

15. september 1999

Anne Jacobi  
Martin Rasmussen

## Foreløbige investeringstal

### Resumé:

*I papiret foreslås en ny procedure til beregning af investeringstallene for de foreløbige år. Formålet med at foreslå en anden procedure er dels at danne investeringer, der afspejler dynamikken i ADAMs ligninger, og dels at udnytte den information, der foreligger om enkelte erhverv.*



**Filnavn:** aji15999.msg

**Nøgleord:** Investeringer, foreløbige år.

*Modelgruppepapirer er interne arbejdspapirer. 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

I den hidtidige opdatering af investeringer for år, hvor der ikke foreligger investeringsmatricer fra Nationalregnskabet, antages det, at væksten i investeringerne er lig gennemsnittet af de sidste 3 års bruttoværditilvækst i det pågældende erhverv. Dette medfører efter nogles mening en utroværdig udvikling i tallene.

Derfor overvejes det i papiret, at der i stedet dels benyttes andre ligninger, som ligner ADAM-modellens, og dels benyttes faktisk information for de enkelte erhverv, hvor denne findes.

I afsnit 1 opstilles og begrundes de nye ligninger. I afsnit 3 foreslås beregningsmetoder for investeringer i to specifikke erhverv: søtransport ( $qs$ ) og anden transport mv. ( $qt$ ), hvorved tilgængelig information udnyttes. Endelig vil, i afsnit 3, resultaterne af den nye metode sammenlignet med den gamle blive illustreret af grafer over kapital- og investeringstal i foreløbige år.

## 2 Nuværende ligninger og opstilling af nye

### *Maskiner*

I datarevisionen er maskininvesteringerne i hvert erhverv hidtil opdateret ud fra

$$\frac{I}{I_{-1}} = \left( \frac{Y}{Y_{-3}} \right)^{1/3} = \left( \frac{Y}{Y_{-1}} \right)^{1/3} \left( \frac{Y_{-1}}{Y_{-2}} \right)^{1/3} \left( \frac{Y_{-2}}{Y_{-3}} \right)^{1/3} \quad (1)$$

hvor  $I$  er maskininvesteringer i faste priser for eksempelvis  $nm$ -erhvervet ( $fImnm$ ), og  $Y$  er bruttofaktorindkomsten ( $fYfnm$ ).

Det betyder, at væksten i maskininvesteringerne er beregnet som gennemsnittet af sidste 3 års vækst i bruttoværditilvæksten (faktorindkomsten,  $fYf$ ). I den hidtidige opdatering er denne formel brugt fra 1996 til 1998, idet der findes erhvervsfordelte tal frem til og med 1995.<sup>1</sup> Kapitalapparatet bliver herefter beregnet som

$$K = (1 - \delta)K_{-1} + I \quad (2)$$

---

<sup>1</sup>Det skal dog siges, at (1) ikke er det endelige resultat, for der sker en proportionaljustering senere så man rammer de offentliggjorte tal for de *totale* investeringer. Der er nemlig tal for totaler, men altså ikke for totalernes opdeling på erhverv. Men proportionaljusteringen beskrives ikke i denne omgang (se evt. MAR.16.01.98).

hvor  $K$  er maskinkapital i faste priser, dvs.  $fKmnw$  for eksempelvis  $nm$ -erhvervet og  $I$  er så tilsvarende  $fImnw$  for dette erhverv.

Dels har der fra kundernes synspunkt været udtrykt utilfredshed med rimeligheden af resultatet af (1) og dels er opdateringen og den simple økonomiske tankegang, der ligger bag (1), i kontrast til faktorefterspørgslen i ADAM. Vi forsøger derfor at lave en opdatering, der mere ligner ADAMs relationer. Meget abstrakt kan relationerne for ønsket maskinkapital i ADAM skrives (jf. ADAM, *En model af dansk økonomi, marts 1995*)

$$K^* = \left( \frac{p_K/e_K}{p_L/e_L} \right) \frac{Y}{e_K} \quad (3)$$

hvor altså den langsigtede, ønskede maskinkapital  $K^*$  ( $fKmnw$  for  $nm$ -erhvervet) afhænger af *usercost* for kapital, her kaldet  $p_k$  og lønnen  $p_l$  – eller rettere forholdet mellem de to – og produktionen. Desuden indgår effektivitetsindeks for de to faktorer,  $e_k$  og  $e_l$  (dvs.  $dfkmw$  og  $dthqnw$ ).

