

29. oktober 2004

Endelig bilmodel til ADAM, Apr04

Resumé:

Den bilmodel til ADAM, Apr04, som er beskrevet i PRJ20204 har vist sig at have utroværdigt små (første-års) multiplikatorer mht. stød til indkomst og rente. Disse små effekter var en medvirkende årsag til, at den samlede multiplikator for forbruget i betaversionen af Apr04 modellen var mindre end den tidligere har været. Derfor blev der iværksat et arbejde med at revidere såvel data som model med henblik på at opnå nogle mere troværdige (højere) multiplikatorer. I dette papir beskrives det hvordan en respecifikation af kapitalstock, usercost, en specifikation af modellen i logaritmer, indførelsen af en logistisk trend, og en bedre dynamisk specifikation har givet en væsentlig bedre model.

PRJ29004

Nøgleord: biler, usercost, bruttostock, nettostock, afskrivninger

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

1. Indledning

2. Revision af input data

Usercost

Det første usercost udtryk til den nye bilmodel, som er beskrevet i PRJ12204, havde følgende udformning, som bortset fra den første og sidste brøk nærmest er en standard lærebogs udgave

$$ucb1 = \frac{fkn cb(-1)}{fkcb(-1)} \cdot pcb \cdot (iku \cdot (1 - tsuih) + bfinvc b - \kappa \cdot rpcbe) + \frac{sdv}{fkcb(-1)} \quad (1)$$

hvor

$$rpcbe = 0,4 \cdot \left[\frac{pcb}{pcb(-1)} \right] + (1 - 0,4) \cdot rpcbe(-1) \quad (2)$$

<i>ucb1</i>	Usercost for biler
<i>fkn cb</i>	Nettostock af biler
<i>fkcb</i>	Bruttostock af biler
<i>pcb</i>	Prisindeks for bilkøbet
<i>iku</i>	Bankernes udlånsrente
<i>tsuih</i>	Skattesats
<i>bfinvc b</i>	Afskrivningsrate på bilstocken
κ	Faktor, som angiver vægten på prisforventningsleddet (1 i betavers.)
<i>sdv</i>	Vægtsafgift på biler

Det var således selve prisen på bilkøbet *pcb*, der blev dannet forventninger på. Teoretisk set er denne opstilling korrekt, men da *pcb* indeholder skatter og afgifter på bilkøbet (registreringsafgift mv.), kan man få den lidt uheldige konsekvens ved et stød til fx registreringsafgiften, at bilkøbet stiger, fordi usercost falder. Det sker, fordi, der som forventet estimeres en negativ parameter til usercost i bilrelationen. Teorien siger, at når prisen i indeværende år stiger, vil forbrugerne forvente at kunne realisere en kapitalgevinst på biler som købes i dag og sælges i en senere periode, og derfor vil de købe flere biler i dag.

Det har imidlertid vist sig, at brugere af modellen ikke ønsker at denne effekt skal slå igennem, således som teorien angiver. Der er derfor arbejdet på en ændret prisforventningsdannelse. Vi antager nu, at forbrugerne reagerer forskelligt på prisstigninger forårsaget af afgifter og mere generelle omkostningsbestemte prisstigninger. Det vil sige, at vi vil antage at forventningsdannelsen er forskellig på de to typer af priser. Som det er vist i PRJ09604, kan man erstatte *pcb* i forventningsdannelsen i (2) med nettoprisen *pncb*,

$$pncb_t = \frac{(cb_t - sipb_t - sigb_t - sirb_t)}{fcb_t} \quad (3)$$

som er rensset for afgifter, uden at denne ændring i forventningsdannelsen giver anledning til andre ændringer i modellens ligninger. Selvom denne konstruktion vil håndtere stød til afgifter bedre, har det desværre vist sig, at *pncb*-serien er fejlbehæftet fra nationalregnskabets side. Tilbageføringen af denne pris er sket med en forkert metode, og den kan derfor ikke bruges i denne sammenhæng. Det fremgår af figur 1 herunder, hvor utroværdigt en *usercost* serie baseret på forventninger til denne pris forløber.

