

## Uendelig priselasticitet i eksporten?

### Resumé:

*I dette papir undersøges det, om der i data for eksporten er belæg for uendelig negativ priselasticitet på langt sigt. Analysen tager udgangspunkt i en ADL-model for eksporten på SITC-grupperne 0, 1, 2+4, 2+4 uden reeksport og 5-9. Stationaritetstest indikerer, at data (måske med undtagelse af SITC 5-9) tillader at blive pålagt en restriktion, der giver uendelig priselasticitet, men at fortegnet - givet denne restriktion - ikke altid kan estimeres til at være negativt. Usikkerheden på estimatet til fortegnet er dog generelt stor, og i tilfælde, hvor det bliver positivt, kunne det statistisk set være negativt.*

*Figurer over den dynamiske udvikling i priselasticiteten viser desuden, at for varegrupper, hvor den langsigtede priselasticitet estimeres til at være negativ uendelig, forløber "tilpasningen" langsomt. Specielt "overhales" fejlkorrektionsmodeller (med endelig langsigtet priselasticitet) først på det lange sigt. Usikkerheden på tilpasningshastigheden er dog ligesom usikkerheden på fortegnet til den langsigtede priselasticitet generelt stor.*

*Det konkluderes, at der i data – ved den anvendte metode – ikke gives et klart svar på papirets titel, og at det (foreløbigt) kan være hensynet til de samlede modelegenskaber, der skal afgøre om eksporten på langt sigt pålægges uendelig negativ priselasticitet.*

*Resultaterne skal dog fortolkes med varsomhed, idet den benyttede estimationsteknik er enkeltlignings-OLS, mens et krav til konsistente estimater er IV/2SLS.*

---

g:\amb\papir\bof.wp

Nøgleord: Eksport, priselasticitet, ADL, fejlkorrektion

## 1. Indledning

I modelgruppepapir TMK/AMB 03.08.94 "Eksportrelationer" præsenteredes resultater fra estimation af fejlkorrektionsmodeller for eksporten fordelt på varegrupper.

Fælles for disse modeller var en antagelse om en stationær sammenhæng mellem niveauer for eksportmængde, relativ konkurrentpris og udenlandsk indkomst. I relation til nærværende papirs titel blev det m.a.o. antaget, at den langsigtede priselasticitet er *endelig*. Desuden blev den estimeret til at være lille, hvor rendyrket neoklassisk teori for et lille land i en stor åben økonomi tilsiger, at den er uendelig negativ.

Et stationaritetstest viste generelt, at ikke-stationaritet mellem ovenstående størrelser ikke kunne afvises. Nu er nulhypotesen i testet vendt således, at vi ikke på baggrund af testets udfald kan afvise stationaritet. Vi kan "højst" konkludere, at fejlkorrektionsmodellen ikke er *overbevisende* god. Og med "neoklassiske fordomme" bliver den – specielt med tendensen til et lille estimat for den langsigtede priselasticitet – ikke bedre.

I dette papir præsenteres estimationsresultater for variationer over en restrikeret *Autoregressive Distributed Lag* model (ADL-model), der tillader uendelig negativ priselasticitet på langt sigt. Essentielt opnås denne egenskab ved at lade ændringen i eksporten (eller i eksportens markedsandel) reagere på niveauet for relativ konkurrentpris.

Formålet med papiret er at give et rudimentært billede af, hvorvidt data kan "acceptere" at blive pålagt uendelig priselasticitet på langt sigt. Den økonometriske metode er ikke helt fin i kanten, idet der benyttes enkeltligningsestimation, hvor et mindstekrav til konsistente estimater er IV. Det betyder sammen med ikke-stationaritet i data, at udfald af diverse tests kun kan fortolkes som værende indikative.

Inspiration til forsøg med eksportmodeller med uendelig priselasticitet er fundet i dokumentationen af Bank Of Finland's kvartalsmodel fra 1990 (BOF4).

*Papiret er organiseret som følger*

I *afsnit 2* præsenteres en ADL-model og restriktioner, der tillader uendelig negativ priselasticitet på langt sigt og frie 1. års-elasticiteter. I *afsnit 3* vises estimationsresultater og dynamik i priselasticitet både for modeller med uendelig priselasticitet og (til sammenligning) for modeller med endelig priselasticitet.

Resultaternes følsomhed over for specifikation af kortsigtdynamik og inddragelse af en trend vises i *afsnit 4*. Der afsluttes i *afsnit 5*. Eksportligningen i BOF4 er vist i *bilag 1*.

## 2. En urestrikeret ADL-model

Vi lægger ud med at betragte en urestrikeret logaritmisk ADL(1,2;2)-model for eksporten ( $fE$ ) med udenlandsk indkomst ( $fEk$ ) og relativ konkurrentpris ( $pek$ ) som regressorer. Denne kan repræsenteres som:

$$\begin{aligned} \log(fE) = & \alpha_1 + \alpha_2 \log(fE_{-1}) + \alpha_3 \log(fEk) + \alpha_4 \log(fEk_{-1}) + \alpha_5 \log(fEk_{-2}) \\ & + \alpha_6 \log(pek) + \alpha_7 \log(pek_{-1}) + \alpha_8 \log(pek_{-2}) \end{aligned} \quad (1)$$

Der er her medtaget 2 lags i regressorerne, idet (det viser sig, at) en fri 1.års-indkomstelasticitet kræver 2 lags i  $fEk$ , når priselasticiteten restrikeres til at være uendelig på langt sigt. Det 2. lag i prisen udelades i første omgang; men benyttes i afsnit 4 til en analyse af nogle resultaters følsomhed over for specifikation af dynamik.

