

Reestimation af bilkøbsrelationen med ny specifikation af inflations-forventningerne og trenden i væksten i BNP

Resumé:

I dette papir reestimeres bilkøbsrelationen med anvendelse af nye indkomst- og formue-begreber. Der er ingen problemer med reestimationen, og det har ingen nævneværdig betydning for relationen, at der anvendes nye indkomst- og formue-begreber. Der foreslås ændringer i både dannelsen af inflations-forventningerne og specifikationen af trenden i væksten i BNP, således at den absolutte lag-længde reduceres. Der sker, udover dette, ingen fundamentale ændringer i relationen.

RHM10901.WPD

Nøgleord: Bilkøb, reestimation, inflationsforventninger, trend i væksten i BNP

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. Indledning

I dette papir reestimeres ADAM's relation for bilkøb med anvendelse af nye indkomst- og formue-begreber.

I hele modellen findes den længste absolutte lag-længde i bilkøbet, nemlig 5 år i dannelsen af inflations-forventningerne og 6 år i bestemmelsen af trenden i væksten i BNP. Den lange absolutte lag-længde har den uheldige implikation, at den samlede model skal bruge en række år før der kan simuleres med den. Det undersøges derfor, dels om forventnings-dannelsen kan formuleres på en anden måde således, at lag-perioden kan nedsættes, og dels om trenden i væksten i BNP (RfY) kan ændres.

Bortset fra disse mindre modifikationer ændres der ikke væsentligt på relationen. Der henviser derfor til modelgruppepapir SBO 20. oktober 1994 for en udførlig gennemgang af relationen.

2. Den nuværende relation

Bilkøbsrelationen har følgende udseende:

$$\begin{aligned}
 D(fCb) = & \alpha_0 bfcbl \\
 & + \alpha_1 (Y - (1 - bfcbl)Y_{-1}) \\
 & + \alpha_2 (W - (1 - bfcbl)W_{-1}) \\
 & + \alpha_3 (r - (1 - bfcbl)r_{-1}) \\
 & + \alpha_4 (uc - (1 - bfcbl)uc_{-1}) \\
 & + \alpha_5 fCb_{-1} \\
 & + \delta d94
 \end{aligned} \tag{1}$$

fCb	Bilkøb
$bfcbl$	Afskrivningsraten
Y	Privat realindkomst fratrukket skat og afskrivninger
W	Real formue efter skat
r	Realrente
uc	Usercost
$d94$	Dummyvariabel i 1994.

Afskrivningsraten er pt. defineret på følgende måde:

$$bfcbl = \frac{1}{3} \left(1 + \bar{\alpha} \left(RfY - \frac{1}{6} \sum_{i=0}^5 RfY_{-i} \right) \right) \tag{2}$$

RfY Væksten i bruttonationalproduktet

Systemet bestående af (1) og (2) er ikke-lineært i parametrene, og er her estimeret

ikke-lineært i TSP. Som tidligere viser det sig ved estimationen, at der er problemer med parametrene til indkomst og formue. Når begge størrelser inkluderes, er den estimerede parameter til formuen insignifikant, mens den er signifikant, når indkomsten udelades. Der er dermed en kraftig indikation af multikollinearitet. Dette løses, som tidligere, ved at binde de to parametre sammen således, at deres indbyrdes forhold svarer til forholdet mellem langsigtseffekten på samlet forbrug af en stigning i 1000 1995-kr i de respektive størrelser - dvs. at $\kappa\alpha_1 = \alpha_2$, hvor $\kappa = 709/46$ på nuværende tidspunkt.¹ Langsigtseffekterne burde være beregnet på grundlag af en reestimeret forbrugsfunktion med de nye formue- og indkomst-begreber, men da denne ikke ligger fast endnu, er forholdet beregnet ud fra de hidtidige indkomst- og formue-begreber, og med værdierne fra Adam apr00.

Som i sidste reestimation (se NAD 6. marts 2000) er der desuden anvendt en dummy-variabel i 1994 for at fange et udsædvanligt stort bilkøb dette år.

Estimationen løber over perioden 1958-1997. Det har her været nødvendigt at forlænge fY tilbage, da der i den nyeste ADAMBK kun ligger tal tilbage til 1966. Da der i forbindelse med forsøget på at specificere trenden i væksten i BNP på en ny måde, er nødvendigt at bruge tal længere tilbage, er fY forlænget helt tilbage til 1949. Tallene fra 1949-1966 er splejset fra ADBK0797 til den nyeste ADAMBK.

