

Noter til Makroøkonomi II

Levi van Boekel

6. maj 2025

Resumé

De følgende noter har til formål at gennemgå de vigtigste sammenhænge i *Makroøkonomi II*. Noterne er udarbejdet med udgangspunktet i Søren Hove Ravns forelæsningslides og Birch og Sørensens pensumbog, hvor figurerne er fra. Fremfor at give en mekanisk gennemgang af hele pensum, er målet med noterne at præsentere de vigtigste indsigter, og motivere, hvordan disse kombineres til kursets AS-AD model. Somme tider er matematiske udledninger derfor udeladt til fordel for endelige resultater. God læselyst !

— København, maj 2025

Indhold

I	Den lukkede økonomi	4
1	Investeringer	5
1.1	Den fundamentale aktiepris	5
1.2	Tobins q-teori om virksomhedsinvesteringer	5
1.3	Boliginvesteringer	6
2	Forbrug	6
2.1	Den Keynesianske forbrugsfunktion	6
2.2	Kursets forbrugsfunktion	7
2.2.1	Hvad bestemmer forbruget?	8
2.3	Richardiansk ækvivalens	8
3	Aggregeret efterspørgsel	9
4	Rentefastsættelse	10
4.1	Reglen om konstant pengemængdevækst (CMG)	10
4.2	Taylor reglen	10
4.3	Forventningshypotesen	11
5	Økonomiens AD kurve	11
6	Økonomiens AS kurve	11
6.1	Fagforeningernes problem	12
6.2	Den forventningsudvidede Phillipskurve	12
6.2.1	NAIRU	12

7 AS-AD	13
7.1 Modellens tilpasning	13
7.1.1 Konvergenshastighed	14
7.1.2 Midlertidige Udbudsstød	14
7.1.3 Midlertidige Efterspørgselsstød	15
7.1.4 Permanente udbudsstød	16
7.1.5 Permanente efterspørgselsstød	16
8 Stabiliseringspolitik	17
8.1 Pengepolitik	17
8.2 Finanspolitik	17
8.2.1 ZLB	18
9 Rationelle forventninger	18
9.1 Tids-inkonsistent pengepolitik	20
II Den åbne økonomi	22
10 Antagelser	23
11 Begreber	23
11.0.1 Den udækkede renteparitet (UIP)	23
11.0.2 Den dækkede renteparitet	23
11.0.3 Den reale valutakurs	24
11.0.4 Realrentepariteten	25
11.0.5 Det makroøkonomiske trilemma	25
11.1 Hvad bestemmer NX ?	26
12 Udledning af generel AD	27
12.0.1 AD kurven på lang sigt	28
13 Udledning af generel AS	29
14 Langsigtslige vægt	29
15 Fast valutakurs	30
15.1 Udledning af AS-AD	30
15.2 Modellens tilpasning	31
15.2.1 Tilpasningshastigheden	31
15.3 Stabiliseringspolitik	32
15.3.1 Ikke-systematisk finanspolitik	32
15.3.2 Systematisk finanspolitik	33
15.3.3 Valutakurspolitik	34
15.4 Vurdering af fastkurspolitik	35
16 Flydende valutakurs	35
16.1 Nye sammenhænge	35
16.2 Udledning af AS-AD	36
16.2.1 AD	36

16.2.2	AS	38
16.3	Modellens tilpasning	38
16.3.1	Tilpasningshastigheden	38
16.3.2	Udbuds- og efterspørgselsstød til den åbne økonomi	39
16.4	Stabiliseringspolitik	39
16.4.1	Ikke-systematisk finanspolitik	39

Del I

Den lukkede økonomi

1 Investeringer

1.1 Den fundamentale aktiepris

Vi lader V_t angive prisen på virksomhedens aktier i dag, og V_{t+1}^e den forventede pris i fremtiden. Dividendeudbetalingerne benævnes D_t^e og risikopræmien ved at investere i aktier fremfor obligationer er ε . Hvis en investor kan få rV_t ved at investere i en statsobligation, kræver han da $(r + \varepsilon)V_t$ for at investere i en aktie:

$$\underbrace{(r + \varepsilon)V_t}_{\text{Afskætskrav}} = \underbrace{D_t^e}_{\text{Dividende}} + \underbrace{V_{t+1}^e - V_t}_{\text{Forventet kapitalgevinst}}$$

Ved at isolere V_t i ovenstående fås $V_t = \frac{D_t^e + V_{t+1}^e}{1 + r + \varepsilon}$. Vi kan nu foretage en gentagen substitution for V_{t+1} og lade det sidste led gå mod 0, hvormed vi får:

$$V_t = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{D_{t+n}^e}{(1 + r + \varepsilon)^{n+1}} \quad (\text{Fundamental aktiepris, generel})$$

Som tilsiger, at markedsværdien af virksomhedens aktier er givet ved nutidsværdien af summen af alle forventede dividendeudbetalinger. Under antagelse af konstante dividenter i al fremtiden kan den generelle formel omskrives til:

$$V_t = \frac{D_t^e}{r + \varepsilon} \quad (\text{Fundamental aktiepris, konstant})$$

1.2 Tobins q-teori om virksomhedsinvesteringer

Vi definerer Tobins q som nedenstående (hvor vi sætter prisen på en enhed kapital til 1):

$$q \equiv \frac{\text{Markedsværdi af virksomhedens kapital}}{\text{Genanskaffelsesværdien af virksomhedens kapital}} = \frac{V_t}{K_t} \quad (\text{Tobins Q})$$

Vi ser en positiv sammenhæng mellem V_t og q . Vi antager, at $K_{t+1} = K_t + I_t$ og installationsomkostninger ved investeringerne er $c(I_t) = \frac{a}{2} I_t^2$. Dermed er det optimale investeringsniveau givet ved:

$$I_t^* = \frac{q_t - 1}{a} \iff q_t = 1 + \frac{\delta c(I_t)}{\delta I_t}$$

Hvor højresiden, $1 + \frac{\delta c(I_t)}{\delta I_t}$ angiver omkostningen ved at foretage en investering, og q_t angiver den marginale gevinst i form øget forventet markedsværdi. Hvis installationsomkostningen sættes til 0, fås $q_t = 1$, dvs. at vi investerer indtil pris (normaliseret) er lig marginal gevinst. Dermed ses også, at $q_t > 1$ betyder, at kapital er mere værd inde, end udenfor virksomheden, **hvorfor virksomheden her skal investere mere**. I data er det dog ikke muligt at måle den marginale q-værdi, hvorfor vi kun kan teste, hvis den marginale værdi er lig den gennemsnitlige værdi.

Under antagelsen af konstante dividenter kan vi dividere begge sider med K_t og få:

$$q = \frac{\frac{D_t^e}{K_t}}{r + \varepsilon} \quad (\text{Tobins Q}^*)$$

Tobins Q afhænger altså (1) negativt af realrenten, hvorfor investeringerne ligeledes afhænger negativt af realrenten, idet q_t indgår positivt. Intuitionen er, at en høj realrente betyder, at fremtidige dividender diskonteres kraftigere. Vi ser desuden (2), at investering/q afhænger positivt af dividendeudbetalinger (profit), hvor vi vil antage, at disse afhænger positivt af y . Afsluttende ser vi (3), at forventningen om fremtiden påvirker investeringerne/q positivt fordi vi antager, at D_t^e og ε påvirkes heraf.

Hvis vi sætter Tobins Q^* ind i den optimale investering og antager, at $\frac{D_t^e}{K_t}$ er en positiv funktion af $\frac{Y_t}{K_t}$ og E_t , hvor E_t er den samlede virksomhedstillid fås:

$$I_t = \frac{1}{a} \left[\frac{g\left(\frac{Y_t}{K_t}, E_t\right)}{r + \varepsilon} - 1 \right] \quad (\text{Investeringsfunktion})$$

Hvor der gælder, at:

$$I_t = f\left(\underbrace{r_t}_{-}, \underbrace{Y_t}_{+}, \underbrace{K_t}_{-}, \underbrace{E_t}_{+}\right)$$

1.3 Boliginvesteringer

Vi definerer Tobins Q for byggemarkedet som forholdet mellem den aktuelle boligpris, p^H og genanskaffelsprisen, P , dvs:

$$q \equiv \frac{p^H}{P} \quad (\text{Tobins } Q, \text{ boliginvesteringer})$$

Det optimale boligniveau, hvor $\bar{I}^H$ angiver langsigtssniveauet, findes på baggrund af omk. funktioner for byggeri til:

$$I^H = \bar{I}^H + \frac{1}{\alpha} \left[\frac{p^H}{P} - 1 \right] \quad (\text{Optimale boliginvesteringer})$$

Hvor vi igen ser, at $q = \frac{p^H}{P} > 1$ betyder, at der skal investeres i sektoren fordi markedsprisen på en ny bolig overstiger omkostninger og vice versa. Den optimale boligefterspørgsel antages at være:

$$H^d = \frac{\eta Y}{(r + \delta + g^e)p^H} \quad (\text{Optimal boligefterspørgsel})$$

Hvor vi ser at boligefterspørgslen afhænger positivt af Y og negativt af brugeromkostningen (hele nævneren). På kort sigt er boligudbuddet konstant og dermed fås den kortsigtede ligevægt til nedenstående, hvor δ er deprecieringsraten og g^e er de forventede prisstigninger:

$$p^H = \frac{\eta Y}{(r + \delta + g^e)H} \quad (\text{Kortsigtet boligligevægt})$$

Som afhænger af de samme faktorer som før, men også negativt af den eksisterende boligmasse. Ved at indsætte ligevægten i vores optimale boliginvesteringer fås:

$$I^H = \bar{I}^H + \frac{1}{\alpha} \left[\frac{\eta Y}{(r + \delta + g^e)PH} - 1 \right] \quad (\text{Boliginvesteringer, ligevægt})$$

Hvor det gælder, at:

$$I^H = f\left(\underbrace{Y_t}_{+}, \underbrace{H}_{-}, \underbrace{r + \delta - g^e}_{-}\right)$$

2 Forbrug

2.1 Den Keynesianske forbrugsfunktion

Den Keynesianske forbrugsfunktion er givet ved:

$$C_t = a + bY_t^d$$

Hvor C_t er forbruget, Y_t^d er disponibel indkomst, a er en konstant og b angiver den marginale forbrugstilbøjelighed. Vi bruger *ikke* denne forbrugsfunktion i kurset, fordi:

1. Det nuværende forbrug kun afhænger af den indeværende periodes disponible indkomst og dermed ikke af f.eks. opsparing, rente eller forventninger til fremtiden (det er i strid med empiriske resultater)
2. Den gennemsnitlige forbrugstilbøjelighed er faldende i indkomsten, hvilket ser ud til at være opfyldt for en husholdning indenfor en given periode, men *ikke* henover tid, hvor højere indkomst ikke leder til en lavere forbrugstilbøjelighed. Forudsigelsen er dermed i modstrid med data.

2.2 Kursets forbrugsfunktion

Vi udvikler en forbrugsfunktion, der tager højde for (1) at husholdninger udjævner forbrugsmuligheder henover deres liv (Brumberg og Modigliani, 1954) og (2) at husholdningernes aktuelle forbrug bestemmes af husholdningernes livstidsindkomst (permanent indkomst hypotese) og *ikke* af aktuel indkomst (Friedman, 1957). Konkret antager vi en nyttefunktion af formen:

$$U = u(C_1) + \frac{u(C_2)}{1 + \phi}$$

Hvor ϕ angiver tidspræferencen (jo højere, jo mere utålmodig). FOC bliver:

$$u'(C_1) = \frac{1+r}{1+\phi} u'(C_2) \iff MRS = 1+r \quad (\text{Keynes-Ramset betingelsen})$$

Som benævnes **Keynes-Ramsey betingelsen** og tilsiger, at den marginale nyttegevinst ved at øge forbruget i periode 1 med en enhed skal være lig den tilbagediskonterede nyttegevinst ved at udskyde forbrug til i morgen. Vi ser desuden at $MRS = 1+r$ optimum, dvs. at husholdningerne subjektive prisforhold netop skal være lig markedets pris. Vi bemærker, at antagelsen om perfekte kapitalmarkeder er nødvendig for at sikre, at husholdningerne kan udjævne forbrug over tid.

Hvis vi antager en CES forbrugsfunktion af formen:

$$u(C_t) = \frac{\sigma C_t^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} - \sigma}{\sigma - 1} \quad \sigma > 0$$

Hvor budgetbetingelsen er:

$$C_1 + \frac{C_2}{(1+r)} = V_1 + \underbrace{Y_1^L - T_1 + \frac{Y_2^L - T_2}{1+r}}_{\equiv H_1}$$

Hvor H_1 angiver nutidsværdien af husholdningernes livsindkomst. Optimalitetsbetingelsen tilsiger nu, at:

$$\begin{aligned} MRS &= 1+r \\ \frac{u'(C_1)}{\frac{1}{1+\phi} u'(C_2)} &= (1+r) \\ C_2^* &= \left[\frac{1+r}{1+\phi} \right]^\sigma C_1 \end{aligned} \quad (\text{Optimum i periode 2})$$

Vi indsætter dette i vores budgetbetingelse og får:

$$\begin{aligned} C_1 + \frac{C_2}{(1+r)} &= V_1 + H_1 \\ C_1 + \frac{\left[\frac{1+r}{1+\phi} \right]^\sigma C_1}{(1+r)} &= V_1 + H_1 \\ C_1^* &= \theta(V_1 + H_1) \end{aligned} \quad (\text{Optimum periode 1})$$

Hvor $\theta \equiv \frac{1}{1+(1+r)^{\sigma-1}(1+\phi)^{-1}} < 1$. Parameteren σ angiver den intertemporale substitutionselasticitet, dvs. den procentvise ændring mellem fremtidigt og nutidigt forbrug ($\frac{C_2}{C_1}$), som følge af en ændring på 1 pct. i husholdningernes MRS. Det er dermed et mål for husholdningernes villighed til at reallokere forbrug over tid. Idet $MRS = 1+r$ svarer det da til, hvor meget husholdningerne har reallokeret som følge af en stigning i renten.