### Elasticiteter

Da modellen er formuleret log-lineært kan parametrene fortolkes direkte som elasticiteter. Den  $n$ 'te periodes priselasticitet ( $\gamma_{pek,n}$ ) og indkomstelasticitet ( $\gamma_{fEk,n}$ ) er:

$$\gamma_{pek,n} = \begin{cases} \alpha_6, & \text{hvis } n=1 \\ \alpha_6(1+\alpha_2) + \alpha_7, & \text{hvis } n=2 \\ (\alpha_6 + \alpha_7 + \alpha_8) \sum_{i=0}^{n-3} \alpha_2^i + \alpha_2^{n-2} (\alpha_6 + \alpha_7) + \alpha_2^{n-1} \alpha_6, & \text{hvis } n>2 \end{cases} \quad (2)$$

$$\gamma_{fEk,n} = \begin{cases} \alpha_3, & \text{hvis } n=1 \\ \alpha_3(1+\alpha_2) + \alpha_4, & \text{hvis } n=2 \\ (\alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_5) \sum_{i=0}^{n-3} \alpha_2^i + \alpha_2^{n-2} (\alpha_3 + \alpha_4) + \alpha_2^{n-1} \alpha_3, & \text{hvis } n>2 \end{cases} \quad (3)$$

For  $n \rightarrow \infty$  haves for  $0 < \alpha_2 < 1$ , at:

$$\begin{aligned} \gamma_{pek,n} & \rightarrow (\alpha_6 + \alpha_7 + \alpha_8) / (1 - \alpha_2) \\ \gamma_{fEk,n} & \rightarrow (\alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_5) / (1 - \alpha_2) \end{aligned} \quad (4)$$

### 2.1 Restriktioner på ADL-modellens elasticiteter

#### 2.1.1 Restriktioner på priselasticiteten

*Uendelig negativ priselasticitet på langt sigt*

Betingelsen kan deles op i to nødvendige betingelser:

$$R_{11}: \alpha_2 = 1 \text{ og } R_{12}: \alpha_6 + \alpha_7 + \alpha_8 < 0.$$

Tilsammen udgør disse den tilstrækkelige betingelse:

$$R_1: \{R_{11} \wedge R_{12}\}.$$

*Bemærk*

Når  $R_{11}$  er pålagt, vil konstantleddet ( $\alpha_1$ ) virke som en lineær trend i niveauet for eksporten.

### 2.1.2 Restriktioner på indkomstelasticiteten

*Indkomstelasticitet = 1 på langt sigt*

Formuleringen af restriktionen som restriktioner på parametre afhænger af, om den nødvendige restriktion  $R_{11}$  for uendelig priselasticitet er pålagt eller ej.

- *Uendelig priselasticitet ikke pålagt*

Hvis restriktionen  $R_{11}: \alpha_2 = 1$  ikke er pålagt (eller hvis  $\alpha_2$  ikke er estimeret frit til præcis 1), giver følgende restriktion en indkomstelasticitet på 1 på langt sigt:

$$R_2: \alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_5 + \alpha_2 = 1$$

- *Uendelig priselasticitet pålagt*

Givet  $R_{11}$  vil indkomstelasticiteten være uendelig på langt sigt, med mindre restriktionen

$$R_{31}: \alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_5 = 0$$

pålægges. En indkomstelasticitet på 1 på langt sigt kræver endvidere følgende restriktion opfyldt:

$$R_{32}: 2\alpha_3 + \alpha_4 = 1.$$

En tilstrækkelig betingelse for en indkomstelasticitet på 1 på langt sigt er (givet  $R_{11}$ ) dermed:

$$R_3: \{R_{31} \wedge R_{32}\}.$$

*Bemærk*

Restriktionen  $R_3$  giver en indkomstelasticitet på 1 fra og med 2. år. Det er altså alene 1. års-elasticiteten, der kan estimeres frit under restriktionen  $R_{11}$  (Generelt vil m lags i indkomstudtrykket tillade frie elasticiteter de

første  $m-1$  år under  $R_{11}$ ).

*Indkomstelasticitet = 1 på kort og langt sigt (markedsandelsfunktion)*

- *Uendelig priselasticitet ikke pålagt*

Hvis  $R_{11}$  ikke er opfyldt, giver følgende restriktion en indkomstelasticitet på 1 på såvel kort som langt sigt:

$$R_4: \alpha_2 = -\alpha_4, \alpha_3 = 1, \alpha_5 = 0$$

- *Uendelig priselasticitet pålagt*

En indkomstelasticitet på 1 også 1. år kan under  $R_{11}$  opnås ved at tilføje restriktionen

$$R_5: \alpha_3 = 1$$

til  $R_3$ .

## 2.2 Modelvarianter

Til belysning af, om der i data er belæg for uendelig (negativ) priselasticitet på langt sigt, er der estimeret fire varianter af ADL-modellen, der adskiller sig fra hinanden ud fra deres "kvalitative" langsigs- og kortsigs-egenskaber. Hver model kan identificeres ud fra kombinationer af restriktionerne i ovenstående afsnit.

De fire varianter benævnes i det følgende modellerne A1, A2, B1, B2. Alle fire modeller er restrikeret til at have en indkomstelasticitet på 1 på langt sigt (på langt sigt er de altså alle markedsandelsfunktioner). Desuden er det 2. lag i prisen udeladt i alle fire modeller, hvilket ikke har kvalitativ effekt på 1.års- eller langsigs-egenskaber. Modellerne er defineret som følger:

**Tabel 2.1. Modelvarianter**

langsigs-egenskaber → kortsigs-egenskaber ↓	$\gamma_{pek} < \infty$	$ \gamma_{pek}  = \infty$
$\gamma_{fek}$ fri på kort sigt restriktioner	Model A1 $R_2, \alpha_8 = 0$	Model B1 $R_{11}, R_3, \alpha_1 = 0, \alpha_8 = 0$
$\gamma_{fek} = 1$ på kort sigt restriktioner	Model A2 $R_2, R_4, \alpha_8 = 0$	Model B2 $R_{11}, R_3, R_5, \alpha_1 = 0, \alpha_8 = 0$

De to A-modeller adskiller sig altså fra de to B-modeller ved deres langsigs-

egenskaber m.h.t. priselasticiteten (endelig / uendelig); mens de to 1-modeller adskiller sig fra de to 2-modeller ved deres kortsigtsegenskaber m.h.t. indkomstelasticiteten (fri indkomstelasticitet 1. år / markedsandels-funktion).

