

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

Oppgave a)

Vi skal i denne oppgaven utlede- og forklare mekanismene bak IS-RR-PK-modellen med flytende valutakurs og inflasjonsmål, for en åpen økonomi. Jeg vil starte med å fremlegge forutsetningene som modellen bygger på. Deretter etableres relasjonene, samt en forklaring av notasjonen som er brukt. Videre vil modellen determineres for en forklaring av relasjonene følger. Til slutt vil løsninger av modellen presenteres, sammen med en forklaring på hva som vil skje kurvene. Starter altså med forutsetningene:

Forutsetninger

- Åpen økonomi
- Betrakter økonomien på kort sikt - dvs. priser og lønninger antas konstante.
- Etterspørselbestemt produksjon
- Homogene varer
- Sentralbanken bestemmer nominell rente
- Endogene priser
- Sentralbanken har inflasjonsmål
- Flytende rente
- Betrakter to "land"; Norge og utlandet

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

Relasjoner

$$(1) Y = C + I + G + NX$$

$$(2) C = z^c + c_1(Y - T) - c_2(i - \hat{\pi}^e)$$

$$(3) I = z^I + b_1 Y - b_2(i - \hat{\pi}^e)$$

$$(4) T = z^T + tY$$

$$(5) NX = z^{NX} - a_1 Y + a_2 E - a_3 P$$

$$(6) E = E^e + \chi(i^f - i)$$

$$(7) \hat{\pi} = \hat{\pi}^e + \beta \frac{Y - Y^n}{Y^n} + z^{\hat{\pi}}$$

$$(8) i = z^i + d_1(\hat{\pi}^e - \hat{\pi}^*) + d_2 \frac{Y - Y^n}{Y^n}$$

Notasjon

Y - BNP

C - privat konsum

I - private investeringer

G - offentlige kjøp av varer og tjenester

NX - nettodeksport

T - netto-skatter

E - valutakurs

P - generelt prisnivå

E^e - forventet valutakurs

$\hat{\pi}$ - inflasjon

$\hat{\pi}^e$ - forventet inflasjon

$\hat{\pi}^c$ - prisvekst i konsumprisene

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

π^* - inflasjonsmål

i - nominell rente

i^F - nominell rente i utlandet

Y^N - potensielt BNP / naturlig BNP (ved "normal" utnyttelse av ressursene)

c_1 - marginal konsumtilbøyelighet, $0 < c_1 < 1$

b_1 - marginal investerings tilbøyelighet, $0 < b_1 < 1$

c_2 - parameter, $c_2 > 0$

b_2 - parameter, $b_2 > 0$

t - skattesats, $0 < t < 1$

a_1 - parameter, $0 < a_1 < 1$

a_2 - parameter, $a_2 > 0$

a_3 - parameter, $a_3 > 0$

d_1 - parameter som indikerer hvor mye sentralbanken vektlegger inflasjonsmålet, $d_1 > 0$

d_2 - parameter som indikerer hvor mye sentralbanken vektlegger produksjonsmålet, $d_2 > 0$

κ - parameter (kalt kapitalmobiliteten), $\kappa > 0$

β - parameter, $\beta > 0$

Z^C - fanger opp andre faktorer som påvirker privat konsum

Z^I - fanger opp andre faktorer som påvirker private investeringer

Z^T - fanger opp andre faktorer som påvirker netto-skatter

Z^{NX} - fanger opp andre faktorer som påvirker nettoeksport

Z^i - fanger opp andre faktorer som påvirker nominell rente

Z^{π} - fanger opp andre faktorer som påvirker inflasjon

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

Determinering av modellen

Endogene variabler: $Y, C, I, T, NX, E, \pi, i, P$

Eksoogene variabler: $G, z^c, \pi^e, z^I, z^T, z^{NX}, E^e, i^F, Y^n, z^\pi, z^i, \pi^*, \pi^c$

Parametre: $c_1, c_2, b_1, b_2, a_1, a_2, a_3, d_1, d_2, t, R, \beta$

Vi har altså ni endogene variabler, men bare åtte ligninger.

Modellen er derfor ikke determinert ennå! Må finne et uttrykk for P :

Fra definisjonen av inflasjon, har vi at inflasjon er økning i det generelle prisnivået. Matematisk kan vi beskrive dette slik:

$$\pi = \frac{\Delta P}{P} = \frac{P - P_1}{P_1}, \text{ der } P_1 \text{ er prisnivået i forrige } f \text{ periode.}$$

For å forenkle dette kan vi sette $P_1 = 1$. Dette gir:

$$\pi = \frac{P - 1}{1} = P - 1 \Rightarrow P = 1 + \pi$$

Setter inn for π fra ligning (7) og får:

$$(9) P = 1 + \pi^e + \beta \frac{Y - Y^n}{Y^n} + z^\pi$$

Nå har vi også en ligning for P og modellen er determinert!

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

Relasjonsforklaring

(1) er økosirkulasjonsligningen ("økosirkulen") og denne beskriver at BNP avhenger positivt av økt privat konsum, private investeringer, offentlig kjøp av varer og tjenester, samt nettoeksporten.

(2) er makrokonsumfunksjonen. Her ser vi at privat konsum øker med privatdisponibel inntekt ($Y-T$) og avtar med økende realrente ($i-\pi^e$). Den marginale konsumtilbøyeligheten, c_1 , beskriver hvor stor endring man får i C ved en enhetsendring i privatdisponibel inntekt. At privat konsum øker med økt disponibel inntekt er intuitivt ettersom man vanligvis bruker mer hvis man har mer. At C avtar med økende realrente kan forklares ved at realrenten kan sees på som alternativkostnaden til konsum. Med dette menes kostnaden ved å konsumere i stedet for å sette pengene f.eks. inn på en sparkonto og tjene renter på innskuddet. Altså vil økt realrente gjøre det mer attraktivt å spare, noe som gir på bekostning av redusert privat konsum. Videre medfører høyere realrente også at det har blitt dyrere å låne penger. Dette trekker også i retning av lavere konsum (og investeringer). I tillegg avhenger C også av andre faktorer, som fanges opp av Z^c .

Denne kolonnen er forbeholdt sensor
This column is for external examiner

(3) er makroinvesteringsfunksjonen. Denne beskriver at private investeringer øker med økt BNP. Høyere aktivitetsnivå i økonomien innebærer høyere sysselsetting, økte lønninger, større kjøpekraft og økt investeringsvilje. Den marginale investerings tilbøyeligheten, b_1 , sier hvor stor endring i I man får ved endring i BNP. Videre avhenger også I negativt av realrenten, i likhet med privat konsum. Begrunnelsen for dette er de samme som forklart under ligning (2); nemlig høyere å låne, samt høyere å konsumere i forhold til å spare. Private investeringer avhenger også av andre faktorer, beskrevet av Z^I .

