NTNU

Kandidat nr. / Candidate no. 10029

Dato / Date 14/12/18 Side / Page 1

Emnekode / Subject: SØK 3517

Antall ark / Number of pages: 25

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

Oppgave 1

i) ~~Driftsr~~ Driftsregnskapet deles gjerne i tre:

* Eksport - Import → Nettoeksport av varer og tjenester
* Nettofinansinntekter → ~~...~~ Hovedsaklig renter på plasseringer i utlandet og lønn
* Nettooverføringer → Ofte bistand

Utenriksregnskapet føres som et dobbelt bokholderi ~~...~~ hvor innstrømminger føres på kreditsiden og utstrømming av valuta føres på debetsiden. Renteutgifter på lån i utlandet gir utgang av valuta og ~~føres~~ derfor på debetsiden.
samtidig vil det føres på kreditsiden i finansregnsk.

ii) Overshooting av valutakursen er når valutakursen øker mer enn det er grunnlag for.

Vi har perfekt prising i valutamarkedet, dvs det responderer direkte på sjokk. Mens priser er rigide og vil først endres på lang sikt. Monetære sjokk vil derfor slå ~~...~~ mer enn fullt ut i valutakursen ettersom prisene er trege, og først når prisene har justert seg og ~~...~~ ~~...~~ vi har reell pengebalanse, vil valutakursen falle til likevektsvalutakurs. (*) neste side (2)

Svanemerket trykksak fra Skipnes Kommunikasjon Lisensnr. 241 731

Den gule kopien beholder du / Please keep the yellow page

Denne kolonne er forbeholdt sensor
This column is for external examiner

iii) Ricardiansk ekvivalens er et uttrykk som brukes når konsumentene er indifferent til <u>når</u> en eventuell skatteøkning skjer.

Tankegangen:
Individene vet at de vil få en økt skattebelastning på et eller annet tidspunkt. Dersom skatten økes i dag vil konsumenter som ønsker å følge sin vanlige konsumsti ta opp et lån til samme rente som staten. Slik bestemmer de selv når skattebelastningen skal inntreffe.

ii) (*) Mer om overshooting og kjøpekraftsparitet.
KKP: $e = p - p^*$

Overshootingsfenomenet stemmer <u>ikke</u> overens med KKP siden e vil øke umiddelbart ved økt m, mens p vil være treg, dvs endres ikke på kort sikt. For gitt p^* ville KKP holdt dersom p økte tilsvarende som e, men det er ikke tilfellet.

Men, på lang sikt vil:
$$\bar{\bar{m}} - \bar{m} = \bar{\bar{p}} - \bar{p} = \bar{\bar{e}} - \bar{e}$$
↳ endringen er lik på <u>lang sikt</u> (steady-state)

Kandidat nr. / *Candidate no.* 10029

Dato / *Date* 14/12/18 Side / *Page* 3

Emnekode / *Subject:* SØK 3517

Antall ark / *Number of pages:* 25

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

✓

iv) Reell valutakurs:

$$Q = \frac{E \cdot P^*}{P} = \frac{E_{dollar/yuan} \cdot P_{kina}}{P_{usa}}$$

E = valutakurs (dollar/yuan)

P^* – prisnivå utland (Kina)

P – prisnivå hjemland (USA)

Nærmere tolkning:

$$Q = \frac{\frac{1}{P}}{\frac{1}{E} \cdot \frac{1}{P^*}} = \frac{\frac{1}{P}}{\frac{1/E}{P^*}} = \frac{\text{Antall varer for 1 dollar i USA}}{\text{Antall varer for 1 dollar i Kina}}$$

Dersom du får mer igjen for 1 dollar i Kina vil vi ha en realappresiering ($Q\downarrow$). Det vil da være relativt billigere i utlandet. Motsatt får vi en realdepresiering, $Q\uparrow$.

Dersom $Q = 1 \Rightarrow P = EP^*$ vil vi ha absolutt KKP.

Dersom $Q = k \Rightarrow P\cancel{k} = EP^*$ vil vi ha relativ KKP.

↳ konstant prisforskjell

Problem: Absolutt KKP gjelder ikke i praksis.

~~[illegible]~~

~~Vi har som ser konstant sett at utviklingen i den reelle valutakursen mellom dollar og yuan varer ikke konstant gjennom snitt, ligger rundt et gjennomsnitt. Raten er ikke konstant, men ligger rundt~~

Svanemerket trykksak fra Skipnes Kommunikasjon Lisensnr. 241 731

Den gule kopien beholder du / *Please keep the yellow page*

NTNU

Kandidat nr. / Candidate no. ~~100066~~ 10029

Dato / Date 14/12/18 Side / Page 4

Emnekode / Subject: SØK 3517

Antall ark / Number of pages: 25

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

I figur som er fremstilt ser vi at heller ikke relativ KKP gjelder her. Utviklingen i den reelle valutakursen mellom dollar og yuan er ikke konstant, men varierer rundt et gjennomsnitt.