A-modellerne er primært medtaget for at få et "benchmark" i forklaringsevne og udvikling i priselasticitet. De kan nemlig alternativt repræsenteres som "traditionelle" fejlkorrektionsmodeller, hvor en afvigelse fra en langsigtssammenhæng mellem niveauerne for  $fE, fEk$  og  $pek$  fejlkorrigerer.

B-modellerne har også en "fejlkorrektions-repræsentation", hvor det alene er niveauet for  $pek$ , der fejlkorrigerer.

Bemærk, at vi i B-modellerne kun pålægger én af de nødvendige restriktioner for uendelig *negativ* priselasticitet. Ulighedsrestriktionen  $R_{12}$ , der sikrer, at fortegnet til den langsigtede priselasticitet er negativt, er ikke pålagt. Vi vil altså nøjes med at *se*, om restriktionen er overholdt ved "fri" estimation.

I B-modellerne er konstantleddet ( $\alpha_1$ ) i første omgang udeladt, da det her virker som en lineær trend i eksportens niveau.

Kvalitativt svarer B2-modellen til BOF4's eksportfunktion. I BOF4 er konstantleddet dog ikke restrikeret til 0.

### 3. Estimationsresultater

#### 3.1. Data og estimationsmetode

De fire modeller er estimeret på følgende varegrupper: SITC 0, SITC 1, SITC 2+4, SITC 2+4 ÷ reeksport og SITC 5-9. SITC 2+4 er estimeret både ekskl. og inkl. reeksport, idet denne udgør en ikke ubetydelig del af den samlede eksport i varegruppen (det er bl.a. pelsskindsauktioner, der spøger).

En nærmere beskrivelse af data kan findes i modelgruppepapirerne TMK/AMB 03.08.94 "Eksportrelationer", JAO 05.09.94 "Eksportpriser og prisen på dansk produktion" og JAO 19.09.94 "Reeksportens betydning for eksportrelationerne".

Vi benytter enkeltlignings-OLS som estimationsmetode. Det er ikke helt fint (det giver ikke konsistente estimater), idet eksportrelationen bør ses som den ene del af en integreret model for eksporten, hvor også eksportprisen er endogen (bestemt af kapacitetsfølsomme marginalomkostninger og konkurrentpris).

#### 3.2. Unit root i ADL-modellen?

Inden estimationsresultater for pris- og indkomstelasticiteten præsenteres for de

enkelte varegrupper, gives her en indikation af, hvor meget vi "vrider" parametrene ved at pålægge den nødvendige restriktion  $R_{11}:\alpha_2=1$  for uendelig (negativ) priselasticitet på langt sigt.

I nedenstående tabel er vist t-værdier for nulhypotesen  $H_0:\alpha_2=1$  i den urestrikerede ADL-model med ét lag i  $pek$  og ét eller to lag i  $fEk$ . (En fri indkomstelasticitet 1. år i B-modellerne kræver 2 lag i  $fEk$ ).

**Tabel 3.2 t-værdier for test af unit root i ADL-model**

	t-værdi	
	1 lag i $fEk$	2 lag i $fEk$
SITC 0	-1.97	-1.93
SITC 1	-1.97	-1.87
SITC 2+4	-1.69	-1.75
SITC 2+4 ÷ reeksport	-1.63	-1.51
SITC 5-9	-3.62	-3.54

De viste t-værdier kan næppe umiddelbart benyttes til fin inferens. Data består af  $I(1)$ -lignende serier; men t-værdierne er ikke Dickey-Fuller fordelte under  $H_0$ , når der – som her – indgår eksogene variable på højresiden i regressionsligningen.

Der synes dog at være en indikation af, at SITC 5-9 ikke er meget glad for restriktionen, mens den lettere "accepteres" for de øvrige grupper. Udrensningen af reeksporten (pelse m.m.) i SITC 2+4 letter "accept" af restriktionen.

### 3.3. Forklaringsgrad og prisdynamik for SITC-grupper

I de følgende afsnit 3.3.1-3.3.5 præsenteres for hver SITC-gruppe:

- En tabel for estimater af kort og langsigts-elasticiteter og summariske statistikker (spredning og mål for autokorrelation) for hver af de fire modeller A1, A2, B1 og B2.
- En graf over den dynamiske udvikling i priselasticiteten afledt af et permanent stød til den relative konkurrentpris på 1% for hver af de fire modeller.
- En tabel for et 95%-konfidensinterval for priselasticiteten i modellerne B1 og B2. Beregningen af intervallerne er foretaget ved at finde den størst (mindst) tilladte *ændring* i priselasticiteten og derpå fastlægge niveauet

ud fra (2).<sup>1</sup>

Det overordnede billede af resultaterne synes at være følgende:

- *Forklaringsgrad og autokorrelation*

Forklaringsgraden falder typisk ved at gå fra en A-model til en B-model med samme restriktion på indkomstelasticiteten. Værst ser det ud for SITC 5-9, hvor spredningen øges med 20-30%. For SITC 2+4 øges forklaringsgraden, idet spredningen falder ca. 3% ved at gå fra en A-model til en B-model.

Graden af autokorrelation synes ikke at være generende. Specielt øges den generelt ikke ved at gå fra en A-model til en B-model.

- *Udvikling i priselasticiteten*

I alle fire modeller på samtlige SITC-grupper estimeres priselasticiteten 1. år til at være negativ. For SITC 1 og SITC 2+4 inkl. reeksport er den dog positiv på langt sigt i alle modeller. For SITC 0 er den endvidere positiv (uendelig) på langt sigt i B-modellerne.