(4) beskriver nettoskattbeløpet. Dette avhenger av BNP, samt skattesatsen (t). Økt BNP fører til økte inntekter for myndighetene gjennom økning i nettoskattinntekten. T avhenger også av andre faktorer, noe som fanges opp av Z^T .

(5) er nettoeksporten. Denne viser hovedtrekkene for nettoeksporten under visse forutsetninger. En utfyllende utledning og forklaring av mekanismene som styrer nettoeksporten vil bli gjort separat - dvs. til slutt etter at alle relasjonforklaringene er gjort. Dette fordi utledningen tar en del plass, og jeg mener derfor det er mest ryddig å ha den separat. Hovedtrekkene i utledningen er representert ved ligning (5). Vi ser at nettoeksport auker med økt (innenlandsk) BNP og innenlandsk prisnivå. Dette er fordi økt Y gir større kjøpekraft i Norge, noe som trekker i retning av økt ~~og~~ import og dermed lavere NX . Økt innenlandsk

Fortsetter! →

Denne kolonnen er forbeholdt sensor
This column is for external examiner

prisindei reduserer også NX eftersom konkurranse^{evnen}~~evnen~~ til norske bedrifter forverres, siden prisene på norske varer har blitt relativt dyprere i forhold til utlandste varer. Dette vil redusere eksporten. NX øker med økt valutakurs, dvs. en deprisering av den norske kronen. En slik deprisering innebærer effektivt sett at norske varer blir mer rimelige for utenlandske handelspartnere og eksporten vil derfor øke. Nettoeksporten avhenger også av andre faktorer, Z^{NX} .

(6) er valutakursfunksjonen. Den sier at valutakursen avhenger av forventet valutakurs, samt rentegapet mellom utlandet og Norge ($i^F - i$). Høyere rente i utlandet betyr i retning av en deprisering av den norske kronen, mens høyere rente i Norge vil øke etterspørselen etter norske kroner, og vi får en oppreisning. β betegnes som kapitalmobiliteten og beskriver sensitiviteten for endring i rentegap på valutakursen.

(7) er en versjon av Phillips-kurven som viser inflasjon som ~~β~~ funksjon av BNP-gapet ($\frac{Y - Y^n}{Y^n}$). Inflasjonen avhenger først og fremst av forventet inflasjon, π^e . Videre vil π øke med økning i (positivt) BNP-gap. β betegner endringer i inflasjon for endring i gapet. Andre faktorer som påvirker inflasjonen er representert ved Z^π .

Denne kolonnen er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

18) viser sentralbankens renteregulering for fastsettelse av nominell rente. Denne λ avhenger i hovedsak av to faktorer; nemlig inflasjonsgapet ($\pi^c - \pi^*$) og BNP-gapet. Parameterne d_1 og d_2 beskriver sentralbankens vektlegging av begge disse målene. Hvis sentralbanken vektlegger inflasjonsmålet sterkt, vil d_1 være høy. Det innebærer at man får sterkere endringer i nominell rente som følge av endringer i inflasjonsgapet. Legg merke til at vi bruker π^c for inflasjon her. Dette er fordi vi har en åpen økonomi, slik at inflasjonen vil bli et veid gjennomsnitt av norsk inflasjon og inflasjonen i utlandet. Dette kommer jeg tilbake til under utledningen av RR-kurven. Videre vil d_2 være høy hvis sentralbanken vektlegger produksjonsmålet. Med andre ord vil man få større utslag i nominell rente som følge av endringer i inflasjons- og BNP-gap når d_1 og d_2 er høye. Til slutt avhenger renten også av andre faktorer, gitt ved z_t .

Denne kolonnen er forbeholdt sensor
This column is for external examiner

Vedlegg: Utledning av nettoeksport

Jeg skal jeg altså forklare noen av de bakkenforliggende årsakene til ligning (5). Nettoeksport er definert som eksport minus import. Jeg vil derfor starte med å se på eksport og import isolert før jeg slår de sammen og finner et uttrykk for NX .

Import

Importen er de varer/tjenestene vi i Norge kjøper fra utlandet og får sendt hit. Kelt generelt kan importen beskrives ved ligning (10):

$$(10) \quad Q^V = Q^V(Y, \epsilon) \quad , \quad \text{hvor}$$

Q^V - importvolum

Y - innenlandsk BNP

ϵ - realrenten

Realrenten viser forholdet mellom prisnivået i Norge og utlandet, målt i felles valuta. Den er beskrevet av ligning (11):

$$(11) \quad \epsilon = \frac{P^F \cdot E}{P} \quad , \quad \text{der}$$

P^F - prisnivå i utlandet

P - prisnivå i Norge

E - valutakurs

fortsetter. →

Denne kolonnen er forbeholdt sensor
This column is for external examiner

Som man ser av ligning (10) har jeg skrevet et plusstegn under Y og et minustegn under ϵ . Med dette prøver jeg å beskrive at:

$$\frac{\partial Q^v}{\partial Y} > 0 \quad \text{og} \quad \frac{\partial Q^v}{\partial \epsilon} < 0$$

Altså øker Q^v med Y og avtar med økt ϵ . Årsaken til at importen øker med økt BNP (i Norge) er at økt aktivitetsnivå i økonomien øker etterspørselen etter innsvarende til produksjonen. J
 tilfeldigvis innebærer økt BNP at norske innbyggere har bedre råd. Begge disse faktorene trekker i retning av økt etterspørsel etter utenlandske varer, altså økt import.

En økning av realvalutakurven innebærer i praksis en realdepresiering av den norske krona. Vi ser av ligning (11) at økt ϵ ~~innebærer~~ betyr at utenlandske varer har blitt dyper relativt til norske varer. Dette fører til lavere eksport, og konkurransevnen til norske bedrifter bedres. Isoleret sett kan bedring av norske bedrifters konkurransevne medføre høyere BNP og dermed høyere import likevel, men vi antar at priseffekten ved dyper utenlandske varer reduserer importen.

Denne kolonnen er
forbeholdt sensor

 This column is for
external examiner

Eksport

Norges eksport ^{utgjør} ~~er~~ andre lands import. Eksporten vil derfor øke med økning av utenlandsk BNP og realvekselkursen:

$$(12) \quad X = X(Y^F, \varepsilon) \quad , \text{ der}$$

X - eksport

Y^F - utenlandsk BNP

Som man ser av ligning (12) har jeg satt pluss tegn under både Y^F og ε her:

$$\Rightarrow \frac{\partial X}{\partial Y^F} > 0 \quad \text{og} \quad \frac{\partial X}{\partial \varepsilon} > 0$$

Årsaken til at eksporten øker med økt utenlandsk BNP er at kjøpekraften i utlandet bedres. En slik økning vil gi større etterspørsel etter alle mulige varer, også norske! På den andre siden betyr økt ε (som nevnt tidligere) en realdepresiering av den norske krona. Fra utlandets perspektiv har dermed norske varer effektivt sett blitt billigere, og dette vil også øke eksporten.

