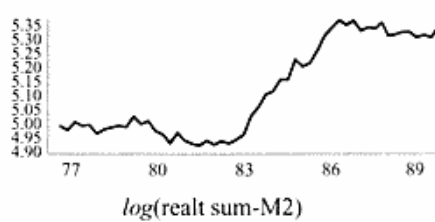
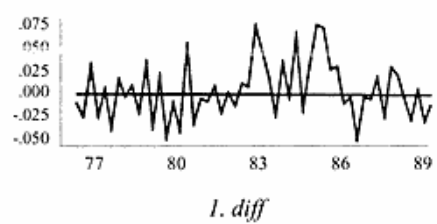
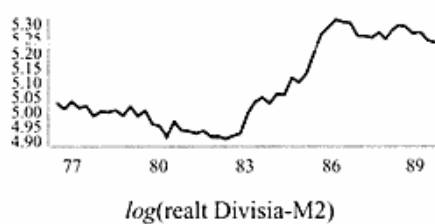
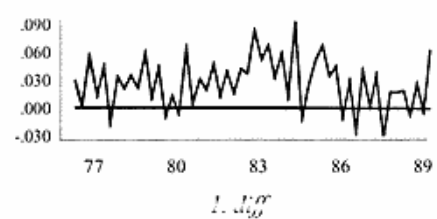
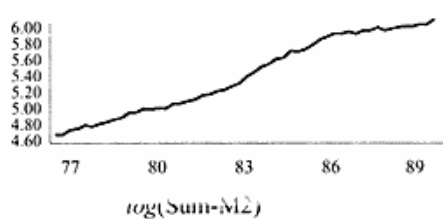
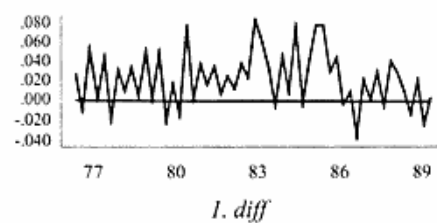
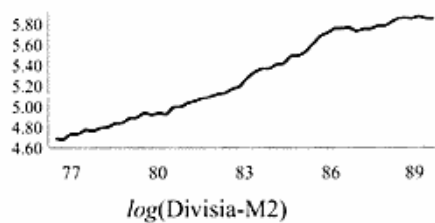


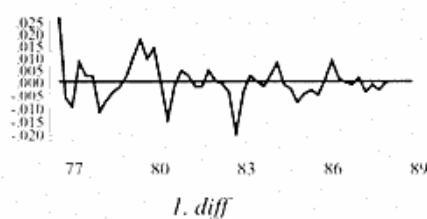
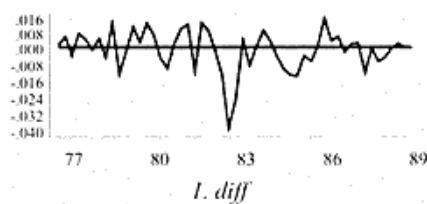
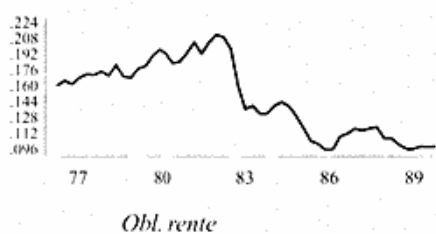
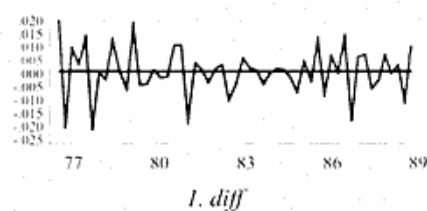
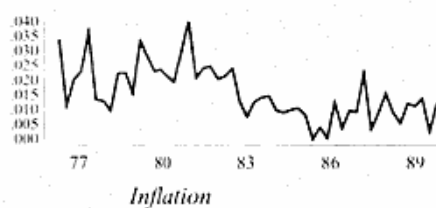
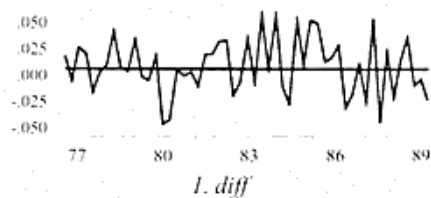
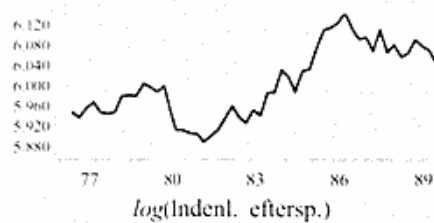
Figur 4. Analyse af langsigts stabiliteten i de to systemer.