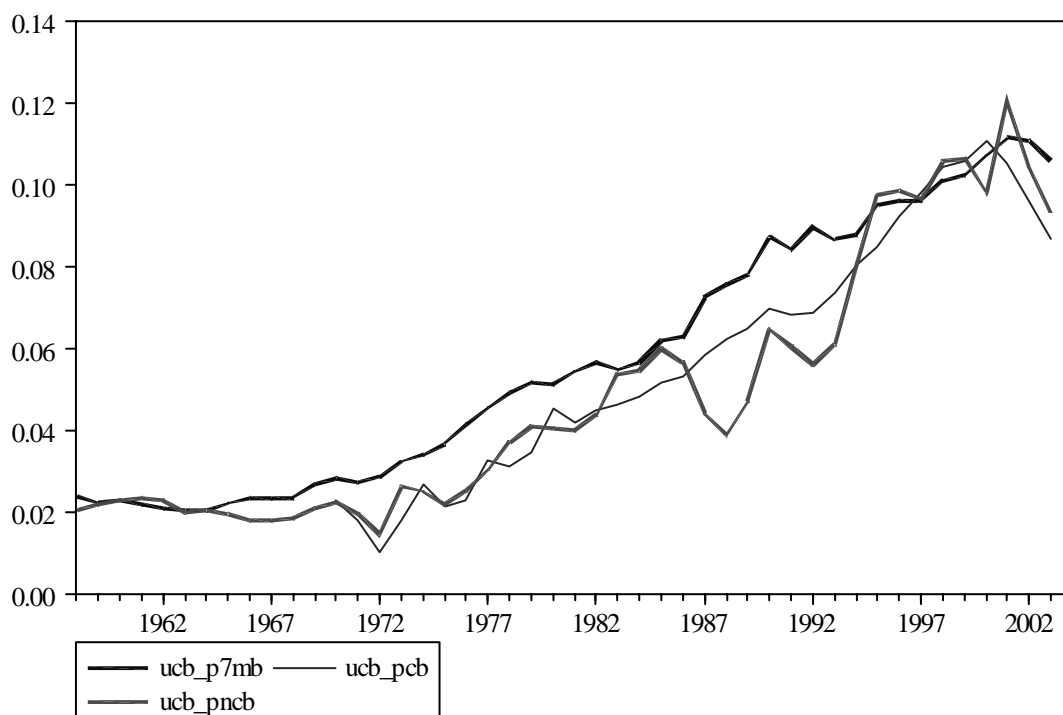
Det var derfor nødvendigt at se sig om efter en anden prisserie at danne forventninger på. Til den endelige version af *usercost* til bilmodellen er der valgt en prisforventning, som baserer sig på importprisen på biler *p7mb*. Det er sket ud fra argumentet om, at denne pris vejer tung i dannelsen af *pcb*, men alligevel ikke indeholder skatter og afgifter som *pcb* og er ikke fejlbehæftet som *pncb*.

Vægten på prisforventningsleddet κ , har antaget forskellige værdier. Først var den 1 og siden det teoretisk mere korrekte ($1-bf_{invcb}$), for til sidst at få værdien 0,5 som i de øvrige *usercost* relationer i ADAM. I estimationsfasen viser det sig, at *usercost* indgår mere signifikant, når vægten er 0,5.

Endelig er både de kapitaltal og afskrivninger, som indgår i *usercost* udtrykket blevet ændret. Specielt har en stor forskel i niveauet for afskrivningsraten fra 93 til 94 (dvs. inde i nationalregnskabets serie) givet anledning til en beslutning om at revidere data. Det beskrives mere indgående længere nede i papiret..

De nævnte ændringer har givet følgende tre udgaver af *usercost*

Figur 1. Usercost i bilmodellen i ADAM Apr04. Betaversion (*pcb*), mellemversion (*pncb*) samt endelig version (*p7mb*).



Det er tydeligt, at serien baseret på *pncb* er fejlbehæftet. Det er nogle alt for store stigninger i *pncb* i slutningen af firserne, som får usercostserien til at falde så meget. Ved nærmere undersøgelse viste det sig, at der fra Nationalregnskabets side var lavet en fejl ved tilbageføringen af denne serie.

