

## Reestimation af makroforbrugsrelationen til ADAM modelversion Jun19

### Resumé:

*I dette papir præsenteres reestimationen af makroforbrugsrelation til ADAM modelversion Jun19. Modellen og estimationsmetoden er uændret, men indkomstvariablene som indgår i forbrugsrelationen ekskluderer nu grøn ejerafgift. Reestimationen giver en lidt langsommere tilpasning mod langsigtsniveauet til forbrug, men ændrer ikke meget på de estimerede koefficienter.*

---

ABO021219

Nøgleord: Reestimation, makroforbrugsrelation, Jun19

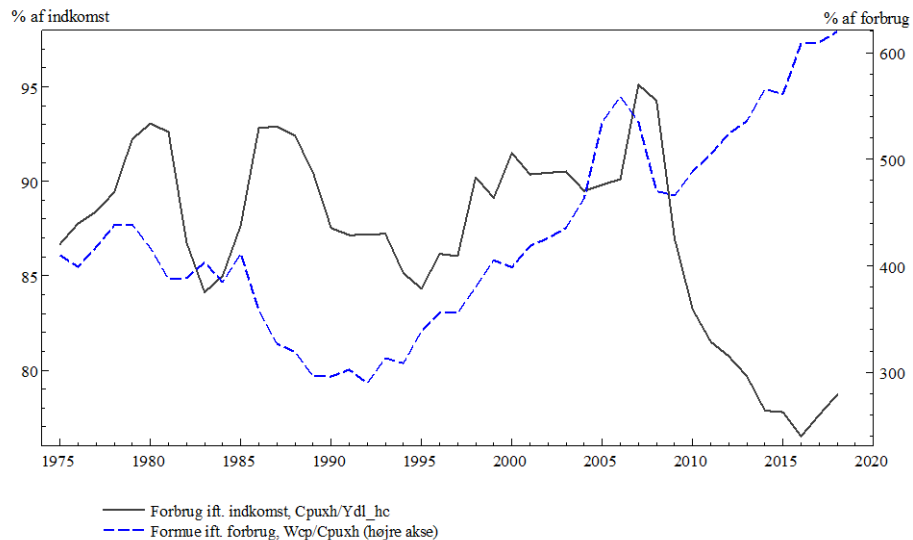
*Modelgruppepapirer er interne arbejdsrapporter. De konklusioner, der drages i papirerne, er ikke endelige og kan være ændret inden opstillingen af nye modelversioner. Det henstilles derfor, at der kun citeres fra modelgruppepapirerne efter aftale med Danmarks Statistik.*

# 1 Indledning

I dette papir dokumenteres reestimationen af makroforbrugsrelationen til ADAM modelversion Jun19, hvor det kommer et ekstra år på samplet. I tillæg er indkomstvariablene som indgår i forbrugsrelationen ændret mht. behandlingen af grøn ejerafgift<sup>1</sup>. Tidligere blev ejerafgiften set på som en skat og derfor fratrukket indkomsten, mens den i den seneste modelversion behandles som en afgift på bilforbrug. Det betyder, at den forbrugsbestemmende disponible indkomst opgøres uden at fratække ejerafgiftssvariablen *Syv*, for selvom navnet begynder med *Sy* indgår den ikke længere som en skat på disponibel indkomst, men som en afgift (se TMK011219).

Makroforbrugsrelationen i ADAM er en fejlkorrektionsligning, hvor forbrugskvoten på lang sigt bestemmes af formuekvoten. Siden finanskrisen i 2008, har det imidlertid været en uoverensstemmelse mellem formuekvoten og forbruget (jf. figur 1). Begge variable faldt som følge af finanskrisen, men der formuekvoten har steget i værdi igen siden krisen, har forbrugskvoten fortsat sit fald. Det sædvanlige billede, hvor formuekvoten så ud til at trække forbrugskvoten har med andre ord forsvundet, og der skal en skiftdummy til, for at forbrugsfunktionen i ADAM skal kunne forklare den svage forbrugsstigning siden finanskrisen.