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

Nettoeksporten

Vi har altså at

$$(13) \quad NX = NX(Y^F, Y, \varepsilon) = X(Y^F, \varepsilon) - \varepsilon Q^M(Y, \varepsilon)$$

+ - ?

Som vi ser vil nettoeksporten øke med økt BNP hos våre handelspartnere og avta med norsk BNP. Begrunnelsen for dette er allerede forklart.

Når det kommer til virkningen av realkursen på nettoeksport er resultatet uklart, ettersom vi har to motstridende effekter:

• Priseffekten:

Importleddet i ligning (13) er multiplisert med realkursen for å få importen i form av norske enheter. Dette betyr at priseffekten ved økning i ε isolert sett trekker i retning av lavere nettoeksport. Det er fordi økt ε representerer at prisen på importvarer har økt i form av norske kroner.

• Kvantumeffekten:

Kvantumeffekten har jeg allerede vært inne på. Denne gir ut på at økt ε gjør norske varer relativt billigere i forhold til varene hos våre handelspartnere. Dette bedrer den norske konkurransevnen og bidrar til lavere import og høyere eksport. Altså trekker kvantumeffekten ~~to~~ i retning av høyere nettoeksport.

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

Totaleffekten:

En vanlig antagelse er at kvantumeffekten er sterkere enn priseffekten ved økning i realvalutakursen. Dette kalles ofte Marshall-Lerner-betingelsen. Empiriske studier viser at ofte er importen og eksporten tilstrekkelig elastiske til at Marshall-Lerner-betingelsen gjelder. Dette vil vi også ha som en forutsetning for IS-RR-PK-modellen i denne oppgaven.

For å knytte ligning (13) til (5) så ser vi at økt χ gir redusert nettoeksport hos begge. I tillegg ~~til~~ ~~tilleggs~~ vil en ~~realdenominering~~ realdenominering gi høyere nettoeksport, under Marshall-Lerner-betingelsen. Dette er representert ved $E \uparrow$ og $P \downarrow$ i ligning (5).

Nå kan vi endelig starte på løsningen av de ulike kurvene!

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

Løsning av modellen

IS-kurven

Starter med å finne en analytisk løsning for IS-kurven. Dette gjøres ved å sette ligning (6) og (9) inn i (5), og videre (2), (3), (4) og (5) inn i (1). Uttrykket vil så bli løst for Y :

$$Y = Z^c + c_1(Y - (Z^T + Y)) - c_2(i - \pi^e) + Z^I + b_1 Y - b_2(i - \pi^e) + G + Z^{NX} - a_1 Y + a_2(E^e + \chi(i^E - i)) - a_3(1 + \pi^e + \beta \frac{Y - Y^h}{Y^h} + Z^{\pi})$$

$$\Rightarrow Y(1 - c_1(1-t) - b_1 + a_1 + a_3 \frac{\beta}{Y^h}) = Z^D + (c_2 + b_2)\pi^e + G + Z^{NX} + a_2(E^e + \chi i^E) - a_3(\pi^e + Z^{\pi}) - a_3(1 - \beta) - (c_2 + b_2 + a_2\chi) i$$

der $Z^D = Z^c + Z^I - c_1 Z^T$

Samler nå leddene og definerer noen nye variabler:

$$(14) \quad Y = \underbrace{m Z^D}_{(1)} + \underbrace{m a_2 Z^E}_{(2)} - \underbrace{m a_3 Z^{\pi}}_{(3)} - \underbrace{m(c_2 + b_2 + a_2\chi) i}_{(4)}$$

her er:

$m = \frac{1}{1 - c_1(1-t) - b_1 + a_1 + a_3 \frac{\beta}{Y^h}}$ multiplikatoren for IS-kurven i modellen med åpen økonomi, flytende valutakurs og inflasjonsmål.

Observerer at denne multiplikatoren er mindre enn den for lukket økonomi! Multiplikatoren for lukket økonomi er

$$m_{\text{lukket}} = \frac{1}{1 - c_1(1-t) - b_1} \quad \text{forsetter} \rightarrow$$

Denne kolonnen er
forbeholdt sensor

This column is for
external examiner

Begge disse multiplikatorene fanger altså opp effekten ved at økt privat konsum, private investerings og/eller offentlig kjøp av varer og tjenester vil forsterke hverandre og øke BNP ytterligere. F.eks. vil en økning i C gi en initial økning i Y . En økning i Y gir videre en økning i både C og I , noe som øker Y ytterligere. Disse forsterkende mekanismene er fangt opp i begge multiplikatorene. Videre vil innbetaling av skatt redusere multiplikatorene noe ettersom noe av den økte inntekten går til innbetaling av skatt. Skatt er derfor sett på som en automatisk stabilisator ettersom den reduserer virkningen av eksogene sjokk på BNP i noen grad.

Videre vil importen ha en lignende effekt på multiplikatoren i en åpen økonomi. Denne kan også betraktes som en automatisk stabilisator fordi noe av den økte inntekten vil gå ut av landet i form av økt import (importlekkasje). Dette vil redusere effekten av sjokk på innenlandsk BNP. Den samme virkningen har endogene priser siden denne har henryn til at inflasjonen øker med økt BNP.

Altså vil multiplikatoren for en åpen økonomi være mindre enn den for lukket på grunn av importlekkasje, samt endogene priser.

Denne kolonnen er forbeholdt sensor
This column is for external examiner

Jeg må også forklare hva de andre nye variablene i ligning (14) representerer:

$$Z^D = Z^D + (c_2 + b_2)\pi^C + G + Z^{NX} - a_3(1 - \beta)$$

$$Z^E = E^C + K_i^F$$

$$Z^{\pi} = \pi^C + Z^{\pi}$$

Ledd ① i ligning (14) beskriver virkningen av etterspørselsstøtte på BNP, ledd ② beskriver effekten av valutakursstøtte, ledd ③ representerer effekten av innenlandske kostnadsstøtte, mens ledd ④ viser hvordan Y endres med nominell rente.