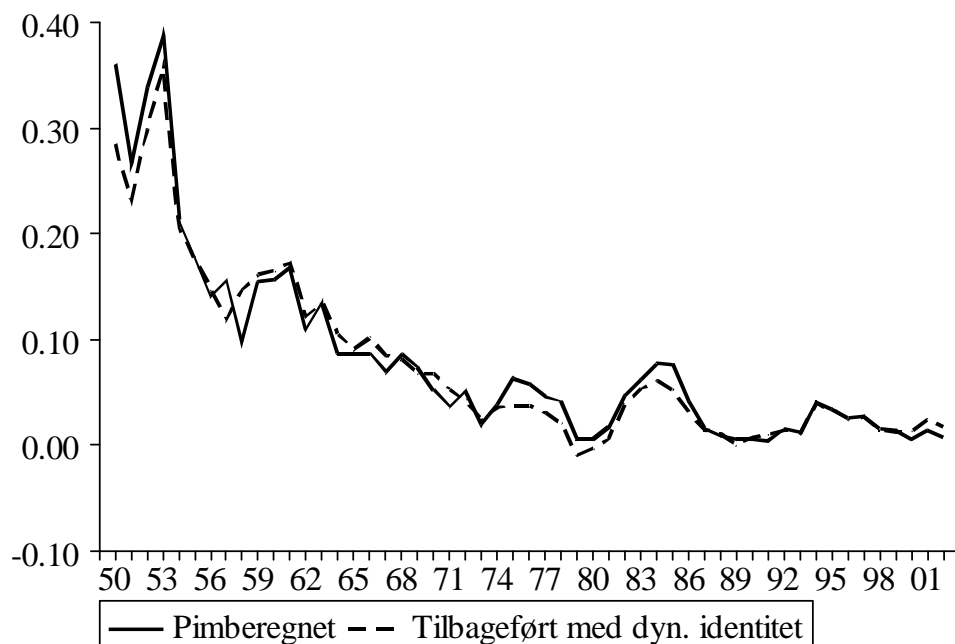
Kapitaltal og afskrivninger

I forbindelse med arbejdet med usercostudtrykket stod det klart, at Nationalregnskabets serie for afskrivningsrate ikke er troværdig og at der derfor var behov for en anden serie. Det blev derfor besluttet, at vi skulle lave vores egen serie for afskrivninger og nettokapitalstock for hele perioden 1950 - 2003, frem for som i den første udgave af bilmodellen, hvor nationalregnskabets tal blev brugt fra 1992 (ultimo) og fremefter. Samtidig blev det besluttet, at afskrivningerne skulle beregnes med nationalregnskabets metode, og ikke med "double declining balance"-metoden (der beregnes direkte på investeringen og levetiden og således er uafhængig af bruttostocken) sådan som det var tilfældet i den første udgave.

Derfor blev der med PIM metoden og Weibull-baserede overlevelseskurver (jf. PRJ12404) beregnet en ny bruttokapitalstock. Ved hjælp af variation i levetider og parametrene i funktionen blev beregningen kalibreret således, at den svarede til Nationalregnskabets i 1992. Den nye serie skal således bruges ikke alene som en tilbageføring fra 1992, men også som grundlag for dannelsen af afskrivninger og nettokapital helt frem til det seneste foreløbige år.

Når man ser på udviklingen i de to serier i dlog herunder, synes der ikke at være den store forskel. Der er en større stigning i den PIM-beregnete serie fra midt i 70'erne til midt i 80'erne.

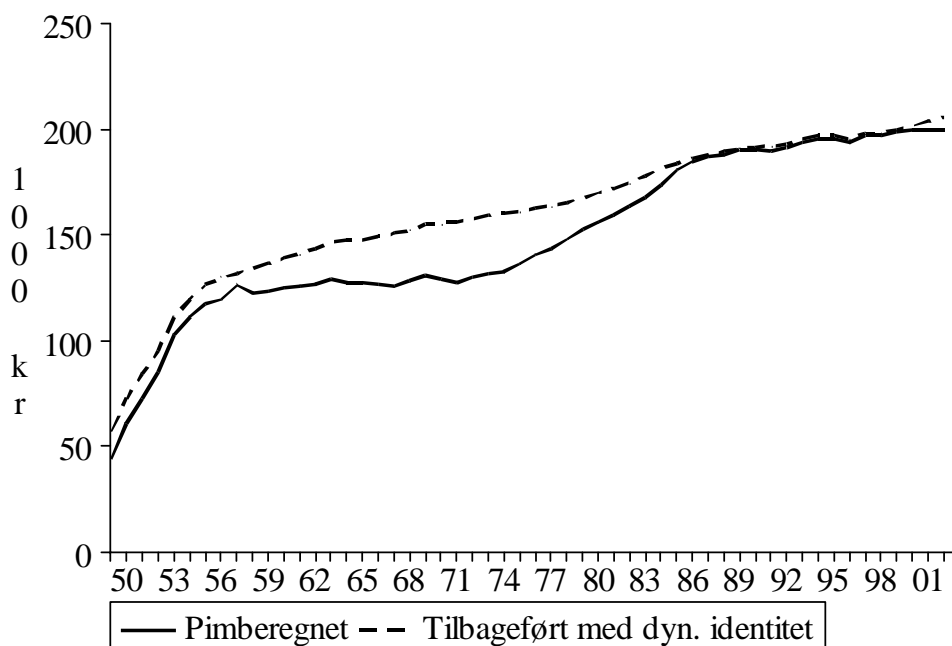
Figur 2. Dlog til *fkc*b beregnet med hhv. PIM metode og tilbageført med dynamisk identitet.



