

## Konstantled i forbrugssystemet

### Resumé:

*Konstantleddene, som indgår i de langsigtede ligninger for forbrugsandelene, i forbrugssystemet kan reparameteriseres, sådan at konstantleddenes værdier ligner proxyer for forbrugsgruppernes andel i 2010. Det ville være fordelagtigt, hvis konstantleddet i ligningen for øvrige tjenester kunne residualdefineres på samme måde som trenden. På grund af trendkorrektion, er det imidlertid ikke helt så simpelt, som man kunne håbe.*

---

ABO29722

Nøgleord: Forbrugssystemet, løbende priser, konstantled

*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 forbrugssystemet, indgår der konstantled i ligningerne for de langsigtede forbrugsandeler  $bc_{i>w}$ . Ved at reparameterisere konstantleddene, ligner de forbrugsandelene i 2010. De skulle også gerne summe til 1, men det gør de ikke uden at der pålægges en restriktion. I det følgende ser vi på forbrugssystemet i løbende priser, men problemstillingen er den samme med faste priser.

## 2. Forbrugssystemet i ADAM

I ADAMs forbrugssystem, deles det samlede forbrug ekskl. boligforbrug ( $Ch$ ) og inkl. turisternes forbrug på syv forbrugsgrupper.

Variabelnavn	Forklaring	Andel af privatforbrug <sup>1</sup>
$C_{gu}$	Kørsel (antal kørte km)	2,4%
$C_{bu}$	Kapitalydelse for køretøjer	5,4%
$C_e$	Energi (Brændsel og elektricitet)	4,7%
$C_f$	Fødevarer, drikkevarer og tobak	14,6%
$C_v$	Øvrige varer	17,8%
$C_t$	Turistrejser	4,1%
$C_s$	Øvrige tjenester	35,5%

Forbrugssystemet har en nestet struktur, det vil sige, at der skal vælges mellem to forbrugsgoder i flere omgange, jf. tabel 1.

**Tabel 1: Nestingstruktur i forbrugssystemet**

$C_{puet}$							
$C_{puetxh}$							$Ch$
$C_{fvts}$					$C_{gbu}$		
$C_{fvts}$				$C_e$	$C_{gu}$	$C_{bu}$	
$C_{vts}$			$C_f$				
$C_{ts}$		$C_v$					
$C_t$	$C_s$						

Makroforbruget<sup>2</sup>  $C_{puxh}$  og turisternes forbrug  $E_t$  kan fordeles på forbrugsgrupper således:

$$C\{i\} = kc \cdot bc\{i\} \cdot C_{puxh} + E_t\{i\}$$

<sup>1</sup> Andel af privatforbrug i 2019

<sup>2</sup> Makroforbruget er inklusiv danskernes forbrug i udlandet, men eksklusiv udenlandske turisternes forbrug på dansk område.

for  $i=\{gu, bu, e, f, v, t, s\}$ . Hvor  $bc\{i\}$  er den estimerede vægt til den respektive forbrugsgruppe,  $kc$  er en teknisk korrektionsfaktor, som altid er 1 i den historiske periode, og  $Et\{i\}$  er fordelingen af turistindtægter på de forskellige forbrugsgrupper.<sup>3</sup>

Forbrugsvægtene  $bc\{i\}$  bestemmes med udgangspunkt i følgende fejlkorrigeringsligning:

$$Dlog(bc\{i\}) = (1 - \phi_{Pi}) \cdot dlog\left(\frac{pc\{i\}}{pcpuxh}\right) + \phi_{Pi} \cdot Dlog(bc\{i\}wx) \quad (1)$$

$$+ \phi_{\gamma_i} \cdot Dlog\left(\frac{fCpuxh}{U}\right) - \gamma_i(\log(bc\{i\}_{-1}) - \log(bc\{i\}w_{-1}))$$

$$+ gbc\{i\} + \beta_e Dlog(dtbc_e) + \rho_i \cdot (...)$$

For  $i=gu, bu, e, f, v, t, s$ .  $U$  er befolkningstallet,  $bc\{i\}w$  er forbrugskomponentens andel i ligevægt og variabelen  $bc\{i\}wx$  beskriver priseffekter i ligevægt. Det sidste led,  $\rho$ -ledet, bruges for at fjerne eventuel autokorrelation. Det røde led indgår kun i relationen for energi,  $fCe$ , for at inkludere husholdningernes kortsigtede reaktion på graddage i energierhvervet.

