



Arbejdsrapport nr. 4/2001

Titel: Note om ADAMs strukturledighedsbegreb og relative priser¹

Forfattere: Michael Skaarup (msk@fm.dk) og Jakob Hald (jah@fm.dk)

Resumé:

I noten udledes et analytisk udtryk for ADAM's strukturledighedsbegreb (langsigts NAIRU), som checkes ved at foretage simulationer på modellen. Det vises, at ADAM's strukturledighed kan skrives som en funktion af kompensationsgraden før skat, fremstillingsvirksomhedernes mark-up på de totale enhedsomkostninger, ikke varefordelte indirekte skatter (herunder ejendomsskatter), forholdet mellem løn og usercosts på kapital, inflation og produktivitetsvækst. Det konkluderes på den baggrund, at ADAM's NAIRU afhænger af de relative faktorpriser og dermed af modellens efterspørgselsside, men effekterne er for alle praktiske formål meget små så længe renten er eksogen. Analyserne bekræfter behovet for at arbejde videre med modelleringen af faktorblok, løndannelse og arbejdsudbud i ADAM.

¹ Det er forfatterne alene, der er ansvarlige for de synspunkter og analyser, der præsenteres i Finansministeriets arbejdsrapporter. Der kan derfor forekomme synspunkter, der ikke nødvendigvis deles af Finansministeriet.

1. Indledning²

I dette arbejdsrapport udledes et præcist førsteordensudtryk for ADAM's ligevægts- eller strukturledighed. Strukturledigheden defineres som det ledighedsniveau, der sikrer et konstant bytteforhold og stabil løn- og prisinflation på langt sigt.

Det vises, at ligevægtsledigheden kan opgøres som en funktion af kompensationsgraden før skat, virksomhedernes mark-up på de totale enhedsomkostninger, ikke varefordelte indirekte skatter (herunder ejendomsskatter), forholdet mellem løn og usercosts på kapital, inflation og produktivitetsvækst.

Ligevægtsledigheden er i høj grad fastlagt på ADAM's udbudsside, som et samlet resultat af løndannelse, teknologi og prisdannelse. Da ledigheden afhænger af forholdet mellem løn og usercosts på kapital, spiller efterspørgselssiden imidlertid også en vis rolle. Det skyldes, at de relative faktorpriser i væsentligt omfang bestemmes af prisfølsomheden i den aggregerede efterspørgsel, herunder af priselasticiteterne i udenrigshandelen. Konklusionen er dog, at der skal ske forholdsvis store ændringer i de relative faktorpriser, før ligevægtsledigheden ændres nævneværdigt.

Ligevægtsledighedens følsomhed overfor ændringer i de relative faktorpriser kan skønnes til -0,04 i den anvendte modelversion. Det svarer til, at en stigning i lønnen i forhold til usercosts på kapital på 10 pct. medfører et langsigtet ledighedsfald på 0,4 pct. point. Følsomheden afhænger af 4 forhold.

- Reallønsfleksibiliteten – defineret som koefficienten til ledigheden i modellens langsigtede lønrelation. En højere reallønsfleksibilitet mindsker ligevægtsledighedens følsomhed overfor ændringer i de relative (faktor)priser
- Substitutionselasticiteten mellem arbejdskraft og kapital. En høj substitutionselasticitet mindsker ligevægtsledighedens prisfølsomhed. Med en substitutionselasticitet på 1 – som i CD-tilfældet – fastlægges ligevægtsledigheden fuldt ud på udbudssiden. I de gennemførte eksperimenter kan substitutionselasticiteten beregnes til omkring 0,4.
- Lønkvoten i udgangspunktet. En højere lønkvote mindsker ligevægtsledighedens følsomhed overfor ændringer i de relative faktorpriser.

I afsnit 1 vises, hvordan ligevægtsledigheden kan udledes under helt stiliserede antagelser om produktionsteknologi mv. I afsnit 2 udledes ligevægtsledigheden under nogle betingelser, som mere ligner dem man møder i ADAM – herunder, at (makro)produktionsfunktionen ikke kan håndteres analytisk. I afsnit 3 sammenlignes resultaterne fra afsnit 1 og 2 med en række simulationer på modellen. Endelig samles helt kort op i afsnit 4, mens den præcise udledning af ADAM's ligevægtsledighed, med inddragelse af bidrag fra dynamik("pengeillusion") og sektorforskydninger er henlagt til appendiks.