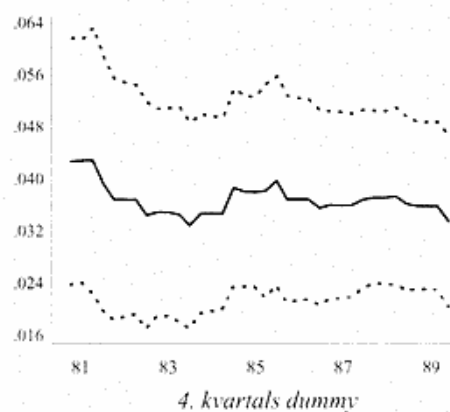
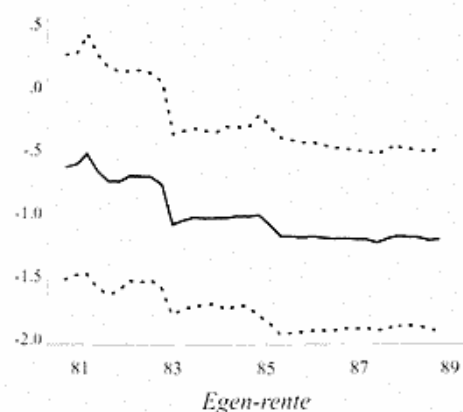
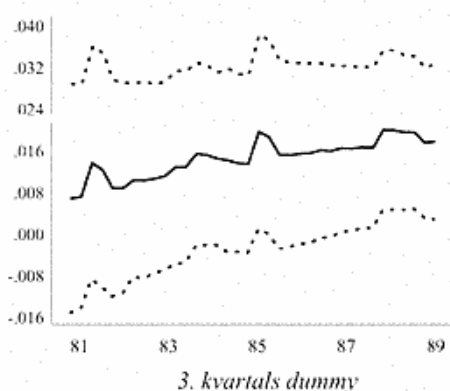
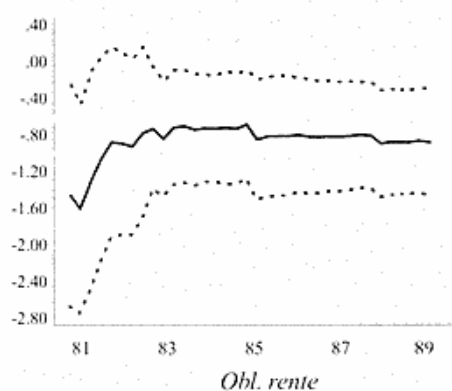
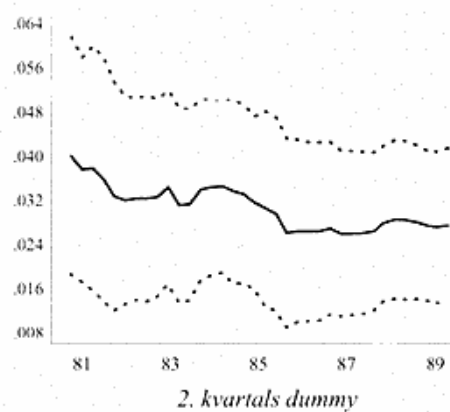
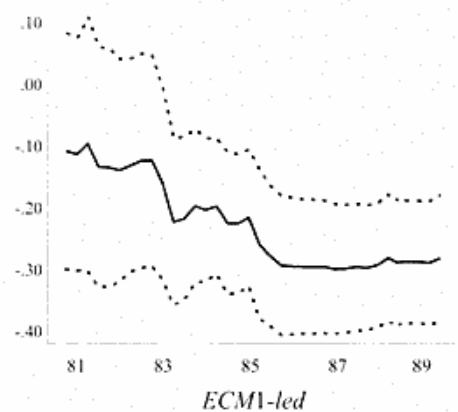
Litteratur

- Barnett, W.A. 1980. Economic Monetary Aggregates: An Application of Index Number and Aggregation Theory. *Journal of Econometrics* 14, pp11-48.
- Barnett, W.A. & Spindt, P. 1982. Divisia Monetary Aggregates. Compilation, Data and Historical Behaviour. *Fed. Reserve Board Study* no. 116. Washington: Publication Services.
- Barnett, W.A. 1991. The Divisia Monetary Aggregates. *Working Paper* #161, Department of Economics, University of Washington.
- Christensen, A.M. & Jensen, H.F. 1987. Den danske pengeefterspørgsel 1975-86. *Nationaløkonomisk Tidsskrift*, bind 125, nr 2, pp 185-196.
- la Cour, L.F. 1993. Divisia Monetary Aggregates for Denmark: Theory, Construction and Empirical Performance. *Licentiat-afhandling, rød serie* nr 29, Økonomisk Institut, Københavns Universitet.
- Diewert, W.E. 1976. Exact and Superlative Index Numbers. *Journal of Econometrics* 4, pp 115-145.
- Fisher, P., Hudson, S. & Pradhan, M. 1993. Divisia Indices for Money: An Appraisal of Theory and Practice. *Bank of England Working Paper Series* no 9.
- Issing, V.O., Tödter, K-H., Hermann, H. & Reimers, H-E. 1993. Zinsgewichtete Geldmengenaggregate und M3 – ein Vergleich *Kredit und Kapital* 1, pp 1-21.
- Jensen, H.F. 1988. Pengeefterspørgslen frem til 1. kvartal 1988. *Arbejdspapir*, Danmarks Nationalbank.
- Johansen, S. 1992. Estimation and Hypothesis Testing of Cointegration Vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models. *Econometrica* 59, pp 1551-1580.
- Johansen, S. & Juselius, K. 1990. The Full Information Maximum Likelihood Procedure for Inference on Cointegration – with Applications. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Vol 52, no.2.
- Juselius, K. 1991. On the Duality between Long-run Relations and Common Trends in an Empirical Analysis of Aggregate Money Holdings. *Discussion Paper* 91-15, Økonomisk Institut, Københavns Universitet.

