Danmarks Statistik
MODELGRUPPEN

Arbejdspapir*

Jacob Nørregård Rasmussen

14. januar 2010

Trendkorrektion i faktorblokken, urestrikterede fejlkorrektionsligninger

Resumé:

Vi opstiller de urestrikterede fejlkorrektionsligninger i faktorblokken.

JNR

Nøgleord: Faktorblok, trendkorrektion

1. Introduktion

Ligningerne i faktorblokken er skrevet op med trendkorrektion. Det nye nestede system giver nogle behagelige egenskaber, men et helt frit estimeret system ser en anelse mere kompliceret ud efterhånden som man bevæger sig ned i strukturen.

2. Problemstilling

I faktorblokkens Dec09 form er ligningerne opskrevet med trendkorrektion. Følgende udtryk er opskrevet for samtlige fejlkorrektionsligninger:

$$D\log <i> = \phi_D D\log <i> w + (1-\phi_D) r <i> - \gamma_M (\log <i> - \log <i> w)_{-1} \quad (1)$$

hvor $<i> = fVm, fKnb, fVe, fKnm$ og Hq (input faktorer) og

$r<i>$ vækstkorrigerende led, udtrykt ved gns. vækst i sampleperioden.

$<i>w$ Ligevægts/niveauligning.

Dette udtryk er dog en omskrivning af en mere generel ligning, hvor der indgår ændrings- og trendkorrektionsled af samtlig variable i niveauligning. På grund af faktorblokkens nestede opbygning indgår der også i de nedre nests ændrings- og trendkorrektionsled for variablene i de øvre nests.

Antallet af restriktioner der er pålagt dec09 versionen af ADAM, så vi får ligningen udtrykt i (1), vokser derfor jo længere man bevæger sig ned i nestningsstrukturen.

Som eksempel kan vi se på vores KLEBM brancher. De urestrikterede ligninger kan vises at have følgende form.[1]

for materialeinput:

$$\begin{aligned}(D\log fVm - rfvm) = &-\psi_{M1}\left(D\log\frac{pvm}{pyc} - rp_{MYC}\right) + \psi_{M2}(D\log fX - rfx) \\ &+\phi_D(D\log fVmw - rfvm) - \gamma_M(\log fVm - \log fVmw)_{-1}\end{aligned} \quad (2)$$

hvor

pvm	imputprisen på materialer
pyc	Paasche prisindeks for samlede omkostninger
rp_{MYC}	gns. vækst i *pvm/pyc* forholdet
fX	produktionsværdi
rfx	gns. vækst i produktion

For bygningskapital:

[1] Der henvises til appendiks for udledning af formlerne og dybere forklaring af variable.

$$
\begin{aligned}
(D\log fKnb - rfknb) = {} & -\psi_{B1}(D\log \frac{uib}{pyckleb} - rp_{BKLEB}) \\
& -\psi_{B2}(D\log \frac{pyckleb}{pyc} - rp_{KLEBYC}) + \psi_{B3}(D\log fX - rfx) \\
& +\phi_D(D\log fKnbw - rfknb) - \gamma_B(\log fKnb - \log fKnbw)_{-1}
\end{aligned} \quad (3)
$$

hvor

uib Bygningskapitalens usercost
pyckleb Paasche prisindeks for KLEB aggregatet
rp_{BKLEB} gns. vækst i *uib/pyckleb* forholdet
rp_{KLEBYC} gns. vækst i *pyckleb/pyc* forholdet

For energiinput:

$$
\begin{aligned}
(D\log fVe - rfve) = {} & -\psi_{E1}(D\log \frac{pve}{pyckle} - rp_{EKLE}) - \psi_{E2}(D\log \frac{pyckle}{pyckleb} - rp_{KLEKLEB}) \\
& -\psi_{E3}(D\log \frac{pyckleb}{pyc} - rp_{KLEBYC}) + \psi_{E4}(D\log fX - rfx) \\
& +\phi_D(D\log fVew - rfve) - \gamma_E(\log fVe - \log fVew)_{-1}
\end{aligned} \quad (4)
$$

hvor

pve Prisen på energiinput
pyckle Paasche prisindeks, KLE aggregatet
rp_{EKLE} gns. vækst i *pve/pyckle* forholdet
$rp_{KLEKLEB}$ gns. vækst i *pyckle/pyckleb* forholdet