2.2.1 Hvad bestemmer forbruget?

Vi starter med at indsætte vores definition på humankapital i optimum for periode 1 og omskrive, samt bruge $Y^d \equiv Y - T$

$$\begin{aligned} C_1^* &= \theta \left[V_1 + Y_1^d + \frac{Y_2^d}{1+r} \right] \\ &= \theta Y_1^d \left[1 + v_1 + \frac{R}{1+r} \right] \end{aligned} \quad (\text{Optimum periode 1})$$

Hvor $v_1 \equiv \frac{V_1}{Y_1^d}$ og $R = \frac{Y_2^d}{Y_1^d}$. Vi har altså, at:

1. Forbrugstilbøjeligheden afhænger positivt af forventet indkomstvækst, R
2. Forbrugstilbøjeligheden afhænger positivt af forholdet mellem formue og aktuel indkomst, v_1 (større formue, mindre incitament til opsparing)
3. Realrenten påvirker forbrugstilbøjeligheden i periode 1 negativt
 - (a) Der er potentielt 3 kanaler, på hvordan realrenten påvirker privatforbruget
 - i. En højere realrenten sænker nutidsværdien af H_1 fordi fremtidig indkomst diskonteres kraftigere (negativ effekt)
 - ii. En højere realrente sænker værdien af initialformuen, V_1
 - iii. Renten påvirker θ gennem en substitutionseffekt (mere forbrug i fremtiden) og indkomsteffekt (man kan nøjes med at spare mindre op). Hvis σ er høj dominerer substitutionseffekten og vice versa. Hvis $\theta < 1$ dominerer indkomsteffekten og $\theta \uparrow$ fører til $r \uparrow$
 - iv. Den positive effekt fra (c) er dog mindre end de to negative, hvorfor den samlede effekt er negativ (effekten er dog usikker)

Dermed har vi:

$$C_1 = C(\underbrace{Y_1^d}_{+}, \underbrace{R}_{+}, \underbrace{r}_{-}, \underbrace{V_1}_{+})$$

2.3 Richardiansk ækvivalens

Vi betragter nu effekten af en permanent skattelettelse, dvs. både et fald i T_1 og T_2 . Privatforbruget stiger med (fordi skatten falder):

$$\frac{\delta C_1^*}{\delta T_1} + \frac{\delta C_1^*}{\delta T_2} = -\theta - \frac{\theta}{1+r}$$

Mens en midlertidig skattelettelse blot svarer til et fald i T_1 :

$$\frac{\delta C_1^*}{\delta T_1} = -\theta$$

Vi antager, at regeringens intertemporale budgetbetingelse er givet ved nedenstående, hvor D_1 angiver en prædetermineret gæld i periode 1:

$$D_1 + G_1 + \frac{G_2}{(1+r)} = T_1 + \frac{T_2}{1+r} \quad (\text{Regeringens budgetbetingelse})$$

Et fald i T_1 må altså modsvares af en stigning i T_2 eller et fald i G_1/G_2 så budgetbetingelsen stadigvæk er overholdt. Hvis vi antager, at G ikke ændres skal T_2 hæves så meget, at:

$$\delta T_1 + \frac{\delta T_2}{(1+r)} = 0 \iff \delta T_2 = -\delta T_1(1+r)$$

Dermed er den samlede effekt af en midlertidig skatteletelse lig 0, da:

$$\frac{\delta C_1^*}{\delta T_1} - (1+r) \frac{\delta C_1}{\delta T_2} = -\theta + (1+r) \frac{\theta}{(1+r)} = 0$$

Resultatet benævnes Richardiansk ækvivalens, fordi husholdningerne gennemskuer, at deres permanente indkomst er uændret. Om en regering finansierer udgifter ved højere skat eller ved at optage gæld er altså uden betydning for forbruget i dag. Resultatet er dog udfordret i praksis, fordi:

- Kreditbegrænsningerne forhindrer husholdninger i at forbrugsudjævne perfekt
- Hvis skatterne ikke rammer individerne homogent (f.eks. kun rige) holder resultatet heller ej
- Hvis skatterne er forvridende vil det også udfordre resultatet
- Den enkelte husholdning har kortere levetid end staten, men tager jf. Barro (1974) hensyn til sine efterkommere
- **Streng RÆ er derfor urealistisk, men det er accepteret at den private sektor gennemskuer, at der er en form for budgetbetingelse, der skal være overholdt**

Kreiner et al (2019) finder i forbindelse med SP udbetalingerne i Danmark fra 2009, at husholdningerne marginale lånerente i året inden reformen påvirker forbrugstilbøjeligheden positivt og signifikant (1 pct. point højere marginal lånerente, øger den marginale forbrugstilbøjelighed med 0.5 pct. point). Det udfordrer den permanente indkomsthypotese og viser, at kreditbegrænsning er en relevant forhindring for forbrugsudjævning.

3 Aggregeret efterspørgsel

Vi vil nu kombinere vores investeringsfunktion med forbrugsfrugsfunktionen. Vi starter med investeringsfunktionen, hvor vi lader K_t være fast, fordi vi betagter økonomien på kort sigt og vi erstatter E_t med ε som et mål for virksomheds/forbrugstilliden:

$$I_t = I(\underbrace{r}_{-}, \underbrace{Y}_{+}, \underbrace{\varepsilon}_{+})$$

Forbrugsfunktionen vil vi omskrive ved $Y^d = (1-\tau)$ og eliminere V idet det afhænger af r og r allerede indgår. Desuden erstatter vi den forventede indkomstvækst, R , med ε . Dermed kan vi skrive:

$$C = C(\underbrace{Y(1-\tau)}_{+}, \underbrace{\varepsilon}_{+}, \underbrace{r}_{-})$$

Den aggregerede efterspørgselsfunktion er defineret som $D \equiv I + C$ og vi får:

$$D = I(\underbrace{r}_{-}, \underbrace{Y}_{+}, \underbrace{\varepsilon}_{+}) + C(\underbrace{Y(1-\tau)}_{+}, \underbrace{\varepsilon}_{+}, \underbrace{r}_{-}) \quad (\text{AD effekter})$$

Vi vil antage, at effekten af at øge Y er mindre end 1 til 1. Vores betingelse for ligevægt på varemarkedet er nu, at:

$$Y = D(Y, \tau, r, \varepsilon) + G$$

Vi kan skrive VML op som afvigelser fra deres trendniveau og få:

$$y - \bar{y} = \alpha_1(g - \bar{g}) - \alpha_2(r - \bar{r}) - \alpha_3(\tau - \bar{\tau}) + v \quad (\text{VML})$$

Parameteren $\tilde{m} = \frac{1}{1-D_Y}$ indgår i alle udtryk for α og v og angiver den Keynesianske multiplikator.

Modellen tager ikke højde for ulighed (som ellers kunne spille en rolle gennem forbrugstilbøjeligheder mv.). Auclert og Rognlie (2018) argumenterer dog for, at effekten ikke er ret stor.

4 Rentefastsættelse

For at vi kan analysere økonomiens AD kurve, må vi finde et udtryk for, hvordan CB fører pengepolitik og dermed fastsætter den reale rente. Historisk set har reguleringen af pengemængden været det primære pengepolitiske værktøj, men i dag bruger stort set alle CB den nominelle rente (prisen på penge) som det pengepolitiske styringsredskab.

4.1 Reglen om konstant pengemængdevækst (CMG)

Friedman argumenterede for, at en CB skulle følge en regel, der tilsiger en konstant vækst i pengemængden. Det betyder, at CB skal fastsætte deres pengepolitisk regel ud fra nedenstående, hvor μ er den konstante vækstrate:

$$i = \bar{r} + \pi + \frac{\eta}{\beta}(y - \bar{y}) + \frac{1 - \beta}{\beta}(\pi - \mu) \quad (\text{CMG})$$

Hvis der er positivt output gap ($y > \bar{y}$) eller hvis inflationsraten overstiger CB mål for pengevekstraten, $\pi > \eta$ vil den nominelle rente sættes op. Parameteren β er pengeefterspørgsels følsomhed overfor renteændringer, hvor en lav værdi indikerer, at pengeefterspørgslen afhænger svagt af renten. Parameteren η angiver pengeefterspørgsels følsomhed overfor indkomstændringer, hvor en lav værdi indikerer, at pengeefterspørgslen reagerer svagt på en højere indkomst.

Udfordringen ved CMG er, at Friedman selv argumenterede for at $\beta \approx 0$, hvilket ville give uendelig høje koefficienter. Samtidig vil η og β skulle estimeres, og pengepolitikken løbende revideres, når nye estimater kommer frem. Derfor vil i følge reglen ej være en stabil udvikling i nominelt BNP, og vi forkaster reglen.

4.2 Taylor reglen

Et alternativ til CMG er Taylor reglen, der beskriver, at den nominelle rente sættes efter:

$$i = \bar{r} + \pi + h(\pi - \pi^*) + b(y - \bar{y}) \quad h > 0, b > 0 \quad (\text{Taylor regel})$$

Hvor π^* angiver CBs inflationsmål, mens parametrene h og b frit kan vælges af CB og angiver den relative vægt på hhv. output og inflationstabilisering. Renten sættes dermed op, hvis inflationen overstiger målsætningen eller output gap er positivt. Vi ser desuden, at π optræder to gange på venstresiden, hvorfor en stigning i i medfører:

$$\frac{\delta i}{\delta \pi} = 1 + h$$

Dermed hæver CB den nominelle rente mere end 1:1 ved en stigning i inflation, hvilket øger den reale rente jf. Fisher ligningen ($r = i - \pi$), hvilket dæmper den aggregerede efterspørgsel og dermed trækker inflationen ned igen. Taylor reglen ser ud til at beskrive udviklingen i rentefastsættelsen godt i de fleste industrialiserede lande (Ravn, 2012), selvom f.eks. Danmarks Nationalbank IKKE følger en Taylorregel.

4.3 Forventningshypotesen

På pengemarkedet findes der både korte- og lange renter. Sammenhængen mellem disse beskrives af forventningshypotesen, der tilsiger, at den lange rente er lig gennemsnittet af de forventede fremtidige korte renter indenfor en given periode:

$$i_t^I = \frac{1}{n} [i_t + i_{t+1}^e + \dots + i_{t+n-1}^e]$$

Centralbanken kan dermed påvirke den lange rente, ved troværdige udtalelser om de fremtidige korte renter. Hvis pengepolitikken ikke kan lempes yderligere ved at sænke den korte rente (allerede 0), kan CB altså i stedet lempes pengepolitikken ved at påvirke de fremtidige korte renter. Dette kaldes *forward guidance*

En alternativ måde at føre pengepolitik ved ZLB (zero lower bound) er gennem kvantitative lempelser, hvor CB opkøber store mængder af værdipapirer/obligationer, og dermed presser prisen på dem op og da afkastet og renten ned.

5 Økonomiens AD kurve

Vi finder økonomiens *AD* kurve ved at indse, at *CB* ikke kender den faktiske inflation, men sætter en forventning herom e_{+1}^e , samt at $\hat{p}$ indgår og angiver en rente markup overfor husholdningerne. Da fås:

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

Kombineret med Fisher ligningen på ex-ante form $r = i - \pi_{+1}^e$ fås:

$$\begin{aligned} r + \pi_{+1}^e &= \bar{r} + \pi_{+1}^e + h(\pi - \pi^*) + b(y - \bar{y}) + \hat{p} \\ r - \bar{r} &= h(\pi - \pi^*) + b(y - \bar{y}) + \hat{p} \end{aligned}$$

Dette indsættes nu i VML:

$$\begin{aligned} y - \bar{y} &= \alpha_1(g - \bar{g}) - \alpha_2(h(\pi - \pi^*) + b(y - \bar{y}) + \hat{p}) - \alpha_3(\tau - \bar{\tau}) + v \\ (1 + \alpha_2 b)(y - \bar{y}) &= \alpha_1(g - \bar{g}) - \alpha_2 h(\pi - \pi^*) - \alpha_2 \hat{p} - \alpha_3(\tau - \bar{\tau}) + v \\ y - \bar{y} &= -a(\pi - \pi^*) + z \end{aligned} \tag{AD}$$

Hvor $a \equiv \frac{\alpha_2 h}{(1 + \alpha_2 b)}$ og $z \equiv \frac{v + \alpha_1(g - \bar{g}) - \alpha_2 \hat{p} - \alpha_3(\tau - \bar{\tau})}{1 + \alpha_2 b}$. Ovenstående er økonomiens *AD* kurve, og **indebærer en negativ sammenhæng mellem inflation og output gap, fordi:**

1. En stigning i inflation får CB til at sætte rente op mere end 1:1 jf. Taylorreglen
2. En højere realrente dæmper den aggregerede efterspørgsel og fører dermed til et fald i output gap

Hvis vi inverterer *AD* kurven til:

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

Her vil en højere værdi af h svare til et større fokus på inflationsbekæmpelse fra Taylorreglen og dermed gøre kurven fladere i et y, π diagram (a øges).

6 Økonomiens AS kurve

Økonomiens *AS* kurve udledes på baggrund af den forventningsudvidede Phillipskurve og er givet ved:

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

Kurven angiver en positiv sammen mellem inflation og outputgap, fordi:

- En stigning i output kræver en stigning i beskæftigelsen
- Højere beskæftigelse fører til et fald i arbejdskraftens marginalproduktivitet
- Lavere marginalproduktivitet øger virksomhedens marginalomkostninger og dermed deres priser, hvilket øger inflationen

Vores AS kurve er desuden en kortsigtssammenhæng, fordi BNP på lang sigt er bestemt af økonomiens ubudsside.

6.1 Fagforeningernes problem

Vi vil antage, at fagforeningerne sætter deres reale lønkrav som en markup over understøttelsen b , hvor η angiver den relative vægt på høj beskæftigelse relativt til høj løn og ε er arbejdskraftens reallønselasticitet:

$$w_i^* = m^w b \quad m_w \equiv \frac{1}{1 - \frac{1}{\eta\varepsilon}} \quad (\text{Optimal realløn})$$

Det nominelle lønkrav er dermed:

$$W_i^* = P^e w_i^*$$

Den faktiske realløn er dermed:

$$w_i^* = \frac{P^e w_i^*}{P} \quad (\text{Faktisk realløn})$$

Som kun er sammenfaldende med den ønskede realløn, hvis $P = P^e$. Hvis fagforeningerne overvurderer prisniveauet vil det dermed føre til en lavere beskæftigelse, idet den nominelle løn bliver for høj.

