

Eksamen på Økonomistudiet sommer 2020

Makroøkonomi 1

2. juni, kl. 9-12.

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 4 sider incl denne forside samt ét bilag (makro1eksamen.xlsx).

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.

Opgave 1: Hvad er Afrikas vækstudsigter?

I denne opgave skal du anvende datasættet makroleksamen.xlsx vedlagt som bilag. Datasættet indeholder makroøkonomiske variable for afrikanske lande samt for USA.

Spørgsmål 1.a

Beregn for hvert afrikansk land BNP/beskæftigede relativt til USA, dvs. $\frac{y_i}{y_{USA}}$ hvor i indekserer lande. Beregn herefter det samme forhold i en teoretisk steady state, dvs. $\frac{y_i^*}{y_{USA}^*}$. I udregningen skal du antage at økonomien følger modellen i pensumbogens kapitel 5, at A er ens på tværs af lande, samt at $\alpha = \frac{1}{3}$, $\delta = 0,05$ og $g = 0,02$. Værdierne for s og n kan du finde i datasættet. Hvor meget fattigere er det gennemsnitlige afrikanske land end USA ifølge data? Og hvor meget fattigere ville det gennemsnitlige afrikanske land være hvis alle lande var i deres (teoretiske) steady state? Udregn og rapportér gennemsnit for $\frac{y_i}{y_{USA}}$ og $\frac{y_i^*}{y_{USA}^*}$ og kommentér på resultatet.

Svar: $\frac{y_i}{y_{USA}}$ beregnes direkte ud fra data, mens vi med steady state formelen for output/capita får

$$\frac{y_i^*}{y_{USA}^*} = \frac{\tilde{y}_i^*}{\tilde{y}_{USA}^*} = \left(\frac{s_i}{s_{USA}} \frac{n_{USA} + \delta + g + n_i g}{n_i + \delta + g + n_i g} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}.$$

I gennemsnit er $\frac{y_i}{y_{USA}} = 0,127$ og $\frac{y_i^*}{y_{USA}^*} = 0,859$ (her er anvendt standardapproximationen $ng \approx 0$, så sidste decimal kan være anderledes i nogle besvarelser). Bemærk at formlerne ikke behøves at blive rapporteret for at få fuld point så længe gennemsnittene er korrekt beregnet. Det samme gælder resten af denne opgave.

Spørgsmål 1.b

Lad nu $\frac{\hat{y}_i}{\hat{y}_{USA}}$ betegne BNP/beskæftigede for et land i ift. USA som forudsagt ud fra produktionsfunktionen i kapitel 5. Antag igen at A er ens på tværs af lande og vis at $\frac{\hat{y}_i}{\hat{y}_{USA}}$ i dette tilfælde bliver:

$$\frac{\hat{y}_i}{\hat{y}_{USA}} = \left(\frac{k_i}{k_{USA}} \right)^\alpha.$$

Beregn nu $\frac{\hat{y}_i}{\hat{y}_{USA}}$ for alle de afrikanske lande i datasættet under antagelse af at $\alpha = \frac{1}{3}$ og rapporter gennemsnittet af dine fundne værdier. Svarer gennemsnittet af $\frac{\hat{y}_i}{\hat{y}_{USA}}$ til gennemsnittet af de faktiske værdier, $\frac{y_i}{y_{USA}}$? Hvorfor/hvorfor ikke?

Svar:

$$\frac{\hat{y}_i}{\hat{y}_{USA}} = \frac{k_i^\alpha A^{1-\alpha}}{k_{USA}^\alpha A^{1-\alpha}} = \left(\frac{k_i}{k_{USA}} \right)^\alpha,$$

I gennemsnit er $\frac{\hat{y}_i}{\hat{y}_{USA}} = 0,481$. Når denne værdi er meget højere end gennemsnittet for faktisk $\frac{y_i}{y_{USA}}$ så må det skyldes forskelle i A , forskelle i α , målefejl i kapital, eller at produktionsfunktionen er misspecificeret. Forskelle i A må dog formodes at være den vigtigste forklaring. Det skal her bemærkes at selvom modellen beskriver A som at være teknologi, så omfatter A i praksis også humankapital, geografiske forhold, korruption og alt andet vi ikke direkte modellerer. Det er derfor meget plausibelt at A varierer på tværs af lande.