1. Lønrelationen og den langsigtede lønkvote – et CES-eksempel

For at fastlægge ligevægtsledigheden er det nødvendigt at finde de lønkvoter, som henholdsvis "lønmottagere" og fremstillings erhverv jagter på langt sigt. Lønmottagerens ønskede lønkvote fastlægges i ADAM's lønrelation som en funktion af kompensationsgraden før skat og ledigheden:

² Noter er færdigredigeret i efteråret 2000

$$\log(LK_f) = \alpha_2 B_{tyd} - \alpha_1 u \quad (1)$$

Hvor LK er BVT-lønknoten i ADAM's 7 lønførende fremstillingserhverv³, B_{tyd} er før-skat kompensationsgrad og u er ledigheden⁴.

Fremstillingssektorens ønskede lønkvote afspejler erhvervenes teknologi og prisdannelse. I første omgang tages udgangspunkt i følgende forenkende antagelser: der er *en* repræsentativ virksomhed, som producerer *en* vare med kapital og arbejdskraft som input. Virksomheden anvender en CES-teknologi og maksimerer profitten under den forudsætning, at priselasticiteten i efterspørgslen er konstant. Det betyder, at prisen sættes som en fast mark-up på de samlede enhedsomkostninger. Virksomhedens ønskede lønkvote kan dermed skrives som:

$$LK_v = (1+m)^{-1} \left[1 + \left(\frac{1-\delta}{\delta} \right)^\phi \left(\frac{p_k}{w} \right)^{1-\phi} \right]^{-1} \quad (2)$$

Hvor p_k er usercosts, w er timelønnen, m er den faste mark-up på enhedsomkostningerne og ϕ er substitutionelasticiteten mellem kapital og arbejdskraft. Hvis (2) loglineariseres omkring $p_k=w=1$, kan lønknoten skrives på den lidt mere brugbare form:

$$\log(LK_v) = \log(\delta) - \log(1+m) + (1-\delta) \cdot (1-\phi) \cdot \log\left(\frac{w}{p_k}\right) \quad (2')$$

Fortolkningen er enkel. Hvis produktionsfunktionen er CD – svarende til at $\phi=1$ – så vil virksomhederne jage en *konstant* lønkvote, $LK = \delta / [1+m]$, hvor δ er lønomkostningsandelen⁵. Lønknoten vil derfor være uafhængig af de relative priser, og dermed af efterspørgselssiden. Med en substitutionelasticitet mindre end 1, vil ændringer i de relative faktorpriser omvendt medføre ændringer i den ønskede lønkvote. Ligningen viser desuden, at en stigning i virksomhedernes mark-up, m , medfører et fald i lønknoten.

På langt sigt skal der være overensstemmelse mellem (1) og (2'), i den forstand at både lønmodtagere og virksomhed skal være tilfredse med den andel af BVT, som de modtager. Det ledighedsniveau, der opfylder denne betingelse, er ligevægtsledighedsniveauet u^* . Sættes (1) lig (2') kan ligevægtsledigheden skrives som:

$$u^* = 1/\alpha_1 \left[\alpha_2 B_{tyd} - \log(\delta) + \log(1+m) - (1-\delta) \cdot (1-\phi) \log\left(\frac{w}{p_k}\right) \right] \quad (3)$$

³ Lønrelationen kan ses som en lønkurve, fordi lønknoten er en produktivitetskorrigeret realløn (hvor reallønnen defineres som timeløn i forhold til BVT-deflatoren).

⁴ Her og i resten af hovedteksten er dynamikken udeladt. Dynamikkens betydning for langsigtsegenskaberne er anskueliggjort i appendiks.

⁵ Bemærk at $\delta = (1 + [(1-\delta)/\delta]^\phi)^{-1}$ for $p_k=w=1$. Hvis $\phi=1$ gælder derfor at $\delta = \delta$, hvor δ svarer til lønomkostningsandelen i CD-tilfældet.

- Med substitutionselasticitet $\phi=1$ – svarende til CD-tilfældet – vil ligevægtsledigheden kun afhænge af kompensationsgrad og mark-up. Ledigheden vil dermed være bestemt fra udbudssiden helt uafhængigt af de relative faktorpriser.
- Hvis substitutionselasticiteten ϕ er mindre end 1, vil ændringer i forholdet mellem usercosts og løn påvirke virksomhedernes ønskede lønkvote – og dermed ligevægtsledigheden. I denne situation afhænger ligevægtsledigheden derfor bl.a. af bytteforhold og rente, og dermed af efterspørgselssiden – herunder størrelsen af priselasticiteterne i udenrigshandelen.