Tabel 1. Estimation af fCb -relationen

Variabel	ADAM-navn	Koefficient	Spredning
Bil	$D(fCb)$		
Konjunktur-følsomhed	$\tilde{\alpha}$	12.0828	3.2817
Afskrivningsrate	$bfcbl$	15580	5754
Disponibel realindkomst	$\kappa(Ydpl1/pcp4v - (1 - bfcbl)(Ydpl1/pcp4v_{.i}))$	0.0028	0.00077
Real formue	$Wcp1_{.i}/pcp4v - (1 - bfcbl)(Wcp1_{.i}/pcp4v_{.i})$	0.0028	0.00077
Realrente	$iku(1 - tsuih) - Rpcp4ve - (1 - bfcbl)(iku_{.i}(1 - tsuih_{.i}) - Rpcp4ve_{.i})$	-95934	22051
Usercost	$ucb \cdot pcb/pck - (1 - bfcbl)(ucb_{.i} \cdot pcb_{.i}/pck_{.i})$	-15799	3516
Lagget bilkøb	$fCb_{.i}$	-0.3569	0.0645
Dummy i 1994	$d94$	5557	1922

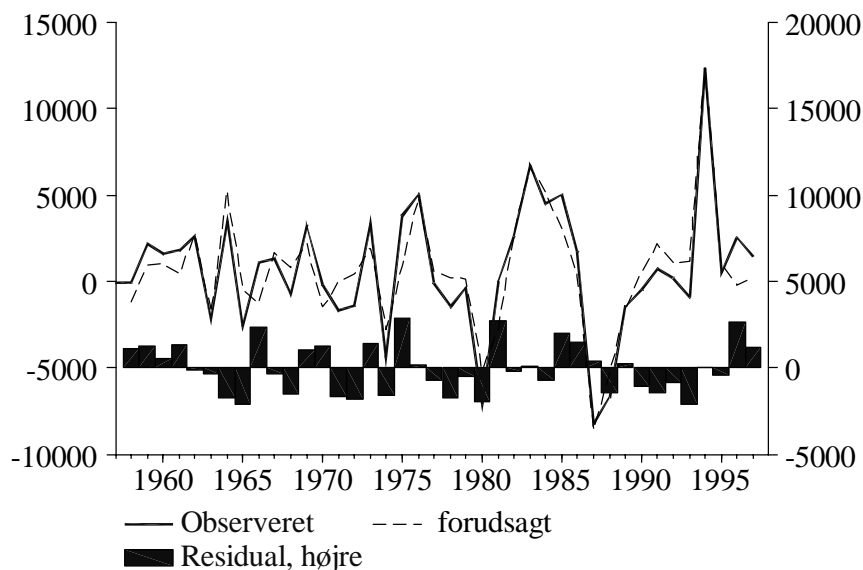
Anm. n=1958-97 s=1588 R²=0.846 DW=2.02

I tabel 1 fremgår resultatet af estimationen af bilkøbet med de nye indkomst- og

¹Dette forhold er ikke væsentligt anderledes end i sidste reestimation, hvor $\kappa = 769/59$ (jvf. NAD 6. marts 2000).

formue-begreber.² Det har stort set ingen indvirkning på estimations-resultaterne, om det er de nye eller de gamle indkomst- og formue-begreber, der bruges i relationen. Sammenlignes der med tidligere estimationer (modelgruppepapir NAD 6. marts 2000), er der ikke de store forskelle. I figur 1 fremgår den estimerede relations forklaringssevne. Her er der umiddelbart ikke de store problemer.

Figur 1. fcb-relations forklaringssevne med nye formue- og indkomstbegreber



3. Forventnings-dannelse

I realrenten indgår den forventede relative ændring i $pcp4v$. Denne inflationsforventning dannes pt. på følgende måde:

$$Rpcp4ve = \left(\frac{\frac{pcp4v}{pcp4v_{-1}} + \frac{pcp4v_{-1}}{pcp4v_{-2}} + \frac{pcp4v_{-2}}{pcp4v_{-3}} + \frac{pcp4v_{-3}}{pcp4v_{-4}} + \frac{pcp4v_{-4}}{pcp4v_{-5}} - 5}{5} \right) \quad (3)$$

