

# BST 16121

## Anvendt Makroøkonomi

Institutt for Samfunnsøkonomi

<b>Utlevering:</b>	17.12.2019	Kl. 09:00
<b>Innlevering:</b>	17.12.2019	Kl. 14:00

For mer informasjon om formalia, se eksamensoppgaven.

Alle oppgavene har lik vekt

## Del 1 (svar på alle 6 oppgavene)

### Oppgave 1:

a) Gi en kort beskrivelse av konjunktursituasjonen i Norge siste 1-2 årene.

De siste årene har kronekursen svekket seg betydelig.

b) Hvilke forhold kan forklare denne utviklingen?

c) Hvordan påvirker en kronesvekkelse norsk økonomi?

d) Hvordan kan en svakere krone tenkes å påvirke Norges Banks renteprognose?

*Stikkord til løsning:*

- a) *De siste tre årene har det vært god vekst i norsk økonomi, og sysselsettingen har økt. Kapasitetsutnyttningen ser nå ut til å være noe over et normalt nivå, og den underliggende prisveksten er nær inflasjonsmålet. Styringsrenten er hevet fra 1,25 til 1,50 prosent, og prognosen tilsier at renten vil være nær dette nivået fremover.*
- b) *Økt internasjonal usikkerhet, utsikter til en avdemping av aktiviteten i oljenæringene og usikkerhet omkring omstillingsbehovet i norsk økonomi.*
- c) *Stereke kostnadsmessig konkurranseevne for norske eksportbedrifter og dermed økt eksport.*
- d) *En svakere krone kan gi sterkere prisvekst noe som kan tale for at renteprognosen oppjusteres.*

### Oppgave 2:

Ta utgangspunkt i Solow-modellen for en lukket økonomi uten vekst i total faktorproduktivitet, der antall arbeidere og folkemengde er konstant.

a) Forklar hvordan en likevekt i modellen oppstår.

b) Drøft hva som skjer med kapitalintensitet og BNP per sysselsatt dersom

- i) investeringsraten (spareraten) synker.
- ii) det skjer en engangsøkning i total faktorproduktivitet.

*Stikkord til løsning:*

a) *Se Steigum (2018) delkapittel 5.2*

b)

- i) Investeringskurven får et negativt skift, ny likevekt innebærer lavere arbeidsproduktivitet og kapitalintensitet.*

ii) Produktfunksjonen får et positivt skift, investeringer, kapitalintensitet og produksjon øker.

### Oppgave 3:

Anta at sentralbanken har et inflasjonsmål og minimerer tapet gitt ved tapsfunksjonen

$$L = \frac{1}{2}[(\pi - \pi^*)^2 + y^2],$$

hvor  $\pi$  er inflasjonsraten,  $\pi^*$  er inflasjonsmålet, og  $y$  er produksjonsgapet. Vi lar inflasjonsmålet være lik 0,02.

Økonomien er lukket og inflasjonen er gitt ved følgende ligninger:

$$\begin{aligned}\pi &= \pi^e + y + u, \\ y &= -(i - \pi^e - 0,03) + v.\end{aligned}$$

Her er  $\pi^e$  forventet inflasjon, som er oppgitt til å være 0,02,  $i$  er nominell rente, og  $u$  og  $v$  er parametere som fanger opp henholdsvis et kostnadssjokk og et etterspørselssjokk.

- Vis at optimal politikk her tilsier at  $(\pi - 0,02) = -y$ . Forklar kort hvorfor produksjonsgapet og inflasjonsgapet skal ha motsatt fortegn.
- Hva blir inflasjonen, produksjonsgapet og nominell rente med optimal pengepolitikk dersom  $v = -0,01$  ( $u = 0$ )?
- Hva blir inflasjonen, produksjonsgapet og nominell rente med optimal pengepolitikk dersom  $u = 0,01$  ( $v = 0$ )?

