

Uendelig priselasticitet i eksporten? II

Resumé:

Dette papir kan betragtes som et tillæg til modelgruppepapir AMB/MMP 21.09.94 "Uendelig priselasticitet i eksporten?", men kan også læses selvstændigt.

Det primære formål med papiret er at vise effekten på den historiske forklaringssevne i eksportrelationer med uendelig priselasticitet på langt sigt, når priselasticitetens "tilpasningshastighed" bindes til den nedre grænse i 95%-konfidensintervallet for det frie estimat.

Estimationsresultater for eksporten fordelt på SITC-grupperne 0, 1, 2+4, 2+4 uden reeksport og 5-9 viser at spredningen generelt øges med ca. 9% og at graden af autokorrelation øges ved at binde priselasticitetens tilpasningshastighed. Gevinsten ved denne restriktion er, at det for alle SITC-grupper er muligt at få korrekt fortegn til den langsigtede priselasticitet og en relativ hurtig tilpasningshastighed.

g:\mmp\papir\bof2.wp

Nøgleord: eksport, priselasticitet, fejlkorrektion, bof

1. Indledning.

Nærværende papir kan betragtes som et tillæg til modelgruppepapir AMB/MMP 21.09.94 "Uendelig priselasticitet i eksporten?"; men kan også læses selvstændigt, da indholdet opridses her:

I modelgruppepapir AMB/MMP 21.09.94 blev der for SITC-grupperne 0, 1, 2+4, 2+4 uden reeksport og 5-9 estimeret eksportrelationer, der tillader uendelig negativ priselasticitet på langt sigt. For hver SITC-gruppe blev der estimeret to relationer med uendelig priselasticitet. Disse blev benævnt "model B1" og "model B2". Begge modeller var restrikeret til at have en indkomstelasticitet på 1 på langt sigt. I model B2 var indkomstelasticiteten endvidere restrikeret til at være 1 også på kort sigt (1. år).

Som "benchmark" mht. forklaringsevne og egenskaber blev der desuden for hver SITC-gruppe estimeret to "traditionelle" eksportrelationer med endelig priselasticitet. Disse blev benævnt "model A1" og "model A2". Også her var begge modeller restrikeret til at have en indkomstelasticitet på 1 på langt sigt. I model A2 var indkomstelasticiteten endvidere restrikeret til at være 1 også på kort sigt.

Både A- og B-modellerne blev udledt ud fra restriktioner på en generel autoregressiv fordelt lag model (ADL-model) med relativ konkurrentpris og udenlandsk indkomst som regressorer. Det blev nævnt, at både A-modellerne og B-modellerne alternativt kan formuleres som fejlkorrektionsmodeller. Fejlkorrektionsrepræsentationen blev dog ikke vist eksplicit for nogle af modellerne.

Som sammenligningsgrundlag for den historiske forklaringsevne mellem en ("benchmark"-) A-model og en B-model anvendtes relationernes spredning. Forfatterne har siden måttet erkende, at den anvendte statistik-pakke (AREMOS/32) benytter en forkert formel i udregningen af spredningen i relationer uden konstantled. (I B-modellerne var det nødvendigt at udelade et konstantled, da det fungerer som trend i eksportens niveau).

De estimerede modellers egenskab m.h.t. effekt på eksport af en permanent ændring i relativ konkurrentpris blev vist grafisk. For både A- og B-modellerne viste det sig, at den langsigtede priselasticitet (mod forventning) ikke altid "frit" kunne estimeres til at være negativ. Specielt kunne B-modellerne altså komme ud med en uendelig positiv priselasticitet på langt sigt.

For de SITC-grupper, hvor priselasticiteten i både en A-model og en B-model var negativ på langt sigt, forløb tilpasningen til $-\infty$ i B-modellerne endvidere meget langsomt. Specielt blev priselasticiteten i en A-model først "overhalet" på det lange sigt.

