

Stokastiske stød til ADAMs adfærdsrelationer

Resumé:

I dette papir aftrendes visse af de store makrovariable og der sammenlignes med lignende undersøgelser på kvartalsdata. For at illustrere stokastiske stød til efterspørgsels- og udbudssiden stødes til hhv. makroforbrugets og lønningens j-led, og multiplikatorerne analyseres.

JNR

Nøgleord: egenskaber, multiplikatorer, Dec09

Modelgruppepapirer er interne arbejdsrapporter. De konklusioner, der drages i papirerne, er ikke endelige og kan være ændret inden opstillingen af nye modelversioner. Det henstilles derfor, at der kun citeres fra modelgruppepapirerne efter aftale med Danmarks Statistik.

1. Introduktion

ADAMs grundlæggende egenskaber bliver for det meste belyst ved at lave en række simple eksperimenter. Eksperimenterne er ofte deterministiske og kan eksempelvis dreje sig om at øge efterspørgslen eller udbuddet i samfundet. Eksperimenter af denne type er gode til at forstå ADAMs egenskaber, men er dog næppe realistiske i og med økonomien aldrig rammes af sådanne deterministiske stød. I virkeligheden er der nok snarere tale om en række mere eller mindre stokastiske stød som rammer både efterspørgsels- og udbudssiden af økonomien.

Dette papir vil undersøge hvordan ADAM opfører sig når der indlægges stokastik i adfærdsrelationerne. Øvelsen er ikke nødvendigvis mere realistisk end de deterministiske eksperimenter, men vil bidrage til at forstå hvordan ADAM opfører sig i en stokastisk verden. Øvelsen minder også delvist om at foretage en historisk simulation, da man i en historisk simulation ville lade restleddene være nul, og så løse modellen på baggrund af de eksogene variables værdier. At lade restleddene være nul svarer, i det omfang restleddene er normalfordelte, til at pålægge en normalfordelt serie af stød over j -leddene i fremskrivningsperioden. Det er dog vigtigt at påpege at der i dette papir ikke er tale om stød til alle j -led i modellen, men derimod et udvalg af de væsentligste relationers j -led. Desuden følger de eksogene variable deres værdi fra det jævne vækstforløb, i en historisk simulation ville de eksogene variable også følge en mere ujævn (stokastisk?) udvikling end antaget i det jævne vækstforløb.

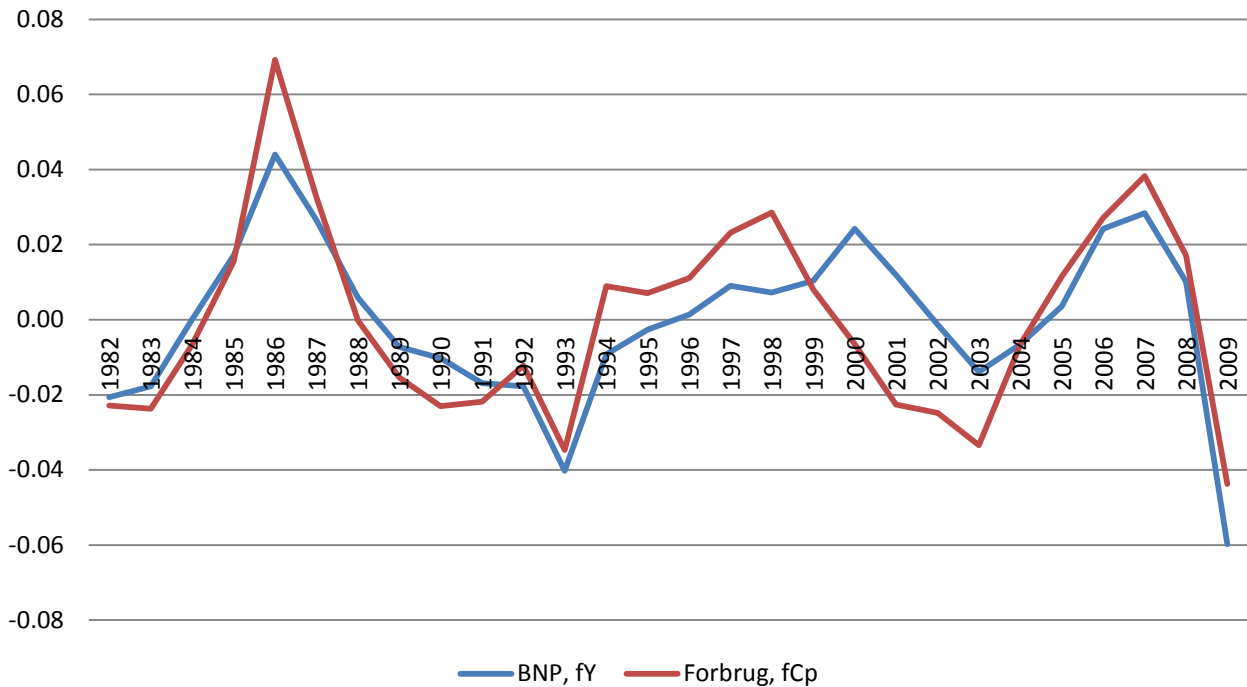
I afsnit 2 tages et kig på de historiske serier (fra ADAMs databank) for BNP, forbrug, løn og beskæftigelse. Serierne vil blive HP filtreret, og residualerne vil blive analyseret, evt. samvariationer vil blive analyseret, og holdt op mod tidligere lignende undersøgelser. I afsnit 3 undersøges tidligere eksperimenter med stokastik i makromodeller. I afsnit 4 indlægges der en serie stød til hhv. løn og forbrugsrelationen i ADAM og der fokuseres især på hvordan beskæftigelsesreaktionen udvikler sig.