*Stikkord til løsning:*

- a) *For å finne optimal politikk, kan vi først sette inn for inflasjonsraten i tapsfunksjonen. Dette gir*

$$L = \frac{1}{2}[(0,02 + y + u - 0,02)^2 + y^2]$$

*Vi deriverer mhp  $y$  og setter lik 0. Da får vi*

$$\frac{dL}{dy} = (\pi - 0,02) + y = 0$$

*som gir at  $(\pi - 0,02) = -y$ .*

*Grunnen til at de to gapene må ha motsatt fortegn kan forklares med å ta utgangspunkt i det motsatte, altså at de har samme fortegn. Hvis begge gapene er positive, kan sentralbanken øke renten og dermed redusere både aktivitetsnivået og inflasjonen. Det vil redusere tapet og dermed gi bedre politikk. Tilsvarende gjelder om begge gapene er negative. Da kan sentralbanken redusere renten og derigjennom redusere tapet. Dermed kan det ikke være optimalt at gapene har samme fortegn.*

- b) *Med optimal politikk, har vi følgende to ligninger med to ukjente (dersom  $v = -0,01$  og  $u = 0$ ):*

$$\pi = 0,02 + y$$

$$\pi = 0,02 - y$$

Vi får dermed

$$0,02 - y = 0,02 + y \rightarrow y = 0$$

$$\pi = 0,02 + 0 = 0,02$$

Vi finner nominell rente fra IS-ligningen:

$$0 = -(i - 0,02 - 0,03) + 0,01$$

$$i = 0,05 + 0,01 = 0,06$$

Gode studenter vil gi en kort forklaring: sentralbanken øker nominell rente for å stabilisere realøkonomien. Faktisk settes renten slik at produksjonsgapet blir 0. Og siden etterspørselssjokket kun kan påvirke inflasjonen dersom produksjonsgapet endres, forblir også inflasjonen uendret lik inflasjonsmålet på 2%. Dette viser at etterspørselssjokket ikke gir avveining for pengepolitikken.

c) Vi har de samme to ligningene som i oppgave ii), men nå er  $v = 0$  og  $u = 0,01$ . Vi får da

$$\pi = 0,02 + y + 0,01$$

$$\pi = 0,02 - y$$

Dermed får vi

$$0,02 - y = y + 0,03 \rightarrow y = -0,005$$

$$\pi = 0,02 - 0,005 = 0,015$$

Vi finner nominell rente fra IS-ligningen:

$$-0,005 = -(i - 0,02 - 0,03)$$

$$i = 0,055$$

Kort forklaring: sentralbanken øker nominell rente for å delvis motvirke økningen i inflasjon. Det gir en nedgang i aktivitetsnivået og et negativt produksjonsgap, men gevinsten er at inflasjonen ikke øker så mye. Vi ser at kostnadssjokket ikke gir avveining for pengepolitikken.

#### Oppgave 4:

Vi ser på en åpen økonomi som kan beskrives ved følgende ligninger (all notasjon som i læreboken):

(1): $Y = Z$	(likevektsbetingelsen)
(2): $Z = C + G + I + NX$	(samlet etterspørsel)
(3): $T = tY$	(nettoskattefunksjonen)
(4): $C = a(Y - T) + b$	(konsumfunksjonen)
(5): $I = I_0 - vr$	(investeringsfunksjonen)
(6): $NX = q^*Y^* - \frac{n}{\epsilon^e}(r - r^* + 1) - qY$	(nettoeksportfunksjonen)

a) Gi en økonomisk tolkning av ligningene 1-6.

Anta videre at følgende tallstørrelser er beregnet:  $a = 0,8$ ,  $t = 0,375$ ,  $r = 0,05$ ,  $G = 700$ ,  $b = 250$ ,  $q = 0,3$ ,  $I_0 = 220$  og  $v = 100$ . Nettoeksporten er i utgangspunktet lik 0. BNP-volum i en normalsituasjon er beregnet til å være 1600.

b) Beregn BNP-volum i likevekt og størrelsen på produksjonsgapet. Kommenter konjunktursituasjonen.

c) Hvilken endring i eksporten må til for å gi en normal konjunktursituasjon? Regn ut og illustrer grafisk.

*Stikkord til løsning:*

- a) Se Steigum (2018) boks 10.1 med tilhørende forklaringer.
- b) BNP volum i likevekt er blir:  $Y = \frac{1}{1-0,8(1-0,375)+0,3} [700 + 215 + 250]$  som videre gir  
 $Y = 1,25 * 1165 = 1450$   
Produksjonsgapet:  $\frac{1450-1600}{1600} = -0,093$ , eller  $-9,3\%$ . Økonomien er altså i en lavkonjunktur
- c)

$$\Delta Y = \frac{1}{1 - 0,8(1 - 0,375) + 0,3} * \Delta X$$
$$150 = 1,25 * \Delta X$$
$$120 = \Delta X$$

### **Oppgave 5:**

Vi ser på et lite land som nettopp har gjort et betydelig oljefunn.

