Eksamen på Økonomistudiet, vinter 2016-2017

Reeksamen

Makro I

2. årsprøve

16. februar, 2017

(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.

Dette opgavesæt består i alt af 5 sider inkl. denne.

Opgave 1: Effektivitetsløn og strukturel arbejdsløshed

1.1 Forklar indholdet af begrebet effektivitetsløn (eng.: efficiency wages).

1.2 Opregn og forklar kortfattet de vigtigste forklaringsfaktorer for effektivitestløn.

1.3 Forklar intuitivt hvorfor effektivitetsløn kan være årsag til strukturledighed.

Opgave 2: Solowmodellen med *netto*-investeringsraten som parameter

Ligningerne (1)-(6) nedenfor udgør en Solow-model med eksogen tekonologisk udvikling for en lukket økonomi. I denne model er det *netto*-opsparings (og investerings-) raten, der antages at være en eksogen, konstant parameter. Denne formulering foretrækkes af nogle; eksempelvis præsenterer den franske økonom Thomas Piketty nogle af sine teorier i "Capital in the 21st Century" i en sådan ramme.

Ligning (1) er den aggregerede produktionsfunktion i velkendt notation: *Brutto*-output (BNP), Y_t, produceres fra input af kapital, K_t, og effektivt arbejdsinput, A_tL_t. Ligning (2) definerer *netto*-output (NNP) som brutto-output minus nedslidning på kapitalapparatet. Ligning (3) er den afgørende nye adfærdsrelation, som siger, at *netto*-opsparingen (og -investeringen), S_t^n, er givet som en bestemt eksogen andel, s^n, af *netto*-output, Y_t^n. Pr. definition er nettoinvesteringen lig med ændringen i kapitalapparatet som udtrykt ved ligning (4). Ligningerne (5) og (6) antager givne vækstrater for hhv. arbejdsstyrke og teknologi.

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

$$Y_t^n = Y_t - \delta K_t, \quad 0 < \delta < 1 \tag{2}$$

$$S_t^n = s^n Y_t^n, \quad 0 < s^n < 1 \tag{3}$$

$$K_{t+1} - K_t = S_t^n \tag{4}$$

$$L_{t+1} = (1+n) L_t, \quad n > -1 \tag{5}$$

$$A_{t+1} = (1+g) A_t, \quad g > -1 \tag{6}$$

Modellens eksogene parametre, α, δ, s^n, n og g, opfylder de angivne parameterrestriktioner. Der antages givne, strengt positive initialværdier K_0, L_0 og A_0 for tilstandsvariablene. Der anvendes definitionerne: $k_t \equiv K_t/L_t$, $y_t \equiv Y_t/L_t$, $y_t^n \equiv Y_t^n/L_t$, $\tilde{k}_t \equiv k_t/A_t$ og $\tilde{y}_t \equiv y_t/A_t$.

I den gængse Solowmodel som kendt fra pensum (kapitel 5) ville ligningerne (3) og (4) være erstattet af

$$S_t = sY_t, \quad 0 < s < 1 \tag{3'}$$

$$K_{t+1} - K_t = S_t - \delta K_t, \quad 0 < \delta < 1 \tag{4'}$$

hvor S_t er bruttoopsparingen, og det er *brutto*-opsparingsraten, s, der er en eksogen, konstant parameter.

I det følgende er det modellen (1)-(6), hvor (3) og (4) *ikke* er erstattet af (3') og (4'), det handler om, når ikke andet er anført.

2.1 Vis at netto-output som funktion af kapitalinput og effektivt arbejdsinput er

$$Y_t^n = K_t^{\alpha} (A_t L_t)^{1-\alpha} - \delta K_t \tag{7}$$

Denne kunne man kalde nettoproduktionsfunktion. Har den konstant skalaafkast? Er der positive og aftagende grænseprodukter til kapital og effektivt arbejdsinput i nettoproduktionsfunktionen?

2.2 Det er af interesse, hvilke implicitte antagelser om *brutto*-opsparingen, $S_t = K_{t+1} - K_t + \delta K_t$, og *brutto*-opsparingsraten, S_t/Y_t, der følger af den underliggende antagelse om en given *netto*-opsparingsrate. Vis at

$$S_t = s^n Y_t + (1 - s^n)\, \delta K_t \tag{8}$$

og

$$\frac{S_t}{Y_t} = s^n + (1 - s^n)\, \delta \frac{K_t}{Y_t} \tag{9}$$

Beskriv og forklar disse samenhænge. Det fremgår, at $S_t/Y_t > s^n$. Hvorfor må det være sådan?