For Maskinkapital:

$$
\begin{aligned}
(D\log fknm - rfknm) = {} & -\psi_{K1}(D\log \frac{uim}{pyckl} - rp_{KKL}) - \psi_{K2}(D\log \frac{pyckl}{pyckle} - rp_{KLKLE}) \\
& -\psi_{K3}(D\log \frac{pyckle}{pyckleb} - rp_{KLEKLEB}) - \psi_{K4}(D\log \frac{pyckleb}{pyc} - rp_{KLEBYC}) \\
& +\psi_{K5}(D\log fX - rfx) + \phi_D(D\log fKnmw - rfknm) \\
& -\gamma_K(\log fKnm - \log fKnmw)_{-1}
\end{aligned} \quad (5)
$$

hvor

uim Maskinkapitalens usercost
pyckl Paasche prinsindeks, KL aggregatet
rp_{KKL} gns. vækst i *uim/pyckl* forholdet
rp_{KLKLE} gns. vækst i *pyckl/pyckle* forholdet

For arbejdskraft:

$$
\begin{aligned}
(D\log Hq - rhq) = {} & -\psi_{L1}(D\log \frac{l}{pyckl} - rp_{LKL}) - \psi_{L2}(D\log \frac{pyckl}{pyckle} - rp_{KLKLE}) \\
& -\psi_{L3}(D\log \frac{pyckle}{pyckleb} - rp_{KLEKLEB}) - \psi_{L4}(D\log \frac{pyckleb}{pyc} - rp_{KLEBYC}) \\
& +\psi_{L5}(D\log fX - rfx) + \phi_D(D\log Hqw - rhq) - \gamma_K(\log Hq - \log Hqw)_{-1}
\end{aligned} \quad (6)
$$

hvor

l lønnen
rp_{LKL} gns. vækst i l/pyckl forholdet

Disse 5 ligninger (2-6), giver den helt generelle urestrikterede model, som den burde se ud med den nuværende opbygning. Det ville være interessant at teste om restriktionerne der er indført i ADAM, dec09, faktisk også holder.

3. Konklusion

Vi har opskrevet de urestrikterede fejlkorrektionsligninger for faktorblokken. Der er lagt op til at man på et tidspunkt kan teste, hvorvidt restriktionerne der er indført i faktorblokken til dec09 versionen af ADAM også holder.

Bilag 1: Opskrivning og udledning af urestrikterede fejlkorrektionsligninger, KLEBM brancher

Vi skriver systemet op som det *burde* se ud, urestrikteret.

Udgangspunktet er ligevægtsrelationen for **materialeinput** (*fVm*) som indgår i toppen/yderst af vores nestede system.

$$\log fVmw = \alpha_M - \sigma_M \log \frac{pvm}{pyc} + \log fX + \log dtfvm \qquad (1.1)$$

hvor

pvm materialeinputprisen
pyc Paasche prisindeks, samlede omkostninger
fX Produktionsværdien

Effektivitetsindekset er udtrykt ved

$$\log dtfvm = -\log e_M + \sigma_M \log \frac{e_M}{e_{KLEBM}}$$

hvor

$e_{<i>}$ effektivitetsindeks, i=*M,KLEBM*

hvorfor den urestrikterede dynamiske ligning bliver (1.2)

$$\begin{aligned} D\log fVm = &-\phi_P \sigma_M D\log \frac{pvm}{pyc} + \phi_Y D\log fX + \phi_D dtfvm \\ &-\gamma_M (\log fVm - \log fVmw)_{-1} \end{aligned} \qquad (1.2)$$

men da *dtfvm* består af parametre som skal estimeres kan vi ikke tage *D*log til serien. Vi kan dog omskrive (1.2) ved at benytte at

$$\log dtfvm = \log fVmw - \alpha_M + \sigma_M \log \frac{pvm}{pyc} - \log fX$$

Derfor kan vi skrive fejlkorrektionsligningen som

$$\begin{aligned} D\log fVm = &-\phi_{PM} D\log \frac{pvm}{pyc} + \phi_Y D\log fX \\ &+\phi_D (D\log fVmw + \sigma_M D\log \frac{pvm}{pyc} - D\log fX) \\ &-\gamma_M (\log fVm - \log fVmw)_{-1} \end{aligned} \qquad (1.3)$$

hvilket bliver til

$$\begin{aligned} D\log fVm = &-\psi_{M1} D\log \frac{pvm}{pyc} + \psi_{M2} D\log fX + \phi_D D\log fVmw \\ &-\gamma_M (\log fVm - \log fVmw)_{-1} \end{aligned} \qquad (1.4)$$

hvor $\psi_{M1} = (\phi_P - \phi_D)\sigma_M$ og $\psi_{M2} = (\phi_Y - \phi_D)$.