2. Kig på historisk data

Når der snakkes stokastik er det snarere de cykliske bevægelser end de langsigtede trender der er værd at undersøge. For at følge eksemplerne fra Hansen og Knudsen (2004) og Sørensen og Whitta-Jacobsen (2005), aftrendes nogle af de store makrovariable. Det drejer sig om BNP, forbrug, løn og beskæftigelse. De fremkomne aftrendede serier kan betragtes som variabelnes cykliske komponenter.

I figur 1 vises de aftrendede serier for forbrug og BNP i perioden 1982-2009.

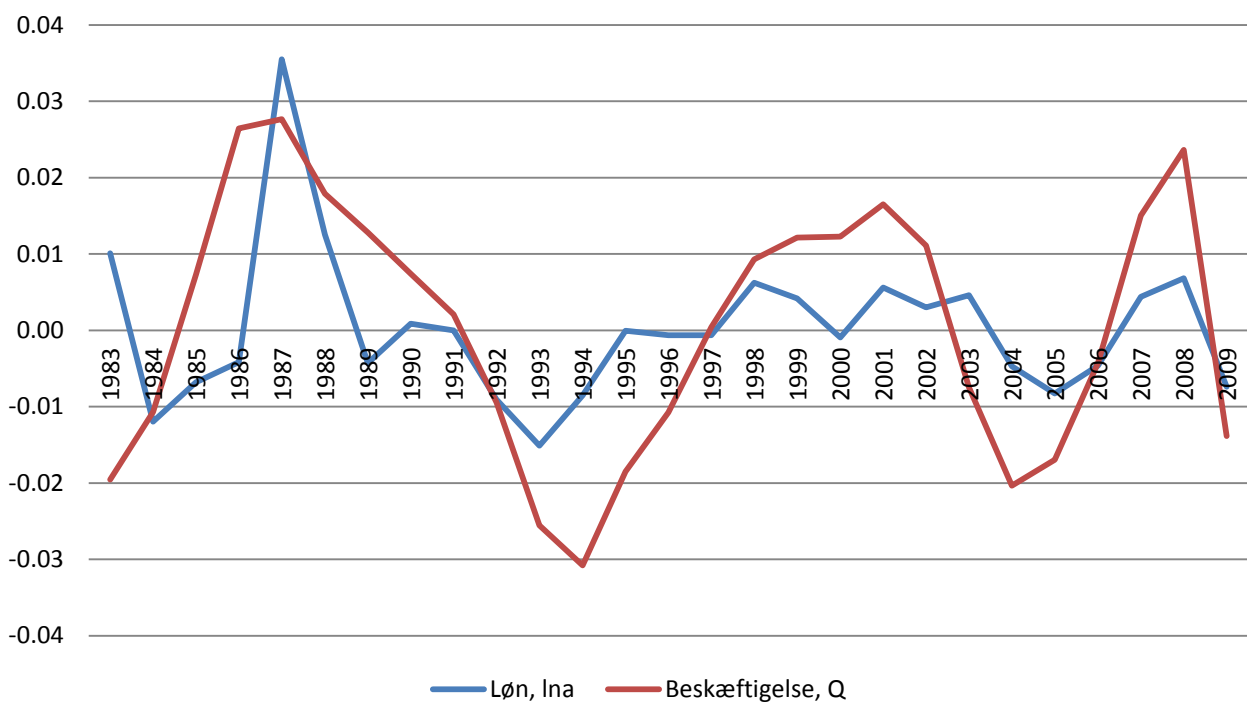
Figur 1 Aftrendede serier for logaritmen til BNP og forbrug



