

## Vedlegg til eksamensoppgaven i SØK3006

### Modell 1: Modell for inflasjonsstyring med finansiell stabilitet (lukket økonomi)

Likninger:

$$(1) \quad L = \frac{1}{2}((\pi - \pi^*)^2 + \lambda y^2 + \delta q^2)$$

$$(2) \quad y = -\alpha(r - \rho) + \chi q + v$$

$$(3) \quad \pi = \pi^e + \gamma y + u$$

$$(4) \quad q = \tau y - \varphi(r - \rho) + w$$

$$(5) \quad \pi - \pi^* = -\frac{\lambda + \delta \left(\frac{\tau\alpha + \varphi}{\alpha + \chi\varphi}\right)^2}{\gamma} y - \frac{\delta}{\gamma} \frac{\tau\alpha + \varphi}{(\alpha + \chi\varphi)^2} (\alpha w - \varphi v)$$

Notasjon:

$L$  sentralbankens tap

$\pi$  inflasjon

$\pi^e$  forventet inflasjon

$\pi^*$  inflasjonsmål

$y$  produksjonsgap

$r$  realrente

$\rho$  langsiktig likevektsrealrente

$q$  finansielt gap

$v$  etterspørselssjokk

$u$  inflasjonssjokk

$w$  finansielle sjokk

Positive parametere:  $\lambda, \delta, \alpha, \chi, \gamma, \tau, \varphi$

## Modell 2: Modell for inflasjonsstyring uten finansiell stabilitet (åpen økonomi)

Likninger:

$$(1) \quad L = \frac{1}{2}((\pi - \pi^*)^2 + \lambda y^2)$$

$$(2) \quad y = -\alpha_1(r - \rho) + \alpha_2 e + v$$

$$(3) \quad \pi = \pi^e + \gamma_1 y + \gamma_2 e + u$$

$$(4) \quad e = e^e - (r - r^*) + z$$

$$(5) \quad \pi - \pi^* = -\frac{\lambda}{\gamma_1 + \frac{\gamma_2}{\alpha_1 + \alpha_2}} y$$

Notasjon:

$L$	sentralbankens tap
$\pi$	inflasjon
$\pi^e$	forventet inflasjon
$\pi^*$	inflasjonsmål
$y$	produksjonsgap
$r$	realrente
$\rho$	langsiktig likevektsrealrente
$r^*$	realrente i utlandet
$e$	real valutakurs
$e^e$	forventet realvalutakurs
$v$	etterspørselssjokk
$u$	inflasjonssjokk
$z$	valutakurssjokk/risikopremiesjokk

Positive parametere:  $\lambda, \alpha_1, \alpha_2, \gamma_1, \gamma_2$

### Modell 3: Samspillet mellom penge- og finanspolitikk (modell uten kostnader ved bruk av politikk)

Likninger:

$$(1) \quad y = -\alpha_1 r + \alpha_2 e + \alpha_3 g + v$$

$$(2) \quad \pi = \pi^e + \gamma_1 y + \gamma_2 e + u$$

$$(3) \quad e = e^e - (r - r^*) + z$$

$$(4) \quad L = \frac{1}{2}((\pi - \pi^*)^2 + \lambda y^2)$$

$$(5) \quad \pi - \pi^* = -\frac{\lambda}{\gamma_1 + \frac{\gamma_2}{\alpha_1 + \alpha_2}} y$$

$$(6) \quad \pi - \pi^* = -\frac{\lambda}{\gamma_1} y$$

Notasjon:

$L$  sentralbankens tap

$\pi$  inflasjon

$\pi^e$  forventet inflasjon

$\pi^*$  inflasjonsmål

$y$  produksjonsgap

$r$  realrente (målt som avvik fra langsiktig realrente)

$r^*$  realrente i utlandet

$g$  offentlig etterspørsel (målt som avvik fra nøytral finanspolitikk)

$e$  real valutakurs

$e^e$  forventet realvalutakurs

$v$  etterspørselssjokk

$u$  inflasjonssjokk

$z$  valutakurssjokk/risikopremiesjokk

Positive parametere:  $\lambda, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \gamma_1, \gamma_2$