NTNU

Kandidat nr. / *Candidate no.* 10029

Dato / *Date* 14/12/18 Side / *Page* 5

Emnekode / *Subject:* SØK 3517

Antall ark / *Number of pages:* 25

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

Oppgave 2

Skal her se på porteføljevalgsmodellen til Rødseth. Modellen tar for seg imperfeksjoner i valutamarkedet.

Antar risikoaverse aktører som krever en risikopremie for å plassere i usikre aktiva, dvs vi har ikke udekket renteparitet.

i) Aktøren vi ser på har en realformue som kan plasseres i norske obligasjoner (B) eller utenlandske obligasjoner (F).

~~Realformuen er gitt~~

Formue er gitt ved:

$PW = B + EF$

Hvor: W er realformue, P er prisnivå hjemme, E er valutakurs

$\Rightarrow 1 = \frac{B}{PW} + \frac{EF}{PW}$

$\Rightarrow 1 = (1-f) + f$

Hvor: $f = \frac{EF}{PW}$ → andel som plasseres i utenlandske obligasjoner

$(1-f)$ er da andel som plasseres i norske obl.

Realavkastning er gitt ved:

$\Pi = (1-f)(i-p) + f(i* + e - p)$

Vi ser at hjemlig plassering får en avkastning lik nominell rente hjemme, men siden vi ser på realavkastning må vi inflasjonsjustere med p som er hjemlig inflasjonsrate.

Den gule kopien beholder du / *Please keep the yellow page*

Svanemerket trykksak fra Skipnes Kommunikasjon
Lisensnr. 241 731

NTNU

Kandidat nr. / *Candidate no.* 10029

Dato / *Date* 14/12/18 Side / *Page* 6

Emnekode / *Subject:* SØK 3517

Antall ark / *Number of pages:* 25

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

utenlandsk plassering får en avkastning lik nominellrente i utland, men her må vi også justere for valutakursforskjeller med e som er forventet depresieringsrate, i tillegg til inflasjonsjustering med p.

ii) Vi har følgende nyttefunksjon:

$$U = E(\pi) - \frac{1}{2} R\,var(\pi)$$

~~Nytten er en forventet nytte. Et...~~

Aktøren vi ser på er ~~...~~ risikoavers. En aktør som er risikonøytral bryr seg kun om avkastning, mens aktøren vi ser på også bryr seg om usikkerhet. Vi ser derfor på en forventet nytte. $E(\pi)$ uttrykker forventet avkastning. R er relativ risikoaversjonsparameter som sier noe om hvor sterkt individet misliker risiko. Merk at R også ~~...~~ omgjør variansuttrykket til en forventning. $Var(\pi)$ er et mål på usikkerhet. Nytten måles altså i forventning (siden variansuttrykket også omgjøres til forventning av R).

Vi ser at aktøren har en avveining mellom forventet avkastning og varians. Aktøren ønsker π så nyttehøy som mulig og forventet avkastning øker nytten, mens jo høyere varians π har, jo mindre nytte. Den optimale avveiningen mellom disse finner vi ved å maksimere nytte.

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

iii) Skal nå utlede de ~~...~~ optimale porteføljeandelene. Dvs finne den f (f er en valgvariabel) som gir optimal avveining mellom forventet avkastning og risiko, og slik optimerer nytten.

For å maksimere nytten må vi først finne uttrykkene for $E(\pi)$ og $var(\pi)$.

Vi skriver om (1) til:

$$\pi = (1-f)i + f(i^* + e) - p \qquad (1)'$$

e og p er stokastiske variable, dvs ~~..~~ det er usikkerhet knyttet til dem og de har en forventning:

$$\left.\begin{aligned} E(e) &= \mu_e \\ E(p) &= \mu_p \end{aligned}\right\} \text{Forventning}$$

✓

Forventet avkastning kan da skrives som:

$$E(\pi) = (1-f)i + f(i^* + \mu_e) - \mu_p \qquad (3)$$

Varianser og kovarianser:

$$\text{Var}(\pi) = \text{cov}[(1-f)i + f(i^*+e) - p,\ (1-f)i + f(i^*+e) - p]$$
$$= \text{cov}[fe - p,\ fe - p]$$
$$\Rightarrow \text{Var}(\pi) = f^2\sigma_{ee} - 2f\sigma_{ep} + \sigma_{pp}$$

✓

Hvor: σ_{ee} er variansen til e

σ_{pp} er variansen til p

σ_{ep} er kovarians mellom e og p

NTNU

Kandidat nr. / Candidate no. 10029

Dato / Date 14/12/18 Side / Page 8

Emnekode / Subject: SØK 3517

Antall ark / Number of pages: 25

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

FOB for nyttemaksimering:

$$\frac{\partial U}{\partial f} = \frac{\partial E(\pi)}{\partial f} - \frac{1}{2}R\frac{\partial var(\pi)}{\partial f} = 0$$

