

Rettevejledning til  
Eksamen på Økonomistudiet, sommer 2017  
Reeksamen  
Makro II  
2. årsprøve  
22. august, 2017  
(3-timers skriftlig prøve uden hjælpemidler)

## Opgave 1

**1.1** Udsagnet er falsk. Ricardiansk ækvivalens siger/indebærer netop, at hvis skattelettelsen (i aktørernes øjne) er helt *u-finansieret*, dvs. hverken følges ad med reducerede offentlige udgifter i den løbende periode eller i kommende perioder, så vil forbruget være uændret i alle perioder (idet aktørene indser, at de skal spare op til de fremtidigt højere skatter, der nødvendigvis må komme). I det beskrevne tilfælde er skattelempelsen imidlertid *fuldt finansieret i nutidsværdi* (selv om finansieringen ikke ligger i den løbende periode), og aktørerne er klar over dette. Derfor vil de forøge forbruget med en tendens til at sprede forbrugsstigningen ud over alle perioder som følge af almindelig forbrugsudjævning. Det vil betyde, at forbruget stiger (også) i den betragtede periode, og det er i hvert fald forkert, at Ricardiansk ækvivalens skulle tilsige uændret forbrug.

**1.2** Udsagnet er sandt. Rent definatorisk siger regressive forventninger (i opgaven notation), at  $x_{t+1}^e - x_t = \theta(\bar{x}_t - x_t)$ ,  $\theta > 0$ , altså at hvis variablen i periode  $t$  ligger under sit normalniveau,  $x_t < \bar{x}_t$ , så forventer aktørerne frem til næste periode i et eller andet omfang en korrektion opad i variablen,  $x_{t+1}^e > x_t$  og vice versa. Det anførte er netop ensbetydende med  $x_{t+1}^e = \theta\bar{x}_t + (1 - \theta)x_t$ .

**1.3** Udsagnet er sandt, selv om det ikke rummer hele sandheden: Den aggregerede efterspørgsel efter indenlandsk produktion afhænger negativt af den indenlandske inflation, *blandt andet* fordi en højere indenlandsk inflation alt andet lige betyder ringere indenlandsk konkurrenceevne. Der er to yderligere kanaler, hvorigennem højere inflation påvirker efterspørgslen negativt i en lille åben og specialiseret økonomi med perfekt kapitalmobilitet og flydende valutakurs: Centralbanken vil typisk alt andet lige hæve renten. Dette giver lavere efterspørgsel via *realrentekanal*en. Den højere rente vil som udgangspunkt påvirke den nominelle renteparitet i retning af, at indenlandsk placering bliver mere fordelagtig. Dette skal i ligevægt korrigeres ved, at der opstår forventning om en fremtidig indenlandsk depreciering (en forventet opskrivning af den udenlandske valuta). Fra regressive forventninger kræver dette i den løbende periode en højere pris på den indenlandske valuta (lavere på den udenlandske). Den højere indenlandske rente presser med andre ord den indenlandske valuta op i pris, hvilket alt andet lige påvirker efterspørgslen negativt via *den reale valutakurskanal* (som også ligger bag den direkte effekt beskrevet i opgaven).

[Hvis en studerende angiver, at udsagnet er falsk, netop fordi det ikke rummer *hele* sandheden og i øvrigt giver en korrekt fremstilling af de øvrige kanaler, så kan svaret anses for korrekt].

## Opgave 2: Pengepolitisk stabilisering under rationelle forventninger

Model gentaget fra opgaveteksten:

$$y_t - \bar{y} = v_t - \alpha_2 (r_t - \bar{r}), \quad \alpha_2 > 0 \quad (\text{IS})$$

$$r_t = \bar{r} + h (\pi_{t,t-1}^e - \pi^*) + b (y_{t,t-1}^e - \bar{y}), \quad h > 0, b > 0 \quad (\text{MP})$$

$$\pi_t = \pi_{t,t-1}^e + \gamma (y_t - \bar{y}) + s_t, \quad \gamma > 0 \quad (\text{AS})$$

$$\pi_{t,t-1}^e = E(\pi_t | I_{t-1}), \quad y_{t,t-1}^e = E(y_t | I_{t-1}) \quad (\text{RE})$$