#### Modell 4: Enkel porteføljemodell

Likninger:

$$(1) \quad W_p = \frac{B_{p0} + EF_{p0}}{P}$$

$$(2) \quad W_* = \frac{B_{*0} + F_{*0}}{P_*}$$

$$(3) \quad r = i - i_* - e_e$$

$$(4) \quad e_e = e_e(E)$$

$$(5) \quad \frac{EF_p}{P} = f(r, W_p)$$

$$(6) \quad \frac{F_*}{P_*} = W_* - b(r, W_*)$$

$$(7) \quad F_g + F_p + F_* = 0$$

Notasjon:

$W_p$  realfinansformue innenlandske private investorer

$W_*$  realfinansformue utenlandske investorer

$B_{p0}$  initialbeholdning av innenlandske obligasjoner for innenlandske private investorer

$B_{*0}$  initialbeholdning av innenlandske obligasjoner for utenlandske investorer

$F_{p0}$  initialbeholdning av utenlandske obligasjoner for innenlandske private investorer

$F_p$  beholdning av utenlandske obligasjoner for innenlandske private investorer

$F_{*0}$  initialbeholdning av utenlandske obligasjoner for utenlandske investorer

$F_*$  beholdning av utenlandske obligasjoner for utenlandske investorer

$F_g$  sentralbankens beholdning av utenlandske obligasjoner (valutareserver)

$E$  nominell valutakurs

$P$  innenlandsk prisnivå

$P_*$  utenlandsk prisnivå

$r$  risikopremie (meravkastning av å plassere i innenlandske obligasjoner)

$i$  innenlandsk nominell rente

$i_*$  utenlandsk nominell rente

$e_e$  relativ depresiering av innenlandsk valuta

## Modell 5: Porteføljemodell med penger

Likninger:

$$(1) \quad \frac{M+B+EF_p}{P} = \frac{M_0+B_0+EF_{p0}}{P} = W_p$$

$$(2) \quad \frac{-M-B+EF_g}{P} = \frac{-M_0-B_0+EF_{g0}}{P} = W_g$$

$$(3) \quad \frac{F_*}{P_*} = \frac{F_{*0}}{P_*} = W_*$$

$$(4) \quad r = i - i_* - e_e$$

$$(5) \quad e_e = e_e(E)$$

$$(6) \quad \frac{M}{P} = m(i, Y)$$

$$(7) \quad \frac{B}{P} = W_p - f(r, W_p) - m(i, Y)$$

$$(8) \quad \frac{EF_p}{P} = f(r, W_p)$$

$$(9) \quad F_g + F_p + F_* = 0$$

Notasjon:

$W_p$  realfinansformue innenlandske private investorer

$W_g$  sentralbankens realfinansformue

$W_*$  realfinansformue utenlandske investorer

$M_0$  initialbeholdning av penger

$M$  pengemengde

$B_0$  initialbeholdning av innenlandske obligasjoner

$B$  beholdning av innenlandske obligasjoner

$F_{p0}$  initialbeholdning av utenlandske obligasjoner for innenlandske private investorer

$F_p$  beholdning av utenlandske obligasjoner for innenlandske private investorer

$F_{g0}$  sentralbankens initialbeholdning av utenlandske obligasjoner (valutareserver)

$F_g$  sentralbankens beholdning av utenlandske obligasjoner (valutareserver)

$F_{*0}$  initialbeholdning av utenlandske obligasjoner for utenlandske investorer

$F_*$  beholdning av utenlandske obligasjoner for utenlandske investorer

$E$  nominell valutakurs

$P$  innenlandsk prisnivå

$P_*$  utenlandsk prisnivå

$r$	risikopremie (meravkastning av å plassere i innenlandske obligasjoner)
$i$	innenlandsk nominell rente
$i_*$	utenlandsk nominell rente
$e_e$	relativ depresiering av innenlandsk valuta
$Y$	inntekt