Har at:

$$\frac{\partial E(\pi)}{\partial f} = -i + i_* + e = i_* + e - i$$

$$\frac{\partial var(\pi)}{\partial f} = 2f\sigma_{ee} - 2\sigma_{ep} = 2(f\sigma_{ee} - \sigma_{ep})$$

Setter inn i FOB:

$$i_* + e - i - \frac{1}{\cancel{2}}R\cancel{2}(f\sigma_{ee} - \sigma_{ep}) = 0$$

$$\Rightarrow Rf\sigma_{ee} = R\sigma_{ep} + i_* + e - i$$

$$\Rightarrow f = \frac{\sigma_{ep}}{\sigma_{ee}} + \frac{i_* + e - i}{R\sigma_{ee}}$$

→ optimal porteføljeandel ~~...~~ i utenlandsk aktiva

optimal portefølje andel i norsk aktiva er da:

$$(1-f) = 1 - \frac{\sigma_{ep}}{\sigma_{ee}} - \frac{(i_* + e - i)}{R\sigma_{ee}}$$

iv) Uttrykket for f kan også skrives som:

$$f = f_m + f_s$$

Hvor: $f_m = \frac{\sigma_{ep}}{\sigma_{ee}}$ (minimumsvariansporteføljen)

Den gule kopien beholder du / Please keep the yellow page

$f_s = \frac{1}{R\sigma_{ee}}(i^* + e - i)$ (spekulativ portefølje)

Minimumsvariansporteføljen

"Hedge"/risikoreduksjon plassering. Aktøren plasserer for å få så lav varians som mulig. Vi ser at uttrykket for f_m minimerer variansen:

$$\frac{\partial var(\pi)}{\partial f} = 2f\sigma_{ee} - 2\sigma_{ep} = 0$$

$$\Rightarrow f = \frac{\sigma_{ep}}{\sigma_{ee}} = f_m!$$

√

Anta $\sigma_{ep} > 0 \Rightarrow f_m > 0$

Aktøren vil da plassere i utlandet ved en inflasjon i Norge fordi en inflasjon som går sammen med en depresiering reduserer volatiliteten i ~~[illegible]~~ inflasjonen.

Spekulativ portefølje

Aktøren plasserer for å få så høy avkastning som mulig. Ser at investoren vil investere mer i utlandet når avkastning på utenlandske plasseringer er relativt høyere enn på norske plasseringer ($i^* + e > i$).

Ser at spekulativ porteføljeandel er individ-spesifikk (R). Aktører som misliker risiko veldig sterkt ~~[illegible]~~ (høy R) vil plassere mindre i utlandet.

Kandidat nr. / *Candidate no.* 10029

Dato / *Date* 14/12/18 Side / *Page* 10

Emnekode / *Subject:* SØK 3517

Antall ark / *Number of pages:* 25

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

~~Ser på et spesialtilfelle: KKP gjelder~~
~~Det betyr at følgende holder:~~

For både minimumsvariansporteføljen og den spekulative porteføljen vil en mer volatil valutakurs (σ_{ee}) redusere porteføljeandelen i utlandet.

Ser på et spesialtilfelle: KKP gjelder.
Da vil følgende holde:

$$e = p - p^*$$

Dersom p og p^* er ukorrelert kan vi skrive variansen til e som:

$$\sigma_{ee} = \sigma_{pp} - \sigma_{p^*p^*}$$

$cov(e,p) = cov(p - p^*, p) = \sigma_{pp}$ (siden $cov(p^*, p) = 0$)

Minimumsvariansporteføljen kan da skrives som:

$$f_m = \frac{\sigma_{pp}}{\sigma_{pp} - \sigma_{p^*p^*}}$$

Optimalt å plassere proporsjonalt invers med varians i inflasjonen.

Dersom $\sigma_{p^*p^*} = 0 \Rightarrow f_m = 1$
Optimalt å plassere hele formuen i utlandet. Da vil $f_s = 0$.

Svanemerket trykksak fra Skipnes Kommunikasjon Lisensnr. 241 731

Den gule kopien beholder du / *Please keep the yellow page*

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

Forklaring:
Når inflasjonen hjemme øker vil verdien på norsk plassering (B) reduseres.
Dersom investoren plasserer i utlandet vil verdien på plasseringen i norske kroner (EF) opprettholde kjøpekraften siden e øker ~~[illegible]~~ når p øker.
Vi ser dermed at det er optimalt å bruke den utenlandske obligasjonen som hedginginstrument.

v) Risikopremien er gitt ved:

$r = i - (i^* + e)$

Dersom r er positiv tolkes den som meravkastning av å plassere i innenlandske obligasjoner fremfor utenlandske obligasjoner.
(i så tilfelle vil spekulantene være utenlandske)

Risikopremie er det spekulanter krever for å ta en usikker posisjon, dvs det er den prisen de krever for å plassere utover det som er optimalt fra minimumsvariansporteføljen.

