NTNU

Kandidat nr./Candidate no. 10048

Dato/Date: 14/12-17 Side/Page: 1

Emnekode/Subject SØK-3006

Antall ark/Number of pages: 26

Denne kolonnen er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

Skal i denne oppgaven ta utgangspunkt i en modell fra artikkelen "Learning by doing and the dutch disease" utviklet av Ragnar Torvik.

Artikkelen ser på norsk økonomi som en oljenasjon når oljepris går opp og ned. Etter at Norge fant oljen på slutten av 60-tallet har vi utviklet oss til å bli en oljenasjon. Det er derfor interessant å studere hvordan dette har påvirket norsk økonomi.

~~Før jeg~~ I modellen ser vi på en liten økonomi som har neglisjerbar effekt på økonomisk utvikling internasjonalt. Man har både en skjerma sektor og en konkurranseutsatt sektor.

Før jeg utleder modellen vil jeg forklare noen begrep:

* Dutch disease (Hollandsk syke):
En når et land som utvinner en naturressurs får for stor skjerma sektor ift. hva som er forenelig med langsiktig næringsstruktur

NTNU

Kandidat nr./*Candidate no.* 10048

Dato/*Date:* 14/12-17 Side/*Page:* 2

Emnekode/*Subject* ~~14/12-17~~ SØK-3006 Antall ark/*Number of pages:* 26

Denne kolonnen er forbeholdt sensor
This column is for external examiner

* Valutagave:
Oljeinntekter kan sees på som en valutagave ettersom det lar oss importere mer enn hva vi produserer. ~~Kan tenkes~~ Det fremgås ikke hvordan disse oljeinntektene utvinnes, og vi ser derfor på dem som eksogent gitt. Kan tenkes på som at handlingsregelen blir brutt.

* Konkurranseutsatt sektor er bedrifter som produserer varer som kan handles med på verdensmarkedet. Eksponert for konkurranse fra utlandet.

* Skjerma sektor er bedrifter som produserer varer som ikke kan handles med på verdensmarkedet. Det må konsumeres der det produseres. Kan tenkes at transportkostnader er så høye at det ikke kan handles med profitt. Blir derfor ikke utsatt for konk. på verdensmarkedet. F.eks: tjenester som restauranter, frisør o.l, men også i stor grad offentlig sektor.

*LBB: Du lærer noe av å produsere; jo mer produksjon jo mer læring

Forutsetninger i modellen:
- Ingen arb.ledighet / full sysselsetting

- Balansert handel
- Eksogen oljeinntekt
- Kun én innsatsfaktor → arb. kraft

Relasjoner

(1) $X_{Nt} = H_{Nt} f(n_t)$ $\quad f' > 0,\ f'' < 0$

(2) $X_{Tt} = H_{Tt}\, g(1-n_t)$ $\quad g' > 0,\ g'' < 0$

(3) $\frac{\dot{H}_{Nt}}{H_{Nt}} = u n_t + v \delta_T (1-n_t)$ $\quad 0 \le \delta_T \le 1$

(4) $\frac{\dot{H}_{Tt}}{H_{Tt}} = u \delta_N n_t + v(1-n_t)$ $\quad 0 \le \delta_N \le 1$

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

(6) $Y_t = P_t X_{Nt} + X_{Tt} + H_{Tt} R_t$

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

Symbolforklaring: [N - non-traded (skjerma sektor) / T - traded (konk. utsatt sektor)] t - tidspunkt t

X_{it} - produksjon i sektor i, $i = N, T$

H_{it} - produktivitet i sektor i, $i = N, T$

C_{it} - konsum av vare i, $i = N, T$

n_t - andelen sysselsatte i skjerma sektor. Normaliserer arbeidsstyrken til 1 som betyr at $(1-n_t)$ er andelen sysselsatt i konk. utsatt sektor

u - produktivitetsvekst som én enhet arbeidskraft i skjerma sektor. Sier noe om graden

NTNU

Kandidat nr./Candidate no. 10048

Dato/Date: 14/12-17 Side/Page: 4

Emnekode/Subject: SØK-3006 Antall ark/Number of pages: 26

Denne kolonnen er forbeholdt sensor
This column is for external examiner

av LBO.

~~str~~

υ - samme som u bare i konk. utsatt sektor

δ_N - spillover/smitteeffekten av læringen fra skjerma sektor til konk. utsatt sektor. Du lærer mindre av "å se på" enn av å gjøre jobben ($0 \leq \delta_N \leq 1$)

δ_T - spillover/smitteeffekt fra konk. utsatt sektor til skjerma sektor

$\frac{\dot{H}_{it}}{H_{it}}$ - produktivitetsvekst i sektor i, $i = N, T$

U_t - konsumentenes nytte ~~[illegible]~~

Y_t - total inntekt målt i enheter av konk. utsatt varer

R_t - oljeinntekt/valutagave

σ - substitusjonselastisitet

P_t - prisen på skjerma varer relativt til prisen på konkurranseutsatte varer
→ Realvalutakursen

$P_T = P_T^* V$ → nominell valutakurs

$$P_t = \frac{P_N}{P_T^* V} = \frac{P_N}{P_T} = P_t$$

→ normaliserer til 1

Relasjonsforklaring:

(1) Produksjon av skjerma varer. Den er gitt av produktivitet og arbeidskraft. Vi har positiv, men avtakende grenseprod. mhp arbeidskraft

(2) Produksjon av konk. utsatte varer gitt av prod. og arb. kraft. Positiv, men avtakende grenseprod. mhp arb. kraft.