6.2 Den forventningsudvidede Phillipskurve

Lad u angive arbejdsløsheden, da er den forventningsudvidede Phillipskurve givet ved:

$$\pi = \pi^e - \alpha(u - \bar{u})$$

Som angiver en *negativ* sammenhæng mellem inflation og arbejdsløshed for givne inflationsforventninger. Intuitionen er, at højere inflation end forventet vil udhule reallønnen og dermed gøre arbejdskraften billigere, så virksomhederne ansætter flere. Den negative sammenhæng holder dog kun indtil inflationsforventningerne har tilpasset sig. I langsigtslige vægten er $\pi = \pi^f$ og den langsigtede Phillipskurve er dermed lodret i punktet $u = \bar{u}$.

6.2.1 NAIRU

Vi betegner den naturlige arbejdsløshedsrate, $\bar{u}$ for *Non-Accelerating Inflation Rate of Unemployment*. Denne afhænger af:

- Markup graden i pris og lønfastsættelsen (lavere markup, laver arbejdsløshed)
- Arbejdsløshedsunderstøttelsen (højere understøttelse, højere arbejdsløshed)
- Fagforeningens vægtning af høj løn vs. høj beskæftigelse

7 AS-AD

Vores AS-AD model består af de følgende 4 centrale sammenhænge, der er blevet gennemgået forinden:

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

$$y_t - \bar{y} = \alpha_1(g_t - \bar{g}) - \alpha_2(r_t - \bar{r}) - \alpha_3(\tau_t - \bar{\tau}) + v_t \quad (\text{VML})$$

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

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

Vi vil ydermere antage statistiske forventninger, dvs. at forventningen til inflationen i perioden er lig inflationen fra sidste periode:

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

Vores AD kurve findes nu ved at indsætte Taylor ind i Fisher og dernæst i VML:

$$\begin{aligned} y_t - \bar{y} &= \alpha_1(g_t - \bar{g}) - \alpha_2[h(\pi - \pi^* + b(y_t - \bar{y})) - \alpha_3(\tau_t - \bar{\tau}) + v_t] \\ y_t - \bar{y} &= -\alpha(\pi - \pi^*) + z_t \end{aligned} \quad (\text{AD})$$

Hvor $\alpha \equiv \frac{\alpha_2 h}{(1 + \alpha_2 b)}$ og $z \equiv \frac{\alpha_1(g_t - \bar{g}) - \alpha_3(\tau_t - \bar{\tau}) + v_t}{(1 + \alpha_2 b)}$. AS kurven findes ved blot at indsætte forventningdannelsen i (AS) kurven:

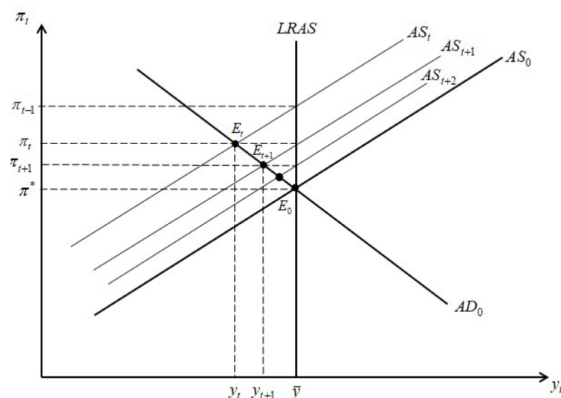
$$\pi = \pi_{t-1} + \gamma(y_t - \bar{y}) + s_t \quad (\text{AS})$$

7.1 Modellens tilpasning

Hvis vi betragter en situation, hvor økonomien starter udenfor sin langsigtligesvægt i punktet E_t . Vi ser, at AD kurven forbliver uændret i fravær af andre stød til z_t . I stedet bevæger AS kurven sig, idet π_{t-1} indgår og denne tilpasser sig. Tilpasningsprocessen er:

1. I punktet E_t er økonomien i en recession og fagforeningerne har en tendens til at overvurdere inflationsforventningerne.
2. Fagforeningerne opdager dette i næste periode, og sætter deres inflationsforventninger ned (dog ikke nok, fordi økonomien stadigvæk er i en recession). Samtidig reagerer CB på den faldende inflation ved at sænke renten mere end 1:1 jf. Taylorprincippet. Dermed falder realrenten og den aggregerede efterspørgsel stiger, og økonomien ender i punktet E_{t+1}
3. Processen gentager sig, idet fagforeningerne igen vil justere deres inflationsforventninger og renten falder. Denne process fortsætter indtil $\pi = \pi^*$
4. **Igennem hele tilpasningsperioden skærer AS kurven LRAS kurven i inflationsniveauet fra den tidligere periode**

Det er illustreret nedenfor:



Figur 1: Tilpasning mod ligevægten

7.1.1 Konvergensthastighed

Vi definerer $\hat{x} = x_t - \bar{x}$ og sætter udbudsstød lig 0, hvormed vi får:

$$\hat{y}_t = -\alpha \hat{\pi}_t \iff \hat{\pi}_t = -\frac{1}{\alpha} \hat{y}_t \quad (\text{AD})$$

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

Vi antager, at relationerne holder i alle perioder, hvormed vi kan sætte vores udtryk for $\hat{\pi}$ fra AD kurven ind i AS og få:

$$\begin{aligned} -\frac{1}{\alpha} \hat{y}_{t+1} &= -\frac{1}{\alpha} \hat{y}_t + \gamma \hat{y}_{t+1} \\ \hat{y}_{t+1} &= \beta \hat{y}_t \end{aligned}$$

Hvor $\beta \equiv \frac{1}{\alpha\gamma+1} < 1$. Tilsvarende kan vi bruge vores udtryk for $\hat{y}_t$ og sætte det ind i AS kurven:

$$\begin{aligned} \hat{\pi}_{t+1} &= \hat{\pi}_t - \alpha\gamma \hat{\pi}_{t+1} \\ \hat{\pi}_{t+1} &= \beta \hat{\pi}_t \end{aligned}$$

Begge dele er første ordens differensligninger, der løses af $x = \beta^t x_0$ og konvergerer mod 0, når $t \rightarrow \infty$, når $\beta < 1$. Da det er tilfældet her, vil både outputgap og inflationsgap stabilisere sig på st. st. niveau. Tidspunktet for halvdelen af tilpasningen er nået, er givet ved:

$$t_h = \frac{\ln(\frac{1}{2})}{\ln \beta}$$

Rimelig parameterværdier giver $\beta = 0.89$ og det tager dermed ca. 6 år før 50 af støddet er tilbagelagt.

7.1.2 Midlertidige Udbudsstød

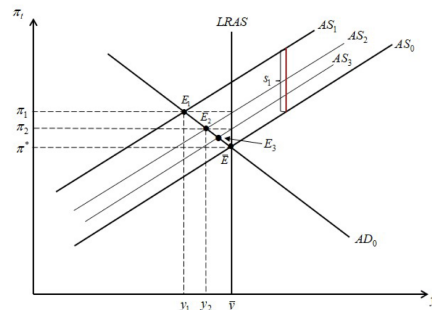
Vi vil nu betragte et midlertidigt negativt udbudsstød i form af $s_t \uparrow$. Det skubber KUN AD kurven opad og resulterer i en periode med $y_t < \bar{y}$ og $\pi_t > \pi^*$. I periode 2 er $s = 0$, men økonomien er **IKKE** tilbage i sin langtidsligevægt, da:

1. I periode 2 indgår π_{t-1} , dvs. den højere inflation, hvorfor AS kurven her vil skære $LRAS$ i inflationsniveauet fra periode 1. Dermed vil udbudsstøddet være persistent, fordi agenterne har tilbageskuende for-

ventninger

2. I periode 2 vil agenterne gradvist mindske deres inflationsforventninger (de opdager, at de er i en lavkonjunktur) og CB vil reducere renten mere end 1:1, hvilket fører til til samme tilpasning som beskrevet i 7.1

Det er illustreret nedenfor:



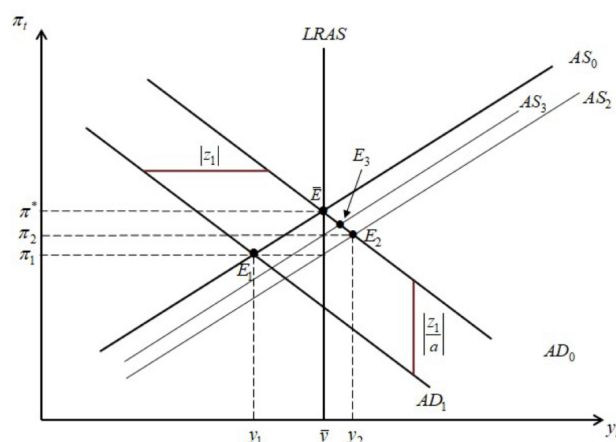
Figur 2: Tilpasning mod ligevægten efter negativt udbudsstød

7.1.3 Midlertidige Efterspørgselsstød

Vi kan analysere efterspørgselsstød som et negativt stød til z_t , der skubber AD kurven nedad, mens AD kurven er uændret i periode 1 er $y_t < \bar{y}$ og $\pi_t < \pi^*$. Selvom støddet forsvinder i periode 2, er økonomien **ikke** tilbage i sin langtidsligevægt

1. I periode 2 har agenterne 'ankeret' deres inflationsforventninger til det lavere niveau, og AS kurven vil nu skære $LRAS$ i netop dette niveau. Dermed havner økonomien i en højkonjunktur $y_t > \bar{y}$ med lav inflation $\pi_t < \pi^*$. Intuitionen er, at reallønnen bliver udhulet, fordi fagforeningerne undervurderer inflationen og virksomhederne derfor får billig arbejdskraft.
2. Fagforeningerne opdager dette i næste periode og sætter deres inflationsforventninger op (dog ikke nok, fordi økonomien stadigvæk er i en højkonjunktur). CB sætter renten op, hvilket dæmper efterspørgslen.
3. Ovenstående process fortsætter indtil $\pi = \pi^*$

Det er illustreret nedenfor:



Figur 3: Tilpasning mod ligevægten efter negativt efterspørgselsstød

7.1.4 Permanente udbudsstød

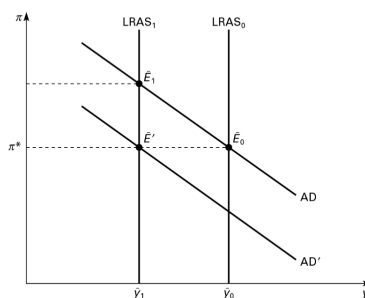
Hvis vi betragter et permanent negativt udbudsstød, vil $s_t > 0 \forall t$. Det nye langsigtede produktionsniveau findes nu ved at omskrive isolere y_t i AS kurven, hvor det stadigvæk gælder, at $\pi = \pi_t^e$:

$$\begin{aligned} 0 &= \gamma(y_t - \bar{y}) + s_t \\ \bar{y}_1 &= \bar{y}_0 - \frac{s_t}{\gamma} \end{aligned} \quad (AS')$$

Den naturlige produktion er dermed faldet. For at vi kan have ligevægt, må vi kræve, at efterspørgslen ligeledes falder. I fravær af stød, der rammer g eller τ fremgår det nu af VML, at dette må ske gennem en højere realrente (vi antager, at økonomien i y_t er i sin gamle langtidsligevægt)

$$\begin{aligned} y_t - \bar{y} &= -\alpha_2(r_t - \bar{r}) \\ \bar{y}_0 - \bar{y}_0 - \frac{s_t}{\gamma} &= -\alpha_2(r_t - \bar{r}) \\ \bar{r}_0 &= \bar{r}_1 + \frac{s_t}{\gamma\alpha_2} \end{aligned}$$

Når realrenten er steget, vil der til ethvert niveau sættes en højere nominal rente jf. Taylor reglen, hvilket vil rykke AD kurven nedad. Ligevægten bliver dermed som vist nedenfor, $\bar{E}'$. Vi bemærker desuden, at økonomien kun kommer ned til $\bar{E}'$ når CB opdager dette, og vi ellers bliver i $\bar{E}_1$.



Figur 4: Ny langtidsligevægt efter permanent udbudsstød

7.1.5 Permanente efterspørgselsstød

Et permanent efterspørgselsstød må ligeledes modsvares af et fald i en af de øvrige efterspørgselskomponenter. Det ses af VML, hvor $\tilde{v}_t > 0$ og $g_t = \bar{g}$

$$\begin{aligned} 0 &= -\alpha_2(r - \bar{r}) + \tilde{v}_t \\ \bar{r}_1 &= \bar{r}_0 + \frac{\tilde{v}_t}{\alpha_2} \end{aligned}$$

Grafisk vil situationen (efter CB har ændret deres estimat af den langsigtede realrente) være en uændret situation fra udgangspunktet, idet efterspørgselsstøddet skubber AD kurven opad, men den højere ligevægtsrealrente netop flytter AD kurven nedad med præcis samme størrelse.

8 Stabiliseringspolitik

8.1 Pengepolitik

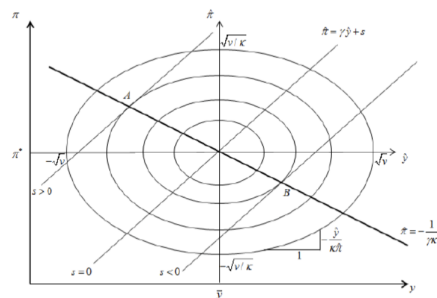
Vi vil forsøge at karakterisere den optimale pengepolitik ved at antage, at velfærdstabet ved konjunkturudsving er givet ved:

$$SL_t = \hat{y}_t^2 + \kappa \hat{\pi}_t^2 \kappa > 0 \quad (\text{SWF})$$

Indifferenskurven er givet ved:

$$\hat{y}_t^2 + \kappa \hat{\pi}_t^2 = v$$

Som giver det følgende indifferenskort, hvor optimum er $(\bar{y}, \pi^*)$.



Figur 5: SWL indifferenskurver

Det viser sig, at det kan være optimalt for en CB at følge en Taylor-regel, for at komme tættest muligt på optimum ved at påvirke AD kurven (AS må den tage for givet). Vi bemærker desuden, at høje værdier af h og b kan være optimale i modellens rammer, men ej i virkeligheden, hvor der vil være 'for' store udsving i den nominelle rente.

Hvis CB fører optimal pengepolitik henover flere perioder, **vil den vælge større udsving i output og færre udsving i inflation**. Intuitionen er, at højere inflation i dag, giver højere inflation i morgen, og dermed skubber AS kurven opad. Når fremtiden tages med, er det attraktivt at mindske denne effekt på bekostning af outputstabilisering, fordi der her ikke er nogen fremtidig omkostning.

