

## Fasit Oppgaveverksted 3, ECON 1310, H15

### **Oppgave 1 IS-RR-PK- modellen**

Ta utgangspunkt i følgende modell for en lukket økonomi

$$\begin{aligned}(1) \quad & Y = C + I + G \\(2) \quad & C = z^C + c_1(Y - T) - c_2(i - \pi^e), \quad \text{der } 0 < c_1 < 1 \text{ og } c_2 > 0, \\(3) \quad & I = z^I + b_1Y - b_2(i - \pi^e) \quad \text{der } 0 < b_1 < 1 \text{ og } b_2 > 0, \\(4) \quad & T = z^T + tY \quad \text{der } 0 < t < 1 \\(5) \quad & \pi = \pi^e + \beta \frac{Y - Y^n}{Y^n} + z^\pi \\(6) \quad & i = z^i + d_1(\pi^e - \pi^*) + d_1z^\pi + (d_1\beta + d_2) \frac{Y - Y^n}{Y^n}\end{aligned}$$

der  $Y$  er BNP,  $C$  er privat konsum,  $I$  er private realinvesteringer,  $G$  er offentlig bruk av varer og tjenester,  $i$  er nominell rente,  $\pi^e$  er forventet inflasjon,  $t$  er "skattesatsen",  $z^T$  er skatter som er uavhengig av BNP, og  $T$  er nettoskattebeløpet (dvs skatter og avgifter fra private til det offentlige minus overføringer (trygder, subsidier osv) fra det offentlige til private), og  $Y^n$  er potensielt BNP.

$z^C$ ,  $z^I$ ,  $z^\pi$ ,  $z^i$  er parametere som fanger opp andre faktorer som påvirker hhv. konsumet, investeringene, inflasjonen og rentesettingen.  $c_1$ ,  $c_2$ ,  $b_1$ ,  $b_2$ ,  $d_1$ ,  $d_2$  og  $\beta$  er faste parametere (tall) som beskriver hvordan økonomien virker, dvs. hvordan venstresidevariabelen i ligningen avhenger av høyresidevariablene. Vi antar at disse parameterne har kjente verdier. Vi antar at  $1 - c_1(1 - t) - b_1 > 0$ . De endogene variable er  $Y$ ,  $C$ ,  $I$ ,  $T$ ,  $\pi$  og  $i$ .

Ligning (1) – (4) kan løses for  $Y$ , gitt ved

$$(7) \quad Y = \frac{1}{1 - c_1(1 - t) - b_1} (z^C - c_1z^T - c_2(i - \pi^E) + z^I - b_2(i - \pi^E) + G)$$

Vi skal analysere modellen ved å bruke tre ligninger, som hver representerer en kurve.

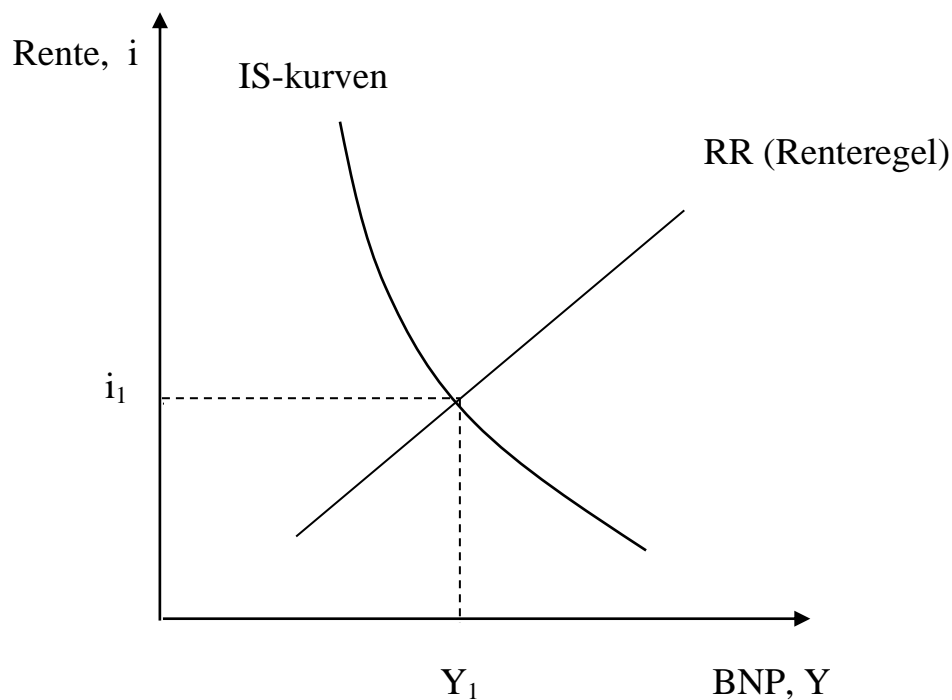
IS-kurven, ligning (7), og RR-kurven, ligning (6), er kurver i et  $(Y, i)$  diagram.