(1.4) vækstkorrigeres således:

$$D\log fVm = -\psi_{M1} D\log\frac{pvm}{pyc} + \psi_{M2} D\log fX + \phi_D D\log fVmw \\ + rgfvm - \gamma_M(\log fVm - \log fVmw)_{-1} \tag{1.5}$$

hvor

$$rgfvm = rfvm + \phi_P rp_{MYC} - \phi_Y rfx - \phi_D rdtfvm \tag{1.6}$$

$$rfvm = \frac{\sum_T D\log fVm}{T},$$

$$rp_{MYC} = \frac{\sum_T D\log \frac{pvm}{pyc}}{T},$$

$$rfx = \frac{\sum_T D\log fX}{T},$$

og til sidst

$$rdtfvm = \frac{\sum_T D\log dtfvm}{T}$$

men *rdtfvm* kender vi ikke, da *dtfvm* først skal estimeres. Vi kan i stedet, ved hjælp af (1.1), slå fast at

$$rfvmw = -\sigma_M rp_{MYC} + rfx + rdtfvm,$$

hvilket indebærer

$$rdtfvm = rfvmw + \sigma_M rp_{MYC} - rfx$$

Per definition har vi at *rfvm=rfvmw*, hvorfor

$$rdtfvm = rfvm + \sigma_M rp_{MYC} - rfx$$

Vi kan indsætte dette udtryk i (1.6), som derfor bliver

$$rgfvm = rfvm + \phi_P \sigma_M rp_{MYC} - \phi_Y rfx - \phi_D(rfvm + \sigma_M rp_{MYC} - rfx)$$

Som omskrevet bliver til

$$rgfvm = (1-\phi_D) rfvm + \psi_{M1} rp_{MYC} - \psi_{M2} rfx \tag{1.7}$$

Vi kan så vækstkorrigere de enkelte serier ved at skrive (1.5) som

$$(D\log fVm - rfvm) = -\psi_{M1}(D\log\frac{pvm}{pyc} - rp_{MYC}) + \psi_{M2}(D\log fX - rfx) \\ + \phi_D(D\log fVmw - rfvm) - \gamma_M(\log fVm - \log fVmw)_{-1} \tag{1.8}$$

Vi har i faktorblokken til Dec09 versionen af ADAM, antaget at $\phi_P = \phi_Y = \phi_D$, som svarer til at $\psi_{M1} = \psi_{M2} = 0$.

Afvises hypotesen ikke kan vi skrive (1.8) som den ser ud i ADAM, dec09 versionen:

$$D\log fVm = \phi_D D\log fVmw + (1-\phi_D)rfvm - \gamma_M(\log fVm - \log fVmw)_{-1} \quad (1.9)$$

For **bygningskapital** (*fKnb*) har vi ligevægten

$$\log fKnbw = \alpha_B - \sigma_B \log\frac{uib}{pyckleb} - \sigma_{M1}\log\frac{pyckleb}{pyc} + \log fX + \log dtfknb \quad (1.10)$$

hvor
uib bygningskapitalens usercost
pyckleb Paasche prisindeks
dtfknb effektivitetsindeks

Hvor σ_{M1} bør kunne bindes til værdien af σ_M fra (1.10). I første omgang skal den dog estimeres frit. Fejlkorrektionsligningen bliver så

$$\begin{aligned} D\log fKnb = &-\phi_P\sigma_B D\log\frac{uib}{pyckleb} + \phi_Y D\log fX + \phi_D D\log dtfknb \\ &-\phi_M\sigma_{M1}D\log\frac{pyckleb}{pyc} - \gamma_B(\log fKnb - \log fknbw)_{-1} \end{aligned} \quad (1.11)$$