Skriver om f:

$$f = \frac{\sigma_{ep}}{\sigma_{ee}} - \frac{i-(i^*+e)}{R\sigma_{ee}} = \frac{\sigma_{ep}}{\sigma_{ee}} - \frac{r}{R\sigma_{ee}}$$

Slik vi har definert r her vil den være negativ (mer negativ r øker f), og spekulantene er i dette tilfellet norske. $i^* + e > i$ → r er negativ

g ✓

Denne kolonne er forbeholdt sensor
This column is for external examiner

vi) Ser nå på to land hvor USA er hjemland og Europa er utland.

Jeg har allerede utledet portefølje-andelene til en innenlandsk aktør. De er gitt av f og (1−f). Innenlandsk aktør vil da plassere (1−f) i hjemland som er USA, mens han plasserer f i utland som er Europa.

Ønsker å finne ~~utled~~ utlendingers optimale porteføljeandeler.
b = utlendingers optimale porteføljeandeler i USA
b for utlendinger er det samme som f for ~~inn~~ innlendinger.
Ser på uttrykket for f og kan da skrive b som:

$$b = -\frac{\sigma_{ep^*}}{\sigma_{ee}} + \frac{i-(i^*+e)}{R\sigma_{ee}}$$

Ser at denne har lik form som f, men har motsatt fortegn. Det skyldes at valutakursen måles fra USA sitt synspunkt og må derfor opptattes invers. Samtidig ser vi at innenlandsk rente nå påvirker positivt og det skyldes at ~~for~~ dersom de i det hele tatt skal vurdere å plassere i dollarobligasjoner må avkastningen være høyere.

Kandidat nr. / *Candidate no.* 10029

Dato / *Date* 14/12/18 Side / *Page* 13

Emnekode / *Subject:* SØK 3517 Antall ark / *Number of pages:* 25

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

Vi har da følgende to andeler som plasseres i dollarobligasjoner:

Andel fra innenlandsk aktør:

$$(1-f) = 1 - \frac{\sigma_{ep}}{\sigma_{ee}} - \frac{(i^*+e-i)}{R\sigma_{ee}} = 1 - \frac{\sigma_{ep}}{\sigma_{ee}} + \frac{r}{R\sigma_{ee}}$$

Andel fra utenlandsk aktør:

$$b = -\frac{\sigma_{ep}}{\sigma_{ee}} + \frac{i-(i^*+e)}{R\sigma_{ee}} = -\frac{\sigma_{ep}}{\sigma_{ee}} + \frac{r}{R\sigma_{ee}}$$

Vi har info om at dollarobligasjoner er dominerende i verdensmålestokk. Det betyr at etterspørselen etter dollarobl. må være høy. Vi ser at begge aktørenes andel øker ved økt risikopremie, og risikopremien må her være positiv. Dus den uttrykker da meravkastning av å plassere i dollarobligasjoner $\rightarrow i > i^*+e$

Merk at vi da ser på spekulantene i markedet siden r inngår i den spekulative porteføljen.

Kun være andre grunner til at etterspørselen ~~er høy~~ etter dollarobl. er høy. Eksempelvis vil $\sigma_{ep} < 0 \rightarrow f_m < 0$ (vil låne i Europa for å minimere risiko).

Merk: Regner med at jeg ikke skal utlede risikopremien i likevekt og tolke denne ettersom vi da ser på markedet for obligasjoner i utlandet, og vi skal analysere markedet hjemme.

Strl på risikopremien vil da avhenge av tilbud av valuta. Hvis tilbud er større enn det min.var. porteføljen tilsier må resterende etterspørres av spekulanter og risikopremie øker.

Svanemerket trykksak fra Skipnes Kommunikasjon Lisensnr. 241 731

Den gule kopien beholder du / *Please keep the yellow page*

NTNU

Kandidat nr. / *Candidate no.* 10029

Dato / *Date* 14/12/18 Side / *Page* 14

Emnekode / *Subject:* SØK 3517

Antall ark / *Number of pages:* 25

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

Oppgave 3

Skal her se på modell for utvikling over tid, dvs vi har en uendelig tidshorisont.

i) En globalisert økonomi er en ~~lit~~ åpen økonomi som kan drive handel med utlandet. Vi har da intertemporal vinkling som vil si at landet ikke må konsumere nøyaktig det de produserer i en periode fordi de kan handle med utlandet som da betyr at om de konsumerer mer enn de produserer kan de ~~eksportere~~ importere, og omvendt kan de eksportere overskuddet av produksjon. Intertemporal handel er ressursutvikling over tid.

Det at en økonomi er liten betyr at de ikke ~~kan~~ vil påvirke verdensmarkedet. En liten økonomi vil derfor ta verdensrenten som gitt.

