

Eksamen på Økonomistudiet sommer 2020

Makroøkonomi 1

20. august, kl. 9-12.

RETTEVEJLEDNING

Besvarelsen uploades på Digital Eksamen som én pdf.fil (inkl. bilag) navngivet udelukkende med eksamensnummeret, f.eks. 12.pdf eller 127.pdf

Dette eksamenssæt består af 5 sider incl denne forside.

Denne eksamen er ændret fra at foregå på Peter Bangsvej til at foregå hjemme med hjælpemidler. Vi gør opmærksom på, at enhver kommunikation på tale eller på skrift med andre incl. medstuderende om opgaven under eksamen vil blive betragtet som eksamenssnyd og blive indberettet. Ligeledes er det eksamenssnyd at stille sin besvarelse til rådighed for andre under eksamen.

Pas på at du ikke begår eksamenssnyd!

Det er fx eksamenssnyd, hvis du ...

- Kopierer andres tekster uden at sætte citationstegn eller kildehenvise, så det ser ud som om det er din egen tekst
- Bruger andres idéer eller tanker uden at kildehenvise, så det ser ud om det er din egen idé eller dine tanker
- Genbruger dele af en opgave, som du tidligere har indleveret og fået en bestå karakter for uden at sætte citationstegn eller kildehenvise (selvplagiering)
- Modtager hjælp fra andre i strid med de regler, som er fastsat i rammestudieordningens afs. 4.12 om samarbejde/sparring

Du kan læse mere om reglerne for eksamenssnyd på Din Uddannelsesside og i Rammestudieordningens afs. 4.12.

Eksamenssnyd sanktioneres altid med en advarsel og bortvisning fra prøven. I de fleste tilfælde bliver den studerende også bortvist fra universitetet i et semester.

1 Opgave 1: Hvad vil drive væksten i fremtiden?

I dette spørgsmål skal du analysere vækstudsigterne for OECD-landene. Antag at følgende ligninger beskriver OECD-landene under et:

$$Y_t = K_t^\alpha (A_t h_t L_{Yt})^{1-\alpha}$$

$$A_{t+1} = \rho A_t^\phi L_{At}^\lambda$$

$$K_{t+1} = sY_t + (1 - \delta) K_t$$

$$L_{t+1} = (1 + n_t) L_t$$

$$L_{At} + L_{Yt} = L_t$$

$$h_{t+1} = (1 + g_t^h) h_t$$

Økonomien er således stort set som i pensumbogens kapitel 9, bortset fra:

- Gennemsnitlig humankapital per arbejder, h_t , indgår i produktionen af endeligt output Y_t . Væksten i humankapital, g_t^h , er antaget eksogen. Det er antaget at alle arbejdere i forskningssektoren til hver en tid er højtuddannede, så her kan humankapital anses som opfanget af parametren ρ .
- Andelen af ansatte i forskningssektoren er ikke nødvendigvis konstant. Derfor defineres $l_{Yt} \equiv \frac{L_{Yt}}{L_t}$ og $l_{At} \equiv \frac{L_{At}}{L_t}$.

Vækstraterne i L_t , h_t , l_{Yt} og l_{At} kan principielt variere fra år til år, men i denne opgave skal du analysere væksten over 50 års perioder. Lad derfor vækstrater uden tidsindeks (dvs. uden t som fodtegn) angive gennemsnitlige vækstrater over en sådan lang periode. Sådanne gennemsnitlige vækstrater for OECD gennem de seneste 50 år er approksimativt givet i Tabel 1. Bemærk at g^{l_Y} og g^{l_A} er væksten i andelene l_{Yt} og l_{At} , og ikke i antallet af arbejdere.

Tabel 1: Værdier for OECD 1970-2020

Parameter/Variabel	α	λ	g^y	g^z	g^h	g^{l_Y}	g^{l_A}	n
Værdi	$\frac{1}{3}$	0,2	0,020	0,0006	0,0068	-0,0001	0,016	0,012

Spørgsmål 1.a

Vis at:

$$y_t = z_t^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} A_t h_t l_{Yt} \quad (1)$$

hvor $z_t \equiv \frac{K_t}{Y_t}$. Forklar hvordan de enkelte variabler på højresiden på må forventes at påvirke væksten i en steady state.