**2.1** Tankegangen bag IS-kurven (IS) er, at efterspørgslen efter BNP afhænger negativt af realrenten som følge af rentefølsom investerings- og forbrugsefterspørgsel. Tankegangen bag den pengepolitiske Taylor-regel (MP) er, at centralbanken tilstræber så vidt muligt at holde inflationen omkring target-niveauet  $\pi^*$  og BNP omkring det strukturelle niveau  $\bar{y}$ , ved at hæve den pengepolitiske rente (her med antagelse om fuldt gennemslag til realrenten) og dermed reducere efterspørgslen, i det omfang inflationen går over target eller BNP går over strukturelt niveau. Bag udbudskurven (AS) kan ligge en tankegang om nominal lønstivhed, hvor den nominelle løn er forhandlet på plads inden perioden ud fra forventningerne til periodens prisniveau og herefter ligger fast; en højere inflation i selve perioden end forventet perioden inden vil da indebære et højere prisniveau og dermed en lavere realløn end tilstræbt ved lønforhandlingerne, hvilket ud fra en normal antagelse om aftagende grænseprodukt for arbejdskraft vil forøge det profitmaksimerende produktionsudbud.

Antagelsen gjort i (MP) om at centralbankens informationsniveau, når den skal sætte renten for periode  $t$ , er på niveau med de private aktørers, når de skal bestemme lønnen for periode  $t$ , forekommer ikke videre plausibel, idet centralbanken rimeligvis *ikke* er underlagt en "rentestivhed" svarende til aktørernes lønstivhed eller mao.: Centralbanken behøver ikke at fastsætte renten længe før perioden og skulle derfor have mere information - specielt om inflationen - når den træffer beslutning om renten end her antaget.

**2.2** Ud fra (MP) er  $r_t - \bar{r} = h (\pi_{t,t-1}^e - \pi^*) + b (y_{t,t-1}^e - \bar{y})$ . Når dette indsættes for  $r_t - \bar{r}$  i (IS) fås:

$$y_t - \bar{y} = v_t - \alpha_2 [h (\pi_{t,t-1}^e - \pi^*) + b (y_{t,t-1}^e - \bar{y})] \quad (1)$$

Når dette så indsættes for  $y_t - \bar{y}$  i (AS) fås:

$$\pi_t = \pi_{t,t-1}^e - \alpha_2 \gamma [h (\pi_{t,t-1}^e - \pi^*) + b (y_{t,t-1}^e - \bar{y})] + \gamma v_t + s_t \quad (2)$$

**2.3** Ved at tage forventning/middelværdi,  $E(\cdot | I_{t-1})$ , på begge sider af (2) fås, idet det bruges, at  $E(\pi_{t,t-1}^e | I_{t-1}) = \pi_{t,t-1}^e$ , og at  $E(\gamma v_t | I_{t-1}) = \gamma E(v_t | I_{t-1}) = 0$ , og at  $E(s_t | I_{t-1}) = 0$ :

$$E(\pi_t | I_{t-1}) = \pi_{t,t-1}^e - \alpha_2 \gamma [h(\pi_{t,t-1}^e - \pi^*) + b(y_{t,t-1}^e - \bar{y})]$$

Med antagelsen (RE) om rationelle forventninger,  $\pi_{t,t-1}^e = E(\pi_t | I_{t-1})$ , følger det at:

$$h(\pi_{t,t-1}^e - \pi^*) + b(y_{t,t-1}^e - \bar{y}) = 0 \quad (3)$$

Når der nu tages forventning/middelværdi på begge sider af (1) fås  $E(y_t | I_{t-1}) - \bar{y} = 0$ , så med brug af rationelle forventninger,  $y_{t,t-1}^e = E(y_t | I_{t-1})$ , gives  $y_{t,t-1}^e = \bar{y}$ . Når dette så indsættes i (3) følger  $\pi_{t,t-1}^e = \pi^*$ .

Aktørerne forventer altså inden perioden, at BNP vil komme til at ligge på strukturelt niveau og inflationen på målet. Når aktørerne ikke kender de konkrete stødværdier, men kun ved, at disse har middelværdi nul, må de basere deres forventninger på, at støddene er nul. Men med nul stød ville forventninger om enten  $\pi_{t,t-1}^e \neq \pi^*$  eller  $y_{t,t-1}^e \neq \bar{y}$  indebære faktiske værdier, hvor enten  $\pi_t \neq \pi_{t,t-1}^e$  eller  $y_t \neq y_{t,t-1}^e$ , hvilket netop ikke er iom. rationelle forventninger ved stød på nul.

