

## ECN 222: Øvingsoppgavesett 2 (Eirik sitt løsningsforslag)

### Oppgave 2.1: Tilstandsform, tilvekstform (differanseform) og multiplikatorer

Likning (6.9) på tilstandsform:  $Y = \frac{1}{(1 - c_1(1 - t) - b_1)} (z^c - c_1 z^T + z^i + G) = \frac{1}{d} (z^c - c_1 z^T + z^i + G)$

beskriver økonomien slik den ser ut på et bestemt tidspunkt (statisk, dvs. ingen dynamikk).

- (a) Fra likning (6.9, ovafor) finn multiplikatorene for forbruk, skatt, investering og offentlig forbruk.

**Svar:** Det ikke er noe konstantledd i likninga. Da kan vi ta multiplikatorene direkte fra likninga på tilstandsform. Tips: samle nemneren i brøken slik at  $d = 1 - c_1(1 - t) - b_1$  for å gjøre notasjonen kompakt:

$$Y = \frac{1}{(1 - c_1(1 - t) - b_1)} (z^c - c_1 z^T + z^i + G) = \frac{1}{d} (z^c - c_1 z^T + z^i + G) = \frac{1}{d} z^c - \frac{c_1}{d} z^T + \frac{1}{d} z^i + \frac{1}{d} G$$

og multiplikatorene blir uttrykt som koeffisient ene foran de respektive parametrene vi endrer.

- (b) Sett følgende forutsetninger for koeffisientene i (6.9):  $c_1 > 0, t > 0$ . Hvorfor er disse forutsetningene formelt så viktige?

**Svar:** De er tilstrekkelige og nødvendige vilkår for at endringer i parametrene i (6.9) skal ha den forventede virkninga på BNP som følger av formlene som danner utgangspunkt for likninga. Multipliser ut nemneren:  $d = 1 - c_1(1 - t) - b_1 = 1 - c_1 + c_1 t - b_1 = 1 - (c_1 + b_1) + c_1 t$ . Summen av den

marginale konsumtilbøyelighet,  $c_1$ , og sparetilbøyelighet,  $b_1$ , er identisk lik 1 (en), dvs.  $c_1 + b_1 \equiv 1$ . Følgelig kan vi forenkle  $1 - (c_1 + b_1) + c_1 t = 1 - 1 + c_1 t = c_1 t > 0$ . Fra nasjonalregnskapslikninga (6.1)  $Y = C + I + G$  følger det at viss forbruket  $C$  auker, så må  $Y$  auke. Vilkåra  $c_1 > 0, t > 0$  gir  $d = 1 - c_1(1 - t) - b_1 > 0$  og dermed at  $1/d > 0$ , som er tilstrekkelig og nødvendig for at vi skal (6.9) skal ha det forventet fortegnet.

**Merknad 1:** Fra samling 1, likning (5.6):  $Y = \frac{1}{[1 - c_1]}(z^c - c_1 T + I + G)$  følger det at  $1 - c_1 > 0$  for at multiplikatoren skal ha gyldig fortegn ( $> 0$ ). For at det skal være konsistens mellom framstillinga i kap. 5 og kap. 6, må derfor  $0 < c_1 < 1$ . Formelt sett fra likning (6.9) holder det imidlertid at  $c_1 > 0, t > 0$ .

**Merknad 2:** I slike analyser av effekt av politikkvariable (variablene i parentesen bak brøken i likning (6.9)) er det fortegnet som er viktig fordi det sier noe om hvilken retning ei endring i politikkvariabelen tar den variabelen vi skal undersøke effekten på, f.eks. på BNP som følge av eksogent et eksogent skift i forbruket som viser seg i konstantleddet  $z^c$  i konsumfunksjonen.

- (c) Anta at (6.9) hadde et konstantledd i tillegg, dvs.  $Y = \mu + \frac{1}{d}(z^c - c_1 z^T + z^i + G)$ , noe som fortsatt gir den samme likninga på tilvekstform (differanseform):  $\Delta Y = \frac{1}{d}(\Delta z^c - c_1 \Delta z^T + \Delta z^i + \Delta G)$ . Hvorfor er det så viktig at vi jobber på differanseform med denne endringa i likninga (6.9)?

**Svar:** For likninger med konstantledd som den modifiserte utgava av (6.9) gir bruk av tilstandsforma feil multiplikator. Ta f.eks. ei endring i  $G$  (dvs. at de andre parametrene i parentesen settes til null, noe som gir) følgende effekt på  $Y$ :  $\mu + 1/d$  som er feil. Korrekt svar finnes fra tilvekstforma og er  $1/d$ .