Hvilket vi i stil med (1.3) kan skrive som

$$\begin{aligned} D\log fKnb = &-\phi_{PB}D\log\frac{uib}{pyckleb} - \phi_{MM}D\log\frac{pyckleb}{pyc} + \phi_Y D\log fX \\ &+\phi_D\left(D\log fKnbw + \sigma_B D\log\frac{uib}{pyckleb} + \sigma_{M1}D\log\frac{pyckleb}{pyc} - \log fX\right) \\ &-\gamma_B(\log fKnb - \log fKnbw)_{-1} \end{aligned}$$

Omskrevet bliver fejlkorrektionsligningen

$$\begin{aligned} D\log fKnb = &-\psi_{B1}D\log\frac{uib}{pyckleb} - \psi_{B2}D\log\frac{pyckleb}{pyc} + \psi_{B3}D\log fX \\ &+\phi_D D\log fKnbw - \gamma_B(\log fKnb - \log fKnbw)_{-1} \end{aligned} \quad (1.12)$$

hvor $\psi_{B1} = (\phi_P - \phi_D)\sigma_B$, $\psi_{B2} = (\phi_M - \phi_D)\sigma_{M1}$ og $\psi_{B3} = \phi_Y - \phi_D$.

Den vækstkorrigerede ligning bliver

$$\begin{aligned} D\log fKnb = &-\psi_{B1}D\log\frac{uib}{pyckleb} - \psi_{B2}D\log\frac{pyckleb}{pyc} + \psi_{B3}D\log fX \\ &+\phi_D D\log fKnbw + rgfknb - \gamma_B(\log fKnb - \log fKnbw)_{-1} \end{aligned} \quad (1.13)$$

hvor

$$rgfknb = rfknb + \phi_P\sigma_B rp_{BKLEB} + \phi_M\sigma_{M1}rp_{KLEBYC} - \phi_Y rfx - \phi_D rdtfknb \quad (1.14)$$

rfx er som i (1.15) og

$$rfknb = \frac{\sum_T D\log fKnb}{T}$$
$$rp_{BKLEB} = \frac{\sum_T D\log \frac{uib}{pyckleb}}{T}$$
$$rp_{KLEBYC} = \frac{\sum_T D\log \frac{pyckleb}{pyc}}{T}$$
$$rdtfknb = \frac{\sum_T D\log dtfknb}{T},$$

men som for materialeinput kender vi ikke den gennemsnitlige vækstrate i trenden, hvorfor vi bruger samme teknik.

$$rfknbw = -\sigma_B rp_{BKLEB} - \sigma_{M1} rp_{KLEBYC} + rfx + rdtfknb$$
$$\Leftrightarrow rdtfknb = rfknbw + \sigma_B rp_{BKLEB} + \sigma_{M1} rp_{KLEBYC} - rfx$$

og som før er *rfknb*=*rfknbw*.

(1.14) bliver så
$$rgfknb = (1-\phi_D) rfknb + \psi_{B1} rp_{BKLEB} + \psi_{B2} rp_{KLEBYC} - \psi_{B3} rfx$$

og vi kan skrive (1.13) som
$$\begin{aligned}(D\log fKnb - rfknb) = & -\psi_{B1}\left(D\log\frac{uib}{pyckleb} - rp_{BKLEB}\right) - \psi_{B2}\left(D\log\frac{pyckleb}{pyc} - rp_{KLEBYC}\right)\\ & +\psi_{B3}(D\log fX - rfx) + \phi_D(D\log fKnbw - rfknb)\\ & -\gamma_B(\log fKnb - \log fKnbw)_{-1}\end{aligned} \quad (1.16)$$

De antagede restriktioner i ADAM, dec09 versionen, er

$$\text{H}_1\text{: } \sigma_{M1} = \sigma_M$$
$$\text{H}_2\text{: } \phi_P = \phi_M = \phi_Y = \phi_D$$
$$\text{eller H}_2\text{: } \psi_{B1} = \psi_{B2} = \psi_{B3} = 0$$

Dvs. der er i alt 4 restriktioner som skal testes, modsat 2 i det øverste nest. Det er vigtigt ikke at kunne afvise H_1, da den siger noget om hvor godt hele systemet er specificeret.