- a) Diskuter hvordan dette påvirker den tradisjonelle konkurranseutsatte industrien i landet.
- b) Diskuter deretter hvordan lønnsnivået i landet blir påvirket.

*Stikkord til løsning:*

- a) Siden olje kan selges på det internasjonale markedet betyr utnyttelse av olje at landet ikke trenger å produsere så mye av tradisjonelle eksportvarer som tidligere; importen kan opprettholdes ved lavere produksjon av tradisjonelle eksportvarer. Den naturlige måten å løse denne oppgave på er å tegne inn en produksjonsmulighetskurve der K- og S-varer er avsatt langs aksene. Som følge av oljefunnet skyves produksjonsmulighetskurven utover i diagrammet. Til gitte verdensmarkedspriser vil en da se at produksjon av tradisjonelle K-varer går ned.
- b) Som følge av at en trenger flere arbeidere i S-sektor (Det er full sysselsetting, og siden sysselsettingen i tradisjonell K-sektor minker, må sysselsettingen i S-sektor øke), må lønningene øke i denne sektoren. Siden arbeidskraften er homogen øker lønnsnivået også i K-sektor.

### **Oppgave 6:**

- a) Hvorfor er vi opptatt av stasjonaritetsegenskapene til makroøkonomiske tidsserier?
- b) Figuren under viser utviklingen i kroner (NOK) mot amerikanske dollar (USD) over en periode. Vurderer du denne serien som stasjonær eller som ikke-stasjonær? Forklar.



c) Vi kjører så en Augmented Dickey-Fuller test med 5 lags på serien vist i figuren under a), resultatene som fremkommer er vist under. Tolk resultatet av testen.