I modsætning til analysen i Hansen og Knudsen (2004), som byggede på kvartalsdata, er der på årsdata ikke tendens til at forbruget leder BNP. Hansen og Knudsen (2004) fandt et brud i korrelationen mellem forbrug og BNP omkring årtusindskiftet. Vi finder samme afvigelse på årsdata, hvor BNP vokser relativt stærkt og forbruget er inde i en svag udvikling.

Figur 2 sammenholder de aftrendede serier for ændringen i lønnen og beskæftigelse.

Figur 2 Aftrendede serier for beskæftigelsen og ændringen i logaritmen til løn



Det er valgt at sammenholde *ændringen* i den aftrendede serie for lønnen fremfor niveauet, da beskæftigelsen påvirker udviklingen i lønnen snarere end niveauet for lønnen. Man kan også argumentere for at det er ændringen i lønnen, og dermed ændringen i konkurrenceevnen, der har betydning for beskæftigelsen, snarere end niveauet.

Sammenhængen træder tydeligt frem i figur 2, hvor perioder med lav beskæftigelse optræder sammen med en svag lønudvikling. Ved et første blik på figuren lader der ikke til at være tendens til at den ene variabel leder den anden.

I tabel 1 vises nogle udvalgte statistikker for forbrug, løn og beskæftigelse.¹

Tabel 1 Standardafvigelse og autokorrelation for aftrendede serier, 1985-2006

Variabel	Standard- afvigelse	Autokorrelation			
		1 års lag	2 års lag	3 års lag	4 års lag
Forbrug, fCp	0,0248	0,5954	0,1834	-0,2982	-0,5864
Ændring i løn, lna	0,0098	0,3028	-0,1829	-0,0029	-0,0547
Beskæftigelse, Q	0,0162	0,8149	0,4629	0,0701	-0,3092

Forbrugets autokorrelationsparametre er alle ret store, de to første år er positive og fra 3. år er forbruget negativt korreleret med sig selv. Ændringen i lønnen er positivt korreleret med første års lag, negativt korreleret med andet års lag og ukorreleret med ændringerne 3 og 4 år tilbage. Beskæftigelsen er højt korreleret med værdierne et og to år tilbage og negativt korreleret med sin egen værdi 4 år tilbage.

3. Stokastik i andre makromodeller

Forsøg med stokastiske stød til makromodeller er set flere gange tidligere, bl.a. har Dan i MONA-bogen (Knudsen, 2003) eksperimenteret med stød til hhv. forbruget og lønnen. Eksperimenterne koncentrede sig om stød til efterspørgsels- og udbudssiden af modellen. De fremkomne multiplikatorer viste at efterspørgselsstød generelt er mindre persistente end udbudsstød. Lønningens tilpasningsmekanisme (crowding-out processen) i MONA er en relativt langsom størrelse. Dette giver sig især udslag i udviklingen for beskæftigelsen, som ved udbudsstød har en mere jævn profil end efterspørgselsstød. I forlængelse af denne øvelse, er der også udført en simulation på den historiske periode, hvor man lader alle eksogene variable antage deres historiske værdier og alle adfærdsligningernes residualer er sat til nul (MONA bogen s. 163), hvilket kan fortolkes som en serie stød til adfærdrelationerne. Derudfra blev de modelberegne værdier, sammenlignet med de historisk observerede værdier, for et udvalg af makrovariable. Der sås eksempelvis en gennemsnitlig fejl på 1.6 pct. mellem beregnet og faktisk BNP.