I praksis vil der vælge *lags* forbundet med pengepolitik, hvor man skelner mellem:

- **Inside lag:** CB skal nå at opdage stødet, beslutte sig for respons og implementere det
- **Outside lag:** Tiden før CBs politik har den ønskede makroøkonomiske virkning

Empiriske studier fortæller, at renteændringer har den maksimale effekt på output gap efter 1-2 år og endnu senere på inflationen.

8.2 Finanspolitik

Det gælder, at ændringer i finanspolitik grundlæggende *ikke* kan opnå noget, som ikke allerede kan opnås gennem pengepolitikken (og omvendt). Desuden vil det gælde, at:

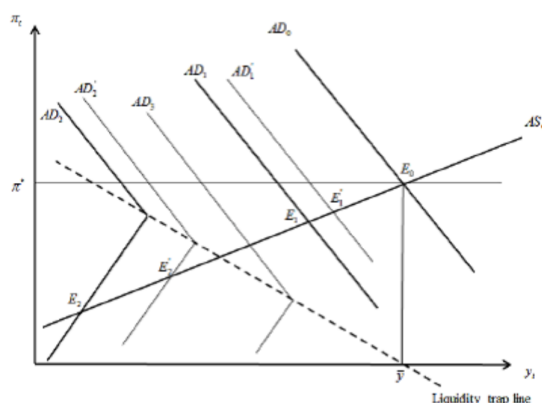
- Skatteændringer har et langt inside lagt, men et relativt kort outside lag
- Ændringer i offentligt forbrug har et langt inside lag, men også et relativt kort outside lag. Dog tager det offentlige forbrug også hensyn til andre velfærdsområder

Begge dele bestemmes desuden af politikere, der skal genvælges. På grund af det lange inside lag, og assymetrien i beslutningsprocessen, ses finanspolitik samlet set som et mindre hensigtsmæssigt stabiliseringsværktøj. Empirisk er effekten af finanspolitik også omdiskuteret og Bernoth et al. (2014) finder f.eks. at finanspolitik oftest er procyklisk i endelige data.

Samlet vil finanspolitik derfor hovedsageligt bruges, når pengepolitikken er begrænset pga. fastkurs eller, når renten har nået sin nedre nulgrænse, hvor litteraturen også finder, at den er mere effektiv.

8.2.1 ZLB

Hvis renten har nået *ZLB*, vil AD kurvens negative sammenhæng mellem output gap og inflation ikke længere være overholdt, idet CB ikke kan sætte den nominelle rente ned (mere ned 1:1), hvis inflationen er under målsætningen. Dermed bliver Taylor princippet brudt. Fisher-identiteten gælder dog stadigvæk, dvs. $r = i - \pi$ og en lavere inflation får dermed realrenten til at stige, og dermed efterspørgslen til at falde. Under *ZLB* er der altså en *positiv* sammenhæng mellem inflation og output gap. Det er illustreret nedenfor:



Figur 6: Finanspolitik ved ZLB

Vi ser, at finanspolitik er mere effektivt fra E_2 til E'_2 , hvor vi er under ZLB, idet højere offentligt forbrug både øger efterspørgslen og øger inflationen, hvilket mindsker den reale renten i følge Fisher-ligningen. CB reagerer nu *ikke* ved at sætte renten op (vi er stadigvæk ved ZLB), hvorfor der er en crowding in effekt. Teoretiske papirer får det samme resultat (f.eks. Christiano et al (2011)), mens den empiriske evidens ikke er entydig (Miyamoto et al, 2018).

9 Rationelle forventninger

Hvis agenter har rationelle forventninger, betyder det, at agenterne ikke laver systematiske forventningsfejl. De danner sig dermed en rationel forventning til enhver størrelse, x_t baseret på den tidligere periodes realisation. Denne forventning benævnes, $x_{t,t-1}^e$. Hvis vi betragter den følgende version af AS-AD modellen:

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

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

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

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

Kan vi omskrive den ved at tage forventningen til alle ligninger i ligningssystemet og bruger, at $E(v_t) = E(s_t) = 0$. Dermed fås:

$$r_{t,t-1}^e = i_{t,t-1}^e - \pi_{t+1,t}^e, \quad (\text{Fisher})$$

$$y_{t,t-1}^e - \bar{y} = -\alpha_2(r_{t,t-1}^e - \bar{r}) \quad (\text{VML})$$

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

$$\pi_{t,t-1}^e = \pi_{t,t-1}^e + \gamma(y_{t,t-1}^e - \bar{y}) \quad (\text{AS})$$

Fra AS kurven følger det, at $y_{t,t-1}^e = \bar{y}$. Hvis man indsætter dette i VML fås $r_{t,t-1}^e = \bar{r}$. Dette kan nu indsættes i Fisher-ligningen, hvormed vi får $\bar{r} = i_{t,t-1}^e - \pi_{t+1,t}^e$. Dette indsættes i Taylor, hvor vi får $i_{t,t-1}^e = i_{t,t-1}^e - \pi_{t+1,t}^e + \pi_{t+1,t}^e + h(\pi_{t,t-1}^e - \pi^*) \iff \pi_{t,t-1}^e = \pi^*$.

Herefter skal vi indsætte løsningen for forventningerne ind i modellen. Vi starter med at indsætte i Taylor reglen:

$$i_t = \bar{r} + \pi_{t+1,t}^e$$

Herefter indsættes det i Fisher:

$$r_t = \bar{r} + \pi_{t+1,t}^e - \pi_{t+1,t}^e \iff r_t = \bar{r}$$

Afsluttende indsættes det i VML:

$$y_t - \bar{y} = v_t \iff y_t = \bar{y} + v_t \quad (\text{AD}')$$

Og hvilket indsættes i AS kurven:

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

$$\pi_t = \pi^* + \gamma v_t + s_t \quad (\text{AS}')$$

Løsnignerne for y_t og π_t er dermed helt uafhængige af systematisk pengepolitik og kan *kun* påvirkes gennem usystematisk politik gennem v_t . Dette benævnes *Policy Ineffectiveness Proposition* og tilsiger, at systematisk økonomisk politik ikke kan have en effekt på output, hvis agenterne har samme adgang til information som CB.

Hvis vi antager, at CB har bedre informationer end den private sektor kender π_t og y_t , når de danner deres forventninger. Forventningerne er uændret, idet Taylor reglen igen bliver ens med ovenfor, men når vi sætter forventningerne tilbage ind i modellen får vi noget andet:

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

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

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

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

Vi starter med at sætte Taylor ind i Fisher:

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

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

Indsæt nu dette i VML:

$$\begin{aligned}
 y_t - \bar{y} &= -\alpha_2(\bar{r} + h(\pi_t - \pi^*) + b(y_t - \bar{y}) - \bar{r}) + v_t \\
 y_t - \bar{y} &= -\alpha_2(h(\pi_t - \pi^*) + b(y_t - \bar{y})) + v_t \\
 (1 + \alpha_2 b)(y_t - \bar{y}) &= -\alpha_2 h(\pi_t - \pi^*) + v_t \\
 y_t - \bar{y} &= \frac{-\alpha_2 h(\pi_t - \pi^*) + v_t}{1 + \alpha_2 b}
 \end{aligned}$$

Det kan vi nu indsætte i AS og bruge forventningen:

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

Det er vores løsning for π . Denne kan nu indsættes i vores udtryk for y_t :

$$\begin{aligned}
 y_t - \bar{y} &= \frac{-\alpha_2 h(\pi^* + \frac{\gamma v_t + (1 + \alpha_2 b)s_t}{(1 + \alpha_2 b + \gamma\alpha_2 h)} - \pi^*) + v_t}{1 + \alpha_2 b} \\
 (y_t - \bar{y})(1 + \alpha_2 b) &= \frac{(\gamma v_t + (1 + \alpha_2 b)s_t)(-\alpha_2 h)}{(1 + \alpha_2 b + \gamma\alpha_2 h)} + v_t \\
 (y_t - \bar{y})(1 + \alpha_2 b) &= \frac{(1 + \alpha_2 b)(-s_t \alpha_2 h) + v_t(1 + \alpha_2 b)}{(1 + \alpha_2 b + \gamma\alpha_2 h)} \\
 y_t &= \bar{y} + \frac{v_t - \alpha_2 h s_t}{(1 + \alpha_2 b + \gamma\alpha_2 h)}
 \end{aligned}$$

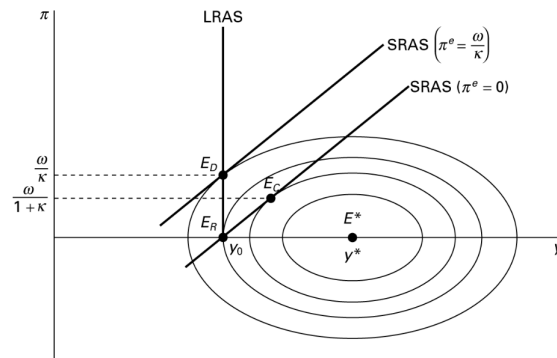
Her indgår parametrene altså. Det skyldes, at CB nu har et informations-edge og kan reagere efter at nominelle lønkontrakter er indgået. Der er dog ingen persistent i modellen, fordi forventningerne er fremadskuende.

Den generelle fremgangsmåde til at løse modeller med rationelle forventninger er:

1. Udtryk alle variable, x_t som forventninger $x_{t,t-1}^e$ og løs for alle forventninger
2. Løs modellen ved først at opskrive AD kurven (med forventningerne indsat, hvis muligt) og herefter indsæt denne i AS kurven. Indsæt løsningen tilbage, hvorefter du har løsningen for y_t og π_t

9.1 Tids-inkonsistent pengepolitik

CB har incitament til at føre tids-inkonsistent pengepolitik, dvs. at afvige fra deres annoncerede politik, idet der hermed kan opnås en højere produktion. De private agenter vil dog gennemskue dette incitament, og justere deres inflationsforventninger til et højere niveau. Dermed ender økonomien blot i en ligevægt, hvor inflationen er højere, men output er på samme niveau; alle taber. Det er illustreret nedenfor, hvor E_C angiver ' snyde ligevægten', hvor CB forsøger at bevæge sig langs $SRAS$ kurven med de 'gamle' inflationsforventninger. Idet agenterne tilpasser disse, ender økonomien dog i E_D , hvor inflationens blot er højere og alle er dårligere stillet.



Figur 7: Tids-inkonsistent pengepolitik

Implikationen er, at CB skal binde sig til en tids-konsistent pengepolitik og følge denne for at sikre stabil inflation.

Del II

Den åbne økonomi

10 Antagelser

Når vi taler om en åben økonomi gør vi os de følgende antagelser:

- **Antagelse 1: Lille økonomi.** Økonomien vi analyserer er 'lille' i den forstand, at udlandet er *helt upåvirket* af udsving i indlandets økonomi
- **Antagelse 2: Specialiseret økonomi.** Hjemlandet er specialiseret i produktionen af bestemte varer, hvorfor der er *imperfekte substitutionsmuligheder* mellem udlandets og indlandets varer. Det leder til, at der kan opstå forskelle i priser på indlandet og udlandets priser i ligevægt
- **Antagelse 3: Frie kapitalbevægelser.** Der er perfekt international kapitalmobilitet i vores model
- **Antagelse 4: Risikoneutrale investorer.** Vi vil i vores modeller antage, at investorer er risikoneutrale, og derfor kun interesserer sig for det forventede afkast, og ej for volatiliteten. Det betyder, at indlandets og udlandets finansielle aktiver betragtes som perfekte substitutter og det forventede afkast dermed er approksimativt lig hinanden i ligevægt.

11 Begreber

11.0.1 Den udækkede renteparitet (UIP)

Den udækkede renteparitet beskriver en arbitrage-betingelse baseret på den indenlandske og udenlandske nominelle rente, når man *ikke* tager højde for valutakursrisiko. Den skrives på formen:

$$1 + i = (1 + i^f) \left[\frac{E_{+1}^e}{E} \right] \quad (1)$$

Hvor E betegner den nominelle valutakurs som antallet af indlandsk valuta der kræves for at købe en enhed udenlandsk valuta¹, E_{+1}^e betegner den forventede nominelle valutakurs i næste periode, i betegner den indenlandske nominelle rente og i^f betegner den nominelle rente i udlandet. Arbitrage-betingelsen tilsiger, at det forventede afkast på 1 krone investeret i indlandets aktiver (venstresiden) skal være lig det forventede afkast på 1 krone investeret i udlandets aktiver, når man tager højde for den forventede valutakursudvikling (højresiden)².

Ved at tage logaritmen til UIP og definere $\ln(X) = x$ får vi:

$$i = i^f + e_{+1}^e - e \quad (2)$$

Her ser vi med det samme, at hvis den indenlandske valuta forventes at depreciere overfor udlandets valuta ($e_{+1}^e > e$), kræver investoren et højere afkast på indenlandske aktiver relative til udenlandske aktiver ($i > i^f$) for at være indifferent mellem de to. Ligningen tilsiger samtidig, at den indenlandske og udenlandske nominelle rente er lig hinanden, hvis den nominelle valutakurs forventes konstant (f.eks. ved fastkurspolitik).

11.0.2 Den dækkede renteparitet

Den dækkede renteparitet er en udvidelse af UIP, der tager højde for, at investoren *afdækker* sin valutakursrisiko ved at sælge den udenlandske valuta på *forward-valutakurs markedet*, hvorfor han med sikkerhed modtager $\tilde{E}_{+1}$, som

¹Når E stiger, svarer det altså til, at den indenlandske valuta er deprecieret overfor udlandet, da man nu skal bruge flere enheder af den indenlandske valuta for at købe den udenlandske og vice versa, når E falder.