Ligevægtsledighedens følsomhed overfor relative prisændringer afhænger af tre forhold. *For det første* vil substitutionselasticitetens størrelse som nævnt have betydning: jo tættere ϕ kommer på 1, jo mindre vil en ændring i de relative faktorpriser påvirke ledigheden. *For det andet* vil en høj lønomkostningsandel, δ , isoleret set dæmpe virkningen på ledigheden. *For det tredje* vil en høj reallønsfleksibilitet – dvs. en høj koefficient til ledigheden i den langsigtede løn(kvot)relation (1) – dæmpe ledigheds-effekten.

3. Den langsigtede lønkvote når produktionsfunktionen ikke specificeres

I ADAM's lønrelation indgår den aggregerede lønkvote for 7 af modellens 9 fremstillingserhverv. Produktionsfunktionerne er specificeret på erhvervsniveau, med maskinkapital og arbejdskraft i det centrale CES-nest, mens byggekaptal og vareforbruget fastlægges separat. Specifikationen indebærer bl.a., at der ikke eksisterer en entydig substitutionselasticitet (ϕ) mellem kapital og arbejdskraft for de 7 lønførende fremstillingserhverv under et. For at udlede et lønkvoteudtryk for ADAM i stil med (2') er det derfor nødvendigt at bruge en lidt anden tilgang end ovenfor.

Der tages udgangspunkt i følgende forudsætninger. Der er fortsat *en* virksomhed, som repræsenterer de 7 lønførende fremstillingserhverv. Virksomheden producerer *en* vare med arbejdskraft, kapital og et vareinput, og betaler nogle ikke vare-fordelte indirekte skatter, som indgår i BVT. Prisen på varen sættes som en fast mark-up på de samlede enhedsomkostninger, mens selve (makro)produktionsfunktionen ikke specificeres nærmere, f.eks. fordi den er for kompliceret. Det svarer i store træk til betingelserne i ADAM.

For at finde et udtryk for lønkvoten tages udgangspunkt i mark-up prisreglen, som indebærer, at produktionsværdien (X) kan skrives som:

$$X = (1 + m)C = (1 + m)[wL + p_k K + siq + V] \quad (4)$$

Hvor C er de samlede produktionsomkostninger, L er arbejdsinput i timer, K er det samlede kapitalapparat, siq er de ikke vare-fordelte indirekte skatter og V er vareforbruget i løbende priser. Indsættes (4) i BVT-identiteten $Y = X - V$, kan BVT skrives $Y = (1 + m)(wL + p_k K + siq) + mV$, mens lønkvoten kan beregnes som $LK_v = wL / [(1 + m)(wL + p_k K + siq) + mV]$.

Ved at loglinearisere dette lønkvoteudtryk omkring et niveau for BVT, som opfylder at $Y \approx (1 + m)(wL + p_k K)$, kan virksomhedens ønskede lønkvote skrives som:

$$\log(LK_v) = (1 - \delta) \log\left(\frac{wL}{P_k K}\right) - \frac{(1 + \hat{m})\hat{C}}{\hat{Y}} \log(1 + m) - \frac{(1 + \hat{m})}{\hat{Y}} siq - \frac{\hat{m}\hat{V}}{\hat{Y}} \log(V) \quad (5)$$

Hvor \hat{C} , \hat{Y} , $\hat{\delta}$, \hat{m} og \hat{V} er produktionsomkostninger, BVT, lønomkostningsandel, mark-up og varebrug i værdier, som lineariseringen foretages omkring. Det er altså faste størrelser/konstanter, der mest naturligt antages værdier fra et startår eller en grundbank.

Bemærk, at det kun er mark-up prisreglen og BVT-identiteten, der er anvendt ved udledning af ligningen, mens der ikke er gjort specifikke forudsætninger om teknologi. Bidraget fra den uspecificerede faktorblok er samlet i det første udtryk på højre side af lighedstegnet i (5). Hvis K-L aggregatet eksempelvis produceres med en CES-teknologi, og siq og \hat{V} sættes lig 0 (som i afsnit 2), vil (5) imidlertid svare til (2)⁶. Ligning (5) kan derfor ses som et mere generelt udtryk for lønkvoten, når prisen sættes som en mark-up på de samlede enhedsomkostninger.