Augmented Dickey-Fuller Test

Dickey-Fuller = -2.1348,

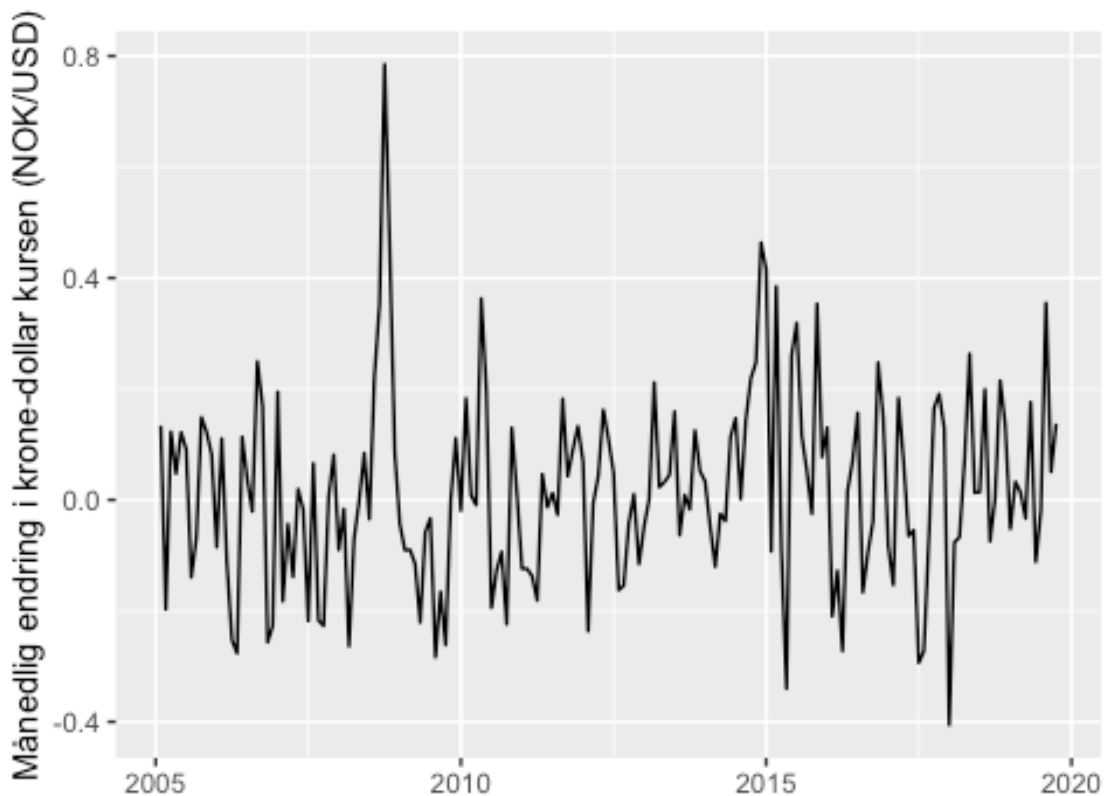
Lag order = 5,

p-value = 0.5199

d) Vi beregner deretter første-differansen av tidsrekken (der  $E_t$  er krone-dollar kursen NOK/USD):

$$\Delta E_t = E_t - E_{t-1}$$

slik at vi får månedlig endringer i kronekursen. Denne serien vil være stasjonær (se figur under).



Basert på den førstedifferensierte serien estimeres så følgende AR (1)-modell:

$$\Delta E_t = \beta \Delta E_{t-1} + e_t$$

som gir følgende resultat:

Estimate	Std. Error	t-value	Pr(> t )
$\beta$ 0.33202	0.07131	4.656	6.36e-06

Residual standard error: 0.1636 on 175 degrees of freedom  
 Multiple R-squared: 0.1102, Adjusted R-squared: 0.1051  
 F-statistic: 21.68 on 1 and 175 DF, p-value: 6.355e-06

Hva sier disse resultatene oss om eventuell autokorrelasjon i  $\Delta E_t$ ? Kan modellen si oss noe om hvordan valutakursen (NOK/USD) vil reagere på et positivt eksogent sjokk i en gitt periode?

*Stikkord til løsning:*

- Bruk av ikke-stasjonære serier i regresjonsmodeller øker faren for spuriøse sammenhenger. Standard hypotesetester blir ugyldige.*
- En stasjonær serie har blant annet et stabilt gjennomsnitt og varians. Serien ser ikke ut som det har et stabilt gjennomsnitt (noe i retning av at stasjonære sjokk dør ut over tid og at her ser det ut som at sjokket er positivt er også akseptable svar).*

- c) En ADF-test er en test for enhetsrot. Med en test statistikk lik  $-2,13$  og  $p$ -verdi lik  $0,52$  kan vi ikke basert på denne testen forkaste vår null-hypotese som er at serien er ikke-stasjonær.
- d) Resultatene tyder på autokorrelasjon i modellen. Et positivt "sjokk" i NOK/USD-kursen i en bestemt måned vil ha en tendens til å føre til et positivt (men mindre) "sjokk" neste måned. Eller man kan tolke det som at det tar tid før effektene av et eksogent sjokk dør ut.

## Del 2 (svar på 2 av 7 oppgaver)

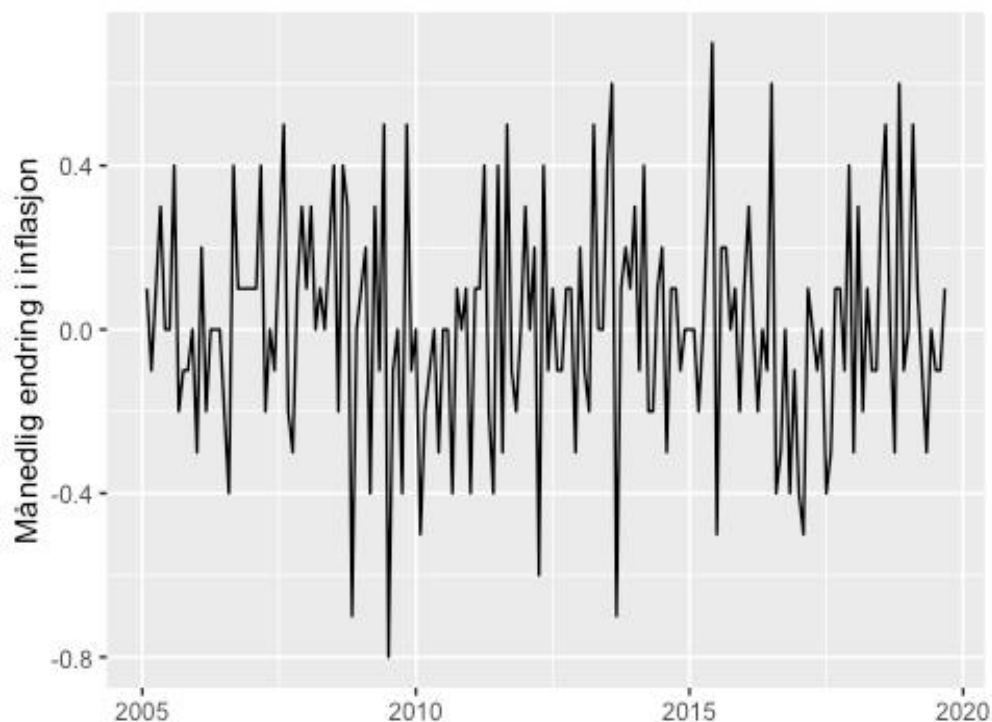
### Oppgave 1:

I denne oppgaven ser vi på 12-måneders veksten i konsumprisindeksen justert for skatteendringer og eksklusiv energipriser (KPI-JAE). Denne serien er et mål på inflasjon.



Vi har videre en figur som viser månedlig endring i serien (månedlig endring i inflasjonen):





a) Gi en teoretisk forklaring på hvordan endringer i valutakursen kan påvirke inflasjon?

Vi kjører følgende regresjonsmodell av endringer i inflasjon ( $\Delta \pi_t$ ) på endringer av valutakursen ( $\Delta E_t$ ) og lagget endring av valutakursen ( $\Delta E_{t-1}$ ):

$$\Delta \pi_t = \alpha + \beta_1 \Delta E_t + \beta_2 \Delta E_{t-1} + \epsilon_t$$

Der  $\Delta \pi_t$  altså er månedlig endring i inflasjon,  $\Delta E_t$  er endring i krone-dollar kursen (NOK/USD) og  $\epsilon_t$  er feilleddet. Regresjonen gir resultatet som vist under.

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
$\alpha$	0.008013	0.020445	0.392	0.6956
$\beta_1$	0.279406	0.124666	2.241	0.0263
$\beta_2$	-0.271633	0.124513	-2.182	0.0305

## Residual standard error: 0.2689 on 172 degrees of freedom  
 ## Multiple R-squared: 0.04113, Adjusted R-squared: 0.02998  
 ## F-statistic: 3.689 on 2 and 172 DF, p-value: 0.027

b) Tolk resultatene

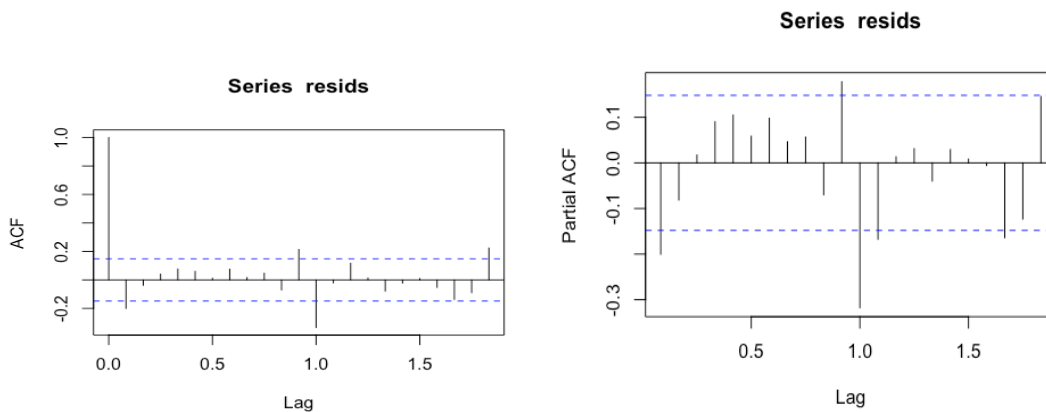
Vi beregner så restleddene (residualene) i modellen,  $\hat{\epsilon}$ , på følgende måte:

$$\hat{\epsilon} = \Delta \pi_t - \hat{\alpha} + \hat{\beta}_1 \Delta E_t + \hat{\beta}_2 \Delta E_{t-1}$$

Der  $\hat{\alpha}$ ,  $\hat{\beta}_1$  og  $\hat{\beta}_2$  er de estimerte koeffisientene fra modellen beregnet i deloppgave b).