(3) Produktivitetsvekst i skjerma sektor. Den er gitt av graden av LBD i bedriften og smitteeffekten fra konk. utsatt sektor.
~~Dersom~~

(4) Lik som (3) bare konkurranseutsatt sektor

(5) Nytten til konsumentene er gitt av konsum av de to varene. Ser på alle konsumenter under ett. σ er substitusjons-elastisiteten og sier noe om hvor fort konsumentenes etterspørsel endres ved en endring i pris.
$\sigma < 1 \rightarrow$ Lite substitusjon, etterspørsel skifter tregt
$\sigma > 1 \rightarrow$ mye substitusjon, stor endring i etterspørsel ved endring i pris
$\sigma = 0 \rightarrow$ Ingen substitusjon

NTNU

Kandidat nr./Candidate no. 10048

Dato/Date: 14/12-17 Side/Page: 6

Emnekode/Subject SØK-3006

Antall ark/Number of pages: 26

Denne kolonnen er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

(6) Inntekten er gitt av produksjon av de to godene samt oljeinntektene. Dette er målt i konk. utsatte enheter.

(7) Konsumentenes konsum av skjermavarer. Det finner vi ved å maksimere nyttefunksjonen (5) gitt inntekten (6).

Merk! $Y_t = P_t C_{Nt} + C_{Tt}$ → konsumenten bryr seg ikke om prod. bare konsum.

Danner Lagrange:

$$\mathcal{L} = \frac{\sigma}{\sigma-1} C_{Nt}^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + \frac{\sigma}{\sigma-1} C_{Tt}^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} - \lambda(P_t C_{Nt} + C_{Tt} - Y_t)$$

FOB:

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial C_{Nt}} = \frac{\sigma}{\sigma-1} \cdot \frac{\sigma-1}{\sigma} \cdot C_{Nt}^{\frac{\sigma-1}{\sigma}-1} - \lambda P_t = 0$$

$$\Rightarrow C_{Nt}^{-\frac{1}{\sigma}} - \lambda P_t = 0$$

$$\Rightarrow \underline{\lambda = \frac{C_{Nt}^{-\frac{1}{\sigma}}}{P_t}}$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial C_{Tt}} = \frac{\sigma}{\sigma-1} \cdot \frac{\sigma-1}{\sigma} \cdot C_{Tt}^{\frac{\sigma-1}{\sigma}-1} - \lambda = 0$$

$$\Rightarrow \underline{\lambda = C_{Tt}^{-\frac{1}{\sigma}}}$$

Setter $\lambda = \lambda$:

$$C_{Tt}^{-\frac{1}{\sigma}} = \frac{C_{Nt}^{-\frac{1}{\sigma}}}{P_t}$$

Løser mhp C_{Tt}:

Den gule kopien beholder du/Please keep the yellow page

Fagtrykk Trondheim AS 12.2015

Denne kolonnen er forbeholdt sensor
This column is for external examiner

$$C_t = C_{Nt} \cdot P_t^{\sigma}$$

setter inn i bb:

$$Y_t = P_t C_{Nt} + C_{Nt} \cdot P_t^{\sigma}$$

Løser mhp C_{Nt}:

$$C_{Nt} = \frac{Y_t}{P_t(1+P_t^{\sigma-1})} \rightarrow \text{som er (7)}$$

Har nå forklart alle relasjonene og vil begynne å løse modellen.
Utleder først den statiske likevekten hvor man antar at produktiviteten er gitt (dvs man kan se vekk fra likning (3) og (4)). Deretter vil jeg utvide modellen med endogen produktivitet for å finne dynamisk likevekt.

Statisk likevekt

Begynner med å se på likevekten i skjerma sektor. Her må produksjon av varer være lik det som konsumeres, dvs:

$$X_{Nt} = C_{Nt}$$

Setter inn for C_{Nt} fra (7):

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

Setter inn for Y_t fra (6):

Denne kolonnen er forbeholdt sensor
This column is for external examiner

$$\Rightarrow X_{Nt} = \frac{P_t X_{Nt} + X_{Tt} + H_{Tt} R_t}{P_t (1 + P_t^{\sigma - 1})}$$

Løser mhp Pt:

$$\Rightarrow X_{Nt} P_t + X_{Nt} P_t^{\sigma} = P_t X_{Nt} + X_{Tt} + H_{Tt} R_t$$

$$\Rightarrow X_{Nt} P_t^{\sigma} = X_{Tt} + H_{Tt} R_t$$

$$\Rightarrow P_t^{\sigma} = \frac{X_{Tt} + H_{Tt} R_t}{X_{Nt}}$$

Setter inn for X_{Tt} og X_{Nt} fra (2) og (1):

$$P_t^{\sigma} = \frac{H_{Tt} g(1 - n_t) + H_{Tt} R_t}{H_{Nt} f(n_t)}$$

Definerer $\lambda_t = \frac{H_{Tt}}{H_{Nt}}$ $\Rightarrow$ relativ produktivitet mellom konkurranseutsatt sektor og skjerma sektor. $\lambda_t \uparrow \Rightarrow$ konk.utsatt sektor relativt mer produktiv enn skjerma.

