

## Variabel med outputgab

### Resumé:

*Papiret beskriver, hvordan man formulerer en variabel med et udtryk for outputgab. Formålet er at få lidt mere ud af ADAM's faktorblok.*

*Det foreslåede outputgab angiver forskellen på ønsket og potentiel beskæftigelse i ADAM. Et traditionelt outputgab angiver forskellen på faktisk og potentiel output, hvor potentielt output beregnes ved at indsætte potentiel beskæftigelse og faktisk kapital i en produktionsfunktion.*

*Vi har ikke en aggregeret produktionsfunktion i ADAM, men vi har faktorefterspørgselsfunktioner for de relevante brancher, og det er nemt at aggregere beskæftigelse over brancher. Deraf kommer ideen med at bruge den ønskede beskæftigelse, som er en eksPLICIT variabel i ADAM-branchernes faktorefterspørgsel.*

*Hvad enten man opgør det her foreslåede ADAM-gab eller det traditionelle outputgab, skal man bestemme den potentielle beskæftigelse. Det er som bekendt svært at gøre for den historiske periode, og det historiske forløb i outputgab vil ikke blive omtalt i nærværende rapport. Papiret vil alene forklare, hvordan ADAM-gabet kan bestemmes af tre nye ADAM-ligninger. Det hele foregår i forhold til et sædvanligt grundforløb, hvor de stiliserede antagelser gør det nemt at formulere den potentielle og den ønskede beskæftigelse.*

---

Nøgleord: Outputgab, lønrelation, faktorefterspørgsel

*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

I forbindelse med opstillingen af tilpasset model og tilpasset grundforløb, jf. Dans papir af 24.8.17, er der lavet et udtryk for ADAM's outputgab. Det beregnede ADAM-gab angiver forskellen på ønsket og potentiel beskæftigelse, hvor den ønskede beskæftigelse afhænger af den faktiske produktion. Et traditionelt outputgab angiver forskellen på faktisk og potentiel produktion, hvor sidstnævnte fås ved at indsætte faktisk kapital og potentiel beskæftigelse i produktionsfunktionen.

Arbejdskraften har ved begge gab rollen som den knappe faktor, og både det normale outputgab og ADAM-gabet er baseret på en opgørelse af potentiel beskæftigelse. Den potentielle beskæftigelse findes ved at trække modellens langsigtledighed fra arbejdsstyrken, og den langsigtede ledighed følger af den estimerede lønrelation givet grundforløbets forudsætninger.

Ved ønsket beskæftigelse forstås den ønskede beskæftigelse, som indgår i ADAM's beskæftigelsesrelationer. Der er en relation for hver branche, og den ønskede beskæftigelse optræder i relationens langsigtsgab.

Både den langsigtede ledighed og hver branches ønskede beskæftigelse har en konkret variabel i ADAM, men disse variable har kun det rigtige niveau, hvis man sørger for, at ligningernes kortsigtede del ikke har nogen langsigtseffekt. Det kan man gøre ved at flytte al langsigtseffekt ind i ligningens langsigtede del. Næste afsnit forklarer, hvad man gør i forhold til lønrelationen for at give relationens variabel for langsigtet ledighed det rigtige niveau.

### 3. Beregning af den potentielle beskæftigelse

Der tages udgangspunkt i ADAM's lønrelation:

$$D\log(lna) = 0,21151 \cdot DD\log lna + 0,3 \cdot D\log(pc) - 0,28455 \cdot D(bulb) - 0,55 \cdot (bulb_{-1} - bulbw_{-1}) + 0,02875 + J\_lna \quad (1)$$

Hvor  $lna$  er arbejdslønnen,  $pc$  er prisen,  $bulb$  er bruttoledigheden,  $bulbw$  er den variabel, som repræsenterer den langsigtede bruttoledighed, og  $J\_lna$  er ligningens justeringsled.  $D$  angiver differensoperator og  $\log$  logaritme.

I steady state vokser prisen med 2%, fordi den udenlandske pris vokser med 2%, og lønnen vokser med prisstigningen plus en produktivitetstigning på 1,5%, dvs. med 3.53%. Både lønaccelerationsleddet med  $DD$  og ændringen i ledigheden er nul i steady state. Så hvis kortsigtsgabet inkl. konstanten 0,02875 og justeringsleddet samles på ligningens venstre side er kortsigtsgabets steady state værdi givet ved justeringsleddet:

$$D\log(lna) - 0,3 \cdot D\log(pc) - 0,02875 - J\_lna = \log(1,0353) - 0,3 \cdot \log(1,02) - 0,02875 - J\_lna = -J\_lna^1$$

<sup>1</sup> Det er ikke et mirakel, at justeringsleddet står alene tilbage. Konstanten er sat til  $\log(1,0353) - 0,3 \cdot \log(1,02) = 0,02875$ , fordi grundforløbets inflation er 2%, og produktivitetstigningen er 1,5%. Resten af lønrelationens estimerede konstant står i ligningen for den langsigtede ledighed:  $bulbw = 0,70661 \cdot btyde + 0,1 \cdot btyd - 0,3513708$ ,  $btyd$  er dagpengenes kompensationsrate,  $btyde$  er kompensationsraten i grundforløbet,  $e$  for eksogen.

