

Lille åben økonomi med fast valutakurs

Indeholder følgende ligninger:

$$y_t - \bar{y} = \beta_1(e_{t-1}^r + \pi^f - \pi_t) - \beta_2(i^f - \pi_{t+1}^e - \bar{r}^f) + \tilde{z}_t \quad (1)$$

$$\tilde{z}_t = \beta_3(g_t - \bar{g})$$

$$g_t - \bar{g} = a(y_t - \bar{y}) \quad (2)$$

$$\pi_t = \pi_t^e + \gamma(y_t - \bar{y}) + s_t \quad (3)$$

$$e_t^r = e_{t-1}^r + \pi^f - \pi_t \quad (4)$$

Ligning 1 angiver en versin af AD-kurven for den åbne økonomi med troværdig, fast valutakurs fra betingelsen for ligevægt på varemarkedet. Viser at den aggregerede efterspørgsel efter hjemlandets varer er en stigende funktion af den realevalutakurs, samt aftagende funktion af realrenten. z opfanger potentielle efterspørgselsstød, som kan stamme jf. modellen fra stød til det offentlige forbrug. Det ses at der er en negativ sammenhæng mellem inflation og outputgap. Højere inflation fører til et tab i konkurrence evnen som fører til fald i aggregeret efterspørgsel.

Ligning 2 angiver at føreres systematisk og konjunkturstabiliserende finanspolitik. Reglen stiger, at finanspolitikken lempes (øget off forbrug), når økonomien er i en lavkonjunktur og omvendt. Dette sikres i tilfældet hvor $a > 0$. Hvis $a < 0$ ville der i stedet blive ført konjunkturførstærkende finanspolitik. I tilfældet hvor $a = 0$ føres der ingen systematisk finanspolitik, og det offentlige forbrug er eksogent.

Ligning 3 er SRARS kurven, som er ens for den lukkede økonomi. SRARS-kurven kan udledes via den forventningsudvide Phillips-kurve og siger således, at for givne inflationsforventninger er der en positiv sammenhæng mellem inflation og outputgap: En stigning i output kræver en stigning i beskæftigelsen, hvilket indebærer et fald i arbejdskraftens marginal produktivitet, og dermed en stigning i virksomhedernes marginalomkostning, som fører til højere priser og højere inflation.

Ligning 4 angiver udviklingen i den reale valutakurs. Ændringer i den reale valutakurs over tid kan under fast valutakurs kun opstå som følge af en afvigelse af indlandets inflationsrate relativt til udlandets. Det antages at inflationsforventningerne er bestemt ved, $\pi_t^e = \pi_{t+1}^e = \pi^f$, dvs. at hjemlandets husholdninger har tiltro til den annoncerede inflationsmålsætning i det land der føres finanspolitik overfor.

Udledning af AD-kurve for lille åben økonomi med fast valutakurs.

Benytter ligning (1) og (2) samt antagelsen $\pi_{t+1}^e = \pi^f$ og udtrykket $r^f = i^f - \pi^f$:

$$y_t - \bar{y} = \beta_1(e_{t-1}^r + \pi^f - \pi_t) - \beta_2(i^f - \pi_{t+1}^e - \bar{r}^f) + \beta_3(g_t - \bar{g}) \Leftrightarrow$$

$$y_t - \bar{y} = \beta_1(e_{t-1}^r + \pi^f - \pi_t) - \beta_2(r^f - \bar{r}^f) + \beta_3(a(y_t - \bar{y})) \Leftrightarrow$$

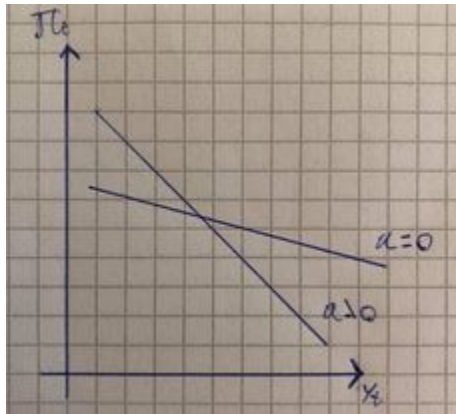
$$\beta_1\pi_t = \beta_1(e_{t-1}^r + \pi^f) - \beta_2(r^f - \bar{r}^f) - (y_t - \bar{y})(1 + a\beta_3) \Leftrightarrow$$

$$\pi_t = e_{t-1}^r + \pi^f - \frac{\beta_2}{\beta_1}(r^f - \bar{r}^f) - \frac{1 + a\beta_3}{\beta_1}(y_t - \bar{y}) \Leftrightarrow$$

$$\pi_t = e_{t-1}^r + \pi^f - \frac{1 + a\beta_3}{\beta_1}(y_t - \bar{y}) + z_t \quad (\text{AD})$$

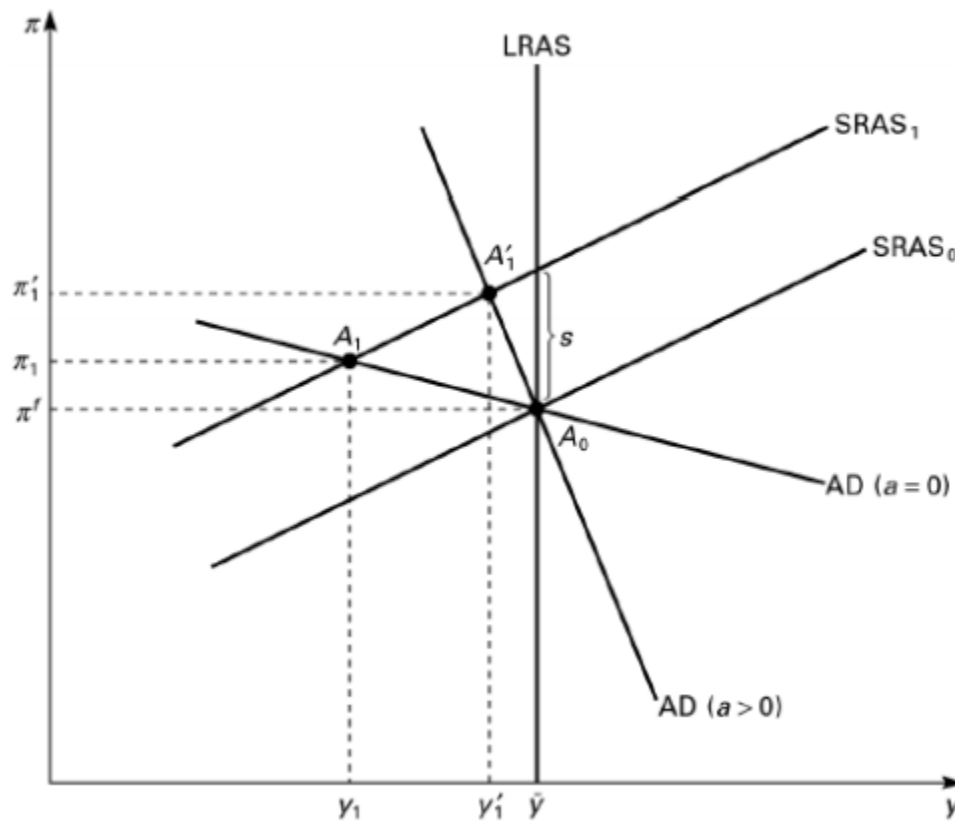
$$z_t \equiv -\frac{\beta_2}{\beta_1}(r^f - \bar{r}^f)$$

AD-kurve for lille åben økonomi med fast valutakurs



Det ses at ved $a \geq 0$ er hældningen på AD-kurven altid negativ. Ved $a > 0$ er AD-kurven stejlere idet koefficienten foran leddet $(y_t - \bar{y})$ stiger. Det skyldes, at under en finanspolitisk regel med $a > 0$ vælger CB at fokusere på at stabilisere økonomiens output gap, med bekostning på udsving i inflationsraten. Dvs. større a , jo kraftigere reagerer CB på udsving i output gap og desto stejlere er AD-kurven. Omvendt er gældende for $a=0$, dermed bliver hældningen fladere.

Midlertidigt negativt udbudsstød ($st > 0$) for lille åben økonomi med fast valutakurs.



Et negativt udbudsstød rykker SRAS-kurven op. Dette fører til en stigning i inflation og fald i output. Forholdet mellem disse to effekter afhænger af den førte finanspolitik i form af parameteren a . Hvis $a > 0$ reagere fCB på faldet i outputgap ved at øge offentligforbrug. Dette øgere aggregeret efterspørgsel og modvirker faldet i output, som dermed bliver mindre. Samtidig fører dette til højere inflation, som derved bliver endnu højere end i fraværet af aktiv finanspolitik $a=0$. Vi havner i ligevægten E'_1 som er karakteriseret ved stort inflationsgap mellem lille outputgap, men i fravær af aktiv finanspolitik ($a=0$), havner vi i punktet E_1 , hvor der er et større fald i output end i inflation sammenlignet med E'_1 .

Udledning af AD-kurve med fast kurs og ny finanspolitisk regel:

$$g_t - \bar{g} = a(\bar{y} - y_{t-1}) \quad (5)$$

Denne regel erstatter ligning (2).

Benytter ligning (1) og (5) samt antagelsen $\pi_{t+1}^e = \pi^f$ og udtrykket $r^f = i^f - \pi^f$:

$$y_t - \bar{y} = \beta_1(e_{t-1}^r + \pi^f - \pi_t) - \beta_2(i^f - \pi_{t+1}^e - \bar{r}^f) + \beta_3(a(\bar{y} - y_{t-1})) \Leftrightarrow$$

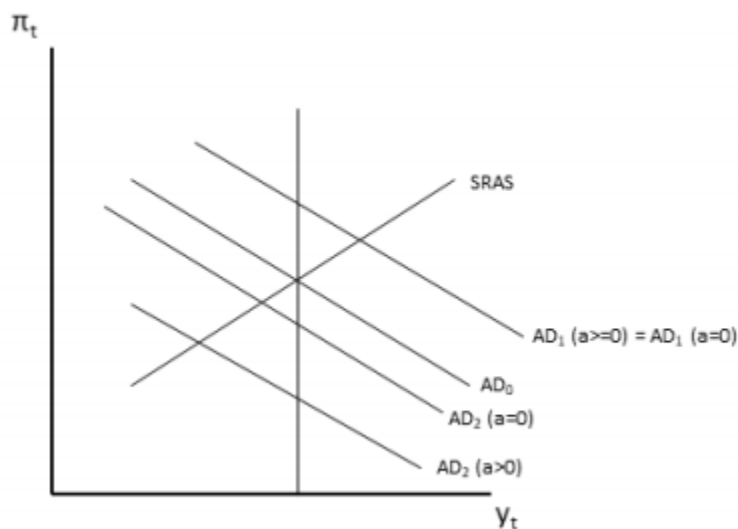
$$\pi_t = e_{t-1}^r + \pi^f - \frac{1}{\beta_1}(y_t - \bar{y}) - \frac{\beta_2}{\beta_1}(r^f - \bar{r}^f) + \frac{\beta_3 a}{\beta_1}(\bar{y} - y_{t-1}) \Leftrightarrow$$

$$\pi_t = \pi^f + e_{t-1}^r - \frac{1}{\beta_1}(y_t - \bar{y}) + \frac{\beta_3 a}{\beta_1}(\bar{y} - y_{t-1}) + z_t$$

$$z_t \equiv -\frac{\beta_2}{\beta_1}(r^f - \bar{r}^f)$$

Denne AD-kurve adskiller sig fra ovenstående ved først at se på hældningen, $-\frac{1}{\beta_1}$ istedet for $-\frac{1+\beta_3 a}{\beta_1}$. AD-kurven er nu blev faldere for tilfældet hvor $a = 0$. For andet indgår leddet $\frac{\beta_3 a}{\beta_1}(\bar{y} - y_{t-1})$ i slutningen af udtrykket på samme måde som et efterspørgselsstød. Det ses at finanspolitikken ikke længere påvirker AD-kurvens hældning men derimod den position. For tilfældet $a=0$, dvs. ingen aktiv finanspolitik, da er vi tilgave ved samme AD-kurve som når $a=0$ i tidligere spørgsmål.,

Midlertidigt, positivt efterspørgselsstød ($z_t > 0$) i en lille åben økonomi med fast kurs.