~~Etter~~

Vi ønsker å tegne IS-kurven i et (Y, i) -diagram. Av ledd ④ kan vi se denne sammenhengen:

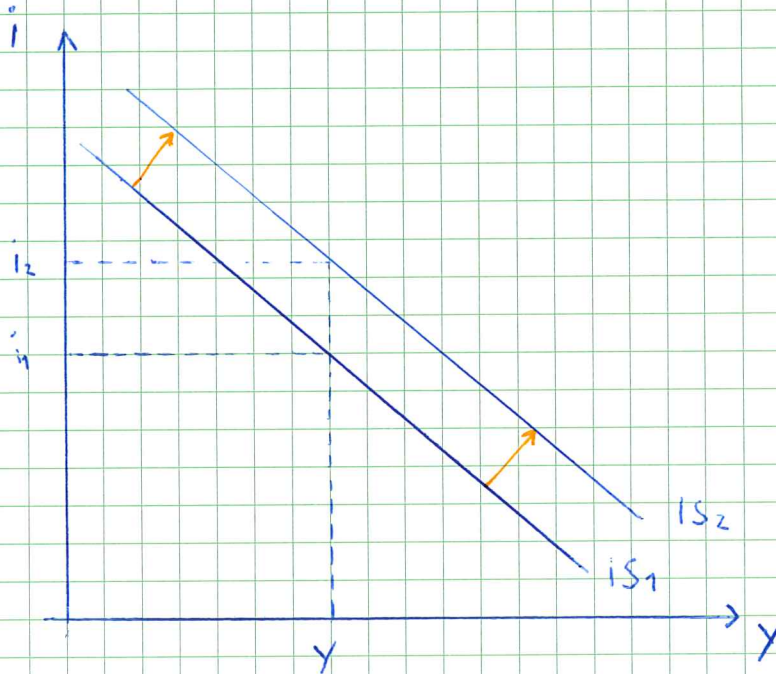
~~$$\frac{\partial Y}{\partial i} = -m \cdot (c_2 + b_2)$$~~

$$\frac{\partial Y}{\partial i} = -m(c_2 + b_2 + a_2K) = \frac{-(c_2 + b_2 + a_2K)}{1 - c_1(1-t) - b_1 + a_1 + a_3 \frac{p}{Y}} < 0$$

Det betyr at Y avtar med økende nominell rente, og at vi har en linear sammenheng!

Denne kolonnen er forbeholdt sensor
This column is for external examiner

Grafisk fremstilling av IS-kurven:



IS-kurven viser alle mulige kombinasjoner av Y og i . Jeg har også tegnet inn et (positivt) skift i IS-kurven fra IS_1 til IS_2 . Dette er kun for å illustrere hva som skjer dersom f.eks. Z^D øker, eller Z^E øker eller Z^T avtar. Da vil vi altså få høyere rente for gitt Y og vice versa. (og alt annet konstant)

Denne kolonnen er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

RR-kurven

RR-kurven beskriver renteregulen som sentralbanken bruker for å sette nominell rente. Kan ta utgangspunkt i ligning (8):

$$i = z^i + d_1 (\pi^c - \pi^*) + d_2 \frac{y - y^h}{y^h}$$

Her må variabelen π^c forklares nærmere. Når vi har en åpen økonomi må vi ta hensyn til både inflasjonen i Norge og hos våre handelspartnere når vi bestemmer renten. I følgende utledning antar jeg at θ beskriver en konstant andel av norske varer, mens $(1-\theta)$ beskriver andelen av utenlandske varer. Inflasjonen i Norge betegnes π , mens inflasjonen i utlandet er gitt av endringen i valutakurs plus endringen i utenlandske konsumpriser:

$$(15) \quad \pi^c = \theta \cdot \pi + (1-\theta) \left(\frac{E - E_{-1}}{E_{-1}} + \pi^f \right) \quad , \text{ hvor}$$

E_{-1} - valutakursen i forrige periode

π^f - konsumprisvekst i utlandet

For å gjøre uttrykket i (15) litt enklere kan vi sette $E_{-1} = 1$ i nevneren

$$\Rightarrow (15') \quad \pi^c = \theta \cdot \pi + (1-\theta) (E - E_{-1} + \pi^f)$$

Løsningen for RR-kurven finner vi ved å sette (6) og (7) inn i (15') og deretter (15') inn i (8):

Denne kolonnen er forbeholdt sensor
This column is for external examiner

$$i = z^i + d_1 \left(\theta(\pi^e + \beta \frac{y - y^n}{y^n} + z^{\pi}) + (1 - \theta)(E^e + \chi(i^F - i) - E_{-1} + \pi^F) - \pi^* \right) + d_2 \frac{y - y^n}{y^n}$$

begynner med å samle ledd:

$$i = z^i + d_1 \theta(\pi^e + z^{\pi}) + d_1 (1 - \theta)(E^e + \chi i^F) + (d_2 + d_1 \theta \beta) \frac{y - y^n}{y^n} - d_1 (1 - \theta) \chi i + d_1 ((1 - \theta)(\pi^F - E_{-1}) - \pi^*)$$

$$\Rightarrow i(1 + d_1(1 - \theta)\chi) = z^i + d_1((1 - \theta)(\pi^F - E_{-1}) - \pi^*) + (d_2 + d_1 \theta \beta) \frac{y - y^n}{y^n} + d_1(1 - \theta)(E^e + \chi i^F) + d_1 \theta(\pi^e + z^{\pi})$$

$$\Rightarrow i = m^{RR} \left[(z^i + d_1((1 - \theta)(\pi^F - E_{-1}) - \pi^*) + (d_2 + d_1 \theta \beta) \frac{y - y^n}{y^n} + d_1(1 - \theta)(E^e + \chi i^F) + d_1 \theta(\pi^e + z^{\pi})) \right], \text{ der}$$

$$m^{RR} = \frac{1}{1 + d_1(1 - \theta)\chi} \text{ er multiplikatoren til RR-kurven.}$$

Vi ser at jo høyere d_1 og χ , jo lavere utslag for sjokk på renter.

For å rydde opp i uttrykket over, kan jeg innføre noen nye variabler:
neste side!

Denne kolonnen er forbeholdt sensor
This column is for external examiner

$$(16) \quad i = \underbrace{Z^i}_1 + \underbrace{\gamma_Y \frac{Y - Y^n}{Y^n}}_2 + \underbrace{\gamma_E Z^E}_3 + \underbrace{\gamma_\pi Z^\pi}_4, \text{ der}$$

$$Z^i = m^{RR} (z^i + d_i ((1-\theta)(\pi^E - E_{-1}) - \pi^*))$$

$$Z^E = (E^c + \chi_i^F) \cdot m^{RR}$$

$$Z^\pi = (\pi^c + z^\pi) \cdot m^{RR}$$

$$\gamma_Y = (d_z + d_i \theta \beta) \cdot m^{RR}$$

$$\gamma_E = d_i (1-\theta) \cdot m^{RR}$$

$$\gamma_\pi = d_i \theta \cdot m^{RR}$$

Ledd ① beskriver alle andre faktorer som kan påvirke renten, f.eks. finansiell stabilitet.