PK-kurven, ligning (5), er en kurve i et  $(Y, \pi)$ -diagram.

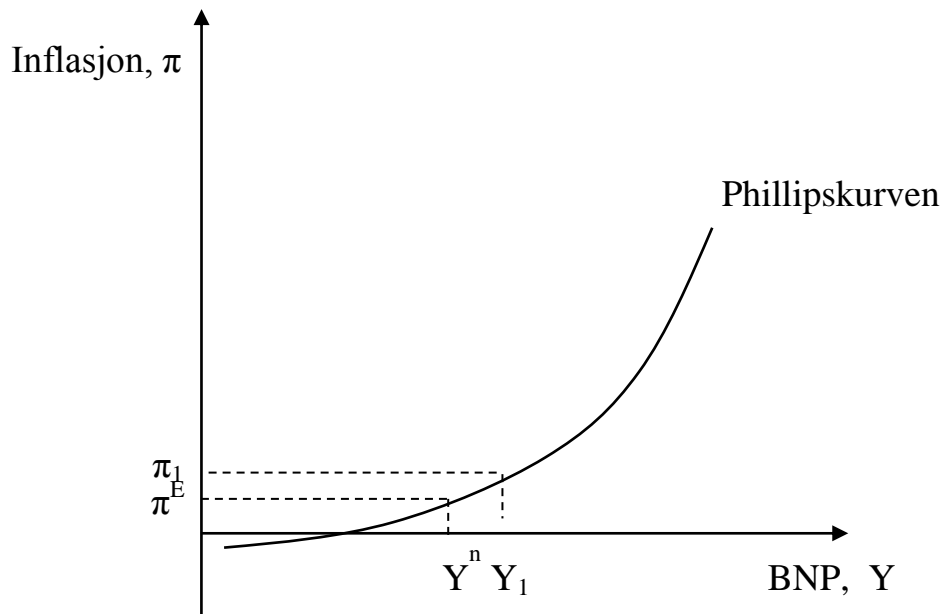
- (i) Tegn opp de tre kurvene i et  $(Y, i)$ -diagram og et  $(Y, \pi)$ -diagram
- (ii) Gi en økonomisk tolkning av de tre kurvene.
- (iii) Vis matematisk helningen på de tre kurvene, og gi en økonomisk forklaring på dem
- (iv) Bruk figurene til å finne virkningen på BNP, renten og inflasjonen av en økning i  $G$
- (v) Bruk figurene til å finne virkningen på BNP, renten og inflasjonen av en økning i  $z^\pi$ .

**Svar**

i)



Sentralbankens renteregel innebærer at renten blir en voksende funksjon av BNP, som vist ved kurven merket RR. Stigningstallet for RR-kurven er lik  $\beta d_1 + d_2$ , og kurven er brattere, jo større disse parameterne er. Likevekten i økonomien blir i skjæringspunktet mellom IS-kurven og RR-kurven.



ii)

IS-kurven viser de kombinasjoner av  $Y$  og  $i$  som gir likevekt i varemarkedet, dvs. at samlet etterspørsel (høyre side i ligningen) er lik samlet tilbud,  $Y$ .

RR-kurven viser sentralbankens rentesetting ved et inflasjonsmål, som vi antar følger et fast handlingsmønster.

Phillipskurven viser hvordan inflasjonen avhenger av størrelsen på BNP.

iii)

Vi finner helningen på IS-kurven ved å se på virkningen av en økning i renten,  $\Delta i > 0$ , på BNP. (7) på tilvekstform gir

$$\Delta Y = -\frac{c_2 + b_2}{1 - c_1(1-t) - b_1} \Delta i < 0$$

Siden økt rente fører til lavere BNP får vi at IS-kurven er fallende i diagrammet. Økt rente fører til reduksjon i privat konsum og i private investeringer, slik at samlet etterspørsel reduseres og BNP faller.