På den baggrund kan den makrolønkvote, som de 7 lønførende ADAM-erhverv jagter på langt sigt, skrives på en form, som for de fleste praktiske formål svarer til (5), hvis variablerne K, L, siq, m og V i (5) opfattes som passende aggregater for de 7 lønførende ADAM-erhverv, jf. *appendiks*. Med (1) og (5) kan der derfor opstilles et tilnærmet udtryk for ADAM's ligevægtsledighed⁷:

$$u^* = 1/\alpha_1 \left[\alpha_2 B_{lyd} - (1 - \hat{\delta}) \log\left(\frac{wL}{P_k K}\right) + \frac{(1 + \hat{m})\hat{C}}{\hat{Y}} \log(1 + m) + \frac{(1 + \hat{m})}{\hat{Y}} siq + \frac{\hat{m}\hat{V}}{\hat{Y}} \log(V) \right] \quad (6)$$

Stigninger i mark-up'en medfører her større ændringer i ledigheden end i (3), fordi mark-up'en sættes på de samlede omkostninger, der er større end BVT, når der indgår et vareinput i produktionen. Desuden vil større ikke vare-fordelte indirekte skatter og større varekøb medføre større ligevægtsledighed⁸. Forklaringen er i begge tilfælde, at BVT øges og virksomhedens ønskede lønkvote mindskes. Endelig vil ligevægtsledigheden afhænge af forholdet mellem lønsum og kapitalomkostninger – og dermed af graden af substitution mellem K og L, jf. afsnit 2.

4. Ligevægtsledighed og relative faktorpriser i ADAM

I dette afsnit foretages nogle enkle eksperimenter på ADAM for at vurdere sammenhængen mellem ledighed og relative faktorpriser, herunder størrelsen af substitutionselasticiteten ϕ .

Eksperimenterne er foretaget på en DS-modelversion fra april 2000. Koefficienten til ledigheden i den langsigtede løn(kvot)relation (α_1) svarer til 4,82. Desuden svarer lønkvoten for de 7 lønførende fremstillingserhverv ($\hat{\delta}$) til 0,71 i den databank, eksperimenterne foretages på.

Dermed må det forventes, at ændringer i de relative faktorpriser ikke slår særligt kraftigt igennem i ligevægtsledigheden - selv når substitutionselasticiteten i det konkrete eksperiment er lav. Med en

⁶ De sidste 2 led forsvinder umiddelbart når $siq \approx \hat{V} \approx 0$. Med $\hat{V} \approx 0$ vil det samtidig gælde, at $\hat{Y} \approx (1 + \hat{m})\hat{C}$. I CES-tilfældet (afsnit 1) gælder endelig at

$$\log\left(\frac{wL}{P_k K}\right) = (1 - \phi) \log\left(\frac{w}{P_k}\right) + \phi \log\left(\frac{\delta}{1 - \delta}\right). \text{ Indsættes dette i (5) fås (2)'}^7$$

⁷ Bemærk, at (6) implicit fastlægger beskæftigelsen, idet arbejdsudbuddet (målt i personer) dog afhænger af beskæftigelsen via en såkaldt "discouraged worker" effekt. Det samlede arbejdsudbud i personer afhænger imidlertid ikke af relative priser/kompensationsgrader.

⁸ Med realistiske værdier for mark-up'en vil bidraget fra ændringer i varekøbet ikke have nogen praktisk betydning i multiplikatoreksperimenter. Effekten fra ikke-vare fordelte indirekte skatter fjernes i en kommende modelversion.

lønkvote på 71 pct. og en substitutionselasticitet på 0,4, vil en stigning i forholdet mellem løn og kapitalomkostninger på 10 pct. eksempelvis medføre et fald i ledigheden på kun 0,36 pct.point, jf. ligning (3). Den afledte absolutte ændring i ledighedsprocenten udgør dermed kun knap 4/100 af den procentvise ændring i de relative faktorpriser.

Der er i første omgang gennemført 4 eksperimenter: en permanent stigning i den offentlige beskæftigelse, en permanent stigning i det offentlige varekøb, en permanent stigning i eksportefterspørgslen og endelig et permanent fald i momssatsen. Rente og kontantpriser på boliger er fastholdt eksogene, og der er ikke indlagt offentlige solvensbetingelser. Det skyldes bl.a., at solvensbetingelserne dæmper de langsigtede ændringer i de relative faktorpriser, og at sammenhængen mellem ledighed og relative faktorpriser derfor bliver vanskelig at identificere. Alle eksperimenter er normeret, således at ledigheden ville falde med 1 pct. point på langt sigt, hvis lønnen havde været eksogen i beregningen.

Resultaterne af beregningerne er vist i tabel 1.

Tabel 1. Multiplikatorberegninger på ADAM – det lange sigt.

	Offentlig beskæftigelse	Offentligt Varekøb	Eksport	Moms	Rentestigning 1 pct.point
Ledighedsprocent, pct.point	-0,12	-0,11	-0,09	-0,12	0,28
Lønkvote, pct.	0,59	0,57	0,47	0,61	-1,34
Løn ift. usercost, pct.	3,34	3,43	2,94	3,86	-10,57
Lønsum ift. kapitaludgifter	1,91	1,90	1,74	2,31	-6,65
Implicit substitutionselasticitet	0,39	0,40	0,37	0,39	0,36
Ledighed beregnet med formel (3)	-0,12	-0,12	-0,11	-0,14	0,40
Ledighed beregnet med formel (6)	-0,11	-0,11	-0,10	-0,14	0,40

Note: Modelberegningerne er foretaget på en beta-udgave af DSSs model fra april 2000. Den anvendte grundbank er STAT75.

