

## Hjemmeopgave 3 – Statistiske modeller med kapital

---

### Praktisk information:

---

- **Afleveringsfrist: Søndag den 14. november 2020 kl. 08.00**
- Opgaveafleveringen skal indeholde:
  - GAMS filer.
  - 1 pdf-fil med tekst, tabeller og evt. figurer.
- Opgaven skal afleveres i grupper af max. 4 personer.
- Navne skal fremgå på første side af tekstdokumentet såvel som i toppen af alle GAMS-filer.
- Rettidig og tilfredsstillende besvarelse af hjemmeopgaverne er et krav for at kunne blive indstillet til eksamen.
- Såfremt besvarelsen ikke kan godkendes, er der mulighed for genaflevering 7 dage efter, at I har fået opgaverne igen.
- Opgaven skal sendes til [asv@dreamgruppen.dk](mailto:asv@dreamgruppen.dk).
  - Emne: Hjemmeopgave 3, Navne på personer i gruppen.

### Hjemmeopgave 3.1 – Statisk lukket model med kapital og to typer arbejdskraft.

I hjemmeopgave 3.1 moduleres en lukket model med kapital og to typer arbejdskraft målt i hoveder.

CES- produktionsfunktionen der er beskrevet i forelæsningsnoten 3.1.5, har to typer input (kapital og arbejdskraft):

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

Denne model udvides således, at CES- produktionsfunktionen har 3 inputs, kapital, højt og lavt uddannet arbejdskraft. Det antages, at produktionsfunktionen er en nestet produktionsfunktion, jf. forelæsningsnoten 2.2.1.1. Nestningstrukturen kan ses i figur 1.

CES-Produktionsfunktionen er givet ved:

$$Y = F(K, H(L_1, L_2)),$$

Hvor  $F(\cdot)$  og  $H(\cdot)$  er 2-faktor CES-funktioner, der er defineret som:

$$Y = F(K, H) = \left[ \mu_K^{\frac{1}{E_Y}} K^{\frac{E_Y-1}{E_Y}} + \mu_H^{\frac{1}{E_Y}} H^{\frac{E_Y-1}{E_Y}} \right]^{\frac{E_Y}{E_Y-1}},$$
$$H = H(L_1, L_2) = \left[ \mu_{L_1}^{\frac{1}{E_H}} L_1^{\frac{E_H-1}{E_H}} + \mu_{L_2}^{\frac{1}{E_H}} L_2^{\frac{E_H-1}{E_H}} \right]^{\frac{E_H}{E_H-1}}$$

Produktionen har 6 parametre  $\mu_K, \mu_H, \mu_{L_1}, \mu_{L_2}, E_Y, E_H$ , bemærk at  $H(\cdot)$  er en hjælpe-variabel og uden økonomisk mening.

**Opskriv den fulde CGE model med kapital og to typer arbejdskraft.**

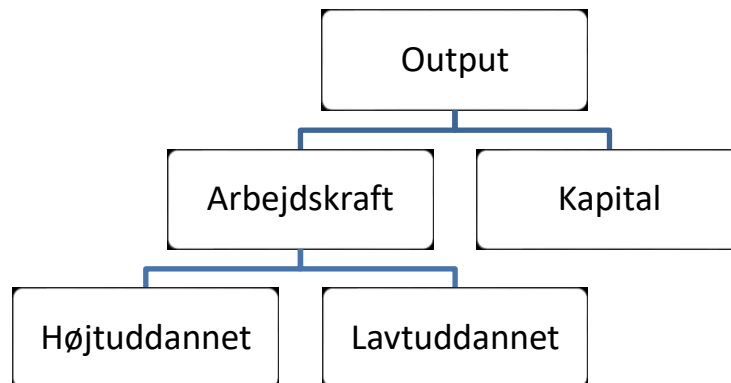
Hint:

Produktionsfunktionen er opdelt i 2 efterspørgselssystem: 1) Efterspørgslen efter kapital, K og CES hjælpe-variablen, H. 2) Efterspørgslen efter de to typer arbejdskraft,  $L_j$ . Der er en nul - profit betingelse til hvert af efterspørgselssystemer.