$Rpcp4ve$ Forventet relativ ændring i $pcp4v$
 $pcp4v$ Prisudtryk for $Cp4$

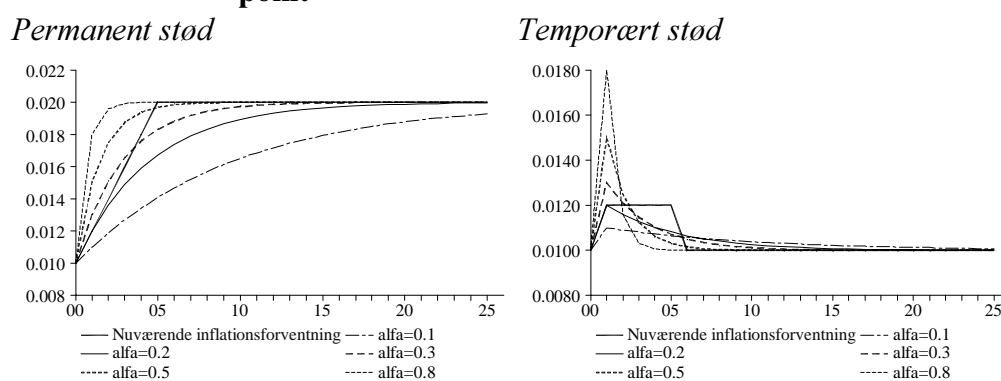
Som det fremgår, dannes forventningerne som et gennemsnit af den relative ændring i $pcp4v$ over de sidste 5 år. Den lange lag-struktur har, som nævnt, den uheldige implikation, at modellen skal bruge en række år før der kan simuleres med den. Det vurderes her, om en mere hensigtsmæssig struktur kan benyttes. En alternativ specifikation kunne være:

² $Ydpl$ og Wcp er erstattet af $Ydpl1$ og $Wcp1$.

$$\pi_t^e = \alpha\pi_t + (1 - \alpha)\pi_{t-1}^e \quad (4)$$

Dette er en adaptiv forventningsmodel, hvor den forventede inflation er givet ved et vejet gennemsnit af den realiserede inflation i indeværende år og forventningerne sidste år. På lang sigt gælder det, at den forventede inflation er lig med den faktiske, og tilpasnings-hastigheden afhænger af α - jo større α er, jo hurtigere sker tilpasningen til den nye ligevægt. Dette kan også ses i figur 2, der viser effekten på den forventede inflation ved hhv. et permanent og et temporært stød til den faktiske inflation på 1 pct.-point.

Figur 2. Effekt på forventet inflation af stød til inflation på 1 pct.-point



Alternativt kunne den faktiske inflation i sidste periode også inddrages, således at den forventede inflation er givet ved:

$$\pi_t^e = \alpha\pi_t + \beta\pi_{t-1}^e + (1 - \alpha - \beta)\pi_{t-1} \quad (5)$$

Umiddelbart giver det dog ikke den store forskel i estimationen af bilkøbet, hvis (5) fremfor (4) benyttes. Da relation (4) er mere enkel, er det dermed denne der søges inddraget.

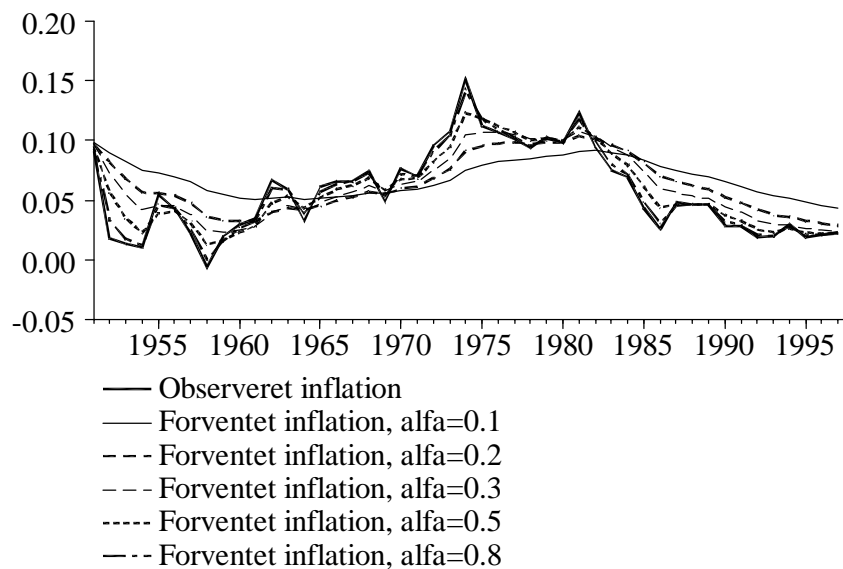
Der er et problem ved at implementere relation (4), da den forventede inflation, der ikke kan observeres, indgår på højre-siden. Hvis relation (4) skal implementeres, er det dermed nødvendigt at generere data for den forventede inflation i periode 0. I modelgruppepapir MMP 23. januar 1997 vises det hvordan inflationsforventningen i periode 0 kan estimeres således, at der er den største overensstemmelse mellem den realiserede inflation og den forventede inflation. Alternativt kan det antages, at den forventede inflation i periode 0 er lig med den faktiske inflation i denne periode. I figur 1 i bilag 1 sammenlignes inflationsforventningerne ved at antage at π_0^e er lig den faktiske inflation, med inflationsforventningerne ved at estimere π_0^e - der henvises til modelgruppepapir MMP 23. januar 1997, for en nøjagtig specifikation af hvordan π_0^e kan estimeres. Som det fremgår af figur 1 i bilag 1, er det kun i de første år, der er nævneværdig forskel, og efter ca. 10 år

