

Eksportrelationer

Resumé:

Dette papir beskriver estimation af eksportrelationer vha. fejlkorrektionsmodeller. Eksporten behandles for fire varegrupper: SITC 0, SITC 1, SITC 2+4 og SITC 5-9. Desuden betragtes en ren ændringsrelation og en eventuel disaggregering af industrivarerne SITC 5-9. Papiret bygger på tidligere papirer af JAO (01.06.93 og 24.08.93).

G:\tmk\export\eksport.wp

Nøgleord: Eksport fejlkorrektionsmodel

1. Indledning

I JAO (01.06.93) "Mulige eksportmodeller til ADAM" beskrives forskellige eksportmodeller. I nedenstående præsenteres resultaterne af arbejdet med at estimere eksportrelationer (efterspørgselsfunktioner) ved hjælp af fejlkorrektionsmodeller. Eksportprisbestemmelsen behandles i et selvstændigt arbejdsrapport.

For eksportrelationerne er valgt en loglineær funktionsform:

$$\log(fE) = c + \gamma_1 \cdot \log(fY_u) + \gamma_2 \cdot \log\left(\frac{p_e}{p_u}\right) \quad (*)$$

fE	Eksport i faste priser
p_e	Eksportpris
fY_u	Global efterspørgsel i faste priser
p_u	Konkurrentpris på eksportmarkedet
γ_1	Indkomstelasticiteten (formodes at være tæt på 1)
γ_2	Priselasticiteten (formodes at være mindre end -1)
c	Konstant

I fejlkorrektionsmodellen omskrives (*) til

$$\begin{aligned} D\log(fE) = k + \alpha_1 \cdot D\log(fY_u) + \alpha_2 \cdot D\log\left(\frac{p_e}{p_u}\right) \\ - \mu \cdot \left\{ \log(fE_{-1}) - [\gamma_1 \cdot \log(fY_{u,-1}) + \gamma_2 \log\left(\frac{p_{e,-1}}{p_{u,-1}}\right)] \right\} \end{aligned} \quad (1)$$

α_1	Indkomstelasticiteten på kort sigt
α_2	Priselasticiteten på kort sigt
γ_1	Indkomstelasticiteten på lang sigt (formodes at være tæt på 1)
γ_2	Priselasticiteten på lang sigt (formodes at være mindre end -1)
μ	Tilpasning til langsigtssammenhæng
k	Konstant

Hvis γ_1 antages at være 1, så reduceres langsigtssammenhængen i ligning (1) til at være en markedsandelsfunktion.

$$\begin{aligned} D\log(fE) = k + \alpha_1 \cdot D\log(fY_u) + \alpha_2 \cdot D\log\left(\frac{p_e}{p_u}\right) \\ - \mu \cdot \left\{ \log\left(\frac{fE_{-1}}{fY_{u,-1}}\right) - \gamma_2 \log\left(\frac{p_{e,-1}}{p_{u,-1}}\right) \right\} \end{aligned} \quad (2)$$

Og hvis ydermere α_1 antages at være 1, så reduceres ligning (1) til en ren markedsandelsfunktion:

$$D\log\left(\frac{fE}{fY_u}\right) = k + \alpha_2 \cdot D\log\left(\frac{P_e}{P_u}\right) - \mu \cdot \left\{ \log\left(\frac{fE_{-1}}{fY_{u,-1}}\right) - \gamma_2 \log\left(\frac{P_{e,-1}}{P_{u,-1}}\right) \right\} \quad (3)$$

Disse tre specifikationer er udgangspunktet for estimationen af eksportrelationerne. Eksportrelationer estimeres for fire varegrupper:

Tabel 1. Gruppering og variabelnavne

Varegruppe	SITC nr.	Eksport	Eftersp.- udtryk	Markeds- andel	Eksport pris	Konkurrent pris	Relativ pris
Fødevarer	0	$fE0$	$fEk0$	$fEa0$	$pe0$	$pek0$	$rpe0$
Drikkevarer og tobak	1	$fE1$	$fEk1$	$fEa1$	$pe1$	$pek1$	$rpe1$
Råvarer	2+4	$fE2$	$fEk2$	$fEa2$	$pe2$	$pek2$	$rpe2$
Industrivarer	5-9	$fE59$	$fEk59$	$fEa59$	$pe59$	$pek59$	$rpe59$

Konstruktionen af konkurrentpriser og efterspørgselsvariabler er beskrevet i JAO (24.08.93) "Konkurrentpriser og efterspørgselsvariabler for eksporten". Resultaterne er kort beskrevet i nedenstående figurer.

I afsnit 2 præsenteres resultaterne af en stationaritetsundersøgelse. I afsnit 3 - afsnit 6 præsenteres estimationsresultaterne for de fire eksportvaregrupper. Der er brugt to forskellige estimationsteknikker:

- ADL (Auto Distributed Lag model) modellering (ADL).
- Granger-Engel 2 trins-procedure (GE).

Relationerne kan estimeres direkte og de relevante parametre beregnes. For (1) vil det fx sige, at følgende ligning estimeres:

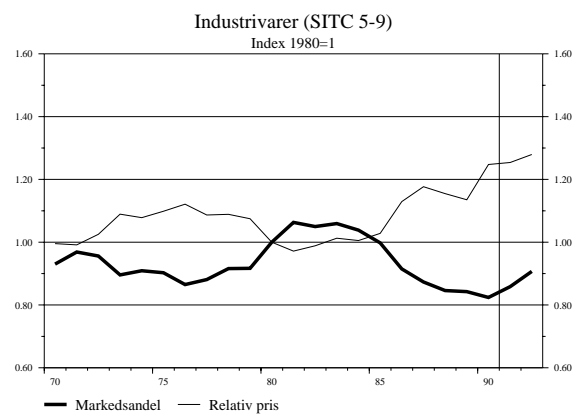
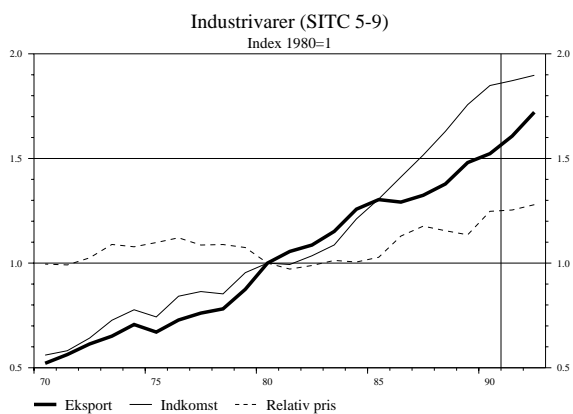
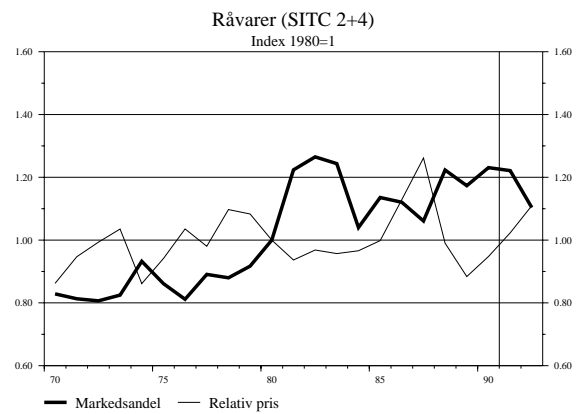
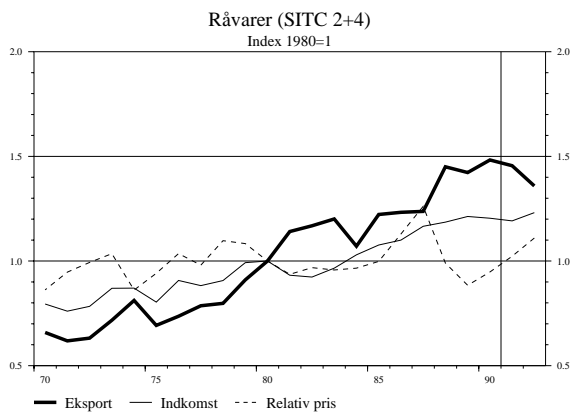
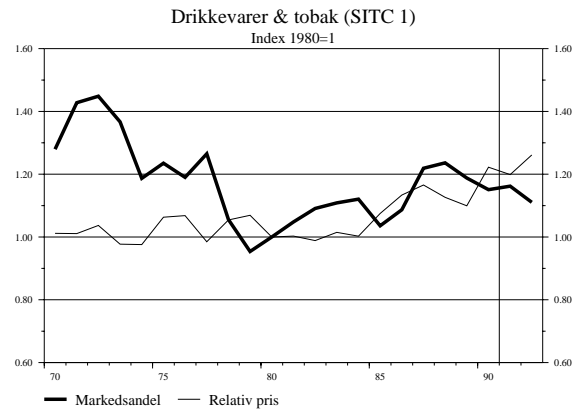
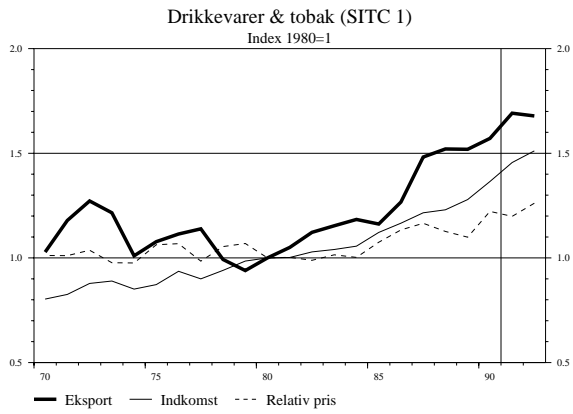
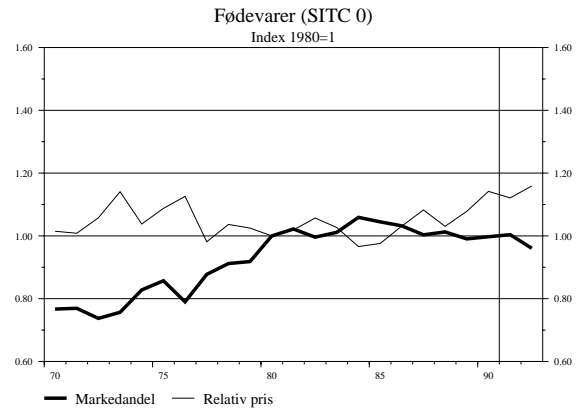
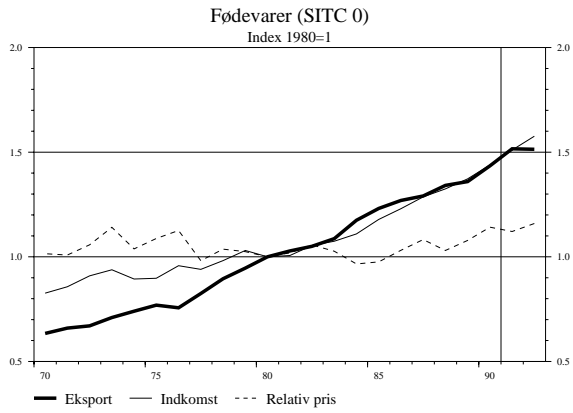
$$D\log(fE) = a_1 + a_2 \cdot D\log(fY_u) + a_3 \cdot D\log\left(\frac{P_e}{P_u}\right) + a_4 \cdot \log(fE_{-1}) + a_5 \cdot \log(fY_{u,-1}) + a_6 \log\left(\frac{P_{e,-1}}{P_{u,-1}}\right) \quad (4)$$