Ledd ② beskriver hvordan i avhenger av BNP. Ettersom vi ønsker RR-kurven i et (Y, i) -diagram for vi at

$$\frac{\partial i}{\partial Y} = \frac{\gamma_Y}{Y^n} = \frac{d_z + d_i \theta \beta}{Y^n} \cdot m^{RR} > 0$$

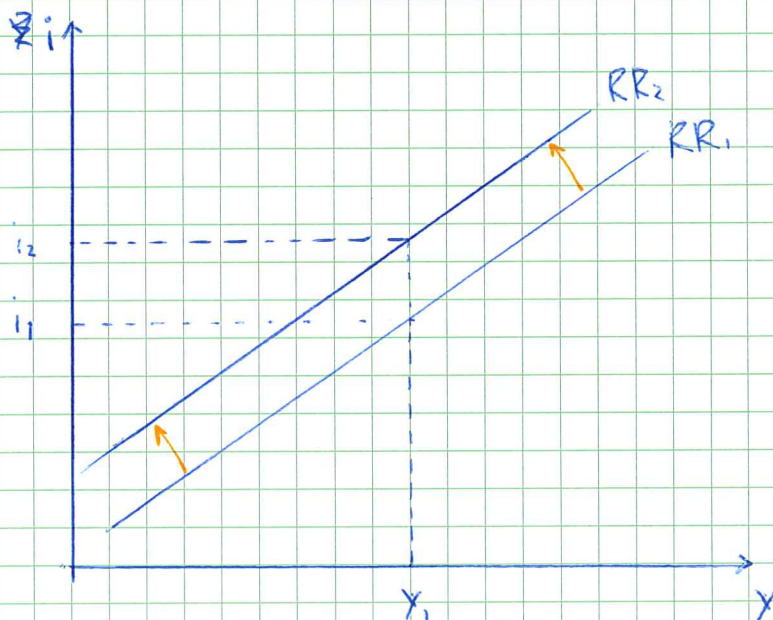
Altså øker i med økning i Y !

Ledd ③ beskriver eksterne sjokk i valuta

Ledd ④ beskriver innenlandske kostnadsjokk

Denne kolonnen er forbeholdt sensor
This column is for external examiner

Grafisk fremstilling av RR-kurven:



RR-kurven er altså en stigende kurve for Y vs. i . Jeg har også her tegnet inn et skift i RR-kurven. Med alt annet konstant, vil RR-kurven forflyttes slik oppover ved en økning i Z^i , Z^E og/eller Z^{π} ! Dette gir høyere rente for samme Y .

Denne kolonnen er
forbeholdt sensor
This column is for
external examiner

Phillips-kurven (PK)

Phillipskurven er hovedsakelig gitt av ligning (7):

$$\pi = \pi^e + \beta \frac{y - y^n}{y^n} + z^{\pi}$$

Men for å bedre forklare hvor denne ligningen kommer fra ønsker jeg å ta utgangspunkt i en modell for lønn- og prisdannelse:

Forutsetninger for utledningen:

- Identiske bedrifter
- Kork rikt
- Lønn bestemmes gjennom forhandlinger i alle bedrifter
- Monopolistisk konkurranse i produktmarkedet

Ligninger

$$(17) \quad Y = A \cdot N$$

$$(18) \quad u = \frac{L - N}{L}$$

$$(19) \quad \frac{w}{p^c} = A^c \cdot W(u, z^w) \quad , \quad \frac{\partial W}{\partial u} < 0 \quad , \quad \frac{\partial W}{\partial z^w} > 0$$

$$(20) \quad P = (1 + \mu) \frac{AW}{A}$$

Denne kolonnen er
forbeholdt sensor
This column is for
external examiner

Notasjon

Y - produksjon

A - produktivitet

A^e - forventet produktivitet

N - antall arbeidere

u - ledighetsraten (arbeidsledighet)

L - arbeidsstyrken (arb. ledig + sysselsatte)

W - nominell lønn

P^e - forventet prisnivå

P - prisnivå

Z^w - lønnspressvariabel

μ - prisposlag

Relasjonsforklaring

(17) er en generell produktfunksjon som sier at produksjon avhenger av produktivitet og antall arbeidere

(18) er arbeidsledighetsraten

(19) viser forventet reallønn ($\frac{W}{P^e}$) og at denne avhenger av forventet produktivitet og en lønnsfunksjon. Lønnsfunksjonen avtar med økt u . Dette er fordi økt ledighet gjør at lønninger presses ned fordi flere er villige til å arbeide for lavere lønn når ledigheten er høy.

Videre øker W med en lønnspressvariabel, Z^w . Dette kan f.eks. være bedre trykknordninger eller sterkere fagforeninger.

Denne kolonnen er forbeholdt sensor
This column is for external examiner

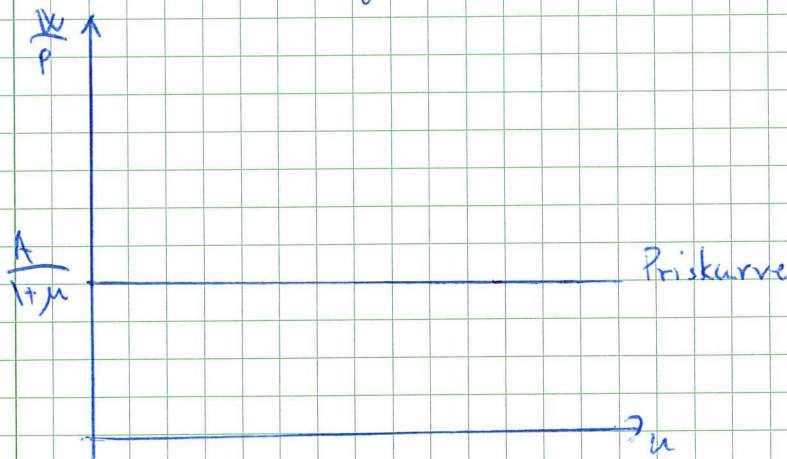
(20) viser hvordan bedriftene setter ~~å~~ prisen i produktmarkedet. Eftersom vi har antatt monopolistisk konkurranse i produktmarkedet, kan bedriftene sette en pris som er høyere enn marginalkostnad. Dette er representert ved prispåslaget, μ .