²Hvis $E_{+1}^e > E$ svarer det til, at den udenlandske valuta er aprecieret, hvorfor vi på venstresiden kræver en højere indenlandsk nominel rente for at sikre, at der igen indfinder sig en ligevægt

afspejler markedets forventning til valutakursen i fremtiden. Dermed låser investoren sin vekselkurs fast, uanset hvordan valutakursen faktisk udvikler sig. Dermed bliver arbitragebetingelse:

$$1 + i = (1 + i^f) \left[\frac{\tilde{E}_{+1}}{E} \right] \quad (3)$$

Eller på logaritmisk form:

$$i = i^f + \tilde{e}_{+1} - e \quad (4)$$

Ved at isolere i^f i ovenstående og få $i^f = i + e - \tilde{e}_{+1}$ kan vi indsætte det i vores UIP og få:

$$i = i + e - \tilde{e}_{+1} + e_{+1}^e - e \iff \tilde{e}_{+1} = e_{+1}^e \quad (5)$$

Som i sig selv er en arbitragebetingelse, der tilsiger, at forward-valutakursen netop skal svare til den forventede valutakurs, da risikoneutrale investorer i et ellers kunne indgå forward-valutakurs kontrakter og købe/sælge dem på spot-markedet, hvilket ville presse prisen på dem op/ned indtil den forventede valutakurs netop er lig prisen på kontrakterne. Antag f.eks. at forventningen til i morgen er $e_{+1}^e = 5$, men $\tilde{e}_{+1} = 6$. Her ville investorerne kunne købe retten til at sælge 6 enheder indenlandsk valuta for en enhed udenlandsk valuta, men fordi de forventer, at de kan nøjes med at sælge 5 enheder, vil investoren gå ud i spot markedet i dag og købe 1 EUR for 5 DKK (de specifikke valutaer er blot at illustrere pointen), og sælge 1 EUR for 6 DKK med kontrakten, hvorfor han laver en risikofri profit på 1 DKK. Processen vil fortsætte indtil de to er lig hinanden. Begge pariteter vil derfor holde, når investorer er risikoneutrale.

11.0.3 Den reale valutakurs

Den reale valutakurs angiver, antallet af enheder af indlandske varer det kræves for at købe en enhed af de udenlandske varer. Det er dermed en mål for et lands konkurrenceevne overfor udlandet, da det netop angiver prisen på udenlandske varer, relativt til udlandets varer. Matematisk definerer vi det som:

$$E^r \equiv \frac{EP^f}{P} \quad (6)$$

Hvor P^f er det udenlandske prisniveau (opgjort i udlandets valuta) og P er det indenlandske prisniveau (opgjort i indenlandsk valuta). En stigning i P^f vil dermed føre til en *depreciering* af den reale valutaurs, fordi vi nu skal bruge flere danske varer for at købe en udenlandsk vare. Den reale valutakurs vil altså altid deprecere, hvis priserne i indlandet stiger langsommere end priserne i udlandet. Omvendt vil det dog føre til, at konkurrenceevnen forbedres. Vi definerer desuden bytteforholdet som nedenfor:

$$\text{Bytteforholdet} = \frac{1}{E^r}$$

Hvor vi netop ser, at en depreciering af E^r (dvs. E^r stiger) medfører et mindre bytteforhold, og dermed mere konkurrenceevne.

Vi kan opskrive den reale valutakurs på logaritmisk form og få:

$$e^r = e + p^f - p$$

Tilsvarende gælde i perioden forinden, -1 :

$$e_{-1}^r = e_{-1} + p_{-1}^f - p_{-1}$$

Hvis vi trækker de to udtryk fra hinanden og definerer $\Delta e = e - e_{-1}$, $\pi^f = p^f - p_{-1}^f$ og $\pi = p - p_{-1}$ får vi:

$$e^r - e_{-1}^r = \Delta e + \pi^f - \pi \quad (7)$$

Her kan vi direkte se, at en stigning (depreciering) i den reale valutakurs kan skyldes, (1) en stigning i udenlandsk inflation relativt til indenlandsk inflation ($\pi^f > \pi$) eller (2) en stigning/depreciering i den indenlandske nominelle valutakurs. I den åbne økonomi er ligevægtsbetingelsen, at den reale valutakurs er konstant, hvorfor vi her får, at:

$$\Delta e = \pi - \pi^f \quad (8)$$

Ligevægtsbetingelsen betegnes for *den relative Købekraftsparitet* (RPPP) og siger, at ændringer i den nominelle valutakurs må modsvares 1:1 af ændringer i landets inflationsrate. Intuitionen er, at en højere inflationsrate i indlandet gør varerne relativt dyrere for udlandet, hvorfor den indenlandske valuta må stige (deprecere) for at de indenlandske varer bliver 'billigere nok' til at den reale valutakurs er uændret. Hvis landet har fast valutakurs ($\Delta e = 0$), må inflationsraterne mellem ind- og udlandet netop være lig hinanden, da vi her får:

$$\pi = \pi^f$$

Hvis det ikke var tilfældet, ville en højere inflationsrate i en region medføre, at det blev mindre attraktivt at handle her, hvilket ville mindske efterspørgslen efter den valuta og dermed sænke prisen på den, hvilket ville være i modstrid med den faste valutakurs (CB kan intervenere i en kort periode, men på lang sigt må det gælde).

11.0.4 Realrentepariteten

Hvis vi betragter en langsigtligevægt, hvor den reale valutakurs er konstant, giver UIP (uændret) og PPP ($e^r = e_{+1}^r$) os, at:

$$\begin{aligned} i &= i^f + \Delta e_{+1} \\ \Delta e_{+1} &= \pi_{+1} - \pi_{+1}^f \end{aligned}$$

Tilsammen giver de to udtryk:

$$\begin{aligned} i - i^f &= \pi_{+1} - \pi_{+1}^f \\ i - \pi_{+1} &= i^f - \pi_{+1}^f \end{aligned} \quad (9)$$

Som jf. Fisher-ligningen netop er realrenten (ex-ante) i hhv. ind og udlandet (i langsigtligevægten er ex-ante og ex-post dog ens, fordi forventet og faktisk inflation er ens). Ovenstående betegnes for *realrentepariteten*, fordi realrenten i hjemlandet og udlandet må være ens på lang sigt.

11.0.5 Det makroøkonomiske trilemma

Det gælder, at et land højst kan vælge 2 ud af 3 politik-typer:

- Frie internationale kapitalbevægelser
- Uafhængig pengepolitik
- Fast valutakurs

I dag har de fleste lande frie kapitalbevægelser som det ene politik-ben. Der har desuden været en tendens til, at flere lande har valgt *helt* faste eller *helt* flydende valutakurser, fremfor 'mellemløsninger' der har været udbredt tidligere (f.eks. Bretton-Woods). Årsagerne hertil er bl.a. (1) at 'mellemløsningerne' har været sårbare overfor spekulative angreb

(hvor man har forsøgt at få CB til at ændre den faste kurs), og (2) at nyere litteratur peger på, at 'helt flydende' valutakurs kan være mere effektivt til at håndtere inflation.

11.1 Hvad bestemmer NX ?

Vi betragter forsyningsbalancen for den åbne økonomi:

$$Y = C + I + G + NX$$

Hvor $Y + C + I + X$ er opgjort i enheder af indlandets varer, mens M er opgjort i enheder af udlandets varer. Importen har kostet $P^f M$ i udenlandsk valuta, hvilket svarer til $EP^f M$ i indenlandsk valuta, da E angiver vekselkursen. Vi dividerer nu med det indenlandske priseniveau og får $\frac{EP^f M}{P} = E^r M$, hvor E^r angiver den reale valutakurs.

$$\begin{aligned} Y &= C + I + G + X - E^r M \\ &= D + G + NX \quad \text{hvor} \quad D \equiv C + I, NX \equiv X - E^r M \end{aligned}$$

Om importen vil vi antage, at:

$$M = M(\underbrace{E^r}_{-}, \underbrace{Y}_{+}, \underbrace{\tau}_{-}, \underbrace{r}_{-}, \underbrace{\epsilon}_{+}) \quad (M)$$

Hvor ϵ angiver forbrugertilliden. Det 'nye' ift. det indenlandske private forbrug er, at den reale valutakurs indgår negativt, fordi

1. **Substitutionseffekten:** Hvis den reale valutakurs stiger/deprecierer), vil de indenlandske varer blive billigere og vi forbruger flere af dem (positiv effekt)
2. **Indkomsteffekten:** Hvis udenlandske varer bliver dyrere, bliver forbrugerne samlet set fattigere og forbrugere mindre indenlandsk og udenlandsk (negativ effekt)

$\Rightarrow$ Vi antager, at indkomsteffekten dominerer substitutionseffekten, hvorfor den samlede effekt negativ

Om eksporten vil vi antage, at:

$$X = X(\underbrace{E^r}_{+}, \underbrace{Y}_{+}) \quad (X)$$

Hvor vi ikke skriver τ, r, ϵ , men antager, at det indgår i Y . Årsagen til, E^r virker positivt er, at en stigning svarer til, at udlandets valuta apprecierer i forhold til indlandet og dermed styrker hjemlandets konkurrenceevne. Dermed kan vi skrive nettoeksporten op som $(X) - E^r(M)$

$$NX = X(\underbrace{E^r}_{+}, \underbrace{Y^f}_{+}) - E^r M(\underbrace{E^r}_{-}, \underbrace{Y}_{+}, \underbrace{\tau}_{-}, \underbrace{r}_{-}, \underbrace{\epsilon}_{+}) \quad (NX)$$

Dermed påvirker den reale valutakurs NX gemmen tre kanaler

1. Højere (depreciering) real valutakurs gør indlandet varer mere konkurrencedygtige i forhold til udlandets, hvilket dæmper importen ($NX \uparrow$)
2. Den øgede konkurrencedygtighed øger udlandets efterspørgsel efter de indenlandske varer, hvilket øger eksporten ($NX \uparrow$)
3. Den højere valutakurs gør, at indlandets forbrugere skal opgive flere indenlandske varer for at bytte sig til den samme mængde importerede varer ($NX \downarrow$) (dårligere 'terms-of-trade')

For at afgøre effekten bestemmer vi $\frac{\delta NX}{\delta E^r}$ i en situation, hvor der i udgangspunktet er balance på handelsbalancen, dvs $X_0 = E_0^r M(\cdot) \iff \frac{X_0}{E_0^r} = \frac{1}{M(\cdot)}$:

$$\begin{aligned}\frac{\delta NX}{\delta E^r} &= \frac{\delta X}{\delta E^r} - M_0(\cdot) - E_0^r \frac{\delta M}{\delta E^r} \\ &= M_0(\cdot) \left[\frac{\delta X}{\delta E^r} \frac{1}{M_0(\cdot)} - 1 - \frac{E_0^r}{M_0(\cdot)} \frac{\delta M}{\delta E^r} \right] \\ &= M_0(\cdot) \left[\frac{\delta X}{\delta E^r} \frac{X_0}{E_0^r} - 1 - \frac{E_0^r}{M_0(\cdot)} \frac{\delta M}{\delta E^r} \right]\end{aligned}$$

Vi ser, at $\frac{\delta NX}{\delta E^r} > 0$, hvis og kun hvis:

$$\frac{\delta X}{\delta E^r} \frac{X_0}{E_0^r} - 1 - \frac{E_0^r}{M_0(\cdot)} \frac{\delta M}{\delta E^r} > 0 \iff \eta_X + \eta_M > 1 \quad (\text{ML})$$

Hvor $\eta_X \equiv \frac{\delta X}{\delta E^r} \frac{X_0}{E_0^r}$ og $\eta_M = -\frac{E_0^r}{M_0(\cdot)} \frac{\delta M}{\delta E^r}$ og hhv. angiver eksporten og importens elasticiteten mht. den reale valutakurs (den numeriske ændring for η_X fordi importen falder). Vi betegner (ML) for **Marshall-Lerner betingelsen** for, at nettoeksporten stiger, når den reale valutakurs stiger (deprecierer). Den siger, at summen af eksporten og eksportens elasticitet mht. E^r skal være større end 1, svarende til at der finder en tilpas stor stigning i NX sted, der overstiger den negative effekt af, at indlandets forbrugere skal opgive flere indenlandske varer for den samme mængde importerede varer. **Empiriske studier viser, at betingelsen stort set altid er opfyldt i praksis (i hvert fald efter lidt tid).** Nyere forskning viser, at **at elasticiteterne er < 1 på kort sigt, men > 2 på længere sigt.**

12 Udledning af generel AD

Under antagelsen, at Marshall-Lerner betingelsen er opfyldt, har vi altså, at:

$$NX = NX(\underbrace{E^r}_{+}, \underbrace{Y^f}_{+}, \underbrace{Y}_{-}, \underbrace{\tau}_{-}, \underbrace{r}_{-}, \underbrace{\epsilon}_{+}) \quad (\text{NX}_{ML})$$

Samtidig vil den indenlandske efterspørgsel afhænge negativt af den reale valutakurs og vi får:

$$D = D(\underbrace{E^r}_{-}, \underbrace{\tau}_{-}, \underbrace{r}_{-}, \underbrace{\epsilon}_{+}) \quad (\text{D})$$

Det gør den fordi:

1. **Substitutionseffekten:** Hvis den reale valutakurs stiger/deprecierer), vil de indenlandske varer blive billigere og vi forbruger flere af dem (positiv effekt)
2. **Indkomsteffekten:** Hvis udenlandske varer bliver dyrere, bliver forbrugerne samlet set fattigere og forbrugere mindre indenlandsk og udenlandsk (negativ effekt)

$\Rightarrow$ Vi antager, at indkomsteffekten dominerer substitutionseffekten, hvorfor den samlede effekt negativ

Dermed bliver den aggregerede efterspørgsel:

$$\begin{aligned}Y &= D(\underbrace{E^r}_{-}, \underbrace{\tau}_{-}, \underbrace{r}_{-}, \underbrace{\epsilon}_{+}) + NX(\underbrace{E^r}_{+}, \underbrace{Y^f}_{+}, \underbrace{Y}_{-}, \underbrace{\tau}_{-}, \underbrace{r}_{-}, \underbrace{\epsilon}_{+}) + G \\ &= \tilde{D}(\underbrace{E^r}_{+}, \underbrace{Y^f}_{+}, \underbrace{Y}_{-}, \underbrace{\tau}_{-}, \underbrace{r}_{-}, \underbrace{\epsilon}_{+}) + G \quad (\text{Forsyningsbalancen})\end{aligned}$$

Hvor vi antager, at $E^r \uparrow \Rightarrow Y \uparrow$, fordi vi antager, at nettoeksporten stiger med tilstrækkelig meget (Marshall-Lerner er tilstrækkelig meget større end 1) for både at sikre, at de positive effekter fra NX leddet dominerer (dvs. konkurrencedygtigheden dominerer de dårligere 'terms-of-trade') og (2) at det overgår den negative effekt fra faldet i den indenlandske efterspørgsel (fordi vi antager, at den negative indkomsteffekt her dominerer). Det ses tydeligt ved at betragte:

$$\frac{\delta \tilde{D}}{\delta E^r} = \underbrace{\frac{\delta D}{\delta E^r}}_{-} + \underbrace{\frac{\delta NX}{\delta E^r}}_{+}$$

Og se, at vi netop kræver en, at den positive effekt fra $\frac{\delta NX}{\delta E^r} > 0$ dominerer den negative effekt i $\frac{\delta D}{\delta E^r}$, for at effekten på den samlede (indenlandsk og udenlandsk) efterspørgsel efter landets varer er positiv.

