

## Lidt mere om ADAMs langsigtsegenskaber

### Resumé:

*Crowding out* egenskaberne i makroøkonometriske modeller er p.t. i fokus. Senest er det i *Samfundsøkonomen* blevet diskuteret hvorfor der er (netop) 100% *crowding out* i SMEC. I ADAM er der - selv når renten er eksogen - ikke 100% *crowding out* (omend det er tæt på). En indvending overfor diskussionen i *Samfundsøkonomen* er, at der ikke tages højde for faktorblokkens indvirkning på *crowding out* egenskaberne. I dette papir, der bygger direkte videre på fremstillingen i TTH16198, vises det at substitutionselasticiteten mellem kapital og arbejdskraft afgør om der er fuld - eller - delvis - *crowding out* på langt sigt.

---

**Filnavn:** cjm30198.msg

**Nøgleord:** Lønrelation, lønkvote, beskæftigelse, faktorsubstitution, substitutionselasticitet, *crowding out*

Modelgruppepapirer er interne arbejdsrapporter. De konklusioner, der drages i papirerne, er ikke endelige og kan være ændret inden opstillingen af nye modelversioner. Det henstilles derfor, at der kun citeres fra modelgruppepapirerne efter aftale med Danmarks Statistik.

# 1 Indledning

Udgangspunktet er overvejelser præsenteret i TTH16198. I dette papir ses én stilisering af ADAMs egenskaber på langt sigt. Det vises, at lønnen i ADAM kan ses som dannet ved en mark-up på usercost. Mark-up'en afspejler arbejdsmarkedsforhold; fagforeninger og/eller flaskehalse. I sin videre analyse antager TTH, at faktorforholdet er konstant. I dette papir slækkes denne antagelse. Det skrevne ligger således i direkte forlængelse af TTHs bidrag. Omend modellen således er mere generel end TTHs, er den dog stadig meget partiel af natur. F.eks. beholdes antagelsen om eksogen rente fra TTH160198. Således skal papiret blot ses som et skridt i retning af en kortlægning af ADAMs crowding-out egenskaber.

Med det forbehold vises det, at substitutionselasticitetens størrelse er afgørende for om der er netop 100 % crowding-out på langt sigt eller ej - om "Phillipskurven" er lodret eller ej. At substitutionselasticiteten er afgørende er interessant, siden denne er estimeret forskelligt i ADAM hhv. SMEC. I SMEC (1994 dokumentationen) ligger denne i nabolaget af 0.6, mens den i ADAM er estimeret til noget mindre: ca. 0.3.

## 2 Teoretiske overvejelser

ADAMs lønrelation er modelleret som en *fejlkorrektionsmodel*. Det indebærer, at der vil være lønsstigninger så længe modellen er uden for langsigtsligvægt. På langt sigt haves følgende sammenhæng (hvilket netop er udtryk for fejlkorrektionsleddet i lønrelationen) mellem *lønkvote*  $\left(\frac{p_L L}{p_K K + p_L L}\right)$  - og dermed bl.a. lønnens *niveau* - på den ene side, og *ledighed samt kompensationsgrad* på den anden side:<sup>1</sup>

$$\frac{p_L L}{p_K K + p_L L} = f(L), f' > 0. \quad (1)$$

Udtrykket på venstre side er lønkvoten på langt sigt, og udtrykket på højre side er en funktion der angiver, at 'høj' beskæftigelse giver anledning til lønpres - også på langt sigt.

Een måde at retfærdiggøre denne langsigtsammenhæng på er ved at henvise til 'Right-to-manage' modellen fra arbejdsmarkedsteorien. Ifølge denne tilgang, hvor fagforeninger og virksomheder forhandler om lønnen, skal denne på langt sigt være forankret dels i ledighed/ kompensationsgrad, og dels i enten produktivitet eller profit. At denne fortolkning kan trækkes ned over (1) ses ved at udnytte at produktionsfunktionen er homogen af grad 1. Dette

---

<sup>1</sup>Dette følger direkte af TTHs udledninger.

implicerer at  $p_K K + p_L L = Y$ . Sempel omordning giver da

$$p_L = f(L) \frac{Y}{L},$$

hvor  $Y/L$  kan fortolkes den gennemsnitlige arbejdskraftproduktivitet. Jo højere produktiviteten er, eller desto større beskæftigelsen er, jo højere vil lønnen efterfølgende blive. Således er langsigtsrelationen (1) konsistent med 'Right-to-manage' modellen.<sup>2</sup>