(d) Vis at tilvekstforma av (6.9) med konstantledd ( $\mu$ ) er  $\Delta Y = \frac{1}{d}(\Delta z^c - c_1 \Delta z^T + \Delta z^i + \Delta G)$

**Svar:** Det er to måter å finne tilvekstforma på:

(1) Ta totalderivativet (alle variablene) av likninga  $\Rightarrow$  konstantleddet  $\mu$  forsvinner (fordi det ikke har noen variabel knytta til seg).

(2) Viss du er ukomfortabel med derivasjon, skriv to utgaver av den modifiserte tilstandsforma med konstantleddet  $\mu$ :

$Y'' = \mu + \frac{1}{d}(z^{c''} - c_1 z^{T''} + z^{i''} + G'')$  og  $Y' = \mu + \frac{1}{d}(z^{c'} - c_1 z^{T'} + z^{i'} + G')$ . Tilvekstformelen er da gitt ved:  $\Delta Y = Y'' - Y' = (\mu + \frac{1}{d}(z^{c''} - c_1 z^{T''} + z^{i''} + G'')) - (\mu + \frac{1}{d}(z^{c'} - c_1 z^{T'} + z^{i'} + G'))$

dvs. at konstantleddet  $\mu$  forsvinner og vi skriver

$\Delta Y = \frac{1}{d}(z^{c''} - z^{c'}) - \frac{c_1}{d}(z^{T''} - z^{T'}) + \frac{1}{d}(z^{i''} - z^{i'}) + \frac{1}{d}(G'' - G') = \frac{1}{d}\Delta z^c + \frac{c_1}{d}\Delta z^T + \frac{1}{d}\Delta G$  som

vi ved å samle  $1/d$  i parentes gir oss  $\Delta Y = \frac{1}{d}(\Delta z^c - c_1 \Delta z^T + \Delta z^i + \Delta G)$ .

## Oppgave 2.2: Tolking av multiplikatorer

Den enkle Keynes-modellen fra kap. 5 har blitt utvida to ganger: (i) med endogene virkninger av **sparing** (= investering i likevekt) **og skatt** (likning 6.9) og (ii) med **handel** (likning 6.31). Løysinga av de tre likningene på tilvekstform er:

$$(5.6) \quad \Delta Y = \frac{1}{(1-c_1)} (\Delta z^c - c_1 \Delta T + \Delta I + \Delta G)$$

$$(6.13) \quad \Delta Y = \frac{1}{(1-c_1(1-t)-b_1)} (\Delta z^c - c_1 \Delta z^T + \Delta z^i + \Delta G) \quad (\text{med endogen sparing og skatt})$$

$$(6.32) \quad \Delta Y = \frac{1}{(1-c_1(1-t)-b_1+\alpha)} (\Delta z^c - c_1 \Delta z^T + \Delta z^i + \Delta G + \Delta X) \quad (6.13 + \text{handel})$$

(a) I (6.32) er koeffisienten  $\alpha$  et uttrykk for importandelen i økonomien. Hvordan påvirker høyere importandel virkninga på BNP av endringer i noen av de eksogene variablene (parentesen til høyre for brøken)?

**Svar:** Den formelt korrekte måten er å differensiere  $\frac{1}{(1-c_1(1-t)-b_1+\alpha)}$  med omsyn på  $\alpha$ .

Her er det fleire måter å finne svaret: koeffisientregelen (for derivasjon) eller bruk av kjerne-regelen – tips: skriv brøken som  $(1-c_1(1-t)-b_1+\alpha)^{-1}$ . Uansett vil man da finne at aukende importandel  $\alpha$ , fører til redusert effekt av konjunkturpolitikk (den deriverte blir negativ).

Iom. at dette ikke er et mattekurs, kan dere også sette inn ulike verdier for  $\alpha$ , og da finner man den samme effekten – høyere  $\alpha$  gir redusert verdi av brøken og dermed mindre effekt av endringer i de eksogene variablene.

- (b) I (6.13) har vi spareraten  $b_1$ . Hvordan påvirker en auke i denne koeffisienten virkninga av endringer i noen av de eksogene variablene (parentesen til høyre for brøken)?

**Svar:** Kan gjøre som i (a) og differensiere (derivere) eller sette inn verdier for spareraten. Uansett framgangsmåte vil de da finne at høyere sparerate fører til sterkere effekt av de politikkvariablene vi har.

**Merknad:** Dette kan virke litt kontraintuitivt iom. at vi normalt tenker at høyere sparerate fører til redusert effekt av politikk, men det trenger ikke å være resultatet for endring av skatt. Årsak: når spareraten  $b_1$  auker, på den marginale konsumtilbøyeligheten  $c_1$  gå ned (husk spareraten og konsumtilbøyeligheten skal være lik 1).

- (c) Se på brøkene fra de tre likningene og prøv å forstå hvordan brøkene endres etter hvert som nye element legges til modellene.

**Svar:** Ikke noe fasit her .... tips: Se på fargekodene i toppen av denne oppgava.