Anm: substitutionselasticiteten er beregnet som den procentvise ændring i L-K forholdet i forhold til den procentvise ændring i de relative faktorpriser (løn i forhold til usercosts) i det konkrete eksperiment (numerisk).

Tabellen viser, at graden af crowding out omtrent er ens i de 4 beregninger. Ledigheden falder med omkring 0,1 pct.point på langt sigt. Det svarer til omkring 10 pct. af det samlede fald i ledigheden i en situation med eksogen løn. Graden af crowding out kan derfor opgøres til omkring 90 pct. i de 4 eksperimenter. Graden af crowding out afhænger som nævnt også af hældningen på modellens aggregerede efterspørgselskurve. Eksempelvis vil priselasticiteter i udenrigshandelen mindske den langsigtede virkning på de relative priser, og dermed på ledigheden.

I alle eksperimenter kan den implicite substitutionselasticitet mellem arbejdskraft og den samlede bygge- og maskinkapital (ϕ) opgøres til omkring 0,4. Det er lidt mere end de elasticiteter, der gælder i det centrale CES-udtryk for maskinkapital og arbejdskraft. Den relativt lille forskel på de beregnede elasticiteter på tværs af eksperimenter tyder på, at sektorforskydninger mellem de 7 fremstillinger erhverv ikke spiller nogen væsentlig rolle i beregningerne. Dermed adskiller den nye model sig fra modelversionen fra 1998, hvor sektorforskydninger havde væsentlig betydning for substitutionselasticitetens størrelse. Det skal formentlig bl.a. ses i lyset af, at energierhvervet – som har et meget stort K/L-forhold – nu ikke længere optræder i lønkvoteudtrykket i lønrelationen.

Resultaterne viser, at ligning (3) og (6) kan bruges som en approksimation for ADAM's ligevægtsledighed. Det fremgår af de sidste 2 rækker i tabellen, der viser den ændring i ledigheden, som kan beregnes med de to ligninger.. Hvis ligning (3) fx anvendes på varekøbseksperimentet, kan

ledigheden beregnes til $-1/4.82 \cdot (1-0,71) \cdot (1-0,40) \cdot 3,43 = -0,12$, hvor substitutionselasticiteten er 0,4, og ændringen i de relative faktorpriser er sat til 3,4 pct., jf. tabel 1. Bruges ligning (6) fås en ledighedseffekt på $1/4.82 \cdot 1,90 \cdot (1-0,71) = -0,11$, hvor ændringen i forholdet mellem lønsum og kapitalomkostninger er sat til 1,90 pct., jf. tabel 1. I begge tilfælde svarer resultatet stort set til den modelsimulerede effekt på ledigheden på ca. $-0,11$ ⁹.

Med endogen rente ændres resultaterne noget, fordi renteændringer har forholdsvis stor betydning for de relative faktorpriser – og dermed for lønkvote og ledighed. Det er anskueliggjort i sidste søjle i tabel 1, som viser konsekvenserne af en eksogen stigning i det danske renteniveau på 1 pct. point. Det fremgår, at lønnen falder med 10 pct.enheder i forhold til kapitalens usercosts. Det indebærer, at fremstillingserhvervene reducerer lønkvoten på langt sigt (fordi substitutionselasticiteten er mindre end 1). Ledigheden øges derfor permanent med ca. 0,3 pct. point.

5. Afsluttende bemærkninger

I appendiks er udledt et præcist loglineariseret udtryk for det ledighedsniveau, som er foreneligt med stabil inflation og en konstant indkomstfordeling (mellem løn og restindkomst) på langt sigt i ADAM. Udtrykket adskiller sig fra (6) på 3 punkter. For det første tages højde for, at produktivitetsvækst og udenlandsk inflation kan påvirke det langsigtede ledighedsniveau. For det andet er lønkvoten i lønligningen som nævnt et aggregat af lønkvoterne i 7 af modellens fremstillingserhverv, hvilket indebærer, at sektorforskydninger bl.a. kan spille en rolle. For det tredje er lineariseringen foretaget omkring et ”vilkårligt” niveau for BVT. Det har bl.a. den implikation, at ændringer i kapitalapparatets størrelse isoleret set kan medføre ændringer i ledigheden – selv ved uændret lønkvote - men effekternes størrelsesorden vil som en hovedregel være relativt begrænsede.