Spørgsmål 1.c

Antag nu at teknologien ikke er ens i alle lande, dvs. at hvert land har deres eget A_i , hvor i indekserer lande. Anvend datasættet og produktionsfunktionen fra kapitel 5 til at beregne teknologiniveauet i hvert land relativt til det amerikanske, dvs. $\frac{A_i}{A_{USA}}$ (hint: husk at teknologi beregnes residualt ud fra viden om mængden af inputs og output). Gentag herefter Spørgsmål 1.a, men med de fundne værdier for $\frac{A_i}{A_{USA}}$ i stedet for antagelsen om at A er ens i alle lande. Er de afrikanske lande tættere på en steady state i dette tilfælde?

Svar: Vi kan beregne $\frac{A_i}{A_{USA}}$ som følger:

$$\begin{aligned} \frac{y_i}{y_{USA}} &= \frac{k_i^\alpha A_i^{1-\alpha}}{k_{USA}^\alpha A_{USA}^{1-\alpha}} \\ \Leftrightarrow \frac{A_i}{A_{USA}} &= \left(\frac{y_i}{y_{USA}} \frac{\hat{y}_{USA}}{\hat{y}_i} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \end{aligned}$$

I gennemsnit er $\frac{A_i}{A_{USA}} = 0,116$. Baseret på de fundne værdier kan vi genberegne den relative steady state indkomst som:

$$\frac{y_i^*}{y_{USA}^*} = \frac{A_i}{A_{USA}} \frac{\tilde{y}_i^*}{\tilde{y}_{USA}^*} = \frac{A_i}{A_{USA}} \left(\frac{s_i}{s_{USA}} \frac{n_{USA} + \delta + g + n_i g}{n_i + \delta + g + n_i g} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}.$$

I dette tilfælde er $\frac{y_i^*}{y_{USA}^*} = 0,193$ i gennemsnit. Til sammenligning er faktisk $\frac{y_i}{y_{USA}} = 0,127$, så dette resultat tyder på, at hvis forskelle i teknologi tages i betragtning, så er de Afrikanske lande meget tættere på deres teoretiske steady state.

Spørgsmål 1.d

Baseret på dine svar på de tre ovenstående spørgsmål skal du nu vurdere Afrikas vækstpotentiale på langt sigt. Kommentér specifikt på vigtigheden af potentielle kilder til vækst og indrag relevante teorier fra pensum.

Svar: Antages A at være ens i Afrika og i USA, så forudsiger Solowmodellen jf. spørgsmål 1.a at Afrikanske lande med tiden vil konvergere mod en steady state, der minder meget om den amerikanske. Forskelle i opsparingsrater og befolkningstilvækst er således af mindre betydning. Spørgsmål 1.b og 1.c tyder dog på, at lavere niveauer for A er en væsentlig forklaring på hvorfor Afrikanske lande er så relativt fattige. Tages dette i betragtning vil (betinget) konvergens i kapitalapparat kun bringe afrikanske lande på på knap 20% af det amerikanske indkomstniveau (svarende til $\frac{y_i^*}{y_{USA}^*}$ som beregnet i spørgsmål 1.c). Det tyder altså på, at vi ikke kan forlade os på konvergens gennem kapitalakkumulation hvis afrikanske lande skal bringes op på USAs indkomstniveau. I stedet er det A der skal konvergere. Hvordan det kan ske er der mange svar på. Men de studerende kan forventes at komme ind på humankapital, videns- og teknologioverførsel, at høj afrikansk befolkningstilvækst kan være et growth drag jf. pensumbogens kapitel 7, prediktionerne fra de endogene vækstmodeller (herunder at AK-modellen forudsiger ingen konvergens i A), og almen viden om udviklingsøkonomi mere bredt. Denne del af spørgsmålet vurderes ud fra kvaliteten af argumentationen.

Opgave 2: Humankapital og endogen vækst

Betragt følgende model:

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

$$A_t = \left(\frac{H_t}{L_t} \right)^\phi, \quad \phi > 0 \quad (2)$$

$$L_{t+1} = (1 + n) L_t, \quad n \geq 0 \quad (3)$$

$$K_{t+1} = s_K Y_t + (1 - \delta) K_t, \quad 0 < s_K < 1 \quad (4)$$

$$H_{t+1} = s_H Y_t + (1 - \delta) H_t, \quad 0 < s_H < 1 \quad (5)$$

Fortolkningen af variablerne og parametrene er som i pensumbogens kapitel 6. Undtagelsen er parametren ϕ , som potentielt kan give endogen vækst i modellen.

Spørgsmål 2.a

Forklar sammenhængen mellem teknologi og humankapital i Ligning (2) og vis at der er endogen vækst hvis $\phi = 1$. Hvilken rolle spiller skalaafkastet i produktionsfunktionen?