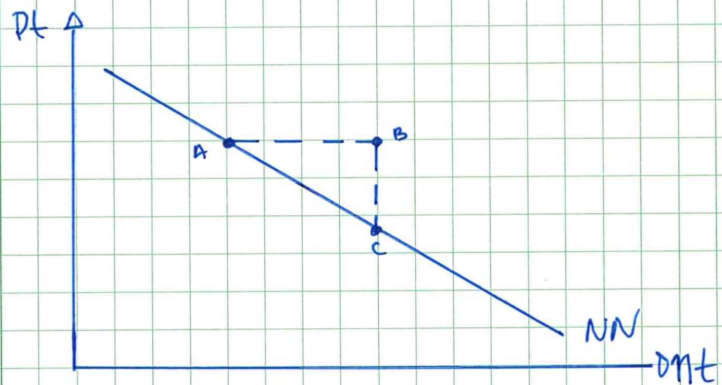
Vi har da:

$$\underline{P_t = \lambda_t^{\frac{1}{\sigma}} \cdot \left[\frac{g(1 - n_t) + R_t}{f(n_t)} \right]^{\frac{1}{\sigma}}} \qquad (8)$$

(8) gir oss sammenhengen mellom realvalutakursen og andelen sysselsatte som gir likevekt i skjerma sektor. Denne kaller vi for NN-kurven. Kurven er fallende ettersom det er en negativ

sammenheng mellom Pt og nt. Ser fra uttrykket at om nt ↑ vil brøken bli mindre og Pt ↓.

Grafisk:



Anta at vi ligger i likevekt i A. Deretter øker andelen sysselsatte i skjerma sektor for gitt realvalutakurs. (B). Det betyr at det vil produseres mer skjerma varer, men ettersom prisen er lik vil ikke etterspørsel endres og man har et tilbudsoverskudd av skjerma varer. Prisen må derfor reduseres slik at flere etterspør skjerma varer. Vi får en realdepresiering (B→C). I punkt C er man i likevekt igjen. Fra dette ser vi at nt↑ → Pt↓ → Fallende NN-kurve.

En annen sammenheng får vi fra arbeidsmarkedet. Vi antar perfekt sysselsettingsmobilitet (dvs at en ingeniør kan bli en sykepleier eksempelvis på lang sikt) og lønna i de to sektorene må følgelig være lik (hvis ikke ville alle jobbet i den sektoren med høyest lønn).

Denne kolonnen er forbeholdt sensor
This column is for external examiner

Det kan vises at:

$$P_t H_{Nt} f'(n_t) = w$$

$$H_{Tt}\, g'(1-n_t) = w$$

FOB for profittmax. Verdien av grenseproduktiviteten av arb. kraft må være lik kostnaden, dvs lønna.

Likevekt i arbeidsmarkedet krever da:

$$w = w$$

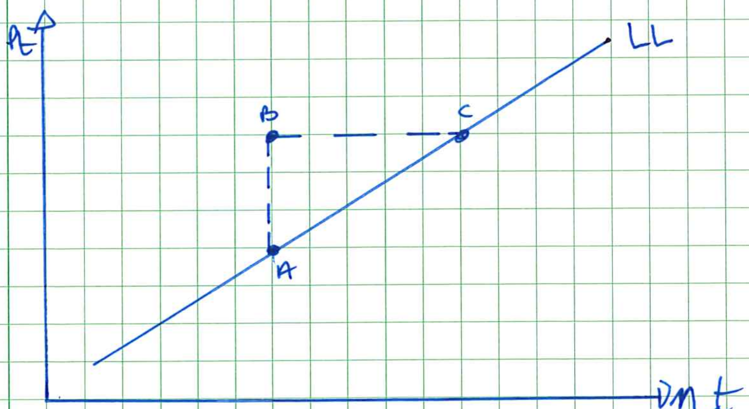
$$\Rightarrow P_t H_{Nt} f'(n_t) = H_{Tt}\, g'(1-n_t)$$

$$\Rightarrow P_t = \frac{H_{Tt}}{H_{Nt}} \frac{g'(1-n_t)}{f'(n_t)}$$

$$\Rightarrow P_t = \lambda_t \frac{g'(1-n_t)}{f'(n_t)} \qquad (9)$$

(9) gir oss LL-kurva som viser alle kombinasjoner av realvalutakursen og ~~den~~ sysselsettingsandelen som er konsistent med en likevekt i arbeidsmarkedet. Vi ser at kurva er stigende ettersom økt n_t gjør brøken større og P_t øker.

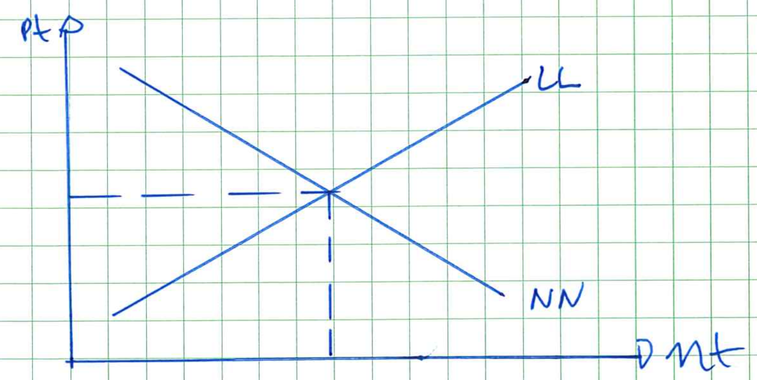
Grafisk:



Anta at man ligger i likevekt i A. For en gitt sysselsettingsandel øker realvalutakursen, dvs prisen på skjerma varer blir relativt dyrere.(B). Det betyr at verdien av grenseproduktiviteten i skjerma sektor øker og følgelig giker lønna det. Bedriftene i skjerma sektor ønsker å ansette flere ettersom det er mer lønnsomt og arb. ønsker å jobbe i skjerma sektor pga høyere lønn. Det sysselsettes dermed flere i skjerma sektor på bekostning av konk. utsatt sektor. Det ansettes flere helt til verdien av grenseprod. er lik i de to sektorene → likevekt i C.