Det fremgår af (1), at lønkvoten ikke bestemmes i lønrelationen. Lønnen,  $p_L$ , bestemmes via lønrelationen, men lønkvoten bestemmes i realiteten via faktorblokken. Det skyldes at  $K/L$  forholdet indgår i (1), og denne størrelse bestemmes af producenterne. (1) kan enkelt omformuleres til:

$$\frac{p_L L}{p_K K} = \frac{f(L)}{[1 - f(L)]}. \quad (2)$$

På venstre side haves forholdet mellem lønsum og restindkomst på langt sigt. Produktionsfunktionen der er gældende i ADAM, hvis  $K, L$  er eneste input, kan skrives:

$$Y = F(K, L) = \left[ \delta (K)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + (1 - \delta) (L)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}, \quad (3)$$

hvor  $\sigma$  således er substitutionselasticiteten mellem kapital og arbejdskraft,  $\delta$  er en eksogen parameter. I denne fremstilling ses der bort fra effektivitet-sindeksene. Fra løsning af virksomhedens omkostningsminimeringsproblem haves, at det optimale  $K/L$  forhold er givet ved:<sup>3</sup>

$$\frac{K}{L} = \left( \frac{\delta}{1 - \delta} \right)^{\sigma} \left( \frac{p_L}{p_K} \right)^{\sigma}. \quad (4)$$

Intuitionen er klar - hvis den relative pris på arbejdskraften øges, da øges  $K/L$  forholdet i produktionen.

(4) kan udnyttes til at finde  $\frac{p_K K}{p_L L}$  :

$$\frac{p_K K}{p_L L} = \left( \frac{p_K}{p_L} \right)^{1-\sigma} \left( \frac{\delta}{1 - \delta} \right)^{\sigma}. \quad (5)$$

Ved at udnytte (5) i (2):

$$\left( \frac{p_L}{p_K} \right)^{1-\sigma} \left( \frac{1 - \delta}{\delta} \right)^{\sigma} = \frac{f(L)}{[1 - f(L)]}. \quad (6)$$

<sup>2</sup>I praksis vil der være estimerede koefficienter tilordnet  $f(L)$  og  $\frac{Y}{L}$  der derved kan tolkes som fagforeningen hhv. virksomhedens forhandlingsstyrke.

<sup>3</sup>Se fx arbejdspapiret edm240596, hvor faktorefterspørgselsfunktionerne fra en tre faktor nestet CES-produktionsfunktion udledes.

Venstre siden er det omskrevne lønsum/restindkomst- forhold, hvor der nu er taget højde for teknologiantagelserne i modellen.

Hernæst kræves et par antagelser:

### Antagelse 1

$$p_K = p_I.$$

Fra usercost haves at disse groft sagt er givet ved  $p_K = p_I (r + \delta)$ . Følgelig er  $p_K$  ikke nøjagtig lig investeringsprisen på langt sigt. Men under alle omstændigheder gælder, at  $p_K \propto p_I$ .<sup>4</sup>

### Antagelse 2

$$p_I = p_y. \quad (7)$$

Ligeledes en tilsnigelse, men under alle omstændigheder må gælde (vi befinder os i en stationær tilstand) at  $p_I \propto p_y$ .

**Antagelse 3** Outputprisen kan skrives som :

$$p_y = (p_u)^\beta (p_L)^{1-\beta}.$$

Det vil sige at output-priselastisiteten mht. de udenlandske priser  $p_u$  er  $\beta$  og  $1 - \beta$  mht. lønnen. Kapitalprisernes selvstændige betydning for  $p_y$  er elimineret. Det skyldes at renten er antaget eksogen,<sup>5</sup> og da antagelse 1 og 2 indebærer, at kapital- og outputprisen er sammenfaldende. Fra antagelse 1 - 3 haves direkte at:

$$\frac{p_K}{p_L} = \frac{p_y}{p_L} = \frac{(p_u)^\beta (p_L)^{1-\beta}}{p_L} = \left(\frac{p_u}{p_L}\right)^\beta. \quad (8)$$

Hvis (8) indsættes i (6) haves:

$$\left(\frac{p_L}{p_u}\right)^{\beta(1-\sigma)} \left(\frac{1-\delta}{\delta}\right)^\sigma = \frac{f(L)}{[1-f(L)]}. \quad (9)$$

(9) erstatter lønrelationen i TTHs papir.