Forbrugskomponenternes andel i ligevægten, er bestemt ved de relative priser og en ikke-prismæssig trend:

$$\log(bc\{i\}w) = \alpha_i + \log(bc\{i\}wx) + \log(dtbc\{i\}) \quad (2)$$

### 3. Konstantled i langsigtsligningerne

Langsigtsligningerne for forbrugsandelene givet i ligning (1), er efter estimation (se ABO17123) formuleret som nedenunder:

FRML_D	$\log(bcguw)$	=	$(-3.40823) + \log(bcguwx) + \log(dtbcgu)$	\$
FRML_D	$\log(bcbuw)$	=	$(-2.66198) + \log(bcbuwx) + \log(dtbcbu)$	\$
FRML_D	$\log(bcew)$	=	$(-2.59050) + \log(bcewx) + \log(dtbc_e)$	\$
FRML_D	$\log(bcfw)$	=	$(-1.75032) + \log(bcfwx) + \log(dtbcf)$	\$
FRML_D	$\log(bcvw)$	=	$(-1.49412) + \log(bcvwx) + \log(dtbcv)$	\$
FRML_D	$\log(bctw)$	=	$(-3.01059) + \log(bctwx) + \log(dtbc_t)$	\$
FRML_D	$\log(bcsw)$	=	$(-0.90890) + \log(bcswx) + \log(dtbc_s)$	\$

Ved at tage eksponentiel-værdien af konstantleddene, får vi parametre som ligner proxyer for forbrugsandelens værdier i 2010, se bilag. Det giver følgende ændring:

<sup>3</sup> En mere detaljeret gennemgang er givet i ABO17123.

FRML_D	log(bcguw)	=	log(0.03310)+log(bcguwx)+log(dtbcgu)	\$
FRML_D	log(bcbuw)	=	log(0.06981)+log(bcbuwx)+log(dtbcbu)	\$
FRML_D	log(bcew)	=	log(0.07498)+log(bcewx)+log(dtbcce)	\$
FRML_D	log(bcfw)	=	log(0.17372)+log(bcfwx)+log(dtbcf)	\$
FRML_D	log(bcvw)	=	log(0.22445)+log(bcvwx)+log(dtbcv)	\$
FRML_D	log(bctw)	=	log(0.04926)+log(bctwx)+log(dtbcct)	\$
FRML_D	log(bcsw)	=	log(0.40297)+log(bcswx)+log(dtbcsw)	\$

I 2010 er også logaritmen til prisseffekterne og trenderne lig med nul, sådan at værdien til den ønskede forbrugsandel er lig med de reparameteriserede konstantled. For forbrugsgruppen nederst i nestet, øvrige varer (*bcs*), er trenden imidlertid langt fra lig 1 i 2010, og *bcsw* er langt fra lig med 0.40297. Det ser derfor ud til at der skal være en restriktion på konstantleddene, sådan at konstantleddene summer til 1, og bagefter kan trenden til *bcs* beregnes residualt.