Vi kan log-linearisere forsyningsbalancen og få:

$$y - \bar{y} = \beta_1(e^r - \bar{e}^r) - \beta_2(r - \bar{r}) + \beta_3(g - \bar{g}) + \beta_4(y^f - \bar{y}^f) + \beta_5(\ln \epsilon - \ln \bar{\epsilon}) \quad (\text{VML})$$

Hvor vi antager, at skatterne er konstante og alle $\beta_i > 0$. Ved at indsætte vores ligning for den reale valutakurs $e^r = e_{-1}^r + \Delta e + \pi^f - \pi$ og kombinere Fisher-ligningen (ex-ante), $r = i - \pi_{+1}^e$, med den udækkede renteparitet, der tilsiger $i = i^f + e_{+1}^e - e$ og få $r = i^f + e_{+1}^e - e - \pi_{+1}^e$, får vi:

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

Hvor $\tilde{z} = \beta_3(g - \bar{g}) + \beta_4(y^f - \bar{y}^f) + \beta_5(\ln \epsilon - \ln \bar{\epsilon})$. Normaliser nu $\bar{e}^r = 0$ og sæt indenlandsk og udenland renteniveau lig hinanden, da fås:

$$y - \bar{y} = \beta_1(e_{-1}^r + \Delta e + \pi^f - \pi) - \beta_2(i^f + e_{+1}^e - e - \pi_{+1}^e - \bar{r}^f) + \tilde{z} \quad (\text{AD}_{\text{generel}})$$

Hvor vi ser, at en stigning i π leder til et fald i output-gap. **Vi ser en negativ sammenhæng mellem inflation og output gap (i hjemlandet).** Intuitionen er, at en stigning i den hjemlige inflation medfører en appreciering af den indenlandske valutakurs (fald i E^r), hvilket fører til et fald i nettoeksporten og dermed et fald i aggregeret efterspørgsel, forudsat at Marshall-Lerner betingelsen er opfyldt med tilstrækkelig margin, og faldet i nettoeksporten overstiger stigningen i den indenlandske efterspørgsel.

(AD) fortæller os desuden, at AD kurven vil flytte sig i hver periode, hvis RPPP ikke er overholdt. Det svarer til, at $\Delta e + \pi^f - \pi \neq 0 \iff \Delta e \neq \pi - \pi^f$ fordi den reale valutakurs er defineret til, $e^r = e_{-1}^r + \Delta e + \pi^f - \pi$ og en ændring i e^r (pga. $\Delta e + \pi^f - \pi \neq 0$) ændrer e_{-1}^r som indgår i AD. Hvis RPPP midlertidigt ikke er opfyldt, vil tilpasningen af AD kurven ske gennem gentagne skift (i modsætning til den lukkede økonomi, hvor AD-kurven straks rykker tilbage).

12.0.1 AD kurven på lang sigt

På lang sigt gælder det, at den reale valutakurs er konstant, $e_t^r = e_{t-1}^r$, RPPP er opfyldt ($\Delta e + \pi^f - \pi = 0$) og $r = r^f$ (følger af RPPP og frie kapitalbevægelser). Ved at bruge dette og Fisher ligningen sammen med den udækkede renteparitet til $r = i - \pi_{+1}^e = i^f + \Delta e^e - \pi_{+1}^e$ kan vi omskrive AD kurven til:

$$y - \bar{y} = \beta_1 e_t^r - \beta_2(r^f - \bar{r}^f) + \tilde{z}$$

$$e_t^r = \frac{y - \bar{y} - \tilde{z}}{\beta_1} \quad z \equiv \tilde{z} - \beta_2(r^f - \bar{r}^f) \quad (\text{LRAD})$$

Vi ser altså, LRAD kurven er stigende i et (y, e_t^r) diagram, hvis $\beta_1 > 0$. Intuitionen er, at en stigning (depreciering) i e_t^r øger konkurrencedygtigheden og under Marhsall-Lerner betingelsen (med tilstrækkelig margin) dominerer den negative effekt af, at indlandets forbrugere skal opgive flere indenlandske varer for at bytte sig til den samme mængde importerede varer.

13 Udledning af generel AS

I en åben økonomi vil den reale valutakurs påvirke det hjemlige forbrugerprisindeks, fordi at importen bliver dyrere/billigere og dermed ændrer prisen på husholdningerne samlede varekurv. Det kan påvirke lønkrav på to måder:

1. Hvis husholdningernes lønkrav deres er baseret på deres realløn, vil en ændring i valutakurs ændre husholdningernes lønkrav
2. Hvis husholdningerne i stedet fastsætter deres løn *relativt* til den gennemsnitlige løn i landet, vil lønkravet være upåvirket af den reale valutakurs

I vores model fastsættes lønkravet som en markup over arbejdernes outside option, dvs. arbejdsløshedsunderstøttelsen. Fordi denne reguleres i takt med det nominelle lønniveau, **kan vi opfatte arbejdernes lønkrav som værende upåvirket af den reale valutakurs** (hvis vi i stedet havde antaget, at understøttelsen blev reguleret med prisudviklingen, ville valutakursudsving spille en rolle). Dermed er AS-kurven givet ved:

$$\pi = \pi^e + \gamma(y - \bar{y}) + s \quad \text{hvor} \quad s \equiv (1 + \gamma)(\ln \bar{a} - \ln a) \quad (\text{AS}_{\text{generel}})$$

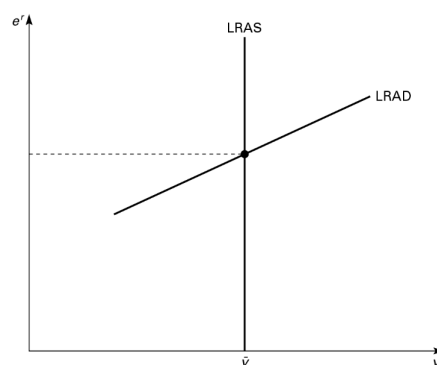
hvor vi s angiver ubudsstød og π^e vil være afhængig af valutakursregimet.

14 Langsigtslige vægt

Vi har vist, hvordan LRAD ser ud i et (y, e_t^r) diagram (positivt hældende). For AS-kurven svarer langsigtslige vægten blot til, at $\pi^e = \pi$ og $s = 0$ (ingen udbudsstød). Dermed fås:

$$y = \bar{y}$$

Fordi økonomiens output alene er bestemt af produktionskapaciteterne. Det er illustreret nedenfor:



Figur 8: Langsigtslige vægt i den åbne økonomi

Bemærk, at både LRAD og LRAS blev udledt uden nogen antagelse om valget af valutakursregime; derfor er de reale størrelser (på lang sigt) *uafhængige* af valutakursregimet.

15 Fast valutakurs

Fra den udækkede renteparitet på logaritmisk form havde vi, at $i = i^f + e_{+1}^e - e$, dvs. at det forventede afkast af en krone investeret i indlandet (venstresiden) skal være lig det forventede afkast af en krone investeret i udlandet, når man tager højde for valutakursudsving. Under en (troværdig) fast valutakurs bliver valutakursudsvinget lig 0, $e_{+1}^e - e = 0$, hvormed vi får, at den indenlandske nominelle rente, netop skal være lig udlandets:

$$i = i^f$$

Under antagelsen om frie kapitalbevægelser skal CB altså sætte en nominel rente, som følger den nominelle rente, der føres fastkurs overfor³

15.1 Udledning af AS-AD

AD kurven for økonomien med fast valutakurs udledes med udgangspunkt i vores generelle (AD) udtryk givet ved:

$$y - \bar{y} = \beta_1(e_{-1}^r + \Delta e + \pi^f - \pi) - \beta_2(i^f + e_{+1}^e - e - \pi_{+1}^e - \bar{r}^f) + \tilde{z} \quad (\text{AD}_{\text{generel}})$$

Brug nu, at der under en troværdig fast valutakurs gælder, at $\Delta e = e - e_{-1} = 0$ og $e_{+1}^e - e = 0$, hvormed fås:

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

Fra vores definition på den reale valutakurs opnåede vi, at $e^r - e_1^r = \Delta e + \pi^f - \pi$. Sæt nu $\Delta = 0$ (pga. fast valutakurs) og $e^r - e_{-1}^r = 0$ (fordi den reale valutakurs er konstant på lang sigt). Dermed fås:

$$\pi^f = \pi$$

På lang sigt har agenterne indset, at inflationsraten altså ikke varigt kan afvige fra udlandets inflation, hvorfor vi får $\pi^{e,LR} = \pi^f$. Vi vil ydermere antage, at CB har annonceret en troværdig målsætning om også at holde inflationen lav på kort sigt (eller at agenterne blot har svært ved at forudse afvigelserne), hvormed vi også på kort sigt får:

$$\pi^e = \pi^f$$

Indsæt nu dette i vores midlertidige udtryk for AD-kurven og få:

$$y - \bar{y} = \beta_1(e_{-1}^r + \pi^f - \pi) - \beta_2(i^f - \pi^f - \bar{r}^f) + \tilde{z} \quad (\text{AD}_{\text{fastkurs}})$$

AD-kurven indebærer dermed en positiv sammenhæng mellem den reale valutakurs $e^r = e_{-1}^r + \pi^e - \pi$ og output gap, fordi en højere real valutakurs svarer til en depreciering og dette påvirker NX positivt, hvis Marshall-Lerner betingelsen er opfyldt. For at den samlede effekt på output gapet er positivt må vi dog kræve, at den er opfyldt med en tilstrækkelig margin, fordi den indenlandske forbrug falder jf. vores antagelse om, at indkomsteffekten dominerer substitutionseffekten. Vi ser desuden en negativ sammenhæng mellem inflation og outputgap, fordi $\pi \uparrow$ medfører $e^r \downarrow$ og dermed en appreciering af den indenlandske reale valutakurs.

AS kurven er ækvivalent til den 'generelle' form, hvor vi blot sætter $\pi^e = \pi^f$:

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

Idet π^f er eksogent givet, vil AS kurven ikke bevæge sig over tid, bortset fra hvis π^f ændres pga. et stød eller der

³Vi har her antaget, at der ikke er nogen udsving i risikopræmien mellem de to lande, der forklarer eventuelle afvigelser fra betingelsen.

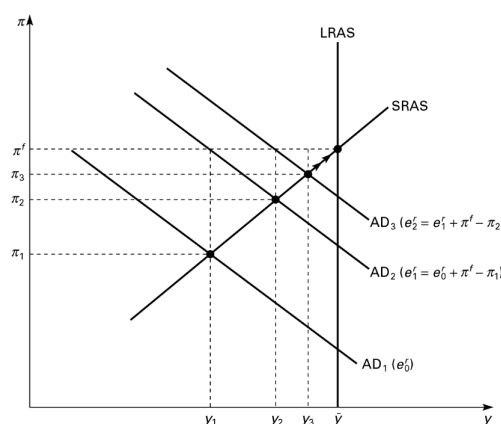
er udbudsstød, der fanges af s .

15.2 Modellens tilpasning

Vi betragter en økonomi, der i periode 1 befinder sig i en lavkonjunktur, hvor $y < \bar{y}$ og $\pi < \pi^f$ som følge af en for lav aggregeret efterspørgsel. I periode 1 er AD kurvens placering bestemt af $e_{-1}^r = e_0^r$, mens AS kurvens placering fast, idet den ikke afhænger af nogle parametre, der ændrer sig. Det er altså AD kurven, der tilpasser sig. Det sker gennem den *reale* valutakurs. Vi husker, at denne er givet ved:

$$e^r = e_{-1}^r + \pi^f - \pi \quad (\text{real valutakurs})$$

Når hjemlandets inflation er lavere end udlandets, $\pi < \pi^f$ siger ovenstående dermed, at den reale valutakurs vil være stigende/depreciere over tid ($e^r > e_{-1}^r$), hvilket vil øget output gapet, hvis Marshall-Lerner betingelsen er opfyldt med tilstrækkelig margin. I periode $t = 2$ vil AD kurven rykkes opad, mens inflationen også vil stige, men den vil stadigvæk være lavere end π^f . Her vil vi jf. (real valutakurs) igen have en depreciering, der igen vil skubbe AD kurven opad. Processen vil fortsætte indtil $\pi = \pi^f$ som illustreret nedenfor:



Figur 9: Tilpasningen mod langsigtslige vægten i den åbne økonomi med fast valutakurs

Tilpasningen er altså anderledes end i den lukkede økonomi, hvor tilpasningen tilbage til langsigtslige vægten skyldes forventnings og CB's rentefastsættelse ved Taylorprincippet.

