

SENTRUM OG PERIFERI

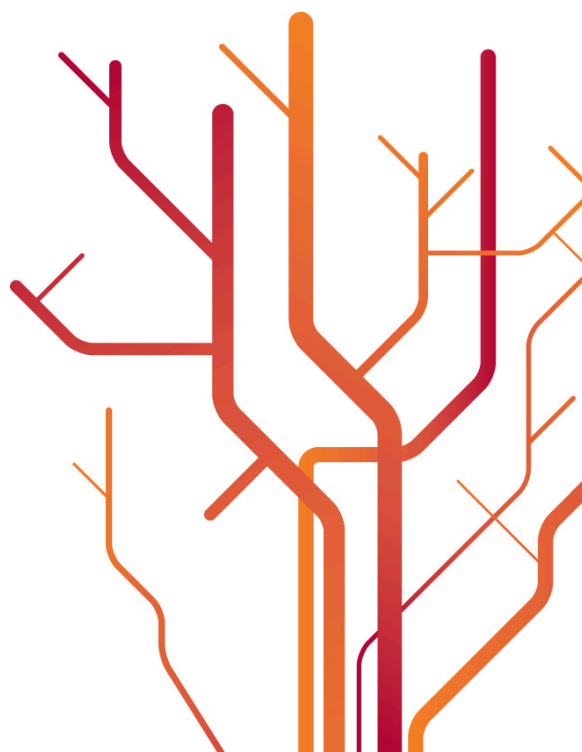
Dixit-Stiglitz-Krugman modellen



Åge Haugslett

**Masteroppgave i
- Samfunnsøkonomi (30 stp)**

2012



FORORD

To av hovedfagkursene i Samfunnsøkonomi jeg tok ved UiTø; ”Næringsøkonomi” og ”Internasjonal økonomi og økonomisk geografi”, inneholdt emneområdet ”økonomisk geografi”. Emneområdet struktur i form av oppbygging av teoretiske matematiske modeller, samt databaserte numeriske løsninger, som grunnlag for analyser, virket interessante.

Deler av en fagbok av Fujita, Krugman og Venables (F,K&V99), blei benyttet som en del av pensumslitteraturen i de to nevnte kursene, og bidro til interessen for emneområdet.

Denne boka er min **primærkilde**.

Etter gjennomgang av en fagartikkel (Fujita og Krugman 2004), fattet jeg også interesse for den historiske utviklingen av emnet ”økonomisk geografi”. Gjennom en annen fagartikkel (Judd 1997), blei jeg klar over at bruk av dataverktøy for å dokumentere økonomiske teorier ikke var helt ut akseptert i enkelte økonomiske fagmiljøer, på samme måte som i andre vitenskaper, som for eksempel innen teoretisk fysikk, astronomi og meteorologi.

Jeg takker min veileder Stein Østby for å ha gjort meg oppmerksom på disse to artiklene.

Korte sammendrag av de to fagartiklene, inklusiv noen egne synspunkter i forbindelse med den siste artikkelen, har jeg med i kap.1. Jeg fokuserer i masteroppgaven derfor en del på å sammenlikne analyser basert på simuleringsresultater, ut fra relativt kompliserte matematiske modeller, og deduktive marginalanalyser av de samme modeller etter at det først er foretatt betydelige matematiske forenklinger.

Masterprosjektet mitt har dessverre ligget i dvale i flere lengre perioder og har tatt alt for lang tid. Årsaken er både dårlig tid på grunn av annet arbeid – og div. private hendelser.

Jeg er dessuten i etterpåklokskap kommet fram til at det valgte emnet er meget omfattende både i dybde og omfang med hensyn til en 30 studiepoengs masteroppgave.

Utdelingen av Nobelprisen i økonomi til Paul Krugman i 2008 inspirerte meg imidlertid til å fullføre prosjektet.

Jeg burde ha gjort bedre litteraturundersøkelser angående kritikk mot ”Krugmanteorien”, selv om det er referert til to artikler av hhv. Ron Martin (1999) og J. Peter Neary (2001).

Jeg burde også søkt etter kilder av nyere dato angående ”Krugmanteorien”, men nå føler jeg at ”nok er nok”. Imidlertid har det vært et meget interessant arbeid, og jeg har latt meg fascinere av modellenes og simuleringens verden.

Tromsø 01.02.12

Åge Haugslett

SYMBOLER OG FORKORTNINGER

A = mengdeindeks og delnytte av alle A-sektor godene

a_i = delmengde av gode "i", blant A-sektor godene

BMAT = Basis multiplikator analyse teorien

$B(x)$ = Betalingsvilligheten ved produktmengden x

CES = Konstant substitusjonselastitet

c_α = marginalt arbeidskraftbehov i en sektor; $\alpha = A, M$

D-S mod = Dixit - Stiglitz model, eller;

D-S sum = Dixit - Stiglitz summasjon

ES = $\varepsilon = El_{MSB}$ = substitusjonselastisiteten

$e(x_i)$ = priselastisiteten for mengden x av god i

F_α = fast arbeidskraftbehov i en sektor; $\alpha = A, M$

F&K04 = Fujita og Krugman 2004, fagartikkel

F,K&V99 = Fujita, Krugman og Venables 1999, fagbok og min primærkilde

ϕ = andelen A-sektor økonomi i region 1

ISHB = "ikke svarthullsbetingelsen"

$G_{\alpha,i}$ = sektorprisindeks - i en region; $\alpha = A, M$; $i = 1,2$ - regionnummer

$k'(x)$ og $\bar{k}(x)$ = grensekostnad og gjennomsnittskostnad ved produktmengden x

$KO(x)$ = Konsumentoverskuddet ved produktmengden x

λ = andelen M-sektor økonomi i region 1

$L_{\alpha i}$ = antall arbeidere i en sektor - i en region; $\alpha = A, M$; $i = 1,2$

$l_{\alpha i}$ = arbeidskraftressurs i en bedrift i en sektor - i en region; $\alpha = A, M$; $i = 1,2$

M = mengdeindeks og delnytte av alle M-sektor godene

m_k = delmengde av gode "k", blant M-sektor godene

MPAT = Markedspotensial analyse teorien

$MSB(x)$ = Marginal substitusjonsbrøk ved produktmengden x

μ = andelen M-sektor økonomi, av totaløkonomien

NEØV = Negative eksterne økonomiske virkninger

$n_{\alpha i}$ = antall produktvarianter i en sektor - i en region; $\alpha = A, M$; $i = 1,2$

η = konstant substitusjonselastisitet i A-sektoren

NØG = Den nye økonomiske geografien

$\omega_{\alpha i}$ = reallønnsindeks i en sektor - i en region; $\alpha = A, M$; $i = 1,2$

PEØV = Positive eksterne økonomiske virkninger

$p_{\alpha i}$ = produktpris i en sektor - i en region; $\alpha = A, M$; $i = 1, 2$

q_{α} = produksjonsmengde i en sektor - i en region; $\alpha = A, M$; $i = 1, 2$

$\rho = (\sigma - 1)/\sigma$ = avledet uttrykk for substitusjonselastisiteten i M-sektoren

RØ = Regionaløkonomi

σ = konstant substitusjonselastisitet i M-sektoren

s-p = sentrum – periferi

SPT = Sentralplassteorien

symlikevekt = symmetrisk likevekt

symstruktur = symmetrisk struktur

T_{α} = transportkostnad i en sektor; $\alpha = A, M$

$T_{\alpha}(B)$ = "Bruddpunkt" for transportkostnaden i sektor; $\alpha = A, M$

$T_{\alpha}(S)$ = "Holdbarhetspunkt" for transportkostnaden i sektor; $\alpha = A, M$

$u(x)$ = nytten av å konsumere mengden x av godet "i"

$U(x_1, \dots, x_N)$ = totalnytt av å konsumere mengden x_i av hver av de N godene, $i = 1, \dots, N$

$w_{\alpha, i}$ = nominell lønnsindeks i en sektor - i en region; $\alpha = A, M$; $i = 1, 2$

$X = X(T_A, \eta)$ = transportkostnads og substitusjonselastisitets avhengig handelskostnadsindeks
for A-sektoren

Y_i = inntekten/budsjettet i region $i = 1, 2$

$Y_{C, \alpha, i}$ = levekostnadsindeksen i en sektor - i en region; $\alpha = A, M$; $i = 1, 2$

$Z = Z(T_M, \sigma)$ = transportkostnads og substitusjonselastisitets avhengig handelskostnadsindeks
for M-sektoren

SAMMENDRAG

I kap1 forsøker jeg å gi en kort oversikt over den historiske utviklinga av ”Romlig økonomi”, eller ”Økonomisk geografi”, fram mot den ”Den nye økonomiske geografien”.

Grunnleggende begreper og grafer blir omtalt.

Jeg refererer også til en artikkel angående bruk av datamaskin til simuleringer i forbindelse med økonomiske analyser og bevis av økonomiske teorier – kontra arbeidskrevende deduktive bevis, eller bevis ut fra sterkt forenkla enfaktor modeller. Det konkluderes med at begge metoder er viktige – og kompletterer hverandre. Simuleringsanalyser kan også være et substitutt til matematisk og tidsmessig krevende deduktive bevis.

I kap2, 3 og 4 har jeg utviklet de samme modeller og foretatt de samme aktuelle matematiske deduktive og simuleringsbaserte analyser som i min primærkilde (Fujita, Masahisa – Krugman, Paul og Venables, Antony J: ”*The Spatial Economy*”, The MIT Press 1999 (FK&V99)). I enkelte tilfeller har jeg utviklet de matematiske modellene på alternative måter, og foretatt egne deduktive og simuleringsbaserte analyser. Mine resultater stemmer med resultatene i primærkilden, unntatt to matematiske uttrykk, i; kap4.5.1 og kap4.6.1. Jeg vil påstå at mine uttrykk er riktige, og når det gjelder det siste tilfellet er dette bevist ut fra grafene som de to alternative uttrykkene danner.

I det følgende vil jeg nevne de viktigste tilfellene av modellutvikling og analyser jeg har utført, som ikke er med i primærkilden, ut fra det jeg kan se, eller er gjort annerledes enn der.

I kap2 utvikler jeg den grunnleggende 2x2x2 Dixit-Stiglitz-Krugman modellen for monopolistisk konkurranse, ved bruk av gitte data og Dixit-Stiglitz funksjonen – og én optimering, mens det i primærkilden brukes to optimeringer. I Dixit-Stiglitz funksjonen er en eksponent hvor substitusjonselastisiteten inngår. I denne forbindelsen viser jeg at denne elastisiteten er konstant og at priselastisitetens tallverdi er lik substitusjonselastisiteten.

Jeg viser også at produktprisen i markedet, ved aktuell monopolistisk konkurransetilpasning, er lik monopolprisen. Intet av dette er normalt under virkelige økonomiske forhold.

I modellen er det forsterkning av etterspørselen fra importregionen til eksportregionen, slik at **all** transportinntekt tilfaller eksportregionen – noe som heller ikke er normalt.

Jeg introduserer derfor to alternative algoritmer, for innsetting i modellen, for regional fordeling av transportinntekten. Jeg viser også at transportinntektene er lik transportkostnadene.

Samtlige analyser foretatt i kap2 er typiske deduktive analyser. Det viser seg at kun ”kvalitativ” analyse av prisindeksen, fra et uttrykk på konsumentens side, kan gi unyanserte

analyseresultater angående hvilken av uttrykkets parameter, eller variabler, som har størst virkning på prisindeksen. Kvantitative analyser, særlig når uttrykket koples med monopolprisen fra produsentsiden, gjennom prisen, gir en mere nyansert og dypere analyse.

I kap3 reduseres modellen matematisk til en normalisert $2 \times 2 \times 2$ modell, uten transportkostnader i A-sektoren. Man analyserer deduktivt, ut fra totaldifferensialer, hvordan framoverkopling til markedet, dvs. prisindekser og tilbud, og tilbakekopling, dvs. lønnsnivå og etterspørsel, virker inn på hjemmemarkedet. Økning av etterspørselen i hjemmemarkedet fører også til økning i eksporten. Dette kalles "hjemmemarkedseffekt", som også er vist og diskutert i primærkilden. Jeg har med modellen gjennomført egne simuleringsbaserte analyser av de økonomiske strukturene, presentert i strukturgrafer. Spesielt kan nevnes analyse av symmetristabiliteten (symstab), ved å legge inn en ubalanse lik $\pm 0,1$ % i symfordelingen av M-sektoren. Jeg kan da gjennomføre analyse av symstrukturen med samme simuleringsteknikk som ved analyse av sentrum-periferi (s-p) strukturen.

De matematiske forenklinger som ellers er nødvendig kan derved unngås.

Ut fra de to alternative uttrykkene for fordeling av transportinntekten, "utviklet" i kap2, gjennomfører jeg en analyse av hvordan fordelingen av transportinntektene virker inn på de økonomiske strukturene. Dess større andel av transportinntekten som tilfaller importregionen dess sterkere blir s-p strukturen, som er svakest når all transportinntekt tilfaller en tredje region, utenfor modellen.

Jeg mener at de enkle strukturgrafene kan brukes som test på om en modell er pålitelig. Totalmodellen ordnes for deduktiv analyse av holdbarheten til s-p strukturen (T(S)) og gjennom totaldifferensialer analyseres bruddstyrken (T(B)) til symstrukturen, ved forskjellige størrelser av differensiert økonomi (μ) og substitusjonselastisiteten (σ). Jeg benytter s-p struktur modellen til å analysere virkningen av framoverkoplingsforholdet og tilbakekoplingsforholdet på de økonomiske strukturene. Dette er ikke mulig med totalmodell og simulering. Ut fra en bifurkasjonsgraf "lager" jeg en hysteresegraf, med "enkel sløyfe", pga. transportkostnad kun i en sektor, den differensierte.

I kap4 utvides den normaliserte modellen til å inneholde to differensierte sektorer, begge med transportkostnad. Det blir simulert med en modell med matematisk modellert homogen A-sektor, med transportkostnad i begge sektorene. Dette gir S-S og B-B grafer som ikke er vist i primærkilden. Forskjellige deduktiv analyser av modellen, med transportkostnad i begge sektorene, kombinert med databergninger og grafer gir god innsikt i styrken som markedets framoverkoplingsforhold og tilbakekoplingsforhold har på reallønnsforholdet mellom de to regionene – og derved på den økonomiske strukturen. Analysen gjelder også styrken i de

økonomiske strukturer. Totaldifferensiering av modellen gir dessuten et noe mer nyansert resultat enn enkel deduktiv analyse angående symmetristabiliteten når størrelsen av den differensierte sektorens andel av totaløkonomien er lik eller større enn den avledede substitusjonselastisiteten. Dvs. når Svarthullseffekten begynner å inntre.

Det kreves en arbeidsintensiv matematisk prosess for å finne et uttrykk for beregning av data til det geometriske sted for de to transportkostnadene ved overgang fra sym- til s-p struktur (B-B graf) for aktuell sektor, med to differensierte sektorer. Jeg finner imidlertid disse dataene også gjennom simuleringer med den opprinnelige modellen fra dette kapittelet, med en liten ubalanse ($\pm 0,1$ %) i symfordelingen av aktuell sektor. Framgangsmåten ved simuleringen blir da lik den jeg bruker for å finne det geometriske sted for overgang fra s-p til symstruktur (S-S graf). Jeg "lager" en hysteresegraf, med "dobbel sløyfe", da det er transportkostnad i begge de to differensierte sektorer. Modellen med to differensierte sektorer, med høyest mulig substitusjonselastisitet for sektoren som ønskes homogen, gir samme resultat som modellen med matematisk modellert homogen sektor.

I kap5 bruker jeg den grunnleggende $2 \times 2 \times 2$ modellen i kap2 direkte og tilrettelegger en ikke normalisert simuleringsmodell, og unngår arbeidet i forbindelse med normaliseringen.

Simuleringer med modellen gir grunnleggende resultater, som er lik - og like pålitelige, som resultater fra de normaliserte forenklede modellene. Dette gjelder både for to differensierte sektorer - og en differensiert og en homogen sektor, uten og med transportkostnad.

Homogen sektor er oppnådd både gjennom matematisk forenkling og bruk av høyest mulig substitusjonselastisitet for sektoren. Simuleringer ut fra den grunnleggende modellen, kan i spesielle tilfeller gi mer informasjon enn hva som er tilfelle med den normaliserte modellen. Blant annet gir dette anledning til å analysere virkningen av endringer og forskjeller i grensekost og konstante kostnader i sektorene i de to regionene.

I et eventuelt videre arbeid, nevnt i kap6, ville jeg prioritere enkelte marginale analyser, deduktive og/eller vha. simulering, i forbindelse med optimal fordeling av transportinntekten, for aktuell region, samt analysere virkningene av endringer og forskjeller i grensekost og faste kostnader. Jeg ville også forsøke å ta med arbeidsgiveravgift og skatt av arbeidsinntekt og overskudd i bedriftene. For å få til dette bør det innføres en offentlig sektor i modellen, som forvalter disse skattene og avgiftene, og som derfor kan yte økonomisk støtte til produsenter og lønnsinntakere/konsumenter – for eksempel i form av transportsubsidier.

Det bør ytes lønn til arbeidstakerne i den offentlige sektoren, som da blir en tredje gruppe arbeidstakere i modellen. Disse arbeidstakerne er også konsumenter av godene som produseres i de to regionene. Dette kan gi grunnlag for mange interessante analyser.

INNHOLDSFORTEGNELSE

	side
FORORD.....	1
SYMBOLER OG FORKORTINGER	2
SAMMENDRAG.....	4
INNHOLDSFORTEGNELSE.....	7
INNLEDNING - Valg av emne, forprosjekt, problemstillinger, målformuleringer – og gjennomføring og avgrensninger i forbindelse med masteroppgaven.....	12
Kap. 1 Historisk utvikling og essensen av den nye økonomiske geografien.	
- og bruk av datakraft i utvikling og analyse av økonomiske teorier.....	14
1.1 Historisk oversikt angående utviklingen av den nye økonomiske geografien (NØG).....	14
1.1.1 Industriell lokalisering - og urban økonomi og von Thünen.....	14
Mer om von Thünen.....	15
1.1.2 Regional økonomi.....	15
Senralplassteorien.....	16
Basis multiplikator analyse teorien.....	16
Markedspotensial analyse teorien.....	16
1.2 Essensen i NØG og kopling til andre økonomiske emner.....	17
1.2.1 Fenomener og begreper og grunnleggende grafer innen NØG.....	17
1.2.2 Kritikk av NØG.....	18
1.2.3 Krugman et. al sin mening om status og framtiden for NØG.....	18
1.3 Bruk av datakraft i utvikling og analyse av økonomiske teorier.....	19
1.3.1 Programvarer for simulering og løsning av kompliserte økonomiske modeller.....	20
1.3.2 Deduktive metoder og databaserte teorianalyser innen fysisk vitenskap.....	20
1.3.3 Deduktive metoder og databaserte teorianalyser innen økonomisk vitenskap	21
1.3.4 Databaserte simuleringer og analyser - komplement eller substitutt til deduktive analyser	22
Kap. 2 Aktuelle mikroøkonomiske teorier, og utvikling av en 2x2x2 modell for analyse av regionale økonomiske strukturer.....	24
2.1 Konsumentteori og konsumenttilpasning under monopolistisk konkurranse.....	24
2.1.1 Nyttebegrepet og konsumenttilpasning.....	24
2.1.2 Substitusjonselastisiteten.....	25
2.1.3 Dixit og Stiglitz, og Spence, sin nyttefunksjon for et marked med monopolistisk konkurranse og konstant substitusjonselastisitet.....	25
2.1.4 Forskjellige markedsformer – og substitusjonselastisiteten.....	26
Monopolmarked, med ett gode og monopolfortjeneste.....	26
Fullkommen konkurransemarked, homogene goder og ingen monopolfortjeneste.....	26
Monopolistisk konkurransemarked, heterogene goder – med og uten monopolfortjeneste...26	26
2.1.5 Konsumenttilpasning i et totalmarked med to differensierte sektorer – egen metode.....	27
Bestemmelse av etterspørselen av de sammensatte mengdeindekser - egen metode.....	27
Tilpasning og bestemmelse av etterspørselsfunksjonen for det enkelte gode i mengdeindeksene, gjennom maksimering av totalnytt.....	28
2.1.6 Kommentarer angående de to optimeringene i primærkilden.....	29
2.1.7 Utvikling av uttrykk for prisindeksen, levekostnadsindeksen og optimal nytte.....	29
Prisindeksen, alternativt uttrykk for etterspørsel og uttrykk for konstant priselastisitet....	29
Levekostnadsindeksen og maksimal nytte	30
2.1.8 Analyse av prisindeksen i en differensiert sektor, med hensyn på antall produktvarianter, n , substitusjonselastisiteten, σ , og prisen, p_M	31
Tabell 2.1 Prisindeksen (G_M) som funksjon av p_M , σ og n , ut fra likning (2.20).....	31
2.1.9 Isfjell transportkostnader og virkningen på prisindekser og etterspørsel.....	31
Forsterkning av etterspørselen fra importregionen, tilbake til eksportregionen.....	32

INNHOLDSFORTEGNELSE

	side
2.2 Kommentarer til etterspørselsforsterkningen og utledning av algoritmer for alternative fordelinger av transportinntekten.....	33
2.2.1 Utledning av algoritmer for alternative fordelinger av transportinntekten.....	33
2.2.2 Kontrollberegning av transportkostnader og transportinntekter per enhet.....	34
2.3 Produsenteori og produsentenes tilpasning under monopolistisk konkurranse.....	35
2.3.1 Profittmaksimering som fører til bestemmelse av pris, produsert mengde og arbeidskraftbehov – monopolprising.....	35
Ekstra uttrykk angående produksjonsmengden.....	36
2.3.2 Nominell lønn og reallønn.....	36
2.3.3 Kommentarer og bevis angående modellens konstante pris – lik monopolprisen.....	37
Matematisk bevis for monopolpris ved monopolistisk konkurransetilpasning, med figur...37	
2.3.4 Egen kvantitativ følsomhetsanalyse av prisindeksen, G_M , som funksjon av substitusjonselastisiteten, σ , og produktantall, n , ut fra to uttrykk som koples gjennom prisen.....	38
Tabell 2.2 G_M som funksjon av σ og n	38
2.4 Oppbygging av en $2 \times 2 \times 2$ modell for analyser av regionale økonomiske strukturer.....	39
2.5 Kommentarer og konklusjoner angående $2 \times 2 \times 2$ modellen og analysemetoder.....	40
Kap. 3 Strukturanalyser ut fra en normalisert $2 \times 2 \times 2$ modell, med en differensiert og en homogen sektor - med transportkostnad kun i differensiert sektor	42
3.1 To normaliseringer – og reduksjon av modellens likninger.....	42
3.1.1 Første normalisering.....	42
3.1.2 Andre normalisering.....	42
3.1.3 Normaliserte likninger for prisindeks og nominell lønnsindeks	43
3.2 Symlikevekt - og effekten av endringer i prisindeks og hjemmemarked.....	43
3.2.1 Betingelse for – og følgene av symlikevekt.....	43
3.2.2 Prisindekseffekt og hjemmemarkedseffekt og virkningen av framover og bakover koplinger til markedet - analysert ved symlikevekt.....	44
Eget forarbeid for utvikling av lineare uttrykk for relative endringer i prisindeks og nominell lønnsindeks - ved endringer i inntekten.....	44
Prisindekseffekten – framoverkopling til markedets tilbudsside.....	45
Hjemmemarkedseffekten – bakoverkopling til markedets etterspørselsside.....	45
3.2.3 Egen, alternativ, analyse angående hjemmemarkedseffekten.....	47
3.3 Betingelse for å unngå evigvarende økonomisk konsentrasjon i en s–p struktur – ”Ikke svarthullseffekt betingelsen”, ISHB.....	47
3.3.1 Analyse av svarthullseffekten og ”ikke svarthullsbetingelsen”, ISHB	48
3.3.2 Kommentarer angående analysemetodene brukt i kapitlene 3.2 og 3.3.....	49
3.4 Utvikling av normalisert $2 \times 2 \times 2$ modell med to differensierte sektorer, to regioner, og transportkostnader i begge sektorer.....	49
3.4.1 Inntekten i de to regionene.....	49
3.4.2 Prisindekser, nominelle lønnsindekser og reallønnsindekser for M-sektoren.....	49
3.4.3 Prisindekser, nominelle lønnsindekser og reallønnsindekser for A-sektoren.....	49
3.5 Strukturanalyser ut fra en normalisert og redusert $2 \times 2 \times 2$ modell, med differensiert M-sektor med transportkostnad og homogen A-sektor uten transportkostnad.....	50
3.5.1 Simulering og innledende analyse av s-p og symstrukturer i differensiert sektor, pga forskjell i reallønnen mellom regionene, som funksjon av sektorens transportkostnad - transporttilfelle 1 og 2.....	50
Generell teori om hvordan reallønnsdifferansen påvirker strukturen i de to regionene.....	51
3.5.2 Strukturanalyse av differensiert sektor, som funksjon av fordelingen, λ , av sektoren mellom regionene og forskjellige transportkostnader - transporttilfelle 1 og 2.....	53
3.6 Egen analyse av overgangen mellom strukturene - ut fra fordelingen av transportinntekten mellom de to regionene – transporttilfelle 3.....	54

INNHOLDSFORTEGNELSE

side

3.6.1 Simulering for innledende analyse av s-p og symstrukturer, pga forskjellen i reallønnen, som funksjon av transportkostnaden – transporttilfelle 3.....	54
3.6.2 Kommentarer angående analyseresultatene fra simuleringene.....	55
3.7 Kommentarer angående analysemetodene benyttet i kap3.5 og kap3.6.....	56
3.8 Kontroll og sikring av påliteligheten i simuleringresultatene.....	56
3.9 Deduktiv analyse av holdbarheten til s-p strukturen i differensiert M-sektor.....	57
3.9.1 Beregningsmodell for reallønnsforholdet, med beregning av nominell lønn, w_{M1}	57
3.9.2 Generell analyse, gjennom reallønnsforholdet, av virkningen på s-p strukturen av M-sektorens, μ , og substitusjonselastisitetens, σ , størrelser	58
Generell, innledende analyse.....	58
Deduktiv analyse av virkningen på s-p strukturen av størrelsene på μ og σ	59
3.9.3 Virkningen av styrken på framover og bakover koplinger på s-p strukturen.....	60
Y_{C1}/Y_{C2} , w_2/w_1 og ω_2/ω_1 forholdene som funksjon av T, med forskjellige μ og σ	60
3.9.4 Dypere deduktiv analyse av optimal s-p struktur og ditto holdbarhetspunkt.....	61
3.10 Deduktiv, analyse av parameterverdier som gir brudd i symlikevekten	62
3.10.1 Utvikling av uttrykket for reallønnsendringer ved små forstyrrelser av symlikevekten.....	63
3.10.2 Beregninger og beregningsresultater, med kommentarer.....	64
3.10.3 Dypere deduktiv analyse av betingelser for, og bestemmelse av, transportkostnaden T(B), som gir brudd i symlikevekten, som funksjon av σ og μ	64
T(B) på marginen for brudd i symstrukturen, som funksjon av σ og μ	65
3.11 Felles resultatoversikt for T(S)) som gir oppløsning av s-p strukturen - og T(B)) som gir brudd av symlikevekten, som funksjon av σ og μ	65
Tabell 3.1. Verdier av transportkostnaden, som fører til oppløsning av s - p holdbarheten, T(S), med $\lambda = 1$, og brudd i symlikevekten, T(B), med $\lambda = 0,5$ - som funksjon av σ og μ ,.....	65
3.12 Bifurkasjonsgraf og hysteresegraf.....	66
3.12.1 Bifurkasjonsgraf.....	66
3.12.2 Hysteresegraf.....	67
3.13 Kommentarer og konklusjoner angående bruk av den normaliserte 2x2x2 modellen	67

Kap. 4 Strukturanalyser ut fra en normalisert 2x2x2 modell, med to differensierte sektorer, begge med transportkostnad.....	69
4.1 Analyse av nominelt lønnsforhold i homogen og likt fordelt A-sektor, med ulikt fordelt differensiert M-sektor og inntekter.....	69
4.2 Matematisk modellert homogen og likt fordelt A-sektor, og analyse av s-p og symstrukturer i differensiert M-sektor, med transportkostnad i begge sektorene.....	70
4.2.1 Innledende simuleringanalyse av reallønnsforholdet og strukturen i differensiert M-sektor, med homogen A-sektor, som funksjon av begge transportkostnadene.....	70
4.2.2 Simuleringanalyse for å finne det geometriske sted for sektorenes simultane transportkostnader som gir strukturoverganger - S-S graf og sterkt forenklet B-B graf.....	72
4.3 Deduktiv analyse av holdbarheten til s-p strukturen i differensiert M-sektor, med homogen A-sektor og transportkostnad i begge sektorer.....	73
4.3.1 Utvikling av uttrykk for deduktiv analyse av holdbarheten til s-p strukturen.....	73
4.3.2 Deduktiv grafisk analyse v.h.a. grafer av virkningen fra transportkostnadene på framoverkopplings-, tilbakekopplings- og reallønnsforholdet - og på s-p strukturen	74
4.3.3 Dypere deduktiv analyse av transportkostnadenes innvirkning på styrken i framover- og tilbakekopplingsforholdet – og på s-p strukturen	75
Transportkostnadenes virkning på framoverkopplingsforholdet.....	75
Transportkostnadenes virkning på tilbakekopplingsforholdet.....	76
Transportkostnadenes virkning på reallønnsforholdet ..	76

