

Eksamen på Økonomistudiet, vinter 2016-2017

Rettevejledning til Makroøkonomi II

Februar 2017

3-timers skriftlig prøve uden hjælpemidler.

OPGAVE 1

1) **Udsagnet er falsk.** Den studerende forventes at opskrive den udækkede renteparitet (UIP, her angivet på logaritmisk form):

$$i = i^f + e_{+1}^e - e,$$

hvor i og i^f angiver hhv. hjemlandets og udlandets nominelle rente, e angiver den nominelle valutakurs, og e_{+1}^e den forventede fremtidige værdi af denne. Under en troværdig fast valutakurs er den forventede valutakursudvikling konstant, $e_{+1}^e - e = 0$, hvorved ovenstående udtryk kollapse til $i = i^f$. UIP siger således, at de to landes nominelle renter skal være lig med hinanden. Det trækker op, hvis den studerende bemærker, at dette forudsætter risikoneutrale investorer - ellers kan de to renter adskille sig ved en risikopræmie.

Ovenstående sikrer imidlertid ikke, at de to landes inflationsrater også er lig med hinanden. Dette vil ganske vist være tilfældet i en langsigtlig evægt, for her betyder kombinationen af den relative købekraftsparitet og den faste valutakurs netop, at de to landes inflationsrater er ens. Endvidere vil realrentepariteten sikre, at også de to landes reale renter er ens, hvorved Fisher-ligningen netop siger, at de to landes inflationsrater er ens. På kort sigt er der imidlertid intet der forhindrer, at de to landes inflationsrater afviger fra hinanden som følge af stød til økonomien, selv om den udækkede renteparitet er overholdt. Udsagnet er derfor ikke korrekt.

2) **Udsagnet er sandt.** Tobin's q-teori for boliginvesteringer tilsiger, at det vil være profitabelt at bygge nye boliger, dvs. at øge boliginvesteringerne, når markedsprisen på en bolig overstiger omkostningerne ved at bygge boligen. For givne byggeomkostninger vil det således være tilfældet, at en stigning i boligprisen vil gøre det mere attraktivt at bygge boliger, dvs. det kan forventes, at boligpriser og boliginvesteringer udviser en positiv sammenhæng i data. Det forventes, at den studerende nævner, at sammenhængen gælder *for givne byggeomkostninger*.

3) **Udsagnet er sandt.** I pensum har de studerende set udledningen af en forventningsudvidet Phillipskurve under antagelse af nominelle stivheder i løndannelsen (og en version udvidet med prisstivheder). Her opstår den negative sammenhæng mellem inflation og arbejdsløshed, for givne inflationsforventninger, fordi overraskende høj eller lav inflation fører til forskelle mellem den faktiske (*ex post*) realløn og den ønskede (*ex ante*) realløn. Sådanne forskelle vil gøre arbejdskraften relativt billig eller dyr, hvilket vil føre til udsving i beskæftigelse og arbejdsløshed, netop fordi lønmodtagerne ikke har mulighed for at tilpasse lønnen, når inflationen ændrer sig. Hvis eksempelvis inflationen er højere end forventet (dvs. for givne inflationsforventninger), da vil arbejderne se deres realløn udhulet, og virksomhederne vil udnytte dette til at hyre mere af den billige arbejdskraft, hvorved arbejdsløsheden falder. Der opstår således en negativ sammenhæng mellem inflation og arbejdsløshed. I fravær af nominelle stivheder i pris- eller løndannelsen, dvs. under fuldt fleksible priser og lønninger, da vil en sådan sammenhæng aldrig opstå, da lønmodtagerne altid (og omgående) vil kunne tilpasse deres lønninger i tilfælde af uforudsete stød til økonomien. Der vil derfor aldrig opstå forskelle mellem ønsket og faktisk realløn, som ellers er forudsætningen for sammenhængen mellem inflation og arbejdsløshed. I en sådan situation vil den forventningsudvidede Phillipskurve være lodret, som det også kendes fra økonomiens langsigtslige vægt, hvor der ikke er nogen usikkerhed, og hvor nominelle stivheder derfor netop ikke spiller nogen rolle.