### Modell 6: Mundell-Fleming-Tobin modellen

Likninger:

$$(1) \quad Y = C(Y_p, W_p, \rho, \rho_*) + I(\rho, \rho_*) + G + X(R, Y, Y_*)$$

$$(2) \quad Y_p = Y - \rho_* \frac{EF_*}{P} - T$$

$$(3) \quad W_p = \frac{M_0 + B_0 + EF_{p0}}{P}$$

$$(4) \quad \rho = i - p_e$$

$$(5) \quad R = \frac{EP_*}{P}$$

$$(6) \quad r = i - i_* - e_e(E)$$

$$(7) \quad \frac{M}{P} = m(i, Y)$$

$$(8) \quad \frac{B}{P} = W_p - f(r, W_p) - m(i, Y)$$

$$(9) \quad \frac{EF_p}{P} = f(r, W_p)$$

$$(10) \quad F_g + F_p = -F_*$$

Notasjon:

$Y$	inntekt/aktivitetsnivå
$C$	privat konsumfunksjon
$I$	investeringsfunksjon
$G$	offentlige utgifter
$X$	nettoeksportfunksjon
$Y_p$	disponibel inntekt
$W_p$	realfinansformue innenlandske private investorer
$\rho$	realrente

$\rho_*$	utenlandsk realrente
$R$	real valutakurs
$Y_*$	utenlandsk aktivitetsnivå
$T$	skatter
$M_0$	initialbeholdning av penger
$M$	pengemengde
$B_0$	initialbeholdning av innenlandske obligasjoner
$B$	beholdning av innenlandske obligasjoner
$F_{p0}$	initialbeholdning av utenlandske obligasjoner for innenlandske private investorer
$F_p$	beholdning av utenlandske obligasjoner for innenlandske private investorer
$F_g$	sentralbankens beholdning av utenlandske obligasjoner (valutareserver)
$F_*$	beholdning av utenlandske obligasjoner for utenlandske investorer
$E$	nominell valutakurs
$P$	innenlandsk prisnivå
$P_*$	utenlandsk prisnivå
$p_e$	forventet inflasjon
$r$	risikopremie (meravkastning av å plassere i innenlandske obligasjoner)
$i$	innenlandsk nominell rente
$i_*$	utenlandsk nominell rente
$e_e$	funksjon for relativ depresiering av innenlandsk valuta

## Modell 7: Modell for realøkonomien med skjermede og konkurranseutsatte varer

Likninger:

$$(1) \quad Y_i = \varphi_i(N_i, K_i) \quad i = n, t$$

$$(2) \quad P_i \varphi'_{iN} = W \quad i = n, t$$

$$(3) \quad C_i = c_i\left(\frac{P_n}{P_t}, C\right) \quad i = n, t$$

$$(4) \quad Y_n = C_n + G_n$$

$$(5) \quad P_t = EP_*$$

$$(6) \quad Y_p = (1 - \tau)(P_n Y_n + P_t Y_t)$$

$$(7) \quad C = (1 - \sigma)Y_p$$

$$(8) \quad X = Y_t - C_t - G_t$$

$$(9) \quad N = N_n + N_t$$

Notasjon:

$Y_i$  produksjon i skjermet ( $i = n$ ) og konkurranseutsatt ( $i = t$ ) sektor

$N_i$  sysselsetting i skjermet ( $i = n$ ) og konkurranseutsatt ( $i = t$ ) sektor

$K_i$  realkapital i skjermet ( $i = n$ ) og konkurranseutsatt ( $i = t$ ) sektor

$P_i$  pris skjermede ( $i = n$ ) og konkurranseutsatte ( $i = t$ ) varer

$C_i$  konsum av skjermede ( $i = n$ ) og konkurranseutsatte ( $i = t$ ) varer

$C$  samlet konsum

$W$  lønn

$G_i$  offentlig kjøp av skjermede ( $i = n$ ) og konkurranseutsatte ( $i = t$ ) varer