INNHOLDSFORTEGNELSE

	side
Tabell 4.1 Minimum ω_2/ω_1 , og sterkest s-p struktur, som funksjon av T_A og simultan T_M , med $\lambda = 1$ og varierende μ og σ	77
4.3.4 Maksimal T_A og simultan T_M for holdbar s-p struktur ved forskjellige μ og σ	77
Utvikling av uttrykk for tangeringspunkter mellom grafen ω_2/ω_1 og linja $\omega_2/\omega_1 = 1$	78
Tabell 4.2 Tangeringspunkter mellom grafen ω_2/ω_1 og linja $\omega_2/\omega_1 = 1$	78
4.4 Utvikling av endringsmodell for to differensierte sektorer, begge med transportkostnad, for deduktiv analyse av symstrukturen i M-sektoren	78
4.4.1 Utvikling av uttrykk for endringer og relative endringer, vha. totaldifferensialer.....	78
4.4.2 Bruk av endringer og relative endringer til utvikling av en endringsmodell.....	79
4.5 Deduktiv analyse av symstabiliteten i differensiert M-sektor, med homogen A-sektor og transportkostnad i begge sektorer. Påstand om feil i primærkilden.....	81
4.5.1 Endringsmodell for diverse deduktiv analyser.....	81
Påstand om skrivefeil i primærkilden.....	81
4.5.2 Deduktiv analyse angående virkning på symstabiliteten av T_A og T_M	81
4.5.3 Utvidet deduktiv analyse, ved hjelp av datamaskinberegninger og grafer.....	82
4.6 Deduktiv analyse av symlikevekten i M-sektoren med to differensierte sektorer, begge med transportkostnad. Påstand om skrivefeil i primærkilden.....	82
4.6.1 Utvikling av endringsmodell for deduktiv analyse vha datamaskinberegninger	82
Påstand om skrivefeil i primærkilden.....	83
4.6.2 Deduktiv analyse av virkning på symstabiliteten av T_A og T_M	83
4.7 Analyse for å finne geometrisk sted for de to simultane transportkostnadene som forårsaker strukturoverganger, når det er to differensierte sektorer - S-S og B-B graf.....	84
4.7.1 Modell med to differensierte sektorer for simuleringsanalyse av s-p strukturen for å finne simultane $T_A(S)$ og $T_M(S)$ verdier til en S-S graf.....	84
4.7.2 Simuleringer for å finne data til S-S grafen.....	86
4.7.3 Regneprogram for analyse av symmetristrukturen og beregning av simultane $T_A(B)$ og $T_M(B)$ verdier til en B-B graf	86
4.7.4 Presentasjon av S-S og B-B grafer. Bekreftelse av skrivefeil i primærkilden.....	86
4.7.5 Simuleringsanalyse av to differensierte sektorer, vha. bifurkasjons- og hysteresegrafer, av overganger mellom strukturene, som funksjon av T_M - med konstant T_A	87
4.8 Diverse simuleringsanalyser ved bruk av modellen med to differensierte sektor.....	88
4.8.1 B-B og S-S og bifurkasjon grafer når det er to differensierte sektorer.....	88
4.8.2 Inntektsforhold og nominelle lønnsforhold i begge sektorer, med likt fordelt A-sektor.....	90
4.8.3 Reallønnsforholdene i begge sektorene med varierende fordeling av sektorene.....	91
Reallønnsforholdet i M-sektoren.....	91
Reallønnsforholdet i A-sektoren.....	92
4.9 Simuleringsanalyse av differensiert M-sektor og homogen A-sektor ut fra en modell med to differensierte sektorer og bruk av svært høy substitusjonselastisitet i A-sektoren	92
4.9.1 Simuleringer for utvidet strukturanalyse - og testing av modellen.....	92
4.9.2 Simuleringer for å finne det geometriske sted for sektorenes simultane transportkostnader som forårsaker strukturoverganger - S-S og B-B graf.....	92
4.9.3 Bifurkasjonsgrafer, med kommentarer til grafene i den enkelte figur.....	93
4.10 Kommentarer og konklusjoner angående modeller og resultater fra deduktive analyser og simuleringer.....	94

INNHOLDSFORTEGNELSE

side

Kap. 5 Strukturanalyser ved hjelp av kun simuleringer, ut fra en 2x2x2 modell som ikke er normalisert.....	95
5.1 Modell med differensiert M-sektor, med transportkostnad, og en matematisk modellert homogen A-sektor – uten transportkostnad.....	95
5.1.1 Simuleringer for analyse av symmetri og kontinuitet i simuleringsresultatene og av M-sektor strukturen, som funksjon av M-sektor fordelingen og transportkostnad.....	96
5.1.2. Bifurkasjonsgrafer – med kommentarer.....	97
5.2 Modell med to differensierte sektorer og transportkostnad i begge sektorene.....	97
5.2.1 Simuleringer for analyse av symmetri og kontinuitet i simuleringsresultatene - og av M-sektor strukturen, som funksjon av M-sektor fordelingen og transportkostnader.....	97
5.2.2 Simuleringer for å finne det geometriske sted for sektorenes simultane transportkostnader som forårsaker strukturoverganger - S-S og B-B graf og bifurkasjonsgrafer.....	98
5.3 Simuleringsanalyse av differensiert M-sektor med homogen A-sektor - ved at differensiert A-sektor er simulert homogen gjennom svært høy substitusjonselastisitet....	98
5.3.1 Simuleringer for analyse av symmetri og kontinuitet i simuleringsresultatene og av M-sektor strukturen, som funksjon av M-sektor fordelingen og transportkostnader.....	99
5.3.2 Simuleringer for å finne det geometriske sted for sektorenes simultane transportkostnader som forårsaker strukturoverganger - S-S og B-B graf og bifurkasjonsgrafer....	100
5.4 Kommentarer og konklusjoner angående bruk av ikkenormaliserte modeller.....	101
Kap. 6 Konklusjoner og tanker om videreføring av prosjektet.....	102
HOVEDKILDER – OG KILDEKRITIKK.....	104
LITTERATURLISTE.....	106

INNLEDNING - VALG AV EMNE, FORPROSJEKT, PROBLEMSTILLINGER, MÅLFORMULERINGER, METODER - OG GJENNOMFØRING OG BEGRENSNINGER I FORBINDELSE MED MASTEROPPGAVEN

Valg av emne for hovedoppgaven

Ut fra redegjørelsen i forordet er det valgte emnet gjennomgang og forståelse av Fujitas, Krugmans og Venables matematiske modeller for handel og transport av varer mellom to regioner, hver med de samme to sektorer - og med to grupper av arbeidstakere, ”bundet” til hver sin sektor. Denne modellen kalles ofte for Krugmans 2x2x2 modell for romlig økonomi.

Forprosjekt

Forprosjekt skulle føre til en plan for gjennomføring av hovedoppgaven i Samfunnsøkonomi. Jeg skulle gå gjennom en del fagartikler, bla; (Norman 1998) og (Schmutzler 1999) og en fagbok (Fujita, Krugman og Venables 1999 (F,K&V99)), heretter kalt **Primærkilden** for å klarlegge muligheten til å gjennomføre et teoretisk prosjekt innen økonomisk geografi, med matematisk modellering og databaserte simuleringer og beregninger.

Jeg forsøkte å løse det første modellsystemet jeg utviklet ved hjelp av et MATLAB program. Programmet fungerte imidlertid dårlig på det meget ulineære likningssystemet. Jeg tok derfor i bruk et annet programsystem, Mathcad, som fungerer tilfredsstillende – også for opptegning av grafer. Jeg så nå muligheten til å gjennomføre prosjektet.

Hovedoppgave blir til masteroppgave

Det var en temmelig diffus overgang mellom forprosjekt og hovedoppgave. Beskrivelse av oppgaven, gjennom problemstillinger og målsettinger var ikke skikkelig utformet før jeg hadde vært gjennom diverse modelleringer, simuleringer, konstruksjon av grafer og analyser. Jeg hadde da en viss oversikt over aktuelle emneområder, teorier, metoder, dataverktøy og foreliggende simuleringsresultater og analyser – samt problemer og muligheter i forbindelse med videre arbeid. Jeg hadde også konkrete problemstillinger.

Tiden hadde imidlertid løpt, og hovedoppgaven var blitt til en masteroppgave.

Problemstillinger og målformulering

Jeg formulerte følgende **problemstillinger**, som også kan fungere som **målformuleringer**; dvs. at målet er å løse problemene som blir stilt:

- Kan jeg i noenlunde i detalj forstå og forklare den teoretiske og matematiske utviklingen av ”Krugmann modellene”?
- Får jeg de samme modeller og simuleringsresultater, i form av aktuelle økonomiske utsagn, grafer, etc. som presentert i primærkilden (F,K&V99)?
- Får jeg de samme deduktive matematiske utsagn og resultater som i primærkilden?

- Kan jeg finne en "metode" for å kontrollere at simuleringsresultater fra forskjellige matematiske modeller er "pålitelige"?
- Kan jeg implementere et uttrykk i modellen, slik at transportinntekten kan fordeles mellom regionene i ønsket forhold?
- Kan jeg vha matematiske manipulasjoner, ut fra alternative problemstillinger enn de i primærkilden, utvikle datatekniske løsbare likningssystemer for deduktive analyser?
- Kan jeg bruke simuleringsresultater, dvs. "beregningsteori", til erstatning for - og som komplement til arbeidskrevende forenklende deduktive analyser?
- Kan jeg ved hjelp av simuleringer utvide analyseområdene, og kan jeg foreta økonomiske analyser, ut fra aktuelle simuleringsresultater presentert i form av grafer?
- Får jeg de samme resultater ved å benytte de originale modellene, med to differensierte sektorer uten normaliseringer og andre matematiske forenklende antagelser, og gjelder dette også i analyser hvor den ene sektoren skal være homogen?

Valg av metoder

Metodene som var aktuelle i dette prosjektet er hovedsakelig litteraturstudier og praktiske modellerings- og simuleringsforsøk, som skulle gi den nødvendige kunnskapsoppbygging for gjennomføring av prosjektet. Dette gjelder aktuelt emneområde og de økonomiske teorier dette omfatter. I tillegg er det kunnskapsoppbygging angående matematisk modellering av økonomiske prosesser, kunnskaper om aktuelt programsystem, Matchad, for løsning av de matematiske likningssystemene som utgjør modellene og for å konstruere grafer.

Det var også viktig å finne matematiske løsningsmetoder for deduktiv analyse ut fra de noe kompliserte likningene i modellen, tilpasset løsning vha. aktuell løsningsalgoritme i Matchad.

Gjennomføring og avgrensninger

Problemstillingene førte til en strukturert arbeidsperiode med modellutvikling, matematiske analyser og produksjon av simuleringsdata for opptegning av aktuelle grafer. Jeg hadde imidlertid etter hvert et mye større antall detaljerte matematiske modeller, analyseresultater, data og grafer, av vekslende kvalitet og verdi, enn hva som er aktuelt for en masteroppgave på 30 studiepoeng. Dette krevde sterke avgrensninger, som jeg så foretok – blant annet ut fra problemstillingene nevnt foran. Det førte til en ganske arbeidskrevende og komplisert nedkuttingsprosess. Det gjaldt å ikke miste viktige sammenhenger og sluttpoeng, samt holde orden på liknings- og figurnummereringer - og henvisninger.

KAP. 1 HISTORISK UTVIKLING OG ESSENSEN I DEN NYE ØKONOMISKE GEOGRAFIEN - OG BRUK AV DATAKRAFT I UTVIKLING OG ANALYSE AV ØKONOMISKE TEORIER

1.1 Historisk oversikt angående utviklingen av den nye økonomiske geografien

Klyngedannelser, eller ”næringsklynger”, i forbindelse med økonomiske aktiviteter har med geografisk rom og distanser, dvs. med geografi, å gjøre. Derfor brukes ofte begrepene ”romlig økonomi”, ”geografisk økonomi” eller ”økonomisk geografi” om dette emneområdet.

To hovedteorier blir ofte brukt som forklaring for bakgrunnen for det sentrale begrepet næringsklynger, dvs. selvforsterkende klyngedannelser i rommet, begge oppkalt etter en sentral person bak teorien, og kalles hhv. ”Porterteorien” og ”Krugmanteorien”.

Den siste er utviklet av Krugman, Fujita og Venables mfl. (Mc Cann 2001).

Jeg skal ta for meg den historiske utviklingen av ”Krugmanteorien”, som matematisk sett er den mest avanserte, og som ofte blir kalt ”Den nye økonomiske geografien” (NØG).

Utviklingen av romlig økonomi har historisk sett skjedd noe ved siden av økonomiens sentrale områder, og har foregått langs to hovedveier; urban økonomi, inklusiv industriell lokalisering - og regional økonomi, eller regional vitenskap. De to hovedveiene har delvis utviklet seg uavhengig av hverandre, men de har mye felles, og det kan se ut som de nå er i ferd med å smelte sammen i NØG.

1.1.1 Industriell lokalisering - og Urban økonomi og von Thünen

Industriell lokalisering, som startet med Laundhart i 1882/85 (Krugmann 1999) og (Mc Cann 2001), går ut på å foreta økonomisk optimal lokalisering av en bedrift, mhp. distanse til ressurser og konsumenter, priser og transportkostnader – og ut fra forskjellige geografiske forutsetninger for ressurs- og markedstilgang. Lokalisering innenfor en trekant, med arbeidere, råstoff og konsumenter plassert i hjørnene, er behandlet av Weber i 1909, Moses i 1958 og Mc Cann i 1993, 1997, 1998 og 2001 (Mc Cann 2001). Lokalisering på en rett linje, dvs. ”den lineære by” er behandlet av; Hotelling i 1929, Palander i 1935, d’Áspremont, Gabeszewicz og Thisse i 1979, Sthal i 1982, Eaton i 1982, Palma i 1985 og Economides i 1986 (Tirole 1988). Lokalisering på en sirkelperiferi, eller ”den sirkulære by” er belyst av; Solop i 1979 og Economides i 1984 (Tirole 1988). Vendorp og Majed (1994) tok for seg lokalisering på en rektangulær flate.

Klassisk urban økonomi er i sin opprinnelse knytte til **von Thünen**, som i 1826 presenterte sin ”arealbruk” teori, med en sentralt plassert by med konsentriske ringer av jordbruksland, som utnyttet ut fra økonomisk optimal tilpasning under fullkommen konkurranse.

Optimaliseringen skjer ut fra hensyn til produktpris, pris på jordleie og transportkostnader inn til byen (Mc Cann 2001 og Fujita og Krugman (F&K) 2004). Alonso fulgte opp hans teorier i 1964 (F&K 2004). Positive eksterne økonomiske virkninger (PEØV), i form av kunnskaps-overføringer, høy konsentrasjon av aktuell sektor og koplinger forover (produktpris) og bakover (konsumentenes nominelle lønn) til store lokale markeder, blei av Marshall i 1880 (F&K 2004) dratt inn som en svartboksteori for å forklare bydannelse. PEØV har siden hatt en viktig plass i romlig økonomi, særlig etter et arbeid av Hoover i 1936 (F&K 2004), men var enda i svartboksversjonen. I forbindelse med styrking og svekkelse av økonomiske konsentrasjoner tok Mills i 1967 (Mc Cann 2001) for seg både PEØV og negative økonomiske eksterne virkninger (NEØV), i form av hhv sentripetale krefter (innoverkrefter) og sentrifugale krefter (utoverkrefter). Det siste i form av distanser og transportkostnader. J. M. Henderson førte i 1974 Mills sine ideer videre (Mc Cann 2001). Fujita og Ogawa arbeidet fra 1980 med urbane strukturer bestående av flere undersenter (Fujita, Krugman og Venables 1999 (dvs. primærkilden)). Fujita dro i 1988 – 89 (F&K 2004) inn monopolistisk konkurranse i modelleringen av slike byer.

Garreaud beskrev i 1991 begrepet "kantbyer", dvs. drabantbyer. Svakheten med modellene fram til 1990 åra (primærkilden) var at PEØV fremdeles fungerte i svartboksversjon, mens NEØV var med i selve modellen. I løpet av 1990 åra blei det også utviklet modeller som inkluderer PEØV (F&K 2004).

Mer om von Thünen

I følge Fujita (F&K 2004), som bla. refererer til en artikkel av Samuelson fra 1983, viser analyse av von Thürens vitenskaplige arbeider at han tok for seg mange momenter som inngår i, eller har forbindelse til NØG. Dette gjelder lokalisering i byer – med storskala-produksjon, sentripetale og sentrifugale krefter, inklusiv jernbanens betydning for konsentrasjon av industri, dvs. som sentripetalalkraft og styrking av agglomereringen i sentrum.

Han arbeidet også med datainnsamling for å kontrollere sine teorier, og var på denne måten en pioner innen empirisk analyse. Han utviklet de første likevektsmodellene og skapte "marginalismen" (grensebetraktninger), selv om det var faglige begrensninger i forhold til NØG - på grunn av at han brukte likevektsmodeller med fullkommen konkurranse, og ikke modeller med stordriftfordeler, som for eksempel monopolistisk konkurranse.

Han var imidlertid klar over stordriftfordeler og skalaøkonomi.

1.1.2 Regional økonomi

Regional økonomi (RØ) er også en tysk tradisjon i sin opprinnelse, og blei i 1956 tatt opp av Isard m.fl, som fulgte opp et arbeid av Ohlin fra 1933 og Hoover i 1937 og 1948 (primærkilden og Mc Cann 2001).

Det blei også nå brukt likevektsteori med fullkommen konkurranse, noe som førte til utilfredsstillende modeller. Analysen var uklar angående markedsstruktur og budsjettrestriksjoner og blander markedsløsninger og planløsninger. Utviklingen av RØ har deretter skjedd innen tre teoriretninger; Sentralplassteorien, Basis multiplikator analyse teorien og Markedspotensial analyse teorien.

Sentralplassteorien (SPT) går ut på at man tenker seg en formløs flate som er homogent befolket av gårdbrukere. Tjenesteytende økonomiske aktiviteter for gårdbrukerne har skalaøkonomi ut fra transportkostnader, administrasjon, service etc., og vil lokaliseres på sentrale plasser i en gitterform. Sentrale navn i utviklingen av denne teorien er Christler i 1933 og Løch i 1940 (Krugman et. al 1999 og F&K 2004). Det viser seg at teorien ikke henger helt sammen som økonomisk modell. Den utgjør ikke en sammenkopling av produsentteori og konsumentteori. Den gir ikke kausale modeller og den er ikke en forklaring av, men en beskrivelse av en romlig modell. Krugman viste i 1996, ved bruk av Turnings tilnærming (1953) til morfologi (dvs. formdanning) innen biologi, at SPT beskriver en fornuftig løsning (primærkilden og F&K 2004).

Basis multiplikator analyse teorien (BMAT) går ut på at økonomien i en region er delt i to typer, en økonomi for selvforsyning og en økonomi for eksport, som er den økonomiske basis i regionen. Totalinntekten er eksportinntekten multiplisert med en økonomisk multiplikator, som er bygd opp av kvotienten i en uendelig geometrisk rekke. Pred skreiv i 1966 (primærkilden) at denne multiplikatoren er selv en funksjon av den totale økonomien. Dette blei først nærmere undersøkt, og bekreftet, av Krugman i 1999 (primærkilden). Det er påvist en del urealisme i BMAT. Imidlertid gir teorien en viss innsikt angående kumulative opphopingsprosesser, initiering av prosessen - og dynamikken i den. Initiering av prosessen skjer når underliggende parameterverdier, som for eksempel transportkostnad - eller industrikonsentrasjonen, passerer kritiske verdier. Dette er også noe som også er tilfelle i 2x2x2 modellen i NØG.

Markedspotensial analyse teorien (MPAT) sier at når alt annet er likt for alternative produksjonssteder, vil det stedet med best tilgang til kundene ha best markedspotensiale og derfor velges. Primærkilden forteller at Harris i 1994 skreiv at kjøpekraftpotensialet for et

enkelt marked er omvendt proporsjonalt med distansen. For flere markeder blir det totale potensialet summen av de enkelte markeder. Empiriske undersøkelser fra USA viste at denne teorien kan stemme. Harris mente også at konsentrasjonen av produksjonsbedrifter er selvforsterkende.

MPAT gir interessante hint om kontinuerlige rom, i stedet for på forhånd spesifiserte regioner og ad hoc natur i modellen. Teorien bøter på en del svakheter i RØ før 1991, som er preget av mangel på slutninger, og av løse ender. I primærkilden blir det også vist at videreutvikling av dette gir en forutsigbarhet i den romlige struktur. Når antall byer blir stort nok vil størrelsen på – og avstanden mellom byene, på grunn av sentripetale og sentrifugale krefter, ha en tendens til å konvergere til samme konstante nivå.

1.2 Essensen i den nye økonomiske geografien og koplingen til andre økonomiske emner

”Den nye økonomiske geografien” (NØG) er sterkt knyttet til Paul Krugmann. Han la fram sine teorier første gang i 1998, gjennom to fagartikler; 1998a: Space: ”The Final Frontier” og 1998b: ”Whats new about The New Economic Geography?”. Modellerings-teknikken i NØG er koplet til emneområdene ”ufullkommen konkurranse og utenrikshandel ” - og ”vekstteorien”, som Krugman og flere andre har arbeidet med. Innen begge disse områdene er modellutviklingen kommet lengre enn i NØG. Fujita og Krugman (primærkilden og F&K 2004) mener at det er fire punkt som gir essensen i modellen av NØG:

1. For å få økende skalautbytte, og ufullkommen konkurranse i modellen, modelleres monopolistisk konkurranse ut fra en funksjon av Dixit og Stiglitz fra 1977 (primærkilden og F&K 2004). Den benyttes også i forbindelse med nytte/mengdeindeksen - og lokal og global prisindeks.
Modellen gir imidlertid konstant substitusjonselastisitet, og konstant priselastisitet, noe som ikke er tilfelle i en virkelig økonomi.
2. Isberg transportkostnader, fra Samuelson i 1952 (primærkilden), fører til at man slipper å ta inn en transportsektor i modellen. *Alle transportinntekter tilfaller imidlertid eksportregionene pga at det genereres en etterspørselsøkning fra import- til eksportregionen, noe som ikke er i samsvar med virkeligheten.*
3. Utvikling av industrikonsentrasjon vil skje ut fra historie og tilfeldigheter – og ikke ut fra hypotetiske framtidforventninger.
4. Datamaskin må brukes for å løse de koplede likningene i modellen, hvorav flere kan være ulineære - samt til å foreta diverse analyser, jamfør kapittel 1.3.

1.2.1 Fenomener og begreper og grunnleggende grafer innen NØG

Analyse ut fra Krugmanmodellen, som består av statiske likevektslikninger, viser at modellen gi to stabile tilstandsstrukturer. Den ene er sentrum - periferi struktur (**s-p struktur**), med en region fungerende som sentrum og den andre som periferi. Den andre er symmetristruktur (**symstruktur**), hvor sektoren er jevnt fordelt mellom regionene.

Det vil i virkeligheten også være tidsavhengige overganger, begge veier, mellom de to stabile strukturene. For å få med denne dynamikken må modellen bestå av differensiallikninger.

Balansen mellom de splittende sentrifugalkrefter og de konsentrerende sentripetalkrefter fører til definisjonen av **holdbarhetspunkt** og **bruddpunkt** (primærkilden). Holdbarhetspunktet, $(T_M(S), T_A(S))$, er det punktet hvor en stigende transportkostnad, T_M , i M-sektoren, ved en gitt og konstant verdi av transportkostnaden, T_A , i A-sektoren, får så høy verdi at en s-p struktur i M-sektoren er på grensen til å gå i oppløsning. Bruddpunktet, $(T_M(B), T_A(B))$, er ut fra de samme forutsetninger, det punktet hvor en fallende T_M får en så lav verdi at en symstruktur er på grensen til å brytes opp. T_M og T_A kan bytte roller. For simultane og varierende verdier av begge transportkostnadene vil en tilnærmet "halvsirkulær" **S-S graf** være det geometriske sted for holdbarhetspunkt og en ditto, noe mindre, **B-B graf** vil være det geometriske sted for bruddpunkt (jfr. bla fig4.12). For $T_A = 1$ blir B-B grafen en rett linje (fig4.4). Utenfor S-S grafen vil det alltid dannes symstruktur og innenfor B-B grafen vil det alltid dannes s-p struktur. Mellom disse to strukturene, jfr. grafene, kan begge strukturene opptre, avhengig av verdi og endringsretning av T_M . Med konstant T_A og varierende T_M og varierende M-sektorfordeling, λ , mellom regionene, vil marginalverdiene mellom de to strukturene danne en såkalt **bifurkasjons graf** med form som en øks (tomahawk), eller to 90 grader dreide "halvmåner", og viser overgangen mellom de to tilstandene, (fig3.9A, fig.4.5 og fig4.11A). Bifurkasjon betyr todeling (to tannet gaffelform), og å bifurkere betyr å dele (seg) i to. Denne todelingen kan best visualiseres av en **hysteresesløyfe** (fig3.9B og fig4.11B). Modellen ble presentert i to fagartikler av Krugman (1998) og tatt med i fullstendig form i primærkilden, som på en måte presenterte tilstanden innen NØG på det tidspunktet. Jeg har i mitt arbeid fokusert på en Krugmanmodell, en såkalt 2x2x2 modell, med to sektorer, to regioner og to grupper av arbeidstakere, bundet til hver av sektorene – men ikke til regionene.

1.2.2 Kritikk av NØG

Det har kommet en god del kritikk mot NØG. Det er fra geografer den hardeste kritikken har kommet. En noe følelsesmessig basert artikkel av Ron Martin (1998) kan kanskje betraktes som representativt utsagn fra denne gruppen. "Det er opplagt, det er galt – og alt de skriver er

skrevet før” (déjà vu), er vanlige utsagn forteller Krugman (F&K 2004). Krugman og Fujita (F&K 2004) avviser den hardeste kritikken fra geografene.

Det er imidlertid også kommet noe mer avdempet faglig kritikk fra regional og urban økonomer. En artikkel av J. Neary (2001) kan kanskje være representativ for denne gruppen. Han går gjennom ”Krugmanteorien” og tar bla for seg konstant substitusjonselastisitet - noe som også betyr en meget urealistisk konstant priselastisitet, de forenklende normaliseringene og enkelte andre negative detaljer i modellen, og er kritisk til manglende empiri. Krugman og Fujita (F&K 2004) innrømmer berettigelse av deler av denne faglige kritikken, særlig manglende empiri, og nevner hvordan enkelte mangler kan rettes opp.

1.2.3 Krugman et. al sin mening om status og fremtiden for NØG

Det er i tiden etter tusenårsskiftet levert betydelige vitenskaplige arbeider som bidrar til å føre NØG videre. I F&K (2004) er det redegjort for en del av disse arbeidene – angående aktører og arbeidets art. De nevner dessuten en del viktige områder for videre arbeid med NØG; fyller opp i den teoretiske verktøykisten, støtte opp det teoretiske arbeidet med empirisk arbeid og få velferd, sosiale normer og kulturer, politiske implikasjoner og kunnskapseksternaliteter med i modellene. Det må også utvikles kvantifiserbare modeller for realistiske simuleringer, slik at tallverdier av gitte parametere og endogene variabler i simuleringene blir så realistiske som mulig.

1.3 Bruk av datakraft i utvikling og analyse av økonomiske teorier

I en fagartikkel av Judd (1997) diskuteres bruk av dataverktøy for å dokumentere og bevise økonomiske teorier - og skepsisen til dette i enkelte økonomiske fagmiljøer. I NØG er imidlertid bruk av dataverktøy en viktig faktor, jamfør punkt 4 i 1.2 foran. Den nevnte skepsisen kan sammenliknes med den tidligere skepsisen mot bruk av matematikk i økonomisk teori.

Selv om artikkelen er over 14 år gammel har etter min mening deler av den en viss gyldighet i relasjon til masteroppgaven. Jeg gir derfor en kort, ganske fritt redigert, oppsummering av aktuelle deler av artikkelen, med et par egne tilføyelser i kursiv.

Når det gjelder skepsis blant økonomer til å bruke nye verktøy/metoder er det ikke mange tiår siden matematiske teorier blei forklart med verbal logikk. Bruk av matematikk var ikke akseptabelt.

1.3.1 Programvarer for simulering og løsning av kompliserte økonomiske modeller

Det er et stort omfang av kompliserte økonomiske modeller som kan bli beregnet på en pålitelig og effektiv måte ved hjelp av datakraft. Det finnes numeriske metoder for å løse en

stor variasjon av basisproblemer, formulert i matematiske modeller. Det er faktisk vanskelig å tenke seg et problem i økonomisk teori hvor det ikke eksisterer en tilfredsstillende algoritme som kan brukes. I artikkelen nevnes en del matematiske metoder som brukes som algoritmer i programvaren for løsning av spesielle typer og klasser av økonomiske problemstillinger. Metodene er normalt integrert i den tilgjengelige programvaren.

Den største modellen i min masteroppgave består av 14 koblede statiske likevektslikninger, hvorav åtte er ganske ulineære. Mathcad sitt aktuelle programsystem, som jeg benytter, har tre løsningsrutiner. Den ene av rutinene velges automatisk dersom ikke annet valg er foretatt. Til mitt bruk har det automatiske valget, Levenborg-Marquardt rutinen, fungert tilfredsstillende.

1.3.2 Deduktive metoder og databaserte teorianalyser innen fysisk vitenskap

Vitenskapen inn fysikk og naturvitenskap har utviklet seg i to forskjellige former. Den første er oppbygging av teorier gjennom utvikling av formelle modeller ut fra naturlovene og deres egenskaper og deres logiske implikasjoner, utforsket ved hjelp av abstrakte matematiske resonnement. Gjennomføringen av slike teoretiske deduktive analyser skjer ved å skrive ned påstandene og antagelsene, bevise teorem og tolke resultatene på en fornuftig og forståelig måte. Imidlertid er den vanlige begrensningen at kun relativt enkle tilfeller og/eller sterkt forenklede modeller av generell teori som kan bli fullstendig analysert på denne måten.

Den andre formen er den observerbare og/eller eksperimentelle, hvor observasjoner av aktuelle fenomener og eksperimenter blir brukt til å bestemme generelle mønster.

Astronomi og meteorologi, for eksempel, er i stor utstrekning observerbare vitenskaper. Man bruker observasjonsresultatene og forsøker å finne kausale sammenhenger i form av empiriske likninger. Disse vitenskapene har alltid tydd til matematiske tilnæringsmetoder for å utvide sine analyser. Den stadig økende databaserte regnestyrke og -hastighet, og den stadig billigere bruken av datakraft, har ført til at det blir benyttet et stort omfang av numeriske og beregningsmessige metoder i teorianalysen, såkalt "beregningsteori".

Det er gjennom beregningsteori, bla. innen astronomi og meteorologi, også oppnådd mange viktige resultater som brukes som substitutt for eksperimenter.

I artikkelen; "Datamaskinen beregner verden" ("Nordlys" 27.09.10) skriver Hopmann og Ruud; "Datamaskinbasert modellering omtales ofte som den "tredje vei" for forskning og gir ny og unik informasjon utover det man får fra eksperimentelle målinger og fra teoretiske modeller". De nevner også at Metrologisk institutt bruker stordatamaskinen, "Njord", ved NTNU til sine beregninger – også av hvordan forurensingsutslipp vil spre seg.

1.3.3 Deduktive metoder og databaserte teorianalyser innen økonomisk vitenskap

En økonomisk teori er også en samling av oppskrifter, definisjoner og antagelser.

Når det gjelder modellens relevans til det virkelige liv, vil jeg vil minne om at antagelser angående menneskelige sinnstilstander og forhold, følelser, forventninger, beslutninger og handlinger inngår i modellene. Det er vanskelig å få dette med på en korrekt måte, noe som i seg selv kan føre til kritiske feil i modellene, uansett hvor detaljerte og komplekse de ellers bygges opp.

På sikt kan imidlertid modellenes relevans til virkeligheten testes gjennom observasjoner, statistikk og empiriske undersøkelser (undertegnede utsagn).

Fokus for teoretiske studier er å bestemme virkningene av en teori. Dette er konvensjonelt gjort gjennom deduktive bevis av teorem. Mange deduktive analyser lider imidlertid av minst en av to viktige defekter, overforenklinger og manglende kvantitativ støtte, selv om de gir entydige resultater med hensyn til hva som skjer med utvalgte parametere. Det antas for eksempel konstante grensekostnader, lineær etterspørsel, ingen transportkostnader, perfekt informasjon, gratis inngang og utgang til/fra et marked, etc. Enkle énårsaks og énvirknings modeller kan få store tilnæringsfeil når at man ignorerer alle andre årsaker, ofte av førsteordens viktighet, enn denne ene fra den virkelige verden. Slike tilfeller kan føre oss vekk fra den virkelige sannheten. Bruk av databeregningsmetoder kan føre til at vi unngår disse problemene.