Figur 1: Forbrugs- og formuekvote i ADAM



I DKN13418 og BGS16916 præsenteres mulige forbedringer af forbrugsfunktionen, men ingen ændringer er endnu implementeret. Det forventes, at en ny formuevariabel, som foreslået i DKN13418, bliver introduceret i næste modelversion. Den nye formuevariabel giver ifølge ABO011019 ikke store ændringer i estimerne, men forbruget påvirkes, fordi

<sup>1</sup> Grøn ejerafgift (tidl. vægtafgift) er en løbende afgift, som betales af køretøj på danske nummerplader.

den obligatoriske pensionsformue fjernes fra formuevariablen<sup>2</sup>. Afsnit 2 præsenterer estimationsresultaterne fra reestimationen af makroforbrugsrelationen og afsnit 3 konkluderer.

### 3. Omlægning af den grønne ejerafgift

Den grønne ejerafgift skaber i ADAM et tillæg til prisen på bilydelse  $pcbu$ . Prisen  $pcnu$  indgår i prisen på makroforbruget  $cpuxh$ , hvor  $u$ 'et angiver, at bilforbruget er transformeret fra nationalregnskabet bilkøb  $fcu$  til en ydelse  $fcbu$  på bilbeholdningen. Det vil sige, at en forøgelse af ejerafgiften umiddelbart forøger prisen på ADAM's private forbrug. Hverken  $fcbu$ , dens pris  $pcbu$  eller dens værdi  $cbu$  indgår i ADAM's indkomstdannelse, som stort set følger nationalregnskabet. Det vil sige, at den højere  $pcbu$  ikke umiddelbart skaber øget indkomst, hverken i offentlig eller privat sektor.

Normalt vil den prisforøgende effekt af en afgift, fx en forbrugsafgift eller moms, øge de offentlige indtægter, fordi afgiftsprovenuet stiger. Når ejerafgiften stiger påvirker det imidlertid ikke afgiftsprovenuet. Ejerafgiften ligger derfor i en indkomstskattevariabel,  $Syv$ . Det fungerer fint i forhold til at fange forøgelsen af den offentlige indkomst, men det er uheldigt, at  $Syv$  ligesom andre indkomstskatter fratrækkes ved opgørelsen af nationalregnskabets disponible indkomst for husholdninger og samlet privat sektor,  $Yd_h$  og  $Yd_{hc}$ .

ADAM's opgørelse af nationalregnskabets disponible indkomst er helt korrekt også i forhold til ændringer i den grønne ejerafgift. Man skal imidlertid ikke bruge nationalregnskabets disponible indkomst i ADAM's forbrugsfunktion, når ADAM's forbrug er defineret anderledes end nationalregnskabets. Når forøgelsen af ejerafgiften pålægges ADAM's pris på bilafkast øger det hverken husholdningernes eller selskabernes indkomst før skat, så når den ekstra ejerafgift fratrækkes, i og med indkomstskattevariablen  $Syv$  fratrækkes, bliver forbrugerne ramt to gange af den ekstra ejerafgift:

$$\frac{Y - S}{P}$$

Forbruget afhænger positivt af  $Y$  indkomst, og negativt af  $S$  skat og  $P$  pris. Ejerafgiften rammer både igennem forøget pris og formindsket disponibel indkomst. Så ejerafgiften virker dobbelt så kraftigt på forbruget, som den burde.

Derfor er ejerafgiften blevet omlagt, som beskrevet i TMK011219, og omlægningen består i at ændre definitionen af ADAM's disponible indkomster  $Ydk_h$  og  $Ydl_{hc}$  ( $k$  og  $l$  står for kort- og langsigtet), så vi undgår at trække ejerafgiftsvariablen fra. Begge indkomster indgår i ADAM's forbrugsfunktion, og i de nye definitions ligninger tillægges ejerafgiftsvariablen  $Syv$ :

---

<sup>2</sup> Den forbrugsbestemmende indkomst behandler pensionsopsparing som et fradrag på linie med skat, så det giver mening at den heller ikke skal indgå i den forbrugsbestemmende formue – men ses på som en tvangsopsparing, der virker som en skat.

$$Ydk\_h = (Yd\_h + Syv + Tpc\_h\_cf - Tpc\_cf\_h) - Tip\_cf + Sywpc + Typn\_cf - kyr\_h * byrhh * (Yrh + Spzejh)$$

og

$$Ydl\_hc = Yd\_hc + Syv - Tip\_cf + Sywpc + Typn\_cf - (Yrh + Spzejh) - (Inv - Invo1)$$

De øvrige variable i definitionsligningerne afspejler som normalt den forskellige definition og behandling af privat pensionsopsparing i ADAM, at ADAM's indkomstvariable bestemmer forbruget ekskl. bolig, og at ADAM's private indkomst er netto for afskrivninger. Ejerafgiftsvariablen Syv indgår fortsat som normalt i den offentlige sektors indkomstskatteprovenue.