I ADAM er den dynamiske tilpasning af det faktiske kapitalapparat ( $K$ ) til det ønskede ( $K^*$ )

$$\begin{aligned} & \text{dlog}(K) \\ &= \beta_1 \text{dlog}(K^*) - \beta_2 [\log(K_{-1}) - \log(K_{-1}^*)] \end{aligned} \quad (4)$$

(I forhold til den faktiske ligning i ADAM er udeladt et enkelt led.) For  $nm$ -erhvervet er  $\beta_1$  og  $\beta_2$  estimeret til henholdsvis 0.13 og 0.23.

Investeringerne er dernæst

$$I = K - (1 - \delta)K_{-1} \quad (5)$$

hvor  $\delta$  er en afskrivningsrate.

Der skal således laves opdateringsrelationer, som *ligner* (3), (4) og (5), og som erstatter (1) og (2). Vi kan direkte bruge (4) og (5), mens (3) forenkles til

$$K^* = \kappa \cdot Y \quad (6)$$

hvor  $\kappa$  er en konstant. Vi har altså set bort fra effekter fra trender og relative faktorpriser.

I relationen (6) ser vi altså i de foreløbige år bort fra effekter af priser og effektiviteter. Det ville selvfølgelig være utilfredsstillende, hvis der var tale om mange år, men normalt er der jo kun tale om få foreløbige år. Forsimplingen er gjort, fordi datarevisionen ellers ville blive gevaldigt meget mere kompliceret, fordi effektiviteter og usercost afhænger af de investerings- og kapitaltal som vi ikke har i de foreløbige år.

Når den hidtidige opdatering i (1) og den nye i (4)-(6) sammenlignes, er ligheden, at investeringerne i begge tilfælde følger produktionen, idet (4) og (6) kan skrives som

$$\frac{K}{K_{-1}} = \left( \frac{Y}{Y_{-1}} \right)^{\beta_1} \left( \frac{\kappa \cdot Y_{-1}}{K_{-1}} \right)^{\beta_2}$$

dvs. i (1) sker det meget simpelt med et treårs-lag, mens lagget fra produktion til investeringer i (4) og (6) afhænger af tilpasningshastighed og førstearseffekt i (4) og størrelsesforholdet mellem kapitalapparat og investeringer. Hvis fx kapitalen er 20 gange større end investeringerne vil en lille relativ stigning i kapitalen slå ud i en stor relativ stigning i investeringerne via (5). Ligning (5) betyder, at en relativ stigning i  $K_t$  på  $\dot{K}_t$  vil medføre, at  $I_t$  stiger relativt med et vejet gennemsnit af  $K_t$  og  $\dot{K}_t$ , dvs.

$$\begin{aligned} \dot{I}_t &= \frac{K_t}{K_t - (1 - \delta)K_{t-1}} \cdot \dot{K}_t - \frac{(1 - \delta)K_{t-1}}{K_t - (1 - \delta)K_{t-1}} \cdot \dot{K}_{t-1} \\ &= \frac{K_t}{I_t} \cdot \dot{K}_t - (1 - \delta) \frac{K_{t-1}}{I_t} \cdot \dot{K}_{t-1} \end{aligned}$$

Forholdet  $\frac{K_t}{I_t}$  vil i en steady state uden vækst være givet ved  $\frac{1}{\delta}$ . Antages dette tillige at gælde for  $\frac{K_{t-1}}{I_t}$ , fås

$$\dot{I}_t = \frac{1}{\delta} \cdot \dot{K}_t - (1 - \delta) \frac{1}{\delta} \cdot \dot{K}_{t-1} \quad (7)$$

For  $t \leq 0$  og  $K_{t-1} = K_t$  vil der i steady state gælde at  $I_t = \frac{1}{\delta} \cdot K_t$ . Den relative effekt på  $K_t$  ved en 1%-stigning i  $Y_t$  bliver således  $\beta_1\%$  i første periode, dvs. for  $t = 1$ . I de efterfølgende perioder bliver effekten på  $K_t$  som vist i tabel 1.

Tabel 1: Relativ effekt på  $K_t$  ved stigning i  $Y_t$

$t$	$Y_t$	$K_t$
1	1	$\beta_1$
2	0	$(1 - \beta_1)\beta_2$
3	0	$(1 - \beta_1)(1 - \beta_2)\beta_2$
$k$	0	$(1 - \beta_1)(1 - \beta_2)^k\beta_2$

Dvs. effekten på  $I_t$  findes ud fra (7), der kan sammenlignes med den hidtidige relation (1).