15.2.1 Tilpasningshastigheden

Modellens tilpasningshastighed findes ved at opskrive AS - AD og kurverne, samt den reale valutakurs som:

$$\hat{\pi}_t = e_{t-1}^r - \frac{1}{\beta_1}(\hat{y}_t - z_t) \quad (AD)$$

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

$$e^r = e_{t-1}^r - \hat{\pi}_t \quad (\text{real valutakurs})$$

Sæt nu $AS = AD$, hvormed vi får:

$$\begin{aligned} e_{t-1}^r - \frac{1}{\beta_1}(\hat{y}_t - z_t) &= \gamma \hat{y}_t + s_t \\ e_{t-1}^r &= \gamma \hat{y}_t + s_t + \frac{1}{\beta_1}(\hat{y}_t - z_t) \\ e_{t-1}^r &= \frac{1 + \gamma\beta_1}{\beta_1} \hat{y}_t + s_t - \frac{1}{\beta_1} z_t \end{aligned}$$

Det tilsvarende må gælde for e_t^r , dvs:

$$e_t^r = \frac{1 + \gamma\beta_1}{\beta_1} \hat{y}_{t+1} + s_{t+1} - \frac{1}{\beta_1} z_{t+1}$$

Vi kan nu indsætte de to udtryk for den nominelle valutakurs, samt AS kurven i ligningen for den reale valutakurs og få:

$$\begin{aligned} \frac{1 + \gamma\beta_1}{\beta_1} \hat{y}_{t+1} + s_{t+1} - \frac{1}{\beta_1} z_{t+1} &= \frac{1 + \gamma\beta_1}{\beta_1} \hat{y}_t + s_t - \frac{1}{\beta_1} z_t - (\gamma\hat{y}_t + s_t) \\ 1 + \gamma\beta_1 \hat{y}_{t+1} + \beta_1 s_{t+1} - z_{t+1} &= (1 + \gamma\beta_1) \hat{y}_t - z_t - \beta_1 \gamma \hat{y}_t \\ \hat{y}_{t+1} &= \frac{1}{1 + \gamma\beta_1} [\hat{y}_t + z_{t+1} - z_t - \beta_1 s_{t+1}] \end{aligned}$$

Hvis vi ser bort fra stød fås:

$$\hat{y}_{t+1} = \frac{1}{1 + \gamma\beta_1} \hat{y}_t$$

Som løses af:

$$\hat{y}_t = \left[\frac{1}{1 + \gamma\beta_1} \right]^t \hat{y}_0$$

Hvor $\hat{x} = x_t - \bar{x}$ og $\beta_1 = \frac{(\eta_M + \eta_X - 1) \frac{M_0}{Y} - \eta_D \frac{\bar{D}}{Y}}{1 - \bar{D}_Y}$. Den vigtige indsigt er her, at parameteren afhænger positivt af hhv. importens og eksportens elasticitet mht. den reale valutakurs, hvor højere værdier sørger for et mindre outputgap og dermed en højere tilpasningshastighed, idet nettoeksporten her reagerer 'hurtigere' på en ændring i konkurrenceevnen. Da både γ og β_1 (under Marshall-Lerner betingelsen) får udtrykket $\rightarrow 0$, når $t \rightarrow \infty$, er modellen stabil. Hvis vi har $\eta_M + \eta_X = 3$ svarer det til, at der går 3.5 år før økonomien har tilbagelagt halvdelen af tilpasningen.

15.3 Stabiliseringspolitik

Da pengepolitik *ikke* er et muligt stabiliseringsværktøj for et land med fast valutakurs og frie kapitalbevægelser (makroøkonomisk trilemma), vil vi begrænse vores analyse til den finanspolitik.

15.3.1 Ikke-systematisk finanspolitik

Vi husker, at økonomiens AD kurve kan skrives som:

$$\begin{aligned} y - \bar{y} &= \beta_1(e_{-1}^r + \pi^f - \pi) - \beta_2(i^f - \pi_{+1}^e - \bar{r}^f) + \tilde{z} \\ y - \bar{y} &= \beta_1(e_{-1}^r + \pi^f - \pi) + z \\ e_{-1}^r + \pi^f - \pi &= \frac{1}{\beta_1}(y - \bar{y} - z) \\ \pi &= \pi^f + e_{-1}^r - \frac{1}{\beta_1}(y - \bar{y} - z) \end{aligned} \quad (\text{AD kort form})$$

Hvor $z \equiv \tilde{z} - \beta_2(r^f - \bar{r}^f) = \beta_3(g - \bar{g}) + \beta_4(y^f - \bar{y}^f) + \beta_5(\ln \epsilon - \ln \bar{\epsilon}) - \beta_2(r^f - \bar{r}^f)$. Mens AS kurven er:

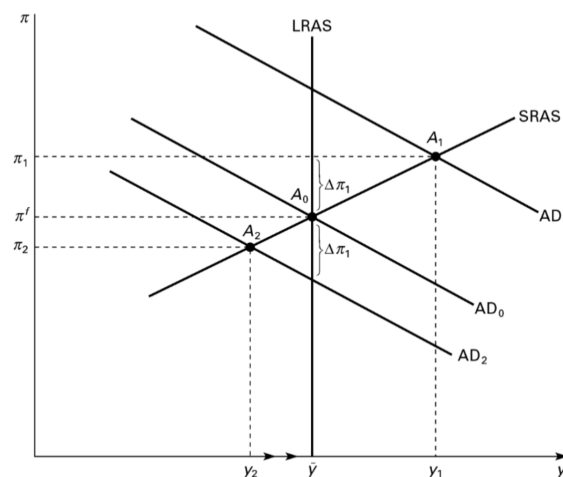
$$\pi = \pi^f + \gamma(y - \bar{y}) + s \quad (\text{AS})$$

Vi betragter en midlertidig engangs lempelse af finanspolitik som et stød til z (f.eks. pga. $g \uparrow$). Dermed vil AD kurven forskydes opad. Tilpasningen er nu, at:

- I periode $t = 1$ hvor støddet finder sted, vil AD kurven forskydes opad til punktet A_1

- I periode $t = 2$ trækkes lempelsen tilbage, hvilket presser AD kurven tilbage til sin oprindelige position, men da AD kurven i $t = 2$ er påvirket af den reale valutakurs i periode $t = 1$, er det ej tilfældet. Da lempelsen har øget inflationen over det udenlandske niveau og $e_1^r = e_0^r + \pi^f - \pi_1$, vil valutaen appreciere og lede til et tab i konkurrenceevne, hvorfor AD kurven også falder her. Samlet set er effekten altså, at økonomien ender i A_2 (en effekt af stødet rulles tilbage og en anden som følge af tabet i konkurrenceevne).
- I periode $t = 3$ har indlandet nu øget konkurrenceevne, fordi inflationen er lavere end udlandet og $e_2^r = e_1 + \pi^f - \pi_2$. Dermed vil AD rykkes opad. Denne process fortsætter indtil $\pi = \pi^f$.
- Bemærk: AS kurven er uændret gennem hele tilpasningen og skifter *kun* i tilfælde af udbudsstød $s \neq 0$ eller ændringer i udlandets inflation

Det er illustreret i nedenstående figur:



Figur 10: Tilpasningen efter ikke-systematisk finanspolitik

15.3.2 Systematisk finanspolitik

Vi vil nu betragte et tilfælde, hvor regeringen *systematisk* fastsætter det offentlige forbrug med henblik på at udjævne udsving i output gap gennem kontracyclisk finanspolitik. Det formaliserer vi ved relationen:

$$g - \bar{g} = b'(\bar{y} - y) \quad b' > 0$$

Hvor det offentlige forbrug skal strammes, hvis $y > \bar{y}$ og vice versa. I praksis er det svært, da der er en række tids-lags. Relationen giver anledning til, at vi omskriver vores AD kurve på kort form til:

$$\begin{aligned} \pi &= \pi^f + e_{-1}^r - \frac{1}{\beta_1}(y - \bar{y} + (\beta_3(\bar{y} - y))) + \frac{\hat{z}}{\beta_1} \\ \pi &= \pi^f + e_{-1}^r - \frac{1 + \beta_3 b'}{\beta_1}(y - \bar{y}) + \frac{\hat{z}}{\beta_1} \end{aligned} \quad (\text{AD aktiv finanspolitik})$$

Hvor $\hat{z} \equiv \beta_4(y^f - \bar{y}^f) + \beta_5(\ln \epsilon - \ln \bar{\epsilon}) - \beta_2(r^f - \bar{r}^f)$. Vi ser, at hældningen på AD med aktiv finanspolitik er stejlere, idet b' og $\beta_3 > 0$. Intuitionen er, at regeringen jf. reglen kun interesserer sig for at stabilisere output (og ikke inflation), hvormed de er villige til at acceptere større inflationsudsving mod at mindske output-gap udsving. Effekten er, at:

- **Ved efterspørgselsstød** bliver udsving i output **og** inflation mindre, fordi efterspørgselsstød skubber begge variable i samme retning og et fald i den ene dermed også mindsker den anden

- **Ved udbudsstød** bliver udsving i output mindre, med politikken fører også til **større** udsving i inflationen, fordi der nu opstår et trade-off og yderligere ekspansiv politik lægger et opadgående pres på inflationen

Tilpasningshastigheden under aktiv finanspolitik kan findes nedenfor ved at sætte $AS = AD$:

$$\begin{aligned} e_{t-1}^r - \frac{1 + \beta_3 b'}{\beta_1} \hat{y} + \frac{\hat{z}}{\beta_1} &= \gamma \hat{y}_t + s_t \\ \beta_1 e_{t-1}^r - (1 + \beta_3 b') \hat{y} + \hat{z} &= \beta_1 \hat{y}_t \gamma + \beta_1 s_t \\ e_{t-1}^r &= \frac{(1 + \beta_3 b' + \beta_1 \gamma)}{\beta_1} \hat{y}_t - \frac{\hat{z}_t}{\beta_1} + s_t \end{aligned}$$

Tilsvarende må gælde i e_t^r , hvorfor vi får:

$$e_t^r = \frac{(1 + \beta_3 b' + \beta_1 \gamma)}{\beta_1} \hat{y}_{t+1} - \frac{\hat{z}_{t+1}}{\beta_1} + s_{t+1}$$

Hvis vi indsætter de to udtryk i definitionen på den reale valutakurs, $e_t^r = e_{t-1}^r - \hat{\pi}_t$ og AS kurven og få:

$$\begin{aligned} \frac{(1 + \beta_3 b' + \beta_1 \gamma)}{\beta_1} \hat{y}_{t+1} - \frac{\hat{z}_{t+1}}{\beta_1} + s_{t+1} &= \frac{(1 + \beta_3 b' + \beta_1 \gamma)}{\beta_1} \hat{y}_t - \frac{\hat{z}_t}{\beta_1} + s_t - (\gamma \hat{y}_t + s_t) \\ \hat{y}_{t+1} &= \frac{1}{(1 + \beta_3 b' + \beta_1 \gamma)} [(1 + \beta_3 b') \hat{y} + z_{t+1} - z_t - \beta_1 s_{t+1}] \end{aligned}$$

Hvis vi ser bort fra udbudsstød får vi:

$$\hat{y}_{t+1} = \frac{(1 + \beta_3 b')}{(1 + \beta_3 b' + \beta_1 \gamma)} \hat{y}$$

Som løses af $\hat{y}_t = \left[\frac{(1 + \beta_3 b')}{(1 + \beta_3 b' + \beta_1 \gamma)} \right]^t \hat{y}_0$. Jo lavere koefficienten på højre siden er, jo hurtigere er tilpasningen. Det gælder, at **en højere værdi af b' giver en langsommere tilpasning**, fordi finanspolitik initialt lempes automatisk, hvilket dæmper de 'negative' effekter, men henover tilpasningsperioden strammes igen, og dermed sænker tilpasningen. Et eksempel herpå er de automatiske stabilisatorer i Danmark.

15.3.3 Valutakurspolitik

I stedet for at føre finanspolitik kan regeringer også vælge at ændre den faste valuta ved enten af devaluere eller revaluere deres valuta. Fordi devalueringer truer CB troværdig og ej er et systematisk stabiliserende redskab, er det ikke et redskab, der bruges i industrialiserede lande.

Effekt af en uforudset devaluering: Vi vil modellere en devaluering ved at antage, at økonomien starter i sin langsigtslige vægt i $t = 0$ og regeringen gennemfører en uforudset devaluering ved starten af $t = 1$. Vi antager ydermere, at agenterne tror på, at devalueringen er en engangsbegivenhed, selvom det i praksis er tvivlsomt. AS kurven ændres ikke af støddet, idet vi antager, at $\pi = \pi^f$. Dermed er AS kurven fortsat:

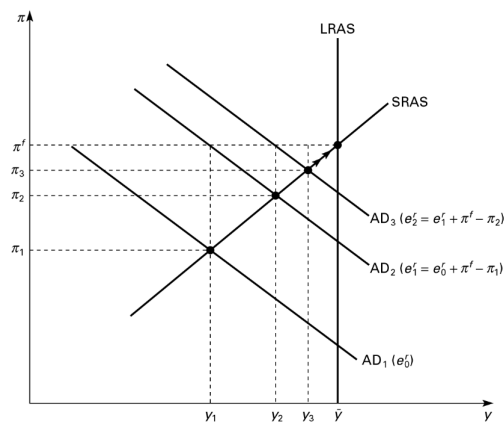
$$\pi = \pi^f + \gamma(y - \bar{y}) + s$$

Den generelle AD kurve forskydes derimod opad, idet den er givet ved:

$$y - \bar{y} = \beta_1(e_{-1}^r + \Delta e + \pi^f - \pi) - \beta_2(i^f + e_{+1}^e - e - \pi_{+1}^e - \bar{r}^f) + \tilde{z} \quad (AD_{\text{generel}})$$

Og $\Delta e \neq 0$, hvormed vi forskyder AD kurven opad. Intuitionen er, at devalueringen netop forbedrer konkurrenceevnen. Fra $t \geq 2$ vil $\pi > \pi^f$ og konkurrenceevnen vil dermed gradvist blive udhulet idet den reale valutakurs er givet ved $e^r = e_{-1}^r + \pi^f - \pi$ og dermed apprecierer løbende. Det vil presse AD kurven tilbage fra A_1 til A_0

som illustreret nedenfor.



Figur 11: Tilpasningen mod langsigtslige vægten efter uventet devaluering i den åbne økonomi med fast valutakurs

15.4 Vurdering af fastkurspolitik

Fordelene ved fastkurspolitik er, at:

- Man undgår udsving i valutakursen overfor 'anker'-landet, hvilket kan være nyttigt for husholdninger og virksomheder, der handler med 'anker'-landet
- Det sikrer et nominelt anker i økonomien, idet fastkursen binder hjemlandets nominelle rente og inflation til 'anker'-landets inflation
- Samlet set kan små lande, der fører fastkurs overfor større lande altså 'importere' økonomisk stabilitet og tryghed
- Finanspolitik er mere effektivt, fordi CB ikke kan hæve renten for at holde inflationen nede

Ulemperne er, at:

- Hjemlandet giver afkald på muligheden for pengepolitisk stabilisering af økonomien (følger af det makroøkonomiske trilemma)
- Hjemlandet *alligevel* kan være genstand for spekulative angreb som potentielt kan tvinge CB til at opgive den faste kurs
- Forventninger om en devaluering vil få investorer til at flytte deres penge, hvilket vil få CB til at øge renten til et meget højt niveau for at lade kapital blive i indlandet

16 Flydende valutakurs

16.1 Nye sammenhænge

Når økonomien har en fast valutakurs gælder det, at:

- Lande kan frit sætte den hjemlige nominelle rente i , uafhængigt af i^f , givet at man er villig til at acceptere udsving i den nominelle valutakurs, e jf. den uækkede renteparitet $i = i^f + e_{+1}^e - e_t$

- CB vil følge en version af den Taylor reglen givet ved:

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

Det minder om den 'almindelige' Taylor reglen, men hvor vi har sat $b = 0$ dvs. centralbanken reagerer *ikke* på udsving i output gap og sat $\bar{r} = r^f$, da disse vil være ens på lang sigt. Vi vil betegne dette som *strict inflation targeting*.