Vi beregner så ACF og pACF funksjonene fra de estimerte residualene. Funksjonene er vist i de to neste figurene.

- c) Tolk figurene. Er resultatet i deloppgave b) gyldig? Eventuelt, hvordan kan vi sikre oss et gyldig resultat?



Stikkord til løsning:

- En svakere valuta gjør importen dyrere, noe som igjen fører til at prisene på importerte varer øker, og dermed øker det generelle prisnivået.
- En endring i krone-dollar kursen har en positiv effekt på endringen i inflasjon (en 10% endring i krone-dollar kursen vil i gjennomsnitt øke inflasjon med 2,7%). Den laggede krone-dollar kursen er signifikant og negativ med omtrent samme størrelse som endringen i krone-dollar kursen. Det kan tolkes som at effekten er midlertidig og fort vil forsvinne.
- Det er autokorrelasjon i feilleddet og dette gjør standarfeilene ugyldige. Det er flere ting som kan gjøres for å fjerne autokorrelasjonen. Det holdet å nevne ett av de følgende alternativene:
  - Bruke "robuste" (HAC) standardfeil,
  - Modellere dynamikken direkte (via ARMA ledd),
  - Transformere dataene (first-difference).

## Oppgave 2:

Anta at tilbudet av arbeidskraft ( $L$ ) er en stigende funksjon av reallønnen ( $w$ ) gitt ved  $L = \eta w$ . Inntekt etter skatt er gitt ved  $w^p = (1 - \tau)w$ , der  $\tau$  er skattesats. Utrykket for tilbudet av arbeidskraft etter skatt blir da  $L(w^p) = \eta(1 - \tau)w$ . Notasjonen er den samme som i læreboken.

- a) Vis at effektivitetstapet som funksjon av skattesatsen,  $E$ , kan skrives som

$$E = \frac{\eta w^2}{2} \tau^2$$

- b) Basert på resultatet i deloppgave a), hva vil anbefalingene til de som utformer skattesystemet være?

Anta at  $w = Y/L$ ,  $w = 20$  og  $L = 4w$ .

- c) Hva blir  $Y$ ?  
 d) Hva blir effektivitetstapet når skattesatsen er
- i) 10%?
  - ii) 30%?

*Stikkord til løsning:*

a) Effektivitetstapet har en høyde på  $\tau w$  og en lengde på  $L(w) - L(w_p)$ . Setter så inn at  $L(w) = \eta w$  og  $L(w_p) = \eta(1 - \tau)w$ . Lengden på effektivitetstapet kan da skrives som  $\eta w - \eta(1 - \tau)w = \eta w(1 - (1 - \tau)) = \eta w\tau$ . Arealet på effektivitetstapet blir da

$$E = \tau w \cdot \eta w\tau / 2 = \frac{(\eta w^2)}{2} \tau^2$$

b) I og med at effektivitetstapet vokser eksponentielt med skattesatsen vil anbefalingene være å ha en bred skattebase med moderate satser i stedet for en smal skattebase med høye satser samt at det er bedre med stabile satser over tid fremfor noen perioder med lave satser og andre perioder med høye satser.

c)  $Y = wL = 20L$ .  $L = 80$ .  $Y = 1600$ .

d) Her er  $\eta = 4$  og  $w^2 = 400$  slik at  $\eta w^2 / 2 = 800$ . Vi får da

$$i) E = 800 \cdot 0,1^2 = 8$$

$$ii) E = 800 \cdot 0,3^2 = 72$$

### Oppgave 3:

Diskuter eventuelle fordeler og ulemper ved å være med i en monetær union.

*Stikkord til løsning:*

*Fordeler: eliminering av transaksjonskostnader og valutakursendringer. Det blir lettere å sammenligne priser noe som stimulerer til økt konkurranse. Større om mer likvid valuta. Fravær av spekulasjonsangrep.*

*Ulemper: fravær av selvstendig pengepolitikk. Asymmetriske sjokk.*

### Oppgave 4:

- a) Hva menes med Ricardiansk ekvivalens?  
 b) Diskuter mulige årsaker til at Ricardiansk ekvivalens ikke holder.

