

Eksamen på Økonomistudiet, vinter 2013-2014

Reeksamen

Makro A

2. årsprøve

18. februar, 2014

(3-timers skriftlig prøve uden hjælpemidler)

Alle delspørgsmål, 1.1-1.3 og 2.1-2.8, skal besvares og alle tæller lige meget ved bedømmelsen.

I Opgave 1 er fokus på de verbale, intuitive forklaringer, men formel analyse og notation kan inddrages efter ønske.

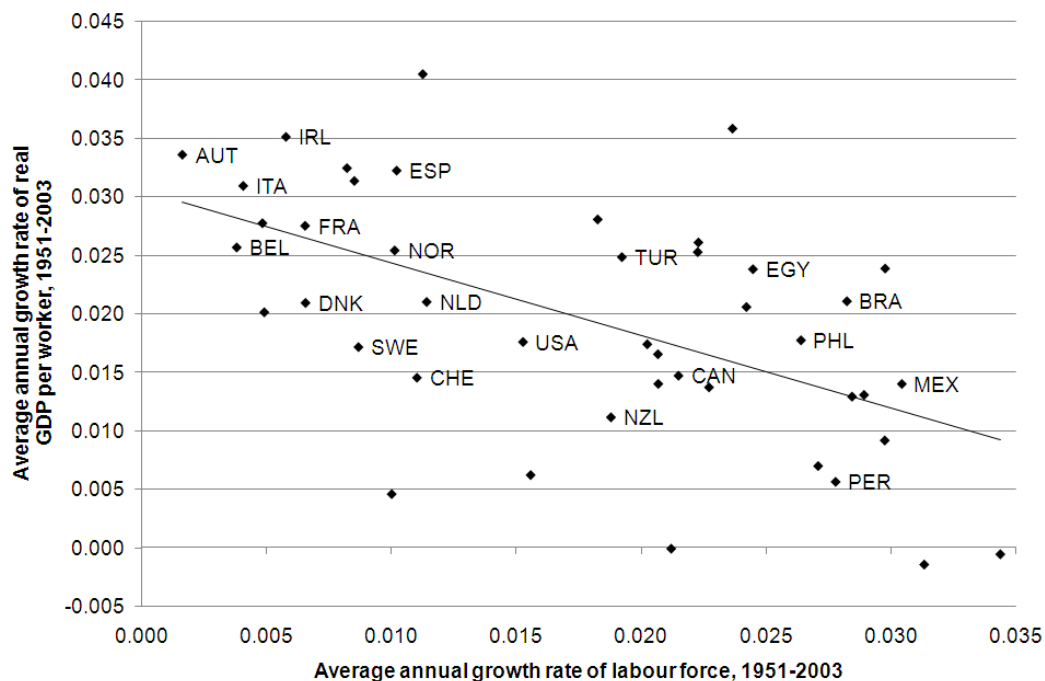
I Opgave 2 er de formelle og beregningsmæssige elementer i fokus, men verbale, intuitive forklaringer er fortsat vigtige.

## Opgave 1: Økonomisk vækst og vækst i arbejdsstyrken

Figuren nedenfor viser på tværs af 44 lande  $i$  over perioden 1951-2003 en forholdsvis tæt, negativ korrelation mellem den gennemsnitlige årlige vækstrate i BNP per arbejder,  $g^i$ , og den gennemsnitlige årlige vækstrate i arbejdsstyrken,  $n^i$ .

- 1.1 Redegør kortfattet for hvilken sammenhæng mellem  $n^i$  og  $g^i$  man vil forvente på basis af Solowmodeller med eksogen teknologisk udvikling og knappe naturressourcer (kendt fra pensums kapitel 7).
- 1.2 Redegør dernæst kortfattet for hvilken sammenhæng mellem  $n^i$  og  $g^i$  man vil forvente på basis af semiendogen vækst i vækstmodeller med endogen teknologisk udvikling (kendt fra pensums kapitel 8 og 9).
- 1.3 Diskutér hvad figuren kan sige om plausibiliteten af de to former for modeller.

**Gennemsnitlig årlig vækstrate i BNP per arbejder mod gennemsnitlig årlig vækstrate i arbejdsstyrke, 1951-2003, 44 lande**



## Opgave 2: Selskabsskat i en lille åben økonomi med fri kapitalmobilitet

Der betragtes en Solow-model for en lille åben økonomi med frie kapitalbevægelser og med selskabsbeskatning. Skat på selskabers skattemæssige overskud betales i det land, hvor selskabet tjener overskuddet, mens skat på personlig kapitalindkomst, herunder rente- og aktieindkomst, betales i det land, hvor den modtagende person bor, uanset om indkomsten stammer fra indlandet eller udlandet.

Først betragtes kun virksomhedssiden af økonomien. Ligning (1) er produktionsfunktionen for indlandets repræsentative virksomhed i sædvanlig notation (der ses bort fra teknologisk udvikling). Ligning (2) beskriver virksomhedens rene profit  $\Pi_t$ , hvor  $r_t$  er indlandets realrente før personlig skat (der ses bort fra nedslidning af kapital), og  $w_t$  er indlandets realløn. Ligning (3) beskriver den betalte selskabsskat  $T_t$  i periode  $t$ , hvor  $\tau$  er den konstante selskabsskattesats. For selskabsskatten gælder, at der i opgørelsen af det skattemæssige overskud kun er fradrag for faktisk betalte renteudgifter, men ikke for (normal-) forrentningen af egenkapitalen. Da det her forenkles antages, at der er fuld egenkapitalfinansiering, er der i beskatningsgrundlaget kun fradrag for lønudgiften. Ligning (4) definerer virksomhedens profit efter selskabsskat,  $\Pi_t^n$ .