Den største forskel mellem de to beregninger, ser man i forløbet af afgangsraterne. Her genererer den PIM-beregnete serie en langt mere glat serie af afgangsrater, hvor man kun kan ane konjunkturcyklerne. Ved den tilbageførte serie bruges jo den faktiske fysiske afgangsrater, som jo naturligvis er mere volatil.

Hvis vi ser på de to bruttostock-serier i forhold til den faktiske beholdning af biler ser vi følgende billede.

Figur 3. Bruttokapital pr. bil i bilparken (fkcb/kcb)



Af figur 3 fremgår det, at den nye PIM beregnede serie på væsentlig bedre vis end den tidligere tilbageførte serie, afspejler den stigning i værdi pr. nyregistreret bil ($fkcb/\#nyreg.$) fra medio 70'erne til medio 80'erne, som fremgik af flere figurer i PRJ12204. Det fremgår dog også, at begge serierne er mere eller mindre ubrugelige frem til ca. 1956. Den meget kraftige stigning i den PIM-beregnete serie i denne periode er ikke et udtryk for, at den gennemsnitlige værdi af bilerne i bilparken stiger så markant. Derimod er den et udtryk for, at vores stock, der jo kun er under opbygning, ikke indeholder de biler, der er købt før 1948. Det, der kan undre, er, at den tilbageførte serie udviser præcis den samme tendens i den pågældende periode. Det kunne tyde på nogle alt for høje værdier af kcb i den periode, altså vurderingen af at der skulle være omkring 110.000 biler i Danmark i 1948 er forkert.

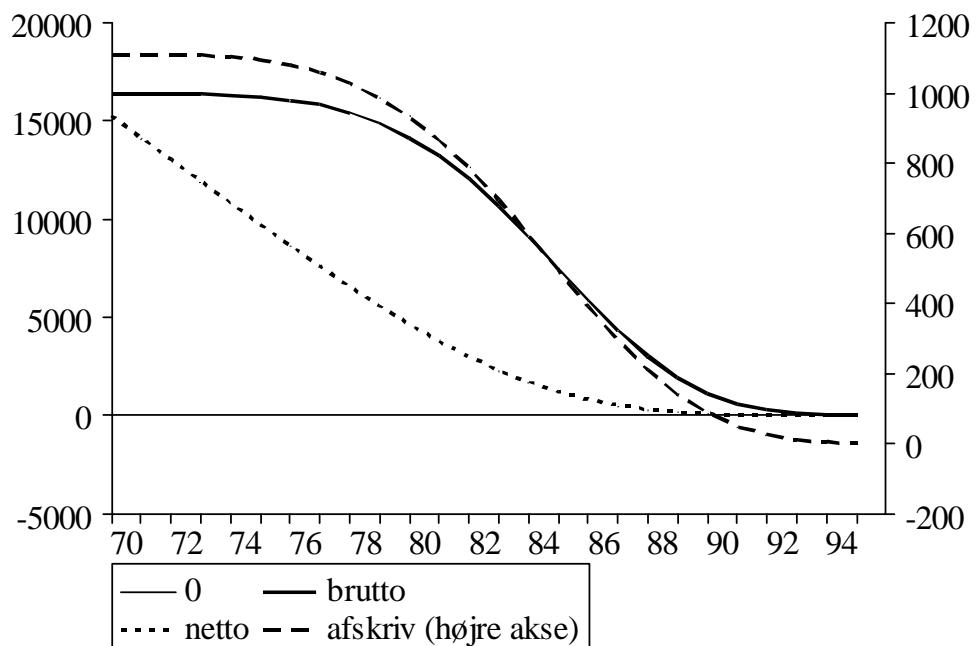
Men det er ikke opgaven i dette projekt, at revidere disse data, så derfor er det nok nødvendigt at tilrette den beregnede bruttostock således, at den trend i bruttostock pr. bil, der kan observeres mellem ca. 1956 og 1975 føres tilbage til 1948. Selvom ADAM's bilmodel først estimeres fra 1960, har udviklingen i denne serie betydning for en række af de centrale makroøkonomiske variable vedrørende det private forbrug gennem variabelen for bilydelsen chs . Det anbefales, at denne tilbageføring lægges i databanken snarest, og at fremtidige reestimationer baseres herpå.