2.3 Vis at modellen (1)-(6) indebærer følgende transitionsligning for $\tilde{k}_t$

$$\tilde{k}_{t+1} = \frac{1}{(1+n)(1+g)} \left[s^n \left(\tilde{k}_t^{\alpha} - \delta \tilde{k}_t \right) + \tilde{k}_t \right] \tag{10}$$

Beskriv og forklar denne intuitivt. Vis også at Solow-ligningen ($\tilde{k}_{t+1} - \tilde{k}_t$ som funktion af $\tilde{k}_t$) er

$$\tilde{k}_{t+1} - \tilde{k}_t = \frac{1}{(1+n)(1+g)} \left[s^n \tilde{k}_t^{\alpha} - (n + g + s^n \delta + ng)\, \tilde{k}_t \right] \tag{11}$$

2.4 Vis at under en bestemt stabilitetsbetingelse (en ekstra parameterrestriktion), som skal anføres, indebærer (10), at $\tilde{k}_t$ fra en vilkårlig strengt positiv initialværdi, $\tilde{k}_0 > 0$, på langt sigt konvergerer imod

$$\tilde{k}^* = \left(\frac{s^n}{n+g+s^n\delta+ng}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} > 0 \tag{12}$$

2.5 Vis at under stabilitetsbetingelsen konvergerer kapital per arbejder, k_t, og bruttoindkomst per arbejder, y_t, på langt sigt mod steady state-vækstbanerne

$$k_t^* = A_t\left(\frac{s^n}{n+g+s^n\delta+ng}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \tag{13}$$

$$y_t^* = A_t\left(\frac{s^n}{n+g+s^n\delta+ng}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} \tag{14}$$

2.6 Vis at steady state-vækstbanen for *netto*-indkomsten per arbejder, $y_t^n \equiv Y_t^n/L_t$, er

$$y_t^{n*} = A_t\left(\frac{s^n}{n+g+s^n\delta+ng}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} \frac{n+g+ng}{n+g+s^n\delta+ng} \tag{15}$$

og at forholdet mellem kapital og nettooutput (kapital/nettooutput-forholdet) i steady state bliver

$$\left(\frac{K_t}{Y_t^n}\right)^* = \frac{s^n}{n+g+ng} \tag{16}$$

2.7 Beskriv hvordan hhv. y_t^{n*} og $(K_t/Y_t^n)^*$ påvirkes, når både n og g går imod nul. Forsøg at give en intuitiv forklaring. Diskutér på denne baggrund rent teoretisk, om det forekommer mest plausibelt at betragte netto-investeringsraten eller (som i den gængse Solowmodel) brutto-investeringsraten som en eksogen og konstant parameter. Til dette formål kunne man måske ønske at sammenligne (15) og (16) med de tilsvarende udtryk for den gængse Solowmodel. Det oplyses at disse er

$$\text{Gængs: } y_t^{n*} = A_t\left(\frac{s}{n+g+\delta+ng}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} \frac{n+g+\delta(1-s)+ng}{n+g+\delta+ng} \tag{15'}$$

$$\text{Gængs: } \left(\frac{K_t}{Y_t^n}\right)^* = \frac{s}{n+g+\delta(1-s)+ng} \tag{16'}$$

2.8 Figur 1 og 2 nedenfor viser for hhv. Danmark og USA bruttoinvesteringsraten (bruttoinvesteringer i procent af BNP) og nettoinvesteringsraten (nettoinvesteringer i procent af NNP) for perioden 1950-2013 med gennemsnit angivet som vandrette linjer. Diskutér på baggrund af disse figurer rent empirisk, om det forekommer mest plausibelt at betragte netto-investeringsraten eller brutto-investeringsraten som en eksogen, konstant parameter.