Tilpasningshastigheden i B-modellerne blev dog estimeret med relativ stor usikkerhed. Således viste konfidensgrænser for priselasticiteten i B-modellerne,

at denne kan bindes til at være negativ uendelig på langt sigt med en forholdsvis hurtig tilpasning. Effekten på en relations "fit" af at restrikttere tilpasningshastigheden blev dog ikke vist.

I dette papir vises i *afsnit 2* de i AMB/MMP 21.09.94 nævnte fejlkorrektionsrepræsentationer.

I *afsnit 3* vises for hver SITC-gruppe estimationsresultater for B-modellerne med fri tilpasningshastighed og restriktet tilpasningshastighed i priselasticiteten. I de restriktede modeller er tilpasningshastigheden bundet til den nedre konfidensgrænse for det frie estimat. Spredningen på de estimerede relationer er nu være udregnet korrekt (OLS-estimatet).

I *afsnit 4* vises grafisk for hver SITC-gruppe effekten på eksporten af et permanent stød på 1% til den relative konkurrentpris for de urestriktede og restriktede B-modeller. Effekterne sammenlignes med effekten i en model med endelig priselasticitet.

2. Eksportrelationerne på fejlkorrektionsform.

I modelgruppepapir AMB/MMP 21.09.94 blev de estimerede modeller udledt ud fra restriktioner på en generel ADL-model. Af fortolkningsmæssige / pædagogiske grunde kan det imidlertid være hensigtsmæssigt at præsentere modellerne som fejlkorrektionsmodeller. For modellerne med uendelig priselasticitet (B-modellerne) er der desuden til brug for statistisk inferens en fordel ved at estimere på fejlkorrektionsrepræsentationen, idet (næsten al) ikke-stationaritet fjernes.

Fejlkorrektionsrepræsentationen for de enkelte modeller er vist i omstående relationer (1)-(4). Variabelnomenklaturen er følgende:

fE	dansk eksport
fEk	udenlandsk indkomst (import)
$rpek$	relativ konkurrentpris = dansk eksportpris / konkurrentpris

(En nærmere beskrivelse af data og stationaritets-tests kan findes i TMK/AMB 03.08.94 "Eksportrelationer").

Da modellerne er formuleret log-lineært kan parametrene fortolkes som elasticiteter. Specielt har parametrene følgende fortolkning:

β_{fEk}	indkomstelasticitet 1. år
β_{rpek}	priselasticitet 1. år
γ_{rpek}	langsigtet priselasticitet
λ	tilpasningshastighed til "langsigtsligevægt"

Endelig priselasticitet på langt sigt (modellerne A1 og A2)

De to modeller med endelig priselasticitet har følgende "trivielle" fejlkorrektionsrepræsentation:

Indkomstelasticitet = 1 på langt sigt (model A1)

$$D\log(fE) = \beta_0 + \beta_{fEk} D\log(fEk) + \beta_{rpek} D\log(rpek) + \lambda [\log(fE_{-1}/fEk_{-1}) - \gamma_{rpek} \log(rpek_{-1})] \quad (1)$$

Indkomstelasticitet = 1 på kort og langt sigt (model A2)

$$D\log(fE/fEk) = \beta_0 + \beta_{rpek} D\log(rpek) + \lambda [\log(fE/fEk) - \gamma_{rpek} \log(rpek)] \quad (2)$$

Uendelig priselasticitet på langt sigt (modellerne B1 og B2)

De to modeller med uendelig priselasticitet på langt sigt, har følgende "pseudo" fejlkorrektionsrepræsentation:

Indkomstelasticitet = 1 på langt sigt (model B1)

$$D\log(fE) = \beta_{fEk} D\log(fEk) + (1 - \beta_{fEk}) D\log(fEk_{-1}) + \beta_{rpek} D\log(rpek) + \lambda \log(rpek_{-1}) \quad (3)$$

Indkomstelasticitet = 1 på kort og langt sigt (model B2)

$$D\log(fE/fEk) = \beta_{rpek} D\log(rpek) + \lambda \log(rpek_{-1}) \quad (4)$$

I B-modellerne er det altså alene niveauet for den relative pris ($rpek$), der "fejlkorrigerer" – specielt indgår niveauet for venstresidevariablen ikke i en langsigtssammenhæng. Parameteren λ udtrykker den årlige relative ændring i eksporten ved en permanent afvigelse mellem den indenlandske pris og konkurrentprisen på 1% og benævnes i det følgende tilpasningshastigheden.