Afskrivninger

Med den nye serie for bruttostocken er afskrivningerne beregnet, ved hjælp af en modificeret udgave af den rette linies metode, som er den nationalregnskabet bruger. Endelig er nettokapitalstocken så beregnet for hele perioden ved at trække afskrivningerne fra bruttostocken.

Det typiske forløb for de tre kurver vil være som det ses i den følgende figur 3. Værdierne på Y-akserne vil være afhængige af den initiale værdi af investeringen fCb , men forløbet vil være det samme, hvis Weibull funktionens parametre er de samme.

Figur 3. Forløbet over tid af bruttostock, nettostock og afskrivninger for en enkelt årgang af bilkøbet fCb (1990).



Afskrivningskurven (på højre akse) ville være stort set sammenfaldende med bruttokurven, hvis man kunne tilpasse højre-aksen korrekt. Når man regner på det, falder forholdet $afskriv/brutto(-1)$ dog fra ca. 0,07 til omkring det halve gennem perioden. Forholdet $afskriv/netto(-1)$ stiger fra ca. 0,07 til omkring 0,7 gennem perioden.

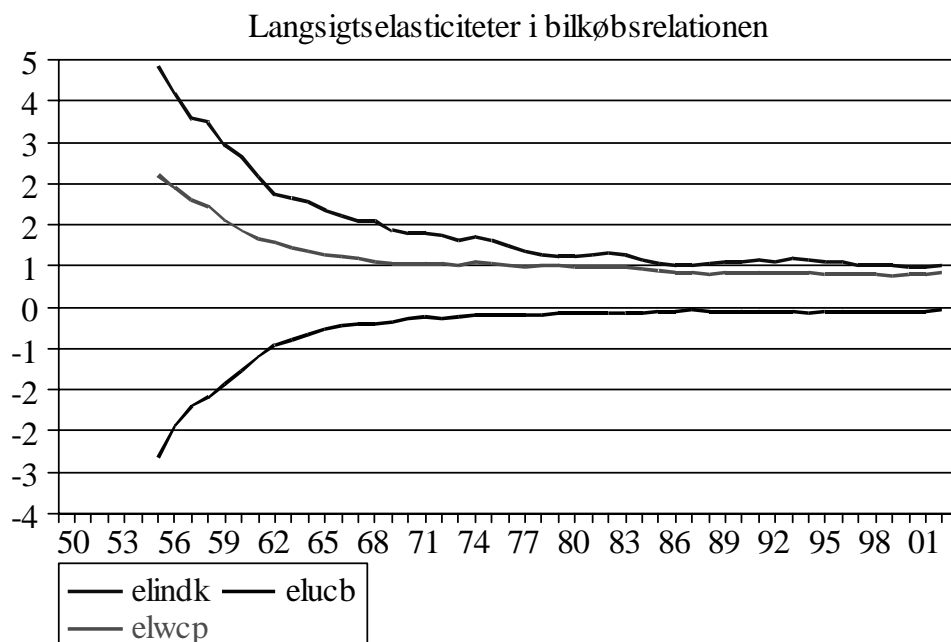
3. Revision af estimationerne

Den bilmodel, der blev estimeret til beta-versionen af ADAM Apr04, var specificeret uden logaritmer, da de data, der blev brugt til den model klart hellere ville have en ikke logaritmisk specifikation. Modellen kan ses i papiret PRJ12204. De første forsøg med de nye data tydede på, at det var muligt at specificere modellen i logaritmer, men under den forudsætning, at ikke både indkomst, formue og usercost frit optrådte samtidig i langsigsrelationen. Derfor blev det besluttet at veje indkomst ($ydpl1$) og formue ($Wcp3(-1)$) sammen til et udtryk. Som vægt er brugt resultatet fra makroforbrugs-funktionen

$$Ycb = ydpl^{0,87} * Wcp3(-1)^{0,13} \quad (1)$$

Da en logaritmisk specifikation jo per definition har faste elasticiteter for alle år i estimationsperioden blev det først undersøgt, hvad den gamle model havde at sige om udviklingen i elasticiteterne over tid.

Figur 4. Langsigtselasticiteter udledt fra beta-modellen



Det fremgår at der i starten af perioden var nogle meget store elasticiteter. Således var bilkøbets indkomstelasticitet på omkring 4-5 i starten og formuens på omkring 2. Begge disse variabler ses at konvergere mod ca. 1 fra og med starten af 80'erne. Usercost havde ligeledes en stor elasticitet på omkring -2,5 i starten men konvergerer mod 0 ganske hurtigt.

