

## Note om fremadrettede forventninger i ADAMs løndannelse

### *Resumé:*

*Vi modellerer ADAM med fremadrettede forventninger i løndannelsen, hvor vi også inddrager forholdet mellem inden- og udenlandsk løn. Ligesom tidligere studier finder vi, at tilpasningstiden kan forkortes, særligt når vi medtager den procentvise forskel mellem den fremtidige danske og tyske løn i lønrelationen.*

*Vi noterer, at modellen har svært ved at konvergere, når vægtningen af den fremadrettede adfærd i løndannelsen når et vist niveau. Man kan dog mindske problemet ved at samle de leadede variable i en hjælpevariabel, som inkluderes i relationen. Dermed er den kun en leadet variabel.*

---

Nøgleord: Modelkonsistent forventning, lønrelation, tilpasningstid

*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.*

## Introduktion<sup>1</sup>

Vi undersøger ADAMs egenskaber ved et offentligt varekøbseksperiment, når vi indlægger fremadrettede forventninger i løndannelsen. Tidligere papirer, tilpasningsrapporten fra december 2013 og SOA23114, har også kigget på løndannelse og fundet, at fremadrettet adfærd kan forkorte tilpasningstiden. Vi foretager en lignende øvelse, men vi bestemmer lønnen som et vægtet gennemsnit af bagud- og fremadkiggende adfærd. Den fremadrettede adfærd, som vi bruger, er modelkonsistent, så det antages, at modellens agenter kender modellens forecast.

## Modellering

I ADAM ser lønrelationen ud som følger:

$$(1) \quad \begin{aligned} d\log(\ln a_t) = & G\ln a + 0.30 * d\log(\text{pcpn}_t^{0,5} * \text{pyfbx}_t^{0,5}) \\ & + 0.01989 * d8587_t + 0.22514 * \text{dif}(d\log(\ln a_{t-1})) \\ & - 0.33768 * \text{dif}(\text{bulb}_t) - 0.55 * (\text{bulb}_{t-1} - \text{bulbw}_{t-1}) \end{aligned}$$

I (1) er  $\ln a$  timeløn i industrien ekskl. ATP-bidrag,  $\text{pcpn}$  er forbrugerpriser ekskl. afgifter, og  $\text{pyfbx}$  er værditilvækstdeflatoren i byerhverv.  $d8587$  er en dummyvariabel lig -0,5 i '85 og '86, 1 i '87 og 0 i de øvrige år.  $\text{Bulb}$  og  $\text{bulbw}$  er hhv. faktisk og strukturel bruttoarbejdsløshed, og  $G\ln a$  er en kortsigtskonstant.

Vi vælger at opstille og vurdere fire nye versioner af lønrelationen. I ligning (2) – (5) nedenfor er  $\ln a_{t+1}$  den leadede løn,  $\ln aT_t$  er den tyske løn,  $\gamma$  er en vægt, som angiver betydningen af den bagudkiggende løndannelse, og  $1 - \gamma$  er vægtningen af den fremadkiggende løndannelse. For at kunne løse modellen, er  $\gamma$  sat lig 0,8,<sup>2</sup> så den bagudrettede løndannelse får større vægt end den fremadkiggende. Det forventes, at jo højere  $\gamma$ , desto hurtigere tilpasning, fordi lønnen bliver ført mod sine fremtidige værdier.

I (2) har vi tilføjet den leadede ændring i løndannelsen.

$$(2) \quad \begin{aligned} d\log(\ln a_t) = & \gamma * (G\ln a + 0.30 * d\log(\text{pcpn}_t^{0,5} * \text{pyfbx}_t^{0,5}) \\ & + 0.01989 * d8587_t + 0.22514 * \text{dif}(d\log(\ln a_{t-1})) \\ & - 0.33768 * \text{dif}(\text{bulb}_t) - 0.55 * (\text{bulb}_{t-1} - \text{bulbw}_{t-1})) \\ & + (1 - \gamma) * (\log(\ln a_{t+1}) - \log(\ln a_t)) \end{aligned}$$

I (3) har vi indsat det leadede niveau.

<sup>1</sup> Dan Knudsen takkes for vejledning.