Herefter kan langsigts- og kortsigts-elasticiteterne (α_1 , α_2 , γ_1 og γ_2) samt fejlkorrektionsleddet (μ) beregnes:

$$\alpha_1 = a_2, \quad \alpha_2 = a_3, \quad \mu = a_4$$

$$\gamma_1 = \frac{-a_5}{a_4}, \quad \gamma_2 = \frac{-a_6}{a_4}$$

Figur 1.1 Eksport, efterspørgsel (indkomst) og relativ pris



Det er imidlertid helt ækvivalent at estimere relationen ved en ADL(1) model. I ADL estimeres først den generelle ADL(1) model. For (1) vil det fx sige, at følgende ligning estimeres:

$$\begin{aligned} \log(fE) = & a_1 + a_2 \cdot \log(fE_{-1}) + a_3 \cdot \log(fY_u) + a_4 \cdot \log(fY_{u,-1}) \\ & + a_5 \cdot \log\left(\frac{P_e}{P_u}\right) + a_6 \log\left(\frac{P_{e,-1}}{P_{u,-1}}\right) \end{aligned} \quad (5)$$

Herefter kan langsigts- og kortsigts-elasticiteterne (α_1 , α_2 , γ_1 og γ_2) samt fejlkorrektionsleddet (μ) beregnes.

$$\begin{aligned} \alpha_1 = a_3, \quad \alpha_2 = a_5, \quad \mu = a_2 - 1 \\ \gamma_1 = \frac{-(a_3 + a_4)}{a_2 - 1}, \quad \gamma_2 = \frac{-(a_5 + a_6)}{a_2 - 1} \end{aligned}$$

I GE estimeres langsigtsrelationen i første trin (i nedenstående typisk med en partiel tilpasningsmodel). Herefter undersøges stationariteten af fejlkorrektionsleddet. Endelig estimeres fejlkorrektionsmodellen.

Som en konsekvens af estimationsresultaterne er der medtaget et afsnit, hvor eksportrelationerne estimeres som rene ændringsligninger. Desuden er en disaggregering af industrivaregruppen undersøgt. Disse resultater præsenteres i afsnit 7.

Afsnit 8 opsamler resultaterne af analysen.

2. Stationaritet

Dickey-Fuller Unit Root test tyder på (jf. tabel 2), at de indgående variabler ikke er stationære, men at alle (næsten) integrerer med orden 1 (I(1)) – dvs. at ændringerne i variablerne er stationære. Hvis de relevante variabler samtidig kointegrerer, så er fejlkorrektionsmodellen en oplagt specifikation for eksportrelationerne.

Bemærk at de relative priser for varegrupperne SITC 0 og SITC 2+4 måske er stationære i sig selv, så her er der en risiko for ændringerne i variablerne ikke er stationære. Dette medfører dog oftest at Dickey-Fuller teststørrelserne giver store positive værdier. Det er ikke tilfældet her, jf. tabel 2.

Tabel 2. Stationaritet: Unit Root Test

Variabel	Dickey-Fuller		Aug. Dickey-Fuller		Integrationsorden
	I(0)/I(1)	I(1)/I(2)	I(0)/(1)	I(1)/I(2)	
<i>fE0</i>	-0.44	-4.11 ^{⊗⊗}	-0.47	-3.47 ^{⊗⊗}	I(1)
<i>fE1</i>	-0.57	-3.56 ^{⊗⊗}	-0.78	-3.94 ^{⊗⊗}	I(1)
<i>fE2</i>	-0.42	-5.48 ^{⊗⊗}	-0.63	-4.16 ^{⊗⊗}	I(1)
<i>fE59</i>	-1.17	-4.08 ^{⊗⊗}	-0.97	-3.31 [⊗]	I(1)
<i>fEk0</i>	0.71	-4.22 ^{⊗⊗}	0.91	-4.20 ^{⊗⊗}	I(1)
<i>fEk1</i>	0.81	-4.47 ^{⊗⊗}	1.00	-4.48 ^{⊗⊗}	I(1)
<i>fEk2</i>	-0.53	-5.25 ^{⊗⊗}	-0.73	-5.18 ^{⊗⊗}	I(1)
<i>fEk59</i>	-0.01	-4.94 ^{⊗⊗}	-0.11	-4.25 ^{⊗⊗}	I(1)
<i>fEa0</i>	-1.35	-4.66 ^{⊗⊗}	-1.41	-4.45 ^{⊗⊗}	I(1)
<i>fEa1</i>	-1.62	-4.07 ^{⊗⊗}	-2.39	-3.52 [⊗]	I(1)
<i>fEa2</i>	-1.11	-4.71 ^{⊗⊗}	-1.11	-3.41 [⊗]	I(1)
<i>fEa59</i>	-0.65	-2.86 [⊗]	-1.51	-2.19	I(1)
<i>rpe0</i>	-2.89 [⊗]	-5.52 ^{⊗⊗}	-2.46 [⊗]	-5.25 ^{⊗⊗}	I(0)/I(1)
<i>rpe1</i>	-0.40	-4.51 ^{⊗⊗}	-0.40	-4.98 ^{⊗⊗}	I(1)
<i>rpe2</i>	-3.69 [⊗]	-4.33 ^{⊗⊗}	-3.69 [⊗]	-4.52 ^{⊗⊗}	I(0)/I(1)
<i>rpe59</i>	-0.18	-2.89 [⊗]	-0.18	-3.12 [⊗]	I(1)

Anm. Dickey-Fuller $m/konst$: Signifikansniveau på 5%: (Nedre Grænse: -2.41 Øvre Grænse: -2.19) [⊗]
 Signifikansniveau på 1%: (Nedre Grænse: -3.56 Øvre Grænse: -2.94) ^{⊗⊗}

3. Fødevarer, SITC 0

Udviklingen i eksporten af fødevarer er beskrevet i JAO 24.08.93. Eksporten af fødevarer er relativt stor for Danmark. Det skal bemærkes, at – som for de øvrige varegrupper – kan EF-tilslutningen have betydning. Men for fødevaregruppen betyder EF-priserne formodentlig, at priseffekter er vanskeligere at estimere.

I første omgang estimeres eksportfunktionerne uden ekstra variabler til forklaring af kort sigts dynamikken. Resultaterne fremgår af tabel 3.1.