### Bygninger

Ligningerne for bygninger rettes på samme måde som for maskinerne.

### Kapitalværdi

De hidtidige ligninger er af formen

$$fKn b_j = fKn b_{j,-1}(1 - \delta_{j,b}) + fI b_j \quad (8)$$

$$fKn m_j = fKn m_{j,-1}(1 - \delta_{j,m}) + fI m_j \quad (9)$$

hvor  $fKn b_j$  og  $fKn m_j$  er kapitalværdi for maskiner og bygninger i erhverv  $j$  og  $\delta$  en afskrivningsrate. Hvis således investeringerne i er beregnet via (4)-(6), skal ligningerne ikke ændres.

## 3 Indikatorstatistik for enkelte erhverv

For enkelte erhverv, nemlig for søtransport ( $qs$ ) og for anden transport mv. ( $qt$ ), overvejes en anden beregningsprocedure, idet der faktisk findes tilgængelig statistik, som kan udnyttes.<sup>2</sup>

### Skibsinvesteringer og $qs$ -erhvervet

I nationalregnskabet findes der offentliggjorte tal for investeringer i skibe. Da disse udgør en væsentlig andel af de samlede investeringer i  $qs$ -erhvervet, kan vi antage, at ændringen i de samlede investeringer er proportional med ændringen i skibsinvesteringer ( $fIm qsy$ ), dvs.

---

<sup>2</sup>I den hidtidige opdatering udnyttes allerede information om investeringer i boliger (hvorudfra  $fIbh$  dannes) og investeringer i den offentlige sektor (hvorudfra det offentlige erhvervs investeringer dannes).

$$\text{dlog}(fImqs) = \text{dlog}(fImqsy) \quad (10)$$

Herved udnytter vi informationen om skibsinvesteringer til at opdatere variabelen  $fImqs$ . Den grundlæggende antagelse er således, at investeringerne i skibe udgør en nogenlunde fast andel af de samlede maskininvesteringer i ADAM-modellens  $qs$ -erhverv. Endelig kan kapitalapparatet beregnes ud fra en ligning som (2).

#### *Investeringer i offentlige selskaber og qt-erhvervet*

Nationalregnskabet indeholder tillige statistik for offentlige virksomheders investeringer, heriblandt investeringer for transportvirksomhed. Disse investeringer kan i høj grad henføres til ADAM-modellens transporterhverv,  $qt$ . Den offentliggjorte statistik kan dog ikke opdeles i maskiner og bygninger og findes kun i værdier. Vi kan antage, at forholdet mellem maskiner og bygninger i løbende priser er konstant i  $qt$ -erhvervet i de foreløbige år. Herved kan investeringerne i løbende priser opdateres som ( $Iqto$  er offentlige virksomheders investeringer i transportvirksomhed)

$$Ibqt = Ibqt_{-1} \left( \frac{Iqto}{Iqto_{-1}} \right) \quad (11)$$

$$Imqt = Imqt_{-1} \left( \frac{Iqto}{Iqto_{-1}} \right) \quad (12)$$

Antages desuden, at prisudviklingen i  $qt$ -erhvervets bygnings- og maskininvesteringer svarer til den generelle prisudvikling for bygnings- og maskininvesteringer, kan investeringerne i faste priser bestemmes som

$$fImqt = fImqt_{-1} \left( \frac{Iqto}{Iqto_{-1}} \right) / \left( \frac{Im/fIm}{Im_{-1}/fIm_{-1}} \right) \quad (13)$$

$$fIbqt = fIbqt_{-1} \left( \frac{Iqto}{Iqto_{-1}} \right) / \left( \frac{Ib/fIb}{Ib_{-1}/fIb_{-1}} \right) \quad (14)$$

## **4 Sammenligning af metoderne**

Bilagene side 9-27 viser udviklingen i maskin- og bygningsinvesteringer og maskin- og bygningskapital for de forskellige erhverv. Beregningerne er lavet på to måder.

Først er det antaget, at det ønskede kapitalapparat er lig det faktiske i 1995, der er det sidste år med endelige tal. Dvs. i ligninger svarende til (4) sættes fejleddet,  $\log(K) - \log(K_{-1})$ , til nul i 1995. Dernæst er beregningerne foretaget med det historiske fejleddet i 1995.<sup>3</sup>

#### *Uden fejleddet*

Af bilag 18-22 ses udviklingen i kapital for de forskellige erhverv. Her er der en forholdsvis god overensstemmelse mellem de nye og de gamle tal, men generelt er udsvingene dog noget kraftigere for de nye tal.