Svar:

$$\begin{aligned}
 Y_t &= K_t^\alpha (A_t h_t L_{Yt})^{1-\alpha} \\
 \Leftrightarrow Y_t^{1-\alpha} &= \left(\frac{K_t}{Y_t} \right)^\alpha (A_t h_t L_{Yt})^{1-\alpha} \\
 Y_t &= \left(\frac{K_t}{Y_t} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} A_t h_t L_{Yt} \\
 y_t &= z_t^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} A_t h_t l_{Yt}
 \end{aligned}$$

I steady state må vi forvente at z_t er konstant, og at A_t vokser med raten g^A , som er en funktion af n . I penumbogens kapitel 6 kan humankapital godt vokse i en steady state, men det vil også være rimeligt at antage at der er en øvre grænse for humankapital således at vækst i denne ikke kan være en steady state. l_{Yt} må også antages konstant i steady state, da hele arbejdsstyrken ellers vil ende op i en af de to sektorer. Alt i alt er A den mest oplagte kilde til langsigtet vækst i en steady state.

Spørgsmål 1.b

Lav et vækstregnskab baseret på Ligning (1) og vækstraterne og parameterværdierne givet i Tabel 1. Find først et matematisk udtryk for vækstraten g^y som funktion af g^z , g^A , g^h , g^{l_Y} . Anvend derefter denne vækstregnskabsformel til at udlede g^A for perioden. Er vækstbidragene som du forventede i spørgsmål 1.a?

Svar:

$$g_t^y = \frac{\alpha}{1-\alpha} g_t^z + g_t^A + g_t^h + g_t^{l_Y}$$

g^A kan findes som 1,3%. Væksten er, som forventet i en steady state, primært drevet af teknologien. Humankapital har også betydning, hvilket kunne tyde på at OECD i den dimension ikke har været i en steady state i perioden.

Spørgsmål 1.c

Et tilsvarende vækstregnskab for forskningssektoren kan laves vha følgende formel:

$$g^A = \left(1 + n + g^{l_A}\right)^{\frac{\lambda}{1-\phi}} - 1 \approx \frac{\lambda}{1-\phi} n + \frac{\lambda}{1-\phi} g^{l_A} \quad (2)$$

Forklar intuitionen for denne formel, og anvend den sammen med Tabel 1 til at beregne en værdi af ϕ . Stemmer den beregnede størrelse af ϕ overens med teorien?

Svar:

Formlen viser, at væksten er drevet af antallet af forskere. Antallet af forskere stiger hvis befolkningen vokser, eller hvis andelen af arbejdsstyrken ansat i forskningssektoren vokser. Hvor stor effekten er af et øget antal forskere afgøres af de to parametre λ og ϕ , som repræsenterer henholdsvis stepping-on-toes effekten og fishing-out effekten. Ved at omskrive Ligning (2) fås:

$$\phi = 1 - \frac{n + g^{l_A}}{g^A}$$

Hvorved man ved indsættelse af værdierne fra Tabel 1 finder at $\phi = 0,6$. Dette er konsistent med semi-endogen vækst.

Spørgsmål 1.d

Baseret på dine resultater ovenfor, hvordan vil du så vurdere OECDs vækstudsigter de næste 50 år i forhold til de seneste 50 år? Begrund dit svar. Tror du den modelbaserede vækstforudsigelse er for pessimistisk eller for optimistisk? Forklar.