### 3 Estimationsresultater

Fejlkorrektionsmodellen for makroforbruget til modelversion Jun19, er i udgangspunktet magen til relationen i Okt18 og givet ved ligningssystemet (1)-(2) under, hvor (1) er langsigtrelationen, og (2) er den samlede relation.

$$\text{Log} \left( \frac{Cpuxhw}{pcpuxh} \right) = a1 * \text{Log} \left( \frac{Ydl\_hc}{pcpuxh} \right) + a2 * \text{Log} \left( \frac{Wcp}{pcpuxh} \right) + a3 * d4708 + a4 \quad (1)$$

$$Dlog \left( \frac{Cpuxh}{pcpuxh} \right) = aa1 * Dlog \left( \frac{Ydk\_h}{pcpuxh} \right) + aa2 * Diff(d4708) + aa3 * \text{Log} \left( \frac{Cpuxh(-1)}{Cpuxhw(-1)} \right) \quad (2)$$

*Ydl\_hc: Forbrugsbestemmende indkomst, lang sigt (husholdninger og selskaber)*

*Ydk\_h: Forbrugsbestemmende indkomst, kort sigt (husholdninger)*

*Wcp: Forbrugsbestemmende formue (selskaber og husholdninger)*

*Cpuxhw: Ligevægtsniveau for privat forbrug minus bolig, med bilforbrug som ydelse*

*Cpuxh: Privat forbrug i alt minus bolig*

*pcpuxh: Prisen på Cpuxh*

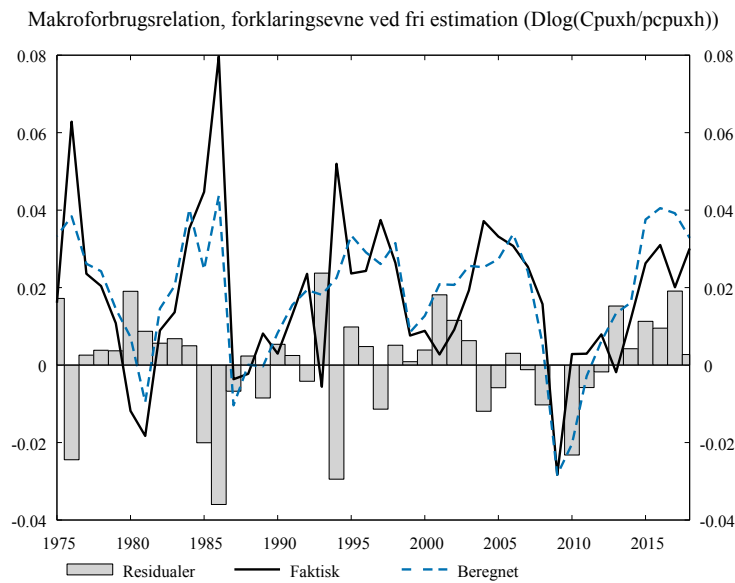
*d4708: Dummy=1 i perioden 1947-2008, og nul derefter*

Makroforbrugsrelationen (1)-(2) estimeres først uden restriktioner.

Estimationsresultaterne for den urestrikerede forbrugsfunktion fremgår af tabel 1. Ændringerne i koefficienterne mellem de to modelversioner er relativt små, og det er hovedsagelig i koefficienten for tilpasning mod ligevægtsniveauet at den største ændringen ses. I Jun19 er der en langsommere tilpasning mod ligevægt, hvor estimatet går fra -0,41 i Okt18 til -0,39 i den seneste modelversion.