Budsjettbetingelsen er gitt ved:

(3) $B_{s+1} - B_s = Y_s + rB_s - C_s - I_s - G_s$

Hvor:

- B_s er obligasjonsbeholdning i utlandet på tidspunkts på begynnelsen av s (fordring → $B_s > 0$, gjeld → $B_s < 0$)
- Y_s er inntekt / BNP i løpet av periode s
- r er rente
- C_s er konsum
- I_s er investeringer
- G_s er offentlig forbruk

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

Forklaring av budsjettbetingelsen:
V.S av (3) er den finansfordringen en økonomi bygger seg opp i løpet av periode s. Akkumulering av finansfordringer er da gitt av de finansfordringene du sitter igjen med i slutten av periode s fratrukket det du begynte med i periode s.

Denne akkumuleringen ~~er~~ avhenger da av H.S i (3). Dersom inntekt fratrukket det de bruker på konsum, offentlig forbruk og investeringer er positivt vil dett akkumulere større fordringsoppbygging i utlandet. Må også inkludere renten på den fordringen man allerede har (rB_s). Ser at dersom man har ~~[illegible]~~ positiv fordring $B_s > 0$ vil rentene virke positivt, men dersom vi har gjeld virker de negativt.

Uttrykket i (3) er altså økonomiens driftsregnskap og kan uttrykkes som:

$CA_s = B_{s+1} - B_s = NX_s + rB_s$ ~~[illegible]~~ $= Y_s - C_s - G_s + rB_s - I_s$

Kan også tolkes som:

$CA_s = S_s - I_s$

Hvor $S_s = (B_{s+1} + K_{s+1}) - (B_s + K_s)$ → Nasjonens sparing. kan spare i realkap og finanskap

$= Y_s - C_s - G_s + rB_s$

Dersom landet har høyere sparing enn investeringer har de et overskudd på driftsregnskapet.

NTNU

Kandidat nr. / *Candidate no.* 10029

Dato / *Date* 14/12/18 Side / *Page* 16

Emnekode / *Subject:* SØK 3517 Antall ark / *Number of pages:* 25

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

ii) "No-Ponzi-Game" er et uttrykk som best forklares ved utledningen av likning (4).

Sier likevel litt kort om det først:

I begynnelsen av 1900-tallet var det en mann ved navn Ponzi som fikk folk til å investere i "ingenting". Når folk trakk pengene sine ut av investeringen var betalingen kun aktiva fra nye investeringer. Det var altså ingen verdiskapning, kun nye investeringer som betalte ut gamle investeringer

→ Ponzi-scheme

Skal da utlede privat nettoformue. Utg.pkt er likning (3). Skriver om og får

$$B_{s+1} = (1+r)B_s + \underbrace{Y_s - C_s - G_s - I_s}_{X_s \text{ - nettoeksport}}$$

✓

$$\Rightarrow B_{s+1} = (1+r)B_s + X_s \qquad (3)'$$

~~Tar (3)' fram én periode:~~

$$\cancel{B_{s+2} = (1+r)[(1+r)B_s + X_s] + X_{s+1}}$$

$$\cancel{\Rightarrow B_{s+2} = (1+r)^2 B_s + (1+r)}$$

✓ Setter $s=t$ og tar likning (3)' fram én periode:

✓ $$B_{t+2} = (1+r)[(1+r)B_t + X_t] + X_{t+1}$$

$$\Rightarrow B_{t+2} = (1+r)^2 B_t + (1+r)X_t + X_{t+1}$$

✓ Utvikler videre ved å se på uttrykk ovenfor:

$$B_{t+T} = (1+r)^T B_t + (1+r)^{T-1} X_t + (1+r)^{T-2} X_{t+1} + \dots + (1+r)X_{t+T-2} + X_{t+T-1}$$

Kandidat nr. / Candidate no. 10029

Dato / Date 14/12/18 Side / Page 17

Emnekode / Subject: SØK 3517

Antall ark / Number of pages: 25

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

Utvikler enda én periode:

$$B_{t+T+1} = (1+r)^{T+1} B_t + (1+r)^T X_t + (1+r)^{T-1} X_{t+1} + \dots + (1+r) X_{t+T-1} + X_{t+T} \quad \Big| \left(\frac{1}{1+r}\right)^T$$

$$\Rightarrow \left(\frac{1}{1+r}\right)^T B_{t+T+1} = (1+r) B_t + X_t + \left(\frac{1}{1+r}\right) X_{t+1} + \left(\frac{1}{1+r}\right)^2 X_{t+2} + \dots + \left(\frac{1}{1+r}\right)^T X_{t+T}$$

$$\cancel{\Rightarrow \left(\frac{1}{1+r}\right)^T B_{t+T+1} = (1+r) B_t + X_t}$$

✓

$$\Rightarrow \left(\frac{1}{1+r}\right)^T B_{t+T+1} = (1+r) B_t + \sum_{s=t}^{t+T} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} X_s$$

↳ Dette er fundamentallikningen

Kan også skrives som:

$$\sum_{s=t}^{t+T} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} \left(C_s + I_s\right) + \left(\frac{1}{1+r}\right)^T B_{t+T+1} = (1+r) B_t + \sum_{s=t}^{t+T} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} (Y_s - G_s) \ (5$$

Lar nå $T \to \infty$.