Et positivt efterspørgselsstød er identisk i periode 1 uanset om der føres stabiliserende finanspolitik eller ej. I begge tilfælde havner økonomien i en højkonjunktur, som fører til stigende output og inflation. I periode 2 rykker AD-kurven ned som følge af støddet og i begge tilfælde rykker AD-kurven længere ned som følge af den høje inflation i hjemlandet i periode 1, som har forringet konkurrenceevnen, hvilket ses ved en appreciering i den reale valutakurs ($e_2^r = e_1^r + \pi^f - \pi_1$) hvor $\pi^f < \pi_1$. Der kommer imidlertid en yderligere effekt i tilfældet hvor $a > 0$: Højkonjunktoren i periode 1 mødes i dette tilfælde med stramning af finanspolitikke i periode 2, fordi CB fører kontracyklisk politik med en periodes lag. Denne stramning af finanspolitikken virker isoleret set som et negativt efterspørgselsstød i periode 2. Som figuren viser, rykker AD-kurven derfor yderligere ned hvor $a > 0$. Dvs. at en højkonjunktur af samme størrelse i periode 1 efterfølges af en større lavkonjunktur i periode 2, når der føres en aktiv men tilbageskuende finanspolitik.

Afstanden mellem AD-kurven i periode 1 og 2 hvor $a=0$ er givet ved $\Delta\pi_1$, dvs. forskellen mellem hjemlandets og udlandets inflation i periode 1, som følger direkte af udtrykket for udviklingen af den reale valutakurs. Den ekstra lodrette bevægelse i AD-kurven i periode 2 hvor $a>0$ er givet ved $\frac{\beta_3 a}{\beta_1} \Delta y_1$ således, at AD-kurven i periode 2 ligger længere nede når $a>0$ end $a=0$.

PENGEPOLITIK I EN LILLE ÅBEN ØKONOMI MED FLYDENDE VALUTAKURS

Ligning for streng inflations targeting er givet ved:

$$i = r^f + \pi_{t+1}^e + h(\pi - \pi^*) \quad (6)$$

hvor parameteren $h > 0$ angiver centralbankens reaktion på afvigelser mellem den faktiske inflation og centralbankens inflationsmålsætning. Hjemlandets økonomi kan beskrives ved følgende ligninger:

$$\pi = \pi^f + \frac{\beta_1}{\beta_1 + h(\beta_2 + \frac{\beta_1}{\theta})} e_{-1}^r - \frac{1}{\beta_1 + h(\beta_2 + \frac{\beta_1}{\theta})} (y - \bar{y} - z) \quad (\text{AD})$$

$$\pi = \pi^f + \gamma(y - \bar{y}) + s \quad (\text{SRAS})$$

$$e^r = e_{-1}^r + (1 + \frac{h}{\theta})(\pi^f - \pi) \quad (\text{Real valutakurs})$$

Outputgabet er defineret ved $\hat{y} \equiv y - \bar{y}$.

Ved at omskrive AD og SRAS og antage at $e_{-1}^r = 0$ i LLV kan vi udtrykke outputgabet:

$$\gamma(y - \bar{y}) + s = \frac{\beta_1}{\beta_1 + h(\beta_2 + \frac{\beta_1}{\theta})} e_{-1}^r - \frac{1}{\beta_1 + h(\beta_2 + \frac{\beta_1}{\theta})} (y - \bar{y} - z) \Leftrightarrow$$

$$(y - \bar{y})(\gamma + \frac{1}{\beta_1 + h(\beta_2 + \frac{\beta_1}{\theta})}) = -s + \frac{1}{\beta_1 + h(\beta_2 + \frac{\beta_1}{\theta})} z \Leftrightarrow$$

$$(y - \bar{y})(\frac{1 + \gamma(\beta_1 + h(\beta_2 + \frac{\beta_1}{\theta}))}{\beta_1 + h(\beta_2 + \frac{\beta_1}{\theta})}) = -s + \frac{1}{\beta_1 + h(\beta_2 + \frac{\beta_1}{\theta})} z \Leftrightarrow$$

$$\hat{y} = \frac{1}{1 + \gamma\beta_1 + \gamma h(\beta_2 + \frac{\beta_1}{\theta})} z - \frac{\beta_1 + h(\beta_2 + \frac{\beta_1}{\theta})}{1 + \gamma\beta_1 + \gamma h(\beta_2 + \frac{\beta_1}{\theta})} s$$

Efterspørgselsstød med flydende kurs

Det ses direkte at:

$$\frac{\partial \hat{y}}{\partial z} = \frac{1}{1 + \gamma\beta_1 + \gamma h(\beta_2 + \frac{\beta_1}{\theta})}$$

CB reaktionsparameter h optræder kun i nævneren. Vi ser at udtrykket afhænger negativt af h . CB skal sætte høj værdi af parameteren h , hvis de ønske at mindske udsving i outputgabet. Høj værdi af h indebærer, at CB reagere kraftigt (i form af en kraftig ændring i den nominelle rente), når inflation afviger fra CB inflationsmålsætning. Når økonomien kun udsættes for efterspørgselsstød ved vi, at der ikke er noget trade-off mellem at stabilisere outputgab og inflationsgab: Den politik, som minimere inflationsudsving vil også minimere udsving i outputgabet. Hvis CB sætter en høj værdi af h , vil den stabilisere inflationen meget kraftigt, og dermed også stabilisere outputgabet. Mindst mulige udsving i outputgab opnås ved at lade $h \rightarrow \infty$.

Udbudsstød med flydende kurs

Differentiere igen:

$$\frac{\partial \hat{y}}{\partial s} = - \frac{\beta_1 + h(\beta_2 + \frac{\beta_1}{\theta})}{1 + \gamma\beta_1 + \gamma h(\beta_2 + \frac{\beta_1}{\theta})}$$

Ser at h optræder i nævner og tæller. Differentiere igen m.h.s. til h :

$$\frac{\partial(|\frac{\partial \hat{y}}{\partial s}|)}{\partial h} = \frac{(\beta_2 + \frac{\beta_1}{\theta})[1 + \gamma\beta_1 + \gamma h(\beta_2 + \frac{\beta_1}{\theta})] - \gamma(\beta_2 + \frac{\beta_1}{\theta})(\beta_1 + h(\beta_2 + \frac{\beta_1}{\theta}))}{[1 + \gamma\beta_1 + \gamma h(\beta_2 + \frac{\beta_1}{\theta})]^2}$$

Dette udtryk er større end nul hvis tælleren er større end nul:

$$(\beta_2 + \frac{\beta_1}{\theta})[1 + \gamma\beta_1 + \gamma h(\beta_2 + \frac{\beta_1}{\theta})] - \gamma(\beta_2 + \frac{\beta_1}{\theta})(\beta_1 + h(\beta_2 + \frac{\beta_1}{\theta})) > 0 \Leftrightarrow$$

$$(\beta_2 + \frac{\beta_1}{\theta})[1 + \gamma\beta_1 + \gamma h(\beta_2 + \frac{\beta_1}{\theta})] > \gamma(\beta_2 + \frac{\beta_1}{\theta})(\beta_1 + h(\beta_2 + \frac{\beta_1}{\theta})) \Leftrightarrow$$

$$1 + \gamma\beta_1 + \gamma h(\beta_2 + \frac{\beta_1}{\theta}) > \gamma\beta_1 + \gamma h(\beta_2 + \frac{\beta_1}{\theta}) \Leftrightarrow$$

$$1 > 0$$

altså er tælleren større end nul. det betyder at $\frac{\partial(|\frac{\partial \hat{y}}{\partial s}|)}{\partial h} > 0$. Dvs. en stigning i h føre til større udsving i outputgabet. Vi får modsarettede effekt af ovenstående eksempel med efterspørgselsstød. Hvis CB sætter en højere værdi af h , for derved at mindske inflation udsving, da må CB acceptere et trade-off med større udsving i outputgabet. Hvis CB ønsker at minimere udsving i outputgabet, da bør den lade $h \rightarrow 0$. Når økonomien rammes af udbudsstød, står CB over for et trade-off mellem at stabilisere inflation og outputgab.

FINANSPOLITIK VED RENTENS NEDRE NULGRÆNSE FOR LUKKET ØKONOMI

$$r = i - \pi_{+1}^e \quad (1)$$

$$y - \bar{y} = \alpha_1(g - \bar{g}) - \alpha_2(r - \bar{r}) \quad (2)$$

$$i = \bar{r} + \pi_{+1}^e + h(\pi - \pi^*) + b(y - \bar{y}) \quad (3)$$

$$\pi = \pi^e + \gamma(y - \bar{y}) + s \quad (4)$$

$$\pi^e = \pi_{-1} \quad (5)$$

Beskrivelse af ligningerne VED RENTENS NEDRE NULGRÆNSE FOR LUKKET ØKONOMI

Ligning 1 angiver Fisher-ligningen (i en x-ante-version), som siger at realrenten er givet ved den nominelle rente minus den forventede inflation. Det er således et udtryk for den forventede realrente (den faktiske eller ex post realrente er bestemt af den nominelle rente minus den realiserede inflation).

Ligning 2 er betingelsen for ligevægt på varemarkedet. Idet vi har set bort fra udsving i forbrugertilliden siger denne ligning at afvigelser i output fra sit trendniveau er en positiv funktion af afvigelser i det offentlige forbrug fra sit trendniveau samt en negativ funktion af afvigelser i realrenten fra sit langsigtsligevægtniveau.

CB rentefastsættelse er bestemt ved Taylorreglen (3). I følge denne regel vil CB sætte den nominelle rente op, hvis inflationsraten overstiger CB inflationsmålsætning eller hvis outputgabet er positivt.

Ligning 4 er økonomien SRAS-kurve som kan udledes via den forventningsudvide phillipskurve. Den siger at for givne inflationsforventninger er der en positiv sammenhæng mellem inflation og outputgab. En stigning i output kræver en stigning i beskæftigelse hvilket indeholder et fald i arbejdskraftens marginalproduktivitet, og dermed en stigning i virksomhedernes marginalomkostninger, som fører til højere priser og højere inflation.

Ligning 5 angiver at agenterne i økonomien antages at have statiske forventninger til inflationen, idet de sætter deres inflationsforventning i denne periode lig med den faktisk observerede inflation i sidste periode.

Udledning AS-AD-modellen

Indsætter ligning 1 i 3:

$$r = \bar{r} + \pi_{+1}^e + h(\pi - \pi^*) + b(y - \bar{y}) - \pi_{+1}^e$$

$$r - \bar{r} = \pi_{+1}^e + h(\pi - \pi^*) + b(y - \bar{y}) - \pi_{+1}^e$$

Indsætter denne i ligning 2 og isolere for $(y - \bar{y})$

$$y - \bar{y} = \alpha_1(g - \bar{g}) - \alpha_2(h(\pi - \pi^*) + b(y - \bar{y})) \Leftrightarrow$$

$$(y - \bar{y})(1 + \alpha_2 b) = \alpha_1(g - \bar{g}) - \alpha_2 h(\pi - \pi^*) \Leftrightarrow$$

$$(y - \bar{y}) = \frac{\alpha_1}{1 + \alpha_2 b}(g - \bar{g}) - \frac{\alpha_2 h}{1 + \alpha_2 b}(\pi - \pi^*) \Leftrightarrow$$

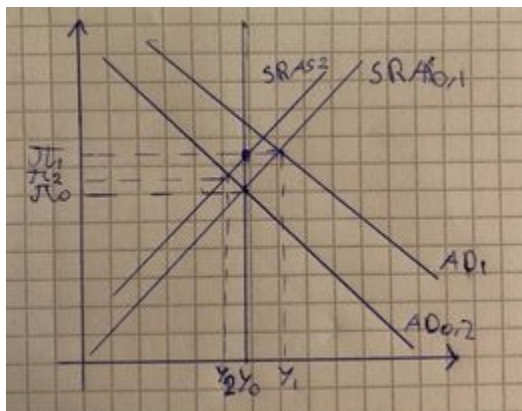
$$y - \bar{y} = z - \alpha(\pi - \pi^*) \quad (\text{AD})$$

$$z \equiv \frac{\alpha_1}{1 + \alpha_2 b}(g - \bar{g}), \alpha = \frac{\alpha_2 h}{1 + \alpha_2 b}$$

Kombination af ligning 4 og 5 giver følgende SRAS kurve:

$$\pi = \pi_{-1} + \gamma(y - \bar{y}) + s$$

Midlertidig positiv stød til offentlig forbrug $(g - \bar{g}) > 0$



Grundet definition af z vil et positivt stød til off. forbrug rykke AD-kurven op mod højre til AD1. Stigningen i det off. forbrug øger den aggregerede efterspørgsel og fører dermed på kort sigt til højkonjunktur samt en stigning i inflationen. CB reagerer ved at øge renten, hvilket har en dæmpende virkning på højkonjunktoren. I periode 2 er det off. forbrug tilbage på sit oprindelige niveau. Dog er der i periode 2 sket et skift i SRAS-kurven: Den højere inflation i periode 2 som følge af statiske inflationsforventninger. Dette fører til at SRAS-kurven rykker lodret op. Økonomien ryger i periode 2 ind i lavkonjunktur samtidig med at inflationen er højere end LLV. SRAS2 skærer LRAS kurven ved niveau π_{-1} dette følger af direkte af SRAS-udtrykket evalueret ved $y = \bar{y}$ og $s = 0$ samt antagelsen om statiske forventninger. I periode 3 bevæger SRAS kurven sig en anelse ned i forhold til SRAS2, da den faktiske inflation i periode 2 var lavere end i periode 1. Økonomien vil bevæge sig nedad langs AD-kurven efterhånden som det fortsat lave aktivitetsniveau bringer de faktiske og forventede inflationsrate ned mod CB's inflationsmålsætning og økonomien nærmer sig LV.