Markedsefterspørgselfunktionen - der er modellens anden centrale del er givet ved:

$$Y = \Upsilon \left[ E_0, \frac{p_y}{p_u} \right], \Upsilon_{E_0} > 0, \Upsilon_{\frac{p_y}{p_u}} < 0. \quad (10)$$

<sup>4</sup> $\propto$  betyder :”er proportional med”.

<sup>5</sup>At renten er eksogen synes rimelig i den teoretiske langsigtligevægt. Her - hvor inflationen er konstant - vil den indenlandske rente være givet ved verdensmarkedsrenten - eller måske retteligen det tyske renteniveau.

$E_0$  er den autonome efterspørgselskomponent, der bl.a. omfatter offentlig forbrug, og  $\frac{p_y}{p_u}$  er bytteforholdet. Hvis bytteforholdet vis-à-vis omverdenen forbedres reduceres eksporten, og importen øges. Følgelig er bytteforholdsforbedringer associeret med vigende indenlandsk aktivitet.

Bemærk at  $\frac{p_y}{p_u}$  ved antagelse 3 kan omskrives til  $\left(\frac{p_L}{p_u}\right)^{1-\beta}$ . Dette udnyttes nedenfor.

For at få beskæftigelsen ind i (10) anvendes arbejdskraftefterspørgselsfunktionen, der i CES tilfældet kan skrives

$$p_L = F_L = (1 - \delta) \left(\frac{Y}{L}\right)^{1/\sigma}. \quad (11)$$

Ved at isolere  $Y$  i (11) samt anvende (8) kan markedsefterspørgslen, med arbejdskraften som afhængig variabel, skrives

$$L = \left(\frac{(1 - \delta)^\sigma}{p_L}\right) \Upsilon \left[E_0, \left(\frac{p_L}{p_u}\right)^{1-\beta}\right]. \quad (12)$$

Således er beskæftigelsen negativt korreleret med  $p_L$  - af to grunde : (i) Stigende indenlandske priser - der er en konsekvens af øgede lønninger - forværrer konkurrenceevnen hvorfor aktiviteten og beskæftigelsen viger. (ii) Øgede lønninger reducerer arbejdskraftefterspørgslen, hvilket ligeledes trækker i retning af lavere beskæftigelse.

Følgelig er kan (12) indtegnes i et  $\left(L, \frac{p_L}{p_u}\right)$ -diagram med negativ hældning. Men hvad er hældningen på "lønrelationen" (9) i samme diagram ? (I det følgende benævnes relationen LL-relationen.) For at besvare dette, lad:

$$G\left(\frac{p_L}{p_u}, L\right) \equiv \left(\frac{p_L}{p_u}\right)^{\beta(1-\sigma)} \left(\frac{1-\delta}{\delta}\right)^\sigma - \frac{f(L)}{[1-f(L)]} = 0.$$

I så fald er:

$$\frac{\partial \left(\frac{p_L}{p_u}\right)}{\partial L} = -\frac{\partial G / \partial L}{\partial G / \partial \left(\frac{p_L}{p_u}\right)}.$$

Følgelig søges  $\partial G / \partial L$  og  $\partial G / \partial \left(\frac{p_L}{p_u}\right)$ . Vi starter med en første:

$$\partial G / \partial L = -\frac{f'(L)}{[1-f(L)]^2} < 0.$$

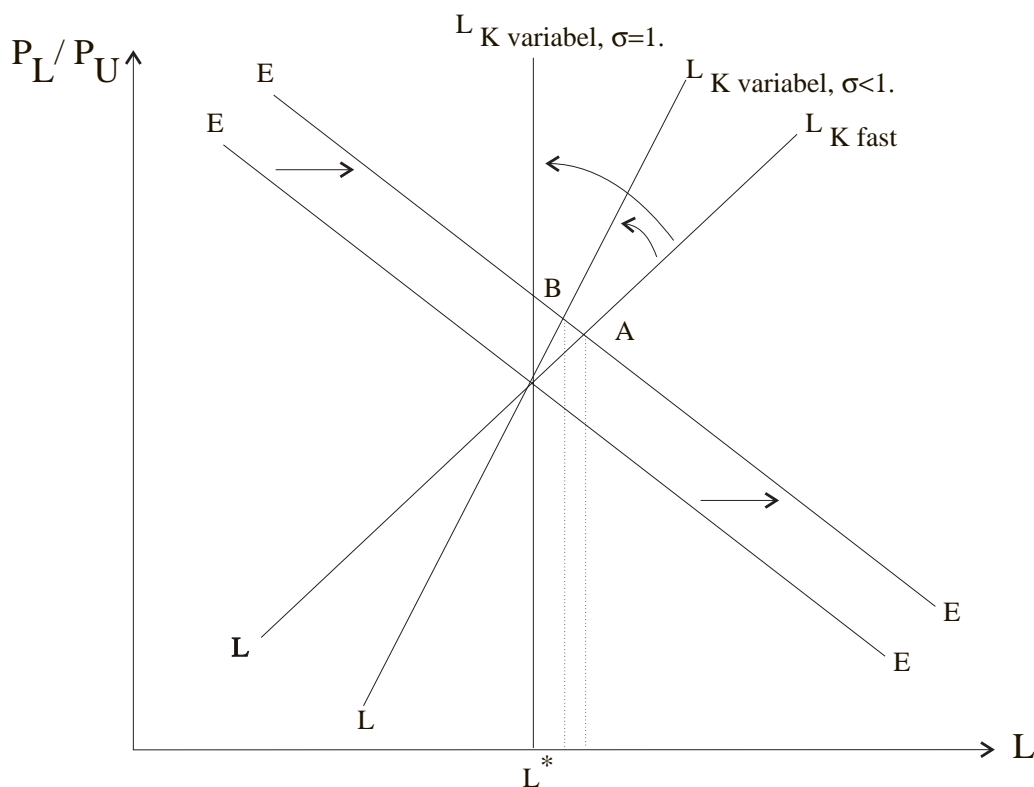
Minuset kommer fra  $G$ . Ellers er intuitionen klar nok - stigende beskæftigelse skal give anledning til at øget lønpres opstår. Så kikker vi på  $\partial G / \partial \left(\frac{p_L}{p_u}\right)$ :

$$\partial G / \partial \left(\frac{p_L}{p_u}\right) = \beta(1-\sigma) \left(\frac{1-\delta}{\delta}\right)^\sigma \left(\frac{p_L}{p_u}\right)^{\beta(1-\sigma)-1}.$$

Dvs. at vi samlet har:

$$\frac{\partial \left( \frac{p_L}{p_u} \right)}{\partial L} = \frac{f'(L) / [1 - f(L)]^2}{\beta (1 - \sigma) \left( \frac{1-\delta}{\delta} \right)^\sigma \left( \frac{p_L}{p_u} \right)^{\beta(1-\sigma)-1}} > 0 \text{ for } 0 < \sigma < 1.$$

Læg mærke til leddet  $(1 - \sigma)$ : I dét tilfælde hvor  $\sigma = 1$  (Cobb-Douglas), er LL- kurven således aldeles lodret, og der eksisterer dermed - i en vis forstand - et naturligt ledighedsniveau (måske egentlig snarere en naturlig beskæftigelse). Det skal bemærkes at jo mindre substitutionselasticiteten er, desto fladere er lønrelationen.<sup>6</sup>



Figur 1. Efterspørgsel (EE) og lønrelation (LL).

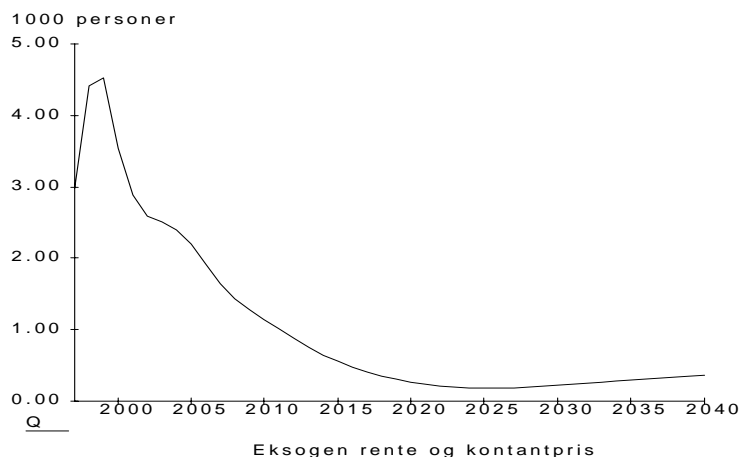
I figur 1 er tre versioner af lønrelationen (LL) indtegnet. Dels den der fremgår af TTHs papir - benævnt 'K fast' - dels den lønrelation der gælder på langt sigt såfremt  $\sigma < 1$  og  $K$  er variabel, og endelig tilfældet hvor  $\sigma = 1$ . I følge det ovenstående skal  $\sigma = 1$  betyde, at vi kommer helt ned på beskæftigelsen i grundforløbet - præcis 100% crowding-out. Forklaringen er følgende. En offentlig udgiftseksponation (EE kurven forskydes mod højre) leder til øget