OPGAVE 2

1) Vi betragter følgende sæt af ligninger:

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

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

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

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

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

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

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

Centralbankens rentefastsættelse er bestemt ved Taylorreglen (3). Ifølge denne regel vil centralbanken sætte den nominelle rente op, hvis inflationssraten overstiger centralbankens inflationsmålsætning, eller hvis outputgabet er positivt.

(4) er økonomiens SRAS-kurve, som kan udledes via den forventningsudvidede Phillipskurve. Den siger således, at for givne inflationsforventninger er der en positiv sammenhæng mellem inflation og outputgab: En stigning i output kræver en stigning i beskæftigelsen, hvilket indebærer et fald i arbejdskraftens marginalproduktivitet, og dermed en stigning i virksomhedernes marginalomkostninger, som medfører højere priser og højere inflation.

Endelig angiver ligning (5), at agenterne i økonomien antages at have statiske inflationsforventninger, idet de sætter deres inflationsforventning i denne periode lig med den faktisk observerede inflation i sidste periode.

Vi kan omskrive ligningerne som følger: Indsæt først Taylor-reglen i Fisher-

ligningen:

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

Indsæt nu dette udtryk i (2):

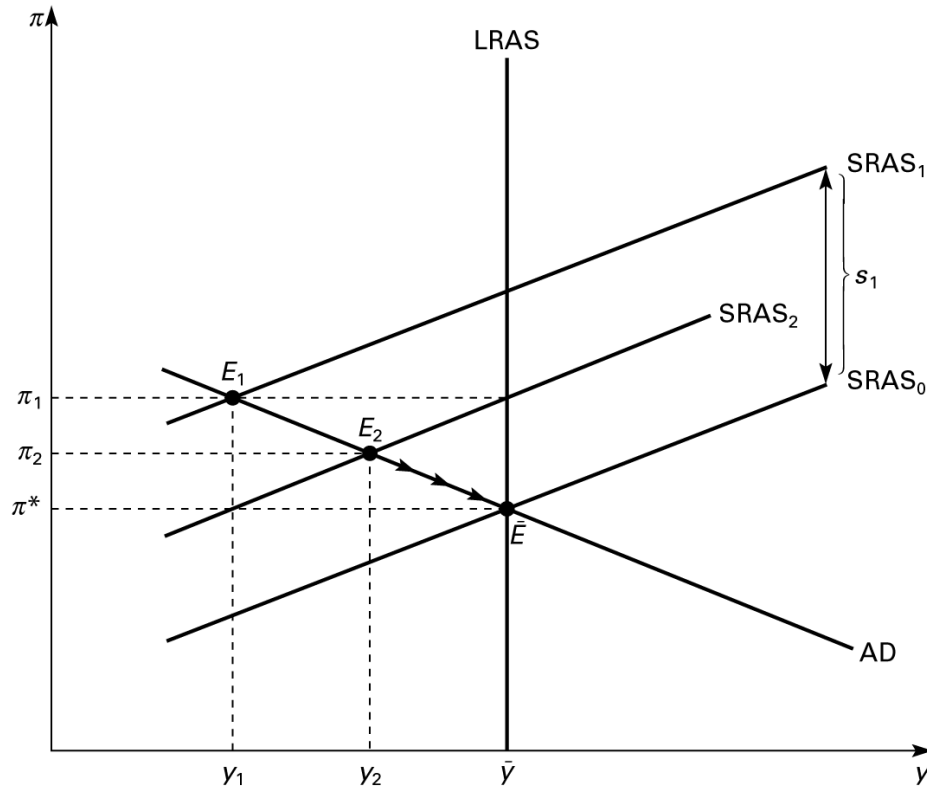
$$\begin{aligned}
y - \bar{y} &= \alpha_1(g - \bar{g}) - \alpha_2(r - \bar{r}) \Leftrightarrow \\
y - \bar{y} &= \alpha_1(g - \bar{g}) - \alpha_2(\bar{r} + h(\pi - \pi^*) + b(y - \bar{y}) - \bar{r}) \Leftrightarrow \\
y - \bar{y} &= \alpha_1(g - \bar{g}) - \alpha_2h(\pi - \pi^*) - \alpha_2b(y - \bar{y}) \Leftrightarrow \\
(y - \bar{y})(1 + \alpha_2b) &= \alpha_1(g - \bar{g}) - \alpha_2h(\pi - \pi^*) \Leftrightarrow \\
y - \bar{y} &= \frac{\alpha_1}{1 + \alpha_2b}(g - \bar{g}) - \frac{\alpha_2h}{1 + \alpha_2b}(\pi - \pi^*) \Leftrightarrow \\
y - \bar{y} &= z - \alpha(\pi - \pi^*) \Leftrightarrow \\
\pi &= \pi^* - \frac{1}{\alpha}(y - \bar{y} - z),
\end{aligned} \tag{6}$$