For SITC 2+4 uden reeksport og SITC 5-9 går det "fortegnsmæssigt godt" i alle modeller. B-modellerne overhaler dog først A-modellerne i niveauet for priselasticiteten på det lange sigt (efter 15 år). Det er altså kun på det "rigtigt" lange sigt det mærkes, at der som egenskab er indbygget uendelighed.

- *Konfidensinterval for priselasticiteten i B-modellerne*

For begge B-modeller gælder det på samtlige SITC-grupper, at en uendelig negativ priselasticitet på langt sigt ligger inden for 95%-konfidensintervallet for den "frit" estimerede elasticitet.

Konfidensintervallet er endviere generelt bredt, hvilket indikerer stor usikkerhed på såvel fortegn på den langsigtede priselasticitet som tilpasningshastighed.

---

<sup>1</sup> Niveauet for priselasticiteten det 1. år er  $\alpha_6$ , og konfidensintervallet for priselasticiteten 1. år er derfor beregnet ud fra konfidensintervallet for  $\alpha_6$ .

Fra og med 2. år er priselasticitetens niveau det n'te år  $n\alpha_6 + (n-1)\alpha_7$ , mens ændringen i priselasticiteten er  $\alpha_6 + \alpha_7$ . Konfidensintervallet for niveauet er her beregnet med parameterverdier, der giver konfidensgrænserne for ændringen  $\alpha_6 + \alpha_7$ .

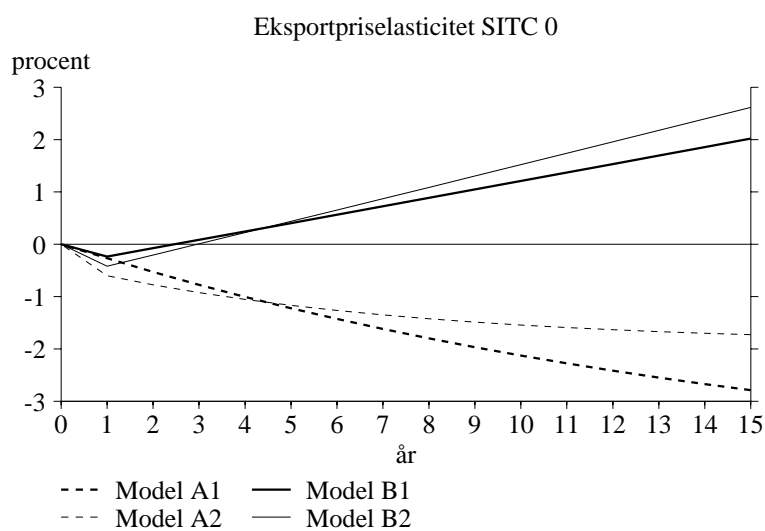


## 3.3.1. SITC 0

Tabel 3.3 Elasticiteter og forklaringssevne

SITC 0	indkomstel. ( $\gamma_{fEk}$ )		prisel. ( $\gamma_{pek}$ )		s	D.W	h
	1. år	langt sigt	1. år	langt sigt			
A1	-0.08 (0.32)	1 (-)	-0.27 (1.86)	-4.77	0.024	2.01	-1.00
A2	1 (-)	1 (-)	-0.60 (3.53)	-1.94	0.034	2.19	-1.28
B1	0.58 (2.24)	1 (-)	-0.24 (1.20)	$\infty$	0.035	2.03	-0.14
B2	1 (-)	1 (-)	-0.42 (2.64)	$\infty$	0.037	2.16	-0.41

Anm. t-værdi er angivet i parentes. Estimationsperiode: 1972-90.



**Tabel 3.4 95% konfidensinterval for priselasticitet**

SITC 0	priselasticitet ( $\gamma_{pek}$ )					
	1. år	2. år	5. år	10. år	20. år	$\infty$
<b>B1</b>						
øvre grænse	0.14	0.34	1.86	4.41	9.51	$\infty$
estimat	-0.24	-0.08	0.40	1.20	2.80	$\infty$
nedre grænse	-0.64	-0.49	-1.06	-2.01	-3.91	$-\infty$
<b>B2</b>						
øvre grænse	-0.10	0.25	1.90	4.65	10.15	$\infty$
estimat	-0.42	-0.20	0.46	1.56	3.76	$\infty$
nedre grænse	-0.74	-0.65	-0.98	-1.53	-2.63	$-\infty$

Det ses af figuren over priselasticitetens dynamik, at priselasticiteten i B-modellerne på det længere sigt bliver positiv, gående mod  $\infty$ . Restriktionen, der sikrer, at fortegnet for priselasticiteten er negativt (restriktionen  $R_{12}$ ), er altså ikke opfyldt automatisk i modellerne B1 og B2. Af tabel 3.4 ses det, at en uendelig negativ priselasticitet ganske vist ligger inden for konfidensintervallet; men ændringen i priselasticiteten ("tilpasningen til  $-\infty$ ") over tid er langsom.

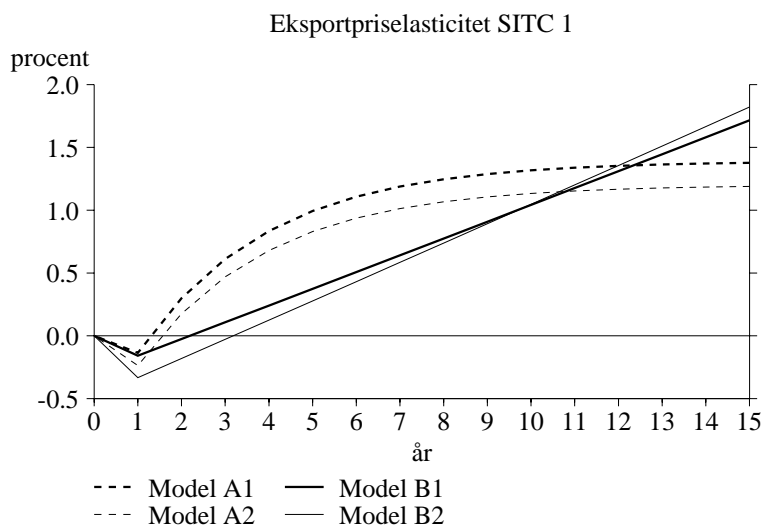
Konfidensintervallet må siges at være bredt – specielt er der jo på det mellemlange til det lange sigt en væsentlig kvalitativ forskel på øvre og nedre grænse. Dette gælder også for de øvrige SITC-grupper.