Til modellen specificeret i logaritmer, er der således brug for en trend i Ycb det nye indkomst-formue udtryk. Den er dannet ved at eksperimentere med parametrene i følgende logistiske ligning

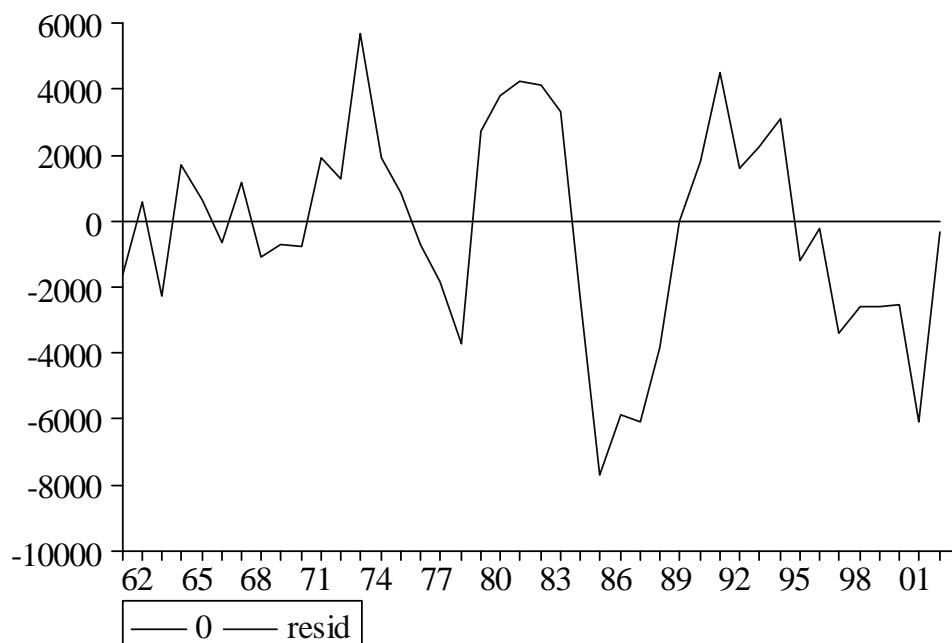
$$trend = 0.436028 / (1 + (\log(Ycb/pcp4v2)/12.87)^{-110})$$

Parametren 0,436 er estimeret, mens de 12,87 er værdien af $\log(Ycb/pcp4v2)$ i starten af perioden hvor udviklingen er stejlest. De potensen på -110 er fremkommet ved eksperimenter med med estimationen, hvor det gav det bedste fit.

Endvidere stod det hurtigt klart, at dynamikken i denne model mindede meget om den der findes i ADAM's øvrige kapitalmodeller (faktorblokken). Det indebærer, at en simpel fejlkorrektionspecifikation ikke er nok til at fjerne autokorrelationen i modellen. Det var også tilfældet i beta-versionen, hvor DW størrelsen ikke var meget større end 1. Derfor er der blevet eksperimenteret med en lang række forskellige udbygninger af dynamikken i denne model som

vi skal se på i det følgende. I en grundmodel får residualerne nogenlunde dette useende

Figur 5. Residualer i en model med kun fejlkorrektion



Der er prøvet med forskellige nye eksogene variable så som bensinprisen og prisen på kollektiv transport, men de har ikke kunnet forbedre dette billede. Derfor er det nødvendigt at tilføje ekstra dynamik Bl.a. er følgende modeller prøvet

	Model	Fit	Problem
1	To lags i fejlkorrektionsleddet	Glimrende	Underlig dynamik , svær at fortolke
2	Rho-konstruktion	Nogenlunde	Rho skal bindes ned, fittet ikke så godt. Fylder meget i opskrivning.
3	Lagget endogen	Godt	Lidt meget sving i dynamikken (overshooting?)
4.	Lagget endogen + lags i de eksogene	Glimrende	Kan måske fortolkes, men et markant ”dyk” i periode 2, som er svært at fortolke

Model 1. 2 lags i fejlkorrektionsleddet

$$\begin{aligned} \text{Log}(fKcbw) = & \\ & - 2.65747 \\ & + 1.02969 * \log(Ycb/pcp4v2) \\ & + 0.35645 / (1+\log(Ycb/pcp4v2)/12.96) ** (-120)) \\ & - 0.586510 * \log(ucb1/pcp4v2) \\ & - 0.011941 * d94 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Dlog}(fKcb) = & \\ & + 0.430975 * \text{Dlog}(Ycb/pcp4v2) + \text{Dlog}(Ycb(-1)/pcp4v2(-1))/2 \\ & - 0.05 * \text{Dlog}(ucb1/pcp4v2) \\ & - 0.011941 * (d94-d94(-1)) \\ & - 0.251820 * (\log(fKcb(-2)) - \log(fKcbw(-2))) \end{aligned}$$