Tabel 3.1. Eksportfunktion: Fødevarer – SITC 0

	Kort sigt			Lang sigts		\bar{R}^2	s	DW
	Indkomst	Rel. pris	μ	Indkomst	Rel. pris			
	α_1	α_2		γ_1	γ_2			
Model 1: ----- Eksportfunktion -----								
ADL	-0.812 (.2333)	-3.104 [⊗] (.1383)	-.1638 (.0931)	1.6729 [⊗] (.2188)	-2.5253 [⊗] (1.1105)	.9921	.0227	1.9596
GE	-.0887 (.2085)	-3.3013 [⊗] (.1301)	-.1361 [⊗] (.0613)	1.5497 [⊗] (.2287)	-2.9093 (1.3906)	.2677	.0215	1.9695
Model 2: --- Eksportfunktion, markedsandel på lang sigt ---								
ADL 1)	-.1222 (.2428)	-.2362 (.1361)	-.0383 (.0495)	1.0000 *	-6.1247 (7.5510)	.1047	.0238	1.9669
GE	-.0805 (.2260)	-.2223 (.1309)	-.0543 (.0396)	1.0000 *	-3.3697 (1.8955)	.1430	.0233	1.9359
Model 3: ----- Markedsandelsfunktion -----								
ADL	1.0000 *	-.5624 [⊗] (.1754)	-.0905 (.0727)	1.0000 *	-1.6117 (2.4981)	.9099	.0359	2.1445
GE	1.0000 *	-.6056 [⊗] (.1565)	-.0670 (.0597)	1.0000 *	-3.3697 (1.8955)	.4122	.0352	2.0987

Anm. Spredningen angivet i parentes. Parametre, som er signifikante (5% niveau), er mærket med [⊗]. Parametre, som er bundet til den angivne værdi, er mærket med *. Diagnostikerne er ikke direkte sammenlignelige, da de har forskellige venstreside variabler og forskellige frihedsgrader. Estimationsperioden er 1970-90.

Note 1: Denne relation er estimeret ved ligning (4).

De to estimationer af (1) giver meget ensartede estimater. Kort sigts elasticiteterne er så godt som identiske. Også lang sigts elasticiteterne er temmelig ens. GE proceduren giver dog en større priselasticitet og en mindre indkomstelasticitet på lang sigt. Til gengæld er tilpasningen til ligevægt estimeret langsommere i GE modellen. Samlet viser estimationerne, at kort sigts elasticiteterne er meget små. Størrelsen af indkomstelasticiteterne er problematiske, idet α_1 er insignifikant og negativ, mens γ_1 til gengæld er væsentligt større end formodet.

Tabel 3.2. Eksportfunktion: Fødevarer – SITC 0

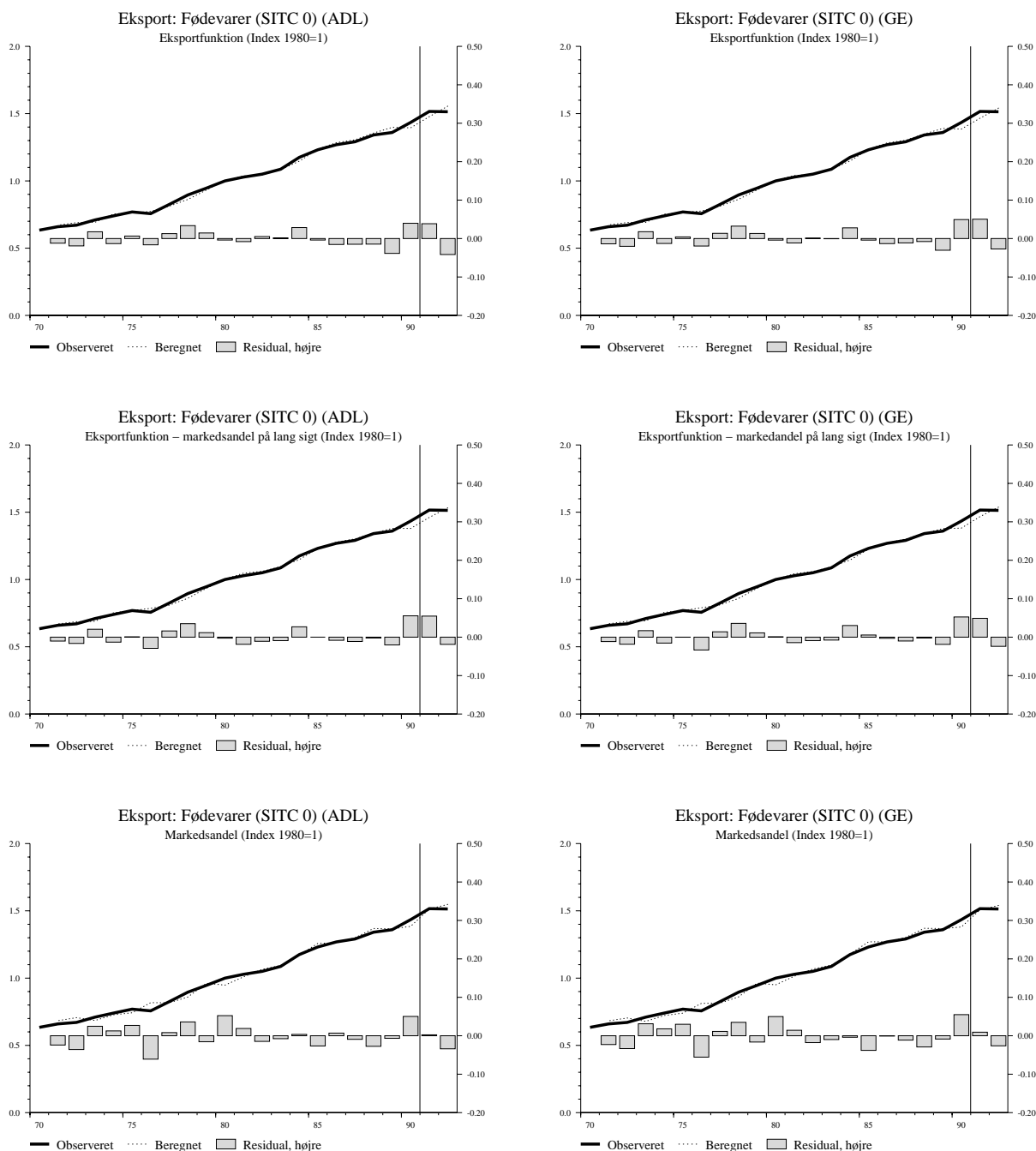
Tilpasning til ligevægt	Mean Lag		Stationaritet
	Indkomst	Relativ pris	GE
Eksportfunktion			
ADL	6.40	5.36	
GE	7.77	6.58	-3.46
Eksportfunktion (markedsandel på lang sigt)			
ADL	29.37	25.17	
GE	19.89	17.20	-2.23
Markedsandelsfunktion			
ADL	0.00*	7.20	
GE	0.00*	12.25	-2.23

Anm. Dickey-Fuller m/konst: Signifikansniveau 5%: (Nedre Grænse: -3.66 Øvre Grænse: -3.46) [⊗]

Også priselasticiteten er på kort sigt mindre end forventet. Bemærk at fejlkorrektionsleddet i GE knapt er stationært.

Konsekvenserne af at binde indkomstelasticiteten til 1 på lang sigt er for det første at priselasticiteten på lang sigt bliver større. Til gengæld tabes dynamikken. Såvel kortsigtselasticiteter som tilpasningsparameteren er insignifikante. Tilpasningen til ligevægt er meget lang.

Figur 3.1 Eksportfunktion: Fødevarer – SITC 0



Konsekvenserne af at binde indkomstelasticiteten til 1 på såvel kort som lang sigt er, at priselasticiteten estimeres større på kort sigt. For ADL estimeres til gengæld en væsentlig mindre priselasticitet på lang sigt (for GE er den naturlig-

vis uændret). Fejlkorrigeringsleddet er ikke signifikant, og tilpasningen til ligevægt er langsom.

Kortsigtdynamikken er forsøgt forbedret vha. trends, lag i hhv. indkomst, relativ pris og endogen variabel. Det giver dog generelt set ikke mere tilfredsstillende resultater. For model 1 kan man med ADL-metoden få større priselasticitet på kort sigt og en større samt signifikant tilpasningsparameter (μ) ved at tilføje 1 og 2 lag i indkomsten. Desuden bliver indkomstelasticiteten på kort sigt forbedret. Med GE-metoden opnås større α_2 og μ , når konstanten fjernes. Dette giver god mening, idet der allerede er estimeret en konstant i GE-procedurens 1. trin. For model 2 opnås signifikante pris- og indkomstelasticiteter med forventede fortegn samt signifikant μ , når der tilføjes et lag i indkomsten og konstanten fjernes. For model 3 er det muligt med ADL-metoden at få et større og signifikant μ , og priselasticiteten bliver større på lang sigt, når der tilføjes 1 og 2 lag i relativ pris. Til gengæld går det ud over priselasticiteten på kort sigt. Med GE-metoden opnår man signifikant tilpasningsparameter, når konstanten fjernes.