- Inflationsmålsætningen for indlandet er lig udlandet, hvormed den nominelle valutakurs er konstant på lang sigt, da det jf. RPPP gælder, at $\Delta e = \pi - \pi^f$
- Vi antager, at den private sektor har tillid til hjemlandets inflationsmålstæning (der er lig udlandets), hvormed vi får $\pi_{+1}^e = \pi^e = \pi^* = \pi^f$
- Agenterne danner deres forventninger til udviklingen i den nominelle valutakurs ud fra et referenceniveau, $\bar{e}$ og forventer, at den kommer tilbage hertil. Det beskrives ved:

$$e_{t+1}^e - e_t = \theta(\bar{e} - e_t) \quad \theta > 0 \quad (\text{valutaudvikling})$$

Hvis $e_t > \bar{e}_t$ forventes valutakursen altså at falde og vice versa. Parameteren $\theta > 0$ angiver, hvor hurtigt valutakursen forventes at tilpasse sig. Vi vil lave den forsimplede antagelse, at $\bar{e} = e_{t-1}$ og får da:

$$e_{t+1}^e - e_t = \theta(e_{t-1} - e_t) \quad \theta > 0 \quad (\text{simpel valutaudvikling})$$

16.2 Udledning af AS-AD

16.2.1 AD

Vi vil starte med at kombinere vores udtryk for den simple valutakursudvikling med den udækkende renteparitet, $i = i^f + e_{t+1}^e - e_t$, og sætter $t = 0$

$$\begin{aligned} i &= i^f + \theta(e_{-1} - e) \\ \Delta e &= -\frac{1}{\theta} [i - i^f] \end{aligned} \quad (\text{simpel valutaudvikling, fortsat})$$

Udtrykket fortæller os, at hjemlandets valutakurs vil falde/appreciere, hvis $i > i^f$. Intuitionen er, at en højere indenlandsk nominel rente vil kræve, at valutaen deprecierer i næste periode jf. den udækkede renteparitet. Jf. den simple valutakursudviklingen vil det omvendt medføre, at valutakursen falder/apprecierer i indeværende periode.

Vi rapporterer den 'generelle' AD kurve:

$$y - \bar{y} = \beta_1(e_{-1}^r + \Delta e + \pi^f - \pi) - \beta_2(i^f + e_{+1}^e - e - \pi_{+1}^e - \bar{r}^f) + \tilde{z} \quad (\text{AD}_{\text{generel}})$$

Og bruger nu vores udtryk for Δe , $e_{+1}^e - e = i - i^f$ samt $\pi_{+1}^e = \pi^f$ og Fisher-ligningen $r^f = i^f - \pi^f$:

$$y - \bar{y} = \beta_1(e_{-1}^r - \frac{1}{\theta} [i - i^f] + \pi^f - \pi) - \beta_2(i - i^f + r^f - \bar{r}^f) + \tilde{z} \quad (\text{A})$$

Vi ser, at i (hjemlandets pengepolitik) påvirker udtrykket gennem to kanaler. Den første kanal (1) går gennem β_1 og angiver, at en stigning i hjemlandets nominelle rente vil føre til en apreciering/fald i den nominelle valutakurs og dermed styrke konkurreevnen. Den anden kanal (2) går gennem β_2 og angiver, at den indenlandske efterspørgsel falder, når den nominelle rente sættes op, idet den reale rente dermed stiger og investeringer bliver dyrere. AD

kurven 'lukkes' nu ved at indsætte den pengepolitiske regel, hvor vi bruger $\pi_{+1}^e = \pi^* = \pi^f$ og Fisher ligningen til $r + \pi = i$, da fås:

$$i = i^f + h(\pi - \pi^f)$$

Som vi kan indsætte tilbage i (A) og få:

$$\begin{aligned} y - \bar{y} &= \beta_1(e_{-1}^r - \frac{1}{\theta} [h(\pi - \pi^f)] + \pi^f - \pi) - \beta_2(h(\pi - \pi^f) + r^f - \bar{r}^f) + \tilde{z} \\ y - \bar{y} &= \beta_1 e_{-1}^r - (\beta_1 + \frac{\beta_1 h}{\theta} + \beta_2 h)(\pi - \pi^f) - \beta_2(r^f - \bar{r}^f) + \tilde{z} \\ y - \bar{y} &= \beta_1 e_{-1}^r - \hat{\beta}_1(\pi - \pi^f) + z \end{aligned} \quad (\text{AD}_{\text{åben1}})$$

Hvor $\hat{\beta}_1 \equiv (\beta_1 + \frac{\beta_1 h}{\theta} + \beta_2 h)$ og $z \equiv \tilde{z} - \beta_2(r^f - \bar{r}^f)$. Vi kan isolere π i AD kurven og få:

$$\pi = \pi^f + \frac{\beta_1}{\hat{\beta}_1} e_{-1}^r - \frac{1}{\hat{\beta}_1} (y - \bar{y} - z) \quad (\text{AD}_{\text{åben2}})$$

Hvis vi sammenligner dette udtryk med AD kurven under flydende valutakurs, der er givet ved:

$$\pi = \pi^f + e_{-1}^r - \frac{1}{\hat{\beta}_1} (y - \bar{y} - z) \quad (\text{AD}_{\text{flydende}})$$

De to udtryk har forskellig hældning og det gælder, at:

$$\frac{1}{\hat{\beta}_1} < \frac{1}{\beta_1}$$

Idet $\hat{\beta}_1 \equiv (\beta_1 + \frac{\beta_1 h}{\theta} + \beta_2 h)$ og alle parameterne er positive. AD kurven er altså **fladere under flydende kurs**. Det kan lettest forklares ved at betragte $\text{AD}_{\text{åben1}}$ og se, at en stigning i π for givet π^f vil påvirke outputgap større under den åbne kurs jf. idet $\hat{\beta}_1 > \beta_1$ og hældningen da er højere. Dermed bliver hældningen på den invertede kurve mindre. Mekanismerne er:

1. **Den første kanal** går gennem β_1 og tilsiger, at højere inflation svækker hjemlandets konkurrenceevne og dermed dæmper efterspørgslen efter hjemlandets varer
2. **Den anden kanal** går gennem $h\beta_2$ og fanger, at realrenten stiger, når den nominelle rente sættes op (på grund af den højere inflation). Parameteren h kommer fra taylorprincippet og angiver størrelsen af CB renteændring og β_2 er efterspørgslens rentefølsomhed
3. **Den tredje kanal** skyldes, at en stigning i den hjemlige nominelle rente fører til et kapitalinflow og derigennem en appreciering i hjemlandets valuta. Her angiver β_1 nettoeksportens følsomhed overfor ændringer i konkurrenceevnen og h er CB reaktionsparameter. Parameteren θ angiver, hvor hurtigt valutakursen kommer tilbage til sit naturlige niveau (jo højere, jo hurtigere tilbagevenden til ligevægt).

Udviklingen i den reale valutakurs kan vi afsluttende sammenfatte ved at indsætte vores modificerede Taylor regel, dvs. $i = r^f + \pi^f + h(\pi - \pi^f) \iff i - i^f = h(\pi - \pi^f)$ i udviklingen for nominelle valutakurs:

$$\Delta e = -\frac{h(\pi - \pi^f)}{\theta}$$

Og herefter indsætte dette i udviklingen for den reale valutakurs:

$$\begin{aligned} e^r - e_{-1}^r &= -\frac{h(\pi - \pi^f)}{\theta} + \pi^f - \pi \\ e^r &= e_{-1}^r + \left[\frac{h}{\theta} + 1 \right] (\pi^f - \pi) \end{aligned} \quad (\text{Real valutakurs})$$

Ændringer i den reale valutakurs skyldes altså, (1) den direkte effekt på konkurrenceevnen (fanges af 1) (højere inflation, lavere/deprecieret valuta) og (2) at ændringer i inflationen vil føre til ændringer i den nominelle rente. Det vil omvendt føre til en stigning i den reale valutakurs gennem den udækkede renteparitet.

16.2.2 AS

AS kurven er den samme som i det faste kurs:

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

16.3 Modellens tilpasning

Vi ser, at AD kurvens position afhænger af valutakursen i den forrige periode, e_{-1}^r , samt eventuelle efterspørgselsstød, mens AS kurvens placering alene afhænger af eventuelle udbudsstød. I hver periode findes y og π som skæringerne mellem de to, hvilket giver os periodens reale valutakurs, der dermed bestemmer positionen på den næste periodes AD-kurve – nøjagtigt som ved den faste kurs.

Hvis $y > \hat{y}$ og $\pi > \pi^f$ vil den reale valutakurs falde/appreciere, indtil $\pi^f = \pi$. Den lodrette bevægelse i AD kurven fra periode til periode er dog *mindre* end under fast valutakurs, fordi Taylor-reglen tilsiger, at renten skal sættes ned, hvilket dæmper det samlede fald i aggregeret efterspørgsel (effekten er fraværende under fastkurs).

16.3.1 Tilpasningshastigheden

Modellens tilpasningshastighed kan findes på samme måde som tidligere og giver os:

$$\hat{y}_{t+1} = \frac{1 + \gamma h \beta_2}{1 + \gamma \hat{\beta}_1} \hat{y}_t \quad (\text{Tilpasning}_{\text{flydende}})$$

Under fast valutakurs (uden stabilisatorer) havde vi:

$$\hat{y}_{t+1} = \frac{1}{1 + \gamma \beta_1} \hat{y}_t \quad (\text{Tilpasning}_{\text{fast}})$$

Vi kan ikke umiddelbart afgøre hvilken af koefficienterne, der er størst er lavest (og dermed giver den hurtigste tilpasning), da:

1. På den **ene side** er den lodrette bevægelse af AD kurven mindre i hver periode fordi renten strammes gradvist som økonomien bevæger sig tilbage mod langsigtslige vægten jf. Taylor reglen
2. På den **anden side** er AD kurven fladere under flydende valutakurs, fordi renten sættes ned under en recession, hvilket stimulerer økonomien

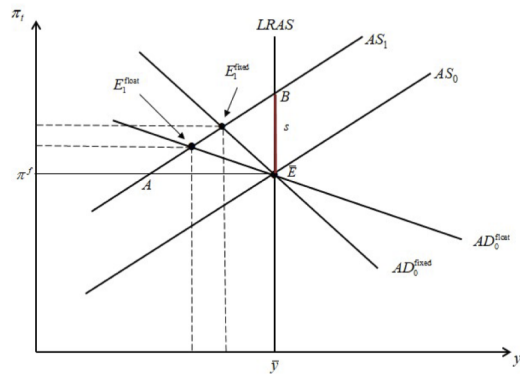
Det gælder, at den flydende valutakurs giver en hurtigere tilpasning, hvis og kun hvis:

$$\gamma \beta_2 < \frac{1}{\theta}$$

Som med empiriske værdier indikerer, at tilpasningen er hurtigere under flydende kurs.

16.3.2 Udbuds- og efterspørgselsstød til den åbne økonomi

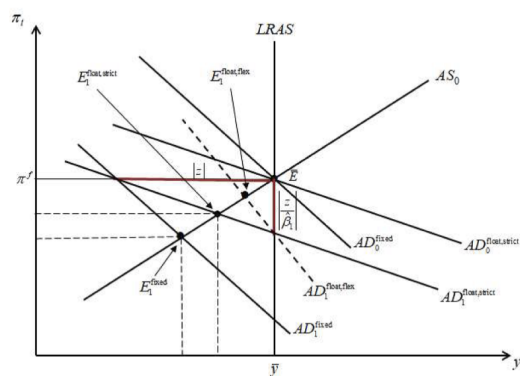
Ved et **udbudsstød** er der færre udsving i output gap under en fast valutakurs, mens der er større udsving i inflationen. Det skyldes, at CB her ikke ændrer den nominelle rente (da der ikke kan føres selvstændig pengepolitik) og dermed ikke mindsker output yderligere til fordel for en mere stabil inflation. Det er illustreret nedenfor:



Figur 12: Tilpasningen mod langsigtslige vægten

Bemærk dog, at konklusionen her også er præget af, at vi antager, at CB følger en 'stric inflation targeting regel' og dermed ikke interesserer sig for udsving i output.

Ved et **efterspørgselsstød**, er der to effekter vi skal holde styr på, når vi sammenligner flydende med fast kurs: (1) den fladere AD kurve og (2) at de lodrette bevægelser er mindre (mens de vandrette er ens). Dermed kan vi entydigt konkludere, at en flydende valutakurs giver den bedste stabilisering til den type stød. Intuitionen er, at CB her vil reagere på støddet ved at føre kontracyklisk pengepolitik.



Figur 13: Tilpasningen mod langsigtslige vægten

16.4 Stabiliseringspolitik

16.4.1 Ikke-systematisk finanspolitik

Den finanspolitiske multiplikator under flydende valutakurs kan findes ved at løse $AS - AD$ modellen. Det giver os:

$$FP = \frac{\beta_3}{1 + \gamma\beta_1 + \gamma h(\beta_2 + \frac{\beta_1}{\theta})} (g_t - \bar{g}) \quad (\text{multiplikator}_{\text{flydende}})$$

Mens den under fast valutakurs var:

$$FP = \frac{\beta_3}{1 + \gamma\beta_1}(g_t - \bar{g}) \quad (\text{multiplikator}_{\text{fast}})$$

Da alle led er positive har efterspørgselsstød større effekt på inflation og output gap under faste end under flydende valutakurser. Intuitionen er, at CB under de faste kurser IKKE sætter renten op, hvilket under de flydende kurser både dæmper hjemlig efterspørgsel og fører til en appreciering af den indenlandske valuta, der yderligere dæmper nettoeksporten. **Multiplikatoren er altså størst under fast valutakurs, hvilket bakkes op empirisk af f.eks. Ilzetzki et al. (2013)**