Vi ser da at $Pt \uparrow \rightarrow Nt \uparrow \rightarrow$ stigende kurve.

Likevekt:



NN- og LL-kurven bestemmer likevekt i skjerma sektor og arbeidsmarkedet.

Vil med dette analysere effekten av økt oljeinntekt.

Denne kolonnen er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

Statisk hollandsk syke

økte oljeinntekter, R_t øker.

Vi har:

$$(8)\quad P_t = \lambda_t^{\frac{1}{\sigma}} \left[\frac{g(1-n_t) + R_t}{f(n_t)} \right]^{\frac{1}{\sigma}}$$

$$(9)\quad P_t = \lambda_t \left(\frac{g'(1-n_t)}{f'(n_t)} \right)$$

↳ vi ser at det er kun NN-kurven som blir påvirket av økte oljeinntekter.

Finner effekten:

$$\frac{\partial P_t}{\partial R_t} = \frac{1}{\sigma} \lambda_t^{\frac{1}{\sigma}} \left[\frac{g(1-n_t) + R_t}{f(n_t)} \right]^{\frac{1}{\sigma}-1} \cdot \frac{1}{f(n_t)}$$

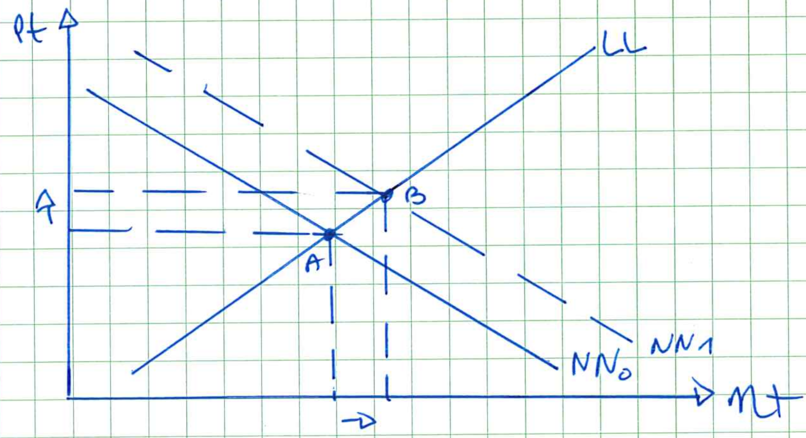
$$= \lambda_t^{\frac{1}{\sigma}} \left[\frac{g(1-n_t)+R_t}{f(n_t)} \right]^{\frac{1}{\sigma}} \cdot \left[\frac{g(1-n_t)+R_t}{f(n_t)} \right]^{-1} \cdot \frac{1}{\sigma} \cdot \frac{1}{f(n_t)}$$

$$= \frac{P_t}{\sigma} \cdot \frac{\cancel{f(n_t)}}{g(1-n_t)+R_t} \cdot \frac{1}{\cancel{f(n_t)}}$$

$$= \frac{P_t}{\sigma(g(1-n_t)+R_t)} > 0$$

↳ vi får et positivt skift i NN-kurven

Denne kolonnen er forbeholdt sensor
This column is for external examiner



Rt↑ → NN₀ → NN₁
↳ Pt↑ og Mt↑

Intuisjon:
Økte oljeinntekter fører til økte inntekter. Dette øker etterspørselel etter begge typer goder (gitt de er normale). Skjerma varer kan ikke importeres og er kun gitt av produksjon hjemme. For gitt sysselsettingsandel må derfor prisen på skjerma varer ~~øker~~ slik at man reduserer etterspørselsoverskuddet. Man får altså en realappr. Dette er det prissignalet bedriftene trenger for å ansette flere. Det ansettes derfor flere i skjerma sektor på bekostning av konk.utsatt sektor. Tilbudet av skjerma varer øker og dette demper realappresieringen noe. Man oppnå ny likevekt i B. Her ser vi at Pt↑ og Mt↑.
⇒ Skjerma sektor har blitt større på bekostning av konkurranseutsatt sektor.

~~Oppsummert~~ Dette kaller vi hollandsk syke. Skjerma sektor "spiser" opp industrien. Dette kan være med på å forklare noe av den store

Denne kolonnen er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

offentlige sektoren vi har i Norge.

Likevekten i B ~~karakteristika~~ har to karakteristika som er typisk hollandsk syke:

- Realvalutakursen har appresiert
- Skjerma sektor har blitt relativt større.

Jeg vil nå begynne å se på den dynamiske delen av modellen. Her tar man med at den relative produktiviteten mellom ~~bedrift~~ sektorene kan endres seg.

Vil da først se hvordan den statiske likevekten endres dersom man har en endring i relativ produktivitet. Husker at $\lambda t = \frac{HTt}{HNt}$ → relativ prod.

NN-kurven:

Utg. pkt i (8):

$$\frac{\partial Pt}{\partial \lambda t} = \frac{1}{\sigma} \lambda t^{\frac{1}{\sigma}-1} \cdot \left[\frac{g(1-nt)+Rt}{f(nt)}\right]^{\frac{1}{\sigma}}$$

$$= \frac{Pt}{\sigma \lambda t} > 0$$

→ For gitt nt skifter NN-kurven opp (vertikalt) ~~skrapa~~

LL-kurven

$$\frac{\partial Pt}{\partial \lambda t} = \frac{g'(1-nt)}{f'(nt)} = \frac{1}{\lambda t} \lambda t \frac{g'(1-nt)}{f'(nt)} = \frac{Pt}{\lambda t} > 0$$