bliver inflations-forventningerne ens.³ I og med at estimations-perioden starter i 1958, mener jeg godt at det kan forsvares at benytte den faktiske inflation i periode 0, som en approksimation for den forventede inflation - desuden er metoden, hvor π_0^e estimeres også kun en approksimation. Dannelsen af inflations-forventningerne starter i 1950 således at periode 0 er i 1950. I den forbindelse har det været nødvendigt at forlænge *pcp4v*, da der i den nyeste data-bank kun ligger tal tilbage til 1955. Data fra 1950-1955 er blevet splejset fra ADBK0797 til den nyeste data-bank.

I figur 3 er den observerede inflation set i relation til den beregnede, for alternative værdier af α . I figur 4 kan sammenhængen mellem den nuværende inflations-forventning og den alternative specifikation ses. Som det fremgår udglattes den forventede inflation mere, jo mindre α er.

En grid-search viser at den bedste estimation af bilkøbet medfører, at α skal ligge omkring 0.2. Vi ønsker dog generelt ikke, at der er en lang lag-struktur med en lang tilpasning i inflations-forventningerne, og da det stort set ikke har betydning for den estimerede bil-relation, om α er lig 0.2 eller 0.25, fastsættes α til 0.25. I nedenstående tabel 2 fremgår resultatet af at estimere bilkøbs-relationen med forventningerne dannet som i relation (4) og α sat til 0.25.

Figur 3. Observeret og beregnet inflations-forventning

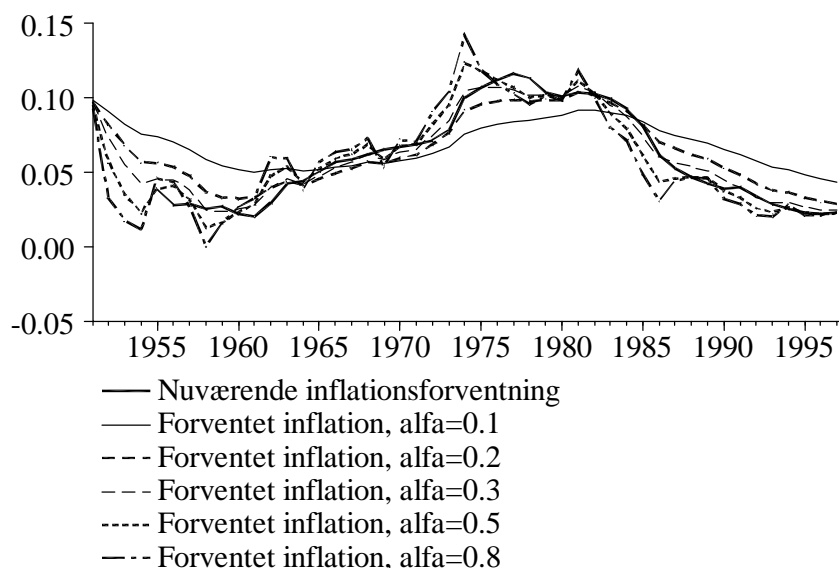


Hvis tabel 1 og 2 sammenlignes ses det, at den største forskel er, at koefficienten til realrenten - som er den eneste variabel, der direkte påvirkes af at ændre inflations-forventningerne - numerisk set bliver større. Ellers bliver relationen *en anelse* dårligere med inflations-forventninger dannet som i relation (4) (med $\alpha=0.25$) fremfor (3). Sættes $\alpha=0.2$ opnås der dog en minimal forbedring med inflations-forventninger dannet som i relation (4) fremfor (3). Som nævnt sættes α dog til 0.25 for at forkorte tilpasnings-perioden for inflations-forventningerne.