Løsning av modellen

Antar at bedriftens forventninger er korrekte, dvs. $P = P^e$ og $A = A^e$. Dette er en grov forenkling, men den er viktig for denne analysen. Vi kan skrive om (20) til:

$$(20') \quad \frac{w}{P} = \frac{A}{1 + \mu}$$

Denne kalles priskurven og er en rett linje når man tegner i $(\frac{w}{P}, u)$ -diagram.

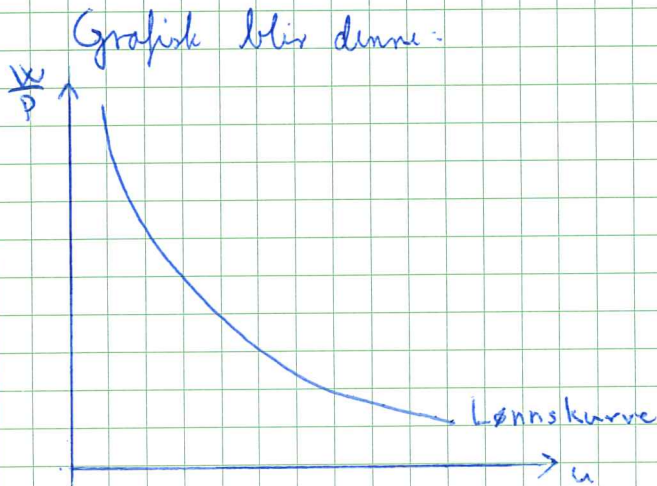


Denne skifter opp med økt A og redusert μ .

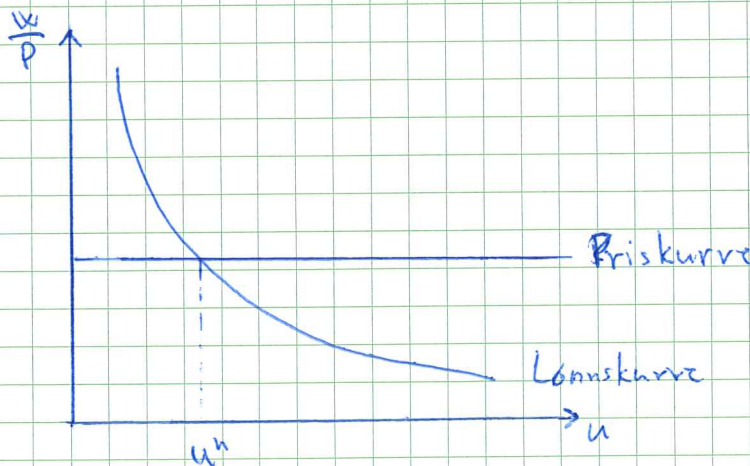
Denne kolonnen er forbeholdt sensor
This column is for external examiner

Videre er lønnskurven gitt av (19') :

$$(19') \quad \frac{w}{p} = A \cdot W(u, z^*)$$



Vi ser at vi vil få en likevekt der hvor ligning (19') = (20'). Dette innebærer ved det naturlige likevektsnivået, u^n . Ofte blir dette kalt likevektsledigheten og dette er ledigheten som oppstår ved "normal" utnyttelse av ressursene (normal produksjon)



Denne kolonnen er forbeholdt sensor
This column is for external examiner

Nå kan vi begynne å knytte dette til Phillips-kurven.

Vi har at:

$$\frac{\Delta W}{W} = \frac{\Delta P^e}{P} + \frac{\Delta A^e}{A} \quad \text{eller}$$

endring i nominell lønn = endring i forventet prispåvå + endring i forventet produktivitet. Videre har vi sett at lønnen også avhenger av lønnsgapet $(u - u^n)$. Hvis $u > u^n$ vil ledigheten være for høy og lønnen \downarrow presses ned.

$$\Rightarrow \frac{\Delta W}{W} = \frac{\Delta P^e}{P} + \frac{\Delta A^e}{A} - b(u - u^n)$$

Her er $b > 0$.

Definisjonen av inflasjon er $\pi = \frac{\Delta P}{P}$. Vi kan også bruke følgende tilnærming:

$$\pi = \frac{\Delta P}{P} \approx \frac{\Delta W}{W} - \frac{\Delta A}{A} \Rightarrow \frac{\Delta P}{P} = \frac{\Delta P^e}{P} + \frac{\Delta A^e}{A} - \frac{\Delta A}{A} - b(u - u^n)$$

Eller på en annen måte:

$$(2) \quad \pi = \pi^e - b(u - u^n) + z\pi$$

Dette er Phillipskurven! Ønsker nå å finne sammenhengen mellom π og Y . Må derfor bruke noen tricks:

neste side!

Denne kolonnen er
forbeholdt sensor

 This column is for
external examiner

Fra ligning (17) har vi:

$$Y = A \cdot N$$

Skriver om \Rightarrow (17') $N = \frac{Y}{A}$

Videre kan vi også skrive $N^n = \frac{Y^n}{A}$, der

N^n er ant. arbeidere ved likevektsledighet og Y^n er naturlig BNP.

Fra ligning (18) har vi:

$$u = \frac{L - N}{L} = \frac{L - \frac{Y}{A}}{L}$$

På samme måte får vi for likevektsledigheten:

$$u^n = \frac{L - N^n}{L} = \frac{L - \frac{Y^n}{A}}{L}$$

Det betyr at $u - u^n = \frac{L - \frac{Y}{A}}{L} - \frac{L - \frac{Y^n}{A}}{L} = \frac{Y^n - Y}{A \cdot L}$

setter dette inn i ligning (21):

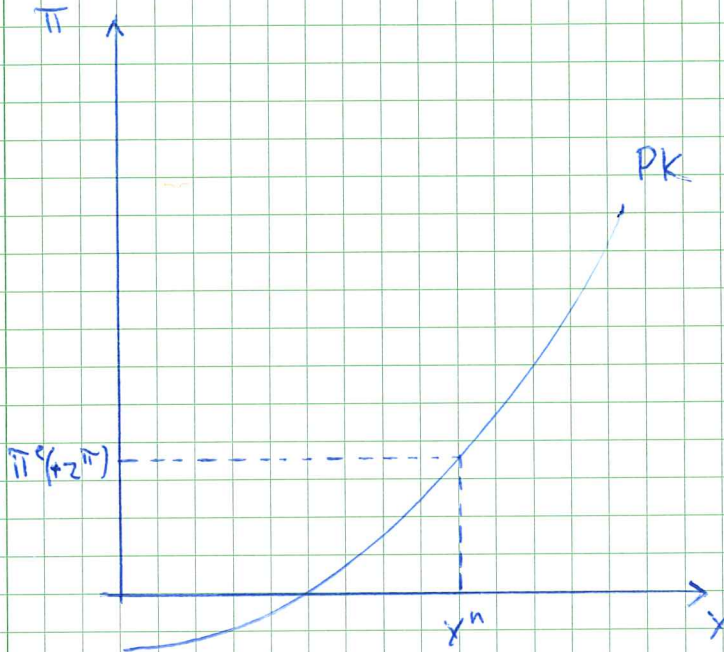
$$\pi = \pi^e - b \left(\frac{Y^n - Y}{AL} \right) + z\pi = \pi^e + \frac{b \cdot Y^n}{AL} \left(\frac{Y - Y^n}{Y^n} \right) + z\pi$$