Nedgangen i BNP blir forsterket ved den vanlige multiplikatoreffekten, der redusert BNP gir redusert disponibel inntekt for husholdningene og dermed redusert konsum, som igjen fører til redusert BNP, samt at redusert BNP fører til reduserte investeringer som igjen fører til redusert BNP. Nedgangen blir dempet ved at redusert BNP fører til redusert skattebetaling, som demper reduksjonen i disponibel inntekt, og dermed demper reduksjonen i konsumet.

Vi finner helningen på RR-kurven ved å se på virkningen av en økning i BNP,  $\Delta Y > 0$ , på renten. (6) på tilvekstform gir

$$\Delta i = (d_1 \beta + d_2) \frac{\Delta Y}{Y^n} > 0$$

Siden økt BNP fører til økt rente får vi at rentekurven er stigende. Renten heves av to årsaker, dels fordi økt BNP innebærer økt BNP-gap, slik at sentralbanken må heve renten for å motvirke dette, og dels fordi økt BNP gir økt lønnsvekst og dermed økt inflasjon fordi ledigheten reduseres, og sentralbanken hever renten for å motvirke økningen i inflasjon.

Vi finner helningen på PK-kurven ved å se på virkningen av økt BNP,  $\Delta Y > 0$ , på inflasjonen. (5) på tilvekstform gir oss

$$\Delta \pi = \beta \frac{\Delta Y}{Y^n} > 0$$

Økt BNP fører til økt inflasjon, så PK-kurven er stigende. Økt BNP innebærer økt sysselsetting og dermed lavere arbeidsledighet, som fører til høyere lønnsvekst. Høyere lønnsvekst innebærer økte kostnader for bedriftene, slik at prisveksten stiger.

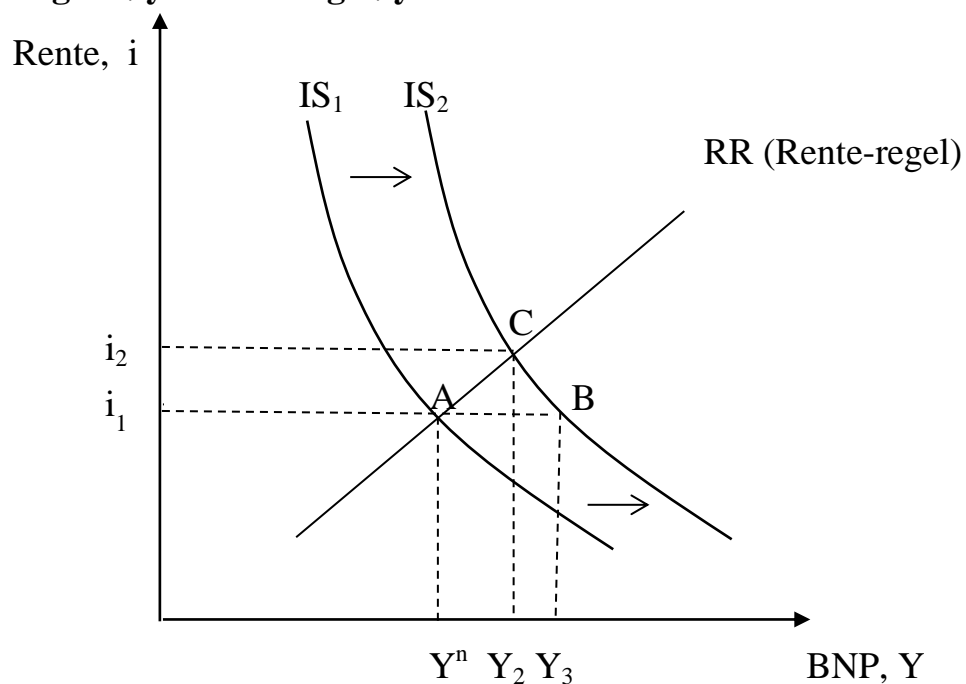
iv)