Dermed forenkles lønrelationen i steady state til:

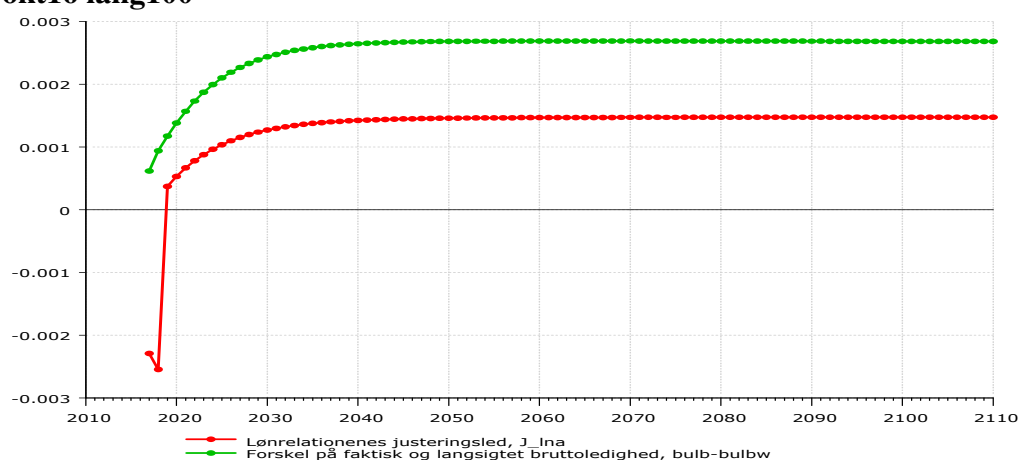
$$-J_{lna} = -0,55 \cdot (bulb - bulbw) \text{ eller:}$$

$$bulb = bulbw + J_{lna}/0,55$$

Så den faktiske ledighed  $bulb$  er i steady state lig med variabelen for langsigtet ledighed  $bulbw$  plus  $J_{lna}/0,55$ .

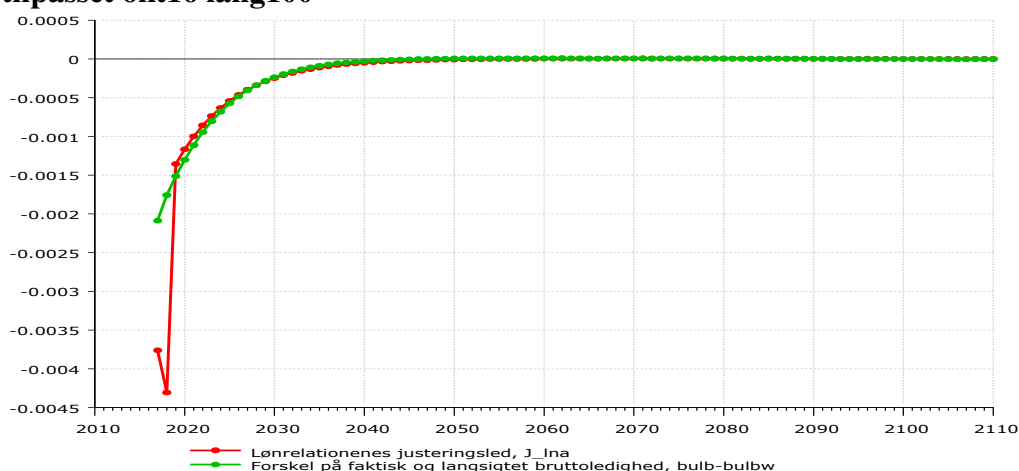
Hvis justeringsleddet  $J_{lna}$  er nul, er ledigheden i steady state lig med  $bulbw$ . Lønrelationens justeringsled er imidlertid ikke helt nul i okt16's oprindelige grundforløb. Justeringsleddet har fået en permanent værdi på  $0,00147^2$ , og det sætter en kile mellem modellens variabel for langsigtet ledighed  $bulbw$  og den faktiske ledighed  $bulb$ , jf. figur 1.

**Figur 1: Lønrelationens justeringsled og faktisk minus langsigtet ledighed, okt16 lang100**



I det tilpassede grundforløb er lønrelationens justeringsled sat til nul på langt sigt, samtidig med at  $bulbw$  er øget med  $0,00147/0,55$ . Denne korrektion påvirker ikke grundforløbets faktiske ledighed  $bulb$ . Korrektionen øger lønrelationens langsigtede ledighedsvariabel  $bulbw$  og dermed forsvinder forskellen på den faktiske ledighed og  $bulbw$ -variabelen, jf. figur 2.

**Figur 2: Lønrelationens justeringsled og faktisk minus langsigtet ledighed, tilpasset okt16 lang100**

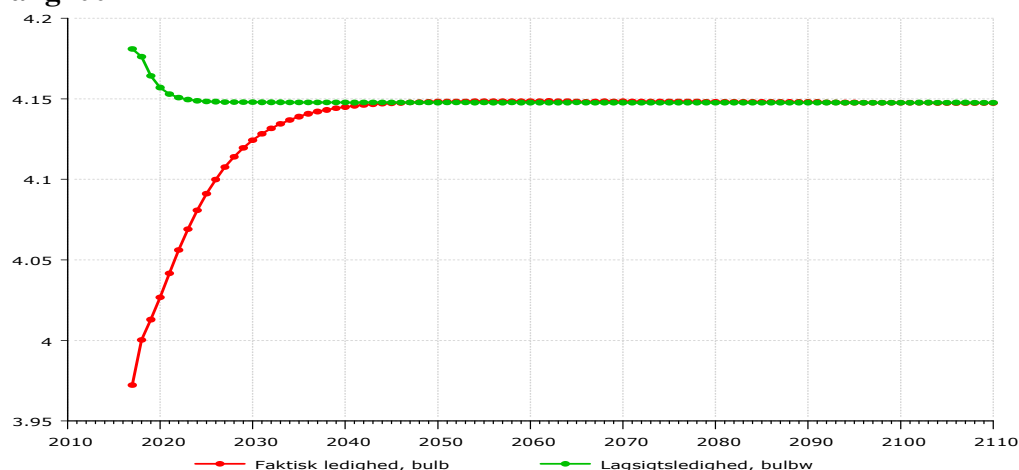


<sup>2</sup> Det viste justeringsled  $J_{lna}$  svarer til  $\log(1+j_{lna})$ , hvor  $j_{lna}$  er det relative justeringsled i ADAM's lønrelation.