Sørensen og Whitta-Jacobsen (2005), har lavet en øvelse med stokastiske stød til en simpel to-ligningers model. De fandt, at stokastiske stød til efterspørgselsiden er god til at reproducere de historiske statistikker, såsom standardafvigelser og autokorrelationer for BNP (output). Der var

¹ De første og sidste tre observationer er skåret fra ved beregningen af de historiske statistikker, ”da trenden nær endepunkterne i høj grad bestemmes af den faktiske værdi i endepunktet” (Hansen og Knudsen, 2004). Perioden for beregningerne er derfor 1985-2006. korrelationsmatricen er at finde i senere, i tabel 3. I tabel 4 findes krydskorrelationer med laggede værdier.

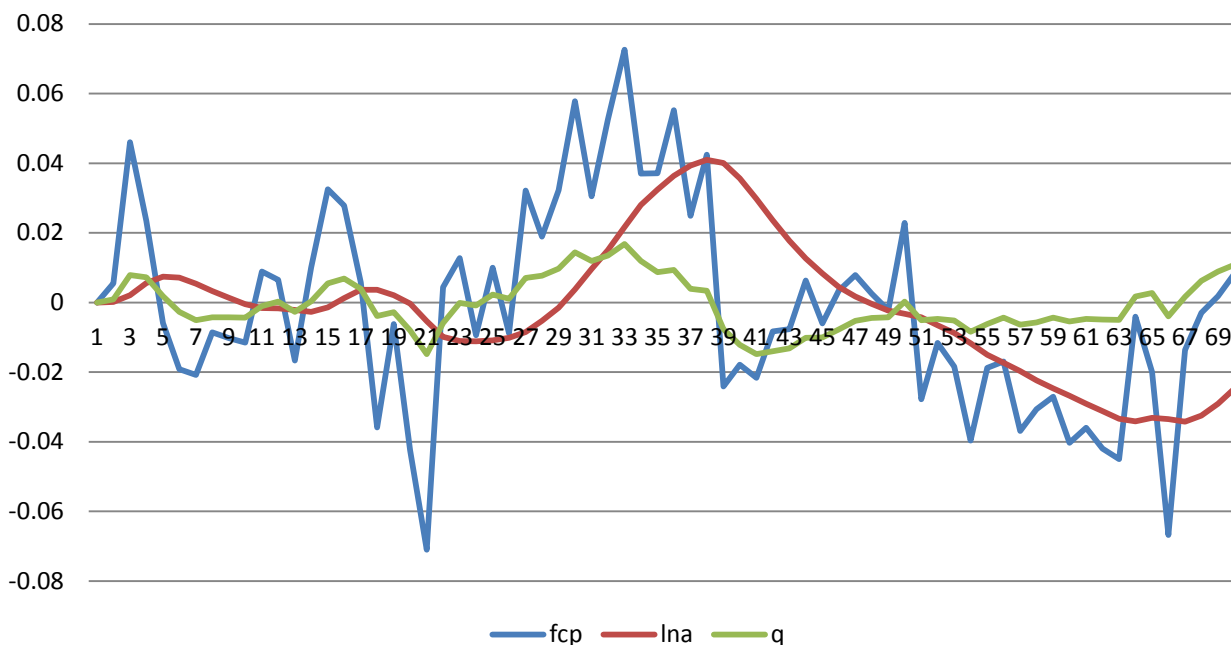
derimod høj autokorrelation i inflationen i forhold til det historiske data. En model med stød til både efterspørgsels- og udbudssiden gav i den simple to-ligningers model, standardafvigelser og autokorrelationer som var sammenlignelige med de empirisk observerede (Sørensen og Whitta-Jacobsen (2005), s. 573-575).

4. Stød til hhv. forbrug og løn

I første omgang stødes dog til en enkelt relation ad gangen. I det følgende drejer det sig om hhv. makroforbrugsrelationen og lønrelationen. Øvelsen ligner meget den tilsvarende øvelse fra MONA bogen (2003, s. 160-161). Selve stødene er udtrukket fra standardnormalfordelingen og derefter skaleret så standardafvigelserne svarer til de for serierne fremvist i figur 1 og figur 2. Stødene følger altså formen: $\varepsilon/\sigma_\varepsilon \sim N(0,1)$. De fremkomne serier (ε 'er) er derefter lagt til J-leddene i fremskrivningsperioden.