LoLL-kurven skifter opp til venstre

Kandidat nr. / Candidate no. 10048

Dato / Date 14/12-17 Side / Page 15

Emnekode / Subject: SØK-3006

Antall ark / Number of pages: 26

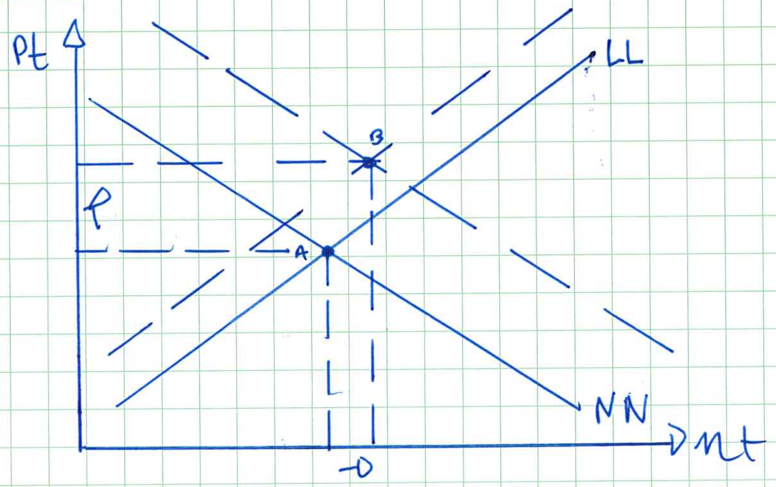
Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

Ser at det som skiller ~~dem~~ skiftet i kurvene er σ:

- Dersom σ < 1 → NN-kurven skifter mest
- Dersom σ > 1 → LL-kurven skifter mest
- Dersom σ = 1 → kurvene skifter like myc.

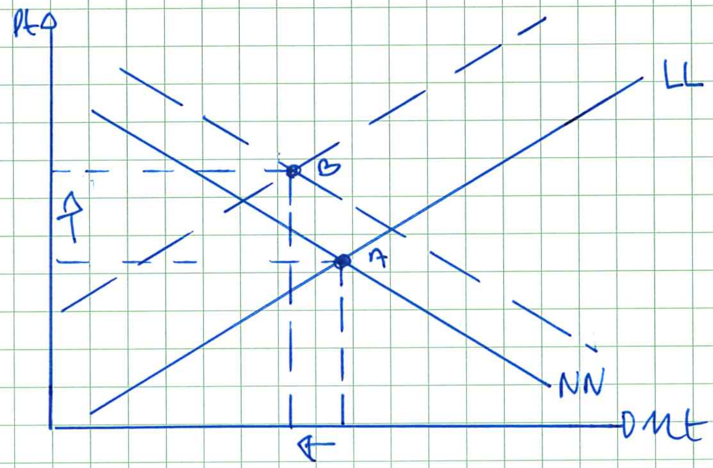
σ < 1:



Dersom substitusjonselastisiteten er mindre enn 1 ser vi at økt relativ produktivitet fører til en realappresiering og økt sysselsettingsandel i skjerma sektor. Konk.utsatt sektor bli relativt mer produktiv enn skjerma sektor. Tilbudet av konk.utsatte varer er da relativt høyere. Prisen på skjerma varer må da øke slik at tilbudet vris i favør av skjerma sektor og det vil ansettes flere.

Man kan tenke på det som at den mest produktive sektoren skyver fra seg arbeidskraft til den sektoren som er mindre produktiv.

Sysselsettingsbehovet reduseres i konk.utsatt sektor og de skyver derfor arb.kraft fra seg σ > 1



Dersom σ > 1 ser vi at økt relativ produktivitet også her fører til en realappresiering, men nå vil andelen sysselsatte i skjerma sektor reduseres. Ettersom ~~...~~ konk. utsatt sektor er relativt mer produktive betyr det at produksjonen blir billigere og prisen på konk. utsatt varer blir relativt lavere enn på skjerma varer. Dette fører til en substitusjonseffekt hvor etterspørselen vris vekk fra skjerma varer mot konk. utsatte varer. Dette fører til at det blir færre ansatt i skjerma sektor, dvs sysselsettingsandelen reduseres. Vi ser da at den mest produktive sektoren trekker til seg arbeidskraft.

Oppsummert ser vi at en økning i relativ produktivitet medfører er realappresiering, uansett om vi har lav eller høy substitusjons-elastisitet.
Effekten på sysselsettingsandelen er derimot tvetydig. Vi har to effekter:

Denne kolonne er forbeholdt sensor
This column is for external examiner

1) Økt relativ produktivitet medfører at <u>sysselsettingsbehovet</u> i konk.-utsatt sektor blir mindre, og behovet øker i skjerma sektor. Dette trekker i retning av økt n_t.

2) Økt relativ produktivitet fører til at prisen på konk. utsatte varer blir relativt lavere enn prisen på skjerma varer. <u>Substitusjonseffekten</u> fører da til at etterspørselen vris vekk fra skjerma sektor. Dette trekker i retning av redusert n_t.

Vi antar at $\sigma < 1$, som er en forutsetning for balansert ~~vekst~~ vekst, og da vil sysselsettingsbehovet (1) dominere substitusjons-effekten (2). Det betyr at n_t øker ved $\lambda_t \uparrow$.

Vi kan da uttrykke sysselsettingsandelen på følgende måte:

(10) $n_t = n(\underset{+}{\lambda_t}, \underset{+}{R_t})$ → sysselsettingsandelen avhenger positivt av både λ_t og R_t.

Med dette kan jeg begynne å utlede den dynamiske modellen.