<sup>2</sup> Ved højere værdier vil modellen ikke konvergere.

$$\begin{aligned}
(3) \quad & \log(\ln a_t) \\
& = \gamma * (\log(\ln a_{t-1}) + G \ln a + 0.30 * d \log(\text{pcpn}_t^{0.5} \\
& \quad * \text{pyfbx}_t^{0.5}) \\
& \quad + 0.01989 * d8587_t + 0.22514 * \text{dif}(d \log(\ln a_{t-1})) \\
& \quad - 0.33768 * \text{dif}(\text{bulb}_t) - 0.55 * (\text{bulb}_{t-1} - \text{bulbw}_{t-1})) \\
& + (1 - \gamma) * \log(\ln a_{t+1})
\end{aligned}$$

I (4) har vi indsat den leadede forskel mellem dansk og tysk løn. Derved tydeliggøres, at dansk løn bestemmes ved bla. den udenlandske løn, som her er den tyske. Tysk løn er eksogen i modellen, så ligning (4) opfører sig som ligning (3).

$$\begin{aligned}
(4) \quad & \log(\ln a_t) - \log(\ln a T_t) \\
& = \gamma \\
& * \left( (\log(\ln a_{t-1}) + G \ln a + 0.30 * d \log(\text{pcpn}_t^{0.5} * \text{pyfbx}_t^{0.5}) \right. \\
& \quad + 0.01989 * d8587_t + 0.22514 * \text{dif}(d \log(\ln a_{t-1})) \\
& \quad - 0.33768 * \text{dif}(\text{bulb}_t) - 0.55 * (\text{bulb}_{t-1} - \text{bulbw}_{t-1})) \\
& \quad \left. - \log(\ln a T_t) \right) + (1 - \gamma) * (\log(\ln a_{t+1}) - \log(\ln a T_{t+1}))
\end{aligned}$$

Ligning (5) ligner (4), vi har blot erstattet den et år leadede lønforskel med et vægtet gennemsnit mellem dansk og tysk løn 3 perioder ud i tid.

$$\begin{aligned}
(5) \quad & \log(\ln a_t) - \log(\ln a T_t) \\
& = \gamma \\
& * \left( (\log(\ln a_{t-1}) + G \ln a + 0.30 * d \log(\text{pcpn}_t^{0.5} * \text{pyfbx}_t^{0.5}) \right. \\
& \quad + 0.01989 * d8587_t + 0.22514 * \text{dif}(d \log(\ln a_{t-1})) \\
& \quad - 0.33768 * \text{dif}(\text{bulb}_t) - 0.55 * (\text{bulb}_{t-1} - \text{bulbw}_{t-1})) \\
& \quad \left. - \log(\ln a T_t) \right) + (1 - \gamma) \\
& * \left( \sum_{i=1}^{n=3} \frac{\log(\ln a_{t+n}) - \log(\ln a T_{t+n})}{3} \right)
\end{aligned}$$

## Resultater

Som nævnt laver vi et eksperiment, hvor vi hæver det offentlige varekøb med 1 mia. kr. i 2005-priser. I appendiks ses 3 figurer, som hver viser løn-, beskæftigelses- og BNP-multiplikator i de fem modeller (benævnt (1) – (5) alt efter hvilken af de fem ligninger fra foregående afsnit, som anvendes til at bestemme lønnen i ADAM.

Resultaterne viser, at standard ADAM, ADAM (1), ikke adskiller sig markant fra ADAM (2), som inkluderer den fremadrettede lønændring i løndannelsen. Der er kun en lille forskel både mht. effekten på lønnen og de realøkonomiske effekter, jf. figur 2 og 3. Det afspejler, at løndannelsen er en træg proces, så der

er ikke stor forskel på lønudviklingen i år  $t$  og år  $t+1$ . Forskellen på multiplikatorerne vil formentlig blive større, hvis man bruger et længere lead.

Nu ser vi på ADAM (3) og (4), som inkluderer hhv. den leadede danske løn i niveau og forholdet mellem den fremtidige danske og tyske løndannelse. De to formuleringer af lønrelationen er som nævnt ret ens og også svære at skelne i figuren. Både ADAM (3) og (4) giver en hurtigere lønreaktion end standard ADAM, og den kraftigere lønudvikling forkorter tilpasningstiden med omtrent 4 år i det valgte eksperiment.