Det er ofte komplekse spørsmål som studeres, enten det er makroøkonome eller skatteøkonome som studerer nasjonaløkonomi, eller mikroøkonome som studerer firmaer/produksjonsteori, eller arbeidsøkonome som studerer arbeidsmarkeder i forskjellige sektorer, eller beslutningstaking i familier. Kompleksiteten blir ofte ignorert og innen litteraturen finnes en rekke (for?) enkle modeller, for eksempel innen industriell organisering, som studerer enkeltfaktorer hver for seg, uten å ta for seg helheten og samvirke mellom faktorene. Dette er svært begrensende, som om en meteorolog, eller klimaforsker, kuttet ut de komplekse sammenkoblede modellene – og kun så på fordamping, eller konveksjon, eller oppvarming fra sola, eller effekten av jordrotasjon, osv., jfr. diskusjonen om klimamodellene. Både været og økonomi er fenomen som er større enn summen av hver del.

Deduktiv teori er også svak pga. dens mangel på kvantitative resultat. Beregningsanalyser kan imidlertid brukes for å undersøke om det fenomen som undersøkes vha. en teori er kvantitativ viktig for noen parameterverdier, dvs. en slags ”følsomhetsanalyse”. Dette er forskjellig fra empirisk arbeid, som er undersøkelse om teorien, på en presis statistisk måte, er konsistent med aktuell økonomisk tilgjengelig data, ofte i ettertid,. Teorier blir ofte evaluert på basis av deres evne til resultatlighet med kvalitative og kvantitative trekk i den virkelige verden.

Databeregninger kan på denne måten gi innsikt, som ellers ville bli ignorert, gjennom å undersøke en samling av eksempler. Økonomifaget har i de siste 2 -4 dekadere gjennomgått en slags revolusjon angående bruk av dataverktøy og følger nå i sporet til for eksempel astronomi og meteorologi i bruk av databeregninger, da økonomi i stor utstrekning også er en observerbar vitenskap.

Ved bruk av databeregningsmetoder viste Kydland og Prescott (1982) at man kunne få fram den typen økonomiske svingninger som vi ser i makroøkonomi, ved å benytte en relativt enkel dynamisk generell likevektsmodell. De fleste er enig i at databaserte beregninger er nødvendig i økonometriske analyser, da de gir noen føringer i politiske diskusjoner.

Hopmann og Ruud ("Nordlys" 27.09.10) nevner også at forskere ved Handelshøyskolen i Tromsø bruker stordatamaskinen; "Stallo", ved UiT til analyse av børsdata for å analysere hvordan forskjellige kjøps- og salgsstrategier påvirker børsmarkedet.

Det er også relativt god tiltro til makroøkonomiske prognoser som kommer fra de store databaserte modellene som kjøres i Finansdepartementet og i Statistisk Sentralbyrå (undertegnedes utsagn).

Teoretikere vil også være enige i at databaserte eksempler innen økonomi er nyttige komplement for å illustrere generelle resultat. Spørsmålet er derfor ikke om man skal bruke tilnæringsmetoder, men hvilken tilnæringsmetode – sterkt forenklede deduktive løsbare modeller, eller bruk av beregningsteori på kompliserte modeller. Dessuten må man ta hensyn til hvilke tilnæringsfeil man kan tolerere, og hvilke man unngår og hvordan man tolker unngåelige tilnæringsfeil. Den mest kontroversielle bruk av datamaskin i økonomisk teori er imidlertid bruken av beregningsteori, i stedet for deduktive bevis, for å etablere generelle slutninger. Et eksempel er ikke et bevis for en slutning, en million av eksempler vil heller ikke etablere et bevis, selv om det er mye mer overbevisende. Men hva er den marginale verdi av et bevis når man har millioner av likelydende eksempler? I noen tilfeller er den marginale verdien liten, og er kanskje ikke verdt bryet. I noen tilfeller vil det ikke eksistere noe forståelig/fortolkningsklart teorem.

Målet med økonomisk vitenskap er å forstå økonomiske systemer. Resultater av økonomiske undersøkelser vil bli brukt som veiledende råd i beslutninger foretatt av myndighetene og av næringslivet – og av viderekomne studenter. Mange av disse sluttbrukerne bryr seg lite om hvorledes analysen er gjennomført. I fravær av bevis, vil de fleste være enig i at beregnede eksempler er bedre enn ingenting, og at disse beregningene med stor sannsynlighet representerer generelle sannheter, trender og tendenser – og gir en fornuftig veiledning, inntil et konkluderende teorem dukker opp.

1.3.4 Databaserte simuleringer og analyser - komplement eller substitutt til deduktiv analyser?

Svaret på ovenstående spørsmål bør være; ”ja takk - begge deler”. I noen tilfeller har de entydig en komplimenterende styrke som indikerer at de sammen kan være suksessfull. Deduktiv teori er nødvendig for å utvikle, og delvis analysere, en forenklet versjon av en komplisert matematisk modell, ofte ved hjelp av dataverktøy. Det kan dessuten utføres analyser gjennom simuleringer ut fra den fullstendige modellen. Man er hovedsakelig opptatt av robuste resultater og innsikt, og må i høy grad verdsette begripeligheten av enhver modell.

Begge metodene kan gi mye innsikt, og begge har svakheter.

Arbeidsfordelingen blir derfor relativ klar. Deduktiv teori kan etablere kvalitative trekk for en generell teori, mens man ved hjelp av databeregninger, ut fra en modell med flere koplede variabler, kan undersøke de kvantitative egenskaper for forskjellige spesielle tilfeller av en teori. Dess større analytiske kunnskaper vi har om en modell, dess bedre kan vi utvikle bergningsmetoder for å løse komplekse generelle tilfeller. Numeriske eksempler vil bidra med å bestemme kvantitative viktige verdier.

Noen ganger vil imidlertid beregningsteori være et substitutt til deduktiv teori.

Beregningsteori brukt på kompliserte modeller kan informere oss om mønstre som man med deduktive metoder vil ha store vansker med å oppdage eller uttrykke. Denne retningen har stor potensiell mulighet for vekst.

Deduktive teori og beregningsteori må aldri bli betraktet som fiender/konkurrenter i den generelle utviklingen i økonomisk forståelse. Beregninger kan aldri oppnå sin potensielle styrke uten bruk av deduktiv analyse og teori, som på sin side i økende grad blir avhengig av beregninger og kvantitative resultat for å gi svar på kompliserte teoretiske spørsmål.

Det optimale fokus i forbindelse med disse diskusjoner bør være på hva som er bra for den økonomiske vitenskapen

KAP. 2 AKTUELLE MIKROØKONOMISKE TEORIER, OG UTVIKLING AV EN 2X2X2 MODELL FOR ANALYSE AV REGIONALE ØKONOMISKE STRUKTURER

Den generelle mikroteorien er i hovedsak hentet fra; Ringstad (2002), Rødseth (1997), Hoel og Moene (1993) og Tirole (1988). Den spesielle teorien brukt for å modellere monopolistisk konkurranse og en 2x2x2 struktur (to sektorer, to regioner og to grupper med arbeidere) er hentet fra **primærkilden** (Fujita, Krugman og Venables 1999), men Tirole (1988) er også benyttet. Jeg følger stort sett primærkilden, og gjør rede for avvik og alternative analyser..

2.1 Konsumentteori og konsumenttilpasning under monopolistisk konkurranse

Teorien som tas med er det som er nødvendig for å redegjøre for aktuelle begreper og definisjoner og foreta modellutvikling og grunnleggende analyser.

2.1.1 Nyttebegrepet og konsumenttilpasning

Konsumert mengde av gode "i" betegnes som x_i^* og godets pris som $p_i(x_i^*)$.

Nytten, $u(x_i^*)$, av å konsumere x_i^* er ofte en "funksjon" av, eller målt ved hjelp av betalingsvilligheten, $B(x_i^*)$, som er arealet under den inverse etterspørselskurven, $p_i(x_i)$, ved

$$\text{mengden } x_i^*, \text{ jfr. fig 2.1, dvs.: } B(x_i^*) = \int_0^{x_i^*} p_i(x_i) \cdot dx_i = \int_0^{x_i^*} B'_i(x_i) \cdot dx_i$$

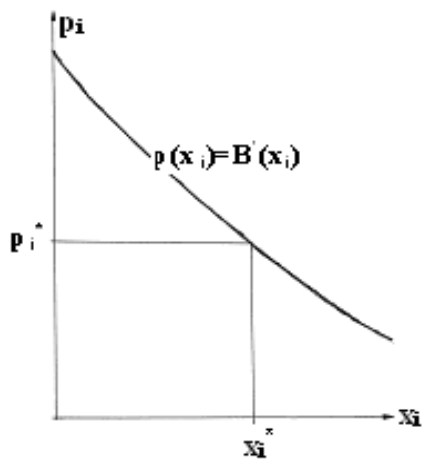


Fig2.1

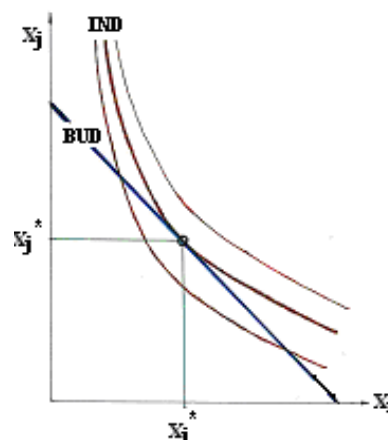


Fig2.2

Betalingsvilligheten fratrukket kostnaden ved å konsumere produktmengden er definert som konsumentoverskuddet, $KO(x_i^*) = B(x_i^*) - x_i^* \cdot p_i(x_i^*)$

Konsumenttilpasning i valg mellom to goder, eller godegrupper, med nyttefunksjonen $u(x_i, x_j)$, skjer gjennom maksimering av nytten, ut fra et gitt disponibelt budsjett; $R(x_i, x_j) = p_i \cdot x_i + p_j \cdot x_j$, noe som gir Marshalls ukompenserte etterspørselsfunksjon. Alternativt kan tilpasningen skje ut fra minimering av kostnaden for å oppnå en viss målsatt nytte, noe som gir Hicks kompenserte etterspørselsfunksjon.

Uansett fører dette til at konsumenttilpasningen ender opp med den såkalte "tangeringsbetingelsen", som sier at en budsjettlinje (BUD) må tangere en indifferenskurve/nyttekurve (IND), hvor nytten er konstant, dvs.: $(dx_j/dx_i)_{BUD} = (dx_j/dx_i)_{IND}$, jfr. fig2.2 for Marshalls tilfelle. Prisforholdet, p_i/p_j , er da lik ditto forhold mellom grensenyttene; $u'(x_i)/u'(x_j)$, ($i \neq j$), som kan finnes ved vha. at totaldifferensialet for nytten settes lik null. Grensenytteforholdet med negativt fortegn, er lik marginal substitusjonsbrøk (MSB) for de to godene, og er bytteforholdet mellom de to godene langs aktuell indifferenskurve. Alternativt kan tilpasningen skje ved optimering av nytten, gitt budsjettet som bibetingelse, ved bruk av Lagranges metode

2.1.2 Substitusjonselastisiteten

Fra Sydsæter (1996) har jeg hentet den generelle definisjon og skrivmåte for elastisiteter. Jeg introduserer først definisjonen på priselastisiteten, som er en velkjent elastisitet.

Etterspørselen er en funksjon av prisen, dvs. $x = f(p)$. Elastisiteten av x , mhp. på p , blir:

$$e_p \equiv El_p f(p) = El_p x = \frac{p \cdot f'(p)}{f(p)} = \frac{p \cdot (dx/dp)}{x} = \frac{dx/x}{dp/p}, \text{ dvs. forholdet mellom de relativ}$$

endringene i etterspørselen og pris, ved en bestemt pris. I utledningen av substitusjonselastisiteten er mengdeforholdet, x_j/x_i , en funksjon av $dx_j/dx_i = -\partial u/\partial x_i/\partial u/\partial x_j = MSB$, hvor MSB er den marginale substitusjonsbrøken. Dvs.; $x_j/x_i = g(dx_j/dx_i)$.

Substitusjonselastisiteten av x_j/x_i mhp. dx_j/dx_i , blir da:

$$\varepsilon_{\frac{dx_j}{dx_i}} \equiv El_{\frac{dx_j}{dx_i}} \left(\frac{x_j}{x_i} \right) = \frac{(dx_j/dx_i) \cdot d(x_j/x_i)}{(x_j/x_i) \cdot d(dx_j/dx_i)} = \frac{d(x_j/x_i)/(x_j/x_i)}{d(dx_j/dx_i)/(dx_j/dx_i)} \quad (2.1)$$

Substitusjonselastisiteten er altså forholdet mellom de relative endringene i mengdeforholdet, $d(x_j/x_i)/(x_j/x_i)$, og indifferenskurvens helning, $d(dx_j/dx_i)/(dx_j/dx_i) = dMSB/MSB$, dvs. relativ endring av den marginale substitusjonsbrøken, ved en bestemt helning, dx_j/dx_i .

2.1.3 Dixit og Stiglitz, og Spence, sin nyttefunksjon for et marked med monopolistisk konkurranse og konstant substitusjonselastisitet

For å modellere nytten, $u(x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_N)$, i et marked med skalaøkonomi og differensierte goder benyttes en modell for monopolistisk konkurranse utviklet av Spence i 1976 og Dixit og Stiglitz i 1977, iflg. primærkilden,. Den nevnes heretter som D-S mod (Dixit - Stiglitz modellen). Modellen er symmetrisk for alle produktene i markedet og gir konstant substitusjonselastisitet, CES, langs en indifferenskurve, noe som ikke særlig realistisk i et virkelig marked. Ved to differensierte markedssektorer brukes henholdsvis σ og η som symboler for CES. Som en avledet skrivemåte for σ benyttes ρ :

$$\rho \equiv (\sigma - 1)/\sigma \Leftrightarrow \sigma = 1/(1 - \rho) \quad (2.2)$$

I det følgende vises at D-S mod er en CES-funksjon, dvs. ε er konstant og lik σ , noe jeg ikke kan se er vist i primærkilden.

$$u(x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_N) \equiv \left(\sum_{i=1}^n x_i^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} = \left(\sum_{i=1}^n x_i^\rho \right)^{\frac{1}{\rho}} \quad (2.3)$$

Jeg bruker diskret summasjon, da jeg synes det virker mest naturlig, mens primærkilden bruker kontinuerlig summasjon. Grensenytten for henholdsvis gode "j" og gode "k" blir:

$$\frac{\partial u}{\partial x_j} = x_j^{\rho-1} \cdot \left(\sum_{i=1}^n x_i^\rho \right)^{\frac{1}{\rho}-1} \quad \text{og} \quad \frac{\partial u}{\partial x_k} = x_k^{\rho-1} \cdot \left(\sum_{i=1}^n x_i^\rho \right)^{\frac{1}{\rho}-1} \quad (2.4)$$

Den marginale substitusjonsbrøken mellom godene "k" og "j" blir:

$$\frac{dx_k}{dx_j} = \text{MSB}(k, j) = - \left(\frac{\partial u}{\partial x_j} \right) / \left(\frac{\partial u}{\partial x_k} \right) = - \left(\frac{x_j}{x_k} \right)^{\rho-1} = - \left(\frac{x_k}{x_j} \right)^{1-\rho} < 0 \quad (2.5)$$

Substitusjonselastisiteten, ε , ut fra (2.1) og (2.5), blir da:

$$\varepsilon = \text{El}_{\frac{dx_k}{dx_j}} \left(\frac{x_k}{x_j} \right) = \frac{d \left(\frac{x_k}{x_j} \right) \cdot \left(\frac{dx_k}{dx_j} \right)}{\left(\frac{x_k}{x_j} \right) \cdot d \left(\frac{dx_k}{dx_j} \right)} = \frac{d \left(\frac{x_k}{x_j} \right) \cdot \left\{ - \left(\frac{x_k}{x_j} \right)^{1-\rho} \right\}}{\left(\frac{x_k}{x_j} \right) \cdot d \left\{ - \left(\frac{x_k}{x_j} \right)^{1-\rho} \right\}} \quad (2.6)$$

Jeg setter inn $x_k/x_j = \chi$ i (2.6), ordner uttrykket og får:

$$\varepsilon = \frac{d\chi}{\chi} \cdot \frac{-\chi^{1-\rho}}{(-d\chi^{1-\rho})} = \frac{\chi^{-\rho}}{(d\chi^{1-\rho}/d\chi)} = \frac{\chi^{-\rho}}{(1-\rho) \cdot (\chi^{-\rho})} = \frac{1}{1-\rho} = \sigma, \text{ q.e.d.} \quad (2.7)$$

2.1.4 Forskjellige markedsformer – og substitusjonselastisiteten

Monopolmarked, med ett gode og monopolfortjeneste

I et marked med fullstendig monopol, $\sigma \rightarrow 1$ og $\rho \rightarrow 0$, er det kun et gode og en produsent, som selv bestemmer pris og tilbud av godet, ut fra maksimering av monopolfortjenesten.

Fullkommen konkurransemarked, homogene goder og ingen monopolfortjeneste

Når $\sigma \rightarrow \infty$ og $\rho \rightarrow 1$, mener konsumentene det er fullstendig homogenitet mellom godene i markedet til den aktuelle sektoren. Konsumentene har da preferanse for perfekt substitusjon mellom godene. Det er nå fullkommen konkurranse i markedet, med "lave" priser og ingen form for "monopolfortjeneste".

Monopolistisk konkurransemarked, hetrogene goder - med og uten monopolfortjeneste

Når $1 < \sigma < \infty$, noe som fører til at $0 < \rho < 1$, er det i prinsippet en situasjon med monopolistisk konkurranse og differensierte produkter. Typiske markeder med monopolistisk konkurranse er markeder med merkevarer, for eksempel dongeribukser og brus.

Her er det konkurranse mellom det enkelte merke, samtidig som den enkelte merkeprodusent til en viss grad kan oppføre seg som monopolist overfor sine relativt trofaste konsumenter. Monopoltendensen vokser med konsumentenes preferanse for differensierte produkter og bestemte merker, dvs. med minkende substitusjonselastisitet σ . Dette vil i utgangspunktet si at det er aktuelt med monopolprising, og at i en begrenset periode kan produsenten oppnå monopolfortjeneste. Dette fører til at flere produsenter kommer inn i markedet med substituerbare produkter, ut fra den urealistiske antagelsen om at det er kostnadsfritt å gå inn og ut av markedet. Konkurransen vil skjerpes, det blir prisfall og til slutt ingen monopolfortjeneste. Teorien for monopolistisk konkurranse har derfor forankring i begge ytterpunktene i aktuelle markedsstrukturer, dvs. monopol og fullkommen konkurranse.

2.1.5 Konsumenttilpasning i et totalmarked med to differensierte sektorer - egen metode

Symbolene for de to sektorene er A og M, som også symboliserer de kombinerte sammensatte mengdeindeksene - og nyttedelene ved konsum av goder fra de to sektorene.

Priser og mengder av det enkelte gode symboliseres med; p_{aj} , p_{mi} , a_j og m_i .

Bestemmelse av etterspørselen av de sammensatte mengdeindekser – egen metode

Ut fra parametere som i følge primærkilden er gitt, mener jeg at etterspørselsfunksjonene for de to kombinerte mengdeindekser og nyttedeler A og M kan settes opp direkte, uten optimeringen brukt i primærkilden. Jeg skal i det følgende gjennomføre dette.

Det er gitt at mengdeindeksene A og M, skal uttrykkes ved hjelp av en D – S mod, med gitte substitusjonselastisiteter lik henholdsvis η og σ , dvs.:

$$A = \left[\sum_{k=1}^N a_k \frac{\eta-1}{\eta} \right]^{\frac{\eta}{\eta-1}} \quad \text{og} \quad M = \left[\sum_{i=1}^n m_i \frac{\sigma-1}{\sigma} \right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \quad (2.8A-B)$$

Dessuten er de økonomiske andelene for sektorene, henholdsvis μ for M-sektoren - og $(1 - \mu)$ for A-sektoren, og totalbudsjettet Y gitt. Budsjettene for de to sektorene, A og M; dvs. $\mu \cdot Y$ og $(1-\mu) \cdot Y$, er da kjent. Det er også gitt at det er prisindekser, G_α , $\alpha = A, M$, for begge sektorene. Mengdeindeksen for en sektor multiplisert med tilhørende prisindeks må da gi kostnaden, som igjen er lik budsjettet for hver av de to sektorene. Jeg kan da sette opp uttrykkene for budsjettene direkte, og finner etterspørselen, eller nyttedelene, A og B, for mengdeindeksene.

$$G_A \cdot A \equiv \sum_{j=1}^N p_{aj} \cdot a_j = (1-\mu) \cdot Y \Leftrightarrow A = (1-\mu) \cdot Y / G_A \quad (2.9A-B)$$

$$G_M \cdot M \equiv \sum_{i=1}^n p_{mi} \cdot m_i = \mu \cdot Y \Leftrightarrow M = \mu \cdot Y / G_M$$

Tilpasning og bestemmelse av etterspørselsfunksjonen for det enkelte gode i mengdeindeksene, gjennom maksimering av totalnytt

Gjennomsnittskonsumenten representative alle konsumentene og disponerer deres totale budsjett, Y . Denne konsumenten optimerer totalnytt, U , ved konsumet av A-sektor og M-sektor goder, ut fra gitt budsjett.

Det benyttes en Cobb Douglas "multiplikasjonsfunksjon" for modellering av totalnytt. Hver av delnyttene vektet eksponentielt med egen budsjettandel før de multipliseres med hverandre, noe som gir uttrykket:

$$U = A^{1-\mu} \cdot M^{\mu} \quad (2.10)$$

Denne nytten maksimeres, gitt budsjettet; $Y = \sum_{k=1}^N p_{ak} \cdot a_k + \sum_{i=1}^n p_i \cdot m_i$ som bibetingelse - og gir

Lagrangefunksjonen:

$$\mathcal{L}(a_k, m_i, p_{ak}, p_{mi}) = \left\{ \left[\sum_{k=1}^N a_k^{\frac{\eta-1}{\eta}} \right]^{\frac{\eta}{\eta-1}} \right\}^{1-\mu} \cdot \left\{ \left[\sum_{i=1}^n m_i^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \right\}^{\mu} - \lambda \cdot \left(\sum_{k=1}^N p_{ak} \cdot a_k + \sum_{i=1}^n p_{mi} \cdot m_i - Y \right)$$

Funksjonen deriveres partielt med hensyn på mengdene a_k og m_i og resultatene settes lik null:

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial a_k} = \left[\sum_{i=1}^n m_i^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right]^{\frac{\sigma \mu}{\sigma-1}} \cdot (1-\mu) \cdot \left[\sum_{k=1}^N a_k^{\frac{\eta-1}{\eta}} \right]^{\frac{\eta(1-\mu)}{\eta-1}-1} \cdot a_k^{-\frac{1}{\eta}} - \lambda \cdot p_{ak} = 0$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial m_i} = \mu \cdot \left[\sum_{i=1}^n m_i^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right]^{\frac{\sigma \mu}{\sigma-1}-1} \cdot m_i^{-\frac{1}{\sigma}} \cdot \left[\sum_{k=1}^N a_k^{\frac{\eta-1}{\eta}} \right]^{\frac{\eta(1-\mu)}{\eta-1}} - \lambda \cdot p_{mi} = 0$$

Uttrykkene for a_k og m_i skrives ut:

$$a_k = \frac{\left((1-\mu) \cdot \left[\sum_{i=1}^n m_i^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right]^{\frac{\sigma \mu}{\sigma-1}} \cdot \left[\sum_{k=1}^N a_k^{\frac{\eta-1}{\eta}} \right]^{\frac{\eta(1-\mu)}{\eta-1}-1} \right)^{\eta}}{(\lambda \cdot p_{ak})^{\eta}}, \quad m_i = \frac{\left(\mu \cdot \left[\sum_{i=1}^n m_i^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right]^{\frac{\sigma \mu}{\sigma-1}-1} \cdot \left[\sum_{k=1}^N a_k^{\frac{\eta-1}{\eta}} \right]^{\frac{\eta(1-\mu)}{\eta-1}} \right)^{\sigma}}{(\lambda \cdot p_{mi})^{\sigma}}$$

Dette er uttrykk for etterspørselen etter gode "k" i A-sektoren og gode "i" i M-sektoren.

Disse uttrykkene skal forenkles og man setter opp et uttrykk for forholdet mellom hhv.

etterspørselene a_k og a_l , og etterspørselene m_i og m_j , og får:

$$a_k/a_l = (p_{al}/p_{ak})^{\eta}, \quad m_i/m_j = (p_{mj}/p_{mi})^{\sigma}$$

Dette forteller at mengdeforholdet mellom to goder i samme sektor er lik det inverse prisforholdet opphøyd i substitusjonselastisiteten. Det er de samme uttrykkene som i

primærkilden. Uttrykket for a_k og m_i ovenfor settes tilbake i definisjonen for

mengdeindeksene i likning (2.8A-B) og etterspørselsfunksjonene a_i og m_j , som ikke inngår i summasjonene – hvor heller ikke p_{al} og p_{mj} inngår, kan løses ut:

$$a_l = A / \left\{ \left[\sum_{k=1}^N p_{ak}^{1-\eta} \right]^{\frac{\eta}{\eta-1}} p_{al}^{\eta} \right\}, \quad m_j = M / \left\{ \left[\sum_{i=1}^n p_{mi}^{1-\sigma} \right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} p_{mj}^{\sigma} \right\} \quad (2.11A-B)$$

Da det blei maksimert med hensyn på nytte og gitt budsjett, er disse funksjonene ukompenserte (Marshall's) etterspørselsfunksjoner, slik som det også framkommer i introduksjonen av CES-funksjonen, bla i Tirole (1998).

2.1.6 Kommentarer angående de to optimeringene i primærkilden

I primærkilden finner man mengdeindeksene A og M i (2.9A-B) gjennom minimering av kostnaden $\mathbf{p} \cdot \mathbf{m}$ (vektorer) med hensyn på m_i , ved konsum av differensierte M-sektor goder og homogene A-sektor goder, ut fra gitt delnytte (mengdeindeks) M ((2.8B)). Dette gir uttrykket i (2.11B), men er nå en kompensert (Hicks) etterspørselsfunksjon, da kostnaden minimeres ut fra gitt delnytte. Deretter maksimeres den totale nytten med hensyn på konsum av M og A med et gitt totalbudsjett, $Y = p_A \cdot A + \mathbf{p} \cdot \mathbf{m}$, noe som gir uttrykkene for A og M, som jeg har satt direkte opp i (2.9A-B).

2.1.7 Utvikling av uttrykk for prisindeksen, levekostnadsindeksen og optimal nytte

I det videre arbeid følger jeg primærkilden. Jeg ser kun på M-sektoren, da uttrykkene som utvikles for den sektoren kan overføres direkte til A-sektoren, ved å bytte ut symboler for aktuelle variabler, parametere og senket skrift (indekser).

Prisindeksen, alternativt uttrykk for etterspørsel og uttrykk for kostant priselastisitet

Etterspørselsfunksjonen for m_j , likning (2.11B) brukes for å sette opp budsjettet brukt til konsum av M-varer, ut fra første del av (2.9B):

$$M \cdot G_M = \sum_{j=1}^n m_j \cdot p_{mj} = \sum_{j=1}^n \left[M \cdot \left[\sum_{i=1}^n p_{mi}^{1-\sigma} \right]^{\frac{\sigma}{1-\sigma}} \cdot p_{mj}^{1-\sigma} \right] = M \cdot \left[\sum_{i=1}^n p_{mi}^{1-\sigma} \right]^{\frac{\sigma}{1-\sigma}} \cdot \sum_{j=1}^n p_{mj}^{1-\sigma} = M \cdot \left[\sum_{i=1}^n p_{mi}^{1-\sigma} \right]^{\frac{1}{1-\sigma}} \quad (2.12)$$

Summasjonen med tellevariabelen "i" kan tenkes utført først, og kan derfor settes utenfor summasjonen med "j" som variabel. Da summasjonene med "j" og "i" som tellevariabler gjelder samme summasjon, kan de multipliseres med hverandre under samme variabel, "i". Likning (2.12) gir definisjonen for prisindeksen G_M , som også blir et D-S uttrykk:

$$G_M \equiv \left[\sum_{i=1}^n p_{mi}^{1-\sigma} \right]^{\frac{1}{1-\sigma}} = \left[1 / \sum_{i=1}^n p_{mi}^{1-\sigma} \right]^{\frac{1}{\sigma-1}} \quad (2.13)$$

Uttrykket (2.13) settes tilbake i (2.11B):

$$m_j = M / \left(\left[\sum_{i=1}^n p_{mi}^{1-\sigma} \right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \cdot p_{mj}^{\sigma} \right) = M \cdot (G_M / p_{mj})^{\sigma} = M \cdot (p_{mj} / G_M)^{\frac{1}{\rho-1}} \quad (2.14)$$

Det settes inn for M fra (2.9B) i (2.14), noe som gir et alternativt uttrykk for etterspørselen:

$$m_j = M \cdot (G_M / p_{mj})^{\sigma} = \mu \cdot Y \cdot p_{mj}^{-\sigma} \cdot G_M^{\sigma-1} \quad ((4.11) \text{ i primærkilden}) \quad (2.15)$$

For en konstant prisindeks (G_M) for M-varer, blir det ut fra (2.15) følgende priselastisitet:

$$\frac{e(m_j)}{\frac{\partial m_j}{\partial p_{mj}} \cdot \frac{p_{mj}}{m_j}} = \frac{\mu \cdot Y \cdot (-\sigma) \cdot p_{mj}^{-\sigma-1} \cdot G_M^{\sigma-1} \cdot p_{mj}}{\mu \cdot Y \cdot p_{mj}^{-\sigma} \cdot G_M^{\sigma-1}} = -\sigma \quad (2.16)$$

Den direkte priselastisiteten er altså konstant, noe som er karakteristisk for en D-S mod, og lik den negative verdien av den konstante substitusjonselastisiteten. Den er lik for alle de differensierte godene i sektoren med monopolistisk konkurranse. Resultatet nevnes i primærkilden (side 48, etter (4.11)), men selve beregningen er ikke utført. Resultatet kommer av en helt bestemt og ganske urealistisk form på den inverse etterspørselsfunksjonen for den enkelte M-vare, hvor forholdet mellom den relative endringen i etterspørselen av gode ”j” og relative prisendring av godet må være konstant langs heile etterspørselskurven. Dette krever en helt spesiell - og lite realistisk form på etterspørselskurven. Dette er også noe av kritikken i litteraturen (Neary 2001) angående modelleringen benyttet i NØG.