Når man indsætter  $\pi_{t,t-1}^e = \pi^*$  og  $y_{t,t-1}^e = \bar{y}$  i (1) fås direkte:

$$y_t = \bar{y} + v_t \quad (4)$$

Når man indsætter det samme i (2) fås først  $\pi_t = \pi_{t,t-1}^e + \gamma v_t + s_t$  og dernæst med anvendelse af  $\pi_{t,t-1}^e = \pi^*$ :

$$\pi_t = \pi^* + \gamma v_t + s_t \quad (5)$$

**2.4** Indholdet i (4) og (5) er, at BNP vil svinge omkring sit strukturelle niveau alene som følge af udsving i efterspørgselsstødet  $v_t$ , mens inflationen vil svinge omkring målniveauet  $\pi^*$  som følge af udsving i såvel efterspørgselsstødet  $v_t$  som udbudsstødet  $s_t$ . Efterspørgselsstødet har en indirekte effekt på inflationen, idet fx  $v_t > 0$  trækker  $y_t$  op over  $\bar{y}$  med  $y_t - \bar{y} = v_t$ , og det har ifølge (AS) en effekt på inflationen på  $\gamma v_t$ . Omvendt er der ikke nogen indirekte effekt fra inflations- til output-gap, idet output-gap ifølge (IS) alene afhænger af realrente-gap og stødet  $v_t$ , og realrente-gapet påvirkes ikke her af en ændret inflation i samme periode.

Specielt viser (4) og (5), at processerne for output og inflation overhovedet ikke afhænger af politikparametrene  $h$  og  $b$ . Udbudskurven (AS) viser, at en afvigelse mellem  $y_t$  og  $\bar{y}$  kun kan forekomme som direkte følge af et stød  $s_t$  eller som følge af en forventningsfejl på inflationen, altså  $\pi_t \neq \pi_{t,t-1}^e$ . Støddet er eksogent, så centralbanken har

ingen indflydelse på det via sine adfærdsparametre. Men den kan heller ikke skabe en “overraskelsesinflation”, netop fordi den ikke har nogen informationsfordel i forhold til de private aktører. En hvilken som helst systematisk påvirkning af inflationen  $\pi_t$ , som sker på basis af information, der er kendt i periode  $t - 1$ , vil fuldt ud indgå i de private aktørers forventning  $\pi_{t,t-1}^e$ , som jo dannes i om. med modellen givet information op til og med periode  $t - 1$ .

Taylor-reglen med den relativt bedre informerede centralbank gentaget fra opgaveteksten:

$$r_t = \bar{r} + h(\pi_t - \pi^*) + b(y_{t,t-1}^e - \bar{y}), \quad h > 0, \quad b > 0 \quad (\text{MP}')$$

**2.5** Når udtrykket for  $r_t - \bar{r}$  udledt fra (MP') indsættes for  $r_t - \bar{r}$  i (IS) fås direkte:

$$y_t - \bar{y} = v_t - \alpha_2 h(\pi_t - \pi^*) - \alpha_2 b(y_{t,t-1}^e - \bar{y}) \quad (6)$$

og når man trækker  $\pi^*$  fra på begge sider af (AS) fås:

$$\pi_t - \pi^* = \pi_{t,t-1}^e - \pi^* + \gamma(y_t - \bar{y}) + s_t, \quad \gamma > 0 \quad (\text{AS}')$$

Når man indsætter højresiden i (AS') for  $\pi_t - \pi^*$  i (6) fås:

$$\begin{aligned} y_t - \bar{y} &= v_t - \alpha_2 h[\pi_{t,t-1}^e - \pi^* + \gamma(y_t - \bar{y}) + s_t] - \alpha_2 b(y_{t,t-1}^e - \bar{y}) \quad \Leftrightarrow \\ (y_t - \bar{y})(1 + \alpha_2 h\gamma) &= v_t - \alpha_2 h[\pi_{t,t-1}^e - \pi^* + s_t] - \alpha_2 b(y_{t,t-1}^e - \bar{y}) \quad \Leftrightarrow \\ y_t - \bar{y} &= \frac{v_t - \alpha_2 h s_t - \alpha_2 h(\pi_{t,t-1}^e - \pi^*) - \alpha_2 b(y_{t,t-1}^e - \bar{y})}{1 + \alpha_2 h\gamma} \end{aligned} \quad (7)$$