Model (5) minder om (4), men i (5) bruges et gennemsnit af 3 perioders leads af forskellen mellem dansk og tysk løn i stedet for én periodes, og det gør en forskel. Det første års lønreaktion bliver kraftigere, og tilpasningstiden bliver nu 6 år kortere, jf. figur 2.

Model (5) havde svært ved at konvergere i Gekko, hvorfor vi måtte stoppe simulationen efter knap 40 år. Forhåbentlig får Gekko 2.0 lettere ved at konvergere pga. en ny fremadrettet algoritme.

## **Konklusion**

Papiret har set på tilpasningstiden i ADAM, når løndannelsen sker som et vægtet gennemsnit af bagud- og fremadrettet adfærd. I et ufinansieret varekøbseksperiment forkortes tilpasningstiden med op til 6 år, hvis vi inddrager en fremadrettet forventning til forskellen mellem dansk og tysk løn. Og jo længere modellen kigger frem, desto hurtigere bliver den.

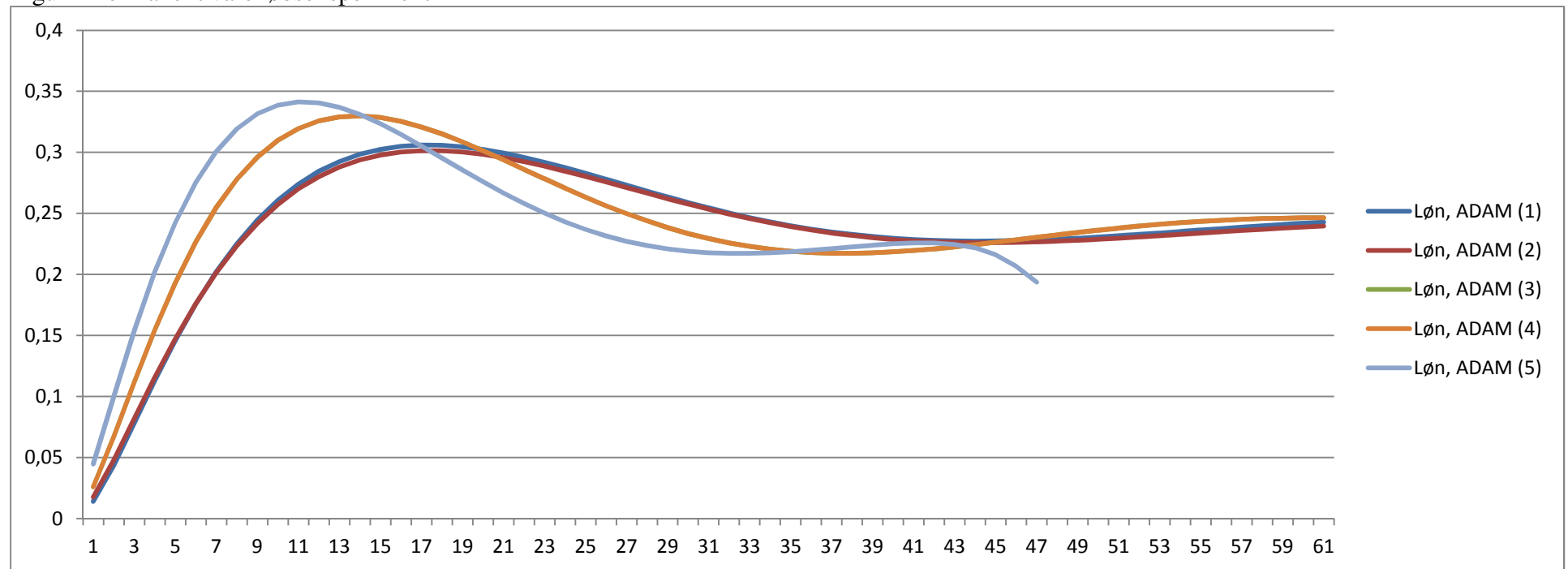
## **Litteraturliste**

Knudsen, D., og N. Gustafsson, 2013, Rapport om ADAMs tilpasningstid, Modelgruppepapir, Danmarks Statistik.