Pålegger transversalitetsbetingelsen (forklarer etterpå):

$$\lim_{T \to \infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^T B_{t+T+1} = 0$$

Får da:

$$\sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} \left(C_s + I_s\right) = (1+r) B_t + \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} (Y_s - G_s) \quad (*)$$

↳ Nåverdi av det du bruker på konsum og investeringer må være lik nåverdi av produksjon ~~og~~ fratrukket off. forbruk, samt fordringer med rente ved uendelig tidshorisont.

NTNU

Kandidat nr. / Candidate no. 10029

Dato / Date 14/12/18 Side / Page 18

Emnekode / Subject: SØK 3517

Antall ark / Number of pages: 25

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

Fra (*) ser vi at privat netto formue ~~~~ ~~~~ W_t kan skrives som:

$$W_t = (1+r)B_t + \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} (Y_s - I_s - G_s)$$

↳ som er likning (4)!

Hvorfor kan vi pålegge tranversalitetsbetingelsen?

- Antar at $\left(\frac{1}{1+r}\right)^T B_{t+T+1} < 0$

Det betyr at konsum og investeringer er større enn inntekt fratrukket off. forbruk med et beløp som aldri vil konvergere til null (ser det fra (5)). Landet vil da ta opp lån i utlandet, og de gjør det i alle perioder. Måten de finansierer lånene sine på er å akkumulere mer gjeld. Men i dette vil ~~~~ ~~~~ ~~~~ aldri kapitaleierne tillatte! Kan da utelukke at $\left(\frac{1}{1+r}\right)^T B_{t+T+1} < 0$ ved å forutsette vekk såkalt Ponzi-game. Ser altså at dette er liknende tilfelle som tidligere. Kan ikke ta opp mer gjeld for å betale gammel gjeld ettersom utlandet vil ~~gjennomskue~~ gjennomskue Ponzi-spillet.

- Antar at $\left(\frac{1}{1+r}\right)^T B_{t+T+1} > 0$

Det betyr at landet aldri vil bruke opp det de produserer og vil slik gi fra seg ressurser til utlandet uten å få noe tilbake. Dette vil ikke lønne seg ettersom landet kan øke nytten ved å øke konsumet eller investeringer.

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

Utelukker derfor at $\left(\frac{1}{1+r}\right)^T B_{t+T+1} > 0$ av optimalitetsgrunner.

iii) Individ (representativt) har følgende nyttefunksj:

$$U_t = \sum_{s=t}^{\infty} \beta^{s-t} u(C_s)$$

For å finne optimal nytte maksimerer vi (ser på to perioder; s og s+1):

$$\sum_{s=t}^{\infty} \beta^{s-t} u(C_s) + \sum_{s=t}^{\infty} \beta^{s+1-t} u(C_{s+1})$$

Individet har følgende bb (ser fra (3)):

$$C_s = (1+r)B_s - B_{s+1} + Y_s - I_s - G_s$$

$$= (1+r)B_s - B_{s+1} + \underbrace{(A_s F(K_s)}_{Y_s} - \underbrace{(K_{s+1} - K_s)}_{I_s} - G_s)$$

$$C_{s+1} = (1+r)B_{s+1} - B_{s+2} + (A_{s+1} F(K_{s+1}) - (K_{s+2} - K_{s+1}) - G_{s+1})$$

Har satt inn for produktfunksjonen gitt av (1) og for investeringer som er gitt av følgende:

$$I_s = K_{s+1} - K_s$$

✓

~~Vi har følgende~~

Optimaliseringsproblem:

Max U_t st. bb

Vi har følgende endogene: C_s, C_{s+1}, B_{s+1}, K_{s+1}

Setter inn for budsjettbetingelsene i nytten og maksimerer da mhp B_{s+1} og K_{s+1}

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

Får da FOB:

Mhp B_{s+1}:

$$\frac{\partial U}{\partial C_s}\cdot\frac{\partial C_s}{\partial B_{s+1}} + \frac{\partial U}{\partial C_{s+1}}\cdot\frac{\partial C_{s+1}}{\partial B_{s+1}} = 0$$

✓ ✓

$$\Rightarrow \beta^{s-t}u'(C_s)(-1) + \beta^{s+1-t}u'(C_{s+1})(1+r) = 0 \quad \Big| \frac{1}{\beta^{s-t}}$$