For en ordens skyld bemærkes, at da den simultane korrektion af justeringsled og langsigtstvariabel ikke påvirker de faktiske variable, kunne man også vælge at lade justeringsleddet og lønrelationens *bulbw* variabel være, som de er, og nøjes med at korrigere *bulbw* i udtrykket for den potentielle beskæftigelse.<sup>3</sup> For pædagogikkens skyld er det valgt at nulstille justeringsleddet og korrigere lønrelationens *bulbw* tilsvarende.

Det tilpassede grundforløbs faktiske ledighed *bulb* og *bulbw*-variablen med den langsigtede ledighed er vist i figur 3. Begge ledighedsrater er på langt sigt (næsten) konstante og sammenfaldende. Den langsigtede ledighed er konstant, fordi dagpengenes kompensationsrate er det, og den faktiske ledighed er konstant, fordi den langsigtede ledighed er konstant, og fordi grundforløbets efterspørgselsside er fri for stød og konjunktursving.

**Figur 3: Faktisk og langsigtet ledighed, % af arbejdsstyrke, tilpasset okt16 lang100**



I forhold til ADAM's grundforløb kan den potentielle beskæftigelse  $q_{pot}$  beregnes med ligningen:

$$q_{pot} = ua - bulbw \cdot (Uaw + Uad + buakb \cdot Uakk + Uaku) + Uadb + Uakb \quad (2)$$

$ua$  Arbejdsstyrke i alt<sup>4</sup>

$uaw$  Arbejdsstyrke ex selvstændige

$uad$  AF-aktivering med arbejdsmarkedsydelse udenfor arbejdsstyrken

$buakb$  Andel af aktiverede kontanthjælpsmodtagere i bruttoledigheden

$Uakk$  Kommunalt aktiverede (ex uddannelsesordning) udenfor arbejdsstyrken

$Uaku$  Kommunal uddannelsesordning udenfor arbejdsstyrken

$Uadb$  Aktiverede dagpengemodtagere i bruttoledigheden

$Uakb$  Aktiverede kontanthjælpsmodtagere i bruttoledigheden

Parentesen i ovenstående ligning for  $q_{pot}$  er den arbejdsstyrke, som bruttoledigheden sættes i forhold til, så *bulbw* gange parentesen er den langsigtede bruttoledighed i personer. Bruttoledigheden omfatter aktiverede arbejdsmarkedsparate ( $Uadb + Uakb$ ), som indgår i beskæftigelsen. Dermed vil  $Ua$  mi-

<sup>3</sup> Den anvendte ADAM-models udtryk for potentiel beskæftigelse står i (2).

<sup>4</sup> Arbejdsstyrken er i ADAM bestemt ved at trække personer uden for arbejdsstyrken fra befolkningen, jf. ADAM-bogen og modelgruppepapirerne om emnet.

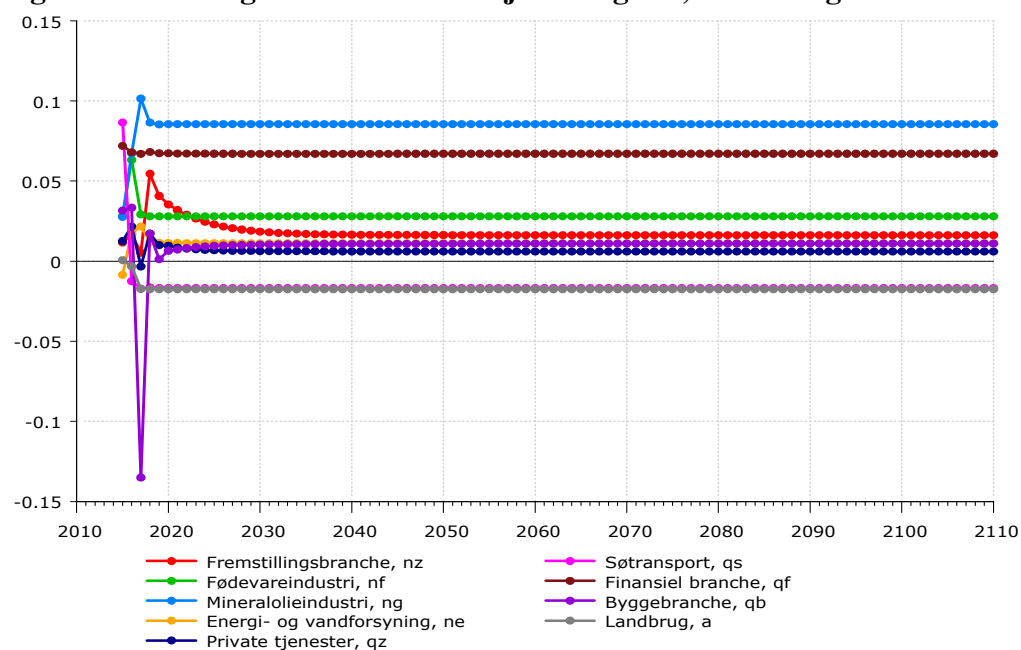
nus de bruttoledige undervurderer beskæftigelsen med  $Uadb + Uakb$ , og derfor lægges  $Uadb + Uakb$  til i  $q_{pot}$  ligningen. Så får vi som tilsigtet, at  $q_{pot}$  er den beskæftigelse, som modellen genererer på langt sigt.

#### 4. Beregning af den ønskede beskæftigelse

Vi har nu bestemt den samlede potentielle beskæftigelse. Den samlede ønskede beskæftigelse bestemmes i princippet som en sum af variablene for branchernes ønskede beskæftigelse. Der er dog samme slags problemstilling i forhold til ønsket beskæftigelse som i forhold til langsigtet ledighed: Man kan kun tage variabelen for ønsket beskæftigelse for pålydende, hvis branchens faktiske beskæftigelse er bestemt uden justeringsled i beskæftigelsesrelationen.