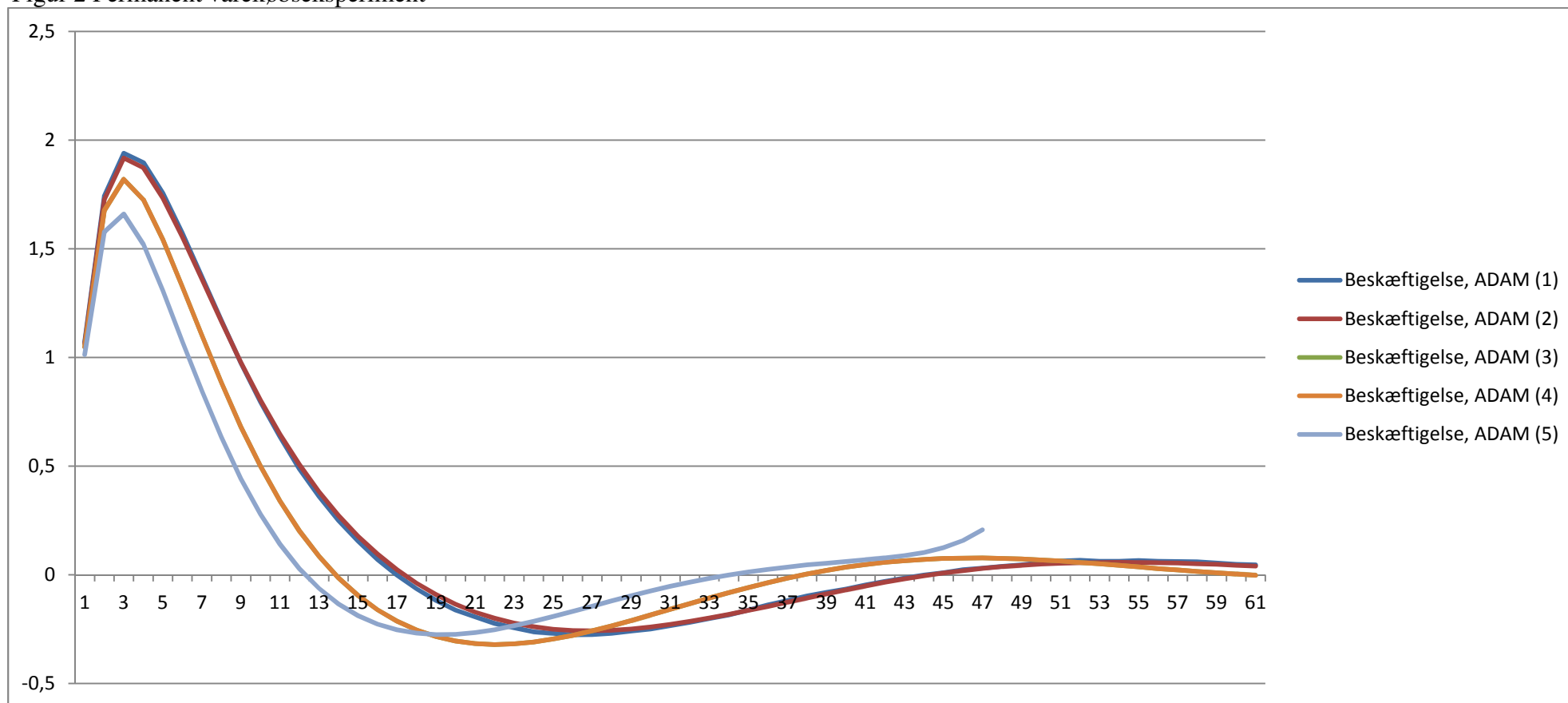
Andersen, S., 2014, Fremadskuende forventninger i ADAM – nu med leadede variable, Modelgruppepapir, Danmarks Statistik.

## Appendiks

Figur 1 Permanent varekøbseksperiment



Figur 2 Permanent varekøbseksperiment



Figur 3 Permanent varekøbseksperiment

