Forelesning 3

Chapter 4. Population and economic growth

Historisk sammenheng mellom befolkning og økonomosk vekst: Sterk befolkningsvekst et nytt fenomen siste 200 år, 0.04% per år for 10000 år siden svarer til en fordoblingstid på 70/0.04 = 1750.

Forklaring på omtrent stasjonær befolkning:

Malthus (1798), matproduksjon vokser lineært (konstant tillegg per tidsenhet), befolkningen vokser geometrisk (konstant prosentvis tillegg)

Tegning i vanlig diagram , rett linje og eksponensiell kurve (se fig. 4.2 for eksonensiell vekst av befolkningen)

Positive check: ressursgrunnlag etc setter stopper for befolkningsvekst

Sultkatastrofer , epidemier, krig

Preventive check: folk velger å ha færre barn, religionens rolle

Malthus: Sammenheng befolkningsvekst og inntekt per hode, absolutt og vekstrate.

$L = L(y), L' < 0$

$$\frac{\dot{L}}{L} = n(y),\ n' > 0,\ n(y) < 0 \text{ for } y < y^S, n(y) > 0 \text{ for } y > y^S$$

Figur 4.3 a,b inn her

Finnes en stasjonærløsning med konstant befolkning og produksjon per capita

$$\frac{\dot{L}}{L} = 0 = n(y) \Rightarrow y = y^S$$

$$L^S = L(y^S)$$

Positivt skift i L(.) funksjonen, produktivitet, i jordbruket, innføring av poteten til Europa (Irland), men stasjonær-inntekten per capita den samme, det er den totale befolkning som øker.

Negativt skift i n(.)-funksjonen, ”moral restraint”, befolkningen ned, men per capita-inntekt opp. Fig. 4.4 a,b.

Malthus-modellen forklarer ikke utviklingen i dag så godt.

Befolkning i Solow-modellen

$Y = F(K, L)$

$Y = C + I$

$I = \gamma Y,\ 0 < \gamma < 1$

$\dot{K} = I - D = I - \delta K,\ 0 < \delta < 1$

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

Intensiv-form

$\frac{Y}{L} = y = \frac{1}{L} F(K, L) = F(\frac{K}{L}, 1) = f(k)$

$\frac{I}{L} = i = \gamma \frac{Y}{L} = \gamma y$

$\frac{\dot{K}}{L} = \frac{I}{L} - \delta \frac{K}{L} = i - \delta k$

Utvikling av $\dot{K} / L$

$\dot{k} = \frac{d}{dt}(\frac{K}{L}) = \frac{L\dot{K} - K\dot{L}}{L^2} = \frac{\dot{K}}{L} - \frac{K}{L}\frac{\dot{L}}{L} = \frac{\dot{K}}{L} - kn$

Innsetting for $\dot{K} / L$ og *i* fra intensiv-form modellen

$\dot{k} = \frac{\dot{K}}{L} - kn = i - \delta k - kn = \gamma f(k) - (\delta + n)k$

k løses implisitt fra betingelsen for stasjonærtilstand

$\dot{k} = 0 = \gamma f(k) - (\delta + n)k$

Figur 4.7 inn her

Eksplisitt løsning med Cobb-Douglas produktfunksjon

$$0 = \gamma f(k) - (\delta + n)k = \gamma A k^{\alpha} - (\delta + n)k \Rightarrow$$

$$\frac{\gamma A}{\delta + n} = \frac{k}{k^{\alpha}} = k^{1-\alpha} \Rightarrow k = (\frac{\gamma A}{\delta + n})^{1/1-\alpha}$$

Løsning for y ved innsetting i produktfunksjonen:

$$y = Ak^{\alpha} = A[(\frac{\gamma A}{\delta + n})^{1/1-\alpha}]^{\alpha} = A^{1/1-\alpha}(\frac{\gamma}{\delta + n})^{\alpha/1-\alpha}$$

Sammenlikning av vekst i to land

Virkningene på steady state av vekst i befolkning i land *i* og land *j*, alle andre parametre like

$$y_i^s = A^{1/1-\alpha}(\frac{\gamma}{\delta + n_i})^{\alpha/1-\alpha}$$

Relative forskjell i produksjon per capita

$$\frac{y_i^s}{y_j^s} = \frac{A^{1/1-\alpha}(\frac{\gamma}{\delta + n_i})^{\alpha/1-\alpha}}{A^{1/1-\alpha}(\frac{\gamma}{\delta + n_j})^{\alpha/1-\alpha}} = (\frac{\delta + n_j}{\delta + n_i})^{\alpha/1-\alpha}$$

Landet med høyeste (laveste) befolkningsvekst får lavest (høyest) per capita produksjon (telleren større enn nevneren hvis $n_j > n_i$)

Fertilitet og dødelighet

Endring over tid i fertilitet:

Fra lav befolkningsvekst (Malthus) til høy og så tilbake til lav ved tilstrekkelig høy inntekt

Betydning av utdanning, kvinner i arbeidslivet

Substitusjonseffekt barn - andre goder, tidsbruk

Inntektseffekt

Offentlig pensjon, helsevesen

Endring i dødelighet: kosthold, helsevesen, pest, vaksine, osv.

Formelle definisjoner

$\pi(i)$= sannsynligheten for å være i live ved alder i

Tegne opp overlevelses-kurve, Fig 4.13, forventet levetid ved fødsel som arealet under kurven

Forventet levetid ved fødsel, diskret tid:

$$\sum_{i=0}^{T} \pi(i)$$

T maksimal alder oppnådd

Den totale fruktbarhetsrate

$$TFR = \sum_{i=0}^{T} F(i)$$

F(i) er den alders-spesifikke fruktbarhetsrate (se Figur 4.14), antall fødsler over livsløpet korrigert med bruk av aldersspesifikk fruktbarhetsrate

Netto reproduksjonsrate, antall piker født over livsløpet korrigert for dødelighet, β er sannsynligheten for jente

$$NRR = \beta \sum_{i=0}^{T} \pi(i) F(i)$$