Antar vi for eksempel en tilnærmet lineær etterspørselskurve med helning $dm/dp = -1$, og normalisert og skalert slik at begge aksene skjæres i 1, vil priselastisiteten gå mot 0(-), når m går mot 1 og p mot 0. Den går mot $-\infty$ når m går mot 0 og p mot 1, og blir -1 når $m = p = 1/2$.

Levekostnadsindeksen og maksimal nytte

Mengdeindeks etterspørselene A og M i (2.9A-B) og den totale nyttefunksjonen (2.10) benyttes for å finne den maksimale nytten av å konsumere mengden M av M-sektor varer og mengden A av A-sektor varer:

$$U_{\text{maks}} = M^{\mu} \cdot A^{1-\mu} = (\mu \cdot Y / G_M)^{\mu} \cdot ((1-\mu) \cdot Y / G_A)^{1-\mu} = \mu^{\mu} \cdot (1-\mu)^{1-\mu} \cdot G_A^{-(1-\mu)} \cdot G_M^{-\mu} \cdot Y \quad (2.17)$$

Levekostnadsindeksen, med notasjonen Y_C , er definert i primærkilden (side 48, i - og etter likning (4.12)) som en Cobb Douglas ”multiplikasjonsfunksjon”:

$$Y_C \equiv G_A^{1-\mu} \cdot G_M^{\mu} \quad (2.18)$$

Budsjettet, Y - i uttrykket for U_{maks} settes lik levekostnadsindeksen, Y_C , dvs.

$Y = Y_C$. Dette fører til at U_{maks} er kun uttrykt ved budsjettandelene; μ og $1 - \mu$, opphøyd i seg selv, dvs. et noe spesielt uttrykk - kun avhengig av μ , og konstant ved en spesifikk μ :

$$U_{\text{maks}}(\mu) = \mu^{\mu} \cdot (1-\mu)^{1-\mu} \cdot G_A^{-(1-\mu)} \cdot G_M^{-\mu} \cdot G_A^{(1-\mu)} \cdot G_M^{\mu} = \mu^{\mu} \cdot (1-\mu)^{1-\mu} \quad (2.19)$$

2.1.8 Analyse av prisindeksen i en differensiert sektor, med hensyn på antall produktvarianter, n , substitusjonselastisiteten, σ , og prisen, p_M

I forbindelse med denne analysen av M-sektoren går man i primærkilden over fra kontinuerlig summasjon til diskret summasjon - og mine uttrykk vil bli identiske med primærkildens. For å forenkle analysen settes samme pris for alle M-varer, dvs. $p_{mi} = p_M$, i (2.13), noe som fører til:

$$G_M = \left[\sum_{i=1}^n p_{mi}^{1-\sigma} \right]^{\frac{1}{1-\sigma}} = p_M \cdot \left[\sum_{i=1}^n 1^{1-\sigma} \right]^{\frac{1}{1-\sigma}} = p_M \cdot \left[n \cdot 1^{1-\sigma} \right]^{\frac{1}{1-\sigma}} = p_M / n_M^{\frac{1}{\sigma-1}} \quad (2.20)$$

Her er n_M antall differensierte M-varer (goder). D-S mod fører til en uvanlig konstruksjon som spiller en viktig rolle i analysen, da antall M-varer som tilbys i markedet blir en endogen variabel.

Analyse av prisindeksen, G_M , ut fra likning (2.20)

Vi ser fra likning (2.20) at prisindeksen stiger proporsjonalt med prisen. Økende n_M , dvs. økt antall varianter i godeutvalget i M-sektoren, med p_M antatt konstant, reduserer prisindeksen, noe som gir større maksimal nytte iflg.(2.17).

Denne reduksjonen i prisindeksen skjer på grunn av at konkurransen øker med økt antall varianter. Reduksjon av substitusjonselastisiteten (σ), dvs. at konsumentene får preferanser for større differensiering, forsterker dette. Ut fra etterspørselsfunksjonen for et differensiert gode (2.15), ser vi at redusert prisindeks vil føre til at den inverse etterspørselkurven i M-sektor markedet skifter inn og nedover. Resultatene fra en enkel kvantitativ analyse av prisindeksen i (2.20), $G_M = p_M / n^{1/(\sigma-1)}$, vises i tabell 2.1.

Tabell 2.1. G_M som funksjon av p_M , σ og n , ut fra likning (2.20)				
p_M	2	4	2	2
σ	5	5	5	10
n	2	2	4	2
G_M	1,682	3,364	1,414	1,825

Disse bekrefter resultatene fra den kvalitative analysen foran, men vi ser at prisen virker mye sterkere inn på prisindeksen enn antall varianter og substitusjonselastisiteten. Vi skal se nærmere dette i kap2.2.3

2.1.9 Isfjell transportkostnader og virkningen på prisindekser og etterspørsel

Jeg tar for meg kun utvikling av likninger for transportkostnaden i M sektoren, og overfører ved behov resultatet til A-sektoren. Utskipningsprisen fra eksportregion "r" er p_{Mr} .

Transportkostnaden er modellert ut fra isfjellmetoden, introdusert av Samuelson i 1952, ut fra en liknende modell av Van Thynen i 1826 (primærkilden), der hesten som dro havrelasset spiste av det. Isfjellet reduseres underveis, pga. smelting, og for å beholde totalverdien på isfjellet må enhetsprisen, p_{Mr} , stige forholdsvis like mye under transport som reduksjonen i massen.

Man tenker seg at én enhet av varen skipes fra region "r" til region "s" og at $1/T_{Mrs}$ ($T_{Mrs} > 1$) enheter av varen kommer fram. For én enhet av varen må det være verdilikhhet ved utskipning av en vareenhet fra eksportregionen og ved ankomst til importregionen;

$$1 \cdot p_{Mr} = p_{Mrs} / T_{Mrs} \Leftrightarrow p_{Mrs} = T_{Mrs} \cdot p_{Mr}$$

T_{Mrs} er ut fra dette ikke en transportkostnad i ordets rette betydning, men en prismultiplikator som ivaretar prisstigningen pga transportutgiften mellom eksport- og importregionen.

Jeg setter $T_{Mrs} = (1 + t)$, og får et uttrykk for importprisen;

$$p_{Mrs} = p_{Mr} \cdot T_{Mrs} = p_{Mr} \cdot (1 + t) = p_{Mr} + p_{Mr} \cdot t \quad (2.21)$$

Uttrykket $p_{Mr} \cdot t$ er da den virkelige transportkostnaden per produktenhet.

Prisindeksen for M-goder i en region er avhengig av transportkostnadene ved import av M-goder. Antall produktvarianter importert fra region "r" er n_{Mr} . Prisindeksen i region "s" for goder produsert i egen region blir ut fra likning (2.20):

$$G_{Mss} = p_{Ms} \cdot n_{Ms}^{\frac{1}{1-\sigma}}, T_{Mss} = 1 \quad (2.22)$$

For goder produsert i region "r" blir prisindeksen i importregion "s" lik:

$$G_{Mrs} = p_{Mr} \cdot T_{Mrs} \cdot n_{Mr}^{\frac{1}{1-\sigma}}, T_{Mrs} > 1 \quad (2.23)$$

Ut fra samme matematiske struktur som i (2.13) lages ut fra (2.23) en D-S modell for den totale prisindeksen i importregion "s", for M-goder fra alle eksportregionene, R i antall.

$$G_{Ms} = \left[\sum_{r=1}^R G_{Mrs}^{1-\sigma} \right]^{\frac{1}{1-\sigma}} = \left[\sum_{r=1}^R \left(p_{Mr} \cdot T_{Mrs} \cdot n_{Mr}^{\frac{1}{1-\sigma}} \right)^{1-\sigma} \right]^{\frac{1}{1-\sigma}} \Rightarrow$$

$$G_{Ms} = \left[\sum_{r=1}^R n_{Mr} \cdot (p_{Mr} \cdot T_{Mrs})^{1-\sigma} \right]^{\frac{1}{1-\sigma}}, T_{Mrs} = 1, \text{ når } r = s \quad (2.24)$$

Etterspørselen i importregionen "s" etter et spesielt gode produsert i region "r", når transportkostnaden er tatt med, blir ut fra (2.15) lik:

$$m_{Mrs} = \mu \cdot Y_s \cdot (p_{Mr} \cdot T_{Mrs})^{-\sigma} \cdot G_{Ms}^{\sigma-1} \quad (2.25)$$

Forsterkning av etterspørselen fra importregionen, tilbake til eksportregionen

I følge primærkilden blir etterspørselen etter denne varen forsterket fra importregionen "s" tilbake til eksportregionen "r" med "transportkostnaden" T_{Mrs} . Etterspørselen i eksportregionen "r" etter en vare som konsumeres i importregionen "s" blir ut fra likning (2.25):

$$q_{Mrs} = m_{Mrs} \cdot (T_{Mrs}) = \mu \cdot Y_{Ms} \cdot p_{Mr}^{-\sigma} \cdot T_{Mrs}^{1-\sigma} \cdot G_{Ms}^{\sigma-1} \quad (2.26)$$

Den totale etterspørselen i eksportregionen "r" fra alle R importregionene blir da:

$$q_{Mr} = \mu \cdot p_{Mr}^{-\sigma} \cdot \sum_{s=1}^R Y_{Ms} \cdot T_{Mrs}^{1-\sigma} \cdot G_{Ms}^{\sigma-1}, T_{Mrs} = 1, \text{ når } s = r \quad (2.27)$$

2.2 Kommentarer til etterspørselsforsterkningen og utledning av algoritmer for alternative fordelinger av transportinntekten

Forsterkningen av etterspørselen fra importregion til eksportregion virker ikke logisk, da den ikke har noe å gjøre med erstatting av varer som ødelegges under transport.

Jeg forstår det slik at årsaken til ”trikset” med etterspørselsforsterkning er å overføre alle transportinntektene til eksportbedriftene for å unngå innføring av en transportsektor, og samtidig ivareta likhet i transportutgifter og transportinntekter. Jeg mener imidlertid at det ikke er logisk at transportinntektene i sin helhet tilfaller eksportregionen. I virkeligheten kan de delvis også tilfalle transportselskaper i importregionen, eller andre regioner. Dette vil endre inntektsforholdet mellom regionene, og dermed den påfølgende analysen av de økonomiske strukturene. Jeg vil selvfølgelig benytte denne metoden, **transporttilfelle 1**, i aktuelle analyser i denne prosjektrapporten, Jeg vil imidlertid i det følgende underkapittel vise to alternative metoder for fordeling av transportinntektene.

2.2.1 Utledning av algoritmer for alternative fordelinger av transportinntekten

Det enkleste alternativet er å se bort fra etterspørselsforsterkningen, T_{Mrs} , mellom regionene, noe som gir følgende etterspørsel i eksportregionen:

$$q_{EMr} = m_{Mrs} = \mu \cdot p_{Mr}^{-\sigma} \cdot \sum_{s=1}^R Y_s \cdot T_{Mrs}^{-\sigma} \cdot G_{Ms}^{\sigma-1} \quad (2.27)_2$$

Jeg antar at transportinntektene, som fremdeles betales som transportutgifter av konsumentene i importregionen, tilfaller transportselskaper utenfor de to regionene i modellen, og blir ikke inntektsført i modellen, dvs. **transporttilfelle 2**. Dette er selvfølgelig også noe spesielt, men råolje, for eksempel, blir ofte fraktet mellom to land med skip fra et tredje land..

Et annen metode er å lage en enkel algoritme for å fordele transportinntektene mellom de to regionene i et gitt forhold. Jeg setter prismultiplikatoren lik; $T_{Mrs1/n} = 1 + t \cdot n$, hvor $n < 1$ er andelen av transportkostnaden per enhet som reelt sett belastes importregionen.

Den reelle transportkostnad per enhet for importregionen blir lik; $n \cdot t \cdot p_{Mr}$, da importregionen får tilført transportinntekten $(1 - n) \cdot t \cdot p_{Mr}$, som må trekkes fra den nominelle enhets transportkostnaden, t , dvs. $(t - (1 - n) \cdot t) \cdot p_{Mr} = n \cdot t \cdot p_{Mr}$. Eksportregionen får en transportinntekt, lik $n \cdot t \cdot p_{Mr}$ per enhet. Jeg benytter uttrykket for t definert foran, dvs. $t = (T_{Mrs} - 1)$, og får et uttrykk for ”reell prismultiplikator”, T_{Mrsn} , med T_{Mrs} som den nominelle, dvs. **transporttilfelle 3**;

$$T_{Mrsn} = 1 + t \cdot n = 1 + (T_{Mrs} - 1) \cdot n \quad (2.27A)$$

Jeg benytter isfjell transportkostnader og likning (2.27) og T_{Mrsn} settes inn i uttrykkene for kostnadsindeksene G_{Mi} (2.24) og de nominelle lønnsindeksene, w_{Mi} , (2.36) i stedet for T_{Mrs} . Strekker man fordelingsfilosofien noe lenger kan man tenke seg at hele transportinntekten tilfaller importregionen, jfr. USA sitt krav i en etterkrigsperiode om at all sjøtransport inn til landet skulle skje på ”amerikanske kjøler”. En slik fordeling ville ut fra denne metoden føre til at transportinntektene for importregionen dekker transportkostnadene, slik at det totalt sett ikke blei noen transportutgifter for regionen.

Dette ville føre til en uinteressant situasjon, da det blir en evig stabil struktur – ut fra fordeling av økonomien i utgangspunktet; $\lambda = 0$, $\lambda = 0,5$, eller $\lambda = 1$. Lokaliseringsanalyse blir da irrelevant.

2.2.2 Kontrollberegning av transportkostnader og transportinntekter per enhet

At transportkostnaden K_{TMs} for importregionen s blir lik ”transportinntekten” I_{TMr} for eksportregionen r, for transporttilfelle 1 ser vi av følgende to uttrykk:

$$K_{TMs} = m_{Mrs} \cdot (p_{Ms} - p_{Mr}) = m_{Mrs} \cdot (p_{Mr} \cdot T_{Mrs} - p_{Mr}) = m_{Mrs} \cdot p_{Mr} \cdot (T_{Mrs} - 1) = m_{Mrs} \cdot p_{Mr} \cdot t$$

$$I_{TMr} = p_{Mr} \cdot (q_{Mrs} - m_{Mrs}) = p_{Mr} \cdot (m_{Mrs} \cdot T_{Mrs} - m_{Mrs}) = p_{Mr} \cdot m_{Mrs} \cdot (T_{Mrs} - 1) = p_{Mr} \cdot m_{Mrs} \cdot t$$

For transporttilfelle 2 er det ingen transportinntekter i modellen, så da er dette regnskapet ikke aktuelt.

For transporttilfelle 3 blir reell transportkostnad for importregionen lik;

$$\begin{aligned} K_{TMs}(R) &= m_{Mrs} \cdot (p_{Ms} - p_{Mr}) = m_{Mrs} (p_{Mr} \cdot T_{Mrs1/n} - p_{Mr}) \\ &= m_{Mrs} p_{Mr} \cdot (1 + (T_{Mrs} - 1) \cdot n - 1) = p_{Mr} \cdot m_{Mrs} \cdot t \cdot n \end{aligned}$$

Den reelle transportinntekten for eksportregionen, som for øvrig er lik den nominelle, blir lik;

$$\begin{aligned} I_{TMr}(R) &= p_{Mr} \cdot (q_{Mrs} - m_{Mrs}) = p_{Mr} \cdot (m_{Mrs} \cdot T_{Mrs1/n} - m_{Mrs}) \\ &= p_{Mr} \cdot m_{Mrs} \cdot (1 + (T_{Mrs} - 1) \cdot n - 1) = p_{Mr} \cdot m_{Mrs} \cdot t \cdot n \end{aligned}$$

Den nominelle transportinntekten og ditto kostnad blir;

$$I_{TMr,s}(N) = I_{TMr}(R) + I_{TMs}(R) = p_{Mrs} \cdot m_{Mrs} \cdot (t \cdot n + t(1 - n)) = p_{Mrs} \cdot m_{Mrs} \cdot t$$

$$K_{TMs}(N) = K_{TMs}(R) + I_{TMs}(R) = p_{Mrs} \cdot m_{Mrs} \cdot (t \cdot n + t(1 - n)) = p_{Mrs} \cdot m_{Mrs} \cdot t$$

2.3 Produsenteori og produsentenes tilpasning under monopolistisk konkurranse

En spesiell M-sektor bedrift lokalisert i region ”r” produserer et bestemt, substituerbart, produkt, som dekker aktuell etterspørsel fra alle regioner, jfr. likning (2.27). For alle M-sektor bedriftene i region r er det samme lønnsnivå w_{Mr} , produktpris p_{Mr} og produksjonsnivå q_{Mr} . Fast arbeidskraftbehov, F_M , og marginalt, konstant, arbeidskraftbehov c_M er i primærlitteraturen satt lik for hele M-sektoren i alle regioner. Dette er enfaktorproduksjon, hvor arbeidskraft er eneste innsatsfaktor

2.3.1 Profittmaksimering som fører til bestemmelse av pris, produsert mengde og arbeidskraftbehov - monopolprising

For å stå friere i en eventuell senere bruk av detaljerte modeller antar jeg i utgangspunktet at F_M og c_M er lik for alle produsentene i en region, men forskjellig mellom regionene, dvs. jeg benytter symbolene F_{Mr} og c_{Mr} . Når jeg skal foreta simuleringer som skal sammenliknes med de som er foretatt i primærlitteraturen vil jeg benytte global likhet, dvs. F_M og c_M .

Grensekostnaden (marginalkostnaden) pr. produktenhet M-vare ($k'_{Mr}(q)$) er;

$k'_{Mr} = k'_{Mr}(q) = w_{Mr} \cdot c_{Mr}$, dvs. konstant og uavhengig av produktmengden, noe som er litt uvanlig. Den faste kostnaden er; $C_{Mr} = w_{Mr} \cdot F_{Mr}$. Arbeidskraftbehovet, l_{Mr} , for å produsere q_{Mr} enheter M-vare er; $l_{Mr} = F_{Mr} + c_{Mr} \cdot q_{Mr}$. Fortjenesten π_{Mr} for en M-vare produsert i region "r" blir ut fra dette, når p_{Mr} er en funksjon av etterspørselen q_{Mr} , jfr. (2.27), lik:

$$\pi_{Mr} = p_{Mr}(q_{Mr}) \cdot q_{Mr} - w_{Mr} \cdot (F_{Mr} + c_{Mr} \cdot q_{Mr}) \quad (2.28)$$

Maksimering av profitten, med hensyn på produktmengden, fører til:

$$\frac{\partial \pi_{Mr}}{\partial q_{Mr}} = p_{Mr}(q_{Mr}) + \frac{\partial p_{Mr}}{\partial q_{Mr}} \cdot q_{Mr} - c_{Mr} \cdot w_{Mr} = 0 \Leftrightarrow p_{Mr}(q_{Mr}) \cdot \left(1 + \frac{\partial p_{Mr} \cdot q_{Mr}}{\partial q_{Mr} \cdot p_{Mr}}\right) = c_{Mr} \cdot w_{Mr} \Leftrightarrow p_{Mr}(q_{Mr}) \cdot (1 + 1/e_M) = c_{Mr} \cdot w_{Mr}, \text{dvs. grenseinntekt lik grensekostnad, og når priselastisiteten; } e_M = -\sigma, \text{ blir prisen lik;}$$

$$p_{Mr}(q_{Mr}) = \frac{c_{Mr} \cdot w_{Mr}}{(1 + 1/e_M)} = \frac{c_{Mr} \cdot w_{Mr}}{1 - 1/\sigma} = \frac{c_{Mr} \cdot w_{Mr} \cdot \sigma}{\sigma - 1} = \frac{c_{Mr} \cdot w_{Mr}}{\rho} > c_{Mr} \cdot w_{Mr} \quad (2.29)$$

Kravet er at; $e_M < -1$, dvs. at $\sigma > 1$ og $\rho < 1$. Denne prisen, monopolprisen, som er lik for alle M-vare varianter produsert i region "r", er en pris som er større enn grensekostnaden, og uavhengig av etterspørselen, det siste er noe uvanlig. Det blir følgende uttrykk for fortjenesten for en M-vare produsent i region "r", ut fra prisen i likning (2.29):

$$\pi_{Mr} = \frac{\sigma \cdot c_{Mr} \cdot w_{Mr}}{\sigma - 1} \cdot q_{Mr} - F_{Mr} \cdot w_{Mr} - c_{Mr} \cdot q_{Mr} \cdot w_{Mr} = w_{Mr} \cdot \left(\frac{c_{Mr} \cdot q_{Mr}}{\sigma - 1} - F_{Mr} \right) \quad (2.30)$$

Denne fortjenesten gjelder for alle produsenter av M-vare substitutter i region "r".

Da det er monopolistisk konkurranse og det i følge teorien ikke koster noe å gå inn i og ut av markedet, vil flere produsenter - med substituerbare produkter, etablere seg i markedet inntil økende konkurranse presser fortjenesten ned til null ved produktmengden; $q_{Mr, \pi=0}$:

$$(c_{Mr} \cdot q_{Mr, \pi=0} / (\sigma - 1)) - F_{Mr} = 0 \Leftrightarrow q_{Mr, \pi=0} = F_{Mr} \cdot (\sigma - 1) / c_{Mr} \quad (2.31)$$

Produksjonsmengden, $q_{Mr, \pi=0}$, gjelder for den enkelte bedrift i region r. Dersom $F_{Mr} = F_M$ og $c_{Mr} = c_M$ gjelder globalt, vil ikke uttrykkene i (2.31) inneholde noe parameter som er spesiell for region "r" og vil derfor gjelde for alle M-varer - i alle regioner, dvs.:

$$q_{M,\pi=0} \equiv F_M \cdot (\sigma - 1) / c_M \quad (2.31)^*$$

Uttrykkene i (2.29), (2.31) og (2.31)* er litt merkelige, men spiller en viktig rolle i analysen. De forteller at markedsstørrelsen ikke virker inn på ”monopolprisen”, eller på mengden av det enkelte gode. Alle skalaeffekter arbeider gjennom den endogene variabelen n_{Mr} , dvs. antall varianter tilgjengelig i markedet, jamfør likning (2.20), noe som kommer av D-S modellen. Dette er også vist i Tirole (1988), i tillegg til i primærkilden.

Arbeidskraftbehovet for å produsere $q_{M,\pi=0}$ enheter av en industrivare blir:

$$l_{Mr} = F_{Mr} + c_{Mr} \cdot q_{M,\pi=0} = F_{Mr} + c_{Mr} \cdot F_{Mr} \cdot (\sigma - 1) / c_{Mr} = F_{Mr} \cdot \sigma \quad (2.32)$$

Da F_{Mr} og c_{Mr} gjelder for region r , må også l_{Mr} gjelde for alle M -vare produsentene i region r . Totalt antall M -sektor arbeidere i region r , når n_{Mr} både er antall produktvarianter og antall M -vare produsenter i regionen blir:

$$L_{Mr} = n_{Mr} \cdot l_{Mr} = n_{Mr} \cdot F_{Mr} \cdot \sigma \Leftrightarrow F_{Mr} = L_{Mr} / (n_{Mr} \cdot \sigma) \Leftrightarrow n_{Mr} = L_{Mr} / (F_{Mr} \cdot \sigma) \quad (2.33)$$

Ekstra uttrykk angående produksjonsmengden

Produksjonsmengden $q_{M,\pi=0}$ i (2.31) kan nå skrives som:

$$q_{M,\pi=0} = L_{Mr} \cdot (\sigma - 1) / (n_{Mr} \cdot \sigma \cdot c_{Mr}) = L_{Mr} \cdot \rho / (n_{Mr} \cdot c_{Mr}) \quad (2.34)$$

Dette uttrykket, som ikke er nevnt i primærkilden, viser – som logisk er - at når antall M -sektor bedrifter, n_{Mr} , i region r vokser vil produksjonen for hver enkelt bedrift i region r minke, dersom det totale antall arbeidere, L_{Mr} , holdes konstant. Øker antall arbeidere, L_{Mr} , i regionen øker den totale produksjonen.

2.3.2 Nominell lønn og reallønn

Produksjonsmengden, $q_{M,\pi=0}$, i likning (2.31) og (2.34) for den enkelte M -sektor bedrift i region r , må tilfredsstille etterspørselen gitt i (2.27). Man kan derfor sette $q_{M,\pi=0}$ i stedet for q_M inn i (2.27) og løse ut prisen p_{Mr} :

$$p_{Mr} = \left[(\mu / q_{M,\pi=0}) \cdot \sum_{s=1}^R Y_{Ms} \cdot G_{Ms}^{\sigma-1} \cdot T_{Mrs}^{1-\sigma} \right]^{\frac{1}{\sigma}} \quad (2.35)$$

I markedsliekevekt settes denne prisen lik monopolprisen i (2.29), og gir oss nominell lønn:

$$w_{Mr} = \frac{(\sigma - 1) \cdot p_{Mr}}{\sigma \cdot c_{Mr}} = \frac{(\sigma - 1)}{\sigma \cdot c_{Mr}} \cdot \left[\frac{\mu}{q_{M,\pi=0}} \cdot \sum_{s=1}^R Y_{Ms} \cdot G_{Ms}^{\sigma-1} \cdot T_{Mrs}^{1-\sigma} \right]^{\frac{1}{\sigma}} \quad (2.36)$$

Dette er den nominelle lønnsindeksen eller lønnslikningen, ofte kalt nominell lønn, for region r når fortjenesten er lik null ($\pi_{Mr} = 0$). Vi ser at lønningene i region ” r ” stiger med totalinntekten (Y_{Ms}) og kostnadsindeksen (G_{Ms}) i alle regionene, og faller med økende transportkostnaden (T_{Ms}), noe som virker logisk.

Reallønnsindeksen, ofte kalt reallønnen, i region "r", er lik nominell lønn dividert på levekostnadsindeksen, Y_C , fra (2.18):

$$\omega_{Mr} = w_{Mr} / Y_{CMr} = w_{Mr} \cdot G_{Mr}^{-\mu} \cdot G_{Ar}^{-(1-\mu)} \quad (2.37)$$

2.3.3 Kommentarer og bevis angående modellens konstante pris – lik monopolprisen

Likning (2.35) uttrykker prisen, gitt av etterspørselen, i det tilfellet at det er kommet så mange konkurrenter inn på markedet, slik at markedsandelen er redusert til det nivå som gir null fortjeneste, dvs. til $q_{Mr,\pi=0}$. Det uvanlige med denne modellen er at den tapte fortjenesten er forårsaket kun av redusert etterspørsel, q_{Mr} og økte gjennomsnittskostnader, $\bar{C}(q_{Mr})$, pr. produktenhet. Prisen ved null fortjeneste er fortsatt den samme som monopolprisen, p_{Mmm} , ut fra utsagnet foran likning (3.36). Det "normale" er at både mengde **og pris** reduseres når det kommer flere konkurrenter inn i et marked som i utgangspunktet er et monopolmarked. Jeg ønsker å se nærmere på dette.

Matematisk bevis for monopolpris ved monopolistisk konkurransetilpasning, med figur

I denne spesielle tilpasningen må gjennomsnittskostnaden pr enhet være lik prisen, dvs.:

$$\bar{C}(q_{M,\pi=0}) = p_{M,\pi=0} \text{ . Etterspørsel og produktmengde ved null fortjeneste er fra (2.31)}$$

lik; $q_{Mr,\pi=0} = F_{Mr} \cdot (\sigma - 1) / c_{Mr}$ Gjennomsnittskostnaden pr enhet når det er q_{Mr} enheter blir;

$$\bar{C}(q_{Mr}) = w_{Mr} \cdot (c_{Mr} + F_{Mr} / q_{Mr}) \text{ . Jeg setter inn for } q_{Mr,\pi=0} \text{ fra (2.31), og får et uttrykk for}$$

gjennomsnittskostnaden når $\pi = 0$, som må være lik uttrykket for monopolprisen i (2.29).

$$\bar{C}(q_{Mr,\pi=0}) = w_{Mr} \cdot (c_{Mr} + F_{Mr} / (F_{Mr} \cdot (\sigma - 1) / c_{Mr})) = w_{Mr} \cdot c_{Mr} / \rho = p_{Mmm} = p_{Mr,\pi=0} \text{ , q.e.d.}$$

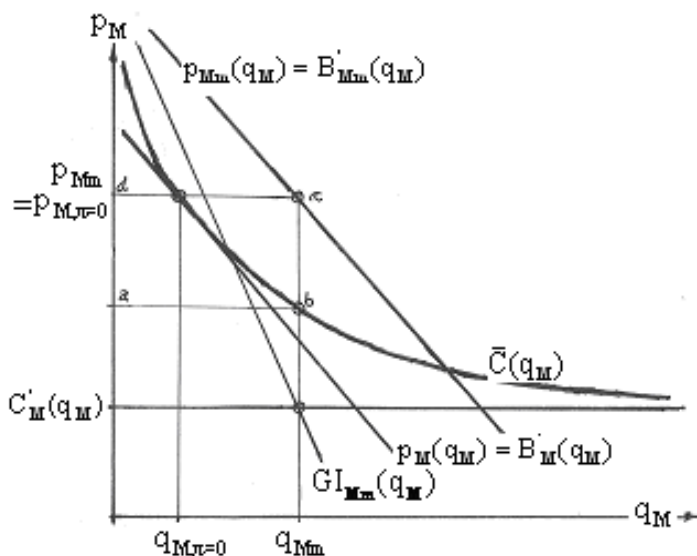


Fig2.3 Situasjonen for en enkelt produsent ved monopolistisk konkurranse og økende konkurranse under konstant pris - initial og endelig tilpasning.

Tilpasningsprosessen er vist i fig2.3, hvor indekset "r" er fjernet. Etterspørselskurven i monopolsituasjonen er $p_{Mmm}(q_M) = B'_{Mmm}(q_M)$ og ditto grenseinntekt er $GI_{Mmm}(q_M)$. Likevektspunktet mellom grenseinntekten; $GI_{Mmm}(q_M)$ og grensekostnaden, $C'_M(q_M) = c_M \cdot w_M$, gir monopoltilpasningen, (q_{Mmm}, p_{Mmm}) , med fortjenesten vist i rektanglet; a, b, c, d. Konkurransen fører til at det blir en ny tilpasning med null fortjeneste; $(q_{M,\pi=0}, p_{M,\pi=0})$,

hvor; $p_{M,\pi=0} = p_{Mmm}$.

Ut fra fig 2.3 vil produsentoverskuddet i monopolsituasjonen bli lik;

$PO(q_{Mm}, p_{Mm}) = q_{Mm} \cdot (p_{Mm} - C'(q_{Mm}))$. Monopolfortjenesten vil bli lik;

$\pi_{Mm}(q_{Mm}) = PO(q_{Mm}, p_{Mm}) - F_M$. I den aktuelle monopolistiske konkurransetilpasningen er monopolfortjenesten lik null, dvs.; $PO(q_{Mm}, p_{Mm}) = F_M$. Da produsentoverskuddet er det samme som dekningsbidraget vil altså heile produsentoverskuddet gå til å dekke de faste kostnadene.