### 3.3.2. SITC 1

**Tabel 3.5 Elasticiteter og forklaringssevne**

SITC 1	indkomstel. ( $\gamma_{fek}$ )		prisel. ( $\gamma_{pek}$ )		s	D.W	h
	1. år	langt sigt	1. år	langt sigt			
A1	0.75 (1.07)	1 (-)	-0.14 (0.31)	1.39	0.070	1.68	0.40
A2	1 (-)	1 (-)	-0.24 (0.77)	1.20	0.066	1.73	0.33
B1	0.71 (1.31)	1 (-)	-0.16 (0.33)	$+\infty$	0.075	1.70	0.64
B2	1 (-)	1 (-)	-0.34 (0.97)	$+\infty$	0.072	1.74	0.56

Anm. t-værdi er angivet i parentes. Estimationsperiode: 1972-90.



**Tabel 3.6 95% konfidens-interval for priselasticitet**

SITC 1	priselasticitet ( $\gamma_{pek}$ )					
	1. år	2. år	5. år	10. år	20. år	$\infty$
Model B1						
øvre grænse	0.81	0.51	2.67	6.28	13.49	$\infty$
estimat	-0.16	-0.03	0.37	1.04	2.37	$\infty$
nedre grænse	-1.13	-0.56	-1.93	-4.20	-8.75	$-\infty$
Model B2						
øvre grænse	0.33	0.74	2.44	5.84	12.64	$\infty$
estimat	-0.34	-0.20	0.26	1.10	2.51	$\infty$
nedre grænse	-1.10	-0.76	-1.87	-3.72	-7.42	$-\infty$

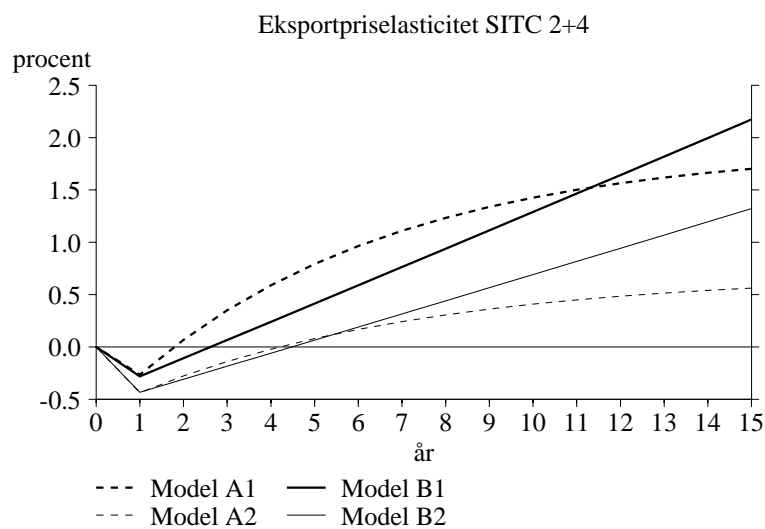
Det er for SITC 1 generelt svært at estimere negative priselasticiteter – fortegnet til priselasticiteten vender forkert i alle modeller. For begge B-modeller gælder det (som for SITC 0), at en uendelig negativ priselasticitet ligger inden for konfidensintervallet.

## 3.3.3. SITC 2+4

Tabel 3.7 Elasticiteter og forklaringssevne

SITC 2	indkomstel. ( $\gamma_{fEk}$ )		prisel. ( $\gamma_{pek}$ )		s	D.W	h
	1. år	langt sigt	1. år	langt sigt			
A1	0.32 (0.90)	1 (-)	-0.27 (1.23)	1.90	0.070	2.32	-1.18
A2	1 (-)	1 (-)	-0.44 (2.11)	0.70	0.073	2.00	-0.30
B1	0.67 (2.64)	1 (-)	-0.28 (1.15)	$\infty$	0.073	1.97	-0.13
B2	1 (-)	1 (-)	-0.44 (2.02)	$\infty$	0.073	1.90	0.04

Anm. t-værdi angivet i parentes. Estimationsperiode: 1972-90.



**Tabel 3.8 95% konfidens-interval for priselasticitet**

SITC 2+4	priselasticitet ( $\gamma_{pek}$ )					
	1. år	2. år	5. år	10. år	20. år	$\infty$
<b>Model B1</b>						
øvre grænse	0.21	0.77	3.00	6.70	14.11	$\infty$
estimat	-0.28	-0.11	0.41	1.13	3.02	$\infty$
nedre grænse	-0.77	-0.99	-2.17	-4.13	-8.05	$-\infty$
<b>Model B2</b>						
øvre grænse	0.00	0.48	2.43	5.68	12.18	$\infty$
estimat	-0.44	-0.32	0.04	0.64	1.84	$\infty$
nedre grænse	-0.88	-1.10	-2.30	-4.30	-8.30	$-\infty$