³Det vil - selvfølgelig - være sådan, at jo mindre α er, jo længere tid tager det, før inflations-forventningerne bliver de samme.

Overordnet set kan det anbefales, at inflation-forventningerne for fremtiden dannes som i relation (4) med $\alpha=0.25$, da det stort set ingen indvirkning har på relationen, samtidig med at den absolutte lag-længde formindskes.

Figur 4. Nuværende og alternativ inflations-forventning



Tabel 2. Estimation af fCb -relationen med ny forventningsdannelse

Variabel	ADAM-navn	Koefficient	Spredning
Bil	$D(fCb)$		
Konjunktur-følsomhed	$\tilde{\alpha}$	11.8458	3.1576
Afskrivnings-rate	$bfcbl$	16610	5908
Disponibel realindkomst	$\kappa(Ydpl1/pcp4v - (1 - bfcbl)(Ydpl1/pcp4v_{i-1}))$	0.0028	0.00078
Real formue	$Wcp1_{i-1}/pcp4v - (1 - bfcbl)(Wcp1_{i-2}/pcp4v_{i-1})$	0.0028	0.00078
Realrente	$iku(1 - tsuih) - Rpcp4v1e - (1 - bfcbl)(iku_{i-1}(1 - tsuih_{i-1}) - Rpcp4v1e_{i-1})$	-107581	25441
Usercost	$ucb \cdot pcb/pck - (1 - bfcbl)(ucb_{i-1} \cdot pcb_{i-1}/pck_{i-1})$	-16242	3587
Lagget bilkøb	fCb_{i-1}	-0.3712	0.0660
Dummy i 1994	$d94$	5031	1923

Anm. n=1958-97 s=1603 $R^2=0.843$ DW=1.95

4. Trenden i BNP

Som det fremgår af formel (2), er afskrivningerne konjunktur-følsomme således, at høj-konjunktur giver hurtigere afskrivninger og omvendt i en lav-konjunktur -

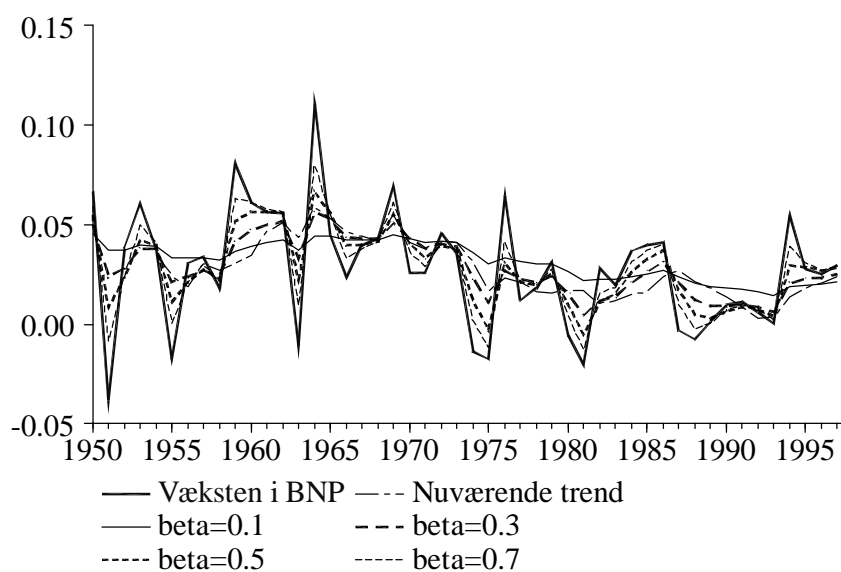
den langsigtede afskrivningsrate antages imidlertid at være uafhængig af konjunktur-situationen, og er a priori fastlagt til $1/3$. Konjunktur-situationen er bestemt som forskellen mellem væksten i BNP og en trend - hvor denne trend er bestemt som et simpelt gennemsnit af væksten i BNP over de sidste 6 år. Dette har, som med lag-strukturen i inflations-forventningerne, den uheldige implikation, at modellen skal bruge en relativ lang opstarts-periode før der kan simuleres med den. Trenden kunne alternativt beskrives på følgende måde:

$$trend_t = \beta \cdot RfY_t + (1 - \beta)trend_{t-1} \quad (6)$$

trend Trenden i *RfY*

Trenden i periode 0 kendes ikke, men den fastsættes til at være lig den faktiske vækst - periode 0 sættes her til at være i 1949. I nedenstående figur 5 kan det ses, at, jo mindre β er, jo mere udglattes trenden.