$E$  nominell valutakurs

$P_*$  pris konkurranseutsatte varer på verdensmarkedet

$Y_p$  privat disponibel inntekt

$\tau$  skatterate

$\sigma$  sparerate

$X$  handelsoverskudd

$N$  samlet sysselsetting

### Modell 8: Naturressursinntekter (Dutch Disease) – statisk modell

Likninger:

$$(1) \quad X_{Nt} = H_{Nt}f(\eta_t)$$

$$(2) \quad X_{Tt} = H_{Tt}g(1 - \eta_t)$$

$$(3) \quad U_t = \frac{\sigma}{\sigma-1} C_{Nt}^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + \frac{\sigma}{\sigma-1} C_{Tt}^{\frac{\sigma-1}{\sigma}}$$

$$(4) \quad Y_t = P_t X_{Nt} + X_{Tt} + H_{Tt} R_t$$

$$(5) \quad C_{Nt} = \frac{Y_t}{P_t(1+P_t^{\sigma-1})}$$

$$(6) \quad P_t = \lambda_t^{\frac{1}{\sigma}} \left( \frac{g(1-\eta_t) + R_t}{f(\eta_t)} \right)^{\frac{1}{\sigma}}$$

$$(7) \quad P_t = \lambda_t \frac{g'(1-\eta_t)}{f'(\eta_t)}$$

Notasjon:

$X_{it}$  produksjon i skjermet ( $i = N$ ) og konkurranseutsatt ( $i = T$ ) sektor

$H_{it}$  produktivitet i skjermet ( $i = N$ ) og konkurranseutsatt ( $i = T$ ) sektor

$\eta_t$  sysselsettingsandel skjermet sektor

$U_t$  nytte

$\sigma$  substitusjonselastisitet

$C_{it}$  konsum av skjermet ( $i = N$ ) og konkurranseutsatt ( $i = T$ ) vare

$Y_t$  inntekt

$P_t$  real valutakurs

$R_t$  valutagave/ressursinntekt

$\lambda_t$  relativ produktivitet i konkurranseutsatt sektor  $\left( = \frac{H_{Tt}}{H_{Nt}} \right)$

## Modell 9: Naturressursinntekter (Dutch Disease) – dynamisk modell

Likninger:

$$(1) \quad X_{Nt} = H_{Nt}f(\eta_t)$$

$$(2) \quad X_{Tt} = H_{Tt}g(1 - \eta_t)$$

$$(3) \quad U_t = \frac{\sigma}{\sigma-1} C_{Nt}^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + \frac{\sigma}{\sigma-1} C_{Tt}^{\frac{\sigma-1}{\sigma}}$$

$$(4) \quad Y_t = P_t X_{Nt} + X_{Tt} + H_{Tt} R_t$$

$$(5) \quad C_{Nt} = \frac{Y_t}{P_t(1+P_t^{\sigma-1})}$$

$$(6) \quad P_t = \lambda_t^{\frac{1}{\sigma}} \left( \frac{g(1-\eta_t)+R_t}{f(\eta_t)} \right)^{\frac{1}{\sigma}}$$

$$(7) \quad P_t = \lambda_t \frac{g'(1-\eta_t)}{f'(\eta_t)}$$

$$(8) \quad \frac{\dot{H}_{Nt}}{H_{Nt}} = u\eta(\lambda_t, R_t) + v\delta_T(1 - \eta(\lambda_t, R_t))$$

$$(9) \quad \frac{\dot{H}_{Tt}}{H_{Tt}} = u\delta_N\eta(\lambda_t, R_t) + v(1 - \eta(\lambda_t, R_t))$$

Notasjon:

$X_{it}$  produksjon i skjermet ( $i = N$ ) og konkurranseutsatt ( $i = T$ ) sektor

$H_{it}$  produktivitet i skjermet ( $i = N$ ) og konkurranseutsatt ( $i = T$ ) sektor

$\eta_t = \eta(\lambda_t, R_t)$  sysselsettingsandel skjermet sektor

$\frac{\dot{H}_{it}}{H_{it}}$  produktivitetsvekst i skjermet ( $i = N$ ) og konkurranseutsatt ( $i = T$ ) sektor

$U_t$  nytte

$\sigma$  substitusjonselastisitet

$C_{it}$  konsum av skjermet ( $i = N$ ) og konkurranseutsatt ( $i = T$ ) vare

$Y_t$  inntekt

$P_t$  real valutakurs

$R_t$  valutagave/ressursinntekt

$\lambda_t$  relativ produktivitet i konkurranseutsatt sektor  $\left( = \frac{H_{Tt}}{H_{Nt}} \right)$

Positive parametere:  $u, v, \delta_T, \delta_N$