Beskæftigelsesrelationernes justeringsled er vist i figur 4, og det fremgår, at ingen af dem er sat til nul på langt sigt. Figuren viser justeringsled i de 9 brancher, hvor der er formuleret et ønsket input af arbejdskraft. Branchernes bogstavkode står i figurens billedtekst. Der er i alt 12 brancher i ADAM. I de øvrige 3 brancher [offentlige tjenester (o), boligbranche (h) og udvinding af råolie mv. (e)] bruges faktisk beskæftigelse som ønsket beskæftigelse.

**Figur 4: Beskæftigelsesrelationernes justeringsled, okt16 lang100**



Vi kan nu sætte justeringsleddene i figur 4 til nul mod at korrigerer i branchernes ønskede arbejdskraft. Fx kan fremstillingsbranchens positive justeringsled på 0,01622 sættes til nul, hvis branchens variabel for ønsket arbejdskraft forøges med  $0,01622/0,72007$  i logaritmer.

Det afspejler, at (logaritmen til) den faktiske arbejdskraft korrigeres mod den ønskede arbejdskraft med en fejlkorrektionskoefficient på 0,72007, så den foreslåede korrektion svarer til at flytte justeringsleddet ind i langsigtssrelationen.

Nærmere bestemt gælder i steady state følgende relation mellem fremstillingsbranchens faktiske arbejdskraft og branchens ønskede arbejdskraft:

$$\log(hq) = \log(hqw) + J\_led/0.72007$$

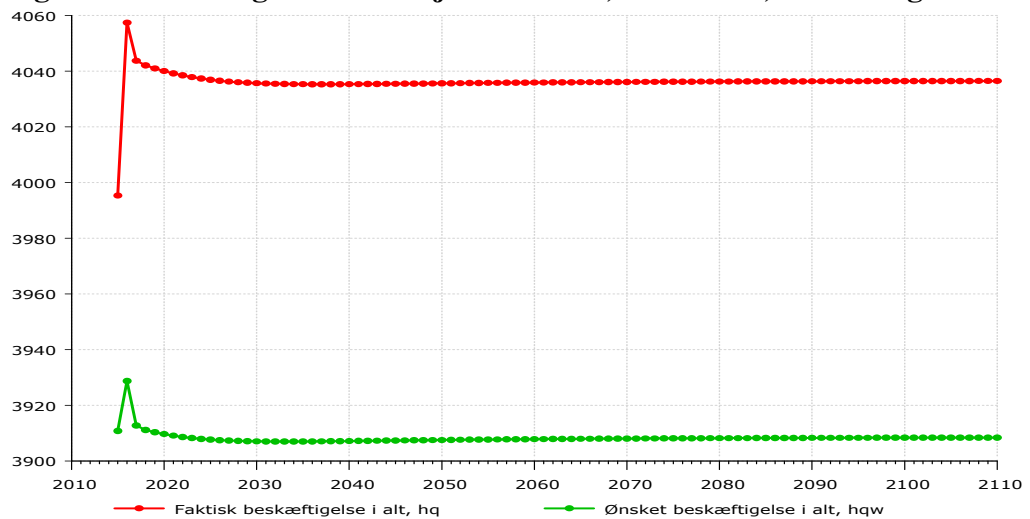
Både faktisk arbejdskraft  $hq$  og ønsket arbejdskraft  $hqw$  er opgjort i timer, og  $J\_led$  er justeringsleddet i branchens arbejdskraftrelation.<sup>5</sup>

Korrektionen af ønsket arbejdskraft minder om den netop beskrevne korrektion i lønrelationen. Ved korrektionen af ønsket beskæftigelse, skal man dog også tage hensyn til, at variabelen for ønsket arbejdskraft anvendes i ligningen for fremstillingsbranchens produktionspris. Man skal derfor også tilpasse prisrelationens justeringsled for at undgå, at omflytningen mellem arbejdskraftrelationens justeringsled og ønsket arbejdskraft påvirker grundforløbets faktiske priser og mængder.

Den ønskede arbejdskraft er med til at bestemme produktionsprisen i alle brancher med omkostningsbestemte priser. I fx landbruget er produktionsprisen udefra givet i ADAM, men landbrugets konkurrenceevne og produktion påvirkes af variabelen for branchens ønskede beskæftigelse. Derfor skal vi ændre justeringsleddet i landbrugets produktionsligning, når vi ændrer i landbrugets ønskede beskæftigelse.

Justeringsleddene i det oprindelige grundforløbs arbejdskraftrelationer, jf. den allerede viste figur 4, skaber en permanent kile mellem på den ene side: summen af branchernes faktiske arbejdskraft i timer  $hq$ , og på den anden side: summen af variablerne for branchernes ønskede arbejdskraft  $hqw$ , jf. figur 5.