Figur 5. Den faktiske vækst og trenden i BNP



Som sammenligning kan det være hensigtsmæssigt at estimere bilkøbet med den nuværende specifikation af inflations-forventninger (jvf. formel 3) og den alternative specifikation af trenden (jvf. formel 6). En grid-search viser, at den bedste estimation af bilkøbet medfører, at α skal ligge omkring 0.15. Bilkøbsrelationen med den nuværende specifikation af inflations-forventningerne og trenden beregnet som i (6), med α lig 0.15, fremgår af tabel 3. Hvis tabel 3 og 1 sammenlignes kan det specielt ses, at koefficienten til afskrivnings-raten er faldet, mens koefficienten til realrenten numerisk set er større. Overordnet set har det dog ikke den store betydning om trenden specificeres som i (6) fremfor som et simpelt gennemsnit af væksten i BNP over en 6 årig-periode.

Tabel 3. Estimation af bilkøbet med ny specifikation af trenden i væksten i BNP

Variabel	ADAM-navn	Koefficient	Spredning
Bil	$D(fCb)$		
Konjunkturfølsomhed	$\tilde{\alpha}$	12.2502	3.1882
Afskrivningsrate	$bfcbl$	12995	5684
Disponibel realindkomst	$\kappa(Ydpl1/pcp4v - (1 - bfcbl)(Ydpl1/pcp4v_{-1}))$	0.0030	0.00077
Real formue	$Wcp1_{-1}/pcp4v - (1 - bfcbl)(Wcp1_{-2}/pcp4v_{-1})$	0.0030	0.00077
Realrente	$iku(1 - tsuih) - Rpcp4ve - (1 - bfcbl)(iku_{-1}(1 - tsuih_{-1}) - Rpcp4ve_{-1})$	-110079	22431
Usercost	$ucb \cdot pcb/pck - (1 - bfcbl)(ucb_{-1} \cdot pcb_{-1}/pck_{-1})$	-14780	3542
Lagget bilkøb	fCb_{-1}	-0.3628	0.0643
Dummy i 1994	$d94$	5269	1919
Anm. n=1958-97 s=1579 R ² =0.848 DW=1.96			

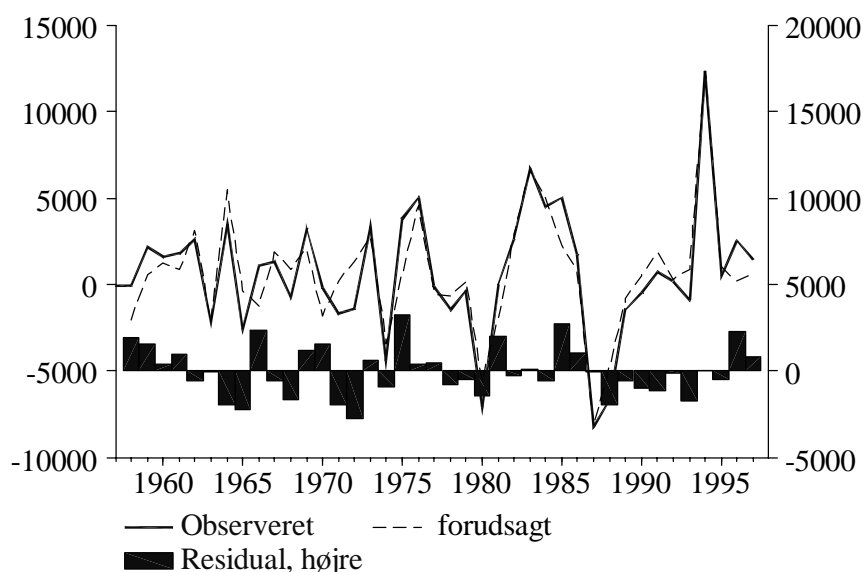
Tabel 4. Estimation af bilkøbet med ny forventningsdannelse og ny specifikation af trenden i væksten i BNP