2.3.4 Egen kvantitativ følsomhetsanalyse av prisindeksen som funksjon av substitusjonselastisiteten og antall produktvarianter, ut fra to uttrykk som koples gjennom prisen

Monopolprisingen, likning (2.29) i kap2.2.1, gir:

$$p_{Mr} = c_{Mr} \cdot w_{Mr} / (1 + 1/e_M) = c_{Mr} \cdot w_{Mr} / (1 - 1/\sigma), \text{ og da } e_{Mr} = -\sigma \text{ og } e_{Mr} < -1, \text{ blir } \sigma > 1.$$

Lav σ fører til at det svak konkurranse mellom de heterogene varer, og når $\sigma = 2$ kan prisen presses opp til det doble av grensekostnaden, ut fra uttrykket foran.

Fra likning (2.20) og analysen i kap2.1.8 så vi at **voksende substitusjonselastisitet**, med konstant produksjonspris, p_{Mr} , og konstant antall produkter, fører til **høyere prisindeks**.

Ut fra likning (2.29) vil imidlertid **voksende substitusjonselastisitet** føre til **lavere monopolpris – og derav lavere prisindeks**.

For å analysere dette nærmere setter jeg likning (2.29) inn i likning (2.20), slik at prisen elimineres, og får følgende uttrykk for prisindeksen: $G_{Mr} = c_{Mr} \cdot w_{Mr} \cdot \sigma / \{(\sigma - 1) \cdot n_r^{1/(\sigma-1)}\}$.

Jeg setter; $c_{Mr} \cdot w_{Mr} = 1$, og beregner størrelsen på G_M med forskjellige σ og n_r .

Resultatet for noen beregninger er vist i tabellen nedenfor.

Tabell 2.2 G_{Mr} som funksjon av σ og n_{Mr} , med likning (2.29) satt inn for p_{Mr} , i likning (2.20)																
n_{Mr}	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4
σ	1,01	1,2	1,5	2	1,5	2	3	3,26	3,5	4	5	10	5	10	20	40
G_{Mr}	101	6	3	2	0,75	1	1,061	1,062	1,061	1,058	1,05	1,03	0,88	0,95	0,97	0,99
	Følger likn. (2.29)				Følger likn. (2.20)				Følger likn. (2.29)				Følger likn. (2.20)			

Rein monopolsituasjonen opptrer når $n_{Mr} = 1$, noe som gir svært høye prisindekser.

Den deriverte av uttrykket for G_{Mr} med hensyn på σ , satt lik null, gir likningen: $\sigma = 1/(1 - \ln n_r)$ for maks G . Ved duopol, $n_{Mr} = 2$, gir substitusjonselastisiteten $\sigma = 3,26$ maksimal prisindeks, lik $G_{Mr} = 1,062$. Denne analysen viser at ved monopoltilstand gjelder selvfølgelig likningen (2.29), som gir lavere prisindeks ved økende σ . Den viser også at ved duopol og lave σ verdier gir voksende σ høyere prisindekser, som i likning (2.20), mens ved duopol og $\sigma > 3,26$ vil økende σ gi lavere prisindekser, som i likning (2.29). Med fire produsenter (oligopol) øker prisindeksen med økende σ , som i likning (2.20), med $G_{Mr} < 1$, til og med når $\sigma = 40$.

2.4 Oppbygging av en 2x2x2 modell for analyse av regionale økonomiske strukturer

Det bygges opp en modell begrenset til to regioner, dvs. $R = 2$ og $r = 1, 2$, og to sektorer, som har egne arbeidstakere, basert på M-sektor likningene utviklet foran.

En slik modell kalles ofte for en 2x2x2 modell. Ved å skifte ut aktuelle parametere og indekser for M-sektoren med tilsvarende for A-sektoren, får vi de samme likninger for denne sektoren.

Andelen A-sektor økonomi i region 1 er lik ϕ , og det totale antall arbeidere i de to sektorene og i alle regionene settes til en normalisert størrelse lik 1, dvs.:

$L_M + L_A = 1$, som gir $L_M = \mu$ og $L_A = 1 - \mu$

$$L_{M1} = \lambda \cdot \mu, L_{M2} = (1 - \lambda) \cdot \mu \quad (2.38A-B)$$

$$L_{A1} = (1 - \mu) \cdot \phi, L_{A2} = (1 - \mu) \cdot (1 - \phi) \quad (2.39A-B)$$

Likningene (2.38) og (2.39) settes inn i (2.33), og gir et nytt uttrykk for antall differensierte produkter, som igjen er lik antall bedrifter:

$$n_{M1} = \frac{L_{M1}}{F_{M1} \cdot \sigma} = \frac{\lambda \cdot \mu}{F_{M1} \cdot \sigma}, \quad n_{M2} = \frac{L_{M2}}{F_{M2} \cdot \sigma} = \frac{(1 - \lambda) \cdot \mu}{F_{M2} \cdot \sigma} \quad (2.40A-B)$$

$$n_{A1} = \frac{L_{A1}}{F_{A1} \cdot \eta} = \frac{\phi \cdot (1 - \mu)}{F_{A1} \cdot \eta}, \quad n_{A2} = \frac{L_{A2}}{F_{A2} \cdot \eta} = \frac{(1 - \phi) \cdot (1 - \mu)}{F_{A2} \cdot \eta} \quad (2.41A-B)$$

Produksjonslikningene hentes direkte fra likningene i (2.31), med symbolene q_{Mr} og q_{Ar} , $r = 1, 2$ i stedet for $q_{Mr, \pi} = 0$.

$$q_{M1} = F_{M1} \cdot (\sigma - 1) / c_{M1}, \quad q_{M2} = F_{M2} \cdot (\sigma - 1) / c_{M2} \quad (2.42A-B)$$

$$q_{A1} = F_{A1} \cdot (\eta - 1) / c_{A1}, \quad q_{A2} = F_{A2} \cdot (\eta - 1) / c_{A2} \quad (2.43A-B)$$

Uttrykkene (2.38) – (2.43) er parameterberegninger.

Inntektslikningene for de to regionene kan uttrykkes på følgende måte:

$Y_1 = L_{M1} \cdot w_{M1} + L_{A1} \cdot w_{A1}$, og $Y_2 = L_{M2} \cdot w_{M2} + L_{A2} \cdot w_{A2}$. Innsetting av (2.38) og (2.39) gir:

$$Y_1 = \mu \cdot \lambda \cdot w_{M1} + (1 - \mu) \cdot \phi \cdot w_{A1}$$

$$Y_2 = \mu \cdot (1 - \lambda) \cdot w_{M2} + (1 - \mu) \cdot (1 - \phi) \cdot w_{A2} \quad (2.44A-B)$$

Prislikningene, med σ , hentes direkte fra likningene i (2.29):

$$p_{M1} = \sigma \cdot c_{M1} w_{M1} / (\sigma - 1), \quad p_{M2} = \sigma \cdot c_{M2} w_{M2} / (\sigma - 1) \quad (2.45A-B)$$

$$p_{A1} = \eta \cdot c_{A1} w_{A1} / (\eta - 1), \quad p_{A2} = \eta \cdot c_{A2} w_{A2} / (\eta - 1) \quad (2.46A-B)$$

Prisindekslikningene hentes fra (2.24). Innsetting av (2.40A-B) og (2.41A-B) og symmetri i transportkostnadene, $T_M = T_{M12} = T_{M21}$, og ingen transportkostnad i egen region gir:

$$G_{M1} = \left[\frac{\mu \cdot \lambda}{F_{M1} \cdot \sigma} \cdot p_{M1}^{1-\sigma} + \frac{\mu \cdot (1-\lambda)}{F_{M2} \cdot \sigma} \cdot (p_{M2} \cdot T_M)^{1-\sigma} \right]^{\frac{1}{1-\sigma}} \quad (2.47A-B)$$

$$G_{M2} = \left[\frac{\mu \cdot \lambda}{F_{M1} \cdot \sigma} \cdot (p_{M1} \cdot T_M)^{1-\sigma} + \frac{\mu \cdot (1-\lambda)}{F_{M2} \cdot \sigma} \cdot p_{M2}^{1-\sigma} \right]^{\frac{1}{1-\sigma}}$$

$$G_{A1} = \left[\frac{(1-\mu) \cdot \phi}{F_{A1} \cdot \eta} \cdot p_{A1}^{1-\eta} + \frac{(1-\mu) \cdot (1-\phi)}{F_{A2} \cdot \eta} \cdot (p_{A2} \cdot T_A)^{1-\eta} \right]^{\frac{1}{1-\eta}} \quad (2.48A-B)$$

$$G_{A2} = \left[\frac{(1-\mu) \cdot \phi}{F_{A1} \cdot \eta} \cdot (p_{A1} \cdot T_A)^{1-\eta} + \frac{(1-\mu) \cdot (1-\phi)}{F_{A2} \cdot \eta} \cdot p_{A2}^{1-\eta} \right]^{\frac{1}{1-\eta}}$$

De nominelle lønnslikningene for de to sektorene får man ved å benytte likning (2.36):

$$w_{M1} = \frac{\sigma-1}{\sigma \cdot c_{M1}} \left[\frac{\mu}{q_{M1}} \cdot (Y_1 \cdot G_{M1}^{\sigma-1} + Y_2 \cdot G_{M2}^{\sigma-1} \cdot T_M^{1-\sigma}) \right]^{\frac{1}{\sigma}} \quad (2.49A-B)$$

$$w_{M2} = \frac{\sigma-1}{\sigma \cdot c_{M2}} \left[\frac{\mu}{q_{M2}} \cdot (Y_1 \cdot G_{M1}^{\sigma-1} \cdot T_M^{1-\sigma} + Y_2 \cdot G_{M2}^{\sigma-1}) \right]^{\frac{1}{\sigma}}$$

$$w_{A1} = \frac{\eta-1}{\eta \cdot c_{A1}} \left[\frac{(1-\mu)}{q_{A1}} \cdot (Y_1 \cdot G_{A1}^{\eta-1} + Y_2 \cdot G_{A2}^{\eta-1} \cdot T_A^{1-\eta}) \right]^{\frac{1}{\eta}} \quad (2.50A-B)$$

$$w_{A2} = \frac{\eta-1}{\eta \cdot c_{A2}} \left[\frac{(1-\mu)}{q_{A2}} \cdot (Y_1 \cdot G_{A1}^{\eta-1} \cdot T_A^{1-\eta} + Y_2 \cdot G_{A2}^{\eta-1}) \right]^{\frac{1}{\eta}}$$

Likningene (2.44) – (2.50) er koplet gjennom de endogene variablene. Uttrykkene for beregning av reallønnsindeksene for begge sektorene får jeg fra (2.37):

$$\omega_{M1} = w_{M1} \cdot G_{M1}^{-\mu} \cdot G_{A1}^{\mu-1}, \quad \omega_{M2} = w_{M2} \cdot G_{M2}^{-\mu} \cdot G_{A2}^{\mu-1} \quad (2.51A-B)$$

$$\omega_{A1} = w_{A1} \cdot G_{M1}^{-\mu} \cdot G_{A1}^{\mu-1}, \quad \omega_{A2} = w_{A2} \cdot G_{M2}^{-\mu} \cdot G_{A2}^{\mu-1} \quad (2.52A-B)$$

Uttrykkene fra og med (2.42) og til og med (2.52) utgjør da den totale modellen, normalisert med hensyn på antall arbeidere og inntekter.

2.5 Kommentarer og konklusjoner angående 2x2x2 modellen og analysemetoder

Modelleringen utfører jeg grovt sett som i primærkilden, men benytter diskret summasjon, mens primærkilden benytter kontinuerlig summasjon - dvs. integrasjon, i begynnelsen, men går etter hvert også over til diskret summasjon.

Jeg utnytter dessuten gitte data, inklusiv Dixit-Stiglitz funksjonen, og kan nøye meg med en optimering på konsumentensiden, i stedet for to, som i primærkilden.

Bruk av Dixit-Stiglitz funksjonen vil resultere i en del unormaliteter i den differensierte ”modelløkonomien”. Jeg viser at substitusjonselastisiteten, som er en del av eksponenten i D-S funksjonen, er konstant, og at tallverdien til priselastisiteten er lik substitusjonselastisiteten, og derved også konstant. Jeg viser også at produktprisen i markedet, ved monopolistisk konkurransetilpasning, er lik er monopolprisen.

Det er dessuten en forsterkning av etterspørselen fra importregionen til eksportregionen, slik at all transportinntekt tilfaller eksportregionen, noe som ikke alltid er tilfelle. Jeg introduserer derfor to ”algoritmer” for beregning av fordeling av transportinntekten - og av reelle transportinntekter og -kostnader. Reell transportkostnad for importregionen defineres som nominell transportkostnad minus regionens transportinntekt.

Jeg kontrollerer også at transportinntekten er lik transportkostnaden for aktuelle tilfeller.

I kap3 vil jeg analysere virkningen av forskjellige fordelingsstrategier for transportinntekten, ut fra de nevnte algoritmene.

Modellen blir akkurat den samme som i primærkilden. Ferdig utskrevet består den av 4 parameterberegninger, likningene (2.42) og (2.43), 14 koplede likninger, likningene (2.44) – (2.50), derav 8 ulineære, som utgjør selve simuleringsmodellen, og til slutt de 4 reallønnsberegningene, likningene (2.51) og (2.52). Denne ”fullstendige” modellen danner grunnlaget for det videre modellerings-, analyse- og simuleringsarbeid i de etterfølgende kapitler.

Modellen kan tilpasses og justeres for å kunne ta utgangspunkt i aktuelle økonomiske situasjoner og forutsetninger, for de to sektorene og de to regionene. Dette kan dreie seg om substitusjonselastisiteter, transportkostnader, fordeling av totaløkonomien mellom de to sektorene, og fordeling av de to sektorøkonomiene mellom de to regionene. Det er dette som skal gjøres i de tre følgende kapitler. Svakheter ved modellen er unormalitetene nevnt ovenfor.

Samtlige analyser foretatt i dette kapitlet er typiske deduktive analyser. Det viser seg at snever ”kvalitativ” analyse, jfr. analysen av likning (2.20), kan gi et noe fortegnert bilde av hva som virker sterkest på prisindeksen. Gjøres en kvantitativ analyse, fås et mer nyansert bilde, jfr. resultatene i tabell 2.1. Koples uttrykket fra konsumentensiden ((2.20)), gjennom prisen, med uttrykket for monopolprisen ((2.29)) på produksjonssiden, vil kvantitativ analyse gi et enda mere utdypet bilde, i følge resultatene i tabell 2.2.

KAP. 3 STRUKTURANALYSER UT FRA EN NORMALISERT 2X2X2 MODELL, MED EN DIFFERENSIERT OG EN HOMOGEN SEKTOR - MED TRANSPORTKOSTNAD KUN I DIFFERENSIERT SEKTOR

Når det henvises til **primærkilden**, er det til **Krugman 1999**. Alle dataprogram, dvs. modeller i form av likninger og beregningsformler, programmert i Mathcad, samt resultattabeller og grafer konstruert vha. Mathcad, er vist i **Vedlegg kapittel 3**.

Grafkonstruksjonene har samme nummer som ditto figurer i dette kapittelet.

Det skal utvikles en modell med differensiert M-sektor, med isfjell transportkostnader, og homogen A-sektoren, uten transportkostnader, dvs. at $T_A = 1$. Det skal foretas de to samme modellforenklete normaliseringer for en differensiert sektor som i primærkilden.

Det skal vha. deduktive metoder og simuleringer foretas enkle grunnleggende analyser av hva som påvirker dannelse av sym (symmetri) og s-p (sentrum – periferi) strukturer. Jeg følger stort sett primærkilden, og gjør rede for avvik og alternative analyser..

3.1 To normaliseringer – og reduksjon av modellens likninger

Normaliseringene skjer ved at det defineres to parameterlikheter. Normaliseringene forenkler likningssystemet, men fører til at en del viktige økonomiske parametere blir ”skjult” i systemet, som for eksempel behov for fast arbeidskraft (F_{Mr}), marginalt arbeidskraftbehov (c_{Mr}) og produksjonskvantumet (q_{Mr}), $r = 1,2$.

3.1.1 Første normalisering

Det konstante marginale arbeidskraftbehovet, c_{Mr} , settes lik avledet substitusjonselastisitet ρ :

$$c_M \equiv \rho = (\sigma - 1)/\sigma \quad (3.1)$$

Vi ser at $c_{Mr} = c_M$ får lik verdi i begge regioner. Uttrykket i (3.1) settes inn i monopolprisen i likning (2.29):

$$p_{Mr} = c_M \cdot w_{Mr}/\rho = w_{Mr} \quad (3.2)$$

Produktpris blir altså lik nominell lønn.

3.1.2 Andre normalisering

Det faste arbeidskraftbehovet, F_M , i M-sektoren settes lik sektorens økonomiske andel, μ , av totaløkonomien dividert på substitusjonselastisiteten, noe som tvinger fram lik verdi av F_{Mr} i begge regioner, dvs. $F_{Mr} = F_M$, og:

$$F_M \equiv \mu/\sigma \Leftrightarrow \mu = \sigma \cdot F_M \quad (3.3)$$

Likning (2.31) og likning (3.1) gir et uttrykk for q_M :

$$q_M = F_M \cdot (\sigma - 1)/c_M = F_M \cdot (\sigma - 1) \cdot \sigma / (\sigma - 1) = F_M \cdot \sigma = l_M \quad (3.4)$$

Bedriftens produksjon er lik dens arbeidskraftressurs, for alle bedrifter - i begge regioner.

Uttrykket i (3.3) innsatt i (2.33) gir et nytt uttrykk for antall M-sektor bedrifter i en region:

$$n_{Mr} = L_{Mr} / (F_M \cdot \sigma) = L_{Mr} / \mu \quad (3.5)$$

Antall M-sektor bedrifter er lik totalt antall M-sektor arbeidere i regionen dividert på totaløkonomiens M-sektor andel. Fra (3.4) og (3.3) fås et nytt uttrykk for q_M :

$$q_M = l_M = F_M \cdot \sigma = (\mu / \sigma) \cdot \sigma = \mu \quad (3.6)$$

Produksjon og arbeidskraftbehov er lik sektorens andel av den totale økonomien.

3.1.3 Normaliserte likninger for prisindeks og nominell lønnsindeks

Uttrykkene (3.2), (3.3) og (2.38) settes inn i (2.47A) - og (3.1) og (3.6) inn i (2.49A), slik at det blir normaliserte likninger for prisindeksen og nominell lønnsindeks i importregion r , $r = 1, 2$. Da det er slått fast at likningene gjelder M-sektoren, fjernes senket M , dvs. at $T = T_M$. Jeg innfører dessuten fire hjelpevariabler, $[G_r^*]$ og $[w_r^*]$, $r = 1, 2$, og får:

$$G_1 = \left[(1/\mu) \cdot \left\{ L_1 \cdot w_1^{1-\sigma} + L_2 \cdot (w_2 \cdot T)^{1-\sigma} \right\} \right]^{1-\sigma} = [G_1^*]^{1-\sigma} \quad (3.7A-B)$$

$$G_2 = \left[(1/\mu) \cdot \left\{ L_1 \cdot (T \cdot w_1)^{1-\sigma} + L_2 \cdot w_2^{1-\sigma} \right\} \right]^{1-\sigma} = [G_2^*]^{1-\sigma}$$

$$w_1 = \left[Y_1 \cdot G_1^{\sigma-1} + Y_2 \cdot G_2^{\sigma-1} \cdot T^{1-\sigma} \right]^{\frac{1}{\sigma}} = [w_1^*]^{\frac{1}{\sigma}} \quad (3.8A-B)$$

$$w_2 = \left[Y_1 \cdot G_1^{\sigma-1} \cdot T^{1-\sigma} + Y_2 \cdot G_2^{\sigma-1} \right]^{\frac{1}{\sigma}} = [w_2^*]^{\frac{1}{\sigma}}$$

De valgte normaliseringene fører til at oppmerksomheten skifter fra antall produksjonsbedrifter (også lik antall produkter i region r), n_r , til antall M-sektor arbeidere, L_r , i regionen - og fra produktpriser, p_r , til nominell lønn, w_r .

3.2 Symlikevekt – og effekten av endringer i prisindeks og nominell lønn

Likningene (3.7) og (3.8) er fundamentale i den følgende deduktive analysen, med utgangspunkt i symlikevekt, hvor det er akkurat like stor M-vare produksjon, $\lambda = 0,5$, og A-vare produksjon, $\varphi = 0,5$, i de to regionene. Alt blir da likt i de to regionene.

3.2.1 Betingelse for – og følgene av symlikevekt

Det brukes identiske uttrykk for begge regionene og ”nummereringen” av likningene kan da fjernes. Likningene i (3.7) og (3.8), med $\lambda = 0,5$ og $\varphi = 0,5$ gir da følgende uttrykk:

$$G^{1-\sigma} = (1/\mu) \cdot \left[L \cdot w^{1-\sigma} \cdot (1 + T^{1-\sigma}) \right] \Leftrightarrow (1 + T^{1-\sigma}) = (\mu/L) \cdot (G/w)^{1-\sigma} \quad (3.9) \quad :$$

$$w^\sigma = Y \cdot G^{\sigma-1} \cdot (1 + T^{1-\sigma}) \Leftrightarrow (1 + T^{1-\sigma}) = (w/Y) \cdot (G/w)^{1-\sigma} \quad (3.10)$$

Likningene (3.9) og (3.10) koples ved å eliminere $(1 + T^{1-\sigma})$, og gir følgende uttrykk:

$$\mu/L = w/Y \quad (3.11)$$

Ved symmetrisk likevekt vil forholdet mellom budsjettandelen til M-varer og totalt antall M-sektor arbeidere i en region være lik forholdet mellom den nominelle lønnen og total inntekt i regionen.

3.2.2 Prisindekseffekt og hjemmemarkedseffekt og virkningen av framover og bakover koplinger til markedet - analysert ved symlikevekt

Begrepene; **prisindekseffekt** og **hjemmemarkedseffekt** skal defineres. Det skal finnes uttrykk for relative endringer i prisindeksen, dG/G , og i nominell lønn, dw/w , for M-sektoren, rundt symlikevektspunktet, når det skjer infinitesimale endringer i arbeidsstokken (dL) og inntekten (dY) i referanseregionen, region 1. Antagelse om konstant total økonomi for de to regionene, gir konstant totalinntekt ($2 \cdot Y$), konstant totalt antall M-sektor arbeidere ($2 \cdot L$) og konstant, $dL_A = 0$, og likt fordelt A-sektor under hele analysen. Med utgangspunkt i symlikevekt skal man undersøke hvordan størrelsen på hjemmemarkedet i M-sektoren påvirker ditto eksportmengde og lønn.

Eget forarbeid for utvikling av lineare uttrykk for relative endringer i prisindeks og nominell lønnsindeks, ved endringer i inntekten

Jeg starter noe mer grunnleggende og detaljert enn i primærkilden (side 56 og 57).

Ved bruk av totaldifferensialer (1. ordens Taylorrekke ledd) lager jeg lineare endrings-uttrykk for den initiale likevektstilstanden, ut fra likningene: (3.7A) og (3.8A), som generelt kan skrives; $G_1 = G(L_1, L_2, w_1, w_2)$ og $w_1 = w(Y_1, Y_2, G_1, G_2)$, for region 1.

Fra disse uttrykkene får jeg de generelle totaldifferensialene for regionen:

$$\begin{aligned} dG_1 &= \frac{\partial G_1}{\partial L_1} \cdot dL_1 + \frac{\partial G_1}{\partial w_1} \cdot dw_1 + \frac{\partial G_1}{\partial L_2} \cdot dL_2 + \frac{\partial G_1}{\partial w_2} \cdot dw_2 \\ dw_1 &= \frac{\partial w_1}{\partial Y_1} \cdot dY_1 + \frac{\partial w_1}{\partial G_1} \cdot dG_1 + \frac{\partial w_1}{\partial Y_2} \cdot dY_2 + \frac{\partial w_1}{\partial G_2} \cdot dG_2 \end{aligned} \quad (3.12A-B)$$

De aktuelle partielle deriverte, veksthastighetene, blir ut fra likningene (3.7A) og (3.8A), lik:

$$\begin{aligned} \frac{\partial G_1}{\partial L_1} &= \frac{1}{(1-\sigma) \cdot \mu} \cdot [G_1^*]^{1-\sigma} \cdot w_1^{1-\sigma}, & \frac{\partial G_1}{\partial L_2} &= \frac{1}{(1-\sigma) \cdot \mu} \cdot [G_1^*]^{1-\sigma} \cdot w_2^{1-\sigma} \cdot T^{1-\sigma} \\ \frac{\partial G_1}{\partial w_1} &= \frac{1}{\mu} \cdot [G_1^*]^{1-\sigma} \cdot L_1 \cdot w_1^{-\sigma}, & \frac{\partial G_1}{\partial w_2} &= \frac{1}{\mu} \cdot [G_1^*]^{1-\sigma} \cdot L_2 \cdot w_2^{-\sigma} \cdot T^{1-\sigma} \end{aligned} \quad (3.13A)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial w_1}{\partial Y_1} &= \frac{1}{\sigma} [w_1^*]^{1-\sigma} \cdot G_1^{\sigma-1}, & \frac{\partial w_1}{\partial Y_2} &= \frac{1}{\sigma} [w_1^*]^{1-\sigma} \cdot G_2^{\sigma-1} \cdot T^{1-\sigma} \\ \frac{\partial w_1}{\partial G_1} &= \frac{\sigma-1}{\sigma} \cdot [w_1^*]^{1-\sigma} \cdot Y_1 \cdot G_1^{\sigma-2}, & \frac{\partial w_1}{\partial G_2} &= \frac{\sigma-1}{\sigma} \cdot [w_1^*]^{1-\sigma} \cdot Y_2 \cdot G_2^{\sigma-2} \cdot T^{1-\sigma} \end{aligned} \quad (3.13B)$$

Symlikevekt, med region 1 som referanse, fører til:

$$\begin{aligned} G &= G_1 = G_2, dG = dG_1 = -dG_2; w = w_1 = w_2, dw = dw_1 = -dw_2; \\ L &= L_1 = L_2, dL = dL_1 = -dL_2; Y = Y_1 = Y_2, dY = dY_1 = -dY_2 \\ L_A &= L_{A1} = L_{A2}, dL_A = 0. \end{aligned} \quad (3.14)$$

Det brukes felles uttrykk for begge regionene, og ”nummereringen” fjernes.

De aktuelle partielle veksthastighetene i (3.13A-B) settes inn i totaldifferensialene (3.12A-B) og likningene (3.14), (3.7) og (3.8) benyttes. Dette gir uttrykk for relativ endring i henholdsvis prisindeks og nominell lønnsindeks, lik de i primærkilden:

$$\frac{dG}{G} = \frac{L}{\mu \cdot (1-\sigma)} \cdot \left(\frac{G}{w}\right)^{\sigma-1} \cdot (1-T^{1-\sigma}) \cdot \left(\frac{dL}{L} + (1-\sigma) \cdot \frac{dw}{w}\right) \quad (3.15)$$

$$\frac{dw}{w} = \frac{1}{\sigma} \cdot \left(\frac{Y}{w}\right) \cdot \left(\frac{G}{w}\right)^{\sigma-1} \cdot (1-T^{1-\sigma}) \cdot \left(\frac{dY}{Y} + (\sigma-1) \cdot \frac{dG}{G}\right) \quad (3.16)$$

Prisindekseffekten – framoverkopling til markedets tilbudsside

Virkingen av størrelse på prisindeksen i egen region for M-sektoren skal undersøkes.

Det antas at $\sigma > 1$ og $T > 1$ og at tilbudet av arbeidskraft er fullstendig elastisk, dvs. $dw = 0$.

Fra likning (3.15) ser vi at når antall arbeidere i M-sektoren i region 1 øker, dvs. $dL/L > 0$,

blir $dG/G < 0$, og prisindeksen i M-sektoren synker. Steder med økende antall M-sektor arbeidere og ditto produksjon, vil få økt konkurranse, noe som fører til fallende prisindeks for M-varer, da det ikke er transportkostnader for disse i eget marked. Dette kalles for

”**prisindekseffekten**”. Den virker inn på tilbudssiden i M-vare markedet og er derved en **framoverkopling til M-markedet** i egen region. Reduksjon i prisindeksen vil også bedre konkurransevnen i eksportmarkedet for denne sektoren.

Hjemmemarkedseffekten – bakoverkopling til markedets etterspørselsside

Det skal foretas undersøkelse av virkingen på produksjonsmengden, representert ved relativ endring i arbeidsstokken (dL/L), på grunn av økende etterspørsel i hjemmemarkedet, representert ved relativ inntektsøkning ($dY/Y > 0$). Likning (3.15) settes inn i (3.16) og resulterende likning ordnes slik at dY/Y kommer alene på høyre siden:

$$\left[\frac{\sigma}{(1-T^{1-\sigma})} \cdot \frac{w}{Y} \cdot \left(\frac{w}{G}\right)^{\sigma-1} + \frac{(1-\sigma) \cdot L}{\mu} \cdot \left(\frac{G}{w}\right)^{\sigma-1} \cdot (1-T^{1-\sigma}) \right] \frac{dw}{w} + \left[\frac{L}{\mu} \cdot \left(\frac{G}{w}\right)^{\sigma-1} \cdot (1-T^{1-\sigma}) \right] \cdot \frac{dL}{L} = \frac{dY}{Y} \quad (3.17)$$

I (3.9) og (3.10) er det to forskjellige uttrykk for $(1+T^{1-\sigma})$, og det er tre steder hvor $(1+T^{1-\sigma})$ kan settes inn i likning (3.17), som da blir som følgende:

$$\left[\frac{\sigma \cdot (1 + T^{1-\sigma})}{(1 - T^{1-\sigma})} + \frac{(1 - \sigma) \cdot (1 - T^{1-\sigma})}{(1 + T^{1-\sigma})} \right] \cdot \frac{dw}{w} + \left[\frac{(1 - T^{1-\sigma})}{(1 + T^{1-\sigma})} \right] \cdot \frac{dL}{L} = \frac{dY}{Y} \quad (3.18)$$

$$\text{Følgende uttrykk defineres: } Z \equiv \frac{(1 - T^{1-\sigma})}{(1 + T^{1-\sigma})} = \frac{1 - 1/T^{\sigma-1}}{1 + 1/T^{\sigma-1}} \quad (3.19)$$

Z er en slags handelskostnadsindeks. Når T er lik 1, og når det ikke er transportkostnad, blir Z lik 0. Når transportkostnaden T er svært stor blir det autarki og ingen transport, og når man samtidig har at $\sigma > 1$, vil Z gå mot 1. Dette fører til at uansette størrelse på σ er; $0 \leq Z \leq 1$.