idet vi har defineret $z \equiv \frac{\alpha_1}{1 + \alpha_2b}(g - \bar{g})$ og $\alpha \equiv \frac{\alpha_2h}{1 + \alpha_2b}$. Vi kan desuden kombinere (4) og (5), hvilket giver følgende udtryk for SRAS-kurven som ønsket:

$$\pi = \pi_{-1} + \gamma(y - \bar{y}) + s. \tag{7}$$

2) Figuren herunder illustrerer forløbet efter et midlertidigt negativt udbudsstød. I periode 1, hvor støddet rammer, rykkes SRAS-kurven opad, mens AD-kurven forbliver uændret. Det giver anledning til en situation, hvor output er faldet, mens inflationen er steget (*stagflation*). Årsagen er, at et negativt udbudsstød, fx et fald i produktiviteten, vil øge virksomhedernes marginalomkostninger. Derfor sætter virksomhederne priserne op, hvorved inflationen stiger. Centralbanken reagerer herpå ved at sætte den nominelle rente op mere end 1-for-1, sådan at realrenten også stiger, hvilket dæmper stigningen i inflationen, men til gengæld fører til, at output falder.

I periode 2 forsvinder støddet, hvilket i sig selv trækker SRAS-kurven nedad. Men den høje inflation i periode 1 fører nu til højere inflationsforventninger for periode 2 som følge af antagelsen om statiske forventninger. Dette betyder, at lønmodtagerne øger deres lønkrav for perioden, hvilket øger virksomhedernes omkostninger, og dermed lægger et opadgående pres på inflationen. Isoleret set fører dette til, at SRAS-kurven rykker opad, jvf. udtrykket



for SRAS. Resultatet er, at SRAS-kurven for periode 2 ligger mellem kurverne for periode 0 og 1. Økonomien forbliver dermed i en situation med høj inflation og lavt output, men inflationen er dog lavere end i periode 1. Det betyder, at lønmodtagernes inflationsforventning for periode 3 falder, hvorved SRAS-kurven igen rykker nedad. Det aftagende inflationspres tillader centralbanken at nedsætte den nominelle rente, hvorved output stiger over tid. Denne tilpasning fortsætter, indtil økonomien igen er i langsigtssligevægt.