Tabel 3.3. Eksportfunktion: Fødevarer – SITC 0

	Kort sigt			Lang sigts		\bar{R}^2	s	DW
	Indkomst $\Sigma\alpha_{1i}$	Rel. pris $\Sigma\alpha_{2i}$	μ	Indkomst γ_1	Rel. pris γ_2			
Model 1:	----- Eksportfunktion -----							
ADL 1)	-.1961 (.3680)	-.3821 \odot (.1073)	-.2727 \odot (.0902)	1.4381 \odot (.1661)	-2.2556 \odot (.5155)	.4172	.0198	1.9951
GE	-.0814 (.1937)	-.3107 \odot (.1008)	-.1429 \odot (.0211)	1.5497 \odot (.2287)	-2.9093 (1.3906)	.3102	.0209	1.9586
Model 2:	--- Eksportfunktion, markedsandel på lang sigt ---							
GE	.7177 \odot (.2306)	-.4793 \odot (.1398)	-.1554 \odot (.0507)	1.0000 *	-3.3697 (1.8955)	-.3874	.0285	1.5969
Model 3:	----- Markedsandelsfunktion -----							
ADL 1)	1.0000 *	-.0353 \odot (.3786)	-.2289 \odot (.0795)	1.0000 *	-2.4773 (1.0690)	.6504	.0274	1.5511
GE	1.0000 *	-.6328 \odot (.1532)	-.1013 \odot (.0471)	1.0000 *	-3.3697 (1.8955)	.4161	.0345	1.8979

Anm. Spredningen angivet i parentes. Parametre, som er signifikante (5% niveau), er mærket med \odot . Parametre, som er bundet til den angivne værdi, er mærket med *. Diagnostikerne er ikke direkte sammenlignelige, da de har forskellige venstresidevariabler og forskellige frihedsgrader. Estimationsperioden er 1970-90.

Note 1: Relationen er estimeret ved ligning (4).

Et forsøg med at fjerne konstanten i langsigsrelationen i GE-metoden gav ingen positive resultater.

4. Drikkevarer og tobak, SITC 1

Eksporten af drikkevarer og tobak kan næppe forklares ved de relative priser. I perioden fra begyndelsen af 70'erne og frem til midten af 80'erne har den relative pris ligget i samme niveau, mens markedsandelen har været faldende. Fra midten af 80'erne er den relative pris steget, uden at markedsandelen er faldet. Alt i alt en udvikling, der ikke ser lovende ud for den valgte eksportrelation.

Tabel 4.1. Eksportfunktion: Drikkevarer og tobak - SITC 1

	Kort sigt			Lang sigts		\bar{R}^2	s	DW
	Indkomst	Rel. pris	μ	Indkomst	Rel. pris			
	α_1	α_2		γ_1	γ_2			
Model 1:	----- Eksportfunktion -----							
ADL	.5857 (.8333)	.0915 (.5778)	-.3318 (.1788)	.2231 (.6267)	2.5047 (1.9602)	.7394	.0773	1.2449
GE	.8123 (.6881)	-.1106 (.4297)	-.3359 [⊕] (.1587)	.5241 (.6265)	1.4800 (1.5651)	.1922	.0732	1.2958
Model 2:	--- Eksportfunktion, markedsandel på lang sigt ---							
ADL 1)	.9156 (.7807)	-.2561 (.4839)	-.2364 (.1566)	1 *	1.1725 (1.8957)	.0868	.0778	1.4203
GE	1.1480 (.6990)	-.4106 (.4263)	-.2506 (.1530)	1 *	-.0008 (1.1364)	.1147	0.0766	1.4727
Model 3:	----- Markedsandelsfunktion -----							
ADL	1 *	-.2902 (.3554)	-.2370 (.1516)	1 *	1.0927 (1.6743)	.5553	.0754	1.4410
GE	1 *	-.3588 (.3393)	-.2511 (.1486)	1 *	-.0008 (1.1364)	.0901	.0744	1.4352

Anm. Spredningen angivet i parentes. Parametre, som er signifikante (5% niveau), er mærket med [⊕]. Parametre, som er bundet til den angivne værdi, er mærket med *. Diagnostikerne er ikke direkte sammenlignelige, da de har forskellige venstreside variabler og forskellige frihedsgrader. Estimationsperioden er 1970-90.

Note 1: Denne relation er estimeret ved ligning (4).

Estimationsresultaterne er da heller ikke gode. I ingen af de tre modeller - uanset estimationsmetode - er det lykkedes at estimere tilfredsstillende priselasticiteter. Indkomstelasticiteten er mindre end forventet, der hvor den er estimeret (model 1). I det hele taget er så godt som ingen parametre signifikante, og regressionsligningerne forklarer den historiske udvikling temmelig dårligt jf. figur 4.1.

Tabel 4.2. Eksportfunktion: Drikkevarer og tobak - SITC 1

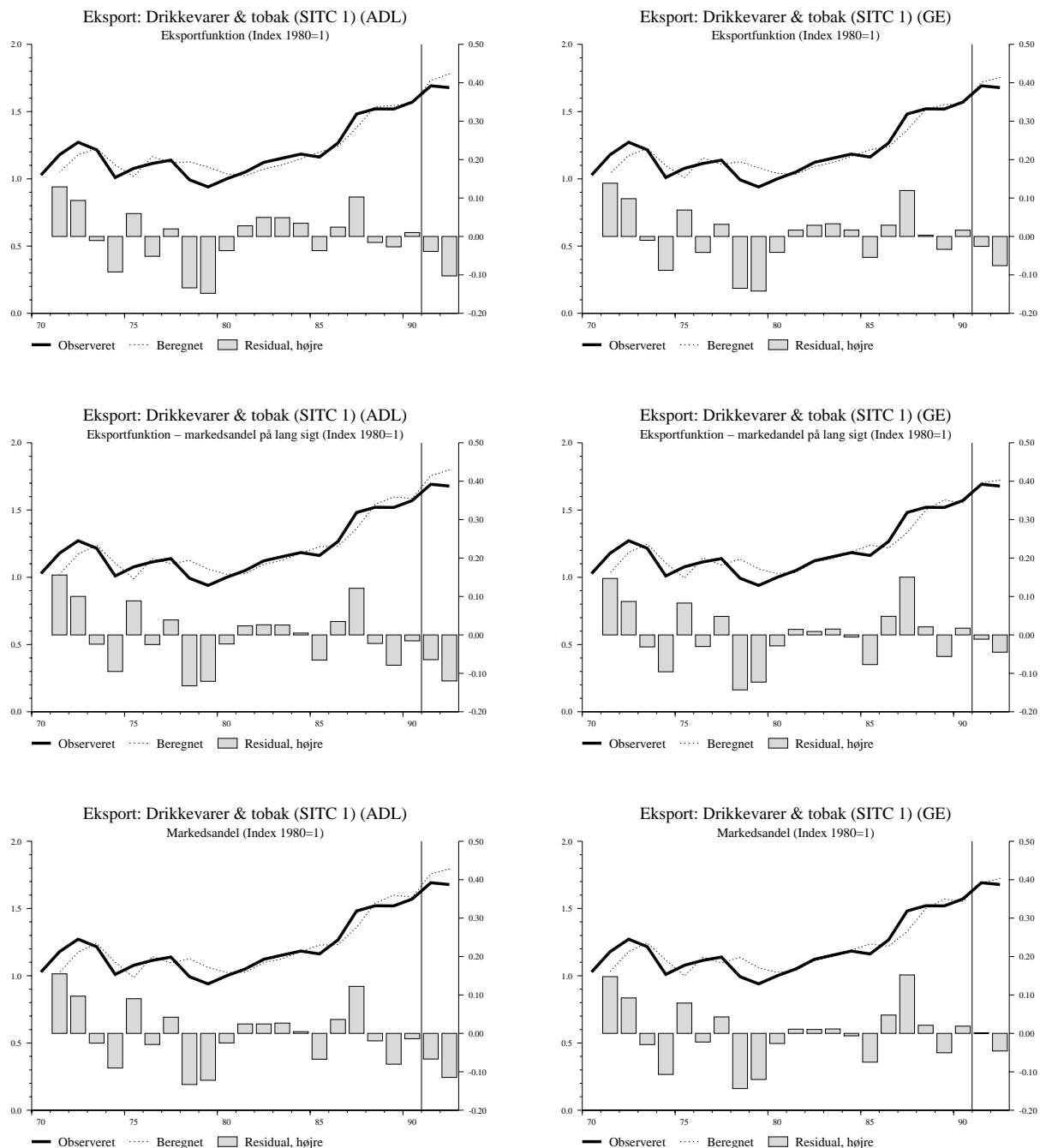
Tilpasning til ligevægt	Mean Lag		Stationaritet
	Indkomst	Relativ pris	GE
Eksportfunktion			
ADL		2.90	
GE		3.20	-2.40

Eksportfunktion (markedsandel på lang sigt)			
ADL	0.36	5.16	
GE			-1.65

Markedsandelsfunktion			
ADL	0.00*	5.34	
GE	0.00*		-1.65

Anm. Dickey-Fuller m/konst: Signifikansniveau 5%: (Nedre Grænse: -3.66 Øvre Grænse: -3.46) [⊕]. Mean lag er iverigt ikke defineret, når kortsigtselasticiteten er større end langsigtselasticiteten.

Figur 4.1 Eksportfunktion: Drikkevarer & tobak - SITC 1



Som konsekvens af de utilfredsstillende resultater er der forsøgt med trender, lag i hhv. indkomst, relativ pris og endogen variabel. Dette bidrager dog ikke til nogen forbedringer, med undtagelse for model 2 (ADL), hvor tilføjelsen af en kvadratisk trend gør det muligt at få et signifikant μ samt et forventet fortegn på langsigtsprirelasticiteten (dog insignifikant)!