Udledning af outputgab

Givet følgende antagelser:

$$\hat{y} \equiv y - \bar{y}$$

$$\hat{\pi} \equiv \pi - \pi^*$$

$$\hat{g} \equiv g - \bar{g}$$

Vi opnår følgende udtryk for AD og SRAS-ligninger

$$\hat{y} = z - \alpha(\hat{\pi}) \Leftrightarrow \hat{\pi} = -\frac{1}{\alpha}(\hat{y} - z)$$

$$\hat{\pi} = \pi_{-1} + \gamma(\hat{y}) + s$$

Fordi økonomien er i LLV i periode 1, så gælder det at: $\pi_{-1} = 0$

$$-\frac{1}{\alpha}\hat{y} + \frac{1}{\alpha}z = \gamma\hat{y} \Leftrightarrow$$

$$(\gamma + \frac{1}{\alpha})\hat{y} = \frac{1}{\alpha}z \Leftrightarrow$$

$$(1 + \alpha\gamma)\hat{y} = z \Leftrightarrow$$

$$\hat{y} = \frac{1}{1 + \alpha\gamma}z$$

Udledning af finanspolitisk multiplikator

Vi ved at:

$$z \equiv \frac{\alpha_1}{1 + \alpha_2 b}(\hat{g})$$

$$\hat{y} = \frac{1}{1 + \alpha\gamma} \frac{\alpha_1}{1 + \alpha_2 b}(\hat{g})$$

$$\frac{\partial \hat{y}}{\partial \hat{g}} = \frac{1}{1 + \alpha\gamma} \frac{\alpha_1}{1 + \alpha_2 b}$$

Udledning af økonomiens AD-kurve ved rentens nedre nulgrænse

Benytter (2) og (7):

$$r = -\pi \tag{7}$$

$$y - \bar{y} = \alpha_1(g - \bar{g}) - \alpha_2(r - \bar{r}) \tag{2}$$

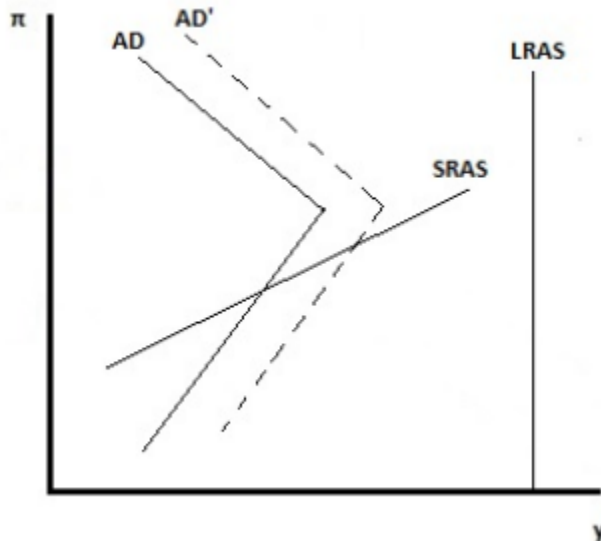
$$y - \bar{y} = \alpha_1(g - \bar{g}) - \alpha_2(-\pi - \bar{r}) \Leftrightarrow$$

$$\pi = \frac{1}{\alpha_2}(y - \bar{y}) - \frac{\alpha_1}{\alpha_2}(g - \bar{g}) - \bar{r} \tag{9}$$

Ligning 9 angiver AD-kurven for en økonomi som er ved rentens nedre nulgrænse. Det ses at der er en positiv sammenhæng mellem inflation og outputgab, dvs. at AD-kurven er stigende. Den stigende AD-kurven kan forklares ved: Betragt et fald i inflationsraten. Normalt vil dette få CB til at sætte den nominelle rente ned mere end en-for-en, således at realrenten falder, hvilket stimulerer den økonomiske aktivitet og får output til at stige, som er den normale negative sammenhæng. Ved rentens nedre nulgrænse vil et fald i inflation derimod ikke føre til en nedsættelse af den nominelle rente, da CB ikke kan sætte renten yderligere ned. Taylor-reglen er ikke længere opfyldt. Dog holder Fisher-ligningen stadig, da det er en identitet. I følge Fisher-ligningen vil et fald i inflationen kombineret med en uændret nominal rente føre til en stigning i realrente, altså stik modsat under normale forhold. En højere realrente fører til en reduktion i aggregeret efterspørgsel og output, således at et fald i inflationen fører til lavere output; altså en positiv sammenhæng mellem disse to variable.

Illustration af AD- og SRAS-kurverne hvor $\frac{1}{\alpha_2} > \gamma$ samt midlertidig stød til off. forbrug $\hat{g} > 0$

Figuren viser den opadgående AD-kurve. Antagelsen $\frac{1}{\alpha_2} > \gamma$ indebærer, at AD-kurvens hældning er større end SRAS-kurvens hældning, som er givet ved γ , dvs. at AD-kurven er stejlere end SRAS-kurven.



Effekten af en stigning i det offentlige forbrug ses ved bevægelsen fra AD til AD'. SRAS-kurven flytter sig ikke i periode 1 (fordi økonomien er ved rentens nedre nulgrænse i nogle periode). Effekten kan forklares ved: Ser på en situation hvor den finanspolitiske lempelse ikke i sig selv er stor nok til, at økonomien foralder rentens nedre grænse. Selvom denne grænse ikke i sig selv forhindrer CB i at øge renten, vil vi antage, at CB fastholder den nominelle renten på nul, fordi økonomien fx er i en meget dyb krise. En stigning i det offentlige forbrug vil normalt føre til en stigning i den nominelle og reale rente, og dermed et fald i den private økonomiske aktivitet. Ved rentens nedre nulgrænse vælger CB i stedet at fastholde den nominelle rente på nul. Stigning i offentlige efterspørgsel fører til øget inflation, som ifølge Fisher-ligningen sammen med uændret nominelle rente fører til fald i realrenten. Dette fald stimulerer privat efterspørgsel, som derfor stiger, hvorved økonomien oplever crowding in.

Den finanspolitiske multiplikator er større ved rentens nedre nulgrænse end i en normal situation hvis:

Den Finanspolitiske multiplikator ved rentens nedre nulgrænse er givet

$$\frac{\alpha_1}{1 - \gamma\alpha_2}$$

Dermed

$$\frac{\alpha_1}{1 - \gamma\alpha_2} > \frac{\alpha_1}{(1 + \alpha\gamma)(1 + \alpha_2b)}$$

$$(1 + \alpha\gamma)(1 + \alpha_2 b) > 1 - \gamma\alpha_2$$

$$1 + \alpha_2 b + \alpha\gamma + \alpha\gamma\alpha_2 b > 1 - \gamma\alpha_2$$

$$\alpha_2 b + \alpha\gamma + \alpha\gamma\alpha_2 b > -\gamma\alpha_2 \quad (10)$$

Fordi venstresiden er positiv, mens højreside er negativ må denne betingelse gælde. Vi kan slå fast, at multiplikatorens højre ved en nulrentesituation. I en normal situation vil CB øge renten, når finanspolitikken lempes, hvilket dæmper den stimulerende effekt. Ved nulrenten er denne effekt ikke blot slået fra, men direkte omvendt, i det CB ikke ændrer den nominelle rente, hvorved realrenten falder som følge af højere inflation. Dette fører til en stimulerende effekt på den private efterspørgsel, hvilket forstærker effekten af finanspolitikken.

Boliginvesteringer, boligpriser og konjunktoren

Udled det optimale boliginvesteringsomfang (det der maksimerer Π)

$$I^H = \delta H \quad (1)$$

$$\Pi = TR - TC = p^H I^H - P I^H - \frac{1}{2} \alpha (I^H - \delta H)^2 \quad (2)$$

$$p^H > P - \alpha \delta H \quad (3)$$

Jeg differentiere Π mhs. I:

$$\frac{\partial \Pi}{\partial I^H} = p^H - P - \alpha I^H + \alpha \delta H = 0 \Leftrightarrow$$

$$I^H = \frac{p^H - P}{\alpha} + \delta H \quad (4)$$

Viser at $I^H > 0$, når (3) er opfyldt

$$\frac{p^H - P}{\alpha} + \delta H > 0 \Leftrightarrow$$

$$p^H - P + \alpha \delta H > 0 \Leftrightarrow$$

$$p^H > P - \alpha \delta H$$

Udledning af det optimale boligefterspørgsel

Vi får givet:

$$U(H^d, C) = (H^d)^\eta C^{1-\eta} \quad (5)$$

$$C + vp^H H^d = Y \quad (7)$$

Tager logaritment til (5):

$$\log(U) = \eta \log(H^d) + (1 - \eta) \log(C)$$

Indsætter (7):

$$\log(U) = \eta \log(H^d) + (1 - \eta) \log(Y - vp^H H^d)$$

Differentiere mhs. H :

$$\frac{\partial U}{\partial H^d} = \frac{\eta}{H^d} - \frac{(1 - \eta)vp^H}{Y - vp^H H^d} = 0 \Leftrightarrow$$

$$\frac{H^d}{\eta} = + \frac{Y - vp^H H^d}{(1 - \eta)vp^H} \Leftrightarrow$$

$$H^d(1 - \eta)vp^H = (Y - vp^H H^d)\eta$$

$$H^d vp^H - H^d \eta vp^H = Y\eta - vp^H H^d \eta \Leftrightarrow$$

$$H^d vp^H = Y\eta \Leftrightarrow$$

$$H^d = \frac{Y\eta}{vp^H}$$

Elasticiteten i H^d mht. Y

$$\frac{\partial H^d}{\partial Y} \cdot \frac{Y}{H^d} = \frac{\eta}{vp^H} \cdot \frac{Y(vp^H)}{Y\eta} \Leftrightarrow 1$$

Elasticiteten i H^d mht. vp

$$\frac{\partial H^d}{\partial vp^H} \cdot \frac{vp^H}{H^d} = -Y\eta(vp^H)^{-2} \cdot \frac{vp^H(vp^H)}{Y\eta} = -1$$

Elasticiteten i H^d mht. aktivitetsniveau i (9):

$$H^d = \frac{\beta Y^\epsilon}{e^{\sigma vp^H}} \quad (9)$$

$$\frac{\partial H^d}{\partial Y} \cdot \frac{Y}{H^d} = \frac{\epsilon \beta Y^{\epsilon-1}}{e^{\sigma vp^H}} \cdot \frac{Y(e^{\sigma vp^H})}{\beta Y^\epsilon} = \epsilon$$

Semielasticiteten i H^d mht. user-cost i (9):

$$\frac{\partial H^d}{\partial (vp^H)} \cdot \frac{1}{H^d} = \beta Y^\epsilon - \sigma e^{-\sigma vp^H} \cdot \frac{e^{\sigma vp^H}}{\beta Y^\epsilon} \Leftrightarrow -\sigma$$