Afvises hypoteserne ikke, kan vi opskrive (1.16) som i dec09 versionen:
$$D\log fKnb = \phi_D D\log fKnbw + (1-\phi_D) rfknb - \gamma_B(\log fKnb - \log fKnbw)_{-1} \quad (1.17)$$

Ligevægten for **energiinputtet** (*fVe*) har følgende form:

$$\log fVew = \alpha_E - \sigma_E \log \frac{pve}{pyckle} - \sigma_{B1} \log \frac{pyckle}{pyckleb} - \sigma_{M2} \log \frac{pyckleb}{pyc} + \log fX + \log dtfve \quad (1.18)$$

hvor

pve pris på energiinput

pyckle Paasche prisindeks

dtfve effektivitetsindeks

som fører os hen til fejlkorrektionsligningen

$$D\log fVe = -\phi_P \sigma_E D\log \frac{pVe}{pyckle} - \phi_B \sigma_{B1} D\log \frac{pyckle}{pyckleb} - \phi_{M1}\sigma_{M2} D\log \frac{pyckleb}{pyc} \phi_Y D\log fX + \phi_D D\log dtfve - \gamma_E (\log fVe - \log fVew)_{-1} \quad (1.19)$$

Hvilken vi som sædvanlig omskriver, så vi undgår ændringsudtrykket for effektivitetsindekset ($D\log dtfve$):

$$D\log fVe = -\psi_{E1} D\log \frac{pVe}{pyckle} - \psi_{E2} D\log \frac{pyckle}{pyckleb} - \psi_{E3} D\log \frac{pyckleb}{pyc} + \psi_{E4} D\log fX + \phi_D D\log fVew - \gamma_E (\log fVe - \log fVew)_{-1} \quad (1.20)$$

hvor $\psi_{E1} = (\phi_P - \phi_D)\sigma_E$, $\psi_{E2} = (\phi_B - \phi_D)\sigma_{B1}$, $\psi_{E3} = (\phi_{M1} - \phi_D)\sigma_{M2}$ og $\psi_{E4} = \phi_Y - \phi_D$.

Den vækstkorrigerende ligning:

$$D\log fVe = -\psi_{E1} D\log \frac{pve}{pyckle} - \psi_{E2} D\log \frac{pyckle}{pyckleb} - \psi_{E3} D\log \frac{pyckleb}{pyc} + \psi_{E4} D\log fX + \phi_D D\log fVew + rgfve - \gamma_E (\log fVe - \log fVew)_{-1} \quad (1.21)$$

hvor

$$rgfve = rfve + \phi_E \sigma_E rp_{EKLE} + \phi_B \sigma_{B1} rp_{KLEKLEB} + \phi_{M1}\sigma_{M2} rp_{KLEBYC} - \phi_Y rfx - \phi_D rdtfve \quad (1.22)$$

rfx og rp_{KLEBYC} er som i (1.14), og

$$rfve = \frac{\sum_T D\log fVe}{T}$$

$$rp_{EKLE} = \frac{\sum_T D\log \frac{pVe}{pyckle}}{T}$$

$$rp_{KLEKLEB} = \frac{\sum_T D\log \frac{pyckle}{pyckleb}}{T}$$

$$rdtfve = \frac{\sum_T D\log dtfve}{T}$$

dtfve kender vi ikke, så vi benytter den sædvanlige omskrivning og kommer frem til at (1.20) kan skrives som

$$\begin{aligned} rgfve = (1-\phi_D)rfve + \psi_{E1}rp_{EKLE} + \psi_{E2}rp_{KLEKLEB} \\ +\psi_{E3}rp_{KLEBYC} - \psi_{E4}rfx \end{aligned} \tag{1.23}$$

Vi kan så skrive (1.22) som

$$\begin{aligned} (D\log fVe - rfve) = -\psi_{E1}(D\log\frac{pve}{pyckle} - rp_{EKLE}) - \psi_{E2}(D\log\frac{pyckle}{pyckleb} - rp_{KLEKLEB}) \\ -\psi_{E3}(D\log\frac{pyckleb}{pyc} - rp_{KLEBYC}) + \psi_{E4}(D\log fX - rfx) \\ +\phi_D(D\log fVew - rfve) - \gamma_E(\log fVe - \log fVew)_{-1} \end{aligned} \tag{1.24}$$

Hypoteserne der giver de forsimplede ligninger som indgår i dec09 versionen af ADAM er som følger:

$$\mathrm{H}_1\colon \sigma_{B1} = \sigma_B \wedge \sigma_{M1} = \sigma_M$$
$$\mathrm{H}_2\colon \phi_E = \phi_B = \phi_{M1} = \phi_Y = \phi_D$$
$$\text{eller } \mathrm{H}_2\colon \psi_{E1} = \psi_{E2} = \psi_{E3} = \psi_{E4} = 0$$

og giver følgende udtryk:

$$D\log fVe = \phi_D fVew + (1-\phi_D)rfve - \gamma_E(\log fVe - \log fVew)_{-1} \tag{1.25}$$

For **Maskinkapital** (*fKnm*) følger vi samme procedure som ved de andre nests.