Bemærk at en fri indkomstelasticitet 1.år kræver to lags i indkomstudtrykket (fEk), når priselasticiteten på langt sigt tillades at være uendelig (model B1).

3. Estimationsresultater

I dette afsnit vises for hver SITC-gruppe estimationsresultater for B-modellerne estimeret på fejlkorrektionsform. For hver B-model estimeres en relation med fri tilpasning i priselasticiteten (kaldet den "urestrikerede model") og en relation, hvor tilpasning i priselasticitet er bundet til den nedre grænse i 95%-konfidensintervallet for det frie estimat (kaldet den "restrikerede model").

De "urestrikerede" modeller er identiske med B-modellerne i AMB/MMP 21.09.94; men er her medtaget for at lette sammenligneligheden med den restrikerede model.

Vi vil i første omgang koncentrere os om effekten på den historiske forklaringssevne ved at binde tilpasningen i priselasticiteten til den nedre grænse i 95%-konfidensintervallet for det frie estimat. (Vi ved ganske vist på forhånd, at forklaringssevnen ikke ændres signifikant, men ikke hvor meget den ændres i procent).

Det generelle billede mht. effekt på historisk forklaringssevne af at binde tilpasningen i priselasticiteten er følgende:

- *Effekt på spredning*

For alle SITC-grupperne stiger spredningen på den estimerede relation 9% - 9.5% ved at binde tilpasningen i priselasticiteten.

- *Autokorrelation*

D.W.-statistikken indikerer, at graden af autokorrelation øges ved at binde priselasticiteten.

På de enkelte SITC-grupper fås følgende resultater (t-værdier er angivet i parentes under parameter-estimerer):

3.1 SITC 0

Indkomstelasticitet fri på kort sigt, = 1 på langt sigt (model B1)

- *Urestrikterede model*

$$\begin{aligned} & \text{Dlog}(fE0) \\ & = 0.58311 \cdot \text{Dlog}(fEk0) + 0.41689 \cdot \text{Dlog}(fEk0_{-1}) \\ & \quad (2.24044) \qquad \qquad \qquad (1.60179) \\ & - 0.23550 \cdot \text{Dlog}(rpek0) + 0.16034 \cdot \log(rpek0_{-1}) \\ & \quad (1.20054) \qquad \qquad \qquad (1.01394) \\ & n = 1972-1990 \quad s = 0.0380 \quad \text{D.W.} = 2.0310 \end{aligned}$$

- *Restriktterede model*

$$\begin{aligned} & \text{Dlog}(fE0) \\ & = 0.46396 \cdot \text{Dlog}(fEk0) + 0.53604 \cdot \text{Dlog}(fEk0_{-1}) \\ & \quad (1.66702) \qquad \qquad \qquad (1.92599) \\ & - 0.29581 \cdot \text{Dlog}(rpek0) - 0.17174 \cdot \log(rpek0_{-1}) \\ & \quad (1.39125) \qquad \qquad \qquad (\quad - \quad) \\ & n = 1972-1990 \quad s = 0.0416 \quad \text{D.W.} = 1.2734 \end{aligned}$$

Indkomstelasticitet = 1 på kort og langt sigt (model B2)

- *Urestrikterede model*

$$\begin{aligned} & \text{Dlog}(fE0/fEk0) \\ & = - 0.42273 \cdot \text{Dlog}(rpek0) + 0.21555 \cdot \log(rpek0_{-1}) \\ & \quad (2.56778) \qquad \qquad \qquad (1.33652) \\ & n = 1972-1990 \quad s = 0.0385 \quad \text{D.W.} = 2.1553 \end{aligned}$$