**Figur 5: Faktisk og ønsket arbejdskraft i alt, mio. timer, okt16 lang100**



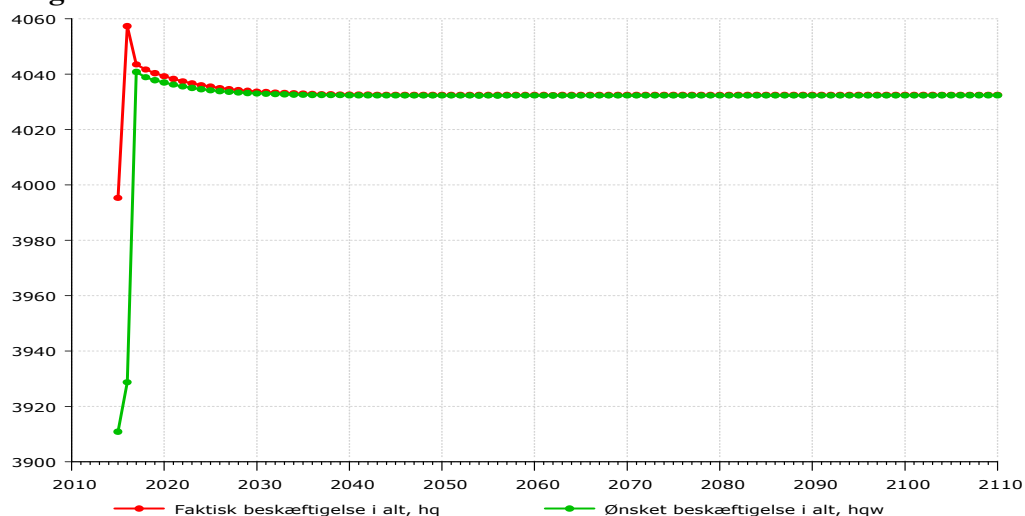
Hvis vi som beskrevet tilpasser den ønskede beskæftigelse i de 9 brancher fra figur 4, kan de tilhørende justeringsled sættes til nul. Dermed fremkommer et tilpasset grundforløb, hvor faktisk og ønsket arbejdskraft er ens i steady state, jf. figur 6.

<sup>5</sup> Fremstillingsbranchens beskæftigelse i timer  $hq$  bestemmes i en fejlkorrektionsligning, der let forenklet ser således ud:

$$D\log(hq) = 0,71041 \cdot D\log(fx) - 0,010577 - 0,72007 \cdot \log(hq_{-1}/hqw_{-1}) + J\_led$$

I grundforløbets steady state er beskæftigelsen uændret, mens branchens produktion vokser 1,5% p.a. Effekten af årets produktionsvækst i steady state afbalanceres af konstanten på minus 0,010577 [= 0,71041 ·  $\log(1,015)$ ]. Så i steady state er den faktiske timebeskæftigelse  $hq$  lig den ønskede  $hqw$  plus effekten af J-leddet.

**Figur 6: Faktisk og ønsket arbejdskraft i alt, mio. timer, tilpasset okt16 lang100**



Efter denne tilpasning af løn- og beskæftigelsesligningerne kan vi omsætte den samlede ønskede beskæftigelse fra timer  $hqw$  til personer. Den samlede ønskede beskæftigelse kaldes  $q_w$ <sup>6</sup>, der beregnes af nedenstående ligning:

$$q_w = qng \cdot hqngw/hqng + qne \cdot hqnew/hqne + qnf \cdot hqnfw/hqnf + qnz \cdot hqzww/hqz + qqz \cdot hqqzw/hqqz + qqs \cdot hqqsw/hqqz + qqf \cdot hqqfw/hqqf + qa \cdot hqaw/hqa + qb \cdot hqbw/hqb + qe + qh + qo \quad (3)$$

Hvor en branches ønskede beskæftigelse i personer er beregnet ved at gange den faktiske beskæftigelse i personer med forholdet mellem ønsket og faktisk arbejdskraft i timer. Fx ganges mineralolieindustriens faktiske beskæftigelse  $qng$  med forholdet  $hqngw/hqng$ .<sup>7</sup> De tre sidste addender i  $q_w$ -ligningen er den faktiske beskæftigelse i henholdsvis udvinding af råolie m.v.[e], boligbranche (h) og offentlige tjenester (o). Der skelnes ikke mellem faktisk og ønsket beskæftigelse i de tre brancher.

## 5. ADAM-gabet

ADAM-gabet  $b_qwgab$  bestemmes ved at sætte den ønskede beskæftigelse i forhold til den potentielle:

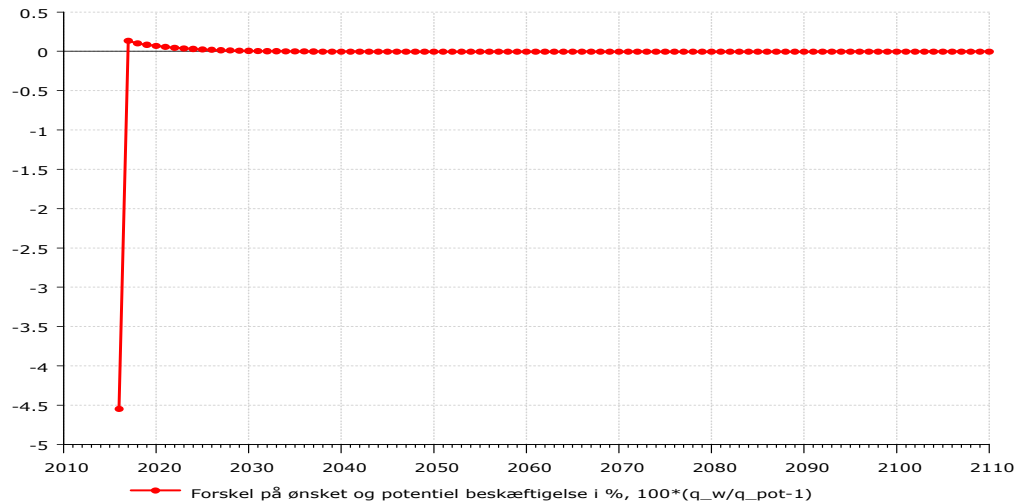
$$b_qwgab = q_w/q_{pot} - 1 \quad (4)$$

Den potentielle beskæftigelse er bestemt af ligning (2), og den ønskede beskæftigelse af ligning (3). De tre ligninger (2), (3) og (4) indgår i den anvendte ADAM-version.<sup>8</sup> ADAM-gabet  $b_qwgab$  er nul i steady state, jf. figur 7.

<sup>6</sup> Uden bundstreg står variabelnavnet  $qw$  for ADAM's samlede lønmodtagerbeskæftigelse.

<sup>7</sup> Beregningen svarer til at dividere branchens ønskede arbejdskraftinput i timer  $hqngw$  med branchens gennemsnitlige arbejdstid ( $hqng/qng$ ).