5. Råvarer, SITC 2+4

Der er stor forskel på resultaterne af de to estimationsmetoder for eksporten af råvarer. Granger-Engels to-trinsprocedurer estimerer elasticiteterne med de forventede fortegn, omend resultaterne ikke er pæne. Tilpasningsparameteren

(μ) er lille (og ikke signifikant), og tilpasningen er derfor meget lang. I ADL tilfældet estimeres priselasticiteten på lang sigt i modsætning til forventet med positivt fortegn.

Tabel 5.1. Eksportfunktion: Råvarer - SITC 2+4

	Kort sigt		μ	Lang sigts		\bar{R}^2	s	DW
	Indkomst α_1	Rel. pris α_2		Indkomst γ_1	Rel. pris γ_2			
Model 1:	----- Eksportfunktion -----							
ADL	.5133 (.3646)	-.2866 (.2111)	-.2680 (.1586)	1.7946 \oplus (.4879)	.6405 (1.2553)	.9437	.0680	2.1357
GE	.7531 \oplus (.3099)	-.4473 \oplus (.1538)	-.2835 (.1552)	2.1023 \oplus (.3124)	-.5738 (.4965)	.3842	.0673	1.9958
Model 2:	--- Eksportfunktion, markedsandel på lang sigt ---							
ADL 1)	.3653 (.3354)	-.2767 (.2113)	-.1378 (.0952)	1 *	2.3281 (2.3811)	.3689	.0681	2.2585
GE	.6110 (.3349)	-.5010 \oplus (.1901)	-.0348 (.0850)	1 *	-1.7353 (1.9736)	.2635	.0736	2.1498
Model 3:	----- Markedsandelsfunktion -----							
ADL	1 *	-.4391 (.2087)	-.1380 (.1026)	1 *	.7912 (1.7711)	.8030	.0734	2.0120
GE	1 *	-.5568 \oplus (.1858)	-.0628 (.0823)	1 *	-1.7353 (1.9736)	.2778	.0743	2.0222

Anm. Spredningen angivet i parentes. Parametre, som er signifikante (5% niveau), er mærket med \oplus . Parametre, som er bundet til den angivne værdi, er mærket med *. Diagnostikerne er ikke direkte sammenlignelige, da de har forskellige venstreside variabler og forskellige frihedsgrader. Estimationsperioden er 1970-90.

Note 1: Denne relation er estimeret ved ligning (4).

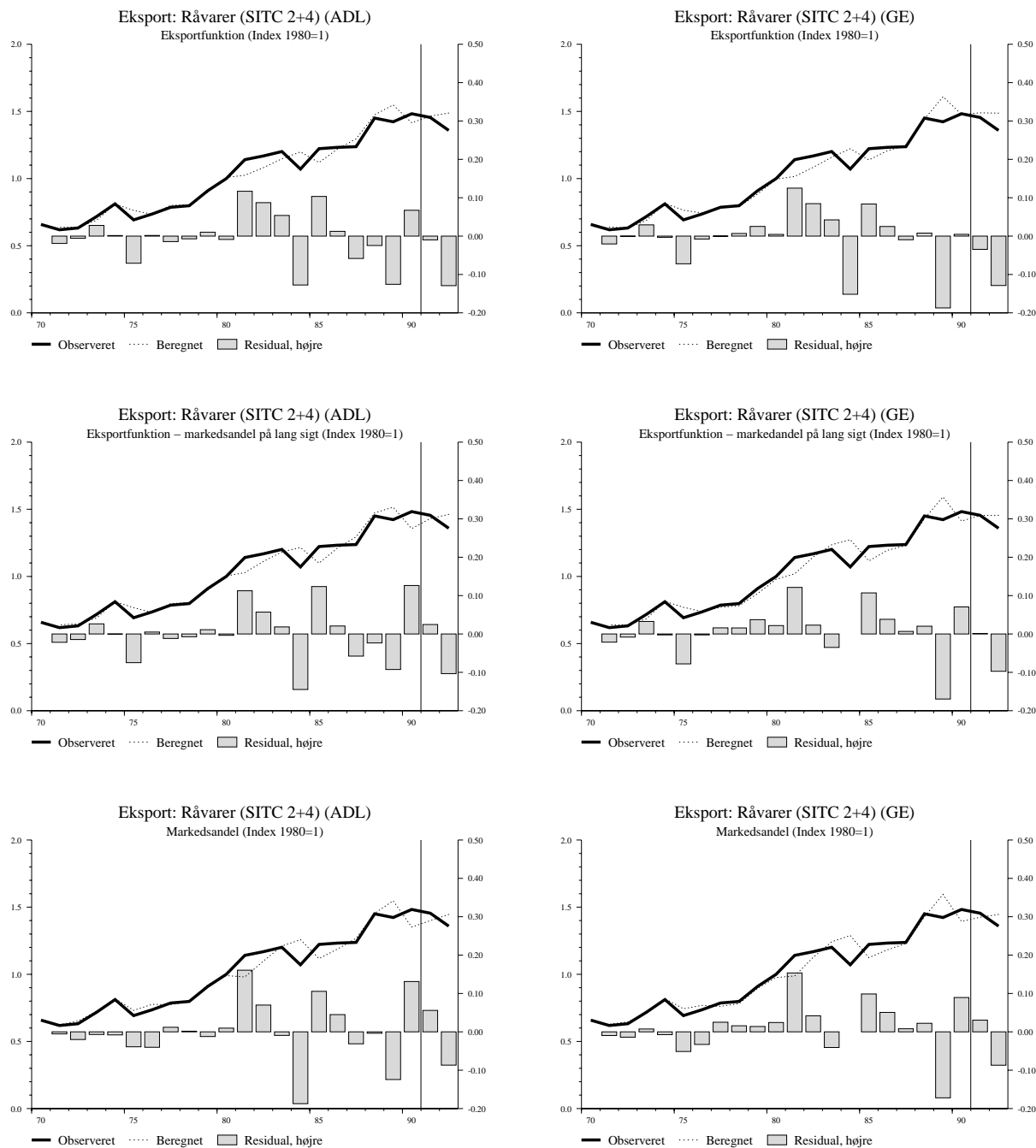
Tabel 5.2. Eksportfunktion: Råvarer - SITC 2+4

Tilpasning til ligevægt	Mean Lag		Stationaritet
	Indkomst	Relativ pris	GE
Eksportfunktion			
ADL	2.66	5.40	
GE	2.26	0.78	-2.42
Eksportfunktion (markedsandel på lang sigt)			
ADL	4.61	8.12	
GE	11.18	20.45	-2.16
Markedsandelsfunktion			
ADL	0.00*	11.27	
GE	0.00*	10.81	-2.16

Anm. Dickey-Fuller m/konst: Signifikansniveau 5%: (Nedre Grænse: -3.66 Øvre Grænse: -3.46) \oplus .

Når man sammenligner regressionsligningen med den historiske udvikling, så er det især perioden efter 1980 der er dårligt forklaret.

Figur 5.1 Eksportfunktion: Råvarer - SITC 2+4



Som følge af de ovennævnte resultater er der forsøgt med trender, lag i hhv. indkomst, relativ pris og endogen variabel. For GE-metoden er der i model 2 og 3 ingen forbedringer af resultaterne; for model 1 bliver tilpasningsparameteren signifikant når, konstanten udelades; desuden forbedres indkomstelasticiteten, mens priselasticiteten forværres lidt på kort sigt. For ADL-metoden er der i model 1 og 2 ingen forbedringer som følge af forsøgene. For model 3 får den langsigtede priselasticitet forventede fortegn, når trender tilføjes; desuden estimeres større kortsigtselasticitet.

Tabel 5.3. Eksportfunktion: Råvarer - SITC 2+4

	Kort sigt			Lang sigts		\bar{R}^2	s	DW
	Indkomst	Rel. pris	μ	Indkomst	Rel. pris			
	α_1	α_2		γ_1	γ_2			
Model 1:	----- Eksportfunktion -----							
GE	.8241 \oplus (.2671)	-.4452 \oplus (.1502)	-.3273 \oplus (.1233)	2.1023 \oplus (.3124)	-.5738 (.4965)	.4119	.0655	1.8850
Model 3:	----- Markedsandelsfunktion -----							
ADL 1)	1 *	-.5102 \oplus (.2032)	-.5324 \oplus (.2359)	1 *	-.4536 (.4587)	.8204	.0701	1.7710

Anm. Spredningen angivet i parentes. Parametre, som er signifikante (5% niveau), er mærket med \oplus . Parametre, som er bundet til den angivne værdi, er mærket med *. Diagnostikerne er ikke direkte sammenlignelige, da de har forskellige venstreside variable og forskellige frihedsgrader. Estimationsperioden er 1970-90.

Note 1: Denne relation er estimeret ved ligning (4).

6. Industrivarer, SITC 5-9

At dømme ud fra den historiske udvikling er eksporten af industrivarer den varegruppe, som giver de bedste muligheder for at estimere eksportfunktioner af den valgte type. Eksporten af industrivarer udgør langt den største del af eksporten; og på den måde er den også den vigtigste i denne sammenhæng.