Tabel 1: Estimationsresultater for makroforbrugsrelationen, okt18 og jun19

Parameter	Okt 18		Jun19	
	Koefficient	Std. Afvigelse	Koefficient	Std. Afvigelse
aa1 $dlog\left(\frac{ydk\_h}{pcpuxh}\right)$	0,3448	0,1003	0,3253	0,0986
aa2 $diff(d4708)$	0.0520	0.0162	0,0517	0,0163
aa3 $\log\left(\frac{cpuxh[-1]}{cpuxhw[-1]}\right)$	-0.4138	0.0816	-0,3871	0,0786
a1 $\log\left(\frac{ydl\_hc[-1]}{pcpuxh[-1]}\right)$	0.9272	0.0515	0,9318	0,0556
a2 $\log\left(\frac{wcp[-1]}{pcpuxh[-1]}\right)$	0.0922	0.0331	0,0869	0,0358
a3 $d4708$	0,1330	0,0232	0,1403	0,0241
Log likelihood	117,613		120,232	
R <sup>2</sup> /SE for regression	0,6179/0,0141		0,6042/0,0142	
Periode	1975-2014		1975-2015	



Figur 2: Forklaringsevne ved fri estimation

Som vist i figur 2, er det stadig svært for forbrugsrelationen at forklare forbrugsudviklingen i den sidste del af perioden, hvor dummyvariablen giver residualerne et gennemsnit på nul fra 2010 til estimationsperiodens slutår 2015. Sammenlignet med estimationen til Okt18 i NNA181018, er der dog nogle små forbedringer med mindre residualer helt til sidst i estimationsperioden.

I ADAM bruges makroforbrugsrelationen med restriktioner, så derfor pålægges følgende restriktioner til relationen: Førsteårs indkomstelasticitet, *aa1*, bindes til 0,4, og langsigtens relationens indkomst- og formueelasticiteter bindes til henholdsvis 0,9 og 0,1, så de summerer til 1. Sumrestriktionen sikrer at langsigtsligningen bliver homotetisk, det vil sige at at 1 pct. forøgelse af indkomst og formue øger forbruget med 1 pct. I øvrigt betyder en

formueelasticitet på 0,1 at forbruget stiger med 0,1 pct., hvis formuen stiger med 1 pct. Tilsvarende vil en øgning i indkomsten på 1 pct, øge forbruget med 0,9 pct. Grunden for restriktionen til 0,4 på førsteårs indkomstelasticitet er at undgå en for lav værdi for denne koefficienten<sup>3</sup> – i tillæg til at forsøgene med andre modelspecificationer tyder på højere kortsigtet indkomstelasticitet end den hidtil estimerede.

Resultaterne for den restringerede estimation fremgår af tabel 2. Alle de estimerede parametre er signifikante. Når koefficienterne ved den seneste reestimation sammenlignes med koefficienterne til modelversion Okt18, er det stadig værdien for *aa3*, der ændres mest – som ved den frie estimation. Vi har med andre ord fået en langsommere tilpasning mod langsigtsniveauet, hvor koefficienten for tilpasning har gået fra -0,42 til -0,39<sup>4</sup>. Videre fortsætter tendensen kommenteret ved sidste reestimation i NNA181018, med at dummyen får større betydning. Koefficienten for finanskrise-dummyen går fra 0,125 i Okt18 til 0,134 i Jun19<sup>5</sup>.