I figur 3 er en serie stokastiske stød til forbrugsrelationen illustreret. Forbruget er et af de store efterspørgselskomponenter i økonomien og stød hertil har stor effekt på alle dele af modellen. Eksempelvis følger beskæftigelsen i høj grad forbruget. Udviklingen i lønnen er meget jævn og er generelt forsinket i forhold til forbruget da lønnen kun indirekte (gennem beskæftigelsen) påvirkes af forbrugsændringer. Helt på linje med resultaterne i MONA bogen (2003) og Jørgensen og Whitta-Jacobsen (2005) fremkommer en meget jævn udvikling i multiplikatoren for niveauet for lønnen.

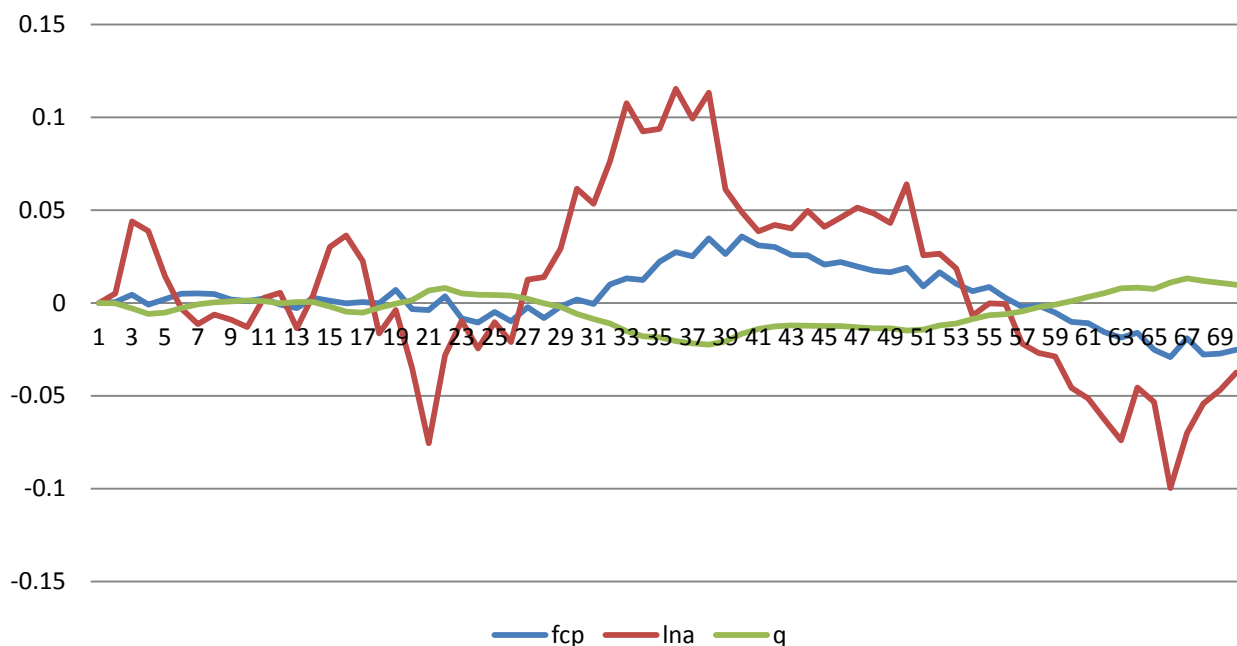
Figur 3 Stød til fCpuxh via jrfcpuxh, relativ afvigelse fra grundforløb



I figur 4 er det illustreret hvad en serie stød til lønrelationen betyder. Ændringer i lønnen er generelt længere tid om at give sig udslag i andre dele af modellen end forbruget, fordi lønnen ikke direkte påvirker efterspørgslen. Eksempelvis viser effekten på beskæftigelsen sig med en vis forsinkelse. Derfor ser man også at stød til lønnen giver ændringer i de øvrige variable som relativt er mindre end ved stød til forbruget. Jf. figur 4, hvor lønændringerne generelt er store i forhold til ændringer i