3) Vi kan omskrive AD- og SRAS-udtrykkene på følgende måde, idet vi definerer $\hat{y} \equiv y - \bar{y}$ og $\hat{\pi} \equiv \pi - \pi^*$ samt benytter at $\hat{\pi}_{-1} = 0$ og $z = 0$:

$$\begin{aligned}\pi &= \pi^* - \frac{1}{\alpha} (y - \bar{y} - z) \Leftrightarrow \\ \hat{\pi} &= -\frac{1}{\alpha} \hat{y},\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\pi &= \pi_{-1} + \gamma(y - \bar{y}) + s \Leftrightarrow \\
\hat{\pi} &= \hat{\pi}_{-1} + \gamma\hat{y} + s \\
\hat{\pi} &= \gamma\hat{y} + s.
\end{aligned}$$

Sæt nu de to udtryk lig med hinanden:

$$\begin{aligned}
-\frac{1}{\alpha}\hat{y} &= \gamma\hat{y} + s \Leftrightarrow \\
-\left(\frac{1}{\alpha} + \gamma\right)\hat{y} &= s \Leftrightarrow \\
\hat{y} &= -\frac{\alpha}{1 + \alpha\gamma}s,
\end{aligned} \tag{8}$$

hvilket er den angivne løsning for output gap. Dette kan indsættes i et af de to udtryk for inflationen ovenfor:

$$\begin{aligned}
\hat{\pi} &= -\frac{1}{\alpha}\hat{y} \Leftrightarrow \\
\hat{\pi} &= \frac{1}{\alpha} \frac{\alpha}{1 + \alpha\gamma}s \Leftrightarrow \\
\hat{\pi} &= \frac{1}{1 + \alpha\gamma}s,
\end{aligned} \tag{9}$$

hvilket er den ønskede løsning for $\hat{\pi}$. Det ses umiddelbart, at en stigning i s vil medføre højere inflation og lavere outputgap, præcis som vist i illustrationen i forrige spørgsmål. Det fremgår af (8) og (9), at en højere værdi af parameteren γ vil føre til, at et udbudsstød af en given størrelse har en mindre (numerisk) effekt på både output gap og inflation. Det skyldes, at γ angiver hældningen på SRAS-kurven: En stejlere kurve vil give en (numerisk) mindre effekt på begge variable rent grafisk. Den økonomiske forklaring er, at γ påvirker det trade-off mellem output og inflation, som centralbanken står overfor ved et udbudsstød: En høj γ (dvs. en stejl SRAS-kurve) betyder, at en given ændring i inflationen kan opnås ved en begrænset ændring i output. Når et negativt udbudsstød rammer vil centralbanken sætte renten op for at begrænse inflationsstigningen, jvf. foregående spørgsmål. Dette fører til et fald i output, som imidlertid vil være mindre, jo højere γ er. Det betyder, at centralbankens trade-off bliver mere favorabelt. Centralbanken udnytter dette ved at foretage en relativt stor rentestigning, hvorfor vi både observerer en mindre stigning i inflationen og et mindre fald i output, når γ er høj.

4) Der er flere korrekte måder at besvare spørgsmålet på. En mulighed er

at konstatere, at en stigning i h vil føre til en stigning i α . Det ses derfor direkte af (9), at en højere værdi af h betyder, at et givet udbudsstød har en mindre effekt på inflationen. Det er lidt sværere at afgøre effekten på output gap, idet α optræder i både tæller og nævner i (8). Men ved at differentiere brøken foran s i udtryk (8) fås (idet vi fokuserer på den numeriske effekt og dermed ignorerer minus'et foran udtrykket):

$$\frac{\partial \left| \frac{\partial \hat{y}}{\partial s} \right|}{\partial \alpha} = \frac{(1 + \alpha\gamma) - \alpha\gamma}{(1 + \alpha\gamma)^2} = \frac{1}{(1 + \alpha\gamma)^2} > 0.$$

Det ses heraf, at en stigning i h og dermed i α vil betyde, at brøken foran s i (8) bliver numerisk større, dvs. at et givet udbudsstød vil føre til en kraftigere effekt (et større fald) i output, når h er høj.