Kandidat nr. / *Candidate no.* 10048

Dato / *Date* 14/12-17 Side / *Page* 18

Emnekode / *Subject:* SØK-3006 Antall ark / *Number of pages:* 26

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

Dynamisk utevekt

Vi har nå følgende sammenhenger:

(11) $$\frac{\dot{H}_{Nt}}{H_{Nt}} = u\,n(\lambda t, Rt) + v\,\delta_T\,(1 - n(\lambda t, Rt))$$

(12) $$\frac{\dot{H}_{Tt}}{H_{Tt}} = u\,\delta_N\,n(\lambda t, Rt) + v\,(1 - n(\lambda t, Rt))$$

(13) $$\frac{\dot{\lambda} t}{\lambda t} = \frac{\dot{H}_{Tt}}{H_{Tt}} - \frac{\dot{H}_{Nt}}{H_{Nt}}$$

(11) og (12) er henholdsvis (3) og (4) bare at jeg nå har satt inn for n fra (10).

(13) er vekstraten i relativ produktivitet. Den er gitt av produktivitetsveksten i konkurranse-utsatt sektor fratrukket prod.veksten i skjerma sektor. Dersom produktivitetsveksten i konkurranse-utsatt sektor øker vil man få positiv vekst i relativ produktivitet, motsatt vil vi ha negativ vekst. Dersom prod.veksten i de to sektorene er lik har vi ingen vekst i relativ produktivitet.

Setter inn for (11) og (12) i (13):

$$\frac{\dot{\lambda} t}{\lambda t} = u\delta_N n(\lambda t, Rt) + v(1 - n(\lambda t, Rt)) - u n(\lambda t, Rt) - v\delta_T(1 - n(\lambda t, Rt))$$

$$= (\delta_N - 1) u n(\lambda t, Rt) + (\delta_T - 1) v n(\lambda t, Rt) + (1 - \delta_T) v$$

$$= -\left[(1-\delta_N)u + (1-\delta_T)v\right] n(\lambda t, Rt) + v(1-\delta_T) \quad (14)$$

Kandidat nr. / *Candidate no.* 10048

Dato / *Date* 14/12-17 Side / *Page* 19

Emnekode / *Subject:* SØK-3006

Antall ark / *Number of pages:* 26

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

Vi har langsiktig likevekt når $\frac{\dot{\lambda}_t}{\lambda_t} = 0$, dvs produktivitetsveksten ~~[illegible]~~ i de to sektorene er lik. ~~Da har vi steady-state~~

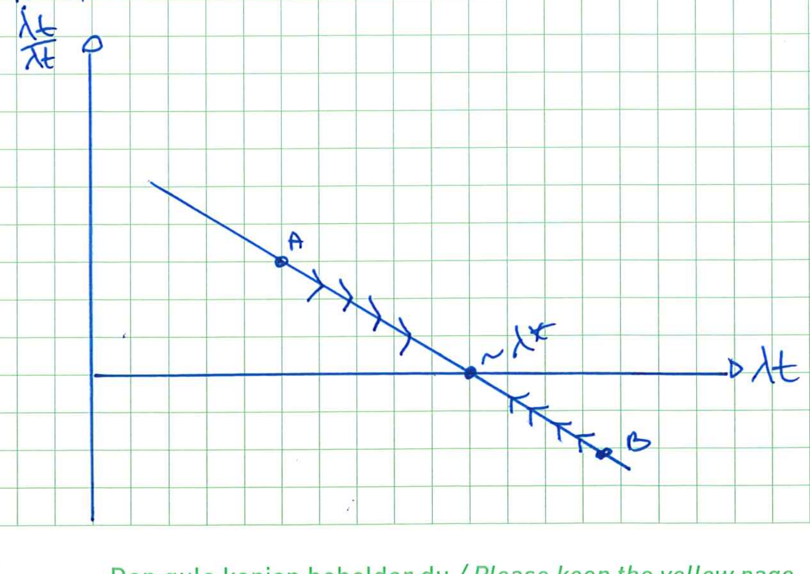
Dersom $\lambda_t = \lambda_*$ har vi en stabil likevekt (steady-state).

Vil sjekke om (14) er stabil. (14) er en første-ordens diff.likning ettersom n er den eneste endogene variabelen på h.s. Sekker stabilitet:

$$\frac{d\frac{\dot{\lambda}_t}{\lambda_t}}{d\lambda_t} = -\underbrace{\left[(1-\sigma_N)u+(1-\sigma_T)v\right]}_{+}\underbrace{\frac{\partial n}{\partial \lambda_t}}_{+} < 0$$

Den er stabil siden den er <0. Uttrykket kan sees på som feedbacken på vekst. Dersom den er negativ demper man veksten. (Kan ~~[illegible]~~ se på det som en flamme som slukkes, dersom den hadde vært positiv ville flammen vokst seg uendelig stor → "skogbrann")

Grafisk:



$\frac{\dot{\lambda}_t}{\lambda_t} = 0 \to \lambda^*$

↳ steady-state

Denne kolonne er forbeholdt sensor
This column is for external examiner

Intuisjon

- $B(\lambda_t > \lambda^*)$: ~~[illegible]~~ prod. i konk.utsatt sektor er relativt høyere enn i skjerma sektor enn når $\lambda_t = \lambda^*$. Det betyr at det må ansettes flere i skjerma sektor. Produktivitetsveksten vil da øke i skjerma sektor som følge av LBD. Den øker helt til den relative produktiviteten mellom de to sektorene er lik igjen $\rightarrow \lambda^*$.
- $A(\lambda_t < \lambda^*)$: Den relative produktiviteten i konk.utsatt sektor er nå lavere enn når $\lambda_t = \lambda^*$. Det betyr at arbeidskraft skyves vekk fra skjerma sektor og mot konkurranseutsatt sektor. Dette fører til høyere prod.vekst i konk.utsatt sektor som følge av LBD. Vi beveger oss også her mot λ^*

$\Rightarrow$ ser at uansett hvor vi ligger vil vi bevege oss mot steady-state (λ^*). ~~Her~~ vil produktivitetsveksten i de to sektorene være lik.