Ligevægten er bestemt ved (1.23)

$$\begin{aligned} \log fKnmw = \alpha_K - \sigma_K \log\frac{uim}{pyckl} - \sigma_E \log\frac{pyckl}{pyckle} - \sigma_B \log\frac{pyckle}{pyckleb} \\ -\sigma_M \log\frac{pyckleb}{pyc} + \log fX + \log dtfknm \end{aligned} \tag{1.23}$$

hvor

uim	maskinkapitalens usercost
pyckl	Paasche prisindeks
dtfknm	effektivitetsindeks

og ved den sædvanlige fremgangsmåde finder vi fejlkorrektionsligningen til at være

$$
\begin{aligned}
D\log fknm = & -\psi_{K1} D\log\frac{uim}{pyckl} - \psi_{K2} D\log\frac{pyckl}{pyckle} - \psi_{K3} D\log\frac{pyckle}{pyckleb} \\
& -\psi_{K4} D\log\frac{pyckleb}{pyc} + \psi_{K5} D\log fX + \phi_D D\log fKnmw \\
& -\gamma_K (\log fKnm - \log fKnmw)_{-1}
\end{aligned}
\tag{1.26}
$$

hvor $\psi_{K1} = (\phi_P - \phi_D)\sigma_K$, $\psi_{K2} = (\phi_E - \phi_D)\sigma_{E1}$, $\psi_{K3} = (\phi_{B1} - \phi_D)\sigma_{B2}$, $\psi_{K4} = (\phi_{M2} - \phi_D)\sigma_{M3}$ og $\psi_{K5} = \phi_Y - \phi_D$

Den vækstkorrigerende ligning bliver

$$
\begin{aligned}
D\log fknm = & -\psi_{K1} D\log\frac{uim}{pyckl} - \psi_{K2} \frac{pyckl}{pyckle} - \psi_{K3} \frac{pyckle}{pyckleb} \\
& -\psi_{K4} \frac{pyckleb}{pyc} + \psi_{K5} D\log fX + \phi_D D\log fKnmw \\
& + rgfknm - \gamma_K (\log fKnm - \log fKnmw)_{-1}
\end{aligned}
\tag{1.27}
$$

hvor

$$
rgfknm = (1-\phi_D) rfknm - \psi_{K1} rp_{KKL} - \psi_{K2} rp_{KLKLE} - \psi_{K3} rp_{KLEKLEB} - \psi_{K4} rp_{KLEBYC} - \psi_{K5} rfx
\tag{1.28}
$$

og

$$
rfknm = \frac{\sum_T D\log fKnm}{T}
$$

$$
rp_{KKL} = \frac{\sum_T D\log \frac{uim}{pyckl}}{T}
$$

$$
rp_{KLKLE} = \frac{\sum_T D\log \frac{pyckl}{pyckle}}{T}
$$

(1.27) bliver så:

$$
\begin{aligned}
(D\log fknm - rfknm) = & -\psi_{K1}\left(D\log\frac{uim}{pyckl} - rp_{KKL}\right) - \psi_{K2}\left(D\log\frac{pyckl}{pyckle} - rp_{KLKLE}\right) \\
& -\psi_{K3}\left(D\log\frac{pyckle}{pyckleb} - rp_{KLEKLEB}\right) - \psi_{K4}\left(D\log\frac{pyckleb}{pyc} - rp_{KLEBYC}\right) \\
& +\psi_{K5}(D\log fX - rfx) + \phi_D(D\log fKnmw - rfknm) \\
& -\gamma_K(\log fKnm - \log fKnmw)_{-1}
\end{aligned}
\tag{1.29}
$$