✓

$$\Rightarrow \underline{u'(C_s) = \beta(1+r)u'(C_{s+1})}$$

↳ som er Eulerbetingelsen jeg skulle fram til

økende konsumsti dersom $\beta(1+r) > 1$

grei ✗

Mhp K_{s+1}: (svarer på oppgave v også her)

$$\beta^{s-t}u'(C_s)(-1) + \beta^{s+1-t}u'(C_{s+1})[A_{s+1}F'(K_{s+1}) + 1] = 0 \quad \Big| \frac{1}{\beta^{s-t}}$$

$$\Rightarrow u'(C_s) = \beta u'(C_{s+1})[A_{s+1}F'(K_{s+1}) + 1]$$

$$\Rightarrow \frac{u'(C_s)}{\beta u'(C_{s+1})} = A_{s+1}F'(K_{s+1}) + 1$$

setter inn for Eulerbetingelsen $\Rightarrow \frac{u'(C_s)}{\beta u'(C_{s+1})} = (1+r)$

og får da:

$$\Rightarrow (1+r) = A_{s+1}F'(K_{s+1}) + 1$$

$$\Rightarrow \underline{r = A_{s+1}F'(K_{s+1})}$$ → som er det jeg skulle fram til

(Forklarer mer på oppgave (v))

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

iv) Har nå CES-nyttefunksjon:

$$u(c) = \frac{1}{1-\frac{1}{\sigma}} c^{1-\frac{1}{\sigma}}$$

Da har vi at:

$$u'(c) = \frac{1}{1-\frac{1}{\sigma}} c^{1-\frac{1}{\sigma}-1}\left(1-\frac{1}{\sigma}\right) = \underline{c^{-\frac{1}{\sigma}}}$$

Setter dette inn i Eulerbetingelsen:

$$c_s^{-\frac{1}{\sigma}} = \beta(1+r)\, c_{s+1}^{-\frac{1}{\sigma}}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{c_{s+1}}{c_s}\right)^{\frac{1}{\sigma}} = \beta(1+r)$$

$$\Rightarrow \underline{c_{s+1} = (\beta(1+r))^{\sigma} c_s} \qquad (6)$$

Definerer: $v = (\beta(1+r))^{\sigma} - 1$

(6) kan da skrives som:

$$c_{s+1} = (1+v)c_s \qquad (6)'$$

(6)' er en differensligning.

Kan skrives som:

$$c_s = (1+v)^{s-t} c_t \qquad (7)$$

~~Be...~~ (7) er utviklet av følgende:

$$c_{t+1} = (1+v)c_t$$

$$c_{t+2} = (1+v)^2 c_t$$

$$c_s = (1+v)^{s-t} c_t$$ (ser at denne stemmer for $s=t+2$!)

Fra (*) og (4) vet vi at:

$$\sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} c_s = W_t$$

Setter inn for (7) i denne:

$$\sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s-t} (1+v)^{s-t} C_t = W_t$$

$$\Rightarrow \sum_{s=t}^{\infty} \left(\frac{1+v}{1+r}\right)^{s-t} C_t = W_t \qquad (8)$$

Spørsmålet er da om $v<r$, for først da vil denne konvergere.

Vi husker at: $v = (\beta(1+r))^{\sigma} - 1$

For at $v<r$ må: $\beta(1+r)^{\sigma} < 1+r$

Når $\sigma < 1$ vil $(1+r)^{\sigma} < (1+r)$ og siden $\beta<1$ vil $\beta(1+r)^{\sigma} < 1+r$.

Ser at $v<r$ siden $\sigma<1$ og $\beta<1$.

Kan da bruke formelen for summen av en geometrisk rekke på v.s i (8):

$$\frac{1}{1-\frac{1+v}{1+r}} C_t = \frac{1+r}{1+r-1-v} C_t = \frac{1+r}{r-v} C_t$$

(8) kan da skrives som:

$$\frac{1+r}{r-v} C_t = W_t$$

$$\Rightarrow \underline{\underline{C_t = \frac{r-v}{1+r} W_t}}$$

→ Optimalt konsum er gitt av annuitetsverdien av netto formue samt variabelen v.

Tolkning

v tolkes som en vippefaktor og sier noe om forskjellen mellom subjektiv diskonteringsfaktor (β) og markedets diskonteringsfaktor (r).

NTNU

Kandidat nr. / *Candidate no.* 10029

Dato / *Date* 14/12/18 Side / *Page* 23

Emnekode / *Subject:* SØK 3517 Antall ark / *Number of pages:* 25

Denne kolonne er forbeholdt sensor *This column is for external examiner*	

v) Har allerede utledet: (Utledet under optimaliseringsproblem i oppgave iii)

$$A_{s+1}F'(K_{s+1}) = r$$

Vi har to måter å spare på:
- Plassere kapital i det utenlandske finansielle markedet til en konstant rente, r
- Investere kapital i hjemlig produksjon med ~~marginal~~ avtakende marginalavkastning.