Udledning af den kortsigtede ligevægtspris

Får givet:

$$H^d = H \quad (10)$$

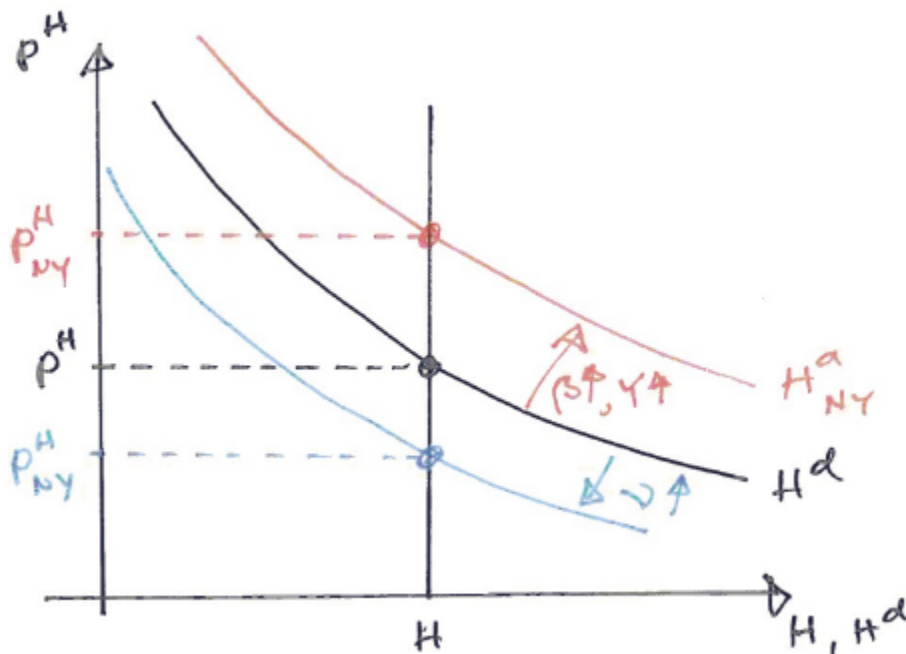
Bruger (9) og (10) og tager ln på begge sider

$$H = \frac{\beta Y^\epsilon}{e^{\sigma vp^H}}$$

$$\ln H = \ln \beta + \epsilon \ln Y - \sigma vp^H \Leftrightarrow$$

$$p^H = \frac{\ln \beta + \epsilon \ln Y - \ln H}{\sigma v} \quad (11)$$

Illustration af den kortsigtede boligmarkedsligevægt



En stigning i β er et direkte stød opad til boligefterspørgslen, mens en stigning i Y giver større boligefterspørgsel for given boligprissom følge af, at forbrugeren, når de tjener mere, ønsker at omsætte en del af den øgede indtjening i bolig. Da boligudbuddet ligger fast på kort sigt, omsætter den højere boligefterspørgsel sig fuldt ud i højere boligpriser.

En stigning i komponenten v i user cost giver lavere boligefterspørgsel for given pris via forbrugers optimering, netop fordi hver boligprisenhed nu bliver dyrere. Efterspørgselskurven skifter indad/nedad, og boligprisen falder på kort sigt vist med blå.

Konjunkturbevægelser indebærer udsving i aktivitetsniveauet Y , som igen sætter sig i boligpris p^H . Jo større p^H er over for Y , dvs. jo større boligefterspørgsels elasticitet mht. Y er på kort sigt, jo mere vil boligprisen stige stige på kort sigt som følge af et konjunkturopsving. Som (4) viser, vil en højere boligpris på kort give en større boliginvestering og mere desto mere boligprisen stiger. Da boliginvesteringer er en del af den aggregerede efterspørgsel, giver boligprisernes kortsigtede reaktion på aktivitetsniveauet altså en selvforstærkende effekt i konjunktursudvikling og mere, desot mere følsomme boligpriserne er over for aktivitetsniveauet. Det kan alt andet lige, være ønskeligt, at boligpriserne ikke reagerer for kraftigt på udsving i aktivitetsniveauet på kort sigt.

Vis at i langsigtsligevægt $p^H = P$ idet P , Y og v tages for givne

I en langsigtsligevægt gælder jo (1): $I^H = \delta H$. Når vi indsætter udtrykket (4) for periodens boliginvestering fås:

$$\delta H = \frac{p^H - P}{\alpha} + \delta H \Leftrightarrow$$

$$p^H = P$$

Udledning af boligbeholdningen

Det må dermed gælde for (11) at:

$$P = \frac{\ln \beta + \epsilon \ln Y - \ln H}{\sigma v} \Leftrightarrow$$

$$\ln H = \ln \beta + \epsilon \ln Y - \sigma v P \quad (14)$$

På langt sigt må boligprisen p^H være lig med den langsigtede omkostning P ved at bygge et hus, for hvis $p^H > P$, så er det profitabelt at bygge og sælge boliger i en græd, så udbuddet stiger, hvilket hen ad vejen presser prisen ned og vice versa. og når Y og v er fast, er boligefterspørgslen (9) fast, og der er så kun et niveau H for boligbeholdningen, der kan skabe kortsigtslige vægt med $p^H = P$, nemlig niveauet ved (14).

Det ses at ved $p^H = P$ så må det gælde at $p^H > P - \alpha \delta H$. Det ses også direkte med (14) at $\ln \beta + \epsilon \ln Y > \ln H$ må gælde.

Udledning af elasticitet i p^H mht. Y

$$v \cdot p^H \quad (6)$$

$$v \equiv r(1 - \tau) + \delta + s \quad (6)$$

$$p^H = \frac{\ln \beta + \epsilon \ln Y - \ln H}{\sigma v} \quad (11)$$

Elasticiteten findes ved:

$$\frac{\partial p^H}{\partial Y} \cdot \frac{Y}{p^H} = \frac{\epsilon}{Y(\sigma v)} \cdot \frac{Y}{p^H} \Leftrightarrow$$

$$\frac{\epsilon}{\sigma[r(1 - \tau) + \delta + s]} \frac{1}{P}, p^H = P$$

Denne er mindre, jo mindre kapitalindkomstskattesatsen τ er og jo større ejendomsværdiskattesatsen s er. Et lavere τ betyder en mindre skatteværdi af rentefradraget eller større alternativomkostning efter skat ved at vinde kapital i bolig og dermed alt andet lige, højere user cost. Et højere s giver også direkte alt andet lige højere user cost. Når boligefterspørgslen er af type som givet ved (9), indebærer dette, at boligprisens kortsigtede elasticitet mht. aktivitetsniveauet falder.

Finanskrisestød til en lille åben økonomi med fast valutakurs

$$y_t - \bar{y} = \beta_1(e_{t-1}^r + \pi^f - \pi_t) - \beta_2(r^f - \bar{r}^f) + \beta_3(g_t - \bar{g}) + z_t \quad (\text{AD})$$

$$z_t = \beta_4(y_t^f - \bar{y}^f) + \beta_5(\ln \epsilon_t - \ln \bar{\epsilon})$$

$$\pi_t = \pi_t^e + \gamma(y_t - \bar{y}) \quad (\text{AS})$$

$$e_t^r = e_{t-1}^r + \pi^f - \pi_t \quad (\text{ERD})$$

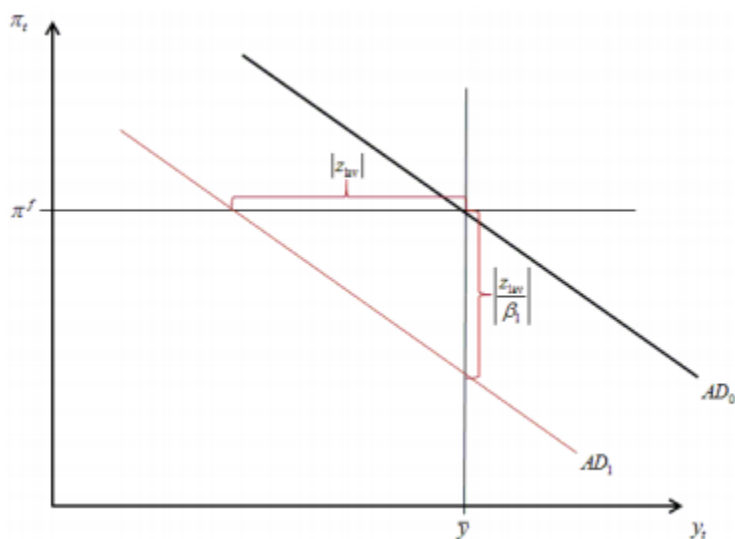
AD-kurven beskriver økonomiens efterspørgselsside, nemlig det BNP, der er efterspørgsel til udtryk som afvigelsen mellem dette og det strukturelle BNP.

Omskrivning af AD kurven

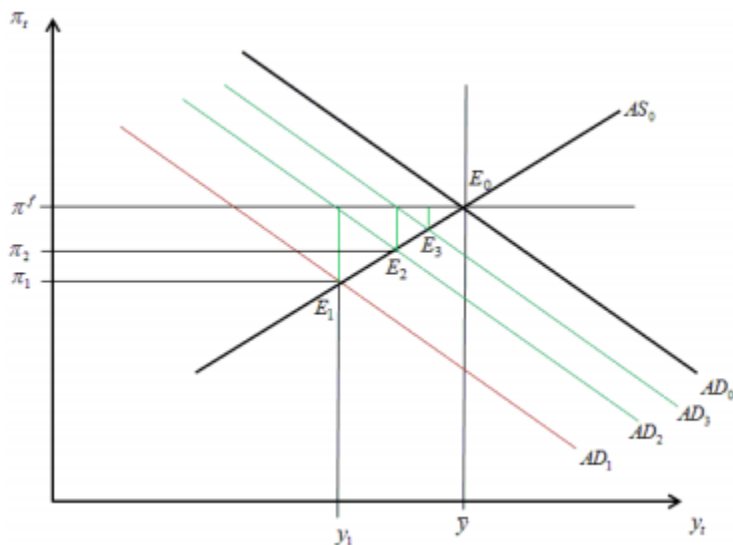
$$\beta_1 \pi_t = \beta_1 e_{t-1}^r + \beta_1 \pi^f - (y_t - \bar{y}) - \beta_2(r^f - \bar{r}^f) + \beta_3(g_t - \bar{g}) + z_t \Leftrightarrow$$

$$\pi_t = e_{t-1}^r + \pi^f - \frac{1}{\beta_1}(y_t - \bar{y}) - \frac{\beta_2}{\beta_1}(r^f - \bar{r}^f) + \frac{\beta_3}{\beta_1}(g_t - \bar{g}) + \frac{z_t}{\beta_1} \quad (\text{AD}')$$

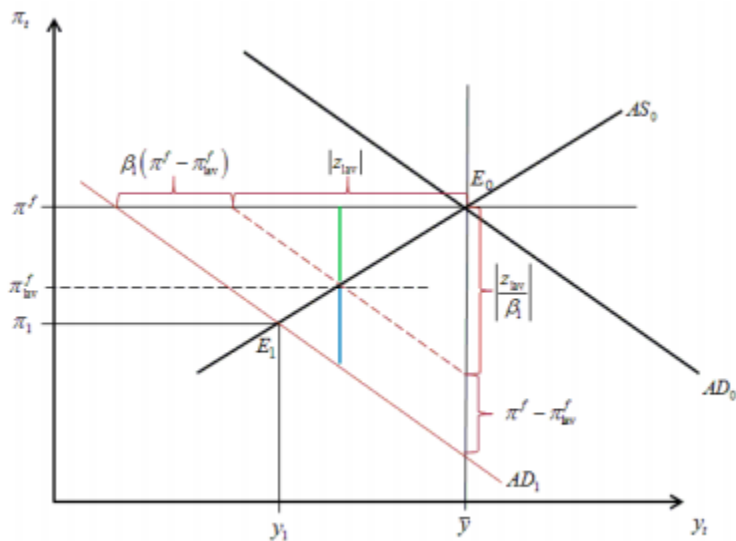
Midlertidigt negativt efterspørgselsstød



Tilpasningen tilbage til langsigtslige vægten efter negativt efterspørgselsstød



Varigt fald i den udenlandske inflation oven i det betragtede negative og varige efterspørgsel fra udlandets aktivitet



Det yderlige skift nedad i AD-kurven er angivet med blå.