Svar: Sammenhængen mellem teknologi og humankapital kan forklares med en eksternalitet. En persons humankapital gør vedkommende mere produktiv, men denne produktivitet smitter af på produktiviteten hos andre. Det kan fx være gennem videregivelse af viden på arbejdspladsen. Man kan også forestille sig at forskellige medarbejdere varetager forskellige opgaver i produktionsprocessen. Kvaliteten af den endelige produkt, og dermed dets værdi, afhænger af om alle medarbejdere har udført deres job på en god måde, og dermed opstår der gensidig afhængighed mellem produktiviteten af medarbejderne.

For at vise at der er endogen vækst indsætte Ligning (2) i Ligning (1), hvilket med $\phi = 1$ giver:

$$\begin{aligned} Y_t &= K_t^\alpha H_t^{1-\alpha} \\ \Leftrightarrow y_t &= k_t^\alpha h_t^{1-\alpha} \end{aligned}$$

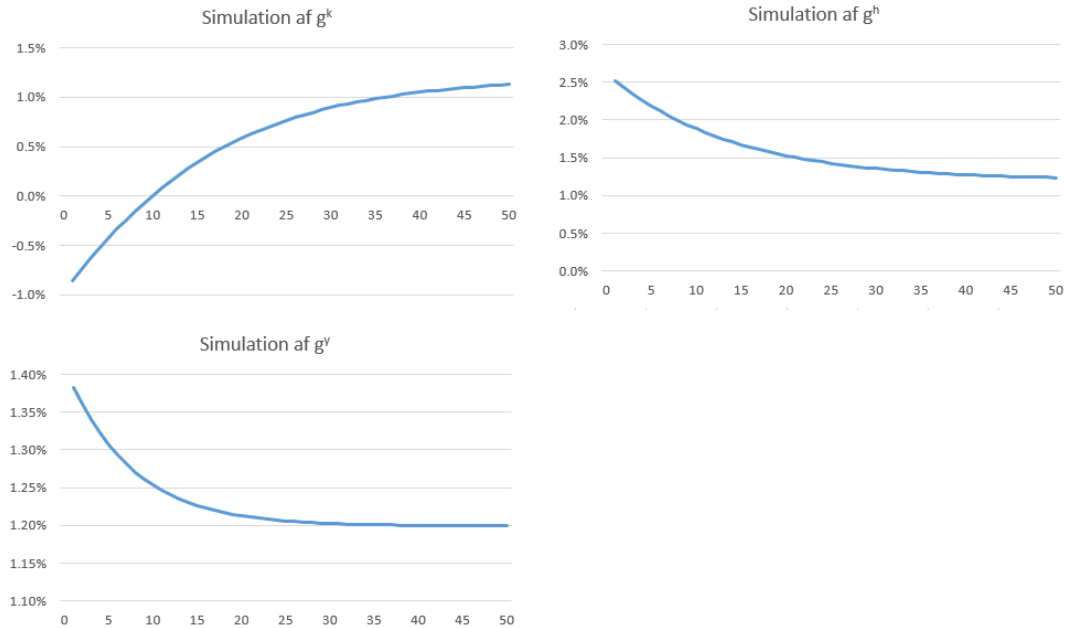
Der er således konstant skalaafkast til de to reproducérbare inputfaktorer K og H , både i niveau og per capita, hvilket er ensbetydende med at modellen udviser endogen vækst. Bemærk endvidere, at fordi eksternaliteten kommer fra humankapital per arbejder, så “forsviner” L ud af produktionsfunktionen. Det fjerner det normale skalaproblem i endogene vækstmodeller, således at vi her har endogen vækst med konstant skalaafkast på aggregeret niveau.

Spørgsmål 2.b

Antag nu at modellen har følgende parameterverdier: $\alpha = \frac{1}{3}$, $\psi = \frac{1}{3}$, $\phi = 1$, $n = 0,01$, $\delta = 0,05$, $s_K = 0,15$ and $s_H = 0,05$. Antag desuden at $K_0 = 5$, $H_0 = 1$ og $L_0 = 1$. Simulér nu modellen fra periode $t = 0$ til periode $t = 50$ og vis udviklingen i vækstraterne i kapital

per arbejder, humankapital per arbejder og output per arbejder over tid. Det vil sige tre separate figurer med t ud af x-aksen, og henholdsvis g^k , g^h og g^y ud af y-aksen.

Svar: Det tre figurer ser ud som følger:



Spørgsmål 2.c

Forklar den økonomiske intuition bag udviklingen i de tre vækstrater du fandt i forrige spørgsmål. Kommentér desuden på om der ser ud til at være konvergens i økonomien, og hvordan den kan hænge sammen med at modellen er en endogen vækstmodel.