<sup>6</sup>Der er faktisk en måde mere hvorpå LL-kurven bliver lodret: Hvis *løn-til pris elasticiteten* er 1, hvilket svarer til at sætte  $\beta$  lig nul. Dette er een af ankerne som Harck fremsætter mod Smidts crowding-out forklaring i samfundsøkonomen: Hvis  $\beta \neq 0$  hævder Harck, at der ikke kan være 100% crowding-out på langt sigt. Analysen viser således at dette ikke er en rigtig betragtning, dersom faktorblokken er med i overvejelserne.

indenlandsk efterspørgsel og beskæftigelse. På det kortere sigt er kapitalen træg, hvorfor beskæftigelsen initialt stiger for at kompensere for den træge faktor (punkt A). Dette sker på *trods* af de stigende lønkrav 'fra lønrelationen'. På langt sigt er  $K/L$ -forholdet imidlertid variabelt, hvorfor faktorsubstitution forekommer. Hvis  $\sigma = 1$  betyder det, at en 1% stigning i den relative faktorpris ( $p_L/p_K$ ) leder til en stigning i  $K/L$  forholdet på præcis 1%. Med andre ord: Lønstigningerne - der er afledt af et initialt ledighedsfald - leder til at *hele* beskæftigelsesfremgangen klemmes ud. Dette betyder, at vi kommer retur til udgangspunktet - beskæftigelsen er den samme, og det er reallønnen også. Men dersom  $\sigma < 1$  bliver ikke hele beskæftigelsesfremgangen presset ud - hvorfor der på langt sigt stadigvæk er en positiv effekt på beskæftigelsen og en højere realløn end i udgangssituationen (punkt B i figur 1).

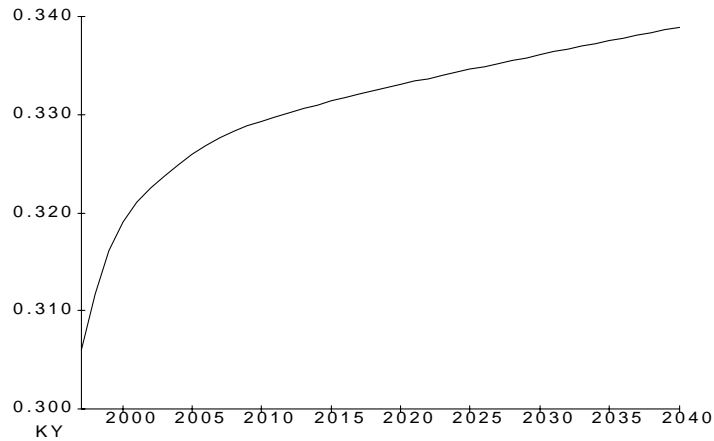
### 3 En ADAM kørsel

Figur 2 viser udviklingen i beskæftigelsen efterfølgende en finanspolitisk ekspansion, givet exogen rente og kontantpris. Umiddelbart ses, at på langt sigt er der *ikke* 100% crowding-out i ADAM, men næsten - hvilket synes konsistent med nærværende udredning.

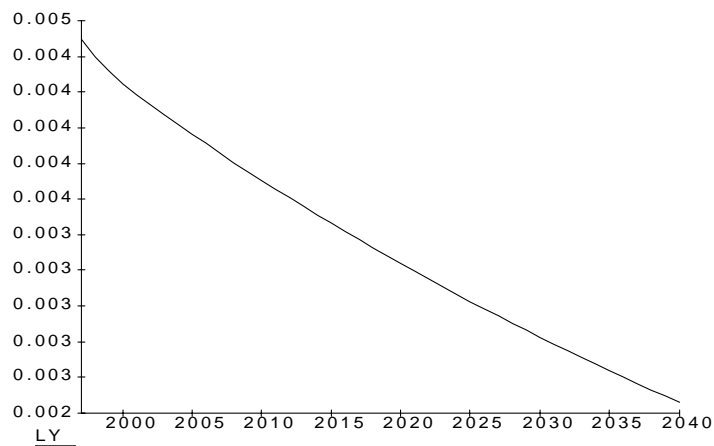


Figur 2: Beskæftigelse relativt til grundforløb, 1997-2040.