Residualtrenden er beregnet således:

$$dtbcs = \frac{1 - bcguw - bcbuw - bcew - bcfw - bcvw - bctw}{\exp(\alpha_s) * bcswx} \quad (3)$$

Fordi prisseffekter og de andre forbrugsgruppernes trender er lig med 1 i 2010, bliver udtrykket over brøkstregen lig med  $1 - \sum_i \exp(\alpha_i)$  for  $i \neq s$  i 2010. *Bcswx* vil også være lig med 1 i 2010, men da  $\exp(\alpha_s) \neq 1 - \sum \exp(\alpha_i)$ , så vil ikke trenden *dtbcs* være 1 i 2010. Det gør at vi får et konsistensproblem.

#### 4. Sumrestriktion på konstantleddene

På grund af konsistensproblemet nævnt i foregående afsnit, ønsker vi at pålægge en sumrestriktion på de reparameteriserede konstantled, sådan at de summer til 1. Det vil sige, at konstantleddet i *bcsw* beregnes residualt:

$$\alpha_s = \log(1 - \sum \exp(\alpha_i))$$

for  $i \neq s$ .

Når vi skal pålægge en restriktion på konstantleddet i relationen for *bcsw*, opstår der et problem. Efter estimation, lægges der ind en trendkorrektion på konstantleddet, for at faktisk og ønsket variabel (*bcs* og *bcsw* i dette tilfælde) er lig i en steady state fremskrivning. Dette gøres ved at konstantleddet fratrækkes gennemsnittet af log-forskellen mellem de to variable:

$$\alpha_s = \tilde{\alpha}_s - \log\left(\frac{bcsw}{bcs}\right)$$

Hvor  $\alpha_s$  er det trendkorrigerede konstantled. Det trendkorrigerede konstantled ligger i langsigtssrelationen *bcsw*, så i kortsigtssrelationen lægges der til et led  $gbcs = \gamma_s * (\tilde{\alpha}_s - \alpha_s)$ , sådan at ligningen for *bcs* ikke ændres.

Med mindre  $\tilde{\alpha}_s = \alpha_s$ , så vil en sumrestriktion ikke længer holde, så snart vi trendkorrigerer konstantleddet. For at sumrestriktionen skal holde med de trendkorrigerede konstantled, må man tage i brug en iterativ proces. Her forsøger vi, at komme så tæt på som muligt, uden en kompliceret estimationsproces.

Nedenunder sammenlignes udregninger for konstantleddet til *bcsw* i to tilfælde;

(1) sumrestriktionen pålægges før de øvrige konstantled er trendkorrigerede:

$$\tilde{\alpha}_s = \log(1 - \sum \exp(\tilde{\alpha}_i)), \text{ for } i \neq s.$$

(2) sumrestriktionen pålægges, når de øvrige konstantled undtagen  $\alpha_s$  er trendkorrigerede:  $\tilde{\alpha}_s = \log(1 - \sum \exp(\alpha_i))$ , for  $i \neq s$ .

I begge tilfælde, bliver konstantleddet til *bcsw* som nævnt først trendkorrigeret efter estimationen. Forskellen mellem de to alternativer ligger i, om de øvrige konstantled skal trendkorrigeres før eller efter sumrestriktionen.

Tabel 1: Konstantleddet i *bcsw*

	Uden sumrestriktion	(1) $\tilde{\alpha}_s$ $= \log(1 - \sum \exp(\tilde{\alpha}_i))$	(2) $\tilde{\alpha}_s$ $= \log(1 - \sum \exp(\alpha_i))$
Før trendkorr. af $\alpha_s$	0.4044	0.3841	0.3747
Efter trendkorr. af $\alpha_s$	0.4030	0.3827	0.3713
Sum konstantled	1.0283	1.0080	0.9966

For  $i \neq s$ . Nederste række er sum efter alle konstantled er trendkorrigeret.

Sidste række i tabel 1, viser summen efter trendkorrektion er pålagt alle konstantled. Som der ses fra tabellen i tredje kolonne, så giver det mest mening at pålægge sumrestriktionen efter trendkorrektion er pålagt de øvrige konstantled. Da bliver summen af konstantleddene efter trendkorrektion også er pålagt  $\alpha_s$ , tættere på 1 end de to andre alternativer.