Vi finner virkningen på IS-kurven av en økning i G,  $\Delta G > 0$ , ved å ta ligning (7) på tilvekstform

$$\Delta Y = \frac{1}{1 - c_1(1-t) - b_1} \Delta G > 0$$

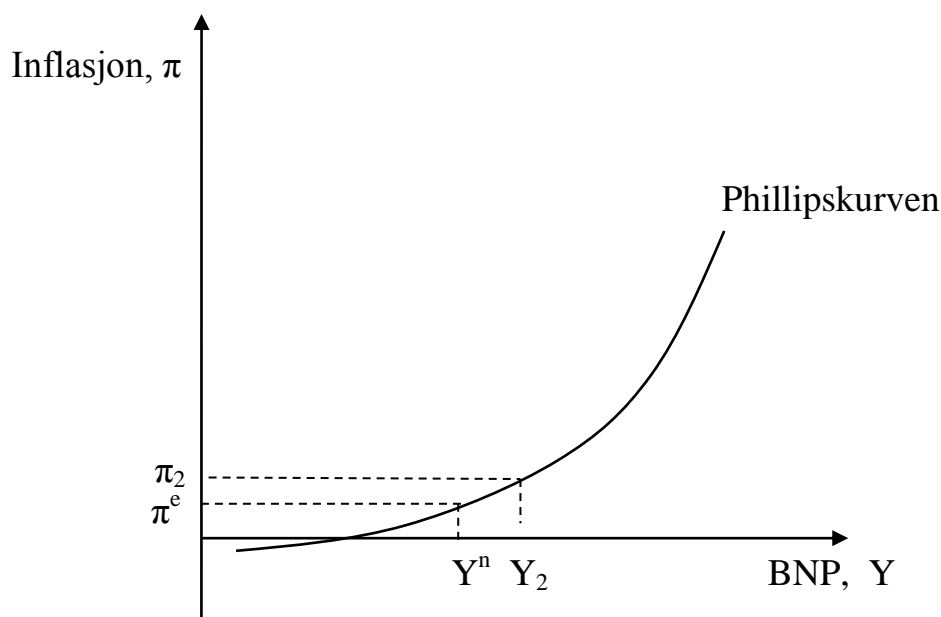
BNP øker, dvs. vi får et horisontalt skifte mot høyre i IS-kurven, se figur. Vi får at BNP øker, noe som fører til at sentralbanken hever renten. Renteøkningen demper økningen i BNP. Økt BNP fører til at inflasjonen øker.

**Økt G gir høyere BNP og høyere rentenivå.**



Økt G gir et positivt etterspørselssjokk som skifter IS-kurven mot høyre. Ved uendret rente ville økonomien gått fra punkt A til B, og BNP økt fra  $Y^n$  til  $Y_3$ . Økningen i BNP fører til at sentralbanken hever renten til  $i_2$ , i tråd med renteregelen. Ny likevekt blir i punkt C, BNP blir lik  $Y_2$ .

## Økt BNP gir høyere inflasjon



Når BNP stiger fra  $Y^n$  til  $Y_2$ , stiger inflasjonen fra  $\pi^E$  til  $\pi_2$ .

v)

Vi ser at  $z^\pi$  inngår i RR-kurven og i PK-kurven, slik at en økning i denne parameteren,  $\Delta z^\pi > 0$ , fører til at begge disse kurvene skifter.