Optimalt å plassere kapital i hjemlig prod helt til marginalavkastning er lik verdensrenten.

vi)

Vi har nå usikkerhet i markedet.

Nyttefunksjonen er gitt ved:

$$U_t = E_t\left[\sum_{s=t} \beta^{s-t} u(C_s)\right]$$

Ser på to perioder slik at individet vil maksimere:

$$E_t \beta^{s-t} (C_s) + E_t\beta^{s+1-t} (C_{s+1})$$

Husker bb fra tidligere:

$$C_s = (1+r)B_s - B_{s+1} + A_sF(K_s) - (K_{s+1}-K_s) - G_s$$

$$C_{s+1} = (1+r)B_{s+1} - B_{s+2} + A_{s+1}F(K_{s+1}) - (K_{s+2}-K_{s+1}) - G_{s+1}$$

<u>FOB</u>

Mhp B_{s+1}:

$$E_t\beta^{s-t} u'(C_s)(-1) + E_t\beta^{s+1-t} u'(C_{s+1})(1+r) = 0 \quad \Big| \frac{1}{\beta^{s-t}}$$

Setter $s=t$ (kjenner C_t på tidspunkt t) og får:

NTNU

Emnekode / *Subject:* SØK 3517

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

$$\Rightarrow u'(c_t) = \beta(1+r) E_t\, u'(c_{t+1})$$

Eulerbetingelsen på forventet form

Mhp k_{s+1}:

$$E_t \beta^{s-t} u'(c_s)(-1) + E_t \beta^{s+1-t} u'(c_{s+1})\left[A_{s+1}F'(k_{s+1}) + 1\right] = 0$$

For $s=t$ får vi:

$$u'(c_t) = E_t \beta u'(c_{t+1})\left[A_{t+1}F'(k_{t+1})+1\right]$$

$$\Rightarrow E_t\left[\underbrace{\frac{\beta u'(c_{t+1})}{u'(c_t)}}_{x} \cdot \underbrace{A_{t+1}F'(k_{t+1})+1}_{y}\right] = 1$$

Bruker stokastisk formel: $cov(x,y) = E(xy) - E(x)E(y)$

$$\Rightarrow E_t\left(\frac{\beta u'(c_{t+1})}{u'(c_t)}\right) \cdot E_t\left(A_{t+1}F'(k_{t+1})+1\right) + cov\left[\frac{\beta u'(c_{t+1})}{u'(c_t)} \cdot A_{t+1}F'(k_{t+1})+1\right]$$

Setter inn for Eulerbetingelsen:

$$\Rightarrow \frac{1}{1+r} E_t\left(A_{t+1}F'(k_{t+1})+1\right) + cov\left[\frac{\beta u'(c_{t+1})}{u'(c_t)} ; A_{t+1}F'(k_{t+1})+1\right] = 1 \quad |(1+r)$$

$$\Rightarrow E_t\left(A_{t+1}F'(k_{t+1})+1\right) = (1+r) - cov\left[\underset{\div}{\frac{\beta u'(c_{t+1})}{u'(c_t)}} \quad \underset{+}{A_{t+1}F'(k_{t+1})+1}\right](1+r)$$

Kovariansen er negativ siden vi har avtakende grensenytte. Økt A_{t+1} vil føre økt konsum c_{t+1} og siden nytten er avtakende går uttrykket ned.

NTNU

Kandidat nr. / *Candidate no.* 10029

Dato / *Date* 14/12/18 Side / *Page* 25

Emnekode / *Subject:* SØK 3517

Antall ark / *Number of pages:* 25

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

vii) Skriver ~~først~~ om uttrykket (9) fra forrige side og antar at $\beta(1+r)=1$

$$E_t(A_{t+1}F'(K_{t+1})) = r - cov\left[\frac{u'(c_{t+1})}{u(c_t)} \quad A_{t+1}F'(K_{t+1})+1\right] \quad (10)$$

↳ sammenheng med usikkerhet

Husker fra tilfellet med sikkerhet at:
$A_{s+1}F'(K_{s+1}) = r$

Forskjellen mellom disse er altså kovariansuttrykket. Kovariansuttrykket er negativt som betyr at H.S i (10) er større enn r. Siden vi har avtakende marginalavkastning ($F''<0$) betyr det at kapitalen som investeres under usikkerhet er lavere enn under sikkerhet.

Tolkning:

~~Siden Kovariansuttrykket~~ Kov-uttrykket er et mål på usikkerhet. Ved usikkerhet ser vi at "renten" (r inkl. cov) er høyere enn uten usikkerhet. Renten og investeringer har et negativt forhold, dvs $r\uparrow \rightarrow I\downarrow$. Økt rente fører til at avkastningskravet på investeringer øker og investeringer vil derfor reduseres. Siden "renten" er høyere ved usikkerhet har vi altså mindre investeringsvolum