- *Restriktterede model*

$$\begin{aligned} & \text{Dlog}(fE0/fEk0) \\ & = - 0.54460 \cdot \text{Dlog}(rpek0) - 0.12313 \cdot \log(rpek0_{-1}) \\ & \quad (3.24134) \qquad \qquad \qquad (\quad - \quad) \\ & n = 1972-1990 \quad s = 0.0420 \quad \text{D.W.} = 1.5040 \end{aligned}$$

3.2 SITC 1

Indkomstelasticitet fri på kort sigt, = 1 på langt sigt (model B1)

- *Urestrikterede model*

$$\begin{aligned} & \text{Dlog}(fE1) \\ & = 0.71379 \cdot \text{Dlog}(fEk1) + 0.28621 \cdot \text{Dlog}(fEk1_{-1}) \\ & \quad (1.30555) \qquad \qquad \qquad (0.52348) \\ & - 0.15869 \cdot \text{Dlog}(rpek1) + 0.13342 \cdot \log(rpek1_{-1}) \\ & \quad (0.32904) \qquad \qquad \qquad (0.50282) \\ & n = 1972-1990 \quad s = 0.0793 \quad \text{D.W.} = 1.6960 \end{aligned}$$

- *Restrikerede model*

$$\begin{aligned} & \text{Dlog}(fE1) \\ & = 0.54770 \cdot \text{Dlog}(fEk1) + 0.45230 \cdot \text{Dlog}(fEk1_{-1}) \\ & \quad (0.92398) \qquad \qquad \qquad (0.76303) \\ & - 0.10936 \cdot \text{Dlog}(rpek1) - 0.42379 \cdot \log(rpek1_{-1}) \\ & \quad (0.20720) \qquad \qquad \qquad (\quad - \quad) \\ & n = 1972-1990 \quad s = 0.0868 \quad \text{D.W.} = 1.5386 \end{aligned}$$

Indkomstelasticitet = 1 på kort og langt sigt (model B2)

- *Urestrikterede model*

$$\begin{aligned} & \text{Dlog}(fE1/fEk1) \\ & = - 0.33522 \cdot \text{Dlog}(rpek1) + 0.15351 \cdot \log(rpek1_{-1}) \\ & \quad (0.99376) \qquad \qquad \qquad (0.59760) \\ & n = 1972-1990 \quad s = 0.0752 \quad \text{D.W.} = 1.7381 \end{aligned}$$

- *Restrikerede model*

$$\begin{aligned} & \text{Dlog}(fE1/fEk1) \\ & = - 0.38774 \cdot \text{Dlog}(rpek1) - 0.38593 \cdot \log(rpek1_{-1}) \\ & \quad (1.05688) \qquad \qquad \qquad (\quad - \quad) \\ & n = 1972-1990 \quad s = 0.0820 \quad \text{D.W.} = 1.5902 \end{aligned}$$

3.3 SITC 2+4

Indkomstelasticitet fri på kort sigt, = 1 på langt sigt (model B1)

- *Urestrikterede model*

$$\begin{aligned} & \text{Dlog}(fE2) \\ &= 0.66577 \cdot \text{Dlog}(fEk2) + 0.33423 \cdot \text{Dlog}(fEk2_{-1}) \\ & \quad (2.63730) \qquad \qquad \qquad (1.32396) \\ &- 0.28276 \cdot \text{Dlog}(rpek2) + 0.17450 \cdot \log(rpek2_{-1}) \\ & \quad (1.14652) \qquad \qquad \qquad (0.68274) \\ &n = 1972-1990 \quad s = 0.0793 \quad \text{D.W.} = 1.8784 \end{aligned}$$