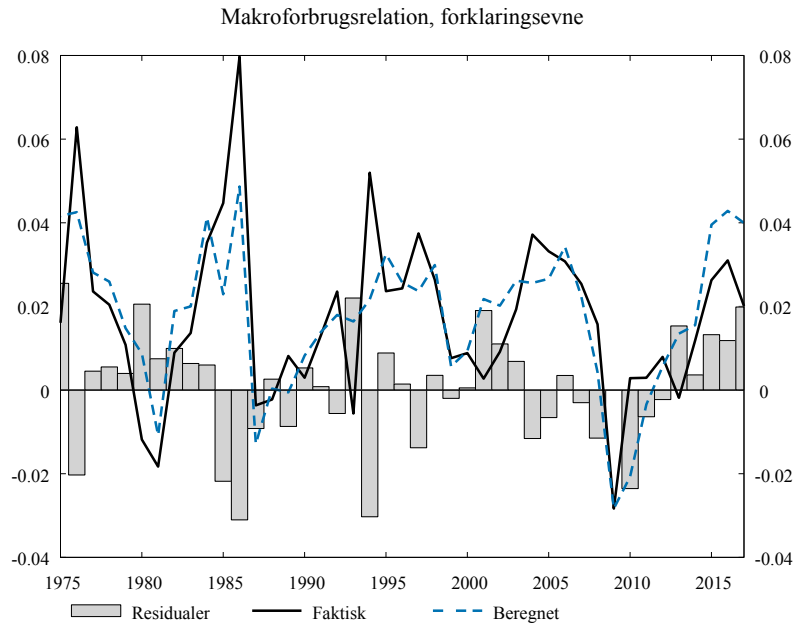
Tabel 2: Estimationsresultater for makroforbrugsrelationen, okt18 og jun19

Parameter	Okt 18		Jun19		
	Koefficient	Std. Afvigelse	Koefficient	Std. Afvigelse	
aa1	$dlog\left(\frac{ydk_h}{pcpuxh}\right)$	0,4	-	0,4	-
aa2	$diff(d4708)$	0,0526	0,0141	0,0539	0,0142
aa3	$\log\left(\frac{cpuxh[-1]}{cpuxhw[-1]}\right)$	-0,4211	0,0779	-0,3881	0,0747
a1	$\log\left(\frac{ydl_hc[-1]}{pcpuxh[-1]}\right)$	0,9	-	0,9	-
a2	$\log\left(\frac{wcp[-1]}{pcpuxh[-1]}\right)$	0,1	-	0,1	-
a3	$d4708$	0,1247	0,0163	0,1341	0,0145
Log likelihood		117,139		119,607	
R <sup>2</sup> /SE for regression		0,6101/0,0136		0,5943/0,0138	
Periode		1975-2014		1975-2015	

<sup>3</sup> Som vist i ABO011019, så kan denne restriktionen heller ikke afvises af en Wald-test.

<sup>4</sup> I bilaget er der inkluderet en figur der illustrerer hvordan et stød til disponibel indkomst (som gives en øgning på 1 pct.) påvirker makroforbruget i hhv. Jun19 og Okt18. Figuren viser en lidt langsommere tilpasning i Jun19, men forskellen er lille.

<sup>5</sup> Da dummyen falder fra 1 i perioden før 2009 til 0 fra og med 2009, afspejler den større koefficient, at forbrugsudviklingen fremstår svagere.



Figur 3: Forklaringsevne ved restrikeret estimation ( $aa1=0,4$ ,  $a1=0,9$  og  $a2=0,1$ )

I bilaget inkluderes Durbin-Watson (DW)- og LM-testresultater. DW-testen har en testobservator med en værdi tæt på 2, noget der indikerer at nulhypotesen om ingen autokorrelation i fejleddet ikke kan afvises. LM-testen af 1. ordens autokorrelation afviser heller ikke nulhypotesen om ingen førsteordens autokorrelation. Det vil sige at residualerne fra forrige periode ikke har signifikant betydning for den afhængige variabel.

## Konklusion

Relationen for makroforbrug er reestimeret for modelversion ADAM Jun19 og estimationsperioden er udvidet til at indeholde 2015. Der er ingen ændringer i estimationsmetode i forhold til den seneste reestimation, men indkomstvariablene  $Ydl\_hc$  og  $Ydk\_h$  har blevet revideret som følge af at grøn ejeravgift ikke længere ses på som en skat, men nu kun som en afgift på bilforbrug. Koefficienten for tilpasning mod langsigtsniveauet,  $aa3$ , er den koefficient som ændrer sig mest, fra -0,42 til -0,39 fra Okt18 til Jun19. I Jun19 har vi derfor en lidt langsommere tilpasning mod langsigtsniveauet end tidligere. De andre koefficienterne som estimeres, får lidt højere værdier i Jun19, fx bliver dummy-variablen for finanskrisen fra 0,125 i Okt18 til 0,134 i Jun19 – hvilket viderefører tendensen til at dummys koefficient vokser med estimationsperioden. Det er i det hele taget relativt små ændringer i makroforbrugsrelationen fra Okt18 til Jun19, som stadig har svært ved at forklare forbrugsudviklingen i sidste del af estimationsperioden.