Og når man indsætter højresiden i (6) for  $y_t - \bar{y}$  i (AS') fås:

$$\begin{aligned} \pi_t - \pi^* &= \pi_{t,t-1}^e - \pi^* + \gamma[v_t - \alpha_2 h(\pi_t - \pi^*) - \alpha_2 b(y_{t,t-1}^e - \bar{y})] + s_t \quad \Leftrightarrow \\ (\pi_t - \pi^*)(1 + \alpha_2 h\gamma) &= \pi_{t,t-1}^e - \pi^* + \gamma[v_t - \alpha_2 b(y_{t,t-1}^e - \bar{y})] + s_t \quad \Leftrightarrow \\ \pi_t - \pi^* &= \frac{\pi_{t,t-1}^e - \pi^* - \alpha_2 b\gamma(y_{t,t-1}^e - \bar{y}) + \gamma v_t + s_t}{1 + \alpha_2 h\gamma} \end{aligned} \quad (8)$$

**2.6** Ved at tage forventning/middelværdi på begge sider af (8) fås først:

$$E(\pi_t | I_{t-1}) - \pi^* = \frac{\pi_{t,t-1}^e - \pi^* - \alpha_2 b\gamma(y_{t,t-1}^e - \bar{y})}{1 + \alpha_2 h\gamma}$$

Ved nu at bruge  $E(\pi_t | I_{t-1}) = \pi_{t,t-1}^e$  og gange over med  $1 + \alpha_2 h\gamma$  fås:

$$(\pi_{t,t-1}^e - \pi^*)(1 + \alpha_2 h\gamma) = \pi_{t,t-1}^e - \pi^* - \alpha_2 b\gamma(y_{t,t-1}^e - \bar{y}) \quad \Leftrightarrow$$

$$\alpha_2 h (\pi_{t,t-1}^e - \pi^*) + \alpha_2 b (y_{t,t-1}^e - \bar{y}) = 0 \quad (9)$$

Når dette indsættes i tælleren i (7) fås:

$$y_t - \bar{y} = \frac{v_t - \alpha_2 h s_t}{1 + \alpha_2 h \gamma}$$

og ved så at tage middelværdi på begge sider og bruge rationelle forventninger:  $y_{t,t-1}^e = \bar{y}$ .

Når  $y_{t,t-1}^e = \bar{y}$  indsættes i (9) ses også:  $\pi_{t,t-1}^e = \pi^*$ .

Når disse forventninger indsættes i hhv. (7) og (8) fås:

$$y_t = \bar{y} + \frac{v_t - \alpha_2 h s_t}{1 + \alpha_2 h \gamma} \quad \text{og} \quad (10)$$

$$\pi_t = \pi^* + \frac{\gamma v_t + s_t}{1 + \alpha_2 h \gamma} \quad (11)$$

**2.7** Ligningerne (10) og (11) siger (igen), at BNP og inflation vil svinge omkring hhv. sit strukturelle niveau og målniveauet som følge af de stokastiske stød,  $v_t$  og  $s_t$ . Denne gang afhænger udsvingsgraden for begge af politikparameteren  $h$ , men ikke af  $b$ , og udsvingene i BNP afhænger nu også af udbudsstøddet  $s_t$ . Begge dele skyldes centralbankens ændrede informationsniveau. Den kan nu “nå” at reagere på en konstateret inflation i periode  $t$ , hvilket de private aktører ikke kan. Så et udbudsstød  $s_t > 0$  vil alt andet lige hæve inflationen i periode  $t$ , dette kan og vil centralbanken reagere på med højere rente i periode  $t$ , og den højere realrente vil reducere efterspørgslen og sænke produktionen. Et stød  $v_t > 0$  vil hæve  $y_t$ ; dette vil via (AS) forøge inflationen, og det vil centralbanken reagere på med højere rente, hvilket både dæmper output og (via AS-kurven) inflationen.

Når det kun er politikparameteren knyttet til inflationen,  $h$ , der har effekt, og ikke  $b$  knyttet til output, er det fordi, det kun er mht. inflationen (og ikke output), at centralbanken nu har en informationsfordel.

Se nu først rent på efterspørgselsstød, dvs. sæt  $s_t = 0$ . Det fremgår af (10) og (11), at ved at vælge  $h$  meget høj vil nævnerne i begge blive meget store, hvilket vil neutralisere efterspørgselsstød og stabilisere output og inflation omkring hhv.  $\bar{y}$  og  $\pi^*$ . Man kan naturligvis opnå et hvilket som helst niveau af dæmpning af efterspørgselsstød ved passende valg af  $h$ .

