

## **Seminar 5 – ECON 2915 (uke 41)**

Oppgave 1 til dagens seminar er hentet fra eksamen høsten 2010 (den ene av to eksamensoppgaver gitt, den andre delen av eksamenen kommer på seminar nr.10).

Oppgave 2 til dagens seminar er hentet fra fjorårets obligatoriske oppgave (den ene av to oppgaver gitt).

(Oppgavene finner du lenger ned i dette dokumentet.)

# UNIVERSITETET I OSLO ØKONOMISK INSTITUTT

Eksamen i: **ECON2915 Vekst og næringsstruktur**  
*Exam: ECON2915 Growth and business structure*

Eksamensdag: 15.12.2010  
*Date of exam: 15.12.2010*

**Sensur kunngjøres: 06.01.2011**  
*Grades will be given: 06.01.2011*

Tid for eksamen: kl. 14.30 – 17.30  
*Time for exam: 14.30 – 17.30*

Oppgavesettet er på 7 sider  
*The problem set covers 7 pages*

*English version on page 4.*

Tillatte hjelpemidler:

- Ingen tillatte hjelpemidler

*Resources allowed:*

- *No resources allowed*

Eksamen blir vurdert etter ECTS-skalaen. A-F, der A er beste karakter og E er dårligste ståkarakter. F er ikke bestått.

*The grades given: A-F, with A as the best and E as the weakest passing grade. F is fail.*

## **BOKMÅL**

*Oppgave 1 teller 50 %, oppgave 2 teller 50 %*

### **Oppgave 1.**

Vi skal studere en Solow vekstmodell for en lukket økonomi gitt ved

$$Y = F(K, L)$$

$$Y = C + I$$

$$\dot{K} = I - \delta K$$

$$I = \gamma Y$$

$$\frac{\dot{L}}{L} = n$$

Her er  $Y$  produksjonen,  $K$  realkapitalbeholdningen,  $L$  antall arbeidere,  $C$  konsumet,  $\dot{K}$  tilveksten i kapitalbeholdningen,  $I$  investeringene og  $\dot{L}/L$  vekstraten for antall arbeidere.

Alle disse variable er funksjoner av tiden. Modellen har parametrene:  $\delta$  depresieringsraten,  $\gamma$  investeringsraten og  $n$  arbeidskraftens vekstrate. Parametrene forutsettes å være positive.

- a) Hvilke forutsetninger vil du gjøre om produktfunksjonen? Forklar forutsetningene i økonomiske termer.
- b) Det er to dynamiske elementer i modellen;  $\dot{K}$  og  $\dot{L}$ . Skisser (uten å bruke matematikk) hvordan modellens variable vil utvikle seg over tid fra et bestemt tidspunkt  $t_0$  med gitt kapitalbeholdning  $K(t_0)$  og gitt arbeidskraft  $L(t_0)$ . Hvilken betydning har det at  $\dot{K}$  kan være både positiv og negativ?
- c) Omform de variable i Solow-modellen til variable per enhet arbeidskraft. Forklar hva som menes med stasjonærtilstanden (steady state) i modellen og hvorfor variablene  $Y/L$  og  $K/L$  er sentrale i en stasjonærtilstand. Vis hvordan du kommer fram til relasjonen  $\dot{k} = \gamma f(k) - (\delta + n)k$  og bruk en figur til å illustrere løsningen for stasjonærtilstanden.
- d) Fattige land har gjerne en lavere investeringsrate og en høyere befolkningsvekst enn rike land. Vis hvordan dette virker på stasjonærtilstanden, forutsatt at vi i begge typer land starter med en verdi av  $K/L$  som er lavere enn stasjonærtilstandene. Bruk gjerne figuren fra punkt c).
- e) Vi skriver nå produktfunksjonen på formen  $Y = AK^\alpha L^{1-\alpha}$  hvor  $A$  er produktivitetsnivået og parameteren  $\alpha$  er mellom 0 og 1. Vis, ved å ta logaritmen på begge sider av produktfunksjonen, at vekstregnskapet kan uttrykkes som

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\dot{A}}{A} + \alpha \frac{\dot{K}}{K} + (1 - \alpha) \frac{\dot{L}}{L}$$

Forklar hva som kan ligge bak produktivitetsveksten  $\dot{A}/A$  som vi forutsetter er positiv. Gjør kort rede for hvorfor parameteren  $\alpha$  kan svare til kapitalens andel av nasjonalproduktet og  $(1 - \alpha)$  lønnsandelen. Kan vi nå ha en stasjonærtilstand med  $Y/L$  konstant?

## Oppgave 2.

Vi skal studere to land hvor det ene landet (land 1) står for innovasjonene av teknologi mens det andre landet (land 2) kopierer teknologien i det første landet. Landene har bare en ressurs, arbeidskraft, som brukes til å produsere varer  $Y$ , og utvikling i teknologi,  $A$ .

Produktfunksjonene for de to landene er:

$$\begin{aligned} Y_1 &= A_1(1 - \gamma_{A1})L_1 \\ Y_2 &= A_2(1 - \gamma_{A2})L_2 \\ \frac{\dot{A}_1}{A_1} &= \frac{\gamma_{A1}}{\mu_i} L_1 \\ \frac{\dot{A}_2}{A_2} &= \frac{\gamma_{A2}}{\mu_c} L_2 \end{aligned}$$

Parametrene  $\gamma_{A1}$  og  $\gamma_{A2}$  er andelene av arbeidskraften i de to land som brukes i produksjonen av forskning og utvikling. Vi har  $A_1 > A_2$  og  $\gamma_{A1} > \gamma_{A2}$ . Land 1 har et høyere teknologinivå og en større andel av arbeidskraften engasjert i produksjon av forskning og utvikling. Kostnadene for å produsere en enhet forskning og utvikling i de to landene er  $\mu_i$  i land 1 som utvikler ny teknologi og  $\mu_c$  i land 2 som kopierer. Vi har  $\mu_i \geq \mu_c$ .

- a) Forklar nærmere produktfunksjonen for forskning og utvikling
- b) Begrunn at kostnadene for kopiering er avhengig av teknologigapet  $A_1 / A_2$  :

$$\mu_c = c\left(\frac{A_1}{A_2}\right), c' < 0$$

Illustrer dette grafisk.

- c) Stasjonærtilstanden i modellen defineres ved at teknologinivåene vokser med samme rate i begge land. Gjør forenklingen at landene har samme arbeidsstokk,  $L_1 = L_2 = L$ . Finn sammenhengen mellom enhetskostnader for kopiering og enhetskostnader for teknologiutvikling i stasjonærtilstanden. Illustrer løsningen i et diagram.
- d) Drøft hva som skjer i stasjonærtilstanden hvis kopilandet 2 har en høyere andel av arbeidskraft i sektoren som kopierer ny teknologi. Er det lurt av land 2 å øke denne andelen?