Model 2. Rho-konstruktion

$$\begin{aligned} \text{Log}(fKcbw) = & \\ & - 2.35909 \\ & + 1.02829 * \log(Ycb/pcp4v2) \\ & + 0.32707 / (1+\log(Ycb/pcp4v2)/12.905) ** (-110)) \\ & - 0.521895 * \log(ucb1/pcp4v2) \\ & - 0.011842 * d94 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Dlog}(fKcb) = & \\ & + 0.220435 * \text{Dlog}(Ycb/pcp4v2) \\ & - 0.05 * \text{Dlog}(ucb1/pcp4v2) \\ & - 0.011842 * (d94-d94(-1)) \\ & - 0.22899 * (\log(fKcb(-1)) - \log(fKcbw(-1))) \\ & + 0.4 * (\text{Dlog}(fKcb(-1)) \\ & \quad - (+ 0.220435 * \text{Dlog}(Ycb(-1)/pcp4v2(-1)) \\ & \quad - 0.05 * \text{Dlog}(ucb1(-1)/pcp4v2(-1)) \\ & \quad - 0.011842 * (d94(-1)-d94(-2)) \\ & \quad - 0.22899 * (\log(fKcb(-2)) - \log(fKcbw(-2)))) \end{aligned}$$

Model 3. Lagget endogen

$$\begin{aligned} \text{Log}(fKcbw) = & \\ & - 2.78610 \\ & + 1.03616 * \log(Ycb/pcp4v2) \\ & + 0.436028 / (1+\log(Ycb/pcp4v2)/12.96) ** (-120)) \\ & - 0.599014 * \log(ucb1/pcp4v2) \\ & - 0.015834 * d94 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Dlog}(fKcb) = & \\ & + 0.245982 * \text{Dlog}(Ycb/pcp4v2) \\ & - 0.05 * \text{Dlog}(ucb1/pcp4v2) \\ & - 0.015834 * (d94-d94(-1)) \\ & - 0.178346 * (\log(fKcb(-1)) - \log(fKcbw(-1))) \\ & + 0.4 * \text{Dlog}(fKcb(-1)) \end{aligned}$$

Model 4. Lagget endogen med lags i endogene

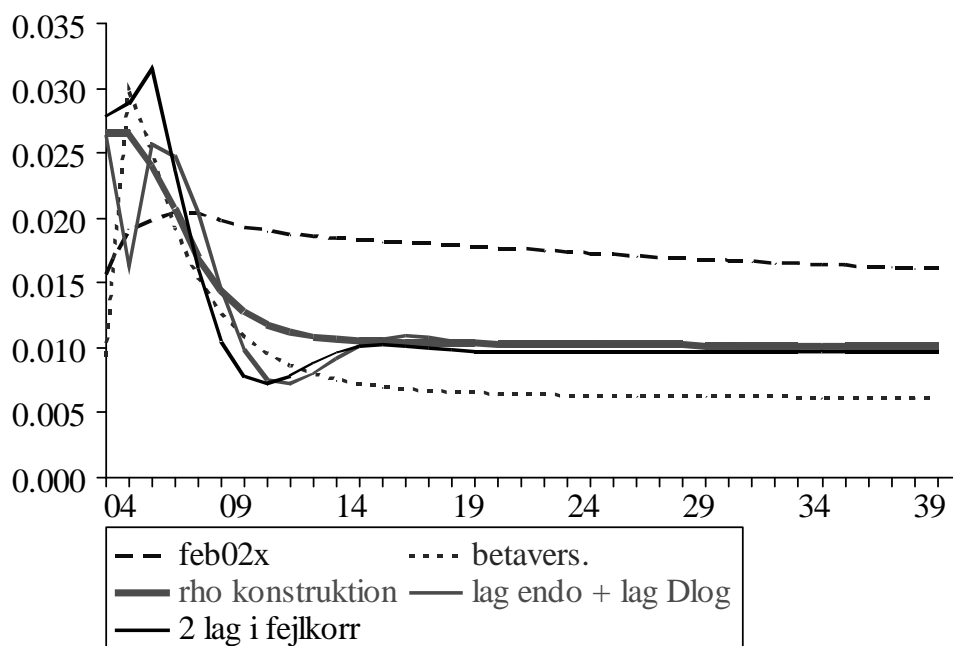
$$\begin{aligned} \text{Log}(fKcbw) = & \\ & - 2.6755 \\ & + 1.02829 * \text{log}(Ycb/pcp4v2) \\ & + 0.391851 / (1 + \text{log}(Ycb/pcp4v2)/12.96) ** (-120) \\ & - 0.655203 * \text{log}(ucb1/pcp4v2) \\ & - 0.016742 * d94 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Dlog}(fKcb) = & \\ & + 0.248408 * \text{Dlog}(Ycb/pcp4v2) \\ & - 0.141145 * \text{Dlog}(Ycb(-1)/pcp4v2(-1)) \\ & - 0.05 * \text{Dlog}(ucb1/pcp4v2) \\ & + 0.099366 * \text{Dlog}(ucb1(-1)/pcp4v2(-1)) \\ & - 0.016742 * (d94 - d94(-1)) \\ & - 0.215909 * (\text{log}(fKcb(-1)) - \text{log}(fKcbw(-1))) \\ & + 0.4 * \text{Dlog}(fKcb(-1)) \end{aligned}$$