I modellen er der to eksogene produktivetsmål: Det arbejdskraftbesparende teknologiske fremskridt,  $\theta$ , som sættes til 1, og den uddannelses afhængige arbejdsproduktivitet,  $\rho_j$ , som i denne modeludvidelse skal kalibreres.

I ligning 3.1.30 indgår risikoaversionsparameteren, den skal i denne model benævnes  $\phi$ .

Figur 1. Nestningsstrukturen for CES-produktionsfunktion.



Det antages, at produktionsfunktionens substitutionselasticitet mellem kapital og arbejdskraft er  $E_Y = 0,7$  og at substitutionselasticitet mellem højt og lavt uddannet arbejdskraft er  $E_H = 2$ , risikoaversionsparameteren er  $\varphi = 2$  og vækstraten er  $g = 0,02$ . Den **endogene** rente kalibreres til  $r = 0.05$ .

Data indlæses via GAMS-filen IOdata3\_1.gms, som ligger på Absalon.

Initialiser og kalibrer modellen. Tjek at modellerne kører, og udfør et 0-stødtest.

*Hint: Arbejdskraftsproduktivitet,  $\rho_j$ , skal i denne modeludvidelse kalibreres og indføres som i opgave 3.2.*

Som en del af besvarelsen **skal** I lave en tabel med **alle** variable for basis og alternativforløbene.

**Stød 3.1a: Lad kapitalens afskrivningsrate falde med 10 procent.**

Ville resultatet for  $Y$  og  $C$  være anderledes hvis der kun havde været en type arbejdskraft?

**Stød 3.1b: Arbejdsudbudsstød.**

Analyser effekten af, at 10 lavt uddannede, *type 1*, bliver højtuddannede, *type 2*. Hvad sker der i modellen, forklar resultatet?

### Hjemmeopgave 3.2 – Statisk åben model med kapital

---

I hjemmeopgave 3.2 moduleres en åben model med kapital og to forskellige kalibreringer.

Modellen er beskrevet i forelæsningsnoten 3.1.6.

*Bemærk, at ligning 3.1.54 ikke skal medtages i modellen, i en lille åben økonomi er renten givet ud fra det internationale renteniveau, hvorfor ligning 3.1.54 ikke bestemmer nogen endogen variabel.*

Det antages, at den internationale rente er  $r = 0.05$  og at produktionsfunktionens substitutionselasticitet er  $E = 0,7$ , risikoaversionsparameteren er  $\rho = 2$  og vækstraten er  $g = 0.02$ . Endelig antages det, at der er ligevægt på handels og kapitalbalancen, derfor kalibreres  $NX = 0$  og  $V = B = K$ .

Data indlæses via GAMS-filen IOdata3\_2.gms, som ligger på Absalon.

Som en del af besvarelsen **skal** I lave en tabel med **alle** variable for begge kalibreringer og alternativforløb.

#### Stød 3.2a:

Kalibrer modellen under antagelse af, at de indenlandske forbrugere ejer alle indenlandske aktier og deres beholdning af udenlandske aktiver er nul,  $\alpha^V = 1$ ,  $\bar{B}^F = 0$ . Tjek at modellerne kører, og udfør et 0-stødtest

Lad produktiviteten vokse med 10 procent.

#### Stød 3.2b:

Kalibrer modellen under antagelse af, at de indenlandske forbrugere ejer halvdelen af de indenlandske aktier og at halvdelen af den indenlandske formue er placeret i udenlandske aktiver,

$$\alpha^V = \frac{1}{2}, \quad \bar{B}^F = \frac{1}{2}B.$$

*Hint: Lav evt. en ny GAMS-fil til den nye kalibrering.*

Lad produktiviteten vokse med 10 procent.

Sammenlign stød 3.2a og 3.2b?