Svar:

Den første ting der skal bemærkes er at $\phi < 1$, hvilket tyder på at vi er i en verden med semi-endogen vækst. Det betyder, at fortsat teknologisk vækst skal drives af enten befolkningstilvækst eller en øget andel forskere i arbejdsstyrken. Befolkningstilvæksten er faldende (både i OECD og globalt), så herfra vil der ifølge modellen ikke komme det store vækstbidrag i fremtiden. Andelen af forskere kan fortsat stige en tid endnu, men det vil ske på bekostning af andelen af arbejdsstyrken, der producerer varer til endeligt forbrug. Så på meget langt sigt vil en højere andel forskere ikke være en kilde til varig vækst. Uddannelsesniveaue er steget markant de seneste 50 år, men her er også en naturlig grænse for hvor langt det kan fortsætte i fremtiden. Så alt i alt forudser modellen, at væksten nok vil løje af de næste 50 år.

Modellen betragter dog OECD som en lukket økonomi. Fordi viden flyder på tværs af grænser kan man forestille sig at øget forskning og udvikling i fx Kina og Indien i fremtiden vil smitte positivt af på OECD landene, hvilket vil tilsige en højere vækst end hvad modellen forudsiger.

Dette spørgsmål er et åbent spørgsmål, så de studerende kan også inddrage andre perspektiver. Disse skal bedømmes på kvaliteten af argumentationen.

Spørgsmål 2: Pensionsreform i en åben økonomi

Betragt følgende model for den åbne økonomi:

$$Y_t = BK_t^\alpha L_t^{1-\alpha},$$

$$L_t = \theta N,$$

$$r = \bar{r},$$

$$V_{t+1} = sY_t^n + (1 - \delta)V_t,$$

$$Y_t^n = Y_t + \bar{r}F_t,$$

$$V_t = K_t + F_t.$$

Hensigten med modellen er at analysere effekten af en pensionsreform i en økonomi uden befolkningstilvækst. Derfor er befolkningen N konstant, og det er kun andelen θ af befolkningen som er i arbejde. Resten er pensionister, og arbejder derfor ikke. Ellers er modellen som i pensumbogens kapitel 4.

Definér som vanligt formue per arbejder som $v_t \equiv \frac{V_t}{L_t}$. Men fordi befolkningen og arbejdsstyrken nu har forskellig størrelse, så er vi også interesserede i formue pr indbygger, defineret som $\hat{v}_t \equiv \frac{V_t}{N} = v_t\theta$. Tilsvarende definitioner gælder for de andre variabler.

Spørgsmål 2.a

Antag følgende værdier for parametre og eksogene variable: $\alpha = \frac{1}{3}$, $B = 1$, $N = 1$, $\theta = 0,7$, $\bar{r} = 0,1$, $s = 0,2$, og $\delta = 0,05$. Beregn steady state værdier for k , y , w , v , og y^n (du behøver ikke rapportere formlerne, bare steady state værdierne der fremkommer ved at indsætte parametrene i formlerne). Forklar ydermere hvorfor θ ikke påvirker disse steady state værdier.

Svar:

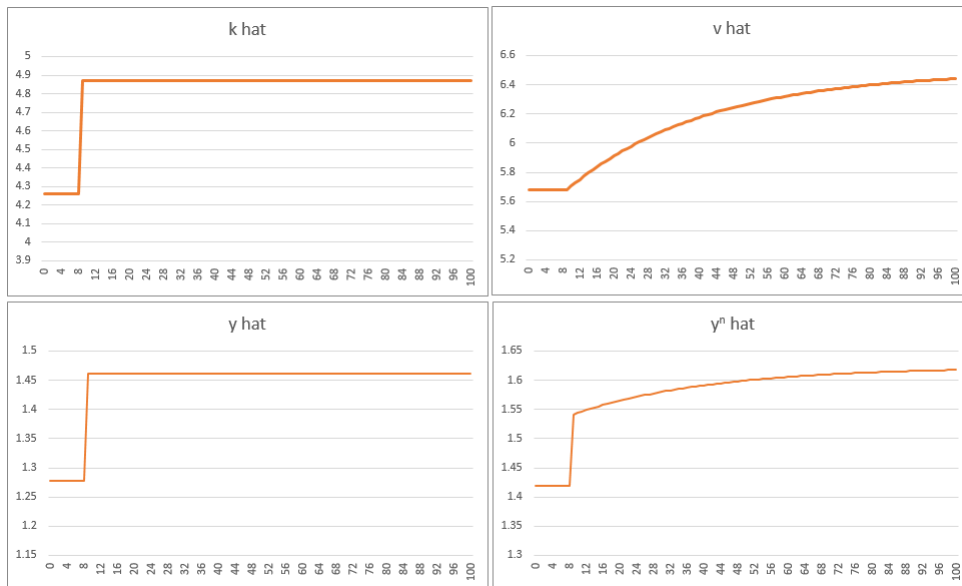
Værdierne er som følger: $k^* = 6,09$, $y^* = 1,83$, $w^* = 1,22$, $v^* = 8,11$, og $y^{n*} = 2,03$. θ påvirker ikke disse værdier da de alle er opgjort pr arbejder.