definerer $\beta = \frac{b \cdot Y^n}{A \cdot L}$ og endr opp med ligning (87):

$$\pi = \pi^e + \beta \frac{Y - Y^n}{Y^n} + z\pi.$$

Denne kolonnen er forbeholdt sensor
This column is for external examiner

Grafisk framstilling av Phillips-kurven

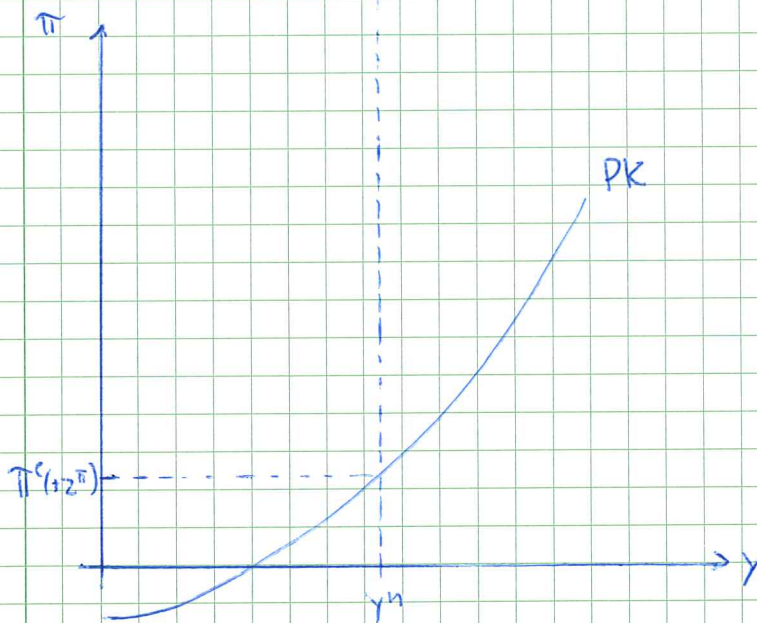
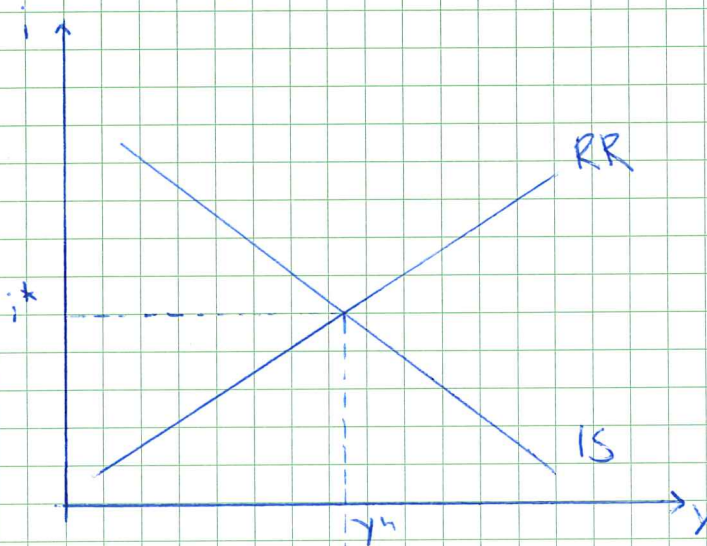


Økning i π^e , β eller z^n vil flytte PK oppover og vice versa.

Denne kolonnen er forbeholdt sensor
This column is for external examiner

Totalmodell

I denne deloppgaven har jeg utledet og forklart modellen. Grafisk kan den fremstilles slik:



Denne kolonnen er forbeholdt sensor
This column is for external examiner

Ligningene for modellen er gitt av ligning (8), (14) og (16):

$$\underline{IS} \quad Y = mZ^D + ma_2Z^E - ma_3Z^{\pi} - (c_2 + b_2 + a_2K)i$$

$$\underline{RR} \quad i = Z^i + \gamma_y \frac{Y - Y^n}{Y^n} + \gamma_E Z^E + \gamma_{\pi} Z^{\pi}$$

$$\underline{PK} \quad \pi = \pi^e + \beta \frac{Y - Y^n}{Y^n} + Z^{\pi}$$

Nå kan vi begynne på oppgave b!

$$Z^D = Z^D + (c_2 + b_2)\pi^e + G + Z^{NX} - a_3(1 - \beta)$$

$$Z^D = Z^C + Z^I - c_1 Z^T$$

$$Z^E = E^e + \chi i^F$$

$$Z^{\pi} = \pi^e + Z^{\pi}$$

$$Z^i = m^{RR} (Z^i + d_1((1 - \theta)(\pi^F - E_{-1}) - \pi^*))$$

$$\gamma_y = (d_2 + d_1 \epsilon \beta) m^{RR}$$

$$\gamma_E = d_1(1 - \theta) m^{RR}$$

$$\gamma_{\pi} = d_1 \theta m^{RR}$$

$$m = \frac{1}{1 - c_1(1 - t) - b_1 + a_1 + a_3 \frac{\beta}{Y^n}}$$

$$m^{RR} = \frac{1}{1 + d_1(1 - \theta)\chi}$$

Denne kolonnen er forbeholdt sensor
This column is for external examiner

b) Ønsker nå å se på effekten av et innenlandsk kostnadsjokk, dvs en økning i Z^{π} . Fra løsningene i oppgave a, ser jeg at $Z^{\pi} = Z^{\pi} + \pi^e$ inngår i alle tre ligningene. Setter opp ligning (8), (14) og (16) på tilsvarende form:

$$\Delta Y = -m a_3 \Delta Z^{\pi} < 0 \quad \text{når} \quad \Delta Z^{\pi} > 0$$