Udtrykket for ADAM's strukturledighed i kombination med modelantagelsen om at arbejdsudbuddet (udover en såkaldt discouraged worker effekt) er eksogent, indebærer bl.a. at modellen i sin nuværende form ikke er velegnet til at analysere langsigtede, dynamiske virkninger på beskæftigelsen i forbindelse med omlægninger af skattesystemet.

Desuden er der grund til at være tilbageholdende med at foretage eksperimenter, som indebærer ændret *vækst* i udvalgte eksogene variabler (fx i produktivitet, eksportefterspørgsel eller internationale priser (inflation)). Sådanne eksperimenter vil have langsigtede reale virkninger som i nogen grad kan tilskrives pengeillusion i løn- og prisdannelsen, og som derfor er vanskelige at fortolke. Pengeillusion afspejler såkaldt dynamisk underhomogenitet i løn- og prisligninger (dvs. at koefficienter til nominelle ændringsled ikke summer til 1) og kommer her til udtryk ved, at ADAMs ligevægtsledighed afhænger af inflationen.

I Finansministeriet bruges ADAM-modellen til visse kort- og mellemfristede analyser og til fremskrivninger. Som alle andre modeller, har ADAM imidlertid en række begrænsninger, som det er afgørende at tage stilling til og evt. korrigere for i det løbende arbejde. I dette notat er der specielt sat fokus på nogle af de begrænsninger på udbudssiden, som kræver særlig opmærksomhed især i de mellemfristede vurderinger. Det skal samtidig nævnes, at ADAM-modellens anvendelighed er blevet styrket i de senere år, fordi der er gjort en indsats for at forbedre modellens langsigtegenskaber. I den forbindelse arbejdes i øjeblikket med at løse nogle af de problemer omkring arbejdsudbud og løndannelse, som er skitseret her.

⁹ Bemærk, at kompensationsgraden ikke giver noget bidrag til ledigheden pga. reguleringen af arbejdsløshedsunderstøttelsen, samt at mark-up såvel som ikke vare-fordelte indirekte skatter er eksogene. Derfor er det tilstrækkeligt at regne på bidraget fra de relative faktorpriser.

APPENDIKS. Lønkvote og ledighed i ADAM

I dette appendiks udledes et præcist udtryk for den lønkvote som jages af ADAM's 7 lønførende fremstillingerhverv via prisdannelse og teknologi. Desuden vises, at lønkvoten – under nogle enkle antagelser – kan skrives på formen (5). Sidst i appendikset udledes et samlet – uforkortet – udtryk for ligevægtsledigheden i ADAM.

A. Den langsigtede lønkvote i ADAM

Først er det nødvendigt at indføre lidt notation: c_i^w er de samlede produktionsomkostninger i sektor i , dvs. $c_i^w = wL_i^w + p_{k,i}K_i^w + siq_i + V_i$, hvor toptegn w indikerer, at det er *ønskede* faktorbeholdninger, der indgår.

Producentpriserne er formuleret som fejlkorrigeringsligninger, der kan skrives på følgende form:

$$\Delta \log(p_{x,i}) = A_i(L) \Delta \log(sc_i) - \psi_i L \left(\log(p_{x,i}) - \log(c_i^w / fx_i) - \log(1 + m_i) \right) \Rightarrow$$

$$p_{x,i} = (1 + m_i + D_{p,i}(L)) c_i^w / fx_i$$

hvor

(a)

$$D_{p,i}(L) = \left(\frac{A(L) \Delta \log(sc_i) - \Delta \log(c_i^w / fx_i) - (1 - L) \log(1 + m_i)}{1 - (1 - \psi_i)L} \right)$$

Hvor sc er et mål for kortsigts-enhedsomkostningerne, fx er produktionsværdien, L er lagoperatoren, Δ er ændringsoperatoren og A er et lagpolynomium i lagoperatoren.

Ligningen viser, at producentprisen sættes som en mark-up på enhedsomkostningerne, hvor mark-uppen har 2 elementer. Det er en fast/eksogen del, m , som bl.a. afspejler konkurrencesituationen på markedet, og en variabel del D , som repræsenterer dynamikken i prisligningerne. Hvis alle priser og enhedsomkostninger vokser med samme rate π (og m er konstant), kan det langsigtede bidrag fra dynamikken D , beregnes som $D_{p,i}(1) = \pi[A_i(1) - 1] / \psi_i$. Da $A(1) < 1$ i de fleste prisligninger (dvs. at prisligningerne er dynamisk underhomogene), vil en permanent stigning i inflation derfor medføre mindre mark-up på enhedsomkostningerne på langt sigt.