I følge modellen ovenfor er faktorsubstitution en vigtig crowding-out mekanisme. I så fald skal ADAM kørslen afspejle faldende arbejdskraftintensitet og stigende kapitalintensitet i produktionen.



Figur 3: Kapitalintensiteten 1997-2040.



Figur 4. Arbejdskraftintensiteten 1997-2040.

Som det fremgår af figurerne er der over perioden tale om en stigning i kapitalintensiteten - der dog flader ud efter ca. 30 år - og ligeledes et fald i arbejdskraftintensiteten. Dette synes at indikere, at faktorsubstitutionen er af betydning for crowding-out egenskaberne i ADAM. Ganske som udregningen ovenfor haves, at  $K/L$  forholdet på langt sigt er større end i grundforløbet.

## 4 Afsluttende bemærkninger

Disse overvejelser kán være med til at forklare *noget* af forskellen mellem SMEC og ADAM i forhold til de to modellers crowding-out egenskaber, siden  $\sigma$  er estimeret noget højere i SMEC. I den nye version af SMEC skulle teknologi antagelsen angiveligt være Cobb-Douglas, hvilket jo netop implicerer  $\sigma = 1$ . Et mere generelt resultat af analysen er, at faktorblokken muligvis giver nye veje hvorfra en "naturlig ledighed" kan dannes - mere præcist vi-



ses, at det *ikke* er nødvendigt, at løn-til-pris elasticiteten er 1 på langt sigt for 100% crowding-out, hvilket f.eks. Harck i Samfundsøkonomen betoner det afgørende i. Baggrunden for forskellen i resultater er i udstrakt grad, at Harck argumenterer ud fra en Phillipskurvemodel, der i ikke stemmer overens med ADAMs (eller SMECs) lønrelation, siden han glemmer, at der er tale om en fejlkorrektionsmodel. Hvis man tager fejlkorrektionsleddet som udtryk for langsigtligvægten ændres resultaterne, som vist ovenfor.

Hvis substitutionselasticiteten er af stor betydning, da kan det imidlertid virke mærkeligt, at ADAM med eksogen rente er så tæt på fuld crowding-out (jf. figur 1) givet den forholdsvis lave substitutionselasticitet. Yderligere undersøgelser vil vise om substitutionselasticiteten nu også er af så stor betydning for crowding-out egenskaberne, som analysen ovenfor antyder.

Som det blev betonet i indledningen er modelanalysen af noget partiel af karakter, hvorfor den ikke bør tages alt for håndfast. Følgelig kan man heller ikke konkludere på basis af modeludredningen ovenfor, at ekspansiv penge- eller finanspolitik er befordrende for aktiviteten ifølge ADAM. Når det gælder pengepolitikken - og dermed reelt diskussionen om et varigt trade-off mellem ledighed og inflation - er der tværtimod noget der tyder på, at inflation *ikke* virker beskæftigelsesfremmende, som det undertiden fremføres. Det skyldes, at LL-kurven og EE-kurvens beliggenhed i det væsentligste er fastlagt ud fra de relative priser på danske varer vis-à-vis omverdenen. Givet købekraftsparitet på langt sigt (hvilket ikke er urimeligt ved monetære stød) vil denne realvalutakurs være uændret. Dette tyder på, at man ikke varigt kan øge beskæftigelsen ifølge ADAM - *selv med eksogen rente* - ved ekspansiv pengepolitik, endskønt det undertiden antydes i den offentlige debat. Nærmere undersøgelser af, om penge er superneutrale eller ej i ADAM er undervejs.

Når det gælder finanspolitik: I analysen er renten antaget eksogen hvilket *ikke* generelt er tilfældet i ADAM. Kørsler med ADAM *med endogen rente*, viser klart, at offentlige udgiftslempelser højst har en midlertidig beskæftigelsesfremmende effekt; på langt sigt er der (mere end) fuld crowding-out ifølge ADAM.

## Litteratur

- [1] Harck, S., 1997. Hvorfor er den langsigtede crowding out-effekt på 100% i SMEC?, Samfundsøkonomen No.8, s.19-29.
- [2] Harck, S., 1997. Derfor ikke *Derfor!*, Samfundsøkonomen No.8, s.31.
- [3] Thomsen, T., 1997. Lidt om ADAMs langsigtsegenskaber. Danmarks Statistik, Arbejdsrapport, Modelgruppen.
- [4] Smidt, J., 1997. *Derfor!*. Samfundsøkonomen No.8, s.29-31.