Estimationerne giver da også ganske robuste parametre, der nogenlunde har de forventede værdier. Priselasticiteten estimeres til knap 1.5 på lang sigt uanset valg af model og estimationsmetode. Priselasticiteten er på kort sigt tilsvarende estimeret til cirka 0.8. Priselasticiteten på langt sigt er måske nok mindre end forventet, men den er på den anden side signifikant større end 1. Indkomstelasticiteten er på langt sigt estimeret til godt 1, og på kort sigt til cirka 0.75. Det er nogenlunde som forventet. Selvom indkomstelasticiteten på lang sigt er estimeret tæt på værdien 1, så er den signifikant større end 1.

Tilpasningen til ligevægt er signifikant. Tilpasningshastighederne for denne varegruppe er relativt hurtige jf. tabel 6.2. Relationerne forklarer den historiske udvikling ganske godt frem til 1990. Men året 1990 og ex post fremskrivningen af 1991 og 1992 er ringe. Her undervurderer relationerne den observerede udvikling. Væksten i eksporten af industrivarer i 1991-92 kan ikke forklares af udviklingen i den relative pris. Den relative pris er stort set uændret i 1991-92, mens markedsandelen er kraftigt stigende. Et bidrag til forklaringen af dette kan være genforeningen af Tyskland.

Tabel 6.1. Eksportfunktion: Industrivarer - SITC 5-9

	Kort sigt			Lang sigts		\bar{R}^2	s	DW
	Indkomst	Rel. pris	μ	Indkomst	Rel. pris			
	α_1	α_2		γ_1	γ_2			
Model 1:	----- Eksportfunktion -----							
ADL	.7904 [⊕] (.0984)	-.8207 [⊕] (.1089)	-.5879 [⊕] (.1581)	1.0667 [⊕] (.0240)	-1.4995 [⊕] (.1370)	.9972	.0171	2.0923
GE	.7961 [⊕] (.0927)	-.8186 [⊕] (.0980)	-.6165 [⊕] (.1442)	1.0689 [⊕] (.0228)	-1.4181 [⊕] (.1228)	.8482	.0163	1.9507
Model 2:	--- Eksportfunktion, markedsandel på lang sigt ---							
ADL 1)	.7206 [⊕] (.1013)	-.7304 [⊕] (.1092)	-.3633 [⊕] (.1240)	1 *	-1.4309 [⊕] (.2291)	.7985	.0188	1.6202
GE	.7223 [⊕] (.0980)	-.7278 [⊕] (.1020)	-.3735 [⊕] (.1103)	1 *	-1.3845 [⊕] (.1754)	.8106	.0182	1.5935
Model 3:	----- Markedsandelsfunktion -----							
ADL	1 *	-.7987 [⊕] (.1264)	-.4601 [⊕] (.1413)	1 *	-1.3828 [⊕] (.2079)	.9239	.0223	1.6350
GE	1 *	-.7988 [⊕] (.1215)	-.4597 [⊕] (.1260)	1 *	-1.3845 [⊕] (.1754)	.7380	.0217	1.6368

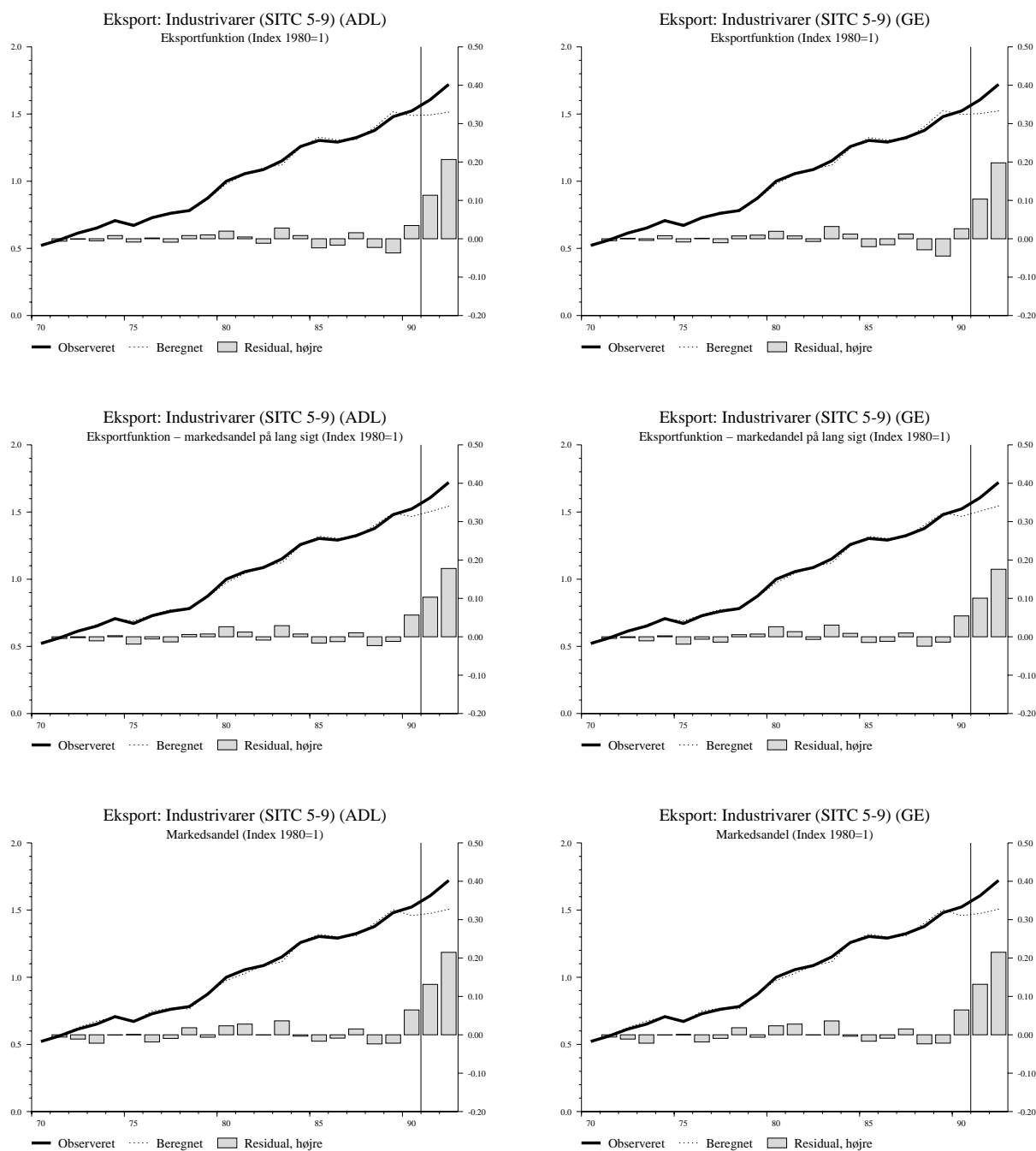
Anm. Spredningen angivet i parentes. Parametre, som er signifikante (5% niveau), er mærket med [⊕]. Parametre, som er bundet til den angivne værdi, er mærket med *. Diagnostikerne er ikke direkte sammenlignelige, da de har forskellige venstreside variabler og forskellige frihedsgrader. Estimationsperioden er 1970-90.

Note 1: Denne relation er estimeret ved ligning (4).

Tabel 6.2. Eksportfunktion: Industrivarer - SITC 5-9

Tilpasning til ligevægt	Mean Lag		Stationaritet
	Indkomst	Relativ pris	GE
Eksportfunktion			
ADL	0.44	0.77	
GE	0.41	0.69	-4.12 [⊕]
Eksportfunktion (markedsandel på lang sigt)			
ADL	0.76	1.34	
GE	0.74	1.27	-2.51
Markedsandelsfunktion			
ADL	0.00*	0.92	
GE	0.00*	0.92	-2.51

Anm. Dickey-Fuller m/konst: Signifikansniveau 5%: (Nedre Grænse: -3.66 Øvre Grænse: -3.46) [⊕].

Figur 6.1 Eksportfunktion: Industrivarer - SITC 5-9

Der er forsøgt en forbedring af estimationerne ved hjælp af trender, lag i hhv. indkomst, relativ pris og endogen variabel. For model 1 og 2 gav forsøgene dog ingen forbedring af resultaterne. For model 3 er det i ADL-metoden muligt at få en kortsigtspriselasticitet større end 1 ved at tilføje et lag i den relative pris, derimod mindskes μ og priselasticiteten på langt sigt. Ved at tilføje en lineær trend samt fjerne konstanten i GE-metoden opnås større α_2 og μ .

Tabel 6.3. Eksportfunktion: Industrivarer - SITC 5-9

	Kort sigt			Lang sigts		\bar{R}^2	s	DW
	Indkomst	Rel. pris	μ	Indkomst	Rel. pris			
	α_1	$\Sigma\alpha_{2i}$		γ_1	γ_2			
Model 3:	----- Markedsandelsfunktion -----							
ADL 1)	1 *	-.9915 \ominus (.1833)	-.3925 \ominus (.1889)	1 *	-1.3001 \ominus (.2497)	.7221	.0222	2.1167
GE	1 *	-.8866 \ominus (.1049)	-.7586 \ominus (.1543)	1 *	-1.3845 \ominus (.1754)	.8137	.0182	1.9286

Anm. Spredningen angivet i parentes. Parametre, som er signifikante (5% niveau), er mærket med \ominus . Parametre, som er bundet til den angivne værdi, er mærket med *. Diagnostikerne er ikke direkte sammenlignelige, da de har forskellige venstreside variable og forskellige frihedsgrader. Estimationsperioden er 1970-90.