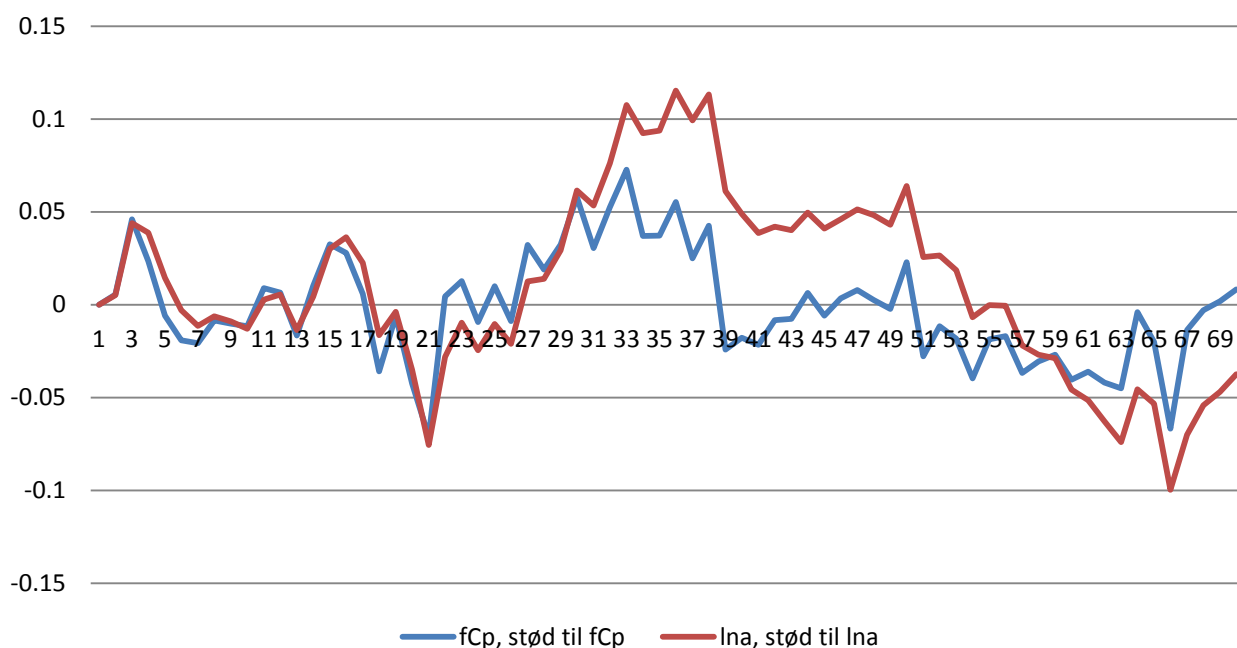
de øvrige variable, og jf. figur 3 hvor forbrugsændringerne kun er en smule større end ændringerne i lønnen.

Figur 4 Stød til lna via jrlna, relativ afvigelse fra grundforløb



Plottes effekten på forbruget fra forbrugsekperimentet og effekten på lønnen fra løneksperimentet i samme figur, bliver forskellene tydeligere, jf. figur 5.