- *Restrikerede model*

$$\begin{aligned} & \text{Dlog}(fE2) \\ &= 0.74273 \cdot \text{Dlog}(fEk2) + 0.25727 \cdot \text{Dlog}(fEk2_{-1}) \\ & \quad (2.71387) \qquad \qquad \qquad (0.94006) \\ &- 0.58084 \cdot \text{Dlog}(rpek2) - 0.36223 \cdot \log(rpek2_{-1}) \\ & \quad (2.62837) \qquad \qquad \qquad (\quad - \quad) \\ &n = 1972-1990 \quad s = 0.0867 \quad \text{D.W.} = 1.9517 \end{aligned}$$

Indkomstelasticitet = 1 på kort og langt sigt (model B2)

- *Urestrikterede model*

$$\begin{aligned} & \text{Dlog}(fE2/fEk2) \\ &= - 0.43596 \cdot \text{Dlog}(rpek2) + 0.12538 \cdot \log(rpek2_{-1}) \\ & \quad (1.95878) \qquad \qquad \qquad (0.48518) \\ &n = 1972-1990 \quad s = 0.0785 \quad \text{D.W.} = 1.8980 \end{aligned}$$

- *Restrikerede model*

$$\begin{aligned} & \text{Dlog}(fE2/fEk2) \\ &= - 0.70739 \cdot \text{Dlog}(rpek2) - 0.41730 \cdot \log(rpek2_{-1}) \\ & \quad (3.57984) \qquad \qquad \qquad (\quad - \quad) \\ &n = 1972-1990 \quad s = 0.0856 \quad \text{D.W.} = 1.7052 \end{aligned}$$

3.4 SITC 2+4 uden reeksport

Indkomstelasticitet fri på kort sigt, = 1 på langt sigt (model B1)

- *Urestrikerede model*

$$\begin{aligned} & \text{Dlog}(fE2r) \\ & = 0.61508 \cdot \text{Dlog}(fEk2r) + 0.38492 \cdot \text{Dlog}(fEk2r_{-1}) \\ & \quad (2.63297) \qquad (1.64772) \\ & - 0.45409 \cdot \text{Dlog}(rpek2r) - 0.06943 \cdot \log(rpek2r_{-1}) \\ & \quad (2.08951) \qquad (0.31978) \\ & n = 1972-1990 \quad s = 0.0706 \quad \text{D.W.} = 2.0930 \end{aligned}$$

- *Restrikerede model*

$$\begin{aligned} & \text{Dlog}(fE2r) \\ & = 0.68010 \cdot \text{Dlog}(fEk2r) + 0.31990 \cdot \text{Dlog}(fEk2r_{-1}) \\ & \quad (2.68063) \qquad (1.26090) \\ & - 0.70706 \cdot \text{Dlog}(rpek2r) - 0.52537 \cdot \log(rpek2r_{-1}) \\ & \quad (3.56755) \qquad (\quad - \quad) \\ & n = 1972-1990 \quad s = 0.0722 \quad \text{D.W.} = 1.6682 \end{aligned}$$

Indkomstelasticitet = 1 på kort og langt sigt (model B2)

- *Urestrikerede model*

$$\begin{aligned} & \text{Dlog}(fE2r/fEk2r) \\ & = - 0.63874 \cdot \text{Dlog}(rpek2r) - 0.11684 \cdot \log(rpek2r_{-1}) \\ & \quad (3.26955) \qquad (0.51747) \\ & n = 1972-1990 \quad s = 0.0717 \quad \text{D.W.} = 1.9054 \end{aligned}$$

- *Restrikerede model*

$$\begin{aligned} & \text{Dlog}(fE2r/fEk2r) \\ & = - 0.87351 \cdot \text{Dlog}(rpek2r) - 0.59100 \cdot \log(rpek2r_{-1}) \\ & \quad (4.99911) \qquad (\quad - \quad) \\ & n = 1972-1990 \quad s = 0.0782 \quad \text{D.W.} = 1.5141 \end{aligned}$$

3.5 SITC 59

Indkomstelasticitet fri på kort sigt, = 1 på langt sigt (model B1)