Spørgsmål 2.b

Du skal nu analysere effekten af en pensionsreform der øger arbejdsstyrken ved at hæve pensionsalderen. Konkret skal du simulere en stigning i θ fra 0.7 til 0.8. Vis udviklingen

for \hat{k} , \hat{y} , \hat{y}^n og \hat{v} over 100 simulerede perioder, hvor stigningen i θ sker i periode 10. Før periode 10 er økonomien i en steady state som i spørgsmål 2.a.

Svar:



Spørgsmål 2.c

Forklar intuitionen for de fire simulerede forløb i forrige spørgsmål, og forklar hvorfor de er forskellige.

Svar:

\hat{k} og \hat{y} justerer sig med det samme, da der er tale om en åben økonomi med frie kapitalstrømme. Formuen akkumuleres derimod kun gradvist gennem opsparing. Nationalindkomsten er en kombination af lønindkomst og formueindkomst. Lønnen er konstant, men da andelen af befolkningen i arbejde stiger i periode 10, så hopper den samlede lønindkomst og dermed også nationalindkomsten per indbygger. Formueindkomsten kommer fra \hat{v} , så den efterfølgende gradvise stigning i nationalindkomsten kommer fra formueakkumulationen.

Spørgsmål 3: Ændrede opsparingsrater i modellem med humankapital

I dette spørgsmål skal du anvende modellen i pensumbogens kapitel 6, men med den ekstra antagelse at befolkningen opsparer en fast del af deres indkomst s , som de så fordeler ud på investeringer i fysisk kapital og i humankapital således at $s_K + s_H = s$. Antag endvidere at $\alpha = \psi = \frac{1}{3}$.

Spørgsmål 3.a:

Antag at økonomien initialt er i en steady state. Antag at regeringen nu indfører et skattefradrag for investeringer i fysisk kapital, således at s_K stiger. Samtidig falder s_H tilsvarende fordi s er konstant. Kald de nye værdier s'_K og s'_H . Illustrer konvergensprocessen fra den gamle til den nye steady state i et fasediagram.

Svar:

Begge null-clines i fasediagrammet forskubbes nedad, hvorfor økonomien vil ende i en ny steady state med mere kapital og mindre humankapital. (Bliver s_K tilstrækkelig stor i forhold til s_H , kan det også forekomme, at output falder i en sådan grad at mængden af kapital også falder trods den højere opsparingsrate. I det tilfælde vil der dog stadig være relativt mere kapital i forhold til humankapital. De studerende forventes ikke at komme ind på dette særtilfælde).

Spørgsmål 3.b:

Forklar hvorfor ændringen i opsparingsrater kan påvirke output per capita selvom s er uændret. Under hvilke antagelser omkring størrelsen på de initiale værdier s_K og s_H øges output per capita som følge af ændringen i opsparingsraterne?

Svar:

Fordi $\alpha = \psi$ er det optimalt at have samme mængde kapital og humankapital, hvilket opnås hvis $s_K = s_H$. Hvis $s_K < s_H$ er mængden af humankapital i steady state højere end

mængden af kapital, og kapitalens marginalprodukt vil være højere end humankapitalens marginalprodukt. Man vil derfor kunne øge produktionen ved at øge s_K og mindske s_H .