Svar: Først kan det bemærkes at der ser ud til at være en langsigtet steady-state vækstrate for y på omkring 1.2%, hvilket stemmer overens med at modellen er en endogen vækstmodel. Men figuren viser også, at væksten er hurtigere i de første perioder, hvorefter den gradvist falder ned mod steady-state væksten. Det tyder på, at der også er konvergens i modellen, hvilket står i modsætning til pensumbogens AK-model. Årsagen er, at der her er to faktorer der akkumuleres, og at deres indbyrdes forhold har en steady state. Kigger man på vækstraterne, fremgår det, at humankapital akkumuleres relativt hurtigt i starten, mens fysisk kapital deakkumuleres. Det viser, at forholdet $\frac{K_0}{H_0}$ har ligget over steady-state forholdet. Marginalproduktet til fysisk kapital har derfor været relativt lavt, mens marginalproduktet til humankapital har været relativt højt. Det fremgår også af figurerne, at vækstraterne i fysisk kapital og humankapital nærmer sig hinanden og er omkring 1.2% i steady state, hvilket også svarer til vækstraten i output per capita. Vi har derfor balanceret vækst i steady state.

Opgave 3: Skat i en lille åben økonomi

Betragt et land hvis økonomi er lille og åben, og følger modellen i pensumbogens kapitel 4. Antag at landet er et deibtorland, at der ingen risiko er, og at landet initialt set er i en steady state. Antag desuden at der initialt ingen beskatning er, hverken i indlandet eller i udlandet (dette er i det følgende ækvivalent med at skattesatserne er ens i ind- og udland, og er derfor ikke helt urealistisk).

Spørgsmål 3.a

Landet indfører nu en indkomstskat med skattesatsen τ for landets borgere med henblik på at finansiere et offentligt gode. Skatten gælder både lønindkomst og formueindkomst, således at skatteprovenuet er $\tau wL + \tau \bar{r}V = \tau Y^n$. Udenlandske investorer, der har placeret penge i landet, bliver derimod ikke beskattet af deres afkast. Beskriv med ord hvad der sker med variablerne k , w , y , v og y^n på kort og langt sigt efter skatten indføres.

Svar: Da k , w og y er bestemt af den internationale rente vil skatten ikke påvirke disse. Til gengæld vil skatten efterlade mindre til indenslandsk opsparing, hvorfor v og y^n gradvist vil falde til en ny og lavere steady state.

Spørgsmål 3.b

Landet beskatter nu, i tillæg til skatten for landets borgere, også afkastet til udlandets investeringer i landet. Skattesatsen er den samme som for landets borgere, så denne skat giver et provenu på $-\tau \bar{r}F$ (husk på at landet er debitorland, så $F < 0$. Skatteprovenuet er derfor positivt). Beskriv med ord hvad der sker med variablerne k , w , y , v og y^n på kort og langt sigt efter den nye skat indføres. Forklar endvidere hvorfor det afhænger af modellens parametre om det samlede skatteprovenu stiger eller falder. Diskutér hvorvidt skattereformen er en god idé.

Svar: I dette tilfælde skal både indenlandske og udenlandske investorer kompenseres for den højere beskatning, hvorfor ingen-arbitrage betingelsen på de finansielle markeder bliver $\bar{r} = (1 - \tau)r$. Det betyder at der kræves højere marginalprodukt til kapital, svarende til et fald i k . Det medfører også fald i både w og y , hvilket betyder, at der bliver mindre at opspare af indlandets borgere sammenlignet med tilfældet i spørgsmål 3.a. Derfor er v og y^n nu endnu lavere.

Om det samlede skatteprovenu er højere når afkastet til udenlandets investeringer i indenlandsk kapital beskattes afhænger af hvor stor skattestigningen er, og hvor stor en andel af

indlandets kapital der ejes af udlændinge. Jo mindre indenlandsk kapital udlændinge ejer, jo mindre provenu vil skatten give. Med skattesatsen gør en Lafferkurve sig gældende, idet en højere skat betyder et større fald i nationalindkomsten hvilket vil mindske det samlede skatteprovenu. Falder skatteprovenuet er beskatning af udlandets investeringer i indlandet en entydig dårlig idé ifølge modellen. Stiger skatterprovenuet afhænger svaret af om det stigende provenu mere end modsvarer faldet i nationalindkomsten. De studerende kan også bemærke at et evt. ekstra provenu fra beskatningen i spørgsmål 3.b kan bruges på at sænke skattesatsen τ .