<sup>8</sup> Den beskrevne tilpasning af justeringsled og ønskede variable i løn- og beskæftigelsesrelationer laves med gekko-ordrene i bilag.

**Figur 7: ADAM-gabet i %, tilpasset okt16 lang100**

I den historiske periode er outputgab ikke velbeskrevet, da det er svært at sige, hvad steady state inflation og lønstigning har været, og dermed også svært at sige hvad den langsigtede ledighed har været. I den historiske periode har man en masse data, som er svært at oversætte til en potentiel beskæftigelse.

I fremskrivningsperioden er der ingen data at kløjes i. I stedet beregner ADAM-modellen et stiliseret grundforløb, hvor der som beskrevet fremkommer en langsigtledighed og dermed en potentiel beskæftigelse, givet inflation, produktivitetsstigning og valutakurs. Fremtiden kan selvfølgelig se anderledes ud, end grundforløbet angiver, men det er nemt at se og forklare, hvad grundforløbet implicerer om den potentielle beskæftigelse.

## 6. Tolkning af ADAM-gabet

Et traditionelt outputgab angiver forskellen på faktisk og potentielt output som andel af sidstnævnte. Dermed vil en eksogen forøgelse af arbejdsproduktiviteten med fx 1% umiddelbart få outputgab til at falde, fordi potentielt output vokser 1%. ADAM-gabet vil også falde, fordi den ønskede beskæftigelse umiddelbart falder 1%, når et givet output kan fremstilles med 1% færre hænder. Hvis arbejdstiden forkortes, stiger det traditionelle outputgab, fordi det potentielle BNP falder. ADAM-gabet stiger også, fordi den af virksomhederne ønskede beskæftigelse stiger i personer, når hver beskæftiget arbejder i kortere tid.

Der er med andre ord klare lighedspunkter mellem et traditionelt output-gab og ADAM-gabet i ligning (4), men der er også forskelle. Den formelmæssige forskel kan belyses med afsæt i en lille faktorefterspørgselsmodel, hvor kapital og arbejdskraft bruges til at producere output.



Faktorefterspørgselsligninger og produktionsfunktion:

$$Q^W = \frac{Y \cdot (w/0,67)^{\frac{1}{\rho-1}}}{\left(0,33 \cdot (u/0,33)^{\frac{\rho}{\rho-1}} + 0,67 \cdot (w/0,67)^{\frac{\rho}{\rho-1}}\right)^{\frac{1}{\rho}}} \quad (f1)$$

$$K^W = \frac{Y \cdot (u/0,33)^{\frac{1}{\rho-1}}}{\left(0,33 \cdot (u/0,33)^{\frac{\rho}{\rho-1}} + 0,67 \cdot (w/0,67)^{\frac{\rho}{\rho-1}}\right)^{\frac{1}{\rho}}} \quad (f2)$$

$$Y^{K,Q} = (0,33 \cdot K^\rho + 0,67 \cdot Q^\rho)^{\frac{1}{\rho}} \quad (f3)$$

$Y$  er output,  $Q$  arbejdskraft,  $K$  kapital,  $u$  kapitalleje,  $w$  lønsats.

Toptegnet  $w$  på  $Q$  og  $K$  i ligningerne (f1) og (f2) angiver, at de repræsenterer henholdsvis ønsket arbejdskraft og ønsket kapital givet output og givet de to faktorpriser. Ligning f1 og f2 er tilsammen en aggregeret og forenklet gengivelse af langsigtsligningerne i ADAM's faktorefterspørgselsmodel.<sup>9</sup>

Den bagved liggende produktionsfunktion er vist i ligning (f3). Det er en CES funktion, hvis parameter  $\rho$  er en funktion af substitutionselasticiteten  $\sigma$ . Nærmere bestemt er  $\rho$  lig med  $(\sigma - 1)/\sigma$ , så hvis substitutionselasticiteten er 0,3, er  $\rho$ -parameteren  $-2\frac{1}{3}$ . Toptegnet  $K, Q$  på  $Y$  i (f3) angiver, at det pågældende  $Y$  er beregnet ved at indsætte  $K$  og  $Q$  i produktionsfunktionen.

Med de to faktorefterspørgselsligninger og den tilhørende produktionsfunktion kan vi både beregne 1) et traditionelt outputgab, hvor faktisk  $Y$  sættes ift. til et potentiel output  $Y^P$  beregnet ved at indsætte faktisk kapital  $K$  og potentiel arbejdskraft  $Q^P$  i produktionsfunktionen, og 2) et ADAM-outputgab, hvor efterspurgt arbejdskraft  $Q^W$  sættes ift. til  $Q^P$ .

Sammenhængen mellem de to outputgab er belyst med tre regneeksempler og en formulering af steady state. CES-funktionens substitutionselasticitet er overalt sat til 0,3, så  $\rho$ -parameteren er  $-2\frac{1}{3}$ .

Første regneeksempel: Output  $Y$  er sat til 0,98, kapital  $K$  til 1 og arbejdskraft  $Q$  til 0,99. Kapitallejen  $u$  og lønnen  $w$  er for enkelhedens skyld sat til henholdsvis 0,33 og 0,67, som også er de valgte vægtparametre i CES-funktionen. Den potentielle arbejdskraft  $Q^P$  er sat til 1.

De valgte  $K$ - og  $Q$ -værdier skulle iflg. produktionsfunktionen give et output på 0,99326, jf. tallet for  $Y^{K,Q}$  i tabel 1 kolonne 7. Så det faktiske output på kun 0,98 er ikke produktionsfunktionen af faktisk faktorinput. Det er nemt at hoppe af produktionsfunktionen. Output reagerer i ADAM umiddelbart på efterspørgselsstød, hvorefter faktoranvendelsen tilpasses gradvist, og stød til faktorindsatsen påvirker ikke umiddelbart output via produktionsfunktionen.