Vil nå se på effekten av økte oljeinntekter på den dynamiske likevekten.

Emnekode / Subject: SØK-3006

Kandidat nr. / Candidate no. 10048

Dato / Date 14/12-17 Side / Page 21

Antall ark / Number of pages: 26

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

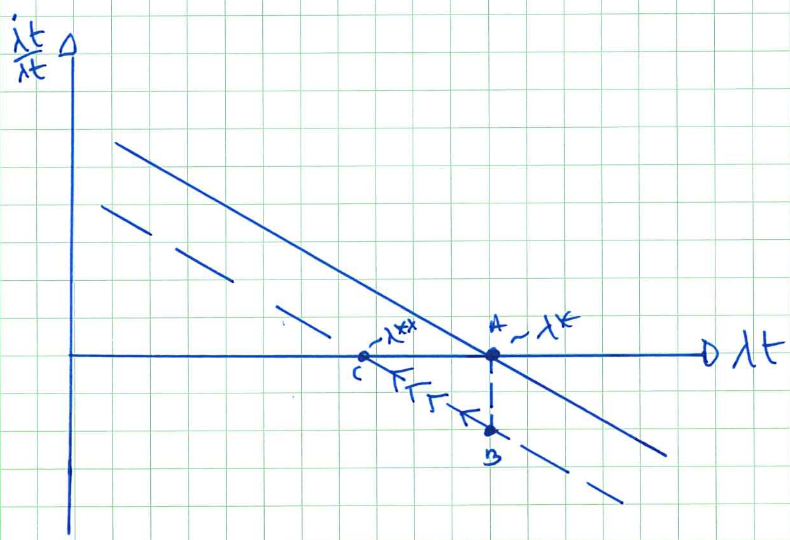
Dynamisk hollandsk syke

Økt R_t.

Tar utg. pkt i (14):

$$\frac{\partial \frac{\dot{\lambda}_t}{\lambda_t}}{\partial R_t} = -\underbrace{\left[(1-\delta_N)u + (1-\delta_T)v\right]}_{+} \cdot \underbrace{\frac{\partial n}{\partial R_t}}_{+} < 0$$

Lo vi ser at økte oljeinntekter har en negativ effekt på veksten i den relative produktiviteten. For gitt λ_t får vi et vertikalt "hopp" i kurven som gir negativ relativ prod. vekst.



Forklaring

Vi ligger i A (steady-state). Deretter øker R_t. Dette medfører at flere ansettes i skjerma sektor som vi så i statisk analyse. Skjerma sektor vil for gitt relativ produktivitet få en høyere produktivitetsvekst som følge av høyere grad av LBD (A → B). Ettersom produktivitetsveksten i skjerma sektor er høyere enn i konk. utsatt sektor

Denne kolonne er forbeholdt sensor
This column is for external examiner

vil veksten i den relative produktiviteten være negativ. ~~Når skjerma sektor blir~~

Vi entrer altså en periode hvor produktivitets-veksten i skjerma sektor er høyere og dette fører til at de blir relativt mer produktive. Når de blir relativt mer produktive vil ~~da~~ sysselsettingsbehovet reduseres og flere ansettes i konk. utsatt sektor. Da vil prod.veksten der øke som følge av LBD. Den øker helt til vi når nytt likevektspunkt hvor prod.veksten i de to sektorene er lik (λ^{**}). Men, her vil skjerma sektor være relativt mer produktiv ($\lambda^{**} < \lambda^{*}$).

Hvordan fordeles så sysselsettingsandelen i steady-state?

Vi har at $\frac{\dot{\lambda}_t}{\lambda_t} = 0$

setter (14) = 0 og løser mhp n_t

$$n^{*} = \frac{v(1-\sigma_T)}{(1-\sigma_N)u + (1-\sigma_T)v}$$

Vi ser at på lang sikt vil ikke sysselsettingen avhenge av oljeinntektene R_t

Skal nå se hvordan dette virker i den statiske likevekten.

Vi har:

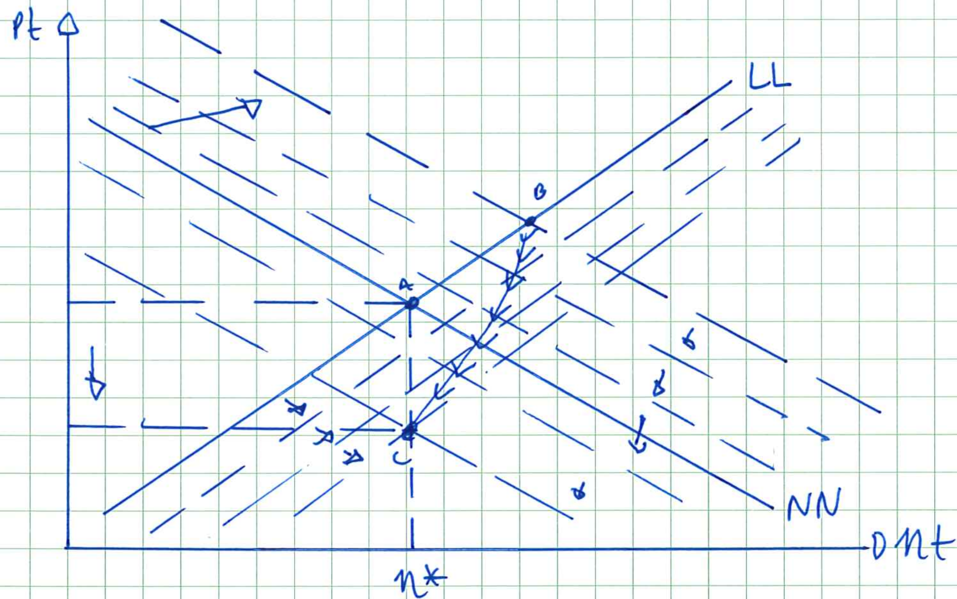
$\frac{\partial Pt}{\partial Rt} > 0$ (fra 8) → NN skifter positivt