Restriktionerne vi skal teste for at få udtrykket der indgår i Dec09 versionen af ADAM:

$$
H_1 : \sigma_{E1} = \sigma_E \wedge \sigma_{B2} = \sigma_B \wedge \sigma_{M3} = \sigma_M
$$

$$
H_2 : \phi_K = \phi_E = \phi_{B1} = \phi_{M2} = \phi_Y = \phi_D
$$

$$\text{eller } H_2 : \psi_{K1} = \psi_{K2} = \psi_{K3} = \psi_{K4} = \psi_{K5} = 0$$

Hvilket vil lede til at (1.24) bliver til

$$D\log fKnm = \phi_D D\log fKnmw + (1-\phi_D) rfknm - \gamma_K (\log fKnm - \log fKnmw)_{-1} \quad (1.30)$$

For **arbejdskraft** er fremgangsmåden helt identisk med ovenstående:
Ligevægten er givet ved

$$\begin{aligned} \log Hqw = \alpha_K - \sigma_K \log \frac{l}{pyckl} - \sigma_E \log \frac{pyckl}{pyckle} - \sigma_B \log \frac{pyckle}{pyckleb} \\ -\sigma_M \log \frac{pyckleb}{pyc} + \log fX + \log dtfknm \end{aligned} \quad (1.31)$$

hvor

l	løn,
$pyckl$	Paasche prisindeks,
$dtfknm$	effektivitetsindeks.

På vækstkorrigeret fejlkorrektionsform bliver dette til

$$\begin{aligned} D\log Hq = -\psi_{L1} D\log \frac{l}{pyckl} - \psi_{L2} D\log \frac{pyckl}{pyckle} - \psi_{L3} D\log \frac{pyckle}{pyckleb} \\ -\psi_{L4} D\log \frac{pyckleb}{pyc} + \psi_{L5} D\log fX + \phi_D D\log Hqw + rghq \quad (1.32) \\ -\gamma_L (\log Hq - \log Hqw)_{-1} \end{aligned}$$

hvor $\psi_{L1} = (\phi_P - \phi_D)\sigma_K$, $\psi_{L2} = (\phi_E - \phi_D)\sigma_{E1}$, $\psi_{L3} = (\phi_{B1} - \phi_D)\sigma_{B2}$,
$\psi_{L4} = (\phi_{M2} - \phi_D)\sigma_{M3}, \psi_{L5} = \phi_Y - \phi_D$

og

$$rghq = (1-\phi_D) rhq - \psi_{L1} rp_{LKL} - \psi_{L2} rp_{KLKLE} - \psi_{L3} rp_{KLEKLEB} - \psi_{L4} rp_{KLEBYC} - \psi_{L5} rfx \quad (1.33)$$

$$rhq = \frac{\sum_T D\log Hq}{T}$$

$$rp_{LKL} = \frac{\sum_T D\log \frac{l}{pyckl}}{T}$$

(1.32) kan så skrives som

$$
\begin{aligned}
(D\log Hq - rhq) = {} & -\psi_{L1}(D\log\frac{l}{pyckl} - rp_{LKL}) - \psi_{L2}(D\log\frac{pyckl}{pyckle} - rp_{KLKLE}) \\
& -\psi_{L3}(D\log\frac{pyckle}{pyckleb} - rp_{KLEKLEB}) - \psi_{L4}(D\log\frac{pyckleb}{pyc} - rp_{KLEBYC}) \\
& +\psi_{L5}(D\log fX - rfx) + \phi_D(D\log Hqw - rhq) \\
& -\gamma_L(\log Hq - \log Hqw)_{-1}
\end{aligned}
\tag{1.34}
$$

Restriktionerne der testes er meget lig dem for maskinkapital:

$$
\begin{gathered}
H_1 : \sigma_{E1} = \sigma_E \wedge \sigma_{B2} = \sigma_B \wedge \sigma_{M3} = \sigma_M \\
H_2 : \phi_L = \phi_E = \phi_{B1} = \phi_{M2} = \phi_Y = \phi_D \\
\text{eller } H_2 : \psi_{L1} = \psi_{L2} = \psi_{L3} = \psi_{L4} = \psi_{L5} = 0
\end{gathered}
$$

Ligningen der fremkommer hvis vi ikke afviser hypoteserne:

$$D\log Hq = \phi_D D\log Hqw + (1-\phi_D)rhq - \gamma_K(\log Hq - \log Hqw)_{-1} \tag{1.35}$$