Begge outputgab har afsæt i faktisk output, og ingen af de to gab påvirkes direkte af den faktiske arbejdskraft. Den traditionelle outputgab-metode sætter

<sup>9</sup> Efterspørgslen efter  $K$  og  $Q$  er i de to ligninger f1 og f2 bygget op om en CES-funktion (ligesom i ADAM), men der er kun to produktionsfaktorer og et output. I ADAM er der fem produktionsfaktorer og output er fordelt på tolv brancher, hvoraf de ni har CES-baserede faktorefterspørgselsfunktioner.

faktisk output på 0,98 ift. et potentielt output på 1, som er beregnet ved at indsætte det faktiske  $K$  på 1 og den potentielle arbejdskraft  $Q^P$  på 1 i produktionsfunktionen, jf. kolonne 10 i tabel 1. Det resulterende traditionelle outputgab er dermed -0,02, jf. tabellens kolonne 11. Den foreslåede ADAM-gab-metode anvender det ønskede arbejdskraftinput  $Q^W$  på 0,98, jf. tabellens kolonne 9. De 0,98 fremkommer ved at indsætte faktisk output og faktiske faktorpriser i ligning f2. Givet den potentielle arbejdskraft  $Q^P$  på 1, er ADAM-gabet -0,02 ligesom det traditionelle gab.

De to gab falder sammen i regneeksempel 1, fordi faktisk  $K$  svarer til ønsket  $K$  ved fuld potentiel produktion og ved de givne faktorpriser.

Andet regneeksempel: Kapitalen  $K$  reduceres fra 1 i første regneeksempel til 0,98. De øvrige givne variable ( $Y, Q, u, w$  og  $Q^P$ ) er der ikke ændret ved.

Dermed er der heller ikke ændret ved ønsket arbejdskraft  $Q^W$ , som fortsat beregnes til 0,98, så ADAM-gabet er fortsat -0,02, jf. tabellens kolonne 12. Derimod falder det potentielle output  $Y^P$  i kolonne 10 fra 1 til 0,99325, fordi kapitalapparatet er reduceret 2%. Så det traditionelle outputgab reduceres numerisk fra -0,02 til -0,01334, jf. kolonne 11.

Det traditionelle outputgab udtrykker, at man kun øger output med 1,334%, hvis man for given kapital indsætter potentiel beskæftigelse i produktionsfunktionen. ADAM-gabet udtrykker, at man øger output med 2%, hvis man både indsætter den potentielle beskæftigelse og optimerer kapitalmængden.

Tredje regneeksempel: Sammenholdt med første regneeksempel er der kun ændret ved lønsatsen  $w$ , som er reduceret med 2%, fra 0,67 til 0,65660.

Faktorpriserne indgår ikke i produktionsfunktionen, så det potentielle output er 1 som i første regneeksempel, og det traditionelle outputgab er -0,02, jf. tabellens kolonne 11. Derimod påvirkes ønsket arbejdskraft  $Q^W$ , som vokser fra 0,98 til 0,98197, fordi arbejdskraften er blevet billigere.<sup>10</sup> Dermed reduceres ADAM-gabet numerisk fra -0,02 til -0,01803, jf. kolonne 12. ADAM-gabet ville reagere mere(mindre) på ændringen i den relative faktorpris, hvis substitutionselasticiteten var større(mindre) end 0,3.

Steady state: I steady state forløbet er faktorpriserne stadig eksogene i forhold til ligning f1 og f2, men vi kan ikke sætte tal på deres steady state værdi. Vi ved kun, at ADAM bestemmer lønsatsen, så arbejdsmarkedet ender med at cleare, men det kræver en konkret beregning på ADAM at finde lønsatsen i steady state.<sup>11</sup>

Da arbejdsmarkedet er clearet i steady state, ved vi dog, at både faktisk og ønsket arbejdskraft,  $Q$  og  $Q^W$ , svarer til den potentielle  $Q^P$ . Så ADAM-gabet er nul i steady state, jf. tabellens kolonne 12.

<sup>10</sup> Samtidig falder ønsket kapital fra 0,98 til 0,97604, så den ekstra arbejdskraft erstatter kapital.

<sup>11</sup> Usercost afhænger af rente og skatteregler, som principielt er eksogene og kendte, men kapitalprisen og dermed usercost påvirkes også lidt af lønnen.

Tabel 1: Regneeksempler på samhørende faktorefterspørgsel og produktionsfunktion, ligning f1, f2 og f3

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
	$Y$	$K$	$Q$	$u$	$w$	$Q^P$	$Y^{K,Q}$	$K^W$	$Q^W$	$Y^P$	$Y/Y^P - 1$	$Q^W/Q^P - 1$
1. eksempel	0,98	1	0,99	0,33	0,67	1	0,99326	0,98	0,98	1	-0,02	-0,02
2. eksempel	0,98	0,98	0,99	0,33	0,67	1	0,98666	0,98	0,98	0,99325	-0,01334	-0,02
3. eksempel	0,98	1	0,99	0,33	0,65660	1	0,99326	0,97604	0,98197	1	-0,02	-0,01803
Steady state	$Y^{K^W,1}$	$K^W$	1			1	$Y^{K^W,1}$		1	$Y^{K^W,1}$	0	0

I de tre regneeksempler er kolonne 1 til 6 eksogene og kendte. I steady state er kun kolonne 4 til 6 eksogene, og kun kolonne 6 er kendt.

Vi kan heller ikke sætte tal på kapitalmængden i steady state, men faktisk kapital må svare til ønsket, så  $K$  er  $K^W$ . Dermed kan det potentielle output i tabel 1's kolonne 10 angives som  $y^{K^W,1}$ , som er resultatet af at indsætte kapital  $K^W$  og potentiel arbejdskraft 1 i produktionsfunktionen.