En anden mulighed er at indsætte definitionen af α i (8) og (9), og derefter differentiere mht. h . I så fald opnås følgende:

$$\begin{aligned} \hat{y} &= -\frac{\alpha}{1 + \alpha\gamma} s \Leftrightarrow \\ \hat{y} &= -\frac{\frac{\alpha_2 h}{1 + \alpha_2 b}}{1 + \frac{\alpha_2 h \gamma}{1 + \alpha_2 b}} s \Leftrightarrow \\ \hat{y} &= -\frac{\frac{\alpha_2 h}{1 + \alpha_2 b}}{\frac{1 + \alpha_2 b + \alpha_2 h \gamma}{1 + \alpha_2 b}} s \Leftrightarrow \\ \hat{y} &= -\frac{\alpha_2 h}{1 + \alpha_2 b} \frac{1 + \alpha_2 b}{1 + \alpha_2 b + \alpha_2 h \gamma} s \Leftrightarrow \\ \hat{y} &= -\frac{\alpha_2 h}{1 + \alpha_2 b + \alpha_2 h \gamma} s. \end{aligned}$$

Vi kan for nemheds skyld igen betragte den *numeriske* marginale effekt på \hat{y} af en stigning i s :

$$\left| \frac{\partial \hat{y}}{\partial s} \right| = \frac{\alpha_2 h}{1 + \alpha_2 b + \alpha_2 h \gamma}.$$

Vi kan differentiere dette udtryk med hensyn til h :

$$\begin{aligned} \frac{\partial \left| \frac{\partial \hat{y}}{\partial s} \right|}{\partial h} &= \frac{\alpha_2 (1 + \alpha_2 b + \alpha_2 h \gamma) - \alpha_2 \gamma (\alpha_2 h)}{(1 + \alpha_2 b + \alpha_2 h \gamma)^2} \\ &= \frac{\alpha_2 (1 + \alpha_2 b)}{(1 + \alpha_2 b + \alpha_2 h \gamma)^2} > 0, \end{aligned}$$

hvilket bekræfter, at en stigning i h vil føre til en kraftigere outputeffekt af et

udbudsstød, som argumenteret ovenfor. Betragt nu effekten på $\hat{\pi}$:

$$\begin{aligned}\hat{\pi} &= \frac{1}{1 + \alpha\gamma} s \Leftrightarrow \\ \hat{\pi} &= \frac{1}{1 + \frac{\alpha_2 h \gamma}{1 + \alpha_2 b}} s \Leftrightarrow \\ \hat{\pi} &= \frac{1}{\frac{1 + \alpha_2 b + \alpha_2 h \gamma}{1 + \alpha_2 b}} s \Leftrightarrow \\ \hat{\pi} &= \frac{1 + \alpha_2 b}{1 + \alpha_2 b + \alpha_2 h \gamma} s.\end{aligned}$$

Vi har altså:

$$\frac{\partial \hat{\pi}}{\partial s} = \frac{1 + \alpha_2 b}{1 + \alpha_2 b + \alpha_2 h \gamma},$$

hvilket kan differentieres mht. h :

$$\begin{aligned}\frac{\partial \frac{\partial \hat{\pi}}{\partial s}}{\partial h} &= \frac{0 - \alpha_2 \gamma (1 + \alpha_2 b)}{(1 + \alpha_2 b + \alpha_2 h \gamma)^2} \\ &= -\frac{\alpha_2 \gamma (1 + \alpha_2 b)}{(1 + \alpha_2 b + \alpha_2 h \gamma)^2} < 0,\end{aligned}$$