Fra (3.18) og (3.19), fås:

$$[\sigma/Z + (1 - \sigma) \cdot Z] \cdot dw/w + Z \cdot dL/L = dY/Y \quad (3.20)$$

Det antas fortsatt at $dw = 0$. Det er handel mellom regionene, og $0 < Z < 1$, dvs.:

$$Z \cdot dL/L = dY/Y \Leftrightarrow \underline{dL/L = (1/Z) \cdot dY/Y} \Rightarrow dL/L > dY/Y \quad (3.21)$$

Én prosent økning i etterspørselen i region 1, pga inntektsøkning, $dY/Y = 0,01$, fører altså til at $dL/L \geq 0,01$, altså mer enn én prosents økning i sysselsetting og produksjon. Dette betyr at det produseres en viss andel M-sektor varer ($dL/L - dY/Y$) for eksport. Dette kalles for **”hjemmemarkedseffekten”** og er en **bakoverkobling til hjemmemarkedet**, da det dreier seg om etterspørselssiden. **Resultatet viser at skal et land etablere eksport må det ha et godt hjemmemarked.**

Tilflytting av M-sektor arbeidere fører også til økt kjøpekraft i region 1 og økt etterspørsel etter M-sektor varer. Tilflyttingen av arbeidere fører også til økt produksjon i form av økt antall varianter (n_M) og økt konkurranse - og derved lavere prisindeks og høyere reallønn. Høyere reallønn fører til at det flytter enda flere arbeidere inn. Lavere prisindeks fører, som foran nevnt, også til bedre konkurranseevne på ”eksportmarkedet” og til større eksport.

Virkning på hjemmemarkedseffekten av økning i nominell lønnsindeks

Når det ikke er full elasticitet på tilbudssiden i arbeidsmarkedet, $dw > 0$, vil hjemmemarkedseffektens positive virkning på eksporten reduseres. Jeg mener at vi ser dette enklest ut fra likning (3.20), som gir mindre produksjonsøkning (dL) og eksport enn uttrykket i (3.21):

$$\frac{dw}{w} = \frac{Z}{\sigma + Z^2 \cdot (1 - \sigma)} \cdot \left(\frac{dY}{Y} - Z \cdot \frac{dL}{L} \right) > 0, \text{ når } \frac{dY}{Y} > Z \cdot \frac{dL}{L} \Leftrightarrow \underline{\frac{dL}{L} < \frac{1}{Z} \cdot \frac{dY}{Y}} \quad (3.22)$$

Økt etterspørsel etter M-sektor varer, $dY > 0$, fører nå til høyere nominell lønn, $dw > 0$, i sektoren, i tillegg til noe reduksjon i prisindeksen, $G_M < 0$, og bidrar til høyere reallønnsindeks. Reduksjon i prisindeksen kommer av økt antall M-sektor arbeidere, $dL > 0$,

og påfølgende økt produksjon, $n_M > 0$ – og derved økt konkurranse, noe vi kan se fra (2.20), med (2.33) innsatt:

$$G_M = p_M / n_M^{\frac{1}{\sigma-1}} \text{ og } n_M = L_M / l_M \Rightarrow G_M = p_M \cdot (l_M / L_M)^{\frac{1}{\sigma-1}}, \text{ dvs. økning i } L_M \text{ reduserer } G_M$$

3.2.3 Egen, alternativ, analyse angående hjemmemarkedseffekten

Jeg utfører en alternativ analyse for utsagnet som kommer fra likning (3.21).

Inntektslikningen for hver region kan skrives som; $Y = L \cdot w + L_A \cdot w_A$.

Totaldifferensialet og de partielle veksthastighetene (partielt deriverte) av likningen blir:

$$dY = \frac{\partial Y}{\partial L} \cdot dL + \frac{\partial Y}{\partial w} \cdot dw + \frac{\partial Y}{\partial L_A} \cdot dL_A + \frac{\partial Y}{\partial w_A} \cdot dw_A, \text{ og } \frac{\partial Y}{\partial L} = w, dw = dw_A = dL_A = 0, \text{ som gir:}$$

$$dY = (\partial Y / \partial L) \cdot dL = w \cdot dL \quad (3.23)$$

Dette viser at inntektsøkningen kun kan skje ved at det flytter inn M-sektor arbeidere, noe som gir relativ økning på dL/L blant disse arbeiderne, og en relativ økning på $dL/(L+L_A)$ av totalbefolkningen. Incitamentet for denne innflyttingen av M-sektor arbeidere, når det er fullstendig symlikevekt mellom regionene, må skje ut fra tilfeldigheter og incitamentener utenfor modellen. Jeg dividerer uttrykket for inntektsendringen (3.23) med uttrykket for inntekten, $Y = L \cdot w + L_A \cdot w_A$, og får relativ lønnsøkning :

$$dY/Y = w \cdot dL / (L \cdot w + L_A \cdot w_A) = dL / (L + L_A \cdot w_A / w) < dL/L \quad (3.24)$$

Relativ økning i produksjonen (dL/L) er større enn relativ økning i etterspørselen (dY/Y) fra egen region, noe som må bety økt eksport.

3.3 Betingelse for å unngå evigvarende økonomisk konsentrasjon i en s-p struktur - "Ikke svarthullseffekt betingelsen", ISHB

I hjemmemarkedseffekten fører en viss økning i etterspørselen fra hjemmemarkedet til en større økning i produksjonen, og derved økt eksport, dersom det var fullstendig elasticitet i tilbudet på arbeidskraft i markedet ($dw = 0$). Dersom det ikke er fullstendig elasticitet vil nominell lønn og reallønnen øke, når inntekten øker pga. økt innflytting.

Dette vil si at det er selvforsterkende evig økonomisk vekst i tilflyttingsregionen (senterrigionen) med evig s-p struktur, uansett størrelse på de endogene variablene. Det er imidlertid ikke av interesse at dette skal skje i de aktuelle modeller, da en slik modell ikke gir særlig grunnlag for analyse. Det må derfor settes visse betingelser til enkelte av systemets strukturparametere for å unngå slik selvforsterkende s-p struktur. En slik evig holdbar struktur kalles for "svarthullseffekten", oppkalt etter effekten fra de kollapsede supernovaer i verdensrommet, som pga. sin enorme tetthet "suger" til seg all nærliggende masse og lys.

3.3.1 Analyse av ”svarthullseffekten” og ”ikke svarthullsbetingelsen”, ISHB

For å analysere denne situasjonen observeres fortegnnet til endringen i reallønnen ($d\omega$) som funksjon av inntektsendring (dY), som igjen kan påvirkes av endringen i antall M-sektor arbeidere (dL). Det er ikke transportkostnad, $T_A = 1$, og det antas konstant pris, p_A , i den homogene A-sektoren, $\eta \rightarrow \infty$. Settes $\eta = 10.000$ i likning (2.48), samt $F_A=1$, $\mu = 0,4$, blir; $G_A = 1,001 \cdot p_A$. Vi får derfor at $G_A = p_A = \text{konstant}$ og $dp_A = 0$, og endring av reallønnslikningen (2.37), til: $\omega = w/Y_C = w \cdot G^{-\mu} \cdot p_A^{-(1-\mu)}$

Det utføres totaldifferensiering, inklusiv aktuell partiell derivasjon, som i underkapittel 3.2.2, og totaldifferensialet for reallønnen blir;

$$d\omega = G^{-\mu} \cdot p_A^{-(1-\mu)} \cdot dw - \mu \cdot w \cdot G^{-(\mu+1)} \cdot p_A^{-(1-\mu)} \cdot dG \quad (3.25)$$

Reallønnsøkningen i likning (3.25) divideres med uttrykket for reallønnen i likning (2.37), noe som gir relativ reallønnsøkning, identisk med (4.43) i primærkilden:

$$d\omega/\omega = dw/w - \mu \cdot dG/G \quad (3.26)$$

Fra (3.22) og antakelse om svært høye transportkostnader, dvs. $Z = 1$, fås uttrykket:

$$\frac{dw}{w} = \frac{1}{\sigma + (1-\sigma)} \cdot \left(\frac{dY}{Y} - \frac{dL}{L} \right) = \frac{dY}{Y} - \frac{dL}{L} \quad (3.27)$$

Likning (3.15), med (3.9) og (3.27) innsatt - og bruk av (3.19), med $Z = 1$, gir uttrykket:

$$\frac{dG}{G} = -\frac{\sigma}{\sigma-1} \cdot \frac{dL}{L} + \frac{dY}{Y} = -\frac{1}{\rho} \cdot \frac{dL}{L} + \frac{dY}{Y} \quad (3.28)$$

Uttrykkene (3.27) og (3.28) settes inn i (3.26):

$$\frac{d\omega}{\omega} = (1-\mu) \cdot \frac{dY}{Y} + \left(\frac{\mu}{\rho} - 1 \right) \cdot \frac{dL}{L} = (1-\mu) \cdot \frac{dY}{Y} + \frac{\mu-\rho}{\rho} \cdot \frac{dL}{L}, \quad (3.29)$$

Dette uttrykket er identisk med (4.44) i primærkilden. Analysen angående

”svarthullseffekten” starter med at det antas at det kommer inn flere M-sektor arbeidere til region 1, dvs. $dL > 0$, men at totalinntekten i sektoren er konstant, dvs. $dY = 0$, dvs.:

$$d\omega/\omega = ((\mu-\rho)/\rho) \cdot dL/L > 0 \quad \text{-- noe som alltid vil skje når; } \mu > \rho. \quad (3.30)$$

Når $\mu > \rho$ er det svarthullseffekt, med evig s-p struktur, selv om $T \rightarrow \infty$. Årsaken til dette er at reallønnen vokser når antall M-sektor arbeidere vokser, selv om inntektsøkningen totalt sett er lik null ($dY = 0$) og gir reduksjon i nominell lønn. I primærkilden blir dette verbalt forklart med at relativ reduksjon i prisindeksen er større enn relativ reduksjon i nominell lønn (3.27), men ut fra (3.28) og (3.27) får man at $dG/G = -1/\rho \cdot dL/L < dw/w = -dL/L$, $\rho < 1$.

Det må derfor settes følgende betingelse for å unngå ”svarthullseffekten”.

$$\text{Ikke svarthullseffekt betingelsen (ISHB): } (\sigma-1)/\sigma = \rho > \mu \quad (3.31)$$

3.3.2 Kommentarer angående analysemetodene brukt i kapitlene 3.2 og 3.3

Analysemetodene brukt i forbindelse med de to ovennevnte underkapitlene er typisk arbeidskrevende deduktive metoder, som imidlertid gir svært viktig informasjon om parameterverdiene og deres virkning på strukturen i modellen. Jeg har imidlertid benyttet databeregninger for å vise at $G_A = p_A$, når $\eta \rightarrow \infty$.

3.4 Utvikling av normalisert 2x2x2 modell med to differensierte sektorer, to regioner, og transportkostnader i begge sektorer

For å utvikle modellen tas det utgangspunkt i aktuelle uttrykk i kapittel 2 og i dette kapitlet:

3.4.1 Inntekten i de to regionene

Fra (2.44A-B) fås uttrykkene for inntektene i de to regionene:

$$\begin{aligned} Y_1 &= \mu \cdot \lambda \cdot w_{M1} + (1 - \mu) \cdot \phi \cdot w_{A1} \\ Y_2 &= \mu \cdot (1 - \lambda) \cdot w_{M2} + (1 - \mu) \cdot (1 - \phi) \cdot w_{A2} \end{aligned} \quad (3.32A-B)$$

3.4.2 Prisindekser, nominelle lønnsindekser og reallønnsindekser for M-sektoren

Uttrykket for antall arbeidere, (2.38A-B), settes inn i uttrykket for prisindeksen, (3.7A-B).

Uttrykkene for nominell lønn og reallønnen, (3.8A-B) og (2.51A-B), benyttes direkte:

$$\begin{aligned} G_{M1} &= \left[\lambda \cdot w_{M1}^{1-\sigma} + (1 - \lambda) \cdot (w_{M2} \cdot T_M)^{1-\sigma} \right]^{\frac{1}{1-\sigma}} \\ G_{M2} &= \left[\lambda \cdot (w_{M1} \cdot T_M)^{1-\sigma} + (1 - \lambda) \cdot w_{M2}^{1-\sigma} \right]^{\frac{1}{1-\sigma}} \end{aligned} \quad (3.33A-B)$$

$$w_{M1} = \left[Y_1 \cdot G_{M1}^{\sigma-1} + Y_2 \cdot G_{M2}^{\sigma-1} \cdot T_M^{1-\sigma} \right]^{\frac{1}{\sigma}} \quad (3.34A-B)$$

$$w_{M2} = \left[Y_1 \cdot G_{M1}^{\sigma-1} \cdot T_M^{1-\sigma} + Y_2 \cdot G_{M2}^{\sigma-1} \right]^{\frac{1}{\sigma}}$$

$$\begin{aligned} \omega_{M1} &= w_{M1} \cdot G_{M1}^{-\mu} \cdot G_{A1}^{\mu-1} \\ \omega_{M2} &= w_{M2} \cdot G_{M2}^{-\mu} \cdot G_{A2}^{\mu-1} \end{aligned} \quad (3.35A-B)$$

3.4.3 Prisindekser, nominelle lønninger og reallønnsindekser for A-sektoren

Aktuelle M-sektor parametere og indekser skiftes ut med ditto for A-sektoren:

$$G_{A1} = \left[\phi \cdot w_{A1}^{1-\eta} + (1 - \phi) \cdot (w_{A2} \cdot T_A)^{1-\eta} \right]^{\frac{1}{1-\eta}} \quad (3.36A-B)$$

$$G_{A2} = \left[\phi \cdot (w_{A1} \cdot T_A)^{1-\eta} + (1 - \phi) \cdot w_{A2}^{1-\eta} \right]^{\frac{1}{1-\eta}}$$

$$w_{A1} = \left[Y_1 \cdot G_{A1}^{\eta-1} + Y_2 \cdot G_{A2}^{\eta-1} \cdot T_A^{1-\eta} \right]^{\frac{1}{\eta}} \quad (3.37A-B)$$

$$w_{A2} = \left[Y_1 \cdot G_{A1}^{\eta-1} \cdot T_A^{1-\eta} + Y_2 \cdot G_{A2}^{\eta-1} \right]^{\frac{1}{\eta}}$$

$$\omega_{A1} = w_{A1} \cdot G_{M1}^{-\mu} \cdot G_{A1}^{\mu-1}, \quad \omega_{A2} = w_{A2} \cdot G_{M2}^{-\mu} \cdot G_{A2}^{\mu-1} \quad (3.38A-B)$$

3.5 Strukturanalyser ut fra en normalisert og redusert 2x2x2 modell, med differensiert M-sektor med transportkostnad og homogen A-sektor uten transportkostnad

Det antas monopolistisk konkurranse med differensierte varer i M-sektoren og fullkommen konkurranse med homogene varer i A-sektoren, noe som betyr at substitusjonselastisiteten η går mot uendelig. Det er dessuten transportkostnader kun i M-sektoren, dvs. $T_M > 1$ og $T_A = 1$. Arbeiderne i M-sektoren er mobile. Det er identisk like store og konstante A-sektorer i de to regionene, med stedsbundne arbeidere, dvs. $\phi = 0,5$.

For A-sektorens fås fra (3.36A-B) og (3.37A-B), når; $T_A = 1$, $\eta \rightarrow \infty$ og $1/\eta$ og $-1/(\eta-1) \rightarrow 0$:

$$G_{A1} = w_{A1} = 1, G_{A2} = w_{A2} = 1 \quad (3.39A-B)$$

Etter innsetting av (3.39A-B) forenkles inntektslikningene, (3.32A-B), og reallønnslikningene, (3.35A-B) og (3.38A-B), til:

$$Y_1 = \mu \cdot \lambda \cdot w_{M1} + ((1-\mu)/2) \cdot w_{A1} = \mu \cdot \lambda \cdot w_{M1} + (1-\mu)/2 \quad (3.40A-B)$$

$$Y_2 = \mu \cdot (1-\lambda) \cdot w_{M2} + ((1-\mu)/2) \cdot w_{A2} = \mu \cdot (1-\lambda) \cdot w_{M2} + (1-\mu)/2$$

$$\omega_{M1} = w_{M1} \cdot G_{M1}^{-\mu} \cdot G_{A1}^{\mu-1} = w_{M1} \cdot G_{M1}^{-\mu} \quad (3.41A-B)$$

$$\omega_{M2} = w_{M2} \cdot G_{M2}^{-\mu} \cdot G_{A2}^{\mu-1} = w_{M2} \cdot G_{M2}^{-\mu}$$

$$\omega_{A1} = w_{A1} \cdot G_{M1}^{-\mu} \cdot G_{A1}^{\mu-1} = G_{M1}^{-\mu} \quad (3.42A-B)$$

$$\omega_{A2} = w_{A2} \cdot G_{M2}^{-\mu} \cdot G_{A2}^{\mu-1} = G_{M2}^{-\mu}$$

Jeg er nå klar til å foreta simulering og beregninger ved hjelp av en modell som består av likningene (3.33A-B), (3.34A-B), (3.39A-B), (3.40A-B), (3.41A-B) og (3.42A-B).

Jeg har også laget en modell for tilfellet hvor kun transportkostnaden og ikke transportinntekten er direkte med i modellen, tilfelle 2. I tilfelle 1 er transportinntekten, som nevnt i kap2.1.10, med som salgsinntekt i eksportregionen, jfr.kap2.1.11 og (2.27)₂.

Det blir da endringer i uttrykkene for nominell lønn og reallønnen i M-sektoren.

3.5.1 Simulering og innledende analyse av s-p og symstrukturer i differensiert sektor, pga. forskjell i reallønn mellom regionene, som funksjon av sektorens transportkostnad – transporttilfellene 1 og 2

Simuleringsmodellen er programmert i Mathcad, og gitt navnet **Kap3Mod1ATilf1.mcd.**, dvs. transporttilfelle 1. Det er også laget en modell, **Kap3Mod1BTilf2.mcd.**, som er uten etterspørselsforsterkning og transportinntekter, jfr. kap2.2 – likning (2.27)₂, transporttilfelle 2, som ikke er med i primærkilden. Simuleringsresultatene er i tab3.1A-B, hhv.

Da transportkostnaden, T, og resultatene kun angår M-sektoren er senket M i etterfølgende tekst, inklusiv figurteksten, fjernet.

Først beregnes reallønnsdifferansen ($\omega_1 - \omega_2$) som funksjon av, T. Substitusjonselastisiteten, σ , og andelen, μ , av den totale sektorproduksjonen er holdt konstant på henholdsvis $\sigma = 5$ og $\mu = 0,4$. Aktuelle simuleringsresultater for s-p strukturen med $\lambda = 0/1$ er vist som grafer i fig3.1A. I fig3.1B vises symstrukturen, med $\lambda = 0,499$ eller $\lambda = 0,501$, da jeg bruker et lite avvik, $\Delta\lambda = \pm 0,001$, fra symmetrilikevekten for å initiere en ubalanse i strukturen.

Denne simuleringsmetoden for å finne bruddpunkt (T(B)) er ikke benyttet i primærkilden. Skjæringspunktene mellom to symmetriske grafene i de to figurene er funnet ved hjelp av en **prøve/feile metode**. Metoden går ut på at for $\lambda = 0$ eller $\lambda = 1$, og for $\lambda = 0,499$ eller $\lambda = 0,501$ finner jeg T-verdier som fører til at $\omega_1/\omega_2 = 1$ og verdien av ($\omega_1 - \omega_2$) skifter fortegn.

Jeg bruker den T-verdien som gir $|\omega_1 - \omega_2|_{\min}$, som ligger i størrelsesområdet $10^{-4} - 10^{-5}$.

Generell teori om hvordan reallønnsdifferansen påvirker strukturen i de to regionene

Når reallønningene i M-sektoren i de to regionene er like ($(\omega_1 - \omega_2) = 0$ og $\omega_1/\omega_2 = 1$) er det på marginen angående hvilken region som foretrekkes av M-sektor arbeidere, og som derved er mest attraktiv for M-sektor produksjon. Når $(\omega_1 - \omega_2) > 0$ er region 1 mest attraktiv og når $(\omega_1 - \omega_2) < 0$ er region 2 mest attraktiv for M-sektor arbeiderne.

Holdbarhet og oppløsning av sentrum - periferi struktur – fig3.1A

Når all M-sektor produksjon foregår i region 1, $\lambda = 1$, betyr det at region 1 er sentrum, og region 2 periferi. Når det så er en stadig voksende transportkostnad, ut fra $T = 1$, vil det være voksende $(\omega_1 - \omega_2)$ fram til $(\omega_1 - \omega_2)_{\max}$, ved $T \approx 1,3$, som da er den verdien av transportkostnaden som gir den mest holdbare s – p struktur. Deretter vil det være minkende $(\omega_1 - \omega_2)$, og svekkelse av s-p strukturen. Den verdien av T, som gir marginalverdien $(\omega_1 - \omega_2) = 0$, kalles **holdbarhetspunktet** T(S). S står for "Sustainable", dvs. bærekraftig, eller holdbar, og er altså den øvre grense for transportkostnaden hvor s-p strukturen er holdbar og er på marginen mellom s-p struktur og begynnende symmetristruktur. Skjæringspunktet for grafene for $\lambda = 0$ og $\lambda = 1$ gir; $T(S)_1 \approx 1,806$ - med etterspørselsforsterkning og $T(S)_2 \approx 1,611$ - uten etterspørselsforsterkning og transportinntekter. Når $(\omega_1 - \omega_2) < 0$, er en økonomisk oppløsningsprosess et faktum. Det er en begynnende etablering av M-sektor produksjon i region 2 og ditto flytting av M-sektor arbeidere, noe som er en selvforsterkende prosess. Dette skjer pga høy og økende pris på M-sektor varer i region 2, forårsaket av "stor" og økende transportkostnad. Det vil bli lønnsomt med M-sektor produksjon i regionen, og over tid dannes det symmetristruktur, med $\lambda = 0,5$. For $\lambda = 0$ skifter regionene roller. $T(S)_1 \approx 1,806$ stemmer godt med resultater i primærkilden (fig. 5.4 og 5.5).

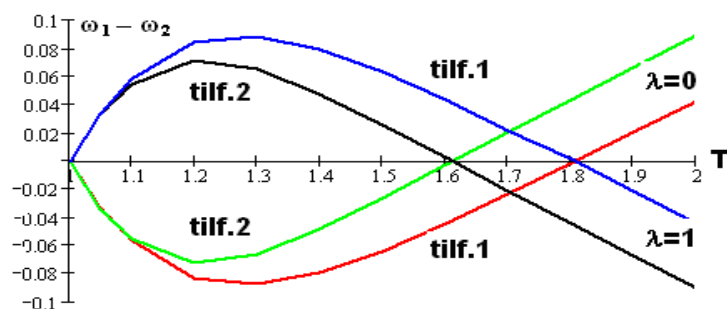


Fig3.1A S-p holdbarhets analyse ut fra reallønnsdifferansen ($\omega_1 - \omega_2$), som funksjon av T , i differensiert M-sektor, med; $\mu = 0,4$, $\sigma = 5$ og $\lambda = 0$ og $\lambda = 1$, for transportinntektstilfellene 1 og 2. Det er matematisk modellert homogen A-sektor, $\eta \rightarrow \infty$, jevnt fordelt, $\phi = 0,5$, og uten transportkostnader, $T_A = 1$.

Stabilitet og brudd i symstrukturen – fig3.1B

Det er nå en situasjon med utgangspunkt i lik M-sektor produksjon i de to regionene, dvs.

symstruktur med $\lambda = 0,5$ og med transportkostnaden T en del større enn $T(S)$ – og minkende.

Denne strukturen forstyrres ved å sette λ lik hhv; 0,501 og 0,499.

Så lenge $(\omega_1 - \omega_2) < 0$ er det en stabil symmetrisk likevekt. En tilstrekkelig lav T vil føre til at $\omega_1 - \omega_2 = 0$, noe som betyr at symlikevekten er på marginen til oppløsning.

Denne marginale T kalles **bruddpunktet** $T(B)$. B står for ”breake”, dvs. brudd i

symlikevekten, og er altså den nedre grense for T hvor symstrukturen kan opprettholdes, og er på marginen til begynnende s-p struktur. ”Normaltilfellet”, med etterspørselsforsterkning gir $T(B)_1 \approx 1,617$ og de uten etterspørselsforsterkning gir $T(B)_2 \approx 1,527$.

Når T reduseres ytterligere vil vi se at $(\omega_1 - \omega_2) > 0$, og symlikevekten blir ustabil og over tid brutt opp. Ved $T \approx 1,25 - 1,3$ har vi igjen optimal s – p struktur, med region 1 som sentrum ($\lambda = 1$). Årsaken er tilflytting av M-sektor arbeidere til region 1, noe som vil gi relativt høyere reallønn i denne regionen og fører til enda mer tilflytting, osv. Dette er således en selvforsterkende økonomisk prosess som fører til flytting av M-sektor arbeidere fra region 2 til region 1 og økende M-sektor produksjon i region 1, noe som skjer pga lav og fallende pris på M-sektor varer, som igjen har sin årsak i ”lav” og fallende transportkostnad. Økende andel M-sektor produksjon i region 1 fører til lavere kostnadsindeks og høyere reallønn i regionen, slik at den til slutt inntreer som sentrum i en s-p struktur. Det må opptre et eller annet tilfeldig incitament for å starte flytting fra region 2 til region 1, eller motsatt vei, slik at $\pm \Delta\lambda$ opptrer. Vi ser at $T(B)_1 \approx 1,62$ stemmer godt med tilsvarende resultat i primærkilden (fig. 5.4 og 5.6).

Strukturer mellom transportkostnadene $T(B)$ og $T(S)$ - Bifurkasjon

I fortsettelsen gjelder $T(S)$ og $T(B)$ for ”normaltilfellet”, tilfelle 1, med

etterspørselsforsterkning og transportinntekter. I tilfellet uten transportkostnader i A-sektoren ($T_A = 1$), er det entydig at $T(S) > T(B)$. Vi ser at mellom transportkostnadene $T(B) \approx 1,617$ og $T(S) \approx 1,806$, kan begge strukturene opptre.

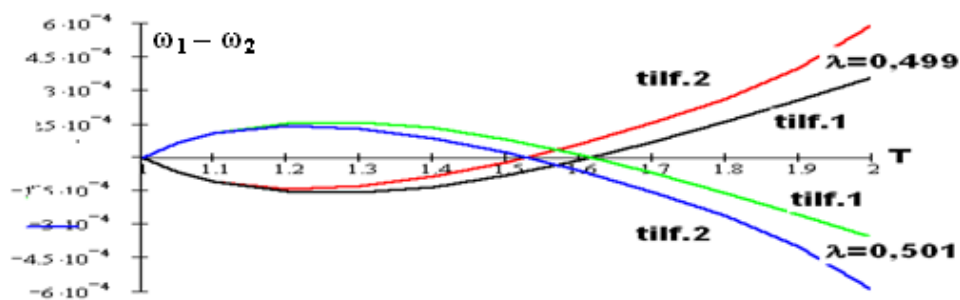


Fig3.1B Symstabilitetsanalyse ut fra reallønnsdifferansen ($\omega_1 - \omega_2$), som funksjon av T , i differensiert M-sektor, med; $\mu = 0,4$, $\sigma = 5$, $\lambda = 0,499$ og $\lambda = 0,501$, og transportinntektstilfellene 1 og 2. Det er matematisk modellert homogen A-sektor, $\eta \rightarrow \infty$, jevnt fordelt, $\phi = 0,5$, og uten transportkostnad, $T_A = 1$.

Hvilken struktur som opptrer avhenger av hvilken transportkostnad og struktur analysen starter fra, - og hvilken retning transportkostnaden beveger seg.

Dette fenomenet blir kalt bifurkasjon, dvs. todeling. Dette skal undersøkes nærmere i kap3.12.

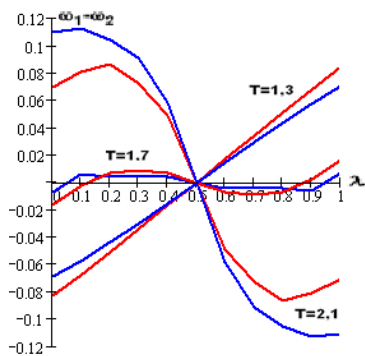
Kommentarer angående hvordan fordelingen av transportinntekten vil påvirke beliggenheten av $T(S)$ og $T(B)$, og derved styrken i s-p strukturen, kommer i kap3.7.

3.5.2 Strukturanalyse av differensiert sektor, som funksjon av fordelingen, λ , av sektoren mellom regionene og transportkostnader – transporttilfellene 1 og 2

Reallønnsdifferansen ($\omega_1 - \omega_2$) i M-sektoren for de tre representative transportkostnader, T lik; 1,3 – 1,7 og 2,1, beregnes som funksjon av andel M-sektor produksjon, λ , i region 1.

Simuleringsresultatene for tilfelle 1 og 2 er i tab3.2 - og for noen av resultatene som grafer i fig3.2. Jeg lager grafer for de tre transportkostnadene. De røde grafene gjelder for tilfellet med transportinntekter til eksportregionen, tilfelle 1 – og det er disse som blir kommentert. Vi ser at for $T = 1,3$, som ut fra tabellobservasjon kan være representativ for alle $T \leq 1,6$, er det nærmest lineært forløp av grafene, som logisk sett skjærer $(\omega_1 - \omega_2) = 0$ aksene ved $\lambda = 0,5$. Ved $\lambda < 0,5$ er region 2 et selvforsterkende sentrum i s-p strukturen, da $(\omega_2 - \omega_1) > 0$ og for $\lambda > 0,5$ er region 1 et selvforsterkende sentrum, da $(\omega_1 - \omega_2) > 0$. Det er ut fra dette to stabile s-p likevektsstrukturer, dvs. ved $\lambda = 0$ og ved $\lambda = 1$. Ved $\lambda = 0,5$ er det "ustabil symlikevekt", som ikke kan opprettholdes. Denne grafen representerer en typisk s-p struktur. For $T = 2,1$, som ut fra tabellobservasjoner kan være representativ for alle $T \geq 1,9$, opptrer stabil symlikevekt ved $\lambda = 0,5$. For alle $\lambda < 0,5$ er reallønnsdifferansen $(\omega_2 - \omega_1) < 0$ - og for alle $\lambda > 0,5$ er $(\omega_1 - \omega_2) < 0$. Symstruktur er derfor eneste muligheten i dette tilfellet. For $T = 1,7$ og 1,8, her er vist grafen for $T = 1,7$ - som er tydeligst, er det små amplituder på grafene, som skjærer 0-aksen ($\omega_1 - \omega_2 = 0$) tre ganger, slik at det er fem mulige likevektspunkter.

Kun tre av disse er stabile, nemlig for $\lambda = 0$, for $\lambda = 0,5$ og for $\lambda = 1$, ut fra argumentasjonen som er brukt for $T = 1,3$ og 2,1.



Transportkostnader rundt 1,7 – 1,8 er et overgangsområde mellom de to strukturene. Ved $\lambda < \approx 0,125$ og ved $\lambda > \approx 0,875$ er det bevegelse mot s-p struktur med henholdsvis region 2 og region 1 som sentrum. For $\approx 0,125 < \lambda < \approx 0,875$ er det bevegelse mot symstruktur. For $\lambda = 0,5$ er det stabil symstruktur.