$$Y_t = K_t^\alpha L_t^{1-\alpha}, \quad 0 < \alpha < 1 \quad (1)$$

$$\Pi_t = Y_t - r_t K_t - w_t L_t \quad (2)$$

$$T_t = \tau (Y_t - w_t L_t), \quad 0 \leq \tau < 1 \quad (3)$$

$$\Pi_t^n = \Pi_t - T_t \quad (4)$$

**2.1** Forklar hvorfor det er rimeligt at antage, at virksomheden søger at maksimere  $\Pi_t^n$ .

Vis at førsteordensbetingelser for maksimering af  $\Pi_t^n$  mht.  $K_t$  og  $L_t$  er

$$(1 - \tau) \alpha \left( \frac{K_t}{L_t} \right)^{\alpha-1} = r_t \quad (5)$$

$$(1 - \alpha) \left( \frac{K_t}{L_t} \right)^\alpha = w_t \quad (6)$$

Forklar hver af disse betingelser.

Kapitalbevægelser indebærer, at der i hver periode gælder

$$r_t = \bar{r}, \quad \bar{r} > 0 \quad (7)$$

hvor  $\bar{r}$  er den internationale rente. Både  $r_t$  og  $\bar{r}$  er renter før personlige skatter.

**2.2** Forklar hvorfor det er renterne *før* personlige skatter, der udligner sig mellem indlandet og omverdenen. Betragt et givet (prædetermineret) arbejdsinput  $L_t$  i periode  $t$ . Illustrér ved brug af ligning (5) bestemmelsen af virksomhedens optimale kapitalapparat i periode  $t$  i et diagram med  $K_t$  ud ad førsteaksen og realrenten  $r_t$  op ad andenaksen. Illustrér effekten på den indenlandske mængde kapital  $K_t$  af en højere selskabsskattesats  $\tau$ .

Den samlede model består af ligningerne (1) -(7) samt

$$V_t = K_t + F_t \quad (8)$$

$$Y_t^n = Y_t + \bar{r}F_t \quad (9)$$

$$V_{t+1} = V_t + sY_t^n, \quad 0 < s < 1 \quad (10)$$

$$L_{t+1} = (1 + n) L_t, \quad n > 0 \quad (11)$$

Her er  $V_t$  indlændingenenes samlede formue,  $F_t$  er deres nettofordringer på udlandet,  $Y_t^n$  er indlandets nationalindkomst, og  $sY_t^n$  er indlandets opsparing. Der antages givne initialværdier  $V_0 > 0$  og  $L_0 > 0$  for de to tilstandsvariable  $V_t$  og  $L_t$ . Udover de anførte parameterrestriktioner antages  $s\bar{r} < n$ .

**2.3** Vis at det følger af ligningerne (1), (3), (5), (6) og (7) at

$$w_t L_t = (1 - \alpha) Y_t \quad (12)$$

$$T_t = \tau \alpha Y_t \quad (13)$$

$$\bar{r} K_t = (1 - \tau) \alpha Y_t \quad (14)$$

Vis videre at  $\bar{r} K_t + w_t L_t + T_t = Y_t$ , at  $\Pi_t^n = 0$ , og at  $\Pi_t = \tau \alpha Y_t$ .

**2.4** Vis ved også at inddrage (8) og (9) at

$$Y_t^n = \bar{r} V_t + (1 - \alpha + \tau \alpha) Y_t \quad (15)$$

Beskriv og forklar denne sammenhæng.

Der anvendes nu definitionerne  $k_t = K_t/L_t$ ,  $y_t = Y_t/L_t$ ,  $v_t = V_t/L_t$ ,  $y_t^n = Y_t^n/L_t$ .

**2.5** Vis at i henhold til modellen tilpasser  $k_t$ ,  $y_t$  og  $w_t$  sig øjeblikkeligt til værdierne

$$k^* = \left( [1 - \tau] \frac{\alpha}{\bar{r}} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \quad (16)$$

$$y^* = \left( [1 - \tau] \frac{\alpha}{\bar{r}} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} \quad (17)$$

$$w^* = (1 - \alpha) \left( [1 - \tau] \frac{\alpha}{\bar{r}} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} \quad (18)$$

Beskriv og forklar effekterne på indenlandsk kapital, produktion og realløn per arbejder af en højere selskabsskattesats.

**2.6** Vis at nationalindkomsten per arbejder i periode  $t$  må opfylde

$$y_t^n = \bar{r}v_t + z^*, \quad \text{hvor } z^* = (1 - \alpha + \tau\alpha) \left( [1 - \tau] \frac{\alpha}{\bar{r}} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} \quad (19)$$

Beskriv og forklar hvordan  $y_t^n$  påvirkes af en højere selskabsskattesats for en given værdi af  $v_t$ .

**2.7** Vis at modellen fører til følgende transitionsligning for  $v_t$

$$v_{t+1} = \frac{sz^*}{1+n} + \frac{1+s\bar{r}}{1+n}v_t \quad (20)$$

Illustrér transitionskurven i et diagram og vis at  $v_t$  fra en vilkårlig, strengt positiv initialværdi  $v_0 = V_0/L_0$  konvergerer mod steady state-værdien

$$v^* = \frac{s}{n - s\bar{r}} z^* \quad (21)$$

Beskriv og forklar effekten af en højere selskabsskattesats på transitionskurven og på  $v^*$ .

**2.8** Angiv et udtryk for steady state-værdien af nationalindkomsten per arbejder  $y^{n*}$  alene som funktion af parametre og forklar hvordan  $y^{n*}$  påvirkes af en højere selskabsskattesats.