~~Fra~~ (9) og (8)

$\frac{\partial Pt}{\partial \lambda t} > 0$ men vi har $\lambda t \downarrow (\lambda^{**})$ ⇒ $\frac{\partial Pt}{\partial \lambda t} < 0$

Det betyr at begge kurvene får negative skift.

Skal vise (Husk at NN skifter fortere):



Initiell likevekt i A. Deretter øker oljeinntektene R_t^P. Dette medfører en realappresiering og større skjerma sektor som vi så i statisk likevekt (B).
Men så lenge sysselsettingsandelen i skjerma sektor ligger over likevektsandelen (η^*) vil produktivitetsveksten her være høyere. Ettersom de da på sikt blir relativt mer produktive vil de

NTNU

Kandidat nr. / *Candidate no.* 10048

Dato / *Date* 14/12-17 Side / *Page* 24

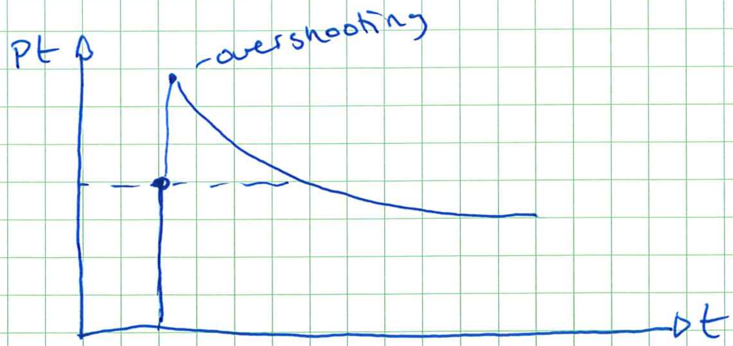
Emnekode / *Subject:* SØK-3006

Antall ark / *Number of pages:* 26

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

styre fra seg arbeidskraft til konkurranseutsatt sektor. Dette vil de gjøre helt til vi har nådd ny likevekt i punkt C. Her har de to sektorene lik produktivitetsvekst og man er i steady-state. Vi ser at vi har fått en realdepresiering. Dette er kanskje overraskende ettersom vi så at vi fikk en realappresiering i statisk likevekt. Tanken er at den statiske modellen kan sees på som "kort sikt" ettersom prod. er gitt. På kort sikt vil man få en såkalt "overshooting". Man tenker at realdepresieringen skyldes følgende: Når skjerma sektor på sikt blir relativt mer produktive vil tilbudet av skjerma varer øke. For gitt pris vil ikke etterspørselen øke og man får et etterspørselsoverskudd av skjerma varer ettersom de ikke kan eksporteres. Prisen må da reduseres slik at etterspørselen vris mot skjerma varer. Dette fører da til en realdepresiering.



Depresierer med tiden.

I modellen: depr. mer enn initielt nivå

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

Viser analytisk:

Løser først (a) mhp λt:

$$\lambda t = \frac{Pt}{\frac{g'(1-nt)}{f'(nt)}}$$

Setter inn for λt i (8):

$$Pt = \left[\frac{Pt\, f'(nt)}{g'(1-nt)}\right]^{\frac{1}{\sigma}} \cdot \left[\frac{g(1-nt)+Rt}{f(nt)}\right]^{\frac{1}{\sigma}}$$

$$Pt^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} = \left[\frac{f'(nt)}{g'(1-nt)}\right]^{\frac{1}{\sigma}} \cdot \left[\frac{g(1-nt)+Rt}{f(nt)}\right]^{\frac{1}{\sigma}}$$

$$Pt = \left[\frac{f'(nt)}{g'(1-nt)}\right]^{\frac{1}{\sigma-1}} \cdot \left[\frac{g(1-nt)+Rt}{f(nt)}\right]^{\frac{1}{\sigma-1}}$$

$$\frac{\partial Pt}{\partial Rt} = \frac{1}{\sigma-1}\left[\frac{f'(nt)}{g'(1-nt)}\right]^{\frac{1}{\sigma-1}} \cdot \left[\frac{g(1-nt)+Rt}{f(nt)}\right]^{\frac{1}{\sigma-1}-1}$$

$$= \underline{\underline{\frac{Pt}{\sigma-1} \cdot \frac{f(nt)}{g(1-nt)+Rt}}} < 0 \quad \text{siden } \sigma < 1$$

→ Realvalutakursen depresierer ved økte oljeinntekter

Har nå utledet både den dynamiske og statiske delen av modellen. Har også sett på effektene av økte øyeinntekter. Effekten er noe annerledes i de to.

Statisk: $R\uparrow \rightarrow n\uparrow$, $P\uparrow$

Dynamisk: $R\uparrow \rightarrow n = n^*$ i steady state, λ^{**} $(\lambda\uparrow)$

$P\downarrow$

Modellen kan forklare noe av den store offentlige sektoren vi har som øyenasjon.

~~Bør nevnes at vi ser på el:~~