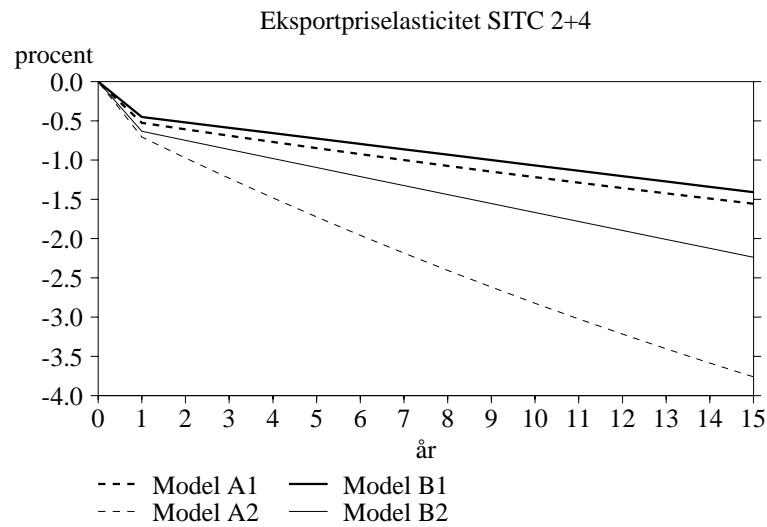
For SITC 2+4 gælder det også, at priselasticiteterne ved fri estimation bliver positive i alle fire modeller. For B-modellerne ligger en uendelig negativ langsigtet priselasticitet dog inden for konfidensintervallet.

### 3.3.4. SITC 2+4 uden reeksport

**Tabel 3.9 Elasticiteter og forklaringssevne**

SITC 2	indkomstel. ( $\gamma_{fek}$ )		prisel. ( $\gamma_{pek}$ )		s	D.W	h	
	÷reeksp.	1. år	langt sigt	1. år				langt sigt
A1		0.40 (1.17)	1 (-)	-0.52 (2.56)	-5.36	0.064	2.47	-1.45
A2		1 (-)	1 (-)	-0.71 (3.86)	-9.89	0.066	2.24	-0.89
B1		0.62 (2.63)	1 (-)	-0.45 (2.09)	$-\infty$	0.062	2.09	-0.53
B2		1 (-)	1 (-)	-0.64 (3.36)	$-\infty$	0.064	1.91	-0.13

Anm. t-værdi angivet i parentes. Estimationsperiode: 1972-90.



**Tabel 3.10      95% konfidens-interval for priselasticitet**

SITC 2+4	priselasticitet ( $\gamma_{pek}$ )					
÷ reeksp.	1. år	2. år	5. år	10. år	20. år	$\infty$
<b>Model B1</b>						
øvre grænse	-0.02	0.22	1.46	3.51	7.62	$\infty$
estimat	-0.45	-0.52	-0.73	-1.08	-1.77	$-\infty$
nedre grænse	-0.88	-1.27	-2.93	-5.68	-11.19	$-\infty$
<b>Model B2</b>						
øvre grænse	-0.26	-0.07	0.95	2.65	6.05	$\infty$
estimat	-0.64	-0.76	-1.12	-1.72	-2.92	$-\infty$
nedre grænse	-1.02	-1.45	-3.19	-6.09	-11.89	$-\infty$

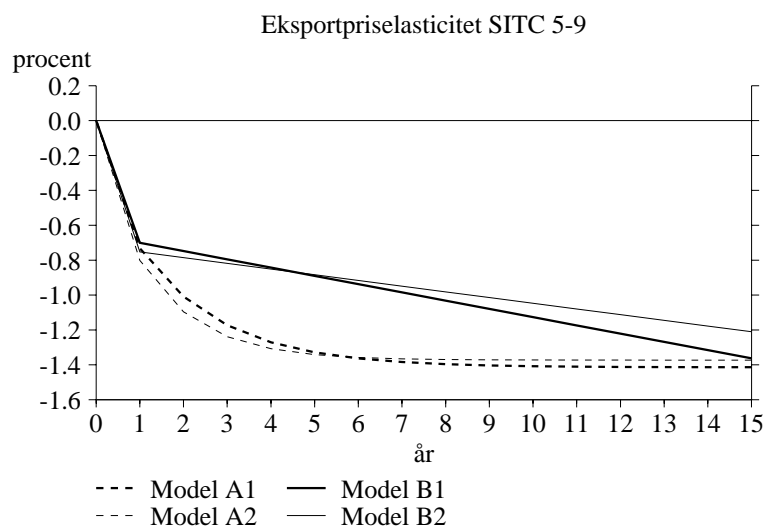
For SITC 2+4 uden reeksport giver alle fire modeller et "rigtigt" fortegn til den langsigtede priselasticitet. Specielt genererer B-modellerne altså en uendelig negativ priselasticitet på langt sigt; men væksten i priselasticiteten er dog relativt langsom – efter 15 år er priselasticiteten mindre end i den tilsvarende fejlkorrigeringsmodel (dvs. A-model med samme kvalitative restriktion på indkomstelasticiteten 1. år).

## 3.3.5. SITC 5-9

Tabel 3.11 Elasticiteter og forklaringssevne

SITC 5-9	indkomstel. ( $\gamma_{fEk}$ )		prisel. ( $\gamma_{pek}$ )		s	D.W	h
	1. år	langt sigt	1. år	langt sigt			
A1	0.72 (6.95)	1 (-)	-0.74 (6.53)	-1.43	0.019	1.63	0.38
A2	1 (-)	1 (-)	-0.81 (6.42)	-1.39	0.022	1.60	0.44
B1	0.84 (9.62)	1 (-)	-0.71 (5.00)	$-\infty$	0.025	1.28	1.30
B2	1 (-)	1 (-)	-0.76 (5.24)	$-\infty$	0.027	1.62	0.41

Anm. t-værdi angivet i parentes. Estimationsperiode: 1972-90.