*Stikkord til løsning: se f.eks kapittel 13.5.2 Steigum (2018). Alternative fremstillinger må aksepteres.*

### Oppgave 5:

- Hva menes med finansiell stabilitet?
- Redegjør for hvordan bankenes atferd kan forsterke oppgang- og nedgangskonjunkturer.
- Gi eksempler på noen indikatorer som kan gi informasjon om faren for finansiell ustabilitet i et land.

*Stikkord til løsning:*

- At finanssektoren er robust overfor økonomiske forstyrrelser*
- I oppgangstider øker panteverdier, noe som gir grunnlag for økte utlån. Dette bidrar til å øke panteverdier ytterligere osv. Videre har risikovurderingene en tendens til å bli litt mer avslappede i oppgangstider og risikovilligheten øker gjerne også. Utlånsveksten har derfor en tendens til å bli høy, noe som forsterker oppgangskonjunkturen. I nedgangstider har vi gjerne de samme effekter med motsatt fortegn.*
- Noen relevante eksempler: Den generelle økonomiske utviklingen hjemme og ute, bedrifters og husholdningers gjeldsbelastning, bankenes resultatutvikling, tap på utlån, bankenes sammensetning av utlån og bankenes kapitaldekning.*

### Oppgave 6:

En konsument har en nyttefunksjon gitt ved  $U = u(C_1) + u(C_2)/(1 + \rho)$  der  $\rho$  uttrykker tidspreferansene. Notasjonen er den samme som i læreboken.

- Gi en tolkning av parameteren  $\rho$ .

$Y_1$  og  $Y_2$  er konsumentens bruttoinntekt i periode 1 og periode 2 og  $NT_1$  og  $NT_2$  netto skatter i periode 1 og periode 2. La  $r$  være realrenten.

- Hva blir konsumentens budsjettbetingelse?
- Vis at konsumentens nyttemaksimerende konsumsammensetning kan skrives som

$$\frac{u'(C_1)}{u'(C_2)} = \frac{1 + r}{1 + \rho}$$

- Forklar hva som skjer med konsumet i periode 1 og periode 2 når  $\rho$  øker. Illustrer grafisk.

*Stikkord til løsning:*

- $\rho$  uttrykker hvor mye vekt vi tillegger nytten i periode 1 kontra nytten i periode 2. Jo større denne er jo mindre vekt tillegges nytten i periode 2.*
- Konsumentens budsjettbetingelse er at nåverdien av konsumet over de to periodene skal være lik nåverdien av livsinntekten:*

$$C_1 + C_2/(1 + r) = Y_1 - NT_1 + (Y_2 - NT_2)/(1 + r)$$

*Denne kan også uttrykkes som:*

$$C_2 = (1 + r)(Y_1 - NT_1) + (Y_2 - NT_2) - (1 + r)C_1$$

- c) *Nytemaksimerende konsumsammensetning er gitt der indifferenskurven tangerer budsjettlinjen dvs at helningene til de to kurvene er like. Indifferenskurvens helning er gitt ved den marginale substitusjonsbrøk:*

$$u'(C_1)/[u'(C_2)/(1 + \rho)] = (1 + \rho)u'(C_1)/u'(C_2)$$

*Tallverdien av budsjettlinjens helning er gitt ved  $(1 + r)$  og vi får da at:*

$$(1 + \rho)u'(C_1)/u'(C_2) = 1 + r$$

*Dividerer med  $(1 + \rho)$  på begge sider av likhetstegnet og får:*

$$u'(C_1)/u'(C_2) = (1 + r)/(1 + \rho)$$

- d) *Når  $\rho$  øker betyr det av vi tillegger nytten i fremtiden mindre vekt. Dvs at konsumet i periode 1 øker og synker i periode 2. Grafisk fremkommer dette ved at indifferenskurvene skifter nedover mot høyre.*

### **Oppgave 7:**

Diskuter, innenfor rammene av en relevant modell fra pensum, hvordan svakere priskonkurranse i dagligvaremarkedet i Norge kan tenkes å påvirke reallønn og den langsiktige arbeidsledigheten i Norge.

*Stikkord til løsning:*

*Her er det naturlig at kandidaten først forklarer hva som menes med langsiktig ledighet, og deretter analyserer svakere priskonkurranse innenfor inntektskampmodellen. Svakere priskonkurranse gir økt ledighet og lavere reallønn. Figur 6.20 i Steigum (2018) viser den grafiske fremstillingen av den relevante analysen.*