Figur 5 Forbrug (fCp) og løn (lna), relativ afvigelse fra grundforløb

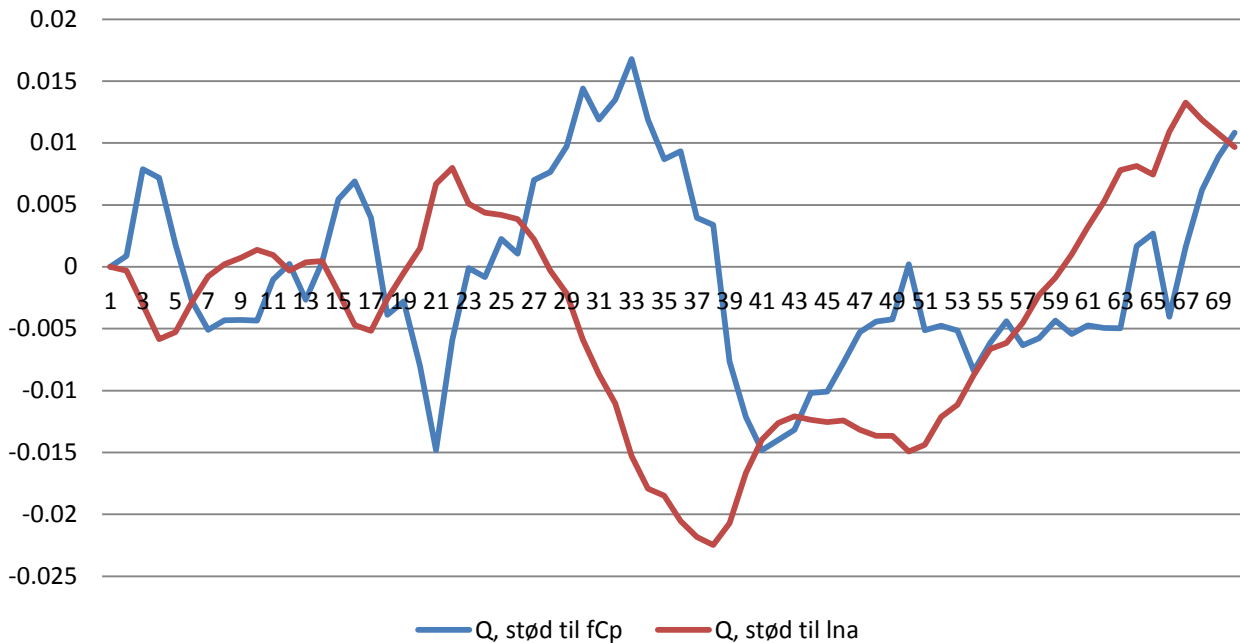


Effekten af stødene når at vokse sig større på lønnen end på forbruget, og effekten på forbruget skærer nul flere gange og fremstår derved som mere stationær. Korrektionen i ADAMs lønrelation kommer fra crowding-out processen, hvor lønnens sammenspil med konkurrenceevnen og

beskæftigelsen sørger for at lønnen ikke driver for langt den ene eller anden vej. Crowding-out processen er dog relativt langsom, hvorfor vi ser stærkere autokorrelation i lønnen end i forbruget.

Forskellen på de to eksperimenter kan også vises ved at plote ændringerne i beskæftigelsen for de to stød. Se figur 6.

Figur 6 Beskæftigelse (Q), relativ afvigelse fra grundforløb



Som nævnt giver stød til et af de store efterspørgselskomponenter også anledning til en umiddelbar reaktion i beskæftigelsen. Derimod tager det længere tid for udbudsstød at give effekt på beskæftigelsen. Dette bidrager til at kurven er tydeligt mere jævn i udbudsstødet end i efterspørgselsstødet.

Den ovennævnte øvelse, med stød til enkelt-relationer, giver resultater, der minder om tidligere eksperimenter med stød til andre makromodeller. Eksempelvis gav efterspørgselsstødet en meget jævn udvikling i lønnen, hvorimod stød til lønnen gav en meget jævn profil i beskæftigelsen – disse observationer er sammenlignelige med resultaterne fra andre makromodeller.

5. Konklusion

De historiske serier for nogle af de store makrovariable er i dette papir blevet aftrendet og serierne er analyseret. I modsætning til kvartalsdata er der på årsserier ikke nogen tendens til at forbruget leder BNP, men i lighed med tilsvarende analyser på kvartalsdata, ser man også på årsdata en afkobling af korrelationen mellem BNP og forbrug omkring årtusindskiftet. De aftrendede serier udgør i dette papir et sammenligningsgrundlag med ADAMs multiplikatorer. Multiplikatorerne er fundet ved at tage forskellen på et deterministisk grundforløb og et multiplikatorforløb hvor ADAMs adfældsrelationer er blevet udsat for stokastiske i fremskrivningsperioden.

Der stødes til en enkelt relation ad gangen. Efterspørgselssiden, gennem makroforbruget, og udbudssiden gennem lønrelationen. ADAM opfører sig meget lig andre makromodeller, hvor tilsvarende øvelser er lavet. Der er tydeligt mest autokorrelation i udbudsstødene, fordi lønrelationens tilpasning (crowding-out mekanismen) er relativt langsom. Derudover giver efterspørgselsstød sig udslag i en meget jævn udvikling i lønnen, hvorimod udbudsstød giver en jævn udvikling i beskæftigelsen. Disse resultater er helt i tråd med tidligere lignende undersøgelser.