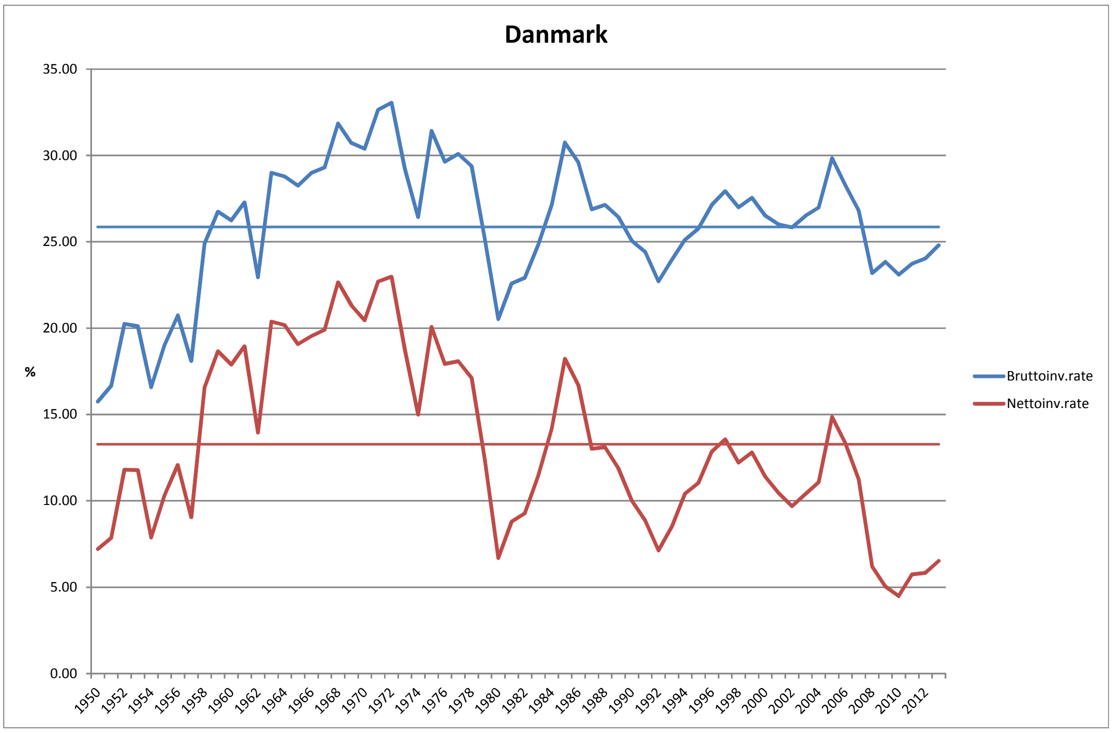

Figure 1

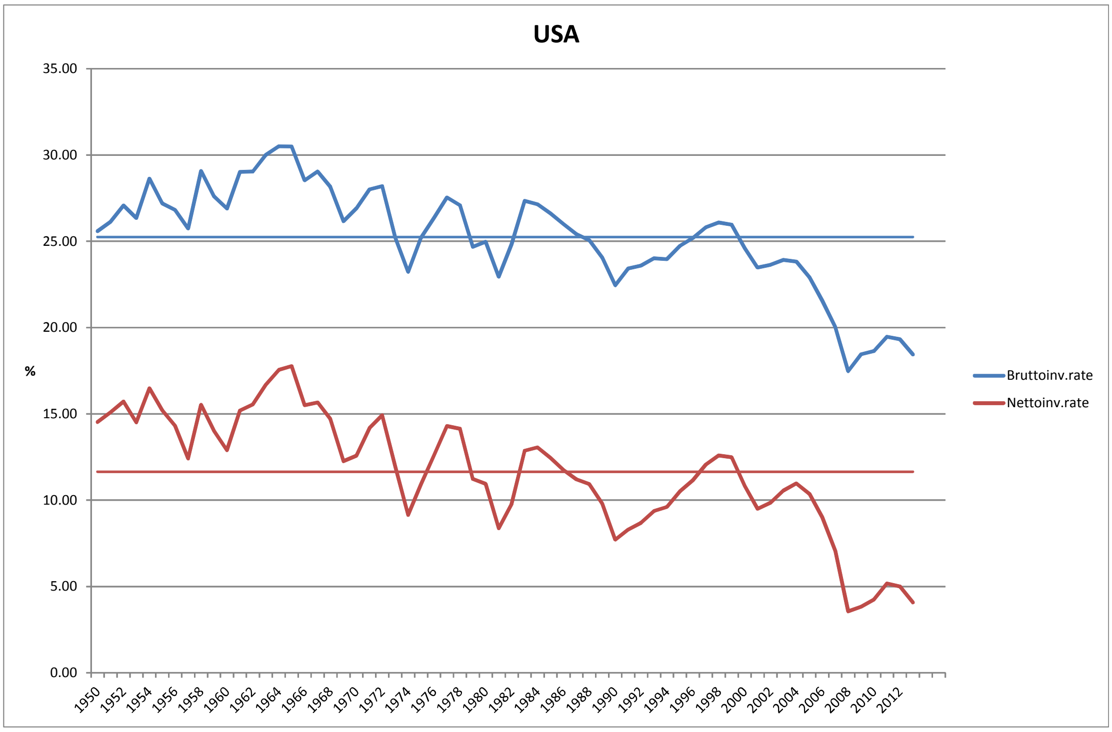

Figure 2

Kilde til begge figurer: Penn World Table 9.0