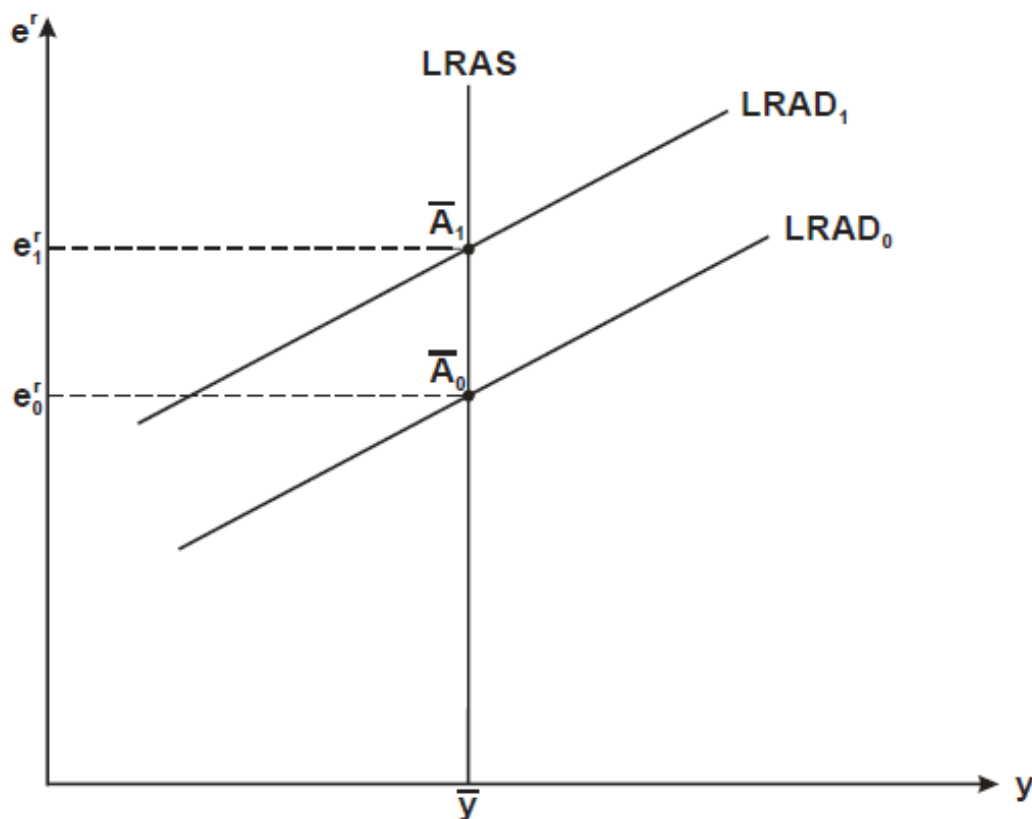
hvilket igen bekræfter, at en højere værdi af h fører til en mindre effekt på inflationsraten.

Den økonomiske forklaring er, at en høj værdi af h indebærer, at centralbanken har en stærk præference for at undgå inflationsudsving. Et negativt udbudsstød af en given størrelse fører derfor til en relativt stor rentestigning, hvorved den oprindelige inflationsstigning dæmpes betydeligt, men på bekostning af et endnu større fald i output. Det kan bemærkes, at i grænsetilfældet hvor $h \rightarrow \infty$, da vil inflationen være uændret, mens output vil tage hele tilpasningen, og således falde meget kraftigt. Dette hænger rent grafisk sammen med, at en høj værdi af h giver en flad AD-kurve (gående mod vandret for $h \rightarrow \infty$). Det trækker op, hvis den studerende bemærker dette.

OPGAVE 3

1) Vi betragter følgende ligninger:

$$e^r = \frac{y - \bar{y} - z}{\beta_1}, \quad (\text{LRAD})$$



$$z \equiv -\beta_2 (\tau^{US} - \bar{\tau}^{US}),$$

$$y = \bar{y}. \quad (\text{LRAS})$$

Som angivet i opgaveteksten kan en stigning i den amerikanske toldsats på danske varer ses som et negativt efterspørgselsstød til dansk økonomi. Det følger direkte af definitionen af z , at en stigning i τ^{US} indebærer et fald i værdien af z . Ifølge LRAD-udtrykket vil dette føre til, at LRAD-kurven rykker *opad*, idet der står et minus foran z . Idet LRAS-udtrykket er upåvirket fører dette til en ny langsigtligeløst, hvor output er uændret, mens Danmarks reale valutakurs e^r er steget, som illustreret i figuren herunder.