Vi finner virkningen på RR-kurven ved å ta (6) på tilvekstform

$$\Delta i = d_1 \Delta z^\pi > 0$$

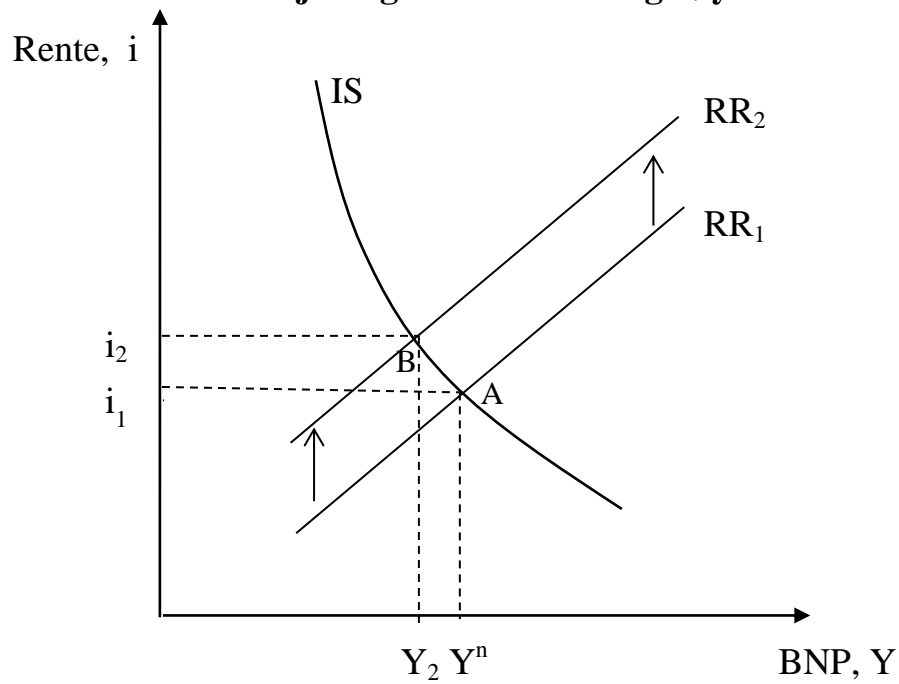
En økning i  $z^\pi$  fører til at renten øker, dvs. at RR-kurven skifter opp.

Vi finner virkningen på PK-kurven ved å ta (5) på tilvekstform

$$\Delta \pi = \Delta z^\pi > 0$$

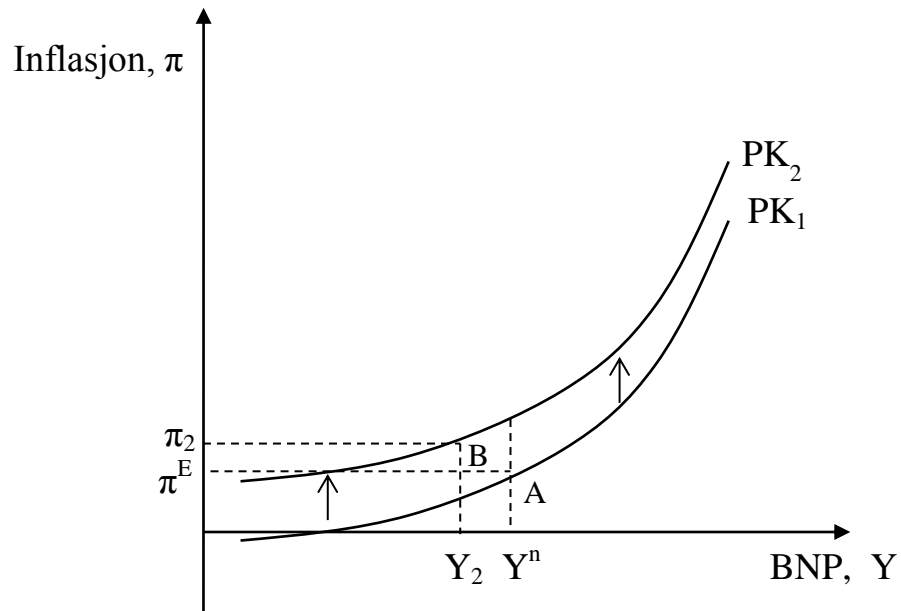
En økning i  $z^\pi$  fører til at inflasjonen øker, slik at PK-kurven skifter opp. Figurene nedenfor viser at den økte inflasjonen fører til at renten heves, slik at BNP faller. Lavere BNP demper økningen i inflasjonen.

**Figur Kostnadssjokk gir lavere BNP og høyere rente.**



Kostnadssjokk som gir økt inflasjon fører til at RR-kurven skifter opp. Reduksjonen i BNP fører til at sentralbanken hever renten noe mindre enn kostnadssjokket isolert sett ville innebåret, og ny likevekt blir i punkt B. Renteøkningen innebærer dermed at BNP faller fra  $Y^n$  til  $Y_2$ .

## Kostnadssjokk: Økt rente demper økningen i inflasjonen



Kostnadssjokket fører til at Phillipskurven skifter opp fra  $PK_1$  til  $PK_2$ . Renteøkningen fører til at BNP reduseres til  $Y_2$ , og inflasjonen øker bare til  $\pi_2$  (punkt B).