- *Urestrikerede model*

$$\begin{aligned} & \text{Dlog}(fE59) \\ &= 0.83787 \cdot \text{Dlog}(fEk59) + 0.16213 \cdot \text{Dlog}(fEk59_{-1}) \\ & \quad (9.6242) \quad (1.86227) \\ & - 0.70614 \cdot \text{Dlog}(rpek59) - 0.04808 \cdot \log(rpek59_{-1}) \\ & \quad (4.96559) \quad (0.67956) \\ & n = 1972-1990 \quad s = 0.0265 \quad \text{D.W.} = 1.2814 \end{aligned}$$

- *Restrikerede model*

$$\begin{aligned} & \text{Dlog}(fE59) \\ &= 0.81721 \cdot \text{Dlog}(fEk59) + 0.18279 \cdot \text{Dlog}(fEk59_{-1}) \\ & \quad (8.62219) \quad (1.92855) \\ & - 0.66843 \cdot \text{Dlog}(rpek59) - 0.19667 \cdot \log(rpek59_{-1}) \\ & \quad (4.32446) \quad (\quad - \quad) \\ & n = 1972-1990 \quad s = 0.0290 \quad \text{D.W.} = 0.9446 \end{aligned}$$

Indkomstelasticitet = 1 på kort og langt sigt (model B2)

- *Urestrikerede model*

$$\begin{aligned} & \text{Dlog}(fE59/fEk59) \\ &= - 0.75910 \cdot \text{Dlog}(rpek59) - 0.03319 \cdot \log(rpek59_{-1}) \\ & \quad (5.09102) \quad (0.44118) \\ & n = 1972-1990 \quad s = 0.0275 \quad \text{D.W.} = 1.6190 \end{aligned}$$

- *Restrikerede model*

$$\begin{aligned} & \text{Dlog}(fE59/fEk59) \\ &= - 0.72576 \cdot \text{Dlog}(rpek59) - 0.19118 \cdot \log(rpek59_{-1}) \\ & \quad (4.48852) \quad (\quad - \quad) \\ & n = 1972-1990 \quad s = 0.0300 \quad \text{D.W.} = 1.2400 \end{aligned}$$

4. Effekt af permanent stød til den relative konkurrentpris

I dette afsnit illustreres grafisk effekten på eksporten afledt af et permanent stød til den relative konkurrentpris ($rpek$) på 1%.

For hver SITC-gruppe vises to figurer:

Den ene – den til venstre – viser effekten på eksporten for modeller med fri indkomstelasticitet på kort sigt, mens den anden – den til højre – viser samme effekt for modeller med indkomstelasticitet bundet til 1 også på kort sigt (markedsandelsfunktioner).

I hver figur er der endvidere tre grafer:

Den tykke, fuldt optrukne viser elasticiteten for modellen med uendelig priselasticitet på langt sigt, hvor tilpasningshastigheden til $-\infty$ er bundet til bunden af 95%-konfidensgrænsen.

Den tynde, fuldt optrukne viser elasticiteten for modellen med uendelig priselasticitet, hvor tilpasningshastigheden er estimeret frit

Den tynde, stiplede viser elasticiteten for den "traditionelle" model med endelig priselasticitet, hvor den langsigtede priselasticitet og tilpasning er estimeret frit.

Det viser sig, at vi (generelt) ved at binde tilpasningshastigheden til bunden af 95%-konfidensintervallet får det korrekte fortegn til den langsigtede priselasticitet og en forholdsvis hurtig "tilpasning". For SITC 1, 2+4 og 2+4 uden reeksport er priselasticiteten i den restrikerede model (absolut) større end i den traditionelle fejlkorrektionsmodel allerede efter 1. år. For SITC 5-9 skal vi ud på 4-5 år inden fejlkorrektionsmodellen "overhales"; mens vi for SITC 0 skal ud på det mellemlange til det helt lange sigt (10-15 år).

Effekt på eksport af permanent stød på 1% til relativ pris