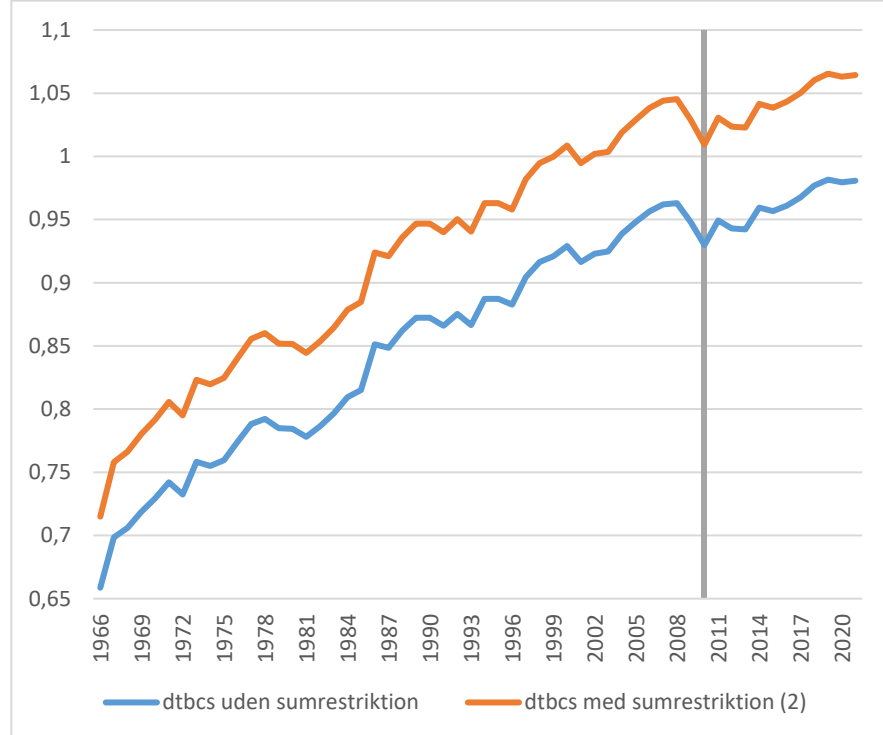
I alternativ 1, så bevæger vi os længere fra sumrestriktionen, fordi alle konstantled trendkorrigeres:  $\sum_j \exp(\tilde{\alpha}_j) = 1 \neq \sum_j \exp(\alpha_j)$ , for  $j=gu, bu, ef, v, t, s$ . I alternativ 2, så er det kun konstantleddet i *bcs* som trendkorrigeres efter sumrestriktionen, og som kan ses i kolonne 3 af tabellen, så er det med kun  $\log(0.3747) - \log(0.3713) = 0.0091$ .

## 5. Residualtrend i *bcs*

Hvis vi vælger at gå videre med sumrestriktion på konstantleddene, så påvirker det beregningen af residualtrenden til *bcs*. Trenden *dtbcs* er givet ved ligning (3).

Med en ændring i konstantleddet fra  $\exp(\alpha_s)=0.4030$  til  $0.3712$ , får trenden et højere niveau, som vist i figur 1 nedenunder. Som tidligere nævnt, skulle trenden gerne være lig med 1 i 2010, noget der ikke er tilfældet for  $dtbcs$ . Før sumrestriktionen på konstantleddene, er  $dtbcs$  lig  $0.9298$  i 2010. Med sumrestriktion, får  $dtbcs$  nu en værdi på  $1.009$ , som er forholdet mellem  $\widehat{\alpha}_s$  og  $\alpha_s$  i tabel 1.<sup>4</sup>

Figur 1: Forskel i trenden til  $bcs$ , med og uden sumrestriktion på konstantleddene