Ud fra bilag 9-13 ses det, at de nye tal for investeringerne udvikler sig mere volatilt end de gamle tal for investeringerne. Forklaringen er, at en given procentvis ændring, f.eks. en 1 pct. stigning, i produktionen nu vil slå igennem på kapitalapparatet (med et vist lag) og derefter på investeringerne, der således stiger med mere end 1 pct. Dvs. med den nye beregningsmetode forstærkes effekten af produktionsændringer på investeringerne. I modsat retning trækker dog som nævnt, at lag'ene fra produktion til kapital nu typisk er længere end 3 år.

De meget ændrede investeringstal for bygninger i *ng*-erhvervet skyldes, at de historiske investeringer er næsten nul, mens den historiske bygningskapital er stor. Relateres investeringerne til de historiske investeringer som (1) bliver de således vedvarende næsten nul, mens de bliver store, hvis de relateres til kapitalapparatet som i (4)-(6).

#### *Med fejleddet*

Bilag 13-17 viser den tilsvarende udvikling i maskin- og bygningsinvesteringer som bilag 9-13, dog med et fejleddet i ligningen for kapital.

Et væsentlig samlet indtryk er, at tallene med fejleddet ikke generelt bliver mere fluktuerende end tallene uden, hvilket man ellers sagtens kunne forestille sig.

For eksempelvis bygningsinvesteringerne i *ne*-erhvervet giver metoden (4)-(6) et relativt stort fald i investeringerne, når fejleddet *ikke* er med, mens tallene ikke ændres så meget, når fejleddet er med. Det skyldes, at kortsigtseffekten fra produktionen er lille (hvilket trækker nedad med metoden (4)-(6)) mens fejleddet

---

<sup>3</sup>Det skal bemærkes, at graferne for enkelte erhverv ser meget mærkelige ud, og de bliver derfor kontrolleret senere, så i første omgang bør der kun ses på det overordnede billede.

i 1995 er forholdsvis stort (ønsket kapital er større end faktisk), hvilket trækker tallet op.

### *Særlige erhverv, $qt$ og $qs$*

Rimeligheden af antagelserne bag den eventuelle anvendelse af indikatorstatistik er for  $qs$ - og  $qt$ -erhvervet er illustreret.

For  $qs$ -erhvervet ses det, jf. bilag 27, at udviklingen i skibsinvesteringstallene fra nationalregnskabet ( $fImqsy$ ) fra 1992 kun i mindre omfang følger investeringstallene fra ADAM ( $fImqs$ ).<sup>4</sup> Antagelsen om, at skibe er en fast andel af investeringer i  $qs$ -erhvervet, er altså ikke god.

Af bilag 27 ses det, at der for  $qt$ -erhvervet i hele perioden er et nogenlunde fast forhold mellem indikatoren ( $Iqto$ ) og investeringerne i transporterhvervet, dvs.  $Ibqt$  og  $Imqt$ . Indikatoren kan derfor med rimelighed anvendes til beregning af investeringerne for  $qt$ -erhvervet for de foreløbige år.

## **5 Konklusion**

Metoden (4)-(6) giver en mere volatil udvikling i investeringerne de foreløbige år. Metodens fordel er, at den svarer til tankegangen i ADAM. Det er også fint, at inddragelsen af fejllad ikke giver absurde tal i forhold til udeladelse af fejllad i sidste historiske år. Dog producerer metoden – fejllad eller ej – ikke tal som åbenbart er mere fornuftige end de tal den hidtidige metode danner.

Inddragelse af indikatorstatistik er ikke nogen god ide med hensyn til skibe, med kan godt bruges på området, der vedrører offentlige transportinvesteringer.

Endelig skal det nævnes, at man for at tjekke den nye beregningsmetode kunne køre programmet med den ADAMbank, der har 93-94-95 som foreløbige år, og derved sammenligne med den faktiske udvikling i perioden.

---

<sup>4</sup>Skibsinvesteringerne udgør kun en del af de samlede investeringer i  $qs$ -erhvervet, så det kan selvfølgelig undre, at skibsinvesteringerne ( $fImqsy$ ) i 1995 er højere end de samlede investeringer for  $qs$ -erhvervet. Men her må man huske, at ADAMs erhvervsfordelte investeringer er bestemt ud fra de gamle serier i 1980-priser, der er omregnet på simpel facon, og således ikke er officiel statistik.