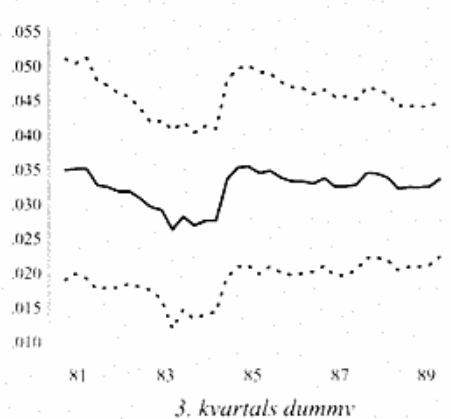
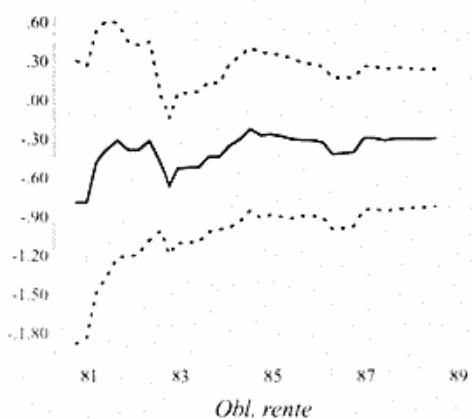
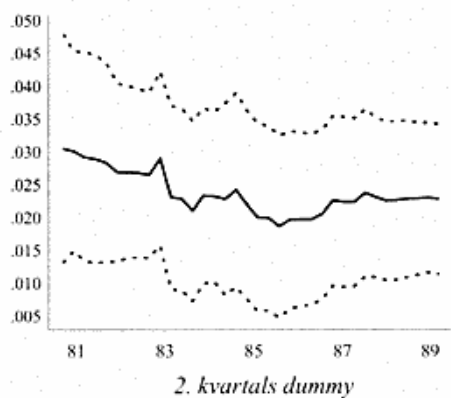
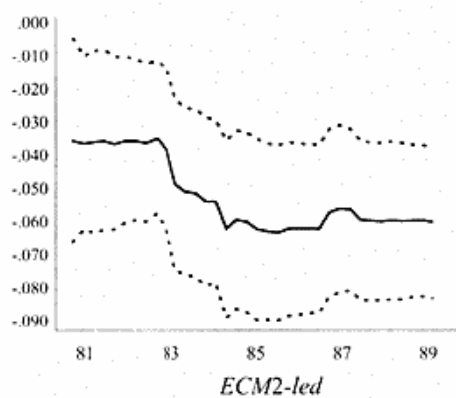
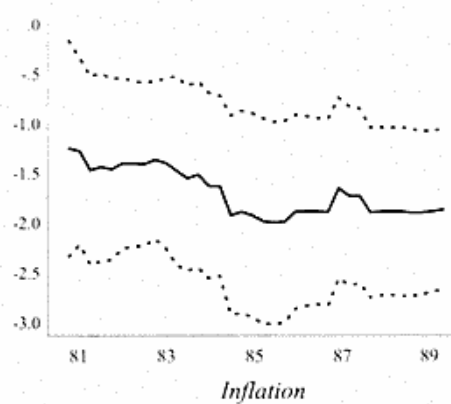
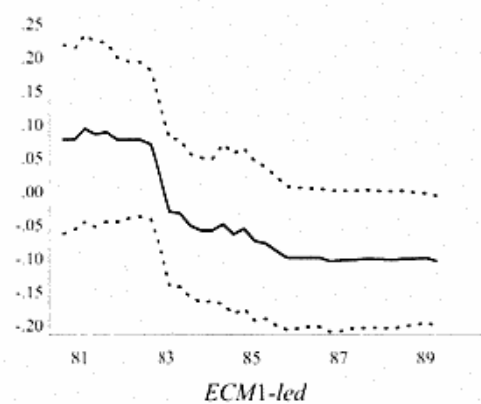
Appendiks 1: Data.





Appendiks 2: Rekursive koefficientestimer i enkeltlignings fejlkorrrektionsmodellerne.

Divisia-ligningen



Sum-ligningen