## Litteraturliste

Borge, Anette (2019). ”Reestimation af makroforbrugsrelationen til ADAM med ny formuevariabel”. Danmarks Statistik, arbejdspapir. ABO011019.

Knudsen, Dan (2018): ”Hvordan forbedres forbrugsfunktionens fit?”. Danmarks Statistik, arbejdspapir. DKN13418.

Kristensen, Tony Maarsleth og Borge, Anette (2019): ”Grøn ejerafgift i Adam juni 2019”. Danmarks Statistik, arbejdspapir. TMK011219.

Nagel, Nicoline Wiborg (2018): ”Reestimation af makroforbrugsrelationen til ADAM modelversion Okt18”. Danmarks Statistik, arbejdspapir. NNA181018.

Sønnichsen, Britt Gyde (2016): ”Undersøgelse af forbrugsfunktion, især om aldersvariabel, realrente og vægtet formue”. Danmarks Statistik, arbejdspapir. BGS16916.

## Bilag

Standard Errors computed from heteroscedastic-consistent matrix (Robust-white)

Parameter	Estimate	Standard Error	t-statistic	P-value
AA2	.053900	.014148	3.80971	[.000]
AA3	-.388114	.074705	-5.19527	[.000]
A1	.134137	.016508	8.12543	[.000]
A2	-.348864	.014526	-24.0162	[.000]

Standard Errors computed from quadratic form of analytic first derivatives (Gauss)

Equation: SDLCPUXH  
Dependent variable: DLCPUXH

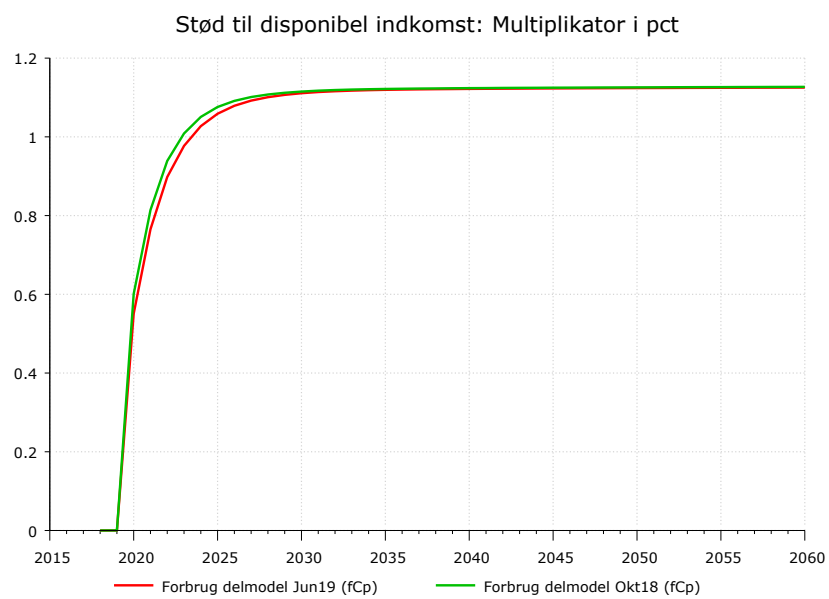
Mean of dep. var. = .017014  
std. dev. of dep. var. = .020740  
Sum of squared residuals = .702128E-02  
Variance of residuals = .189764E-03  
std. error of regression = .013776  
R-squared = .594329  
Adjusted R-squared = .561436  
LM het. test = 6.91872 [.009]  
Durbin-watson = 1.88463 [.183,.561]

Current sample: 1975 to 2015

LM-test af 1.ordens autokorrelation

Variable	Estimated Coefficient	Standard Error	t-statistic	P-value
DD4708	.054792	.013656	4.01227	[.000]
LANG	-.376151	.069868	-5.38376	[.000]
C	-.130236	.026420	-4.92938	[.000]
@RES(-1)	-.628471E-02	.164545	-.038194	[.970]





Figur B1: Multiplikator for makroforbrug i hhv. Jun19 og Okt18