Variabel	ADAM-navn	Koefficient	Spredning
Bil	$D(fCb)$		
Konjunkturfølsomhed	$\tilde{\alpha}$	11.9896	3.0276
Afskrivningsrate	$bfcbl$	14259	5828
Disponibel realindkomst	$\kappa(Ydpl1/pcp4v - (1 - bfcbl)(Ydpl1/pcp4v_{-1}))$	0.0031	0.00077
Real formue	$Wcp1_{-1}/pcp4v - (1 - bfcbl)(Wcp1_{-2}/pcp4v_{-1})$	0.0031	0.00077
Realrente	$iku(1 - tsuih) - Rpcp4v1e - (1 - bfcbl)(iku_{-1}(1 - tsuih_{-1}) - Rpcp4v1e_{-1})$	-124329	25823
Usercost	$ucb \cdot pcb/pck - (1 - bfcbl)(ucb_{-1} \cdot pcb_{-1}/pck_{-1})$	-15329	3599
Lagget bilkøb	fCb_{-1}	-0.3804	0.0653
Dummy i 1994	$d94$	4659	1918
Anm. n=1958-97 s=1592 R ² =0.845 DW=1.87			

I tabel 4 fremgår resultatet af at estimere bilkøbsrelationen med dels inflationsforventningen dannet som i (4), med $\alpha=0.25$, og dels trenden specificeret som i (6)

med $\beta=0.15$. Sammenlignes tabel 4 med tabel 1 kan det ses, at der ikke sker de store ændringer ved at ændre på både inflations-forventnings-dannelsen og trenden. Den største ændring er, at koefficienten til realrenten numerisk set er blevet en del større. Sammenlignes figur 1 og 6 ses det ligeledes, at der ikke er den store forskel i relationernes forklaringssevne. Overordnet set er der umiddelbart ingen problemer i estimationen af bilkøbet med inflations-forventningerne dannet som i relation (4), med $\alpha=0.25$, og trenden i væksten i BNP bestemt som i (6), med $\beta=0.15$. På trods af dette kan det godt have betydning for modellens samlede egenskaber. I det følgende vil dette blive undersøgt.

Figur 6. *fc*-relationens forklaringssevne med ny forventningsdannelse og ny specifikation af trenden



5. Modegenskaber

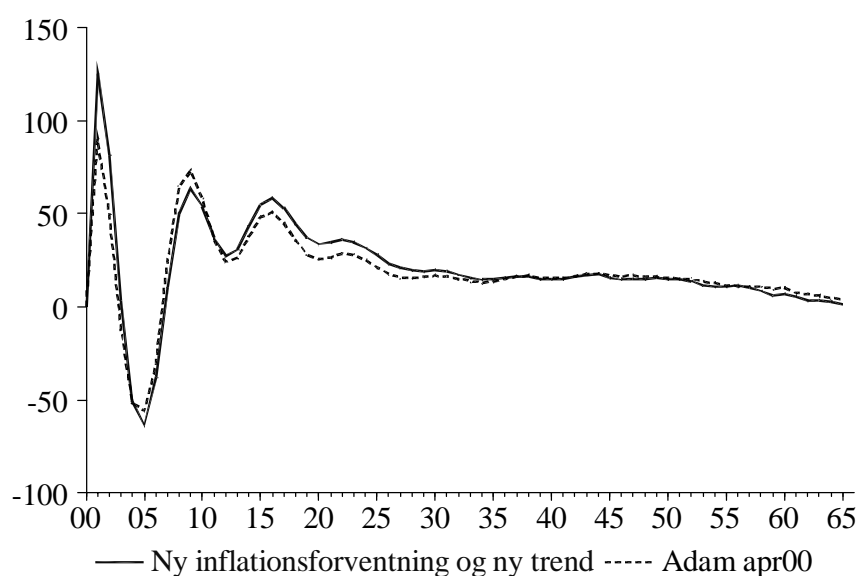
Der ses her på to eksperimenter. Det ene er at hæve det offentlige varekøb permanent med 1 milliard, mens den tyske og amerikanske rente sænkes med 1 pct.-point i det andet. I figur 7 hhv. 8 kan effekten på bilkøbet ved de to eksperimenter ses.

Overordnet kan det konkluderes, at der ikke er den store forskel på multiplikatorerne af at ændre specifikationen af både dannelsen af inflations-forventningerne og trenden i væksten i BNP. Der er dog, specielt ved rente-eksperimentet, en forskel. Som det fremgår af figur 7 er effekten på bilkøbet, af at hæve det offentlige varekøb, større på kort sigt i den nye specifikation, hvor inflations-forventningerne og trenden i væksten i BNP er ændret, mens der på lang sigt ikke er den store forskel. Årsagen til at effekten er større på kort sigt i den nye specifikation skyldes hovedsageligt, at multiplikatoren på afskrivningerne her er større på kort sigt.