Se så rent på udbudsstød, dvs.  $v_t = 0$ . Her er der en konflikt. Hvis  $h$  vælges meget stor, vil inflationen jf. (11) blive stabiliseret fuldkommen på  $\pi^*$ , men der vil jf. (10) være et udsving i output omkring  $\bar{y}$  på  $s_t/\gamma$  (for  $h \rightarrow \infty$  vil højresiden af (10) for givet  $s_t$  gå imod  $\bar{y} + s_t/\gamma$ ). Man kan naturligvis vælge et mindre  $h$  og få mindre udsving i output ved

udbudsstød, men så fås større udsving i inflationen, og man vil opnå mindre stabilisering af både output og inflation ifm. efterspørgselsstød.

I en nøddeskal: Et meget højt  $h$  kan give fuld stabilisering ifm. efterspørgselstød, men man må så leve med en ganske særlig balance i stabiliseringen (udsvingene) ved udbudsstød, nemlig at disse sætter sig fuldt i output og slet ikke i inflationen.

I virkelighedens verden vil man være meget tilbageholdende med at vælge at meget stort  $h$  ud fra almindelig forsigtighed, men det ændrer ikke på de beskrevne mekanismer: Man ville ved at vælge  $h$  så stor, som forsigtighed tillader, entydigt opnå mest mulig stabilisering af efterspørgselsstød og igen ved udbudsstød en bestemt balance af udsving i hhv. output og inflation, som man måtte acceptere osv.

Med endnu bedre informeret centralbank er Taylorreglen:

$$r_t = \bar{r} + h(\pi_t - \pi^*) + b(y_t - \bar{y}), \quad h > 0, b > 0 \quad (\text{MP''})$$

hvilket i opgaven oplyses at give løsningerne:

$$y_t = \bar{y} + \frac{v_t - \alpha_2 h s_t}{1 + \alpha_2(b + h\gamma)} \quad \text{og} \quad (12)$$

$$\pi_t = \pi^* + \frac{\gamma v_t + (1 + \alpha_2 b) s_t}{1 + \alpha_2(b + h\gamma)} \quad (13)$$

**2.8** I (12) og (13) indgår nu både  $h$  og  $b$ . Intuitionen bag dette er, at centralbanken nu har en informationsfordel både mht. inflation og output.

Det fremgår, at ved at vælge bare en af parametrene  $h$  eller  $b$  meget stor opnås neutralisering af (fuld stabilisering ved) efterspørgselsstød både mht. output og inflation (man kan naturligvis igen vælge en mindre stabiliseringgrad ved at hold både  $h$  og  $b$  på moderat niveau). Antag derfor, at en af  $h$  og  $b$  (og evt. begge) er valgt meget stor. Vi kan så se bort fra efterspørgselsstød,  $v_t = 0$ .

Så er output-og inflationsgap:

$$y_t - \bar{y} = -\frac{\alpha_2 h s_t}{1 + \alpha_2(b + h\gamma)} \quad \text{og}$$

$$\pi_t - \pi^* = \frac{(1 + \alpha_2 b) s_t}{1 + \alpha_2(b + h\gamma)}$$

Man kan ikke gøre begge disse vilkårligt små. Hvis fx  $b$  er valgt meget stor og  $h$  moderat, så vil output være fuldt stabiliseret, men ikke inflationen; her vil støddet sætte sig fuldt ud med  $s_t$  i inflations-gapet (for  $b \rightarrow \infty$  og  $h$  endelig går  $\pi_t - \pi^*$  imod  $s_t$ ). Hvis omvendt  $h$  er meget stor og  $b$  moderat, vil inflationen være fuldt stabiliseret, mens der er

udsving i BNP med  $s_t/\gamma$ . Men ift. situationen i 2.7 kan man nu vælge, om det er output eller inflation, man vil stabilisere ved udbudsstød, og man kan vælge en hvilken som helst ønsket balance mellem disse to stabiliseringshensyn:

Balancen mellem output-gap og inflations-gap ved udbudsstød er:

$$\frac{y_t - \bar{y}}{\pi_t - \pi^*} = \frac{\alpha_2 h}{1 + \alpha_2 b}$$

Denne balance kan blive hvad som helst, også når mindst en af  $h$  og  $b$  (evt. begge) skal vælges stor. Det er det, der opnås ekstra ved det nu antagne informationsniveau for centralbanken. Man kan selv vælge stabiliseringsbalancen ved udbudsstød.

Igen vil man i virkelighedens verden altid vælge både  $h$  og  $b$  af moderate størrelser, men det ændrer ikke på, at der opnås en større fleksibilitet i stabiliseringen med den mere informerede centralbank.