$$\Delta i = \gamma \pi^e \Delta Z^{\pi} > 0 \quad \text{---''---}$$

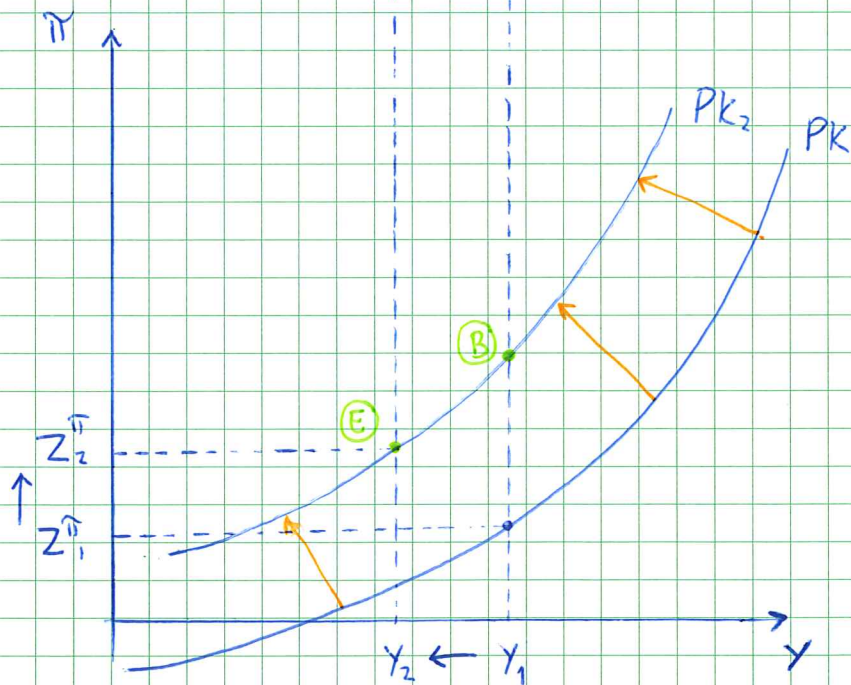
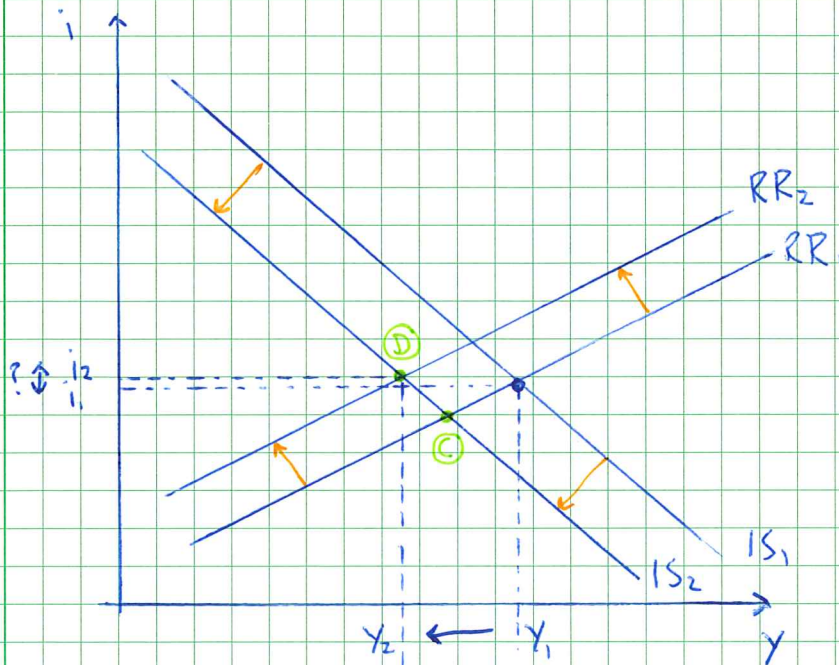
$$\Delta \pi = \Delta Z^{\pi} > 0 \quad \text{---''---}$$

Altå ser vi at IS-kurven skifter negativt, dvs ned mot venstre, mens RR-kurven skifter opp mot venstre. PK skifter også opp. Dette fremstilles grafisk på neste side, før en analyse av løsningene følger etter det.

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

Grafisk analyse:



Denne kolonnen er forbeholdt sensor
This column is for external examiner

Kommentarer til forløpet:

En økning i Z^D innebærer en ~~økning~~ ^{økning} i Z^D og/eller π^e . Dette ser vi av ligning (8) på tilvekstform at vil skifte Phillipskurven oppover. Det betyr økt inflasjon for samme $Y (= Y_1)$. Da ville vi vært i punktet **B**. Men økningen i Z^D vil skifte IS-kurven mot venstre. Grunnen til dette ligger i nettoeksporten blant annet. Økte kostnader gjenspeiles økte priser på norske produkter (P_N). En økning i generelt prisnivå fører til redusert nettoeksport og dermed lavere BNP, når renten ligger konstant. Hvis økningen i Z^D skyldes blant annet økt forventet inflasjon, vil dette minske forsikringen i IS-kurven noe, ettersom økt π^e vil gi økt innenlandsk etterspørsel og dermed BNP. Antar likevel at ΔZ^D er større enn endringen i ΔZ^D .

Sentralbanken vil respondere på den økte inflasjonen i punktet **B** ved å heve renten. Dette ser vi også av RR-kurven på tilvekstform. Rentehevingen vil igjen være med på å forverre reduksjonen i BNP fra punktet **C** til **D**. Årsaken til at banken ønsker å heve renter er at man har fått ~~et~~ en økning i inflasjonsgapet. Vi ser også at økningen i i avhenger av både d_1 og θ ($y_{\pi} = d_1 \cdot \theta$). Det betyr at jo høyere d_1 , jo større endring vil vi få i renter for gitt Y . Isolert sett vil altså økt Z^D indikere renteøkning. Men ettersom Y faller pga skift i IS-kurven, blir totaleffekten

Denne kolonnen er
forbeholdt sensor
This column is for
external examiner

på nominell rente virker. Den vil avhenge av blant annet d_1 , d_2 , θ og β . Sentralbankens rentehøving fører til at inflasjonen beveger seg langs den nye Phillips-kurven fra (B) til (E) og derfor blir noe lavere. ~~For~~ For å oppsummere litt:

- Økt Z^T fører til negativt skift i IS-kurven, og positivt skift i RR-kurven og Phillips-kurven.
- Dette resulterer i betydelig reduksjon i BNP (fra Y_1 til Y_2)
- Dette resulterer også i permanent økt inflasjon, men denne er dog mindre enn hvis IS- og RR-kurven ikke hadde skiftet
- Totaleffekten på rentenivået er virker og avhenger blant annet av sentralbankens preferanser.
- En viktig observasjon er at sentralbanken står overfor en trade-off mellom stort avvik fra inflasjonsmålet eller stort avvik i produksjonsmålet (BNP-gapet). Hvis ^{her} sentralbanken vektlegger inflasjonsmålet mest, vil RR-kurven skifte mer opp. Dette vil redusere inflasjonsgapet, men det er på bekostning av økt BNP-gap!