Fig.3.2 Strukturanalyse ut fra reallønnsdifferansen ($\omega_1 - \omega_2$), som funksjon av λ , i differensiert M-sektor, med; $\mu = 0,4$ og $\sigma = 5$, og transportinntektstilfellene 1, røde grafer, og 2, for 3 representative transportkostnader; $T = 1,3, 1,7$ og $2,1$. Det er matematisk modellert homogen A-sektor, $\eta \rightarrow \infty$, jevnt fordelt, $\phi = 0,5$, og uten transportkostnader, $T_A = 1$

Ut fra grafene i figurene; 3.1A, 3.1B og 3.2 kan det foretas en viss tolkning av M-sektorens geografiske strukturer. Ved relativt lave transportkostnader, $T \leq 1,62$, vil det eksistere en entydig s-p likevekt og for $T \geq 1,81$ er det entydig symlikevekt.

For $1,62 < T < 1,81$ er det grovt sett et overgangsområde mellom s-p og symstruktur. Grafene i fig.3.1A og fig.3.1B, viser at $T(B)_1 \approx 1,617$ og $T(S)_1 \approx 1,806$. Strukturgrafene i fig.3.2 har samme forløp for aktuelle transportkostnader som tilsvarende grafer vist i primærkilden (fig. 5.1, 5.2 og 5.3).

Imidlertid er det ikke mulig å sammenlikne grafenes amplituder, da det ikke er avsatt noen tallverdier for $(\omega_1 - \omega_2)$ i primærkilden.

3.6 Egen analyse av overgangen mellom strukturene – ut fra fordelingen av transportinntekten mellom de to regionene – transporttilfelle 3

En tilsvarende analyse er ikke utført i primærkilden, hvor kun transporttilfelle 1 er aktuell.

3.6.1 Simulering for innledende analyse av s-p og symstrukturer, pga. forskjellen i reallønnen, som funksjon av transportkostnaden – transporttilfelle 3

Jeg fordeler transportinntekten mellom regionene ut fra uttrykket (2.27A) i kap.2.2,

$T_{Mrsn} = 1 + t \cdot n = 1 + (T_{Mrs} - 1) \cdot n$, transporttilfelle 3. Jeg skriver uttrykket inn i Kap3Mod1A, og erstatter T med $T_2 = T_{Mrsn} = 1 + (T_1 - 1) \cdot n$, hvor $T_1 = T_{Mrs}$ og får Mathcadmodellen;

Kap3Mod1CTilf3.mcd, vist i Vedlegg Kapittel 3 (side 7 og 8).

Jeg kjører simuleringer med n lik; 1 - 0,75 - 0,5 - 0,25 - 0,01, og benevner dem som tilfelle; 3,1-3,2 - 3,3 - 3,4 - 3,5. Jeg setter λ lik; 1 og 0,501 for å finne hhv nominelt holdbarhetspunkt, T(S), og nominelt bruddpunkt, T(B), for de 5 fordelingene av transportinntekten.

Inngangsdata og resultatene av simuleringene er vist i tab.3.3.1, for T (S), og tab.3.3.2, for T (B). I tillegg kjører jeg simuleringer for å skaffe data til utvidete analyser av s-p holdbarhet, symstabilitet og strukturanalyse ved likt fordelte transportinntekter, dvs. $n = 0,5$.

Resultatene finnes i tab.3.3.3 og tab.3.4 – og som grafer i fig.3.3A-B og fig.3.4.

3.6.2 Kommentarer angående analyseresultatene fra simuleringene

Når $n = 1$, vil all transportinntekt tilfalle eksportregionen, dvs. transporttilfelle 1. Vi ser fra tab3.3.1 og tab3.3.2 at holdbarhets- og bruddpunkt blir det samme som i tab3.1A og fig3.1A-B. Vi får følgende "rangering" av nominelle holdbarhets- og bruddpunkt;

$$T(S)_2=1,61 < T(S)_1=T(S)_{3,1}=1,807 < T(S)_{3,2}=2,076 < T(S)_{3,3}=2,614 < T(S)_{3,4}=4,229 < T(S)_{3,5}=81,7$$

$$T(B)_2=1,53 < T(B)_1=T(B)_{3,1}=1,627 < T(B)_{3,2}=1,836 < T(B)_{3,3}=2,254 < T(B)_{3,4}=3,507 < T(B)_{3,5}=63,7$$

Vi ser fra tabellene at det reelle holdbarhetspunktet; $T(S)_R = 1,807$ og ditto bruddpunkt;

$$T(B)_R = 1,627$$

er det samme for alle 5 tilfellene hvor transportinntekten holdes innenfor de to aktuelle regionene. Vi ser at fordelingen av transportinntekten mellom regionene har ganske stor innvirkning på størrelsene av holdbarhetspunktet $T(S)$ og bruddpunktet $T(B)$, dvs. de transportkostnadene som fører til overgang mellom strukturene, og som derfor har stor innvirkning på styrken av s-p strukturen.

Resultatet for de seks tilfellene med holdbarhetspunkt og bruddpunkt blir at den svakeste s-p strukturen, $T(S)_2 = 1,61$, opptrer når transportinntekten tilfaller en tredje region som ikke er i modellen, jfr. fig3.1B. Samtidig betaler importregionen full transportkostnad, noe som svekker den totale økonomien for de to regionene. Det vil "raskt" bli lønnsomt å etablere M-sektor produksjon i importregionen, og for M-sektor arbeidere å flytte fra sentrumsregion (1) til periferiregion (2), pga at det blir høyere reallønn i denne regionen.

Når transportinntekten i sin helhet tilfaller eksportregionen, i form av økt etterspørsel, blir s-p strukturen styrket og $T(S)_1 = 1,807$. Høyere transportkostnad kan opptre før det nå blir lønnsomt å etablere M-sektor produksjon i importregionen – samt å arbeide der.

Når transportinntekten fordeles mellom regionene vil dette føre til at reell transportkostnad reduseres med stigende andel av transportinntekten til importregionen, derved tåles høyere nominell transportkostnad før den reelle er så høy at det blir lønnsomt å etablere M-sektor produksjon i importregionen. Det vil altså lønne seg for eksport regionen å la importregionen ta del i transporten. Lar jeg nærmest all transportinntekt, her 99 %, tilfalle importregion blir $T(S)_{3,5}=81,7$, noe som bekrefter det som jeg nevnte i kap2.1.10, at opprinnelig økonomisk struktur ikke vil endres. Det er en uinteressant situasjon som ikke gir grunnlag for analyser. Når $n = 0,01$, dvs. at importregionen får 99 % av transportinntekten, vil det være en låst struktur, det er en slags svarthullseffekt.

Kommentarer til grafene i fig.3.3A-B

Vi ser at det er relativ god symmetri og kontinuitet i grafene i fig3.4A, mens grafene i fig 3.4B er litt usymmetriske og har svakere kontinuitet, noe vi også ser av resultatdataene. Ut fra tab3.3.3 og grafene i fig3.3A-B ser vi at $T(B) = 2,194$ og at $T(S) = 2,261$.

Sammenliknet med grafene i fig3.1A, hvor hele transportinntekten tilfaller region 1, har begge punktene flyttet utover til større T , samtidig som avstanden mellom dem er redusert fra 0,189 til 0,067. Det siste fører til et kortere bifurkasjonsområde og smalere hysteresesløyfe.

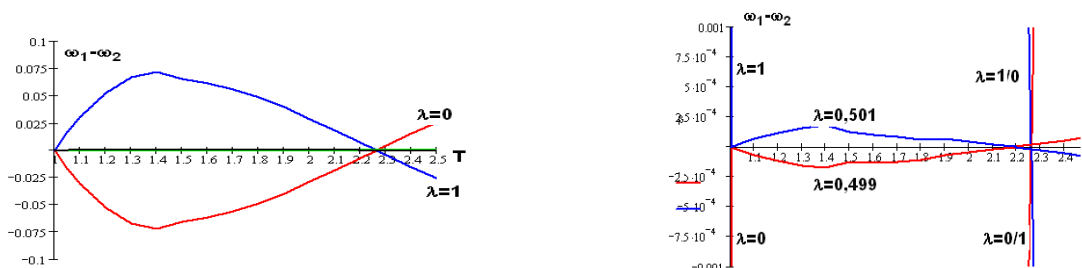


Fig3.3A-B Reallønnsdifferansen ($\omega_1 - \omega_2$) for differensiert M-sektor, tilfelle 3 – med likt fordelte transportinntekter ($n = 0,5$) og med $\sigma = 5$ og $\mu = 0,4$, og $\lambda = 0/1$, og $0,499/0,501$ som funksjon av T , med likt fordelte transportinntekter og matematisk forenklet homogen og jevnt fordelt A-sektor ($\phi = 0,5$), og $T_A = 1$

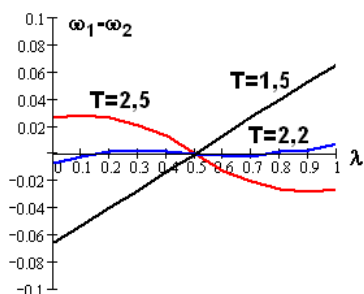


Fig3.4 Reallønnsdifferansen ($\omega_1 - \omega_2$), tilfelle 3, som funksjon av λ , for M-sektoren, med; $\sigma = 5$ og $\mu = 0,4$, for representative transportkostnader; $T = 1,5, 2,2$ og $2,5$, og $T_A = 1$

Kommentarer til strukturgrafene i fig.3.4

Vi ser at grafene i figuren har liknende forløp som grafene i fig3.2, men reallønnsdifferansene er selvfølgelig forskjellige. Vi ser at det ser ut som det er usymmetri i grafen for $T = 2,2$, Men dette er ikke tilfelle i følge dataene fra tab3.5. Det må ligge en unøyaktighet i selve grafkonstruksjonen, pga. meget små tallverdier

3.7 Kommentarer angående analysemetodene benyttet i kap3.5 og kap3.6

Analysen, med de grafiske resultatene presentert i de tre figurene foran, er ikke mulig for meg å gjennomføre uten bruk av simuleringer og datakraft. Dette er et typisk eksempel på databasert analyse, dvs. bruk av beregningsteori. Også når det gjelder holdbarhetspunktene og bruddpunktene funnet i kap6 er det meget stor arbeidsbesparelse ved å benytte simulering. Som vi skal se senere i dette hovedkapitlet er de også mulig å finne disse punktene ved hjelp av deduktiv analyse, men da koster det mye matematisk arbeid. Det vil dessuten bli bruk for datahjelp til utregning av resultater.

3.8 Kontroll og sikring av påliteligheten i simuleringsresultatene

Det spørsmålet som alltid vil opptre i forbindelse med simulering av relativt kompliserte modeller med sterkt ulineære likninger, er om simuleringsresultatene er å stole på. Slike systemer kan gi "flere løsninger", bla. avhengig av de gitte startverdier, og i verste fall problemer med at programmet ikke finner løsninger av likningssettet i modellen. Jeg starter derfor starte med å simulere resultat som er kjente, enten gjennom litteraturen, for eksempel; $T(S)_1 = 1,807$ og $T(B)_1 = 1,627$, eller gjennom egen deduktiv analyse.

De startverdiene som gir korrekte resultat for en gitt modell benyttes da for liknende simuleringer med modellen.

Dessuten vil jeg kontrollere om resultatene er symmetriske for λ og $(1 - \lambda)$ – og gir kontinuitet i grafene, for forskjellig transportkostnader. For denne kontrollen velger jeg normalt M-sektor fordelingssettene $\lambda = 0$ og $\lambda = 1$ - og $\lambda = 0,499$ og $\lambda = 0,501$, og bruker substitusjonselastisiteten $\sigma = 5$, og M-sektor andel $\mu = 0,4$, som i fig. 3.1A-B.

Gjennom denne kontrollen får jeg også undersøkt holdbarheten i s-p strukturen og stabiliteten i symstrukturen, dvs. jeg finner T(S) og T(B), gjennom ”prøving og feiling”.

Jeg mener det også er nødvendig å kjøre de simuleringene som er grunnlaget for ”strukturgrafene” i fig3.2 for å sjekke strukturene for representative transportkostnader..

Dessuten kan enkelte simuleringresultater angående s-p holdbarhet og symstabilitet og strukturgrafer sammenliknes med tilsvarende resultater i primærkilden.

I forbindelse med simuleringresultatene presentert i fig3.1A, fig3.1B og fig3.2 var det ikke stabilitetsproblemer, eller redusert kontinuitet, og vi ser at det er god symmetri i grafene

3.9 Deduktiv analyse av holdbarheten til s–p strukturen i differensiert M-sektor

Modellene etablert i kap3.4 og kap3.5 skal benyttes - og forenkles for aktuell deduktiv analyse, ut fra reallønnsforholdet ω_2/ω_1 .

3.9.1 Beregningsmodell for reallønnsforholdet, med beregning av nominell lønn, w_{M1}

Modellen har en differensiert M-sektor og en homogen A- sektor, uten transportkostnad, dvs.

$\eta \rightarrow \infty$ og $T_A = 1$. Jeg tar først for meg likningene (3.40A-B) og (3.33A-B), setter

$\lambda = 1$ og får følgende foreløpige uttrykk for inntektene og prisindeksene i M-sektoren:

$$Y_1 = \mu \cdot w_{M1} + (1-\mu)/2, \quad Y_2 = (1-\mu)/2 \quad (3.44A-B)$$

$$G_{M1} = \left[w_{M1}^{1-\sigma} \right]^{\frac{1}{1-\sigma}} = w_{M1}, \quad G_{M2} = \left[(w_{M1} \cdot T_M)^{1-\sigma} \right]^{\frac{1}{1-\sigma}} = w_{M1} \cdot T_M \quad (3.45A-B)$$

Den nominelle lønnsindeksen i M-sektoren i region 1, w_{M1} , må så bestemmes.

Jeg finner den ved hjelp av tradisjonell matematisk løsningsmetodikk, mens den i primærkilden (side 69 - foran likning (5.15)), blir bestemt ut fra en ”prøve/feile metode”.

Jeg setter de fire uttrykkene foran inn i (3.34A), og finner tallverdien for w_{M1} :

$$\begin{aligned} w_{M1}^\sigma &= \mu \cdot w_{M1}^\sigma + ((1-\mu)/2) \cdot w_{M1}^{\sigma-1} + ((1-\mu)/2) \cdot w_{M1}^{\sigma-1} \Leftrightarrow \\ w_{M1}^\sigma \cdot (1-\mu) &= (1-\mu) \cdot w_{M1}^{\sigma-1} \Leftrightarrow 1 = w_{M1}^{-1} \Leftrightarrow \underline{w_{M1} = 1} \end{aligned} \quad (3.46A)$$

Denne nominelle lønnen settes tilbake i (3.44) og (3.45), og gir de endelige uttrykkene for inntektene (Y_i) og kostnadsindeksene (G_{Mi}) i M-sektoren, $i = 1,2$:

$$Y_1 = \mu + (1-\mu)/2 = (1+\mu)/2, \quad Y_2 = (1-\mu)/2 \quad (3.47A-B)$$

$$G_{M1} = w_{M1} = 1, G_{M2} = T_M \quad (3.48A-B)$$

Dette settes inn i (3.34B), som gir nominell lønn i region 2:

$$w_{M2} = \left(\left((1+\mu)/2 \right) \cdot T_M^{1-\sigma} + \left((1-\mu)/2 \right) \cdot T_M^{\sigma-1} \right)^{\frac{1}{\sigma}} \quad (3.46B)$$

Levekostnadsindeksene, ut fra likningene; (2.18), (3.39) og (3.48A-B), blir:

$$\begin{aligned} Y_{C1} &= G_{M1}^{\mu} \cdot G_{A1}^{1-\mu} = 1 \cdot 1 = 1 \\ Y_{C2} &= G_{M2}^{\mu} \cdot G_{A2}^{1-\mu} = G_{M2}^{\mu} \cdot p_{A2}^{1-\mu} = T_M^{\mu}, \text{ og } Y_{C1}/Y_{C2} = T_M^{-\mu} \end{aligned} \quad (3.49A-B)$$

Uttrykkene for; w_{M1} og w_{M2} - (3.46), G_{M1} og G_{M2} - (3.48), Y_C - (3.49) og w_A - (3.39), innsatt i (3.41), gir de to reallønnsindeksene og forholdet mellom dem:

$$\omega_{M1} = w_{M1}/Y_{C1} = 1, \omega_{M2} = w_{M2}/Y_{C2} = w_{M2} \cdot T_M^{-\mu} \quad (3.50A)$$

$$\frac{\omega_{M2}}{\omega_{M1}} = \omega_{M2} = T_M^{-\mu} \cdot w_{M2} = T_M^{-\mu} \cdot \left[\frac{1+\mu}{2} \cdot T_M^{1-\sigma} + \frac{1-\mu}{2} \cdot T_M^{\sigma-1} \right]^{\frac{1}{\sigma}} \quad (3.50B)$$

Uttrykket er identisk med primærkildens likning (5.18). Leddet foran parentesen er levekostnadsindeksforholdet, Y_{C1}/Y_{C2} , mellom region 1 og region 2, som gjennom prisindeksene representerer "pristilbudet" fra produsentene og er framoverkopling til markedet. Parentesen, med eksponent, er lik nominelt lønnsforhold, w_2/w_1 , som gjennom inntektsforholdet representerer "etterspørselen" og er tilbakekoplingen i markedet.

3.9.2 Generell analyse, gjennom reallønnsforholdet, av virkningen på s-p strukturen av M-sektorens, μ , og substitusjonselastisitetens, σ , størrelser

Ut fra likning (3.50B) skal reallønnsforholdet ω_2/ω_1 i M-sektoren beregnes og det skal analyseres hvordan varierende σ og μ virker inn på styrken og holdbarheten på s-p strukturen, med sentrum i region 1, som funksjon av transportkostnaden T .

Generell innledende analyse

Generelt vil en høy andel M-sektor produksjon, dvs. høy μ , styrke s-p strukturen.

For region 1, som er sentrum, er det positiv framoverkopling ved at det er lav kostnadsindeks (G) for M-sektor varer pga. at det er stort antall M-sektor arbeidere i regionen.

De samme M-sektor arbeiderne har høy nominell lønn og etterspør mye M-varer og forårsaker derfor også en positiv tilbakekopling. Det blir attraktivt å være M-sektor arbeider i region 1.

Vi vet fra kap2, likning (2.29) og tabell 2.2, at lav σ fører en stor preferanse for differensiering, og stor betalingsvillighet og derved monopolistiske tendenser med liten konkurranse og følgelig høye priser, noe som også styrker s-p strukturen.

Høyere σ , derimot, fører til mindre preferanse for differensiering, konsumentene har større substitusjonsvillighet, og relativt lavere betalingsvillighet.

Dette fører igjen til større priskonkurransen og relativt lavere priser, og svekket s-p strukturen.

Når prisene og antall produkter er konstante fører imidlertid høyere σ til høyere prisindeks, jfr. likning (2.20) og tabell 2.1 og tabell 2.2.

Prisøkninger i region 2, pga økninger i transportkostnaden, kan ut fra lav betalingsvillighet ved høy σ føre til at det blir lønnsomt å sette i gang med M-sektor produksjon i denne regionen, med påfølgende utflytting av M-sektor arbeidere fra region 1 til region 2.

Deduktiv analyse av virkningen på s-p strukturen av størrelsene på μ og σ

For $\lambda = 1$, er s-p strukturen holdbar når $\omega_2/\omega_1 < 1$, den er på marginen for begynnende oppløsning når $\omega_2/\omega_1 = 1$, og den er i ferd med å gå i oppløsning når $\omega_2/\omega_1 > 1$. Jeg benytter likning (3.50B), hvor $\omega_2/\omega_1 = \omega_2$, og utfører bergningen vha Mathcadprogrammet;

Kap3Mod2S-PAnlTilf1.mcd. Simuleringsresultatene for ω_2/ω_1 , som funksjon av T, med $\lambda = 1$. Først med $\sigma = 5$ og varierende μ - og så med $\mu = 0,4$ og varierende σ , er vist i tab3.5 og tab3.6 og som grafer i fig3.5A-B.

Kommentarer til resultatene i fig3.5A og fig3.5B

Fig3.5A viser at ved synkende μ verdier vil grafene for reallønnsforholdet bevege seg mot klokka rundt origo og svekker s-p strukturen. For $\mu = 0$ eksisterer, som forventet, ingen s-p struktur. Jeg bruker prøve/feile metoden nevnt i kap3.5.1 i den følgende undersøkelsen.

For $\mu = 0,4$ og $\sigma = 0,5$ finner jeg at $T(S) = 1,805$, dvs. tilnærmet identisk med det som er vist i fig5.5 i primærlitteraturen, og i aktuelle grafer i fig3.1A, for $\lambda = 0/1$, hvor $T(S) = 1,806$.

Jeg finner dessuten at det laveste reallønnsforholdet, $(\omega_{M2}/\omega_{M1})_1 \approx 0,918$, noe som gir optimal s-p struktur, ved $T \approx 1,29$.

For lavere T-verdier vil økende T styrke s-p strukturen og for høyere T-verdier vil økende T svekke den. For $\mu = 0,6$ finner jeg at skjæringen med $\omega_2/\omega_1 = 1$ linjen skjer ved $T(S) \approx 5,0$.

For $\mu = 0,8$ er $(\omega_2/\omega_1) \approx 0,631$ når $T \geq 2,61$, og det opptrer ingen stigning i reallønnsforholdet selv om $T \gg 2,61$. Dette betyr at det ved tilstrekkelig høy nok M-sektor andel ikke vil bli noen oppløsning av s-p strukturen, uansett hvor stor transportkostnaden er.

Fig3.5B viser at ved økende σ verdier vil grafene for reallønnsforholdet bevege seg mot klokka rundt origo, og svekke s-p strukturen. For $\sigma = 5$ og $\mu = 0,4$ er, som tidligere vist, $T(S) \approx 1,81$. For $\sigma = 2$ er $(\omega_2/\omega_1)_{\min} \approx 0,672$ ved $T = 4,32$ og $(\omega_2/\omega_1) \geq 1$ når $T \geq 410$, slik at i praksis er s-p strukturen holdbar for alle T.

Dette viser at med $\mu = 0,4$ og tilstrekkelig lav substitusjonselastisitet, vil s-p strukturen være fullstendig holdbar, uansett størrelse på transportkostnaden.

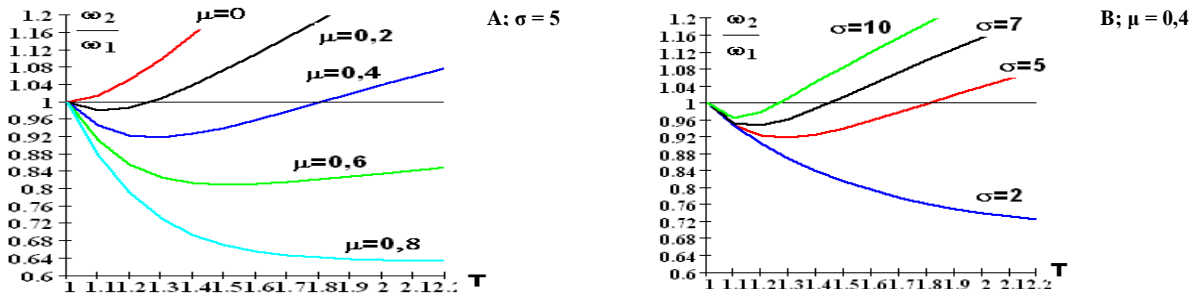


Fig3.5A-B Strukturanalyse ut fra reallønnsforholdet, ω_2/ω_1 , som funksjon av T , i differensiert M-sektor, med forskjellige μ og σ og $\lambda = 1$, og med matematisk modellert A-sektor, $\eta \rightarrow \infty$, jevnt fordelt, $\phi = 0,5$ og uten transportkostnad, $T_A = 1$
 A; $\sigma = 5$ og μ lik; 0, 0,2, 0,4, 0,6 og 0,8. B; $\mu = 0,4$ og σ lik; 2, 5, 7 og 10

3.9.3 Virkningen av styrken på framover og bakover koplingen på s-p strukturen

I kap3.2.2 er framover- og tilbakekoplinger i markedet diskutert. I uttrykket for reallønnsforholdet, ω_2/ω_1 , i (3.50B) har vi levekostnadsforholdet, Y_{C1}/Y_{C2} , og det nominelle lønnsforholdet, w_2/w_1 , som representerer henholdsvis **relativ framoverkopling og relativ tilbakekopling til markedet**.

Y_{C1}/Y_{C2} , w_2/w_1 og ω_2/ω_1 forholdene som funksjon av T , med forskjellige μ og σ

For nærmere analyse av holdbarheten til s-p strukturen ($\lambda = 1$), som funksjon av T , kjører jeg beregninger av levekostnadsforholdet, Y_{C1}/Y_{C2} og nominelt lønnsforhold w_2/w_1 , samt reallønnsforholdet ω_2/ω_1 , ved hjelp av Mathcadprogrammet brukt foran, og får resultat-tabellene 3.7A-B.

Resultatene med henholdsvis $\sigma = 5$ og varierende μ , og med $\mu = 0,4$ og varierende σ er også vist som grafer i fig3.6A-B.

Kommentarer til resultatene i fig3.6A og fig3.6B

Fig3.6A viser at Y_{C1}/Y_{C2} faller entydig med økende T , mens w_2/w_1 , etter et noe svakere fall i begynnelsen og vending av kurven, øker relativt sterkere med T enn hva Y_{C1}/Y_{C2} faller. Reallønnsforholdet ω_2/ω_1 faller derfor først svakt med stigende T , ut fra $T = 1$, men øker så tilnærmet lineært.

Fig3.6B viser at w_2/w_1 stiger sterkt - og sterkest for $\sigma = 10$. Reallønnsforholdet synker først med stigende T , ut fra $T = 1$, men stiger så relativt sterkt pga. den sterkt stigende w_2/w_1 i markedet - og sterkest for $\sigma = 10$. Forklaringen til dette finner vi i teoribetraktningene foran.

3.9.4 Dypere, deduktiv, analyse av optimal s-p struktur og ditto holdbarhetspunkt

Jeg skal så foreta en deduktiv analyse av påvirkningen fra μ og σ på optimal s-p strukturer og på holdbarheten og holdbarhetspunktet $T(S)$ for strukturen, ut fra (3.50B).

Dersom $T = T_M = 1$, dvs. ingen transportkostnader, får man at $\omega_{M2} = 1$ og lokalisering et annet sted enn i region 1 ($\lambda = 1$) er ikke aktuelt, selv om reallønna ligger på marginen, jfr (3.52).

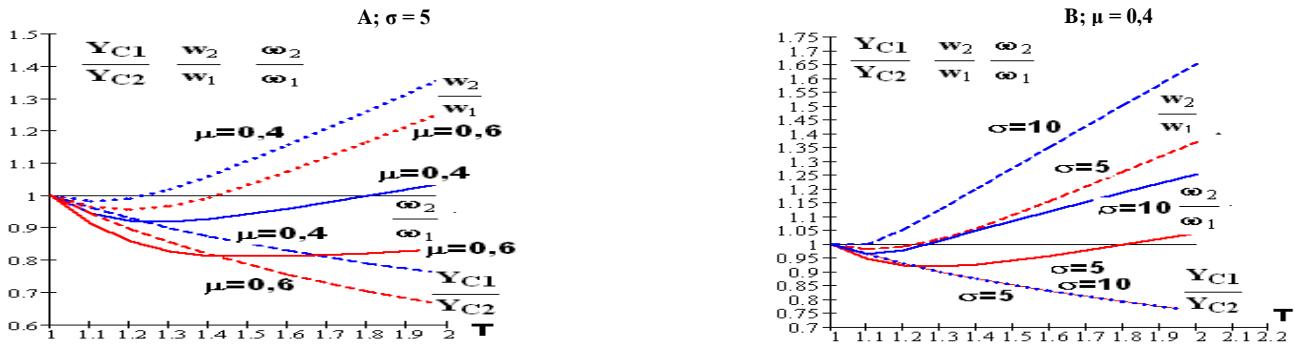


Fig3.6A-B Detaljert strukturanalyse som funksjon av T , ut fra tre forhold i differensiert M-sektor, med forskjellige μ og σ og $\lambda = 1$, med matematisk modellert A-sektor, $\eta \rightarrow \infty$, jevnt fordelt, $\phi = 0,5$, og uten transportkostnad, $T_A = 1$. A; Levekostnadsforholdet, Y_{C1}/Y_{C2} , nominelt lønnsforhold, w_2/w_1 , og reallønnsforholdet, ω_2/ω_1 , med; $\sigma = 5$ og μ lik; $0,4$ og $0,6$, og B; For de samme forholdene, og med; $\mu = 0,4$ og σ lik; 5 og 10

For å undersøke hvordan en infinitesimal økning, dT , av transportkostnaden påvirker reallønna i M-sektoren i region 2 må man se på fortegnet til veksthastigheten, $d\omega_2/dT$, til reallønnsforholdet med hensyn på T . Derivering av (3.50B), med hensyn på T , etter at $T = T_M$ er satt – og multiplisert inn i parentesen, gir:

$$\frac{d\omega_2}{dT} = \frac{1}{\sigma} \cdot \left[\frac{1+\mu}{2} \cdot T^{1-\sigma-\mu\cdot\sigma} + \frac{1-\mu}{2} \cdot T^{\sigma-1-\mu\cdot\sigma} \right]^{\frac{1-\sigma}{\sigma}} \cdot \left((1-\sigma-\mu\cdot\sigma) \cdot \frac{1+\mu}{2} \cdot T^{-\sigma-\mu\cdot\sigma} + (\sigma-1-\mu\cdot\sigma) \cdot \frac{1-\mu}{2} \cdot T^{\sigma-2-\mu\cdot\sigma} \right) \quad (3.51)$$

$$d(d\omega_2 / d\omega_1) / dT = d\omega_2 / dT = (\mu/\sigma) \cdot (1 - 2 \cdot \sigma) < 0, \text{ når } T = 1 \text{ og } \sigma > 0,5 \quad (3.52)$$

Uttrykket i (3.52) er identisk med uttrykket i anvendt litteratur (likning (5.18)), og viser at økende transportkostnad ut fra likevekten ved $T = 1$ vil forsterke s-p strukturen.

Jeg skal så utdype dette ved å finne det punkt, dvs. en verdi av T , hvor det er et minimalt realinntektsforhold, ω_2/ω_1 , dvs. $d\omega_2/dT = 0$, jfr. figurene 3.1, 3.5 og 3.6, noe som ikke er gjort i primkilden. Ved et slikt minimalt reallønnsforhold er s-p strukturen for region 1 sterkest.