Som sagt falder potentiel arbejdskraft sammen med faktisk arbejdskraft i steady state, og faktisk output kan i steady state beregnes vha. produktionsfunktionen. Dermed er faktisk output i kolonne 1 lig med potentielt output, og det traditionelle outputgab i kolonne 11 er ligesom ADAM-gabet nul i steady state.

Beregningerne og betragtningerne over de to faktorefterspørgselsligninger og produktionsfunktionen har illustreret nogle formelle forskelle på et traditionelt outputgab og ADAM's. Der er også nogle mere prosaiske forskelle.

Det traditionelle outputgab formuleres ofte med BNP som output. Hvis afgifterne i faste priser stiger, fordi der købes mange biler, vil et BNP-gab stige, fordi BNP omfatter afgifterne i faste priser. ADAM-gabet påvirkes ikke af afgifter i faste priser. Desuden påvirkes et traditionelt BNP-gab lige meget af en given BNP-stigning uanset hvilken branche, der ekspanderer. ADAM-gabet afspejler branchefordelingen. Hvis ekspansionen ligger i brancher med relativt få beskæftigede, stiger ADAM-gabet forholdsvis lidt.

ADAM-gabet er som beskrevet baseret på ADAM's faktorefterspørgsel. De pågældende ligninger er naturligvis ikke hævet over kritik. Man kan ikke gå ud fra, at ADAM-gabet er korrekt; men især hvis ens beregninger i øvrigt er baseret på ADAM, er det nærliggende at anvende ADAM-gabet.

## 6. Konklusion

Det her beskrevne ADAM-gab er tidligere brugt ad hoc til at sammenligne ADAM's outputreaktion på det offentlige forbrug med en tilsvarende reaktion i en lærebogsmodel, jf. sidste afsnit af ADAM-bogen (2012).

Som forklaret kan ADAM-gabet indlægges i ADAM, og hvis vi gør det, får vi lidt mere ud af ADAM's faktorblok. I givet fald skal der også tages stilling til, hvordan langsigtledigheden og de øvrige variable skal præsenteres i den historiske periode.

## Litteratur

Danmarks Statistik, 2012, ADAM – en model af dansk økonomi.

## Bilag: Justeringsled flyttes til langsigtledighed og ønsket arbejdskraft

```

mode sim;
model g:\okt16\okt16\dansmappe2\dansokt16;
read<pcim> g:\okt16\okt16\dansmappe2\lang100;
delete<nonmodel>;
time 2017 2110;
sim;
// de ønskede variable korrigeres med relationernes langsigtede
// justeringsled og hertil bruges værdien i 2110 i lang100
series<2016 2110> bulbw=bulbw+log(1+jrlna[2110])/0.55 ;
series<2016 2016> jbulbw=jbulbw+log(1+jrlna[2110])/0.55 ;

series<2016 2110> hqngw=exp(log(hqngw)+log(1+jrhqng[2110])/0.50000) ;
series<2016 2110> hqnew=exp(log(hqnew)+log(1+jrhqne[2110])/0.41452) ;
series<2016 2110> hqnfw=exp(log(hqnfw)+log(1+jrhqnf[2110])/0.095868) ;
series<2016 2110> hqnzw=exp(log(hqnzw)+log(1+jrhqnz[2110])/0.72007) ;
series<2016 2110> hqqzw=exp(log(hqqzw)+log(1+jrhqqz[2110])/0.27993) ;
series<2016 2110> hqqsw=exp(log(hqqsw)+log(1+jrhqqs[2110])/0.28317) ;
series<2016 2110> hqqfw=exp(log(hqqfw)+log(1+jrhqqf[2110])/0.16974) ;
series<2016 2110> hqbw=exp(log(hqbw)+log(1+jrhqb[2110])/0.24957) ;
series<2016 2110> hqaw=exp(log(hqaw)+log(1+jrhqa[2110])/0.10000) ;
// tilhørende z-variabler ændres tilsvarende:
series<2016 2110> zbulbw=bulbw ;series<2016 2110> zhqngw=hqngw ;
series<2016 2110> zhqnew=hqnew ;series<2016 2110> zhqnfw=hqnfw;
series<2016 2110> zhqnzw=hqnzw;
series<2016 2110> zhqqzw=hqqzw; series<2016 2110> zhqqsw=hqqsw;
series<2016 2110> zhqqfw=hqqfw ;series<2016 2110> zhqbw=hqbw;
series<2016 2110> zhqaw=hqaw;
// berørte ligninger eksogeniseres:
series dbulbw=1;series dlna=1;series dhqngw=1;series dhqng=1;
series dhqnew=1;series dhqne=1;series dpxne=1;series dhqnfw=1;
series dhqnf=1;series dpxnf=1;series dhqnzw=1;
series dhqnz=1;series dpxnz=1;series dhqqzw=1;series dhqqz=1;
series dpxqz=1;series dhqqsw=1;series dhqqs=1;series dhqqfw=1;
series dhqqf=1;series dpxqf=1;series dhqbw=1;
series dhqb=1;series dpxb=1;series dhqaw=1;series dhqa=1;
series dfxa=1;
// simulationen sætter løn- og beskæftigelsesrelationernes
// justeringsled til nul på langt sigt og tilpasser justeringsled i
// øvrige eksogeniserede ligninger:
sim;
// ligninger retvendes:
series dbulbw=0;series dlna=0;series dhqngw=0;series dhqng=0;
series dhqnew=0;series dhqne=0;series dpxne=0;series dhqnfw=0;
series dhqnf=0;series dpxnf=0;
series dhqnzw=0;series dhqnz=0;series dpxnz=0;series dhqqzw=0;
series dhqqz=0;series dpxqz=0;series dhqqsw=0;series dhqqs=0;
series dhqqfw=0;series dhqqf=0;series dpxqf=0;
series dhqbw=0;series dhqb=0;series dpxb=0;series dhqaw=0;
series dhqa=0;series dfxa=0;

```