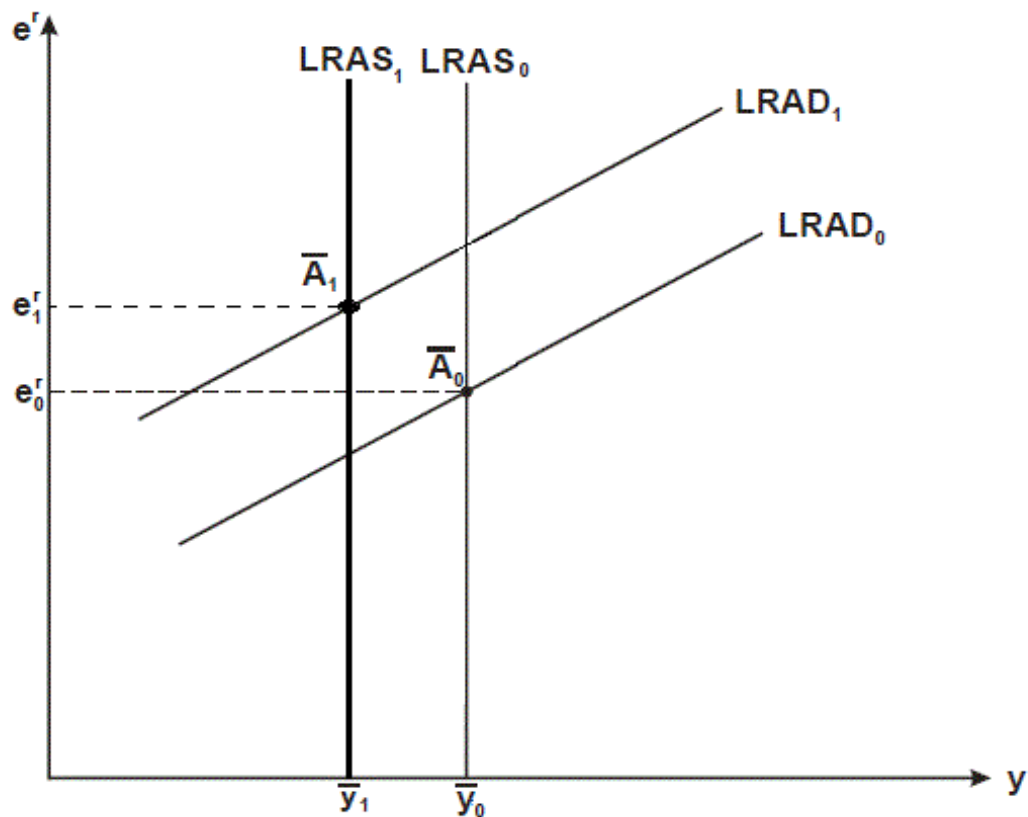
Forklaringen er som følger: Den højere toldsats fører til et permanent fald i amerikanske forbrugeres og virksomheders efterspørgsel efter danske varer, da disse nu er blevet dyrere. Der sker med andre ord et permanent fald i Danmarks eksport, og dermed i den samlede efterspørgsel efter danske varer. Imidlertid er output på langt sigt bestemt fra udbudssiden, som ikke påvirkes i dette scenarie, hvorfor det samlede udbud er uændret. For at sikre ligevægt

på varemarkedet må en anden efterspørgselskomponent derfor stige lige så meget, som eksporten er faldet. Den langsigtede realrente i Danmark er som følge af realrentepariteten givet ved udlandets langsigtede realrente, som er uændret, hvorfor den danske realrente således ikke kan tilpasse sig (det trækker op, hvis den studerende bemærker dette). Derfor må tilpasningen ske via nettoeksporten, hvilket indebærer, at den reale valutakurs nødvendigvis må stige for derved at sikre en forbedring af Danmarks konkurrenceevne. Dette skaber i sig selv en stigning i Danmarks nettoeksport, som modsvarer det oprindelige fald i nettoeksporten.