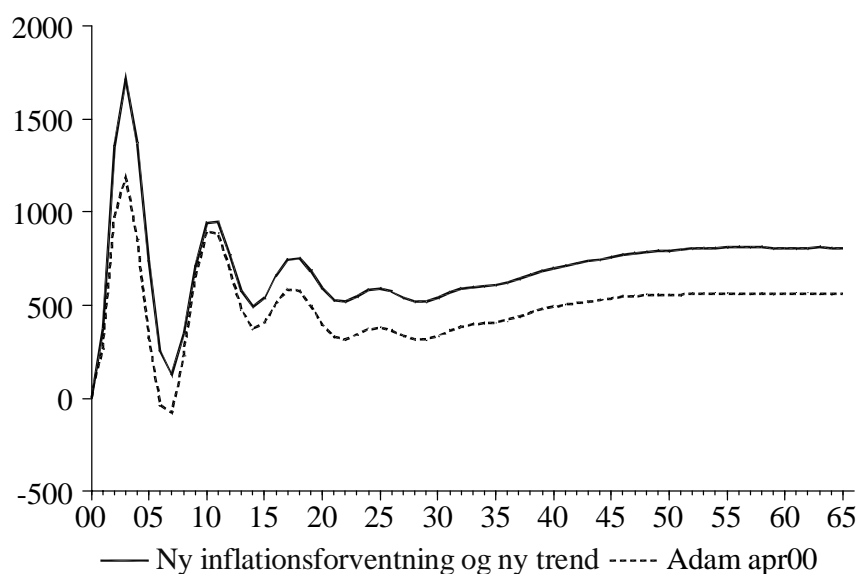
Multiplikatoren på bilkøbet af at sænke den tyske og amerikanske rente med 1 pct.-point er, jvf. figur 8, ligeledes større på kort sigt i den nye specifikation.

Derimod er der i rente-eksperimentet også en vis forskel på lang sigt. Årsagen til forskellen på kort sigt skyldes, som i varekøbs-eksperimentet, at multiplikatoren på afskrivningerne er større i den ny specifikation. Årsagen til at effekten på lang sigt er større i specifikation med den nye inflations-forventnings-dannelse og trend i væksten i BNP skyldes, for ca 2/3 vedkommende, at koefficienten til realrenten numerisk set estimeres større, når inflations-forventningerne dannes som i (4) og trenden som i (6) - den nuværende koefficient til realrenten i ADAM apr00 er -88105, hvorimod den, jvf tabel 4, er estimeret til -124329 når den nye inflations-forventnings-dannelse og trend benyttes.

Figur 7. Multiplikatoren på bilkøbet af at hæve det offentlige varekøb permanent med 1 milliard



Figur 8. Multiplikatoren på bilkøbet af at sænke den tyske og amerikanske rente med 1.pct.-point



6. Konklusion

Der er ingen problemer med reestimationen af bilkøbsrelationen, når der anvendes nye indkomst- og formue-begreber.

Det har ligeledes ingen nævneværdig betydning om der ændres på specifikationen af inflations-forventningerne og trenden i væksten i BNP. Generelt set forklarer den estimerede bilkøbs-relation med inflations-forventninger dannet som i (4), med $\alpha=0.25$, og trenden som i (6), med $\beta=0.15$, bilkøbet ligeså godt som med de nuværende specifikationer af hhv. inflations-forventningerne og trenden. Derudover har det ikke væsentlige indvirkning på multiplikatorerne - i det mindste ikke ved hhv. et varekøbs- og et rente-eksperiment -, at der ændres på specifikationen af inflations-forventnings-dannelsen og trenden. Hvormed det kan anbefales at relationen estimeret i tabel 4 bør være den fremtidige specifikation, da den absolutte lag-længde hermed nedbringes.

Det kan desuden anbefales, at når der foreligger tal for husholdningernes bilpark fra Nationalregnskabet bør disse anvendes i bilkøbsrelationen, hvorved Stone-Rowe-transformationen bliver overflødig (se ADAM-bogen side 50).

Bilag 1. Inflations-forventninger**Figur 1. Beregnet inflations-forventning i periode 0 kontra forventet inflation i periode 0 sat lig den faktiske**