Udledning af AS-AD modellen

Indsætter (3) i (1):

$$r = (\bar{r} + \pi_{+1}^e + h(\pi - \pi^*)) - \pi_{+1}^e \Leftrightarrow$$

$$r - \bar{r} = h(\pi - \pi^*)$$

Indsætter denne i 2:

$$y - \bar{y} = \alpha_1(g - \bar{g}) - \alpha_2 h(\pi - \pi^*)$$

Indsætter 5 i 4:

$$\pi = \pi_{-1} + \gamma(y - \bar{y})$$

Illustration af AD-AS kurverne

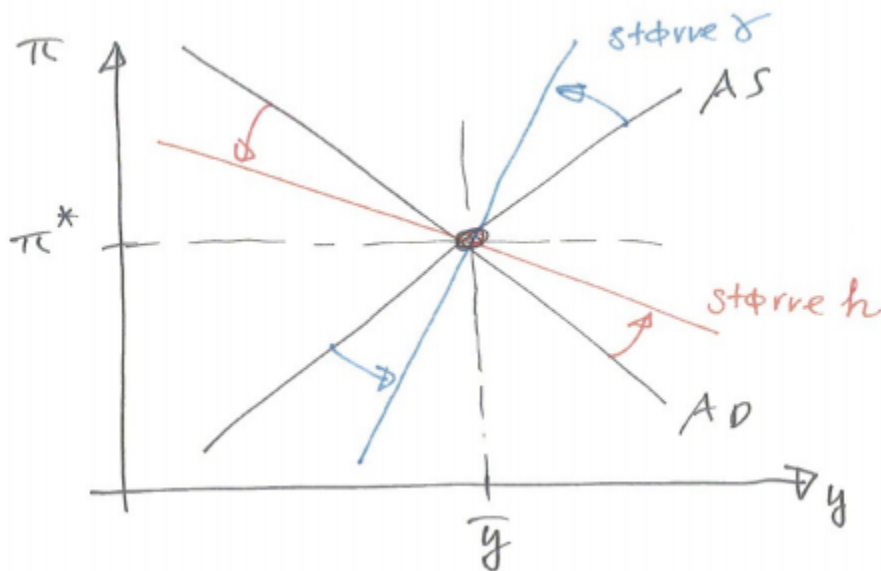
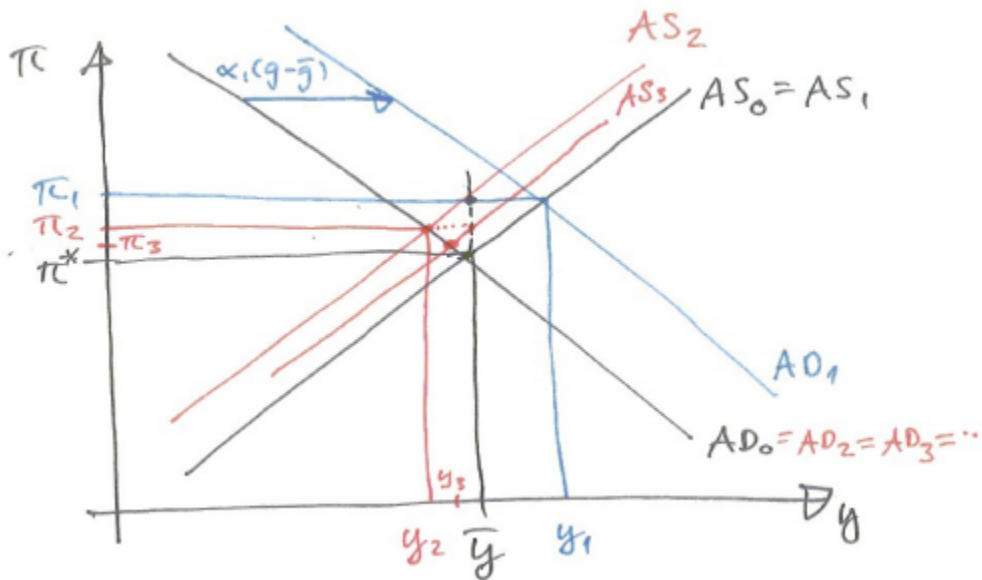


Illustration af midlertidig stød til den offentlige efterspørgsel



Udledning af outputgabet og inflationsgabet i periode 1:

Indsætter nu AS i AD:

$$y - \bar{y} = \alpha_1(g - \bar{g}) - \alpha_2 h(\gamma(y - \bar{y})) \Leftrightarrow$$

$$(y - \bar{y})(1 + \alpha_2 h\gamma) = \alpha_1(g - \bar{g}) \Leftrightarrow$$

$$y - \bar{y} = \frac{\alpha_1}{1 + \alpha_2 h\gamma}(g - \bar{g}) \quad (6)$$

Får givet at, $\pi_{-1} = \pi^*$

Indsætter AD i AS:

$$\pi = \pi_{-1} + \gamma(\alpha_1(g - \bar{g}) - \alpha_2 h(\pi - \pi^*)) \Leftrightarrow$$

$$(\pi - \pi^*)(1 + \alpha_2 h\gamma) = \gamma\alpha_1(g - \bar{g}) \Leftrightarrow$$

$$\pi - \pi^* = \frac{\alpha_1 \gamma}{1 + \alpha_2 h\gamma}(g - \bar{g}) \quad (7)$$

Udledning af den strukturelle realrente:

Vi får givet at

$$y = \alpha_1 g - \alpha_2 r \quad (8)$$

$$\bar{y} = \alpha_1 \bar{g} - \alpha_2 \bar{r} \quad (9)$$

Oskriver 9:

$$\bar{r} = \frac{\alpha_1}{\alpha_2} \bar{g} - \frac{1}{\alpha_2} \bar{y} \quad (10)$$

Efter skiftet i strukturelt output ned til $\bar{y}' < \bar{y}$ er det tilsvarende udtryk for den nye strukturelle realrente, $\bar{r}'$:

$$\bar{r}' = \frac{\alpha_1}{\alpha_2} \bar{g} - \frac{1}{\alpha_2} \bar{y}' \quad (10')$$

Vi trækker (10) fra (10')

$$\bar{r}' - \bar{r} = \frac{\alpha_1}{\alpha_2} \bar{g} - \frac{1}{\alpha_2} \bar{y}' - \frac{\alpha_1}{\alpha_2} \bar{g} + \frac{1}{\alpha_2} \bar{y} \Leftrightarrow$$

$$\bar{r}' - \bar{r} = \frac{1}{\alpha_2} (\bar{y} - \bar{y}') > 0$$

Udledning af AD-AS kurverne fra og med periode

Når CB ser at fra og med periode 2 er det strukturelle output faldet til $\bar{y}'$, og at den relevante strukturelle realrente er steget til $\bar{r}'$, betyder det, at den fra og med periode 2 skifter $\bar{r}$ ud med $\bar{r}'$ i den pengepolitiske regel (3). Desuden ændres $\bar{y}$ og $\bar{r}$ i ligning (2) til hhv. $\bar{y}'$ og $\bar{r}'$. Det følger at ligning 1-3 at:

$$y - \bar{y}' = \alpha_1 (g - \bar{g}) - \alpha_2 (\pi - \pi^*) \quad (2)$$

Ligning 4 bliver også med hjælp fra ligning 5:

$$\pi = \pi_{-1} + \gamma(y - \bar{y}')$$

Illustration af AD-AS skifter fra periode 0 til 2 alene som følge af faldet i strukturelt output

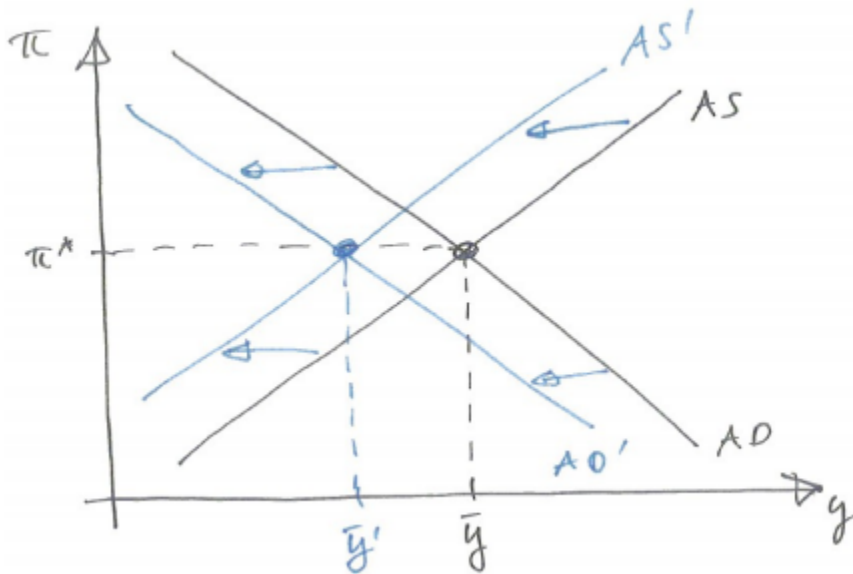


Illustration af AD-AS med positiv efterspørgselsstød, der kun forekommer i periode 1 og det permanente fald i strukturelt output fra periode 2 og frem

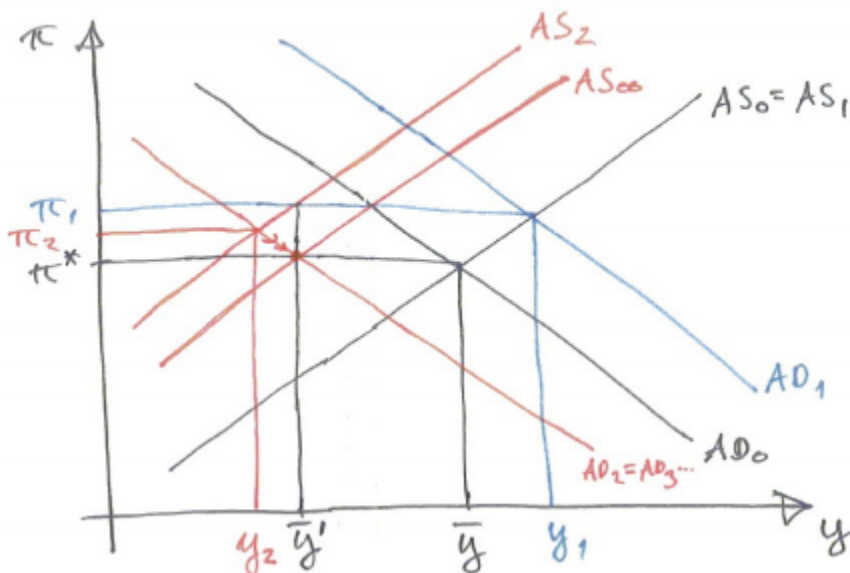
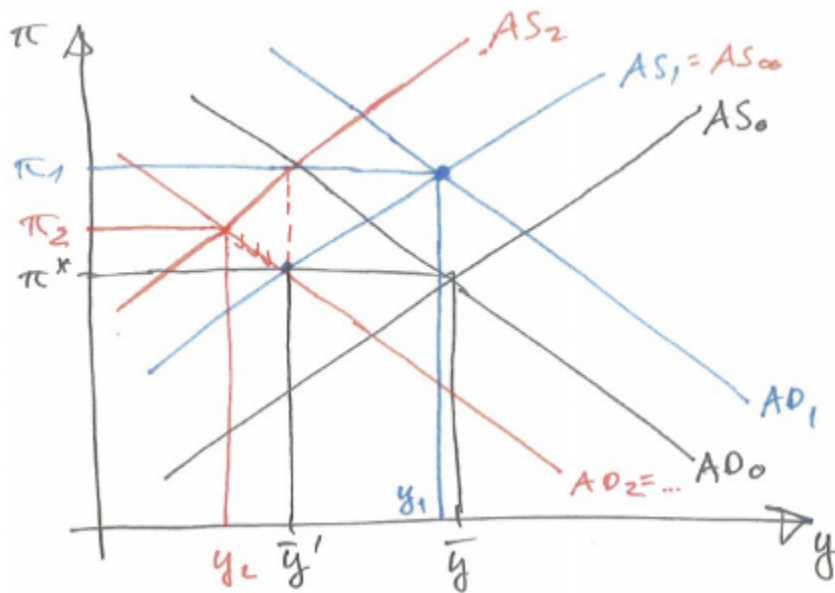


Illustration af AD-AS med positiv efterspørgselsstød i periode 1 og negativ udbudsstød i periode 1



Inflationsbekæmpelse under alternative forventningshypoteser

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

$$r_t = i_t - \pi_{t+1}^e \quad (\text{RR})$$

$$i_t = \bar{r} + \pi_{t+1}^e + h(\pi_t - \pi^*) \quad (\text{MP})$$

$$\pi_t = \pi_t^e + \gamma(y_t - \bar{y}) + s_t \quad (\text{AS})$$

Ligning (IS) er en IS-kurve, der angiver, at den naturlige logaritme til BNP, y_t , som bestemt af den aggregerede efterspørgsel afhænger negativt af realrenten. Den naturlige/strukturelle realrente $\bar{r}$ er den realrente, der netop giver efterspørgsel efter hele det strukturelle BNP, $\bar{y}$, når der ikke forekommer stød. Derfor bliver $y_t - \bar{y}$ en funktion af $r_t - \bar{r}$ og efterspørgselsstød. Parameteren α_2 er den aggregerede efterspørgsels rentefølsomhed (procentvis ændring i BNP-efterspørgslen som følge af en absolut ændring på 1 pct.-point i realrenten). Ligning (RR) definerer realrenten som den nominelle rente i_t minus den fremadrettede inflationsforventning π_{t+1}^e .