Note 1: Denne relation er estimeret ved ligning (4).

7. Ændringsrelationer og disaggregering af industrivaregruppen (SITC 5-9)

Varegrupperne SITC 1 og SITC 2+4 giver ikke tilfredsstillende resultater med fejlkorrektionsmodellerne; derfor forsøges med en ren ændringsrelation uden fejlkorrektion til langsigtligvægten:

$$D\log(fE) = k + \alpha_1 \cdot D\log(fY_u) + \alpha_2 \cdot D\log\left(\frac{P_e}{P_u}\right) \quad (6)$$

For SITC 0 og SITC 5-9 giver ændringsrelationen, som forventet, ikke resultater, der er så tilfredsstillende som i afsnit 3-6. Heller ikke forsøg med trender eller en længere lag-struktur ændrer dette. For SITC 1 fås α_1 større end 1, når der tilføjes et lag i den endogene variabel og konstanten fjernes. Ændringsrelationen er her en partiel tilpasningsmodel, og de beregnede elasticiteterne for SITC 1 er de langsigtede. For SITC 2+4 fås trods alt forventede fortegn, når konstanten fjernes. I tabel 7.1 er relationerne estimeret uden konstantled.

Tabel 7.1. Eksportfunktion: SITC 0, SITC 1, SITC 2+4, SITC 5-9

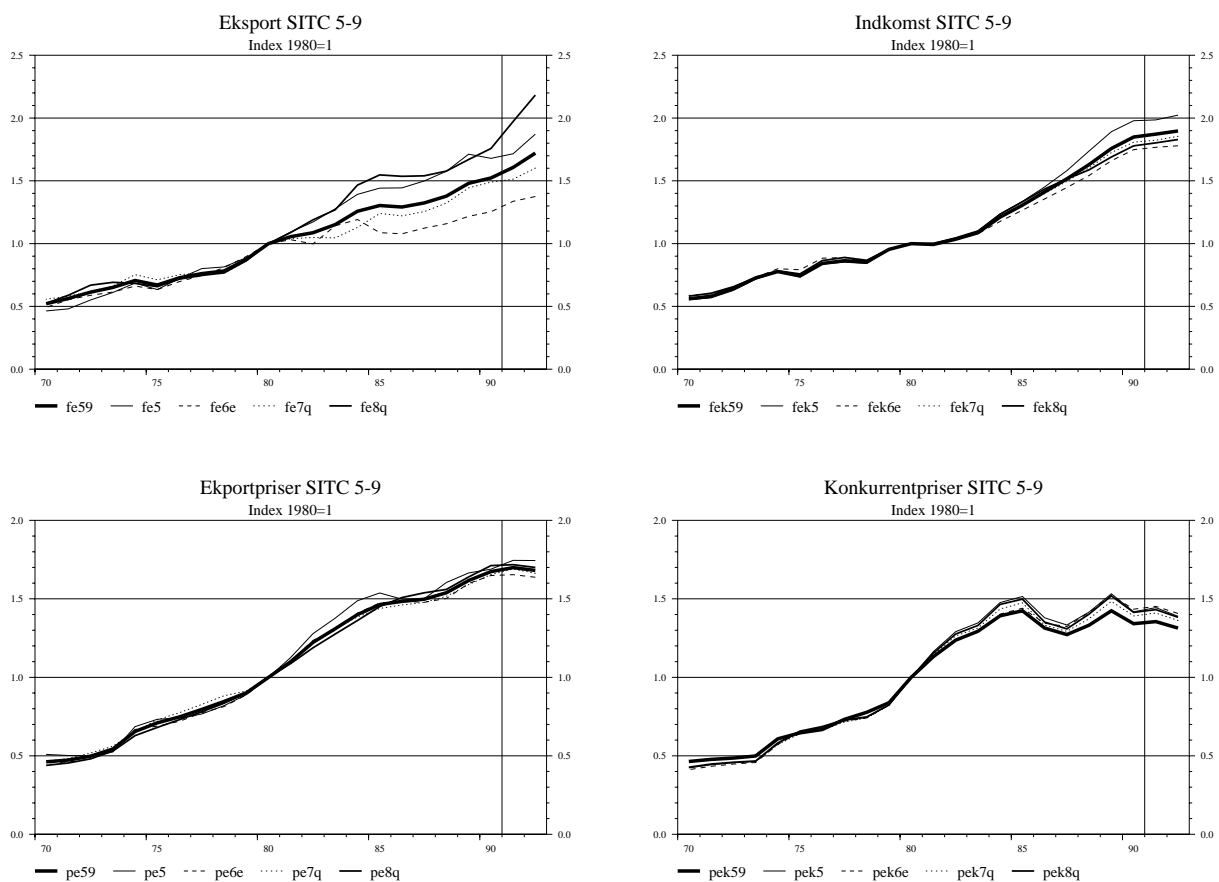
	Kort sigt		\bar{R}^2	s	DW
	Indkomst	Rel. pris			
	γ_1	γ_2			
SITC 0	.8538 \ominus (.2530)	-.4432 \ominus (.1844)	-1.4024	.0329	1.5854
SITC 1	1.0332 (.6616)	-.2510 (.5569)	.0661	.0786	1.9254
SITC 2+4	.7791 \ominus (.3081)	-.4669 \ominus (.1734)	.2145	.0706	1.8383
SITC 5-9	.8889 \ominus (.0867)	-.7011 \ominus (.1555)	.5826	.0255	1.1942

Anm. Parametre som er signifikante (5% niveau) er mærket med \ominus . Spredningen er angivet i parentes. Estimationsperioden er 1970-90.

Som konsekvens af den ringe fremskrivningsevne for industrivaregruppen jf. afsnit 6 ses her på, om en disaggregering af denne gruppe kan løse dette problem.

Industrivaregruppen består af kemikalier, bearbejdede varer, maskiner og transport ekskl. skibe, fly og boreplatforme, samt andre færdigvarer + diverse (dvs. alle ADAMs industrivaregrupper undtagen E7y). Det kan umiddelbart synes forsvareligt at estimere gruppen under ét, idet efterspørgsel og priser for disse varegrupper følger samme mønster i estimationsperioden. Der kan dog se ud til at være en afvigelse i eksporten, jf. figur 7.1.

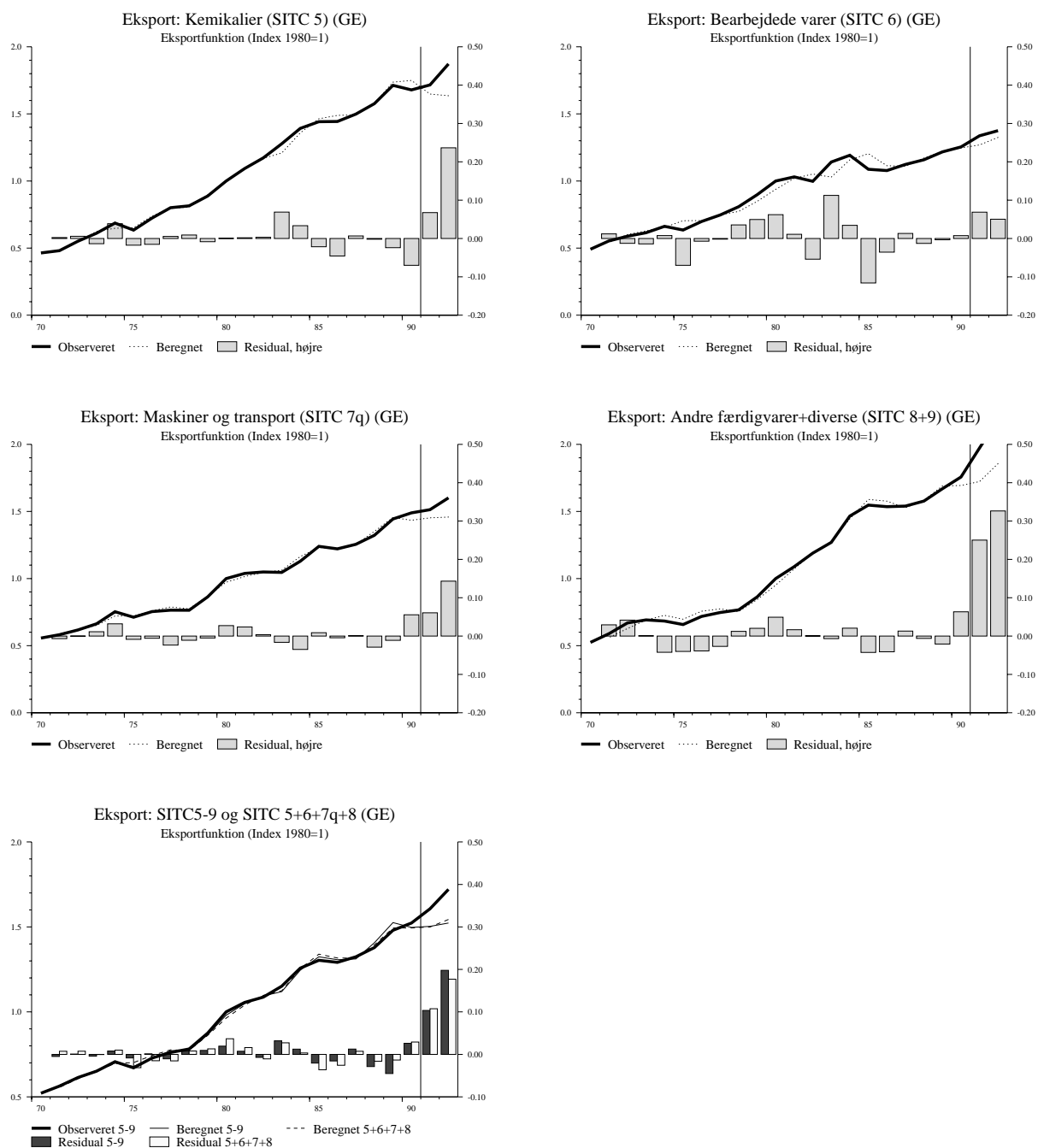
Figur 7.1 Industrivarer - SITC 5, SITC 6, SITC 7q og SITC 8+9



