2.aflevering, Makro 1

ldg790 - Christian B. Gustafson

Oktober 2020

Spørgsmål 1

For at vise de givet steady-state værdier, bruge vi følgende ligning, som er udledt ved at indsætte $k_t = t_{t+1} = k^*$ i transititionsligningen eller Solowligningen. Altså får vi ligningen:

$$k^* = B^{\frac{1}{1-\alpha}} (\frac{s}{n+\delta})^{\frac{1}{1-\alpha}} \tag{1}$$

Indsætter tal:

$$k^* = 1^{\frac{1}{1-1/3}} (\frac{0.131}{0.025+0.05})^{\frac{1}{1-1/3}} = 2.31 \tag{2}$$

For BNP/arbejder (y^*) har vi:

$$y^* = B(k^*)^\alpha = B^{\frac{1}{1-\alpha}} (\frac{s}{n+\delta})^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} \tag{3}$$

Indsætter tal:

$$y^* = 1^{\frac{1}{1-1/3}} (\frac{0.131}{0.025+0.05})^{\frac{1/3}{1-1/3}} = 1.32 \tag{4}$$

Spørgsmål 2

Først finder vi k^* og y^* for parameterændring 1, hvor $s' = 0.222$ ved at anvende de samme ligninger fra spørgsmål 1.

$$k_1^* = 1^{\frac{1}{1-1/3}} (\frac{0.222}{0.025+0.05})^{\frac{1}{1-1/3}} = 5.09 \tag{5}$$

$$y_1^* = 1^{\frac{1}{1-1/3}} (\frac{0.222}{0.025+0.05})^{\frac{1/3}{1-1/3}} = 1.72 \tag{6}$$

Nu for parameterændring 2, hvor $n' = 0.008$:

$$k_2^* = 1^{\frac{1}{1-1/3}} (\frac{0.131}{0.008+0.05})^{\frac{1}{1-1/3}} = 3.39 \tag{7}$$

$$y_2^* = 1^{\frac{1}{1-1/3}}(\frac{0.131}{0.008+0.05})^{\frac{1/3}{1-1/3}} = 1.50 \tag{8}$$

Nu for parameterændring 3, hvor $s' = 0.222$ og $n' = 0.008$:

$$k_3^* = 1^{\frac{1}{1-1/3}}(\frac{0.222}{0.008+0.05})^{\frac{1}{1-1/3}} = 7.49 \tag{9}$$

$$y_3^* = 1^{\frac{1}{1-1/3}}(\frac{0.222}{0.008+0.05})^{\frac{1/3}{1-1/3}} = 1.96 \tag{10}$$

Vi har nu beregnet steady-state værdierne for de tre forskellige scenarier.

Spørgsmål 3

For at udregne den procentvise ændring, benytter vi følgende formel:

$$\frac{Tal_t - Tal_0}{Tal_0} \cdot 100 \tag{11}$$

For parameterændring 1:

$$\frac{1.72 - 1.32}{1.32} \cdot 100 = 30.30pct. \tag{12}$$

For parameterændring 2:

$$\frac{1.50 - 1.32}{1.32} \cdot 100 = 13.63pct. \tag{13}$$

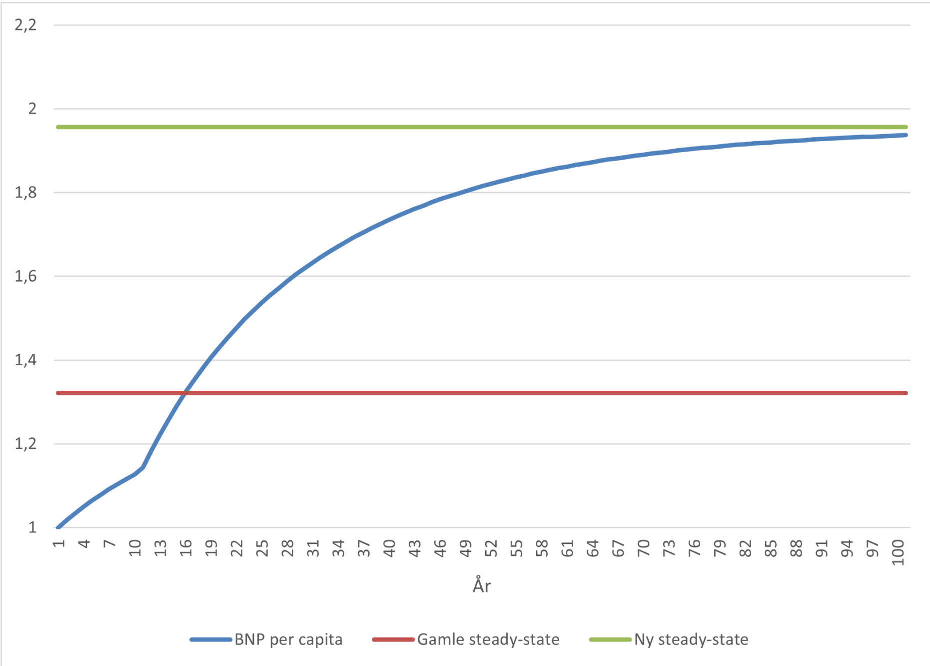
For parameterændring 3:

$$\frac{1.96 - 1.32}{1.32} \cdot 100 = 48.48pct. \tag{14}$$

For parameterændring 3 har vi, at både s (opsparingsraten) og n (befolkningstilvæksten) ændres simultant og derved får vi en procentvis vækst i BNP/arbejder på omtrent 48 pct., hvilket er en større procentvis stigning end, hvis man hhv. øger s og n hver for sig. Dette skyldes at udtynding af opsparingen har en negativ effekt på BNP per arbejder, mens en stigning i opsparingsraten giver større opsparing. Når vækstraten i befolkningen falder har dette en positiv effekt på BNP per arbejder og omvendt hvis vækstraten stiger falder BNP per arbejder, hvilket skyldes at en større befolkningsvækst har negativ effekt på BNP per arbejder desto større befolkningen vokser med. Alt i alt, når både opsparingenskvoten og vækstraten i befolkningen stiger simultant vil dette resultere i at BNP per arbejder vokser mere end de andre to tilfælde. Dette ses også i brøken $\frac{s}{n+\delta}$, hvor tælleren bliver større og nævneren bliver mindre ved 3 parameterændring.

Spørgsmål 4

Figur 1: Udviklingen i y_t



Som vi kan se i figur 1, går der omtrent 30 år før halvdelen af afstanden mellem y^* og $y^{*'}$ er tilbagelagt.

Spørgsmål 5

De nye steady-state værdier ved er hhv. gamle steady-stateværdi=1.756 og ny steady-stateværdi=3.827. Disse steady state-værdier er beregnet i excel. Formlen er som i spørgsmål 1 og beregningen er således:
Gamle steady-state:

$$y^* = B(k^*)^\alpha = B^{\frac{1}{1-\alpha}}(\frac{s}{n+\delta})^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} \tag{15}$$

Indsætter tal:

$$y^* = 1^{\frac{1}{1-1/2}}(\frac{0.131}{0.025+0.05})^{\frac{1/2}{1-1/2}} = 1.756 \tag{16}$$

Ny steady-state:

$$y^{*'} = B(k^*)^\alpha = B^{\frac{1}{1-\alpha}}(\frac{s}{n+\delta})^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} \tag{17}$$

Indsætter tal:

$$y^{*'} = 1^{\frac{1}{1-1/2}}(\frac{0.222}{0.008+0.05})^{\frac{1/2}{1-1/2}} = 3.827 \tag{18}$$

Den procentmæssige ændring fra gammel til ny SS er beregnet ved:

$$\frac{3.83-1.75}{1.75} * 100 = 118.9pct.$$

Og i scenarie 3 i spørgmsål 3 fandt vi frem til at den procentmæssige forskel var 47.96 pct. hvor $\alpha = \frac{1}{3}$ Dvs. at der er en forskel på 70.94 pct. point. mellem de to scenarier hvor $\alpha = 1/2$ og $\alpha = 1/3$
For at forklare denne forskel beregner vi elasticiteten for y_t^*:

$$lny^* = ln[B(k^*)^\alpha = B^{\frac{1}{1-\alpha}}(\frac{s}{n+\delta})^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}] \Leftrightarrow$$

$$lny^* = \frac{1}{1-\alpha}lnB + \frac{\alpha}{1-\alpha}ln(\frac{s}{(n+\delta)})$$

Ud fra dette kan vi se at elasticiteten for både s og n er lig $\frac{\alpha}{1-\alpha}$. Vi kan starte med at undersøge elasticiteten for $\alpha = 1/3$:

$$\frac{\frac{1}{3}}{1-\frac{1}{3}} = \frac{1}{2}$$

Nu undersøger vi for $\alpha = 1/2$:

$$\frac{\frac{1}{2}}{1-\frac{1}{2}} = 1$$

Vi kan altså sige at, elasticiteten er større for $\alpha = 1/2$. Elasticiteten udtrykker hvor mange pct. BNP per capita ændres med, når opsparingsraten ændres med 1 pct. i SS. Det vi så kan sige er, at når $\alpha = 1/2$ har vi mindre aftagende marginalprodukt på opsparingen end ved $\alpha = 1/3$. Dvs. effekterne fra s,n og $\alpha = 1/2$ giver en større procentvisvækst end i spørgsmål 3, selvom $\alpha = 1/2$ fra det gamle ss y_t^* til $y_t^{*'}$.
Figur 5 viser en simulation præcis som i spm 4 bortset fra at alpha nu er lig 0.5.

Figur 2: Udviklingen i y_t ved $\alpha = \frac{1}{2}$