**Tabel 3.12 95% konfidens-interval for priselasticitet**

SITC 5-9	priselasticitet ( $\gamma_{pek}$ )					
	1. år	2. år	5. år	10. år	20. år	$\infty$
Model B1						
øvre grænse	-0.43	-0.64	-0.31	0.24	1.33	$\infty$
estimat	-0.71	-0.75	-0.90	-1.14	-1.62	$-\infty$
nedre grænse	-0.99	-0.87	-1.49	-2.51	-4.56	$-\infty$
Model B2						
øvre grænse	-0.47	-0.67	-0.31	0.29	1.49	$\infty$
estimat	-0.76	-0.79	-0.73	-1.03	-1.33	$-\infty$
nedre grænse	-1.05	-0.92	-1.49	-2.44	-4.34	$-\infty$

Som for SITC 2+4 uden reeksport får vi for SITC 5-9 negativ uendelig priselasticitet i alle fire modeller. Igen gælder det, at tilpasningen mod  $-\infty$  i B-modellerne er langsom – efter 15 år er priselasticiteten mindre end i fejlkorrektionsmodellerne.

#### 4. Følsomhed over for modelspecifikation

Til illustration af resultaternes følsomhed i fortegn til den langsigtede priselasticitet (+/- uendelig) og tilpasningshastighed over for specifikation af modellerne med uendelig priselasticitet vises først i afsnit 4.1 dynamik for priselasticiteten ved udeladelsen af et lag i den relative konkurrentpris. I afsnit 4.2 vises der i tabelform fortegn til den langsigtede priselasticitet for kombinationer af laglængde og trend / ikke-trend.

##### 4.1 Udeladelse af lag i relativ konkurrentpris

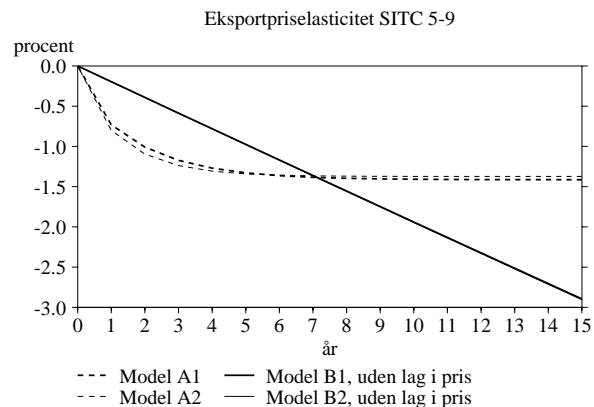
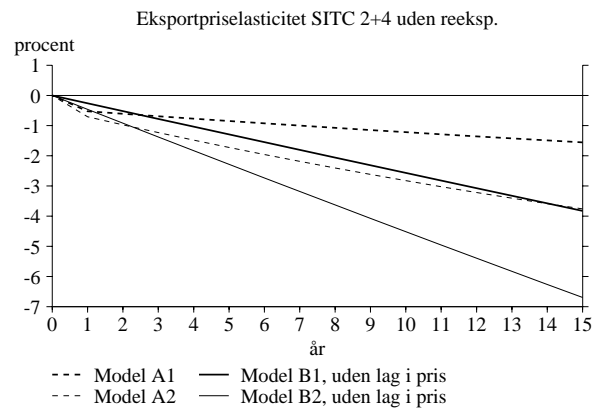
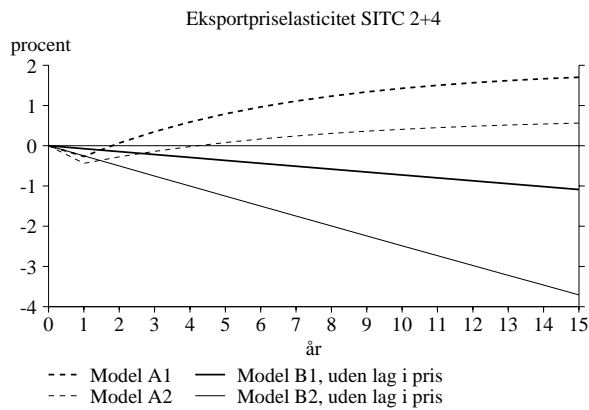
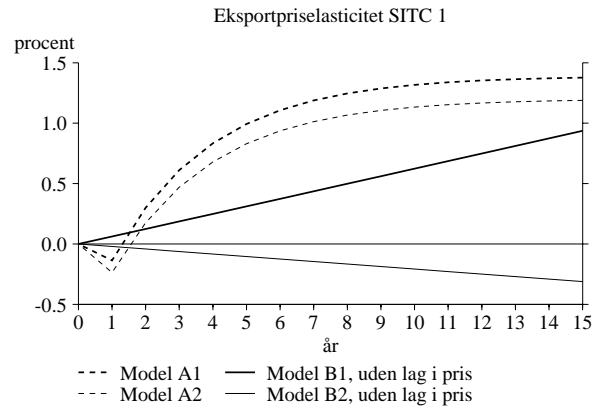
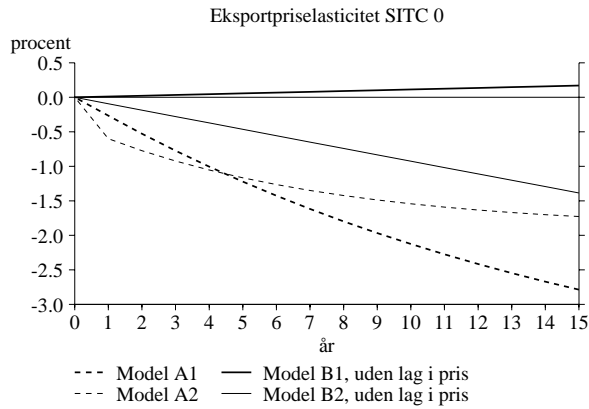
Af figurerne over dynamikken i priselasticiteten afledt af et permanent stød til den relative konkurrentpris i afsnittene 3.3.1-3.3.5 fremgik det, at elasticiteten for alle SITC-grupper er negativ første år. For SITC 2+4 uden reeksport og SITC 5-9 forbliver den negativ og går derfor mod  $-\infty$ . Tilpasningshastigheden aftager dog efter 1. år (grafene knækker) og vi skal ud på det meget lange sigt, før priselasticiteten overhaler den "traditionelle" fejlkorrektionsmodel.