Der ses af figur 7.2, at gruppe 6 og 7q giver gode prediktioner i 1991 og 1992, hvorimod gruppe 6 har store residualer i estimationsperioden. Den store fremskrivningsfejl ligger primært hos gruppe 5 og 8+9. Samlet giver en disaggregering ikke bedre resultater, end hvis industrivarerne estimeres under ét.

Analysen tyder iøvrigt på, at den langsigtede priselasticitet for SITC 7q er en smule lavere end for de øvrige grupper!

Figur 7.2 Industrivarer - SITC 5, SITC 6, SITC 7q og SITC 8+9



8. Opsamling

Estimation af eksportrelationer ved en fejlkorrektions-specifikation har givet tvetydige resultater.

For det første viste de indledende stationaritetsanalyser, at fejlkorrektionsmodellen var en mulighed, idet de indgående variabler integrerede af orden 1. De efterfølgende Granger-Engel estimationer viste tilmed, at de relevante variabler kointegrerer.

Til gengæld har estimationsresultaterne ikke været som forventet. For nogle

eksportvaregrupper har det været vanskeligt at estimere positive indkomstelasticiteter og negative priselasticiteter. Det gælder varegrupperne drikkevarer og tobak (SITC 1) samt råvarer (SITC 2+4). For disse to eksportvaregrupper må vi konkludere, at det er endog meget tvivlsomt, om en fejlkorrektionsmodel vil kunne give teoretisk tilfredsstillende resultater.

Anderledes er det med de øvrige eksportvaregrupper. For eksporten af fødevarer (SITC 0) viser estimationerne negative priselasticiteter på såvel kort som lang sigt - og hvis kortsigtsmodelleringen tillod mere end et lag, ville estimationerne også vise positive indkomstelasticiteter på kort sigt. Forsøg med dummy for Danmarks indtræden i EF gav ingen tilfredsstillende resultater.

Også for eksporten af industrivarer har estimationerne givet elasticiteter med det forventede fortegn. Ydermere har vi helt konsekvent estimeret langsigtspri-elasticiteter med nogenlunde samme værdi, nemlig knap 1.5. Tilsvarende er indkomstelasticiteten på lang sigt estimeret til godt 1. Kortsigtselasticiteterne er estimeret noget mindre. Beregningerne viser samtidig, at tilpasningen til ligevægt foregår i løbet af 1-2 år.

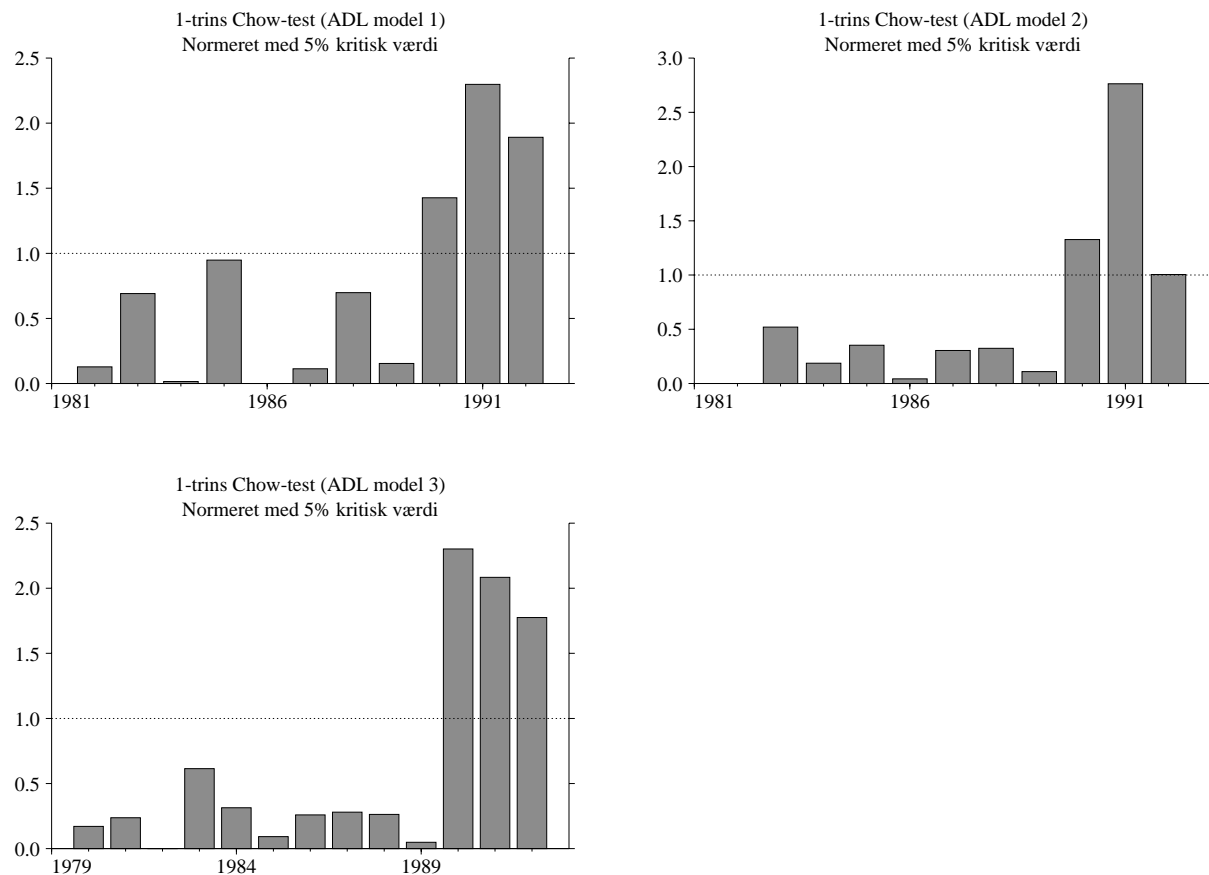
Men modelleringen af industrieksporten har ikke været uproblematisk. Regressionsligningen giver meget store residualer i det sidste år af estimationsperioden, 1990, samt i 1991-92. En yderligere disaggregering fjernede ikke residualerne i 1990-92.

For SITC 5-9 ses på om Forecast χ^2 og Chow-test kan bibringe yderligere information om modellerne. Der ses kun på estimationer med ADL-metoden. Af tabel 8.1 fremgår det, at hypotesen om konstante parametre i fremskrivningen må afvises for alle 3 modeller.

Tabel 8.1. Eksportfunktion: Industrivarer - SITC 5-9

Parameterstabilitet i fremskrivning	Forecast χ^2	Kritisk værdi
Model 1		
ADL	74.21	5.991
Model 2		
ADL	141.30	5.991
Model 3		
ADL	50.29	5.991

Af figur 8.1 fremgår det, at chowtesten for parameterstabilitet afvises for alle 3 modeller i 1990, 1991 og 1992, hvilket også fremgik af Forecast χ^2 . Der er ingen strukturelle brud i den øvrige estimationsperiode.

Figur 8.1 Chow-test for SITC 5-9, model 1-3 (ADL)

Den primære årsag til problemerne skal nok findes i genforeningen af Tyskland. Modellen kan imidlertid ikke fange det, fordi markedsudtrykket måles i import. For Tyskland er importen ikke et særlig godt udtryk for markedsvæksten, idet genforeningen af Tyskland betyder at den indbyrdes handel mellem Øst- og Vesttyskland aggregeres ud. Forsøg med privat forbrug eller indenlandsk efterspørgsel som markedsudtryk gav ikke anledning til at erstatte importen med en af disse. En anden årsag kan være opbruddet i Østeuropa, som ikke afspejles de valgte markedsudtryk og konkurrentpriser.

Forsøg med dummy for den tyske genforeningen gav ingen tilfredsstillende resultater.