Ligning (MP) er en pengepolitisk (Taylor-) regel, her som ren eller streng inflation targeting (idet output ikke indgår i (MP)). i (MP)). Centralbanken antages at kunne styre den nominelle rente, i_t , og at kende (eller

dele) de private aktørers fremadrettede inflationsforventning, π_{t+1}^e . Når netop $\pi_t = \pi^*$, ønsker centralbanken, at realrenten skal blive $\bar{r}$. Parameteren h er inflationsfølsomheden i den pengepolitiske rente, en (penge-) politisk

Endelig er (AS) en kortsigtet AS-kurve, som siger, at jo højere output presses op over strukturelt niveau i periode t , jo højere kommer inflationen frem til periode t til at ligge over det forventede niveau eller omvendt, jo højere inflationen kommer over forventet niveau, jo mere presses BNP over strukturelt niveau. De økonomiske mekanismer bag dette forventes ikke beskrevet. Parametern γ er følsomheden i inflationen overfor output (absolut ændring i inflationen i pct.-point som følge af en stigning i BNP på 1 pct.)

Udledning af AD-kurven

Benytter (IS), (RR) og (MP), hvor jeg starter med at indsætte MP i RR:

$$r_t = (\bar{r} + \pi_{t+1}^e + h(\pi_t - \pi^*)) - \pi_{t+1}^e \Leftrightarrow$$

$$r_t - \bar{r} = h(\pi_t - \pi^*)$$

Indsætter dette i IS:

$$y_t - \bar{y} = v_t - \alpha_2 h(\pi_t - \pi^*) \quad (\text{AD})$$

$$\pi_t^e = \pi_{t-1} \quad (\text{SE})$$

Illustration af AD-AS kurverne med nedsættelse fra periode 1 permanent inflationsmålsætning

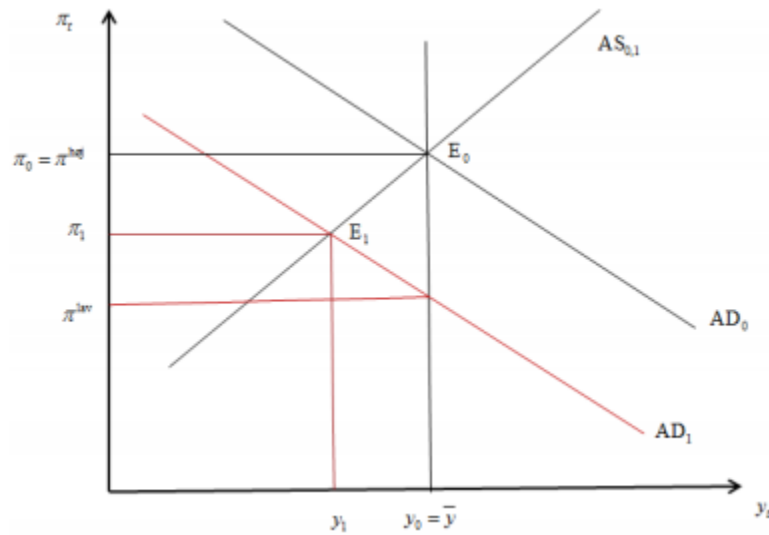
Den relevante AS ligning i periode 0 og 1 er:

$$\pi_t = \pi^{h\phi j} + \gamma(y_t - \bar{y})$$

De relevante AD-ligninger for periode 0 og 1 er:

$$y_0 - \bar{y} = -\alpha_2 h(\pi_0 - \pi^{h\phi j}) \quad (\text{AD}_0)$$

$$y_1 - \bar{y} = -\alpha_2 h(\pi_1 - \pi^{lav}) \quad (\text{AD}_1)$$



Udledning af output og inflation i periode 1

Indsætter $AS_{0,1}$ for $t=1$ i AD_1 :

$$y_1 - \bar{y} = -\alpha_2 h (\pi^{h\phi j} + \gamma(y_1 - \bar{y}) - \pi^{lav}) \Leftrightarrow$$

$$(y_1 - \bar{y})(1 + \alpha_2 h \gamma) = -\alpha_2 h (\pi^{h\phi j} - \pi^{lav}) \Leftrightarrow$$

$$y_1 = \bar{y} - \frac{\alpha_2 h}{1 + \alpha_2 h \gamma} (\pi^{h\phi j} - \pi^{lav})$$

Indsætter AD_1 i $AS_{0,1}$ for $t=1$

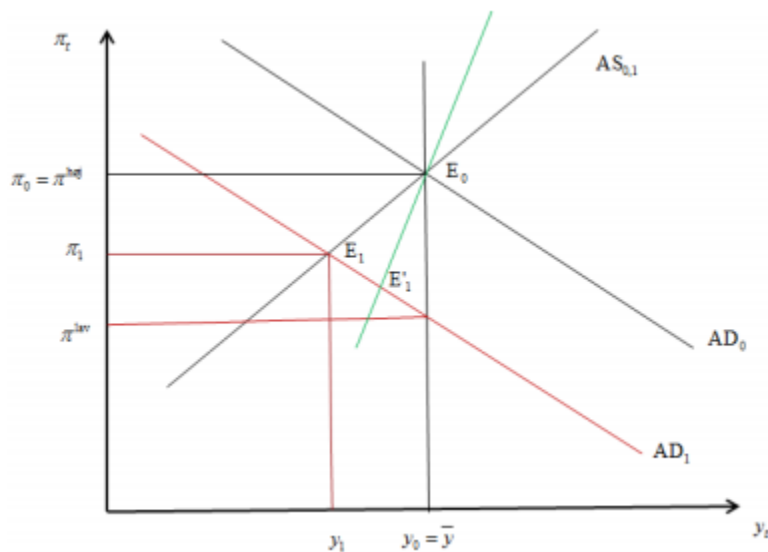
$$\pi_1 = \pi^{h\phi j} + \gamma(-\alpha_2 h (\pi_1 - \pi^{lav})) \Leftrightarrow$$

$$\pi_1(1 + \alpha_2 h \gamma) = \pi^{h\phi j} + \alpha_2 h \gamma \pi^{lav} + \pi^{lav} - \pi^{lav} \Leftrightarrow$$

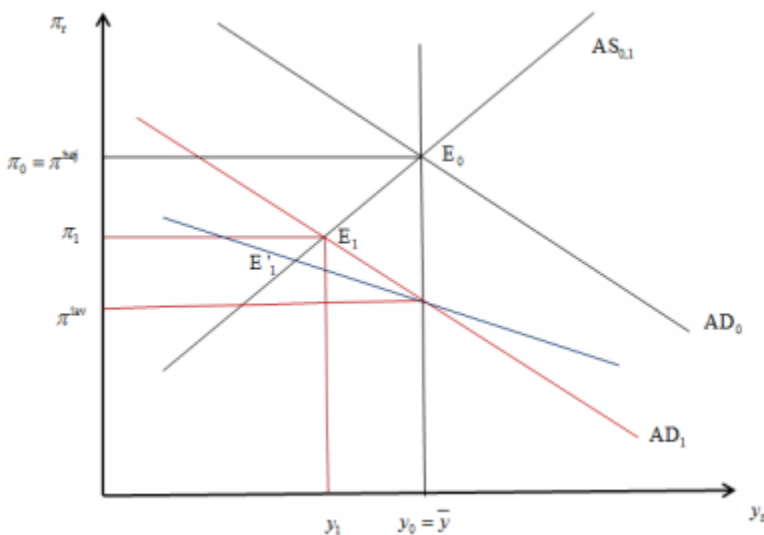
$$\pi_1(1 + \alpha_2 h \gamma) = \pi^{h\phi j} + (1 + \alpha_2 h \gamma) \pi^{lav} - \pi^{lav} \Leftrightarrow$$

$$\pi_1 = \pi^{lav} + \frac{1}{1 + \alpha_2 h \gamma} (\pi^{h\phi j} - \pi^{lav})$$

Illustration af outputgap og inflationsgap afhængighed af $\alpha_2 h$ og γ og nedsættelse af inflationsmål



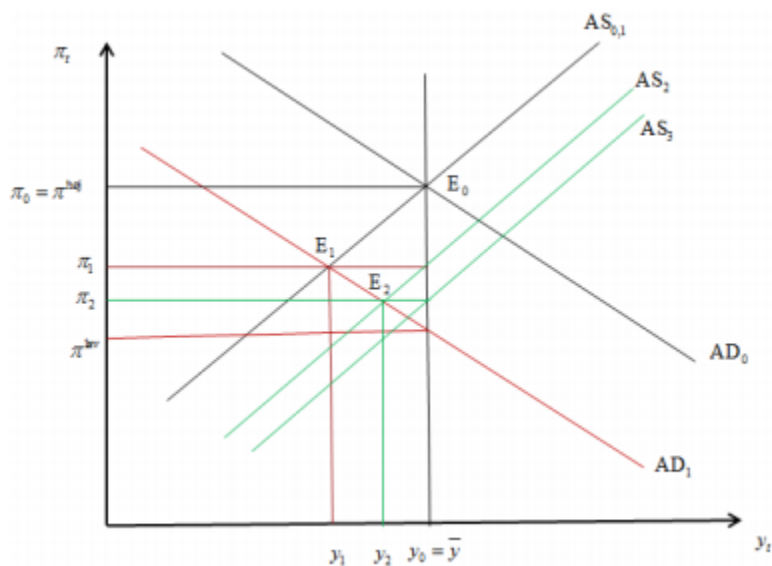
Den grønne svarer til AS med større γ



Større $\alpha_2 h$ giver fladere AD-kurve illustreret med blå.

Illustration af økonomiens tilpasning mod LV ved lavere inflationsmål

Det, der sker i processen, er, at de lavere konstaterede inflationssrater sætter sig i lavere forventede inflationssrater, og lavere forventet inflation i en periode betyder højere aggregeret udbud for en given faktisk inflation.



Udledning af den dynamiske relation for outputgapet

Benytter (AS), (AD) og (SE)

$$y_t - \bar{y} = v_t - \alpha_2 h(\pi_t - \pi^*)$$

$$\pi_t = \pi^* + \gamma(y_t - \bar{y})$$

$$\pi_t^e = \pi_{t-1}$$

AD-kurven med $v_t = 0$ er:

$$\hat{y}_t = -\alpha_2 h(\hat{\pi}_t)$$

AS-kurven er:

$$\hat{\pi}_t = \hat{\pi}_{t-1} + \gamma(\hat{y}_t)$$

Indsætter AS i AD:

$$\hat{y}_t = -\alpha_2 h(\hat{\pi}_{t-1} + \gamma(\hat{y}_t)) \Leftrightarrow$$

$$\hat{y}_t = -\alpha_2 h \hat{\pi}_{t-1} - \alpha_2 h \gamma \hat{y}_t \Leftrightarrow$$

Man kan nu indsætte at fra AD lagget 1 periode er:

$$\hat{\pi}_{t-1} = -\hat{y}_{t-1}/(\alpha_2 h)$$

$$\hat{y}_t = \hat{y}_{t-1} - \alpha_2 h \gamma \hat{y}_t \Leftrightarrow$$

$$\hat{y}_t(1 + \alpha_2 h \gamma) = \hat{y}_{t-1} \Leftrightarrow$$

$$\hat{y}_t = \beta \hat{y}_{t-1}$$

$$\beta \equiv \frac{1}{1 + \alpha_2 h \gamma}$$

Det følger at $\hat{y}_t = \beta^{t-1} \hat{y}_{t-1}$ for alle $t \geq 1$ ved at itere fremad. Dermed fås, $\hat{y}_2 = \beta \hat{y}_1$. Dermed $\hat{y}_3 = \beta \hat{y}_2 = \beta^2 \hat{y}_1$ osv.