BVT i sektor i defineres som $Y_i = X_i - V_i$ hvor produktionsværdien er givet som $X_i = p_{x,i} fx_i$.

Indsættes prisligningen (a), kan produktionsværdien i sektor i derfor skrives som

$$X_i = (1 + m_i + D_{p,i}(L)) c_i^w.$$

Indsættes endelig i BVT-identiteten, kan BVT for sektor i skrives som

$$Y_i = (1 + m_i + D_{p,i}(L)) [w_i L_i + p_{k,i} K_i + siq_i] + (m_i + D_{p,i}(L)) V_i$$

Makro-BVT – dvs. BVT for de 7 lønførende fremstillingerhverv – kan på denne baggrund beregnes som:

$$Y_m = \sum_i Y_i = (1 + m_m + D_{p,m}) \left[\sum_i w L_i^w + \sum_i p_{k,i} K_i^w + \sum_i siq_i \right] + (m_m + D_{p,m}) \sum_i V_i$$

$$\text{hvor : } m_m + D_{p,m} = \frac{\sum_i (m_i + D_{p,i})(w_i L_i^w + p_{k,i} K_i^w + siq_i + V_i)}{\sum_i (w_i L_i^w + p_{k,i} K_i^w + siq_i + V_i)}$$

(b)

Hvor fodtegn m angiver at der er tale om makro-variabler – dvs. aggregater for de 7 lønførende ADAM-erhverv. Den *ønskede* makro-lønkvote skrives som $LO_m^w = \sum_i (1 + m_i + D_{p,i}) w_i L_i^w / Y_m$, mens den lønkvote der indgår i lønrelationen får formen $LK_m = \sum_i w_i L_i / Y_m$. Endelig er der brug for at definere den *ønskede* kapitalkvote som $KO_m^w = \sum_i (1 + m_i + D_{p,i}) p_{k,i} K_i^w / Y_m$. K repræsenterer summen af bygge- og maskinkapital.

Ved at foretage en loglinearisering (som i hovedteksten), kan den lønkvote, som indgår i ADAM's lønrelation, skrives på følgende form:

$$\log(LK_m) =$$

$$(1 - LO_m^w - KO_m^w) \log \left(\sum_i (1 + \bar{m}_i + \bar{D}p_i) p_{k,i} K_i^w \right) -$$

$$\log \left(\frac{\sum_i (1 + \bar{m}_i + \bar{D}p_i) w_i L_i^w}{\sum_i w_i L_i} \right) +$$

$$(1 - LO_m^w) \log \left(\frac{\sum_i (1 + \bar{m}_i + \bar{D}p_i) w_i L_i^w}{\sum_i (1 + \bar{m}_i + \bar{D}p_i) p_{k,i} K_i^w} \right) -$$

$$\sum (1 + \bar{m}_i + \bar{D}p_i) \frac{siq_i}{\bar{y}_m} - \sum (\bar{m}_i + \bar{D}p_i) \frac{\bar{V}_i}{\bar{y}_m} \log(V_i) - \sum \frac{(1 + \bar{m}_i + \bar{D}p_i) \bar{c}_i^w}{\bar{y}_m} \log(1 + m_i + D_{p,i}) \quad (c)$$

Bemærk først at alle overstregede variabler skal opfattes som faste størrelser/konstanter, da det er disse værdier lineariseringen er foretaget omkring. Mest logisk kan det være værdier i en grundbank eller i et startår.

De første 2 led i ligningen er nye i forhold til (5). Det første led afspejler, at summen af den *ønskede* løn- og kapitalkvote, som der lineariseres omkring, kan være mindre end 1. Der kan være en slags skalaafhængighed i lønkvoten. Det andet led i ligningen afspejler, at den *ønskede* beholdning af arbejdskraft kan afvige fra den faktiske beholdning i ADAM.

For at skrive (c) på en form der svarer til (5) gøres tre antagelser:

1. Som i teksten antages at $\bar{Y}_m \approx (1 + \bar{m}_m + \bar{D}_{p,m}) \left(\sum_i \bar{w}_i \bar{L}_i + \bar{p}_{k,i} \bar{K}_i \right)$.
2. Det antages at mark-up'erne er ens – fordi der jo i hovedteksten kun er et repræsentativt erhverv, dvs. $\bar{m} = \bar{m}_i + \bar{D}_{p,i}$ for alle i .
3. Det antages, at de faktiske faktorbeholdninger svarer til de ønskede.