Såfremt man udelader lagget i den relative konkurrentpris i modellerne med uendelig priselasticitet fås en konstant tilpasningshastighed fra og med 1. år (grafene vil ikke knække). I forhold til B-modellerne kunne man håbe på, at nettoresultatet af en udeladelse af lagget vil koste lidt på 1. års-elasticiteten; men til gengæld giver en (numerisk) større elasticitet på det mellemlange sigt, og at fortegnet til elasticiteten vender for SITC-grupperne 0, 1 og 2+4.

Omstående grafer viser dynamikken i priselasticiteten i B-modellerne uden lag



i den relative konkurrentpris og A-modellerne, der er uændrede.



*Det ses af figureerne*

- For SITC 0 og 1 kan der opnås negativ priselasticitet på langt sigt ved udeladelsen af pris-lagget i B2-modellen; men ikke i B1-modellen.

"Tilpasningen" til  $-\infty$  er dog meget langsom.

- For SITC 2+4 (inkl. reeksport) kan der opnås en negativ priselasticitet i begge B-modeller. I B2-modellen er tilpasningshastigheden dog meget langsom.
- For SITC 2+4 ekskl. reeksport er tilpasningshastigheden øget væsentligt. Således overhales fejlkorrektionsmodellen med samme restriktion på indkomstelasticiteten allerede efter 2-3 år.
- For SITC 5-9 er tilpasningshastigheden ligeledes øget – fejlkorrektionsmodellerne overhales nu på det mellemlange sigt (7-8 år), hvor vi før skulle ud på det helt lange sigt (efter 15 år).

#### 4.2 Alternative kombinationer af trend og laglængde.

Nedenstående tabeller 4.1 og 4.2 viser fortegnet til den langsigtede priselasticitet for alternative kombinationer af laglængde og trend / ikke-trend.

Som modelegenskab er inddragelsen af en trend naturligvis uheldig, idet den implicerer, at eksporten med tiden vokser (falder) ved konstante relative priser og konstant udenlandsk indkomst. Argumentet for medtagelsen her er, at vores udtryk for udenlandsk indkomst består i en sammenvejning af et begrænset antal landes import. Såfremt dansk eksport går til områder, hvor afsætningen vokser kraftigere end i de lande, der indgår i indkomstudtrykket, kan der som nødløsning anvendes en trend.

**Tabel 4.1 Fortegn til priselasticitet på langt sigt, model B1**

<i>Model B1</i>	inkl. trend			ekskl. trend		
	2	1	0	2	1	0
antal lag i pris						
sitc 0	+	-	-	+	+	+
sitc 1	+	+	+	+	+	+
sitc 2+4	-	+	-	+	+	-
sitc 2+4 ÷ reeksp.	-	-	-	+	-	-
sitc 5-9	+	-	-	+	-	-

**Tabel 4.2 Fortegn til priselasticitet på langt sigt, model B2**

<i>Model B2</i>	inkl. trend			ekskl. trend		
	2	1	0	2	1	0
antal lag i pris						
sitc 0	+	+	-	+	+	-
sitc 1	+	+	+	+	+	-
sitc 2+4	-	+	-	+	+	-
sitc 2+4 ÷ reeksp.	-	+	-	+	-	-
sitc 5-9	+	-	-	+	-	-

Det ses for begge modeller, at fortegnet generelt er følsomt over for specifikation af prisdynamik og inddragelse af trend eller ej. "Chancen" for at få en negativ priselasticitet i synes at blive øget ved inddragelsen af en trend i B1-modellen og en reduktion af antallet af lags i B2-modellen.

Det skal dog nævnes, at fortegnene generelt er ret "svage" - statistisk set kunne de fleste fortegn være vendt om, eller priselasticiteten kunne være endelig.

## 5. Afslutning.

Generelt er der en så stor usikkerhed på vore estimater, at det ikke vil være i modstrid med data at pålægge negativ uendelig priselasticitet på lang sigt. En undtagelse er måske SITC 5-9, hvor t-værdier for test af den nødvendige restriktion  $R_{11}$  indikerer, at vi går mod data.

Statistisk set kan vi dog ikke afvise, at priselasticiteten er endelig (som i en fejlkorrektionsspecifikation), og i de tilfælde, hvor vi estimerer en langsigtet priselasticitet på  $-\infty$ , fås en forholdsvis langsom tilpasning. Der er dog intet i vejen for, at man kunne binde elasticiteten til at gå hurtigere mod uendelig.

Generelt ændres modellernes forklaringsevne i form af spredningen ikke synderligt ved at antage uendelig priselasticitet. Men estimationsresultaterne er meget følsomme over for, hvordan den enkelte model specificeres. Således er fortegnet til priselasticiteten i høj grad følsom over for antallet af lag i prisen.

Idet antallet af lag ikke apriori ændrer væsentligt på "kvalitative" egenskaber, indikerer denne følsomhed manglende robusthed.

Det må foreløbigt konkluderes, at valget af langsigtsegenskab (hvad angår endelig / uendelig priselasticitet) kan baseres på hensynet til de (ønskede) samlede modelegenskaber. Der er tilsyneladende ikke meget information i data.

**Bilag 1**

For interesserede bringes her til sammenligning estimationsresultaterne i eksportdelen i BOF4-modellen estimeres på kvartalstal. Estimationsmetoden er 2SLS.

$$d\log(fE/fEk) = -\frac{0.01}{(0.75)} - \frac{0.48}{(4.07)} d\log((fE/fEk)_{-1}) - \frac{1.35}{(3.38)} \log(rpe) + \frac{1.17}{(3.34)} \cdot \log(rpe_{-2})$$

$$DW = 2.108 \quad SE = 0.070 \quad \text{estimationsperiode: } 70.1-85.4$$