2) En stigning i den danske toldsats på amerikanske varer har to effekter på den hjemlige efterspørgsel efter danske varer: For det første betyder en højere toldsats, at amerikanske varer bliver dyrere, hvilket gør danske varer relativt billigere, og dermed mere attraktive. Dette er *substitutionseffekten*, som i sig selv fører til en stigning i den hjemlige efterspørgsel efter danske varer. Omvendt betyder den højere toldsats, at danske husholdninger er blevet fattigere (eller rettere, deres købekraft er reduceret), fordi de ikke længere har råd til at købe den samme varekurv som før. Dette er *indkomsteffekten*, som isoleret set medfører et fald i den hjemlige efterspørgsel efter danske varer. Hvis parameteren β_3 er positiv, da betyder det, at en højere toldsats fører til et *fald* i den hjemlige efterspørgsel efter danske varer. I så fald må det betyde, at indkomsteffekten dominerer, dvs. er stærkere end substitutionseffekten.

3) Den højere amerikanske toldsats fører igen til et negativt efterspørgselsstød, som skubber LRAD-kurven opad. Hvis den studerende følger det givne vink og antager, at $\beta_3 = 0$, da har den højere danske toldsats ingen effekt på den danske efterspørgsel efter danske varer. I så fald er den lodrette bevægelse i LRAD-kurven identisk med den lodrette bevægelse i Spørgsmål 1. Hvis derimod den studerende lader $\beta_3 > 0$, dvs. lader indkomsteffekten dominere, da vil den lodrette bevægelse være endnu større, mens det modsatte vil være gældende, hvis $\beta_3 < 0$, dvs. hvis den studerende antager, at substitutionseffekten dominerer. Alle 3 tilgange er lige korrekte, men hvis den studerende ikke følger det givne vink bør dette klart angives.

Samtidig betyder den højere danske toldsats, jvf. opgaveteksten, at købekraften af lønmodtagernes realløn vil falde (for en givet realløn), idet de nu kan købe færre amerikanske varer pga. den højere told. Dette fører til, at lønmodtagerne stiller højere lønkrav, hvilket kan fortolkes som et negativt udbudsstød, idet lønmodtagerne ønsker at udbyde mindre arbejdskraft ved en given løn. Da også



dette stød er permanent sker der således et ryk til venstre i LRAS-kurven, idet en højere toldsats øger udbudsstød-variablen s .

Som illustreret i figuren (hvor det er antaget, at $\beta_3 = 0$) fører dette til en ny langsigtsligevægt, hvor output i Danmark er permanent lavere. I figuren er den reale valutakurs igen steget, men stigningen er mindre end i Spørgsmål 1. Forklaringen er, at der for at sikre ligevægt nu kræves en mindre tilpasning af Danmarks konkurrenceevne og nettoeksport end ovenfor, fordi output nu også er faldet. Vi kan imidlertid ikke med sikkerhed afgøre, om e^r stiger i den nye langsigtsligevægt, idet vi ikke kender forholdet mellem bevægelsen i LRAS- og LRAD-kurverne. Man kan i princippet tegne en situation, hvor LRAS-kurven rykker så langt til venstre (eller hvor bevægelsen i LRAD-kurven er så lille), at den nye langsigtsligevægt indebærer en lavere værdi af e^r . Intuitionen bag en sådan situation er, at udbuddet er faldet mere end efterspørgslen, hvorfor

efterspørgslen bliver nødt til at falde yderligere, hvilket kun kan sikres ved et fald i den reale valutakurs og en forværret dansk konkurrenceevne. Det trækker op, hvis den studerende bemærker, at en sådan situation alt andet lige vil være mere sandsynlig, hvis substitutionseffekten er relativt kraftig (og indkomsteffekten relativt svag), da dette vil trække i retning af at begrænse faldet i efterspørgslen efter danske varer som følge af den højere danske toldsats.