Forudsætning 1. indebærer at der kan ses bort fra første led i (b). Forudsætning 2. og 3. betyder, at der kan ses bort fra andet led i b). Endelig betyder de 3 forudsætninger, at makroløn-omkostningsandelen (δ) som lineariseringen foretages omkring, kan skrives som:

$$\delta_m \approx \bar{L} \bar{O}_m^w \approx \frac{(1 + \bar{m}) \sum_i \bar{w}_i \bar{L}_i}{\bar{y}_m} \approx \frac{\sum_i \bar{w}_i \bar{L}_i}{\sum_i \bar{w}_i \bar{L}_i + \sum_i \bar{p}_{k,i} \bar{K}_i}$$

Indsættes dette i (b) kan ligningen skrives på en form som svarer til (5):

$$\begin{aligned} \log(LK_m) = & \\ (1 - \delta_m) \log \left(\frac{\sum_i w_i L_i^w}{\sum_i p_{k,i} K_i^w} \right) - & \\ \frac{(1 + \bar{m}) \sum_i s_{iq_i} - \bar{m} \sum_i V_i}{\bar{y}_m} - \frac{\bar{m} \sum_i V_i}{\bar{y}_m} \log(V_i) - \frac{(1 + \bar{m}) \sum_i \bar{c}_i^w}{\bar{y}_m} \log(1 + m) & \end{aligned}$$

(d)

B. ADAM's ligevægtsledighed

Medtages dynamikken, kan den lønkvote, som jagtes af "fagforeningen/lønmodtagerne" skrives på følgende form (jf. ligning 1 i hovedteksten):

$$\log(LK_f) = \alpha_2 B_{tyd} - \alpha_1 u + D_L(L)$$

(d)

Hvor D_L repræsenterer kortsigtsdynamikken, som det er valgt ikke at skrive helt ud. Antages at alle priser vokser med raten π , mens timeproduktiviteten i de 7 lønførende erhverv stiger med raten g , kan det langsigtede bidrag fra dynamikken imidlertid skrives som $D_L(1) = [\pi(B_1(1) - 1) + g(B_2(1) - 1)]/\theta$, hvor $B_1(1)$ er summen af koefficienterne til de nominelle ændringsled (inflationen), $B_2(1)$ er summen af koefficienterne til produktivitetsvæksten og θ er koefficienten til fejlkorrigeringsleddet i lønrelationen. Da $B_1(1) < 1$ er lønligningen også dynamisk underhomogen, hvilket indebærer at højere inflation isoleret set medfører, at "fagforeningen" reducerer lønkravene/den ønskede lønkvote.

Indsættes (c) i lønligningen (d) kan ADAM's ligevægtsledighed skrives på følgende ikke censurerede form:

$$u^* = 1/\alpha_1 \bullet$$

$$\left[\alpha_2 B_{tyd} + D_L(1) - (1 - L\bar{O}_m^w - K\bar{O}_m^w) \log \left(\sum_i (1 + \bar{m}_i + \bar{D}p_i) p_{k_i} K_i^w \right) + \right. \\ \left. \log \left(\frac{\sum_i (1 + \bar{m}_i + \bar{D}p_i) w_i L_i^w}{\sum_i w_i L_i} \right) - \right. \\ \left. (1 - L\bar{O}_m^w) \log \left(\frac{\sum_i (1 + \bar{m}_i + \bar{D}p_i) w_i L_i^w}{\sum_i (1 + \bar{m}_i + \bar{D}p_i) p_{k_i} K_i} \right) + \right. \tag{e} \\ \left. \sum (1 + \bar{m}_i + \bar{D}p_i) \frac{siq_i}{\bar{y}_m} + \sum (\bar{m}_i + \bar{D}p_i) \frac{\bar{V}_i}{\bar{y}_m} \log(V_i) + \sum \frac{(1 + \bar{m}_i + \bar{D}p_i) \bar{c}_i^w}{\bar{y}_m} \log(1 + m_i + Dp_i(1)) \right]$$

Bemærk at dynamikken i løn- og prisligninger har betydning for bestemmelsen af langsigtledigheden. Konkret vil en permanent stigning i inflation fx entydigt medføre lavere ledighed. Det er udtryk for pengeillusion og understreger, at modellen ikke er egnet til at analysere stød som medfører permanent højere inflation – herunder løbende devalueringer.

Arbejdsrapporter fra Finansministeriet:

- 1/2001. Davidsen, S. og Tuxen Hanus, N. *Analyse af det offentlige forbrug siden 1992*
- 2/2001. Hauge Jensen, A. *Summary of Danish tax policy 1986-2002*
- 3/2001. Frederiksen, N.K. *Fiscal sustainability in the OECD. A simple method and some preliminary results*
- 4/2001. Skaarup, M. og Hald, J. *Note om ADAM's strukturledighedsbegreb og relative priser*