Udledning af sacrifice ratio

Benytter ovenstående løsning:

$$\hat{y} \equiv \hat{y}_1 + \hat{y}_2 \dots$$

$$= \hat{y}_1 + \beta \hat{y}_1 + \beta^2 \hat{y}_1 \dots$$

$$= (1 + \beta + \beta^2 \dots) \hat{y}_1$$

$$= \frac{1}{1 - \beta} \hat{y}_1$$

Indsætter definitionen fra β

$$\frac{1}{1 - \frac{1}{1 + \alpha_2 h \gamma}} \Leftrightarrow$$

$$\frac{1}{\frac{1+\alpha_2 h \gamma}{1+\alpha_2 h \gamma} - \frac{1}{1+\alpha_2 h \gamma}} \Leftrightarrow$$

$$\frac{1 + \alpha_2 h \gamma}{1 + \alpha_2 h \gamma - 1} = \frac{1 + \alpha_2 h \gamma}{\alpha_2 h \gamma}$$

Ved at bruge AD-ligninge fra periode 1 får vi:

$$y_1 = -\frac{1 + \alpha_2 h \gamma}{\alpha_2 h \gamma} \frac{\alpha_2 h}{1 + \alpha_2 h \gamma} (\pi^{h\phi j} - \pi^{lav}) \Leftrightarrow$$

$$y_1 = -\frac{1}{\gamma} (\pi^{h\phi j} - \pi^{lav})$$

Sacrifice ratio er:

$$\frac{\hat{y}}{|\pi^{h\phi j} - \pi^{lav}|} = \frac{1}{\gamma}$$

Udledning af outputgap for en gieven forventning;

Indslutter udtrykket for π_t fra (AS) for π_t i (AD):

Den relevante AS ligning i periode 0 og 1 er:

$$y_t - \bar{y} = v_t - \alpha_2 h (\pi_t - \pi^*) \quad (\text{AD})$$

$$\pi_t^e = \pi_{t-1} \quad (\text{SE})$$

Den relevante AS ligning i periode 0 og 1 er:

$$\pi_t = \pi_t^e + \gamma(y_t - \bar{y}) + s_t \quad (\text{AS})$$

$$y_t - \bar{y} = v_t - \alpha_2 h (\pi_t^e + \gamma(y_t - \bar{y}) + s_t - \pi^*) \Leftrightarrow$$

$$(y_t - \bar{y})(1 + \alpha_2 h \gamma) = v_t - \alpha_2 h (\pi_t^e - \pi^*) - \alpha_2 h s_t \Leftrightarrow$$

$$y_t - \bar{y} = \frac{v_t - \alpha_2 h s_t}{1 + \alpha_2 h \gamma} - \frac{\alpha_2 h}{1 + \alpha_2 h \gamma} (\pi_t^e - \pi^*)$$

Indsætter AD i AS:

$$\pi_t = \pi_t^e + \gamma(v_t - \alpha_2 h(\pi_t - \pi^*) + s_t) \Leftrightarrow$$

$$\pi_t - \pi^* = \pi_t^e - \pi^* + \gamma v_t - \alpha_2 h \gamma (\pi_t - \pi^*) + s_t \Leftrightarrow$$

$$(\pi_t - \pi^*)(1 + \alpha_2 h \gamma) = \pi_t^e - \pi^* + \gamma v_t + s_t \Leftrightarrow$$

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

Beregn middelværdi:

Husker $E(v_t|I_{t-1}) = E(s_t|I_{t-1}) = 0$ og $E(\pi_t^e|I_{t-1}) = \pi_t^e$

$$E(\pi_t|I_{t-1}) - \pi^* = \frac{1}{1 + \alpha_2 h \gamma} (\pi_t^e - \pi^*)$$

Kravet om rationelle forventninger betyder så $\pi_t^e = E(\pi_t|I_{t-1})$

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

Fordi at $\frac{1}{1 + \alpha_2 h \gamma} \neq 0$ så må det gælde at:

$$\pi_t^e = E(\pi_t|I_{t-1}) = \pi_t$$

Dette indsætter vi i de fundne udtryk for outputgap og inflationsgap:

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

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

Pengepolitik i en lukket økonomi

$$r_t = i_t - \pi_{t+1}^e \quad (1)$$

$$y_t - \bar{y} = \alpha_1(g - \bar{g}) - \alpha_2(r_t - \bar{r}) \quad (2)$$

$$i_t = \bar{r} + \pi_{t+1}^e + h(\pi_t - \pi^*) \quad (3)$$

$$\pi_t = \pi_t^e + \gamma(y_t - \bar{y}) + s_t \quad (4)$$

$$\pi^e = \pi_{-1} \quad (5)$$

Udledning af AS-ASmodellen

Benytter Fisher-ligningen, hvor jeg indsætter 3 i 1:

$$r_t = (\bar{r} + \pi_{t+1}^e + h(\pi_t - \pi^*)) - \pi_{t+1}^e \Leftrightarrow r_t = \bar{r} + h(\pi_t - \pi^*)$$

Denne sætter jeg ind i 2:

$$y_t - \bar{y} = \alpha_1(g - \bar{g}) - \alpha_2(\bar{r} + h(\pi_t - \pi^*) - \bar{r}) \Leftrightarrow$$

$$y_t - \bar{y} = \alpha_1(g - \bar{g}) - \alpha_2 h(\pi_t - \pi^*) \Leftrightarrow$$

$$\pi = \pi^* - \frac{1}{\alpha_2 h}(y_t - \bar{y} - \alpha_1(g - \bar{g})) \Leftrightarrow$$

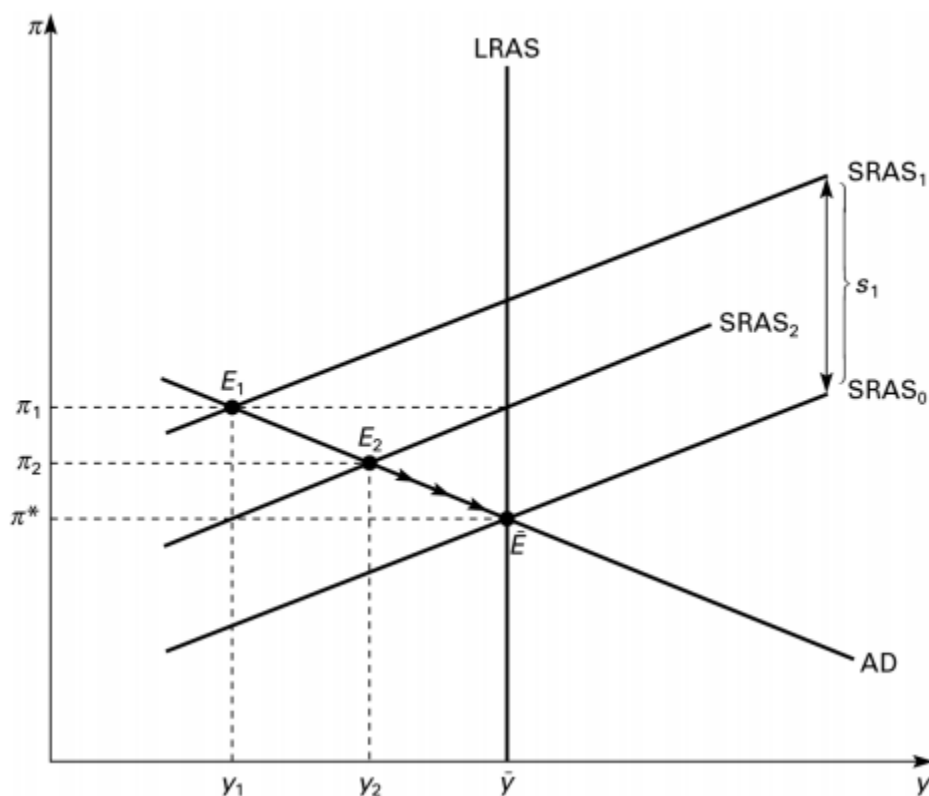
$$\pi = \pi^* - \frac{1}{\alpha_2 h}(y_t - \bar{y} - z) \quad (\text{AD})$$

$$z = \alpha_1(g - \bar{g})$$

Indsætter 5 i 4 for at finde SRAS:

$$\pi_t = \pi_{-1} + \gamma(y_t - \bar{y}) + s_t$$

Negativ udbudsstød $s > 0$ i periode 1



Udledning af udtryk for AD og AS

Får givet at $\hat{y} = y - \bar{y}$ og $\hat{\pi} = \pi - \pi^*$

Starter med at omskrive AD.

$$\hat{\pi} = -\frac{1}{\alpha_2 h}(\hat{y} - z)$$

Det samme gør jeg for AS:

$$\hat{\pi} = \gamma(\hat{y}) + s_t$$

Sætter de to udtryk lig hinanden:

$$-\frac{1}{\alpha_2 h}(\hat{y} - z) = \gamma(\hat{y}) + s_t \Leftrightarrow$$

$$\frac{1}{\alpha_2 h} \hat{y} + \gamma(\hat{y}) = z - s_t \Leftrightarrow$$

$$\hat{y}(1 + \alpha_2 h \gamma) = z - \alpha_2 h s \Leftrightarrow$$

$$\hat{y} = \frac{1}{1 + \alpha_2 h \gamma} z - \frac{\alpha_2 h}{1 + \alpha_2 h \gamma} s$$

Udleder nu inflationsgap:

$$\hat{\pi} = \gamma \left(\frac{1}{1 + \alpha_2 h \gamma} z - \frac{\alpha_2 h}{1 + \alpha_2 h \gamma} s \right) + s \Leftrightarrow$$

$$\hat{\pi} = \frac{\gamma}{1 + \alpha_2 h \gamma} z + \left(1 - \frac{\alpha_2 h \gamma}{1 + \alpha_2 h \gamma} \right) s \Leftrightarrow$$

$$\hat{\pi} = \frac{\gamma}{1 + \alpha_2 h \gamma} z + \left(\frac{1 + \alpha_2 h \gamma}{1 + \alpha_2 h \gamma} - \frac{\alpha_2 h \gamma}{1 + \alpha_2 h \gamma} \right) s \Leftrightarrow$$

$$\frac{\gamma}{1 + \alpha_2 h \gamma} z + \left(\frac{1 + \alpha_2 h \gamma - \alpha_2 h \gamma}{1 + \alpha_2 h \gamma} \right) s \Leftrightarrow$$

$$\hat{\pi} = \frac{\gamma}{1 + \alpha_2 h \gamma} z + \frac{1}{1 + \alpha_2 h \gamma} s$$

AS-AD-modellen med rationelle forventninger

$$r_t = i_t - \pi_{t+1}^e \quad (1)$$

$$y_t - \bar{y} = -\alpha_2 (r_t - \bar{r}) \quad (2)$$

$$i_t = \bar{r} + \pi_{t+1}^e + h(\pi_t - \pi^*) \quad (3)$$

$$\pi_t = \pi_t^e + \gamma(y_t - \bar{y}) + s_t \quad (4)$$

$$s_t = \rho s_{t-1} + v_t \quad (5)$$

Udledning af rationelle forventninger til inflationen

Vi får givet følgende;

$$y_t = \bar{y} - \alpha_2 h (\pi_t - \pi^*) \quad (\text{AD})$$

$$\pi_t = \pi_t^e + \gamma(y_t - \bar{y}) + \rho s_{t-1} + v_t \quad (\text{SRAS})$$

Benytter AD og SRAS:

$$\pi_t = \pi_t^e + \gamma(-\alpha_2 h (\pi_t - \pi^*)) + \rho s_{t-1} + v_t \Leftrightarrow$$

$$\pi_t(1 + \gamma\alpha_2 h) = \pi_t^e + \gamma\alpha_2 h\pi^* + \rho s_{t-1} + v_t \Leftrightarrow$$

$$\pi_t = \frac{1}{1 + \gamma\alpha_2 h} \pi_t^e + \frac{\gamma\alpha_2 h\pi^*}{1 + \gamma\alpha_2 h} + \frac{1}{1 + \gamma\alpha_2 h} (\rho s_{t-1} + v_t)$$

Indsætter dette i AD:

$$y_t = \bar{y} - \alpha_2 h \left(\frac{1}{1 + \gamma\alpha_2 h} \pi_t^e + \frac{\gamma\alpha_2 h\pi^*}{1 + \gamma\alpha_2 h} + \frac{1}{1 + \gamma\alpha_2 h} (\rho s_{t-1} + v_t) - \pi^* \right) \quad (12)$$

Dette afslutter trin 1.