Fra (3.51) ser vi at dette krever at siste parentesene må bli lik null, da den første ikke kan bli det. Dette gir:

$$T = \left[-((1-\sigma-\mu\cdot\sigma) \cdot (1+\mu)) / ((\sigma-1-\mu\cdot\sigma) \cdot (1-\mu)) \right]^{\frac{1}{2\cdot(\sigma-1)}} \quad (3.53)$$

Når T er beregnet ut fra forskjellige verdier av σ og μ kan denne verdien settes tilbake i (3.50B) og man beregner $\omega_2/\omega_1 = \omega_2$.

Disse beregningene utføres ved hjelp av Mathcad programmet

Kap3Mod3S-PHoldbhTmin ω_2/ω_1 Tilf1.mcd, og finnes i tab3.8. I fig3.7 er det plottet opp noen grafer fra tabelldataene. Fra tabellen ser vi dessuten at for $\mu = 0,4$ og $\sigma = 5$ er $(\omega_2/\omega_1)_{\min} = 0,918$ ved $T_M = 1,275$.

Vi ser at grafene i figurene nevnt foran stemmer bra med dette, og med grafen i primærlitteraturen (fig5.5).

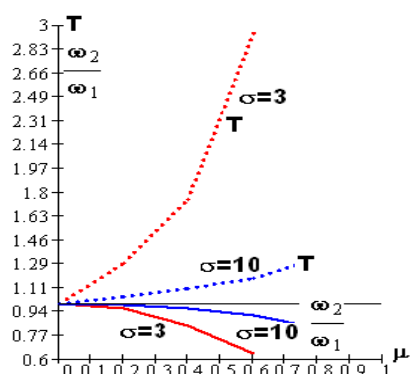
For å finne den transportkostnaden, $T(S)$, som fører til begynnende oppløsning av s-p strukturen for forskjellige kombinasjoner av σ og μ , setter jeg reallønnsforholdet,

$\omega_{M2}/\omega_{M1} = \omega_{M2}$, i (3.50B) lik én og løser denne likningen med hensyn på $T(S)$.

Likningen løses vha. Mathcad programmet **Kap3Mod4S-PVirka $\nu\sigma\mu$ Tilf1.mcd**, med varierende μ og σ .

Resultatene er presentert i tab3.9 og i tabell 3.1 i kap3.11, sammen med data fra tab3.11.

Vi ser at for $\mu = 0,4$ og $\sigma = 5$ er $T(S) = 1,807$, som antydnet i grafene i fig3.6A og fig.3.6B.



Kommentarer til fig3.7

Vi ser at økende substitusjonselastisitet, σ , gir lavere transportkostnader, T_{\min} , for minimalt ω_2/ω_1 -forhold, men høyere verdi for selve ω_2/ω_1 -forholdet, dvs. svekkelse av s-p strukturen. Økende andel M-sektor økonomi, dvs. at økende μ gir høyere transportkostnad T_{\min} for minimalt ω_2/ω_1 forhold, men lavere verdi for selve ω_2/ω_1 -forholdet og styrker s-p strukturen

Fig3.7 Strukturanalyse av differensiert M-sektor som funksjon av μ , og med; σ lik; 3 og 10, og $\lambda = 1$, for å finne den transportkostnad, T , som gir minimum M-sektor reallønnsforhold, ω_2/ω_1 , og derved sterkest s-p struktur og det aktuelle reallønnsforholdet. Det er matematisk modellert A-sektor, $\eta \rightarrow \infty$, likt fordelt, $\phi = 0,5$ og uten transportkostnad, $T_A = 1$. Fra der hvor kurvene stopper er det ikke løsning, dvs. singularitet i løsningen, eller kompleks løsning

3.10 Deduktiv analyse av parameterverdier som gir brudd i symlikevekten

Vi skal også analysere symstabiliteten, av dvs. finne $T_M(B)$, noe mer nøyaktig enn i kap3.2.

Vi skal finne endringsretningen, dvs. fortegnet til $d\omega_1/d\lambda$, når det foretas små endringer av M-faktor fordelingen, $d\lambda > 0$, ut fra symlikevekten, $\lambda = 0,5$, med forskjellige verdier av μ og σ .

Vi skal i denne forbindelsen benytte uttrykk for de relative endringene dG/G og dw/w ut fra symlikevekt, utviklet i kap3.2. I tillegg skal totaldifferensialene, dvs. initiale og infinitesimale endringer, for inntekten og reallønnsindeksen utledes.

3.10.1 Utvikling av uttrykket for reallønnsendringer ved små forstyrrelser av symlikevekten

Følgende tallverdier for aktuelle parametere og variabler benyttes:

$$\lambda = 0,5, \varphi = 0,5, Y = Y_1 = Y_2 = 0,5, w = w_1 = w_2 = 1 \text{ og } G = G_1 = G_2$$

Totaldifferensialet av inntektslikningen

Likning (3.40A), dvs. $Y = Y_1 = \mu \cdot \lambda \cdot w_{M1} + 0,5 \cdot (1 - \mu) \cdot w_{A1}$, og $w = w_{M1}$ og $dw_{A1} = 0$, gir:

$$dY = \mu \cdot d\lambda + \mu/2 \cdot dw \quad (3.54)$$

Prisindekslikningen

Likning (3.33A), med aktuelle tallverdier gir:

$$G = G_1 = G_2 = \left[(1 + T^{1-\sigma})/2 \right]^{\frac{1}{1-\sigma}} \Rightarrow G = \left(2/(1 + T^{1-\sigma}) \right)^{\frac{1}{\sigma-1}} \quad (3.55A)$$

Relative endringer i prisindeksen

Likningene (3.15), (3.9) og (3.19), med $L = \mu \cdot \lambda$ og $dL = \mu \cdot d\lambda$ og aktuelle tallverdier, gir:

$$dG/G = Z \cdot \left[(2/(1-\sigma)) \cdot d\lambda + dw \right] \quad (3.55B)$$

Totaldifferensialet for den nominelle lønnslikningen

Likning (3.20), med $L = \mu \cdot \lambda$, $dL = \mu \cdot d\lambda$ og aktuelle tallverdier, gir:

$$dw = \left[2 \cdot Z / (\sigma + Z^2 \cdot (1 - \sigma)) \right] \cdot dY - \left[2 \cdot Z^2 / (\sigma + Z^2 \cdot (1 - \sigma)) \right] \cdot d\lambda \quad (3.56)$$

Totaldifferensialet for reallønnslikningen

Likningen (3.25), med $p_{A1} = w_{A1} = 1$ gir:

$$d\omega = G^{-\mu} \cdot (dw - \mu \cdot dG/G) \quad (3.57)$$

Endring, $d\omega$, av reallønnen som funksjon av endring, $d\lambda$, i M-sektor andelen

For å få fram uttrykket for $d\omega/d\lambda$ koples uttrykkene (3.54), (3.55B), (3.56) og (3.57), slik at dY , dG/G og dw elimineres, noe som fører til et uttrykk for $d\omega$ som kun er avhengig av $d\lambda$.

I tillegg benyttes $\rho = (\sigma - 1)/\sigma \Leftrightarrow \sigma = 1/(1 - \rho)$ og $1 - \sigma = -\rho/(1 - \rho)$, noe som gir:

$$\frac{d\omega}{d\lambda} = 2 \cdot Z \cdot G^{-\mu} \cdot \frac{1 - \rho}{\rho} \cdot \left[\frac{\mu \cdot (1 + \rho) - Z \cdot (\mu^2 + \rho)}{-\rho \cdot Z^2 - Z \cdot \mu \cdot (1 - \rho) + 1} \right] = 2 \cdot Z \cdot G^{-\mu} \cdot \frac{1 - \rho}{\rho} \cdot [*] \quad (3.58)$$

Dette uttrykket er identisk med tilsvarende uttrykk i primærkilden (likning (5.27)).

3.10.2 Beregninger og beregningsresultater, med kommentarer

Økonomien er i utgangspunktet i symmetrisk likevekt, med; $T = 1$, $\lambda = 0,5$ og $\omega_2 = \omega_1 = 1$.

Fortegn og størrelse på $d\omega/d\lambda$ finnes ved å bruke (3.58), med G gitt fra (3.55A) og definisjonen av Z i (3.19). Beregningen av likningene skjer vha av Mathcad programmet **Kap3Mod5SymAnlSignd $\omega/d\lambda$ tilf1.mcd**, og er en deduktiv analyse, med ”regnehjelp”.

Opgaven blir å finne hvilke parameterverdier som fører til at $d\omega/d\lambda < 0$, $d\omega/d\lambda = 0$ og $d\omega/d\lambda > 0$, noe som gir henholdsvis; stabil symlikevekt, marginal symlikevekt - dvs.

bruddpunktet $T(B)$, og oppløsning av symlikevekten, og overgang til s-p struktur.

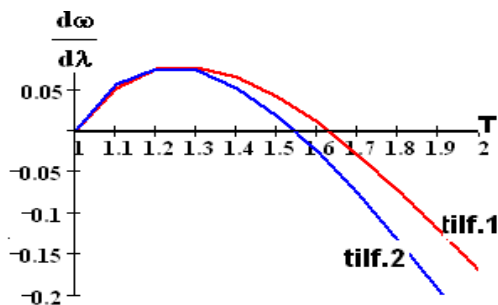
Beregningsresultatene finnes tab3.10, og som grafer i fig3.8.

For sammenlikning er grafen for tilfelle uten etterspørselsforsterkning og transportinntekter, dvs.transportinntektstilfelle 2, tatt med.

Kommentarer til fig3.8

Med $\sigma = 5$ og $\mu = 0,4$ og etterspørselsforsterkning får jeg ut fra ”prøve/feile metoden” at; $T(B)_1 \approx 1,627$ og $T(B)_2 \approx 1,544$.

Grafen for tilfelle 1 er identisk med den i primærkilden (fig5.6). Begge grafene har samme $T(B)$ som grafene i fig3.1B, som er resultat av rein simulering, med $\lambda = 0,499$ eller $\lambda = 0,501$.



Som tidligere ser vi at sterkest s-p struktur eksisterer ved $T_M \approx 1,3$. Dette viser at simuleringene utført foran i kapittelet gir tilnærmet like pålitelige resultater som denne deduktive analysen ut fra en matematisk forenklet modell.

Fig3.8 Strukturanalyse, ut fra $d\omega/d\lambda$, som funksjon av T , hvor $d\omega/d\lambda > 0$ gir stabil s-p struktur for differensiert M-sektor, med; $\mu = 0,4$, $\sigma = 5$ og $\lambda = 0,5$, transportinntektstilfelle 1 (rød kurve) og 2. Det er matematisk modellert A-sektor, $\eta \rightarrow \infty$, likt fordelt, $\phi = 0,5$, og uten transportkostnad, $T_A = 1$.

3.10.3 Dypere deduktiv analyse av betingelser for, og bestemmelse av, transportkostnaden, $T(B)$, som gir brudd i symlikevekten, som funksjon av σ og μ

Generelt begynner bruddet å inntre ved den verdien av T , ut fra (3.58), hvor $(d\omega/d\lambda)$ går mot null, dvs.:

$$[*] = \left[(\mu \cdot (1 + \rho) - Z \cdot (\mu^2 + \rho)) / (1 - \rho \cdot Z^2 - Z \cdot \mu \cdot (1 - \rho)) \right] \rightarrow 0 \quad (3.59)$$

Pga. av ISHB har man at; $0 \leq Z \leq 1$ og $\mu < \rho < 1$, noe som fører til at nevneren i $[*]$,

$$1 - \rho \cdot Z^2 - Z \cdot \mu \cdot (1 - \rho) > 0, \text{ alltid, da } 1 - \rho \cdot Z^2 > 1 - \rho \text{ og } Z \cdot \mu < 1.$$

Fortegnet til $d\omega/d\lambda$ bestemmes da av telleren i $[*]$. Ved svært store transportkostnader og

$Z \approx 1$ er $\mu \cdot (1 + \rho) - Z \cdot (\mu^2 + \rho) = (\mu - \rho) \cdot (1 - \mu) < 0$, noe som gir $d\omega/d\lambda < 0$ og symmetri-likevekt. Ved svært små transportkostnader og $Z \approx 0$, er $\mu \cdot (1 + \rho) > 0$. Dette gir $d\omega/d\lambda > 0$ og oppløsning av symlikevekten, og over tid overgang til s-p struktur. Ved $T(B)$, hvor $d\omega/d\lambda = 0$, har man en tilstand som er på grensen til brudd i symlikevekten, jamfør fig3.1B og fig3.8.

T(B) på marginen for brudd i symstrukturen, som funksjon av σ og μ

Den eksakte $T = T(B)$, gjennom kravet om at telleren i (3.59) settes lik null, dvs. $(d\omega/d\lambda) = 0$, skal så finnes. Det settes inn for Z fra (3.19), og at $T = T(B)$, noe som gir:

$$T(B) = \left(\frac{(\rho + \mu) \cdot (1 + \mu)}{(\rho - \mu) \cdot (1 - \mu)} \right)^{\frac{1}{\sigma-1}} = \left(\frac{(\rho + \mu) \cdot (1 + \mu)}{(\rho - \mu) \cdot (1 - \mu)} \right)^{\frac{1-\rho}{\rho}} \quad (3.60)$$

Dette uttrykket er det samme som i primærkilden (likning (5.28)). Beregning av likning (3.60) skjer vha av Mathcad programmet **Kap3Mod6SymAnlTBdø0Tilf1.mcd**, og gir tab3.11. For analyser og kommentarer, se kap3.11, tabell 3.1.

3.11 Felles resultatoversikt for T(S)) som gir oppløsning av s-p strukturen - og T(B)) som gir brudd av symlikevekten, som funksjon av σ og μ

$T(S)$, fra tab3.9, og $T(B)$, fra tab3.11, er for utvalgte kombinasjoner av μ og σ er ført opp i tab3.12 og i den identiske tabellen 3.1 her. For $\sigma = 5$ og $\mu = 0,4$ blir $T(B) = 1,627$ og $T(S) = 1,807$.

Dette viser at simuleringsresultatene i figurene; 3.1, 3.5 og 3.6 stemmer godt med den deduktive analysen som ligger bak resultatene i tabell 3.1.

Vi kan også se at resultatene for σ lik 3, 5, 7 og 10 - og μ lik 0,2 - 0,4 og 0,6 er svært lik de samme resultatene i primærkilden (tab5.1).

Tabell 3.1. Verdier av transportkostnaden, som fører til oppløsning av s - p holdbarheten, T(S), med $\lambda = 1$, og brudd i den symmetriske likevekten, T(B), med $\lambda = 0,5$ – som funksjon av σ og μ												
$\mu \rightarrow$	0,1		0,2		0,3		0,4		0,5		0,6	
$\sigma (\rho) \downarrow$	T(B) ₁	T(S) ₁	T(B) ₁	T(S) ₁	T(B) ₁	T(S) ₁	T(B) ₁	T(S) ₁	T(B) ₁	T(S) ₁	T(B) ₁	T(S) ₁
2 (0,5)	1,83	1,857	3,5	3,952	7,43	13,45	21	411,5	sing.	∞	< 0	∞
3 (0,67)	1,286	1,29	1,67	1,72	2,213	2,5	3,055	4,47	4,58	16,0	8,72	3100
5 (0,8)	1,12	1,121	1,257	1,27	1,422	1,474	1,627	1,807	1,9	2,52	2,3	5,0
7 (0,86)	1,075	1,076	1,158	1,164	1,252	1,28	1,368	1,44	1,5	1,74	1,682	2,45
10 (0,9)	1,048	1,05	1,1	1,103	1,157	1,17	1,22	1,264	1,3	1,412	1,395	1,71

Vi ser av tabellen at den transportkostnaden ($T(B)$) som forårsaker brudd i den symmetriske likevekten og den transportkostnaden ($T(S)$) som forårsaker at s-p likevekten ikke er holdbar, vokser når M-sektorandelen (μ) vokser og substitusjonselastisiteten (σ) er konstant.

Ved konstant M-sektor andel vil økende substitusjonselastisitet føre til at både $T(B)$ og $T(S)$ reduseres og styrker symstrukturen. Dette er i samsvar med teoribetraktningene i kap3.10.2. Dessuten vil høyere priselastisitet, $|e| = \sigma$ føre til lavere pris – som igjen gir bedre tilbud, og derved sterkere framoverkopling.

Vi ser at med voksende μ vokser $T(S)$ meget raskt, og at differansen $T(S) - T(B)$ også vokser, særlig for $\sigma = 2$ og $\sigma = 3$. For $\sigma = 7$ begynner den høye veksten først ved $\mu = 0,5$. Stigningen er således meget sterk ved lave σ , da preferansen, betalingsvilligheten og etterspørsel for differensierte produkter er sterk i sentrumsregionen, region 1.

Det at $T(S) > T(B)$, for like verdier av μ og σ , fører til at det etableres et intervall - eller overgangsområde for transportkostnaden, hvor det kan opptre både s-p struktur og symstruktur, avhengig av starttilstanden og endringsretningen til $T = T_M$. Dette illustrerer todelingen i den økonomisk strukturen, som observert og nevnt i kap3.5.1.

3.12 Bifurkasjonsgraf og hysteresegraf

Her skal fenomenet med overgangsområde, dvs. todeling - kalt bifurkasjon (gaffeldeling), mellom s-p struktur og symmetristruktur anskueliggjøres visuelt vha. en bifurkasjonsgraf, og en såkalt hysteresegraf. Den siste gir en tydelig illustrasjon av todelingen nevnt i kap3.5.1.

3.12.1 Bifurkasjonsgraf

Jeg skal presentere fenomenet bifurkasjon i grafisk form, med $\mu = 0,4$ og $\sigma = 5$ og uten transportkostnader i homogen A-sektor. De nøyaktige verdiene $T(S) = 1,807$, for $\lambda = 1$ eller $\lambda = 0$, og $T(B) = 1,627$, for $\lambda = 0,5$, henter jeg fra tab3.1, foran.

Jeg forsøkte først å løse ut den ukjente T_M , med gitt λ , fra et likningssystem dannet ut fra Mathcad programmet **Kap3Mod1Tilf1.mcd**. Det viste seg imidlertid at det var muligheter for flere løsningsregimer. Likningssystemet var svært følsomt, pga. store ulineariteter, overfor de gitte startverdier. Jeg brukte derfor Mathcad programmet nevnt foran og benyttet **prøve/feile metoden**, omtalt i kap3.5.1.

Ut fra gitte λ verdier, fant jeg tilhørende T-verdier som ga $|\omega_1 - \omega_2|_{\min}$. Disse simultane λ og T verdiene er det geometriske sted hvor strukturen er på marginen mellom s-p struktur og symstruktur. Disse marginale λ og T verdier fra prøve/feile metoden er ført inn i tab3.13 og vist som graf i fig3.9A. **Når $\lambda > 0,5$ og $(\omega_1 - \omega_2) > 0$** er tilstanden innenfor grafen og det går mot s-p struktur med region 1 som sentrum på hel blå linje, dvs. $\lambda = 1$. Når $(\omega_1 - \omega_2) = 0$ er det på marginen mellom strukturene og på prikket blå kurve, - og når $(\omega_1 - \omega_2) < 0$ er $1 > \lambda > 0,5$ og tilstanden er utenfor grafen, og det går mot symmetristruktur, som ender med $\lambda = 0,5$ og hel grønn linje.

Når $\lambda < 0,5$ og $(\omega_1 - \omega_2) < 0$ går det mot at $\lambda = 0$ og region 2 blir sentrum på rød linje. Resten er som forklart ovenfor. Prosessen er dynamisk og skjer over en viss tid, noe som ikke framkommer av grafen. Dersom man ønsker bifurkasjonsgrafer for andre verdier av μ og σ kan man kjøre simuleringer med disse parameterverdiene.

3.12.2 Hystereseграф

Ut fra bifurkasjonsgrafene har jeg laget en hystereseграф (hysterese betyr forsinket endring). Det er i primærkilden nevnt dette med hysterese, uten at det er tegnet noen graf.

Det er i fig3.9B tegnet en hystereseграф, som ikke er tegnet i målestokk. Grafen skulle være selvforklarende. Det er ikke tatt hensyn til dynamikken systemet, men tegnet inn sprang.

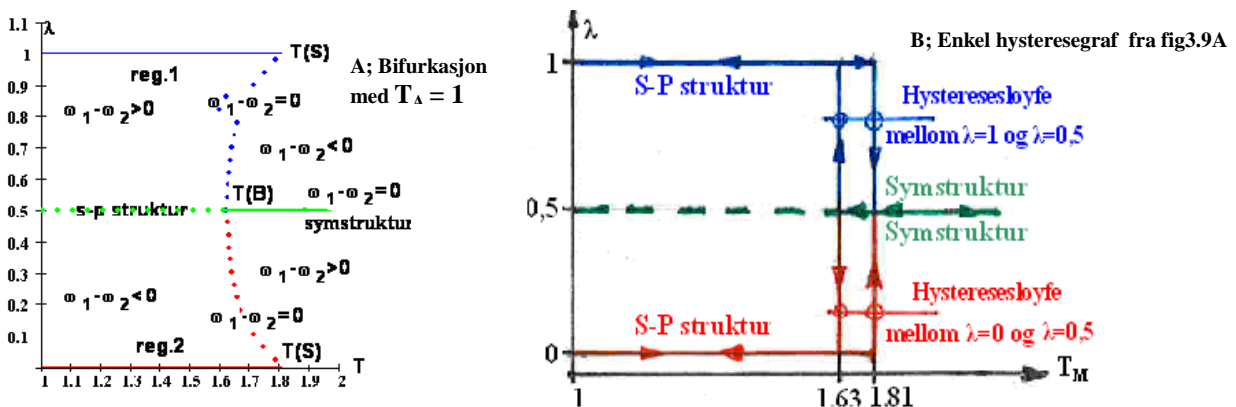


Fig3.9A-B Bifurkasjon og ditto hystereseграф – ikke i målestokk, som funksjon av T og λ , for differensiert M-sektor, med; $\mu = 0,4$ og $\sigma = 5$, og med matematisk modellert homogen A-sektor; $\eta \rightarrow \infty$, likt fordelt, $\phi = 0,5$, og uten transportkostnad, $T_A = 1,0$.

3.13 Kommentarer og konklusjoner angående bruk av den normaliserte 2x2x2 modellen

Den normaliserte 2x2x2 modellen, uten transportkostnader i A-sektoren, gir gjennom deduktiv analyse og simuleringer en del innsikt og kunnskaper angående de prosesser som foregår i denne økonomien.

Jeg får de samme resultater som i primærkilden, angående felles analyser.

Gjennom totaldifferensiering og deduktive analyser ser man hvordan framoverkopling, dvs. prisindekser og tilbud, og tilbakekopling, lønnsnivå og etterspørsel, virker inn på hjemmemarkedet. Spesielt er å merke seg at tilbakekoplingen fører til økende eksport ved økende etterspørsel i hjemmemarkedet, ved konstant – eller svakt økende nominell lønn, dvs. hjemmemarkedseffekten, noe som kan ha relevans til utviklingsland og eventuell eksport.

Her har jeg foretatt en egen liten analyse.

Betingelsen for å ikke få evigvarende økonomiske strukturer i en region (s-p struktur), dvs.

Ikke svarthullsbetingelsen, blir gjennomgått.

Jeg har gjennomført egne simuleringsbaserte strukturanalyser av differensiert sektor, spesielt kan nevnes analyse av symstabilitet ved å legge inn en ubalanse lik $\pm 0,001$ på den opprinnelige symmetriske sektorfordelingen ($\lambda = 0,5$).

Dette fører til at jeg kan gjennomføre de første grunnleggende analyser av symstrukturen ved hjelp av simuleringer - på samme måte som for s-p strukturen, og spare de omfattende matematiske forenklinger som må gjøres i forbindelse med deduktive analyser.

Vi ser hvordan agglomereringsøkonomien kan oppstå fra samspill mellom skalaøkonomi på produsentnivå, transportkostnader og faktormobilitet (arbeidere).

Vi blir også klar over, også gjennom deduktiv analyse, kampen mellom sentripetale og sentrifugale krefter og mulighetene for diskontinuerlig forløp som disse kreftene forårsaker.

Jeg har i kap2 laget to alternative uttrykk for fordeling av transportinntekten og ut fra disse gjennomføres analyse av hvordan de forskjellige fordelinger av transportinntektene virker inn på s-p strukturen. Dess større andel av transportinntekten som tilfaller importregionen dess sterkere blir s-p strukturen, og svakest struktur opptrer når all transportinntekt tilfaller en tredje region – utenfor modellen.

Ut fra foreliggende resultater, jfr. for eksempel fig3.1A, fig 3.1B og fig3.2, mener jeg at de grunnleggende strukturgrafene kan brukes som test på om en modell fungerer og gir resultater som er til å ”stole på”.

Totalmodellen ordnes for deduktiv analyse av holdbarheten til s-p strukturen (T(S)) og ut fra totaldifferensialer av totalmodellen analyseres bruddstyrken (T(B)) til symstrukturen, ved forskjellige størrelser av differensiert økonomi (μ) og substitusjonselastisiteten (σ).

Jeg analyserer bla., ut fra s-p modellen, hvordan styrken i framoverkopplingsforholdet og tilbakekopplingsforholdet virker inn på reallønnsforholdet og derved på s-p strukturen.

Dette siste er ikke mulig med simulering av grunnleggende modell.

Det ser i mange andre tilfeller imidlertid ut som om forskjellen mellom de verdiene man finner fra direkte simuleringene og resultatene fra aktuelle nøyaktige deduktive analyser av grenseverdier, som krever ganske tidkrevende innledende matematiske forenklinger, er ganske **marginale**.

Man kan derfor diskutere nødvendigheten av enkelte tidkrevende matematiske modellforenklinger og påfølgende deduktive numeriske analyser.

Jeg viser hvordan man fra en bifurkasjonsgraf kan danne en hysteresegraf - med enkel sløyfe, da det er transportkostnad i kun én sektor.

KAP. 4 STRUKTURANALYSER UT FRA EN NORMALISERT 2X2X2 MODELL, MED TO SEKTORER, BEGGE MED TRANSPORTKOSTNAD

Når det henvises til **primærkilden**, er det til **Krugman 1999**. Alle dataprogram, dvs. modeller i form av likninger og beregningsformler, programmert i Mathcad, samt resultattabeller og grafer konstruert vha. Mathcad, finnes i **Vedlegg kapittel 4**.

Grafkonstruksjonene har samme nummer som ditto figurer i dette kapittelet.

I kap3 blei det utført analyser ut fra relativt enkle forutsetninger, med to sterkt modellforenklende normaliseringer, og uten transportkostnader i den homogene A-sektoren.

Handelskostnader, dvs. transportkostnader, forsikringer, toll, avgifter, etc., påvirker handelsvolumet mellom regioner og mellom nasjoner. I følge primærkilden undersøkte Rauch (1996) de direkte kostnadene i handelen mellom USA og Japan. Han fant at transportkostnader, inklusiv forsikring, utgjorde til sammen ca. 13 % av vareverdien for homogene sektorer og ca. 6 % av vareverdien for differensierte sektorer. Altså var transportkostnader i homogen sektor, som hittil er satt lik null, omtrent dobbelt så store som i differensiert sektor.

Totalmodellene som nå benyttes er fortsatt normaliserte, men det er transportkostnad i begge sektorene, unntatt i enkelte innledende analyser for å teste modellen. Det skal foretas analyse av en differensiert M-sektor, kombinert med både homogen og differensiert A-sektor.

Originalmodellen med differensiert A-sektor gjøres homogen gjennom matematisk forenkling, ved at substitusjonselastisiteten går mot uendelig ($\eta \rightarrow \infty$). Alternativt kan homogen A-sektor oppnås ved at substitusjonselastisiteten, η , settes så numerisk høy som mulig, m.h.t. stabile simuleringresultater, i den originale modellen. Analysene skjer ut fra både deduktive metoder, med hjelp fra databeregninger, og simuleringer.

4.1 Analyse av nominelt lønnsforhold i homogen og likt fordelt A-sektor, med ulikt fordelt differensiert M-sektor og inntekter

Den regionen (eller det land), av to, som produserer den største andelen differensierte M-sektor produkter må importere homogene A-sektor produkter, når denne produksjonen er likt fordelt ($\phi = 0,5$), og holdt konstant. På grunn av transportkostnaden vil dette føre til høyere pris og høyere nominell lønn i A-sektoren i importregionen, enn i eksportregionen.

I primærkilden (fig7.1 og fig7.4) vises grafer av A-sektorens nominelle lønnsforhold, w_{A1}/w_{A2} , som funksjon av inntektsindeksandelen, $Y_1/(Y_1+Y_2)$, heretter kalt inntektsandelen. Både w_{A1}/w_{A2} og $Y_1/(Y_1+Y_2)$ er funksjon av λ .

I fig4.1 viser jeg liknende grafer. Data til disse grafene, tab4.1, er beregnet ut fra data til grafene i fig4.14, dvs. tab4.18. For å simulere homogen A-sektor er substitusjonselastisiteten satt til $\eta = 300$. Det er også simulert med differensiert A-sektor, med η lik 10 og 20.

Kommentarer til grafene i fig4.1

Inntektsforhold klart større enn 0,5 fører til at den nominelle A-sektor lønna blir T_A ganger større i region 1 enn i region 2, når $\eta = 300$ og homogen A-sektor.

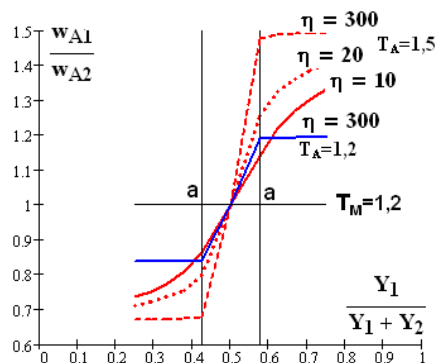


Fig4.1 Nominelt lønnsforhold, w_{A1}/w_{A2} , som funksjon av inntektsforholdet $Y_1/(Y_1 + Y_2)$, hvor både w_{A1}/w_{A2} og $Y_1/(Y_1 + Y_2)$ er funksjon av λ , med både differensiert og homogen A-sektor, med η lik; 10, 20, 300, og T_A lik; 1,5 og 1,2 (kun for $\eta = 300$) og $\phi = 0,5$, - og differensiert M-sektor, med; $\mu = 0,4$, $\sigma = 5$, $T_M = 1,2$ for alle grafene

Når inntektsforholdet er klart mindre enn 0,5 blir det invertert lønnsforhold. Når det er differensiert produksjon i A-sektoren ($\eta = 10$ og $\eta = 20$), reduseres både nominelt lønnsforhold, og stigningen på grafene nær symmetriområdet. Dette kommer av at konsumentene foretrekker større utvalg, det handles A-sektor produkter begge veier - og det blir mindre prisforskjeller.

4.2 Matematisk modellert homogen og likt fordelt A-sektor, og analyse av s-p og symstrukturer i differensiert M-sektor, med transportkostnad i begge sektorene

Modellen med konstant og jevnt fordelt A-sektor ($\phi = 0,5$) utvikles matematisk fra den normaliserte tosektor modellen i kap3.4, likningssystemet (3.32) – (3.38).

Når $\eta \rightarrow \infty$ vil; $x^{(1-\eta)} \rightarrow 0$, $x^