(((((Teststørrelser mv. indsættes senere))))))

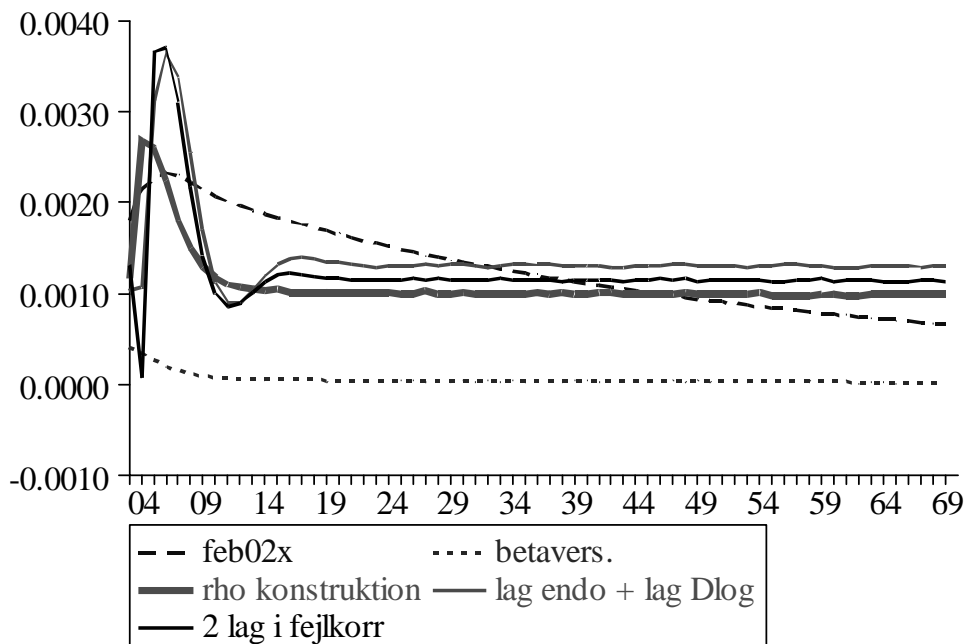
Modellerne bortset fra model nr 3. giver følgende effekter, når der stødes til hhv. indkomsten *ydpl1* og renten *iku*.

Figur 6. Stød til Ydpl1 på 1%.



Det er tydeligt at alle modeller efter den nye specifikation konvergerer mod deres langsigtselasticitet på 1. Bilmodellen i feb02 havde således en langsigtselasticitet på ca. 1,5, mens betaversionen havde en elasticitet på ca. 0,6. Det står samtidig helt klart, at modellen med Rho-konstruktionen har langt det pæneste dynamiske forløb frem mod ligevægten. ((Den endelige model i Apr04 med en lagget endogen er ikke gengivet her, men det er oplagt at den bortset fra de to første år vil have nogenlunde det samme forløb som de øvrige nye modeller.

Figur 7. Stød til iku. Sænkes med 1% (ikke 1 procentpoint).



De samme konklusioner springer i øjnene her. Ved et stød til renten på 1% i nedadgående retning, stiger bilkøbet på lang sigt med 0,1%. Endvidere ses det, at i betaversionen havde renteændringer overhovedet ingen effekt.

(p. 349 i Deaton og Muellbauer)

perfekt kapitalmarked med konstant og indentisk rente på ud- og indlån
 perfekt brugtmarked uden transaktionsomkostninger
 køb og salg kan forekomme i uendeligt små enheder ad gangen