Trin 2 tag forventningen til udtrykket for inflation ved at bruge (4)

$$\pi_t^e = \frac{1}{1 + \gamma\alpha_2 h} \pi_t^e + \frac{\gamma\alpha_2 h\pi^*}{1 + \gamma\alpha_2 h} + \frac{\rho s_{t-1}^e + v_t^e}{1 + \gamma\alpha_2 h} \Leftrightarrow$$

$$\pi_t^e \left(1 - \frac{1}{1 + \gamma\alpha_2 h} \right) = \frac{\gamma\alpha_2 h\pi^*}{1 + \gamma\alpha_2 h} + \frac{\rho s_{t-1}}{1 + \gamma\alpha_2 h} \Leftrightarrow$$

$$\pi_t^e \frac{\gamma\alpha_2 h}{1 + \gamma\alpha_2 h} = \frac{\gamma\alpha_2 h\pi^*}{1 + \gamma\alpha_2 h} + \frac{\rho s_{t-1}}{1 + \gamma\alpha_2 h} \Leftrightarrow$$

$$\pi_t^e = \pi^* + \frac{\rho}{\gamma\alpha_2 h} s_{t-1} \quad (13)$$

Vi sagde at hvis stød $v = 0$ og $s_{t-1}^e = s_{t-1}$

Udledning af outputgap

Benytter 12 og indsætter 13:

$$\begin{aligned}
 y_t &= \bar{y} - \alpha_2 h \left(\frac{1}{1 + \gamma \alpha_2 h} \pi_t^e + \frac{\gamma \alpha_2 h \pi^*}{1 + \gamma \alpha_2 h} + \frac{1}{1 + \gamma \alpha_2 h} (\rho s_{t-1} + v_t) - \pi^* \right) \Leftrightarrow \\
 y_t &= \bar{y} - \alpha_2 h \left(\frac{1}{1 + \gamma \alpha_2 h} (\pi^* + \frac{\rho}{\gamma \alpha_2 h} s_{t-1}) + \frac{\gamma \alpha_2 h \pi^*}{1 + \gamma \alpha_2 h} + \frac{1}{1 + \gamma \alpha_2 h} (\rho s_{t-1} + v_t) - \pi^* \right) \Leftrightarrow \\
 y_t &= \bar{y} - \alpha_2 h \left(\frac{1}{1 + \gamma \alpha_2 h} \pi^* + \frac{1}{1 + \gamma \alpha_2 h} \frac{\rho}{\gamma \alpha_2 h} s_{t-1} + \frac{\gamma \alpha_2 h \pi^*}{1 + \gamma \alpha_2 h} + \frac{\rho s_{t-1} + v_t}{1 + \gamma \alpha_2 h} - \pi^* \right) \Leftrightarrow \\
 y_t &= \bar{y} - \alpha_2 h \left(\frac{1}{1 + \gamma \alpha_2 h} \pi^* + \frac{1}{1 + \gamma \alpha_2 h} \frac{\rho}{\gamma \alpha_2 h} s_{t-1} + \frac{\gamma \alpha_2 h \pi^*}{1 + \gamma \alpha_2 h} + \frac{\rho s_{t-1} + v_t}{1 + \gamma \alpha_2 h} - \frac{1 + \gamma \alpha_2 h}{1 + \gamma \alpha_2 h} \pi^* \right) \Leftrightarrow \\
 y_t &= \bar{y} - \alpha_2 h \left(\frac{1}{1 + \gamma \alpha_2 h} \frac{\rho}{\gamma \alpha_2 h} s_{t-1} + \frac{\rho s_{t-1} + v_t}{1 + \gamma \alpha_2 h} \right) \Leftrightarrow \\
 y_t &= \bar{y} - \alpha_2 h \left(\frac{1}{1 + \gamma \alpha_2 h} \frac{\rho}{\gamma \alpha_2 h} s_{t-1} + \frac{\rho}{1 + \gamma \alpha_2 h} s_{t-1} + \frac{1}{1 + \gamma \alpha_2 h} v_t \right) \Leftrightarrow \\
 y_t &= \bar{y} - \alpha_2 h \left(s_{t-1} \left(1 + \frac{1}{\gamma \alpha_2 h} \right) \left(\frac{\rho}{1 + \gamma \alpha_2 h} \right) + \frac{1}{1 + \gamma \alpha_2 h} v_t \right) \Leftrightarrow \\
 y_t &= \bar{y} - \alpha_2 h \left(\frac{\rho}{1 + \gamma \alpha_2 h} \left(\frac{1 + \gamma \alpha_2 h}{\gamma \alpha_2 h} \right) s_{t-1} + \frac{1}{1 + \gamma \alpha_2 h} v_t \right) \Leftrightarrow \\
 y_t &= \bar{y} - \alpha_2 h \left(\left(\frac{\rho}{\gamma \alpha_2 h} \right) s_{t-1} + \frac{1}{1 + \gamma \alpha_2 h} v_t \right) \Leftrightarrow \\
 y_t - \bar{y} &= -\frac{\rho}{\gamma} s_{t-1} - \frac{\alpha_2 h}{1 + \gamma \alpha_2 h} v_t
 \end{aligned}$$

Dynamiske effekter af offentlig forbrug

$$r_t = i_t - \pi_{t+1}^e \quad (1)$$

$$y_t - \bar{y} = \alpha_1 (g - \bar{g}) - \alpha_2 (r_t - \bar{r}) \quad (2)$$

$$i_t = \bar{r} + \pi_{t+1}^e + h(\pi_t - \pi^*) + b(y_t - \bar{y}) \quad (3)$$

$$\pi_t = \pi_t^e + \gamma(y_t - \bar{y}) + s \quad (4)$$

$$\pi^e = \pi_{-1} \quad (5)$$

Udledning af AS-AD-modellen:

Benytter Fisher-ligningen, hvor jeg indsætter 3 i 1:

$$r_t = (\bar{r} + \pi_{t+1}^e + h(\pi_t - \pi^*) + b(y_t - \bar{y})) - \pi_{t+1}^e \Leftrightarrow r_t = \bar{r} + h(\pi_t - \pi^*) + b(y_t - \bar{y})$$

Denne sætter jeg ind i 2:

$$y_t - \bar{y} = \alpha_1(g - \bar{g}) - \alpha_2(\bar{r} + h(\pi_t - \pi^*) + b(y_t - \bar{y}) - \bar{r}) \Leftrightarrow$$

$$(y_t - \bar{y})(1 + \alpha_2 b) = \alpha_1(g - \bar{g}) - \alpha_2 h(\pi_t - \pi^*) \Leftrightarrow$$

$$y_t - \bar{y} = \frac{\alpha_1}{1 + \alpha_2 b}(g - \bar{g}) - \frac{\alpha_2 h}{1 + \alpha_2 b}(\pi_t - \pi^*) \Leftrightarrow$$

$$y_t - \bar{y} = z - \alpha(\pi_t - \pi^*) \Leftrightarrow$$

$$\pi = \pi^* - \frac{1}{\alpha}(y_t - \bar{y} - z)$$

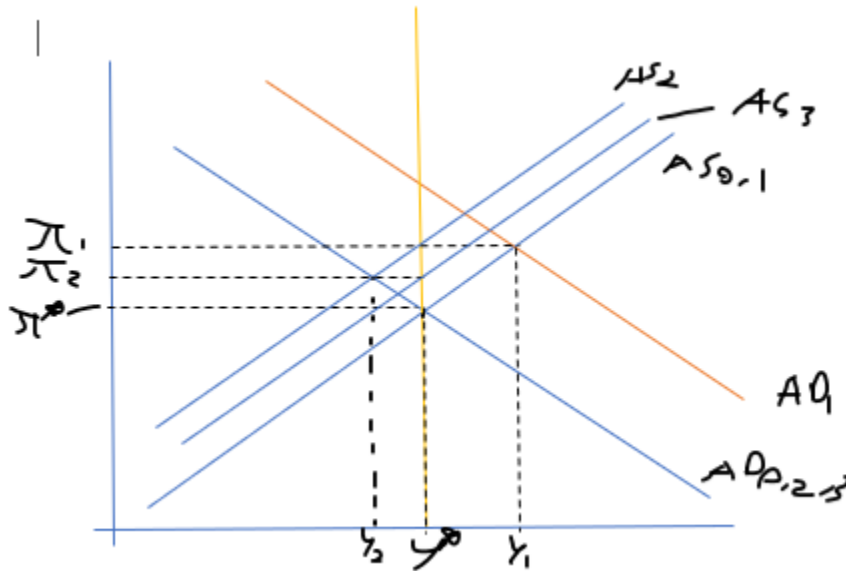
$$z \equiv \frac{\alpha_1}{1 + \alpha_2 b}(g - \bar{g})$$

$$\alpha \equiv \frac{\alpha_2 h}{1 + \alpha_2 b}$$

Indsætter 5 i 4 for at finde SRAS:

$$\pi_t = \pi_{-1} + \gamma(y_t - \bar{y}) + s$$

Illustration af midlertidigt positivt efterspørgselsstød



Grafisk analyse af at positivt sødt til offentlig forbrug også påvirker udbuddet

Vi får givet at

$$s = -(\beta - \bar{\beta}) + (\tau - \bar{\tau})$$

AS-kurven rykker nu ned til højre samtidigt med at AD rykker op til venstre. Det er ikke entydigt om inflationen bliver højere eller lavere end ss. Hvis udbudstøddet dominerer, bliver inflationen lavere end ss og omvendt. Ligemeget hvad bliver output større end i foregående eksempel med kun efterspørgselsstød

Løsning for periode i output og inflationsgap

Definerer, $\hat{\pi} \equiv \pi - \pi^*$ og $\hat{y} = y - \bar{y}$. I periode 1 tillader vis os at $\hat{\pi}_{-1} = 0$

Starter med AD-ligningen:

$$\pi = \pi^* - \frac{1}{\alpha}(y_t - \bar{y} - z) \Leftrightarrow$$

$$\hat{\pi} = -\frac{1}{\alpha}(\hat{y} - z)$$

$$\hat{\pi} = \gamma(\hat{y}) + s$$

Sætter de to udtryk lig hinanden:

$$-\frac{1}{\alpha}(\hat{y} - z) = \gamma\hat{y} + s \Leftrightarrow$$

$$(1 + \alpha\gamma)\hat{y} = z - \alpha s \Leftrightarrow$$

$$\hat{y} = \frac{z - \alpha s}{1 + \alpha\gamma}$$

Indsætter dette i AS:

$$\hat{\pi} = \gamma\left(\frac{z - \alpha s}{1 + \alpha\gamma}\right) + s \Leftrightarrow$$

$$\frac{\gamma z}{1 + \alpha\gamma} - \frac{\alpha\gamma s}{1 + \alpha\gamma} + \frac{1 + \alpha\gamma}{1 + \alpha\gamma}s \Leftrightarrow$$

$$\hat{\pi} = \frac{\gamma z + s}{1 + \alpha\gamma}$$

Permanent stød til efterspørgslen

Sker et ryk i AD kurven til højre og op. CB reagerer ved at øge eller sænke realrenten så inflationen forbliver uændret. Dermed sker der samtidigt et ryk i LRAS grundet udtrykket for s i (6)