## 6. Andre konsekvenser af sumrestriktion

At indføre sumrestriktion på konstantleddene, får betydning for parametrene i kortsigtsligningerne for turistrejser og tjenester ( $t$  og  $s$ ). Sådan som estimationen er lagt op, så estimeres de to forbrugsgrupper i samme nest, som er det sidste nest i estimationen. Efter som konstantleddet i  $bct$  skal trendkorrigeres før sumrestriktionen pålægges, bliver det ændringer i fremgangsmetode. Tidligere blev konstantleddene trendkorrigeret efter estimationen, men nu skal konstantleddet i  $bct$  være trendkorrigeret før sidste estimationstrin. Det fører til, at både  $\alpha_t$  og  $\alpha_s$  er låst til andre niveauer end tidligere. Ændringer i parametrene, er rapporteret i tabel 2 nedenunder.

<sup>4</sup> Med udgangspunkt i ligning (3), ender vi med  $dtbcs = (1 - \sum_i \exp(\alpha_i))/\alpha_s = \widehat{\alpha}_s/\alpha_s = 0.3747/0.3713$ , for  $i \neq s$ .

Tabel 2: Ændringer i parameterestimat

	Før sumrestriktion	Efter sumrestriktion (alt. 2)
$\phi_T$ - kortsigtet prisgennemslag	0.604 (0.145)	0.607 (0.144)
$\phi_{YT}$ - kortsigtet budgetelasticitet	0.264 (0.330)	0.252 (0.316)
$\gamma_T$ - ECM	0.191 (0.070)	0.186 (0.073)
$\alpha_s$ - konstantled	-0.905 (0.014)	-0.991 (-)
$\phi_S$ - kortsigtet prisgennemslag	0.274 (0.176)	0.350 (0.172)
$\gamma_S$ - ECM	0.206 (0.061)	0.210 (0.058)

Tal i parentes er standardfejl. Da den nye  $\alpha_s$  er beregnet med sumrestriktion, har den ikke en standardfejl.

Konstantleddet i ligningen for  $bcts$ , i tillæg til den nævnte tidlige trendkorrektion af  $\alpha_t$ , er det som fører til ændringerne i de andre parametre. Som der ses i tabel 2, er det flere parametre som ændres med sumrestriktionen. Det kortsigtede prisgennemslag i relationen for  $bcs$ , øger fx med 0.076 pct. point, og er det parameter som ændres mest (for uden om konstantleddet). To parametre i nestet som ikke påvirkes, substitutionselasticiteten  $\sigma$  og trendkoefficienten  $\varepsilon$  i  $dtbct$ , låses før konstantleddene låses.

## 7. Opsummering

Ved at lægge en sumrestriktion på konstantleddene efter trendkorrektion, får vi en værdi på konstantleddet i langsigtsrelationen for øvrige varer ( $bcs_w$ ), som er tættere på 2010-værdien til forbrugsandelen. I tillæg, bliver trenden  $dtbcs$  tættere på 1 i 2010. Det er en forbedring af den nuværende formulering, men der er stadig et lille forbedringspotentiale.

## Litteraturliste

Borge, Anette og Tony Maarsleth Kristensen (2023). "Forbrugssystemet i løbende priser". Danmarks Statistik, arbejdspapir. ABO17123.

## Bilag

*Tabel A1: Oversigt konstantled og faktisk forbrugsandel i 2010 for forbrugssystemet i løbende (LP) og faste (FP) priser*

	GU	BU	E	F	V	T	S
$\exp(\alpha_i)_{LP}$	0.0338	0.0689	0.0798	0.1721	0.2237	0.0504	0.4097
$\exp(\alpha_i)_{FP}$	0.0339	0.0689	0.0797	0.1724	0.2238	0.0504	0.4086
$bc_{<i>2010}$	0.0340	0.0677	0.0799	0.1697	0.2124	0.0505	0.3858

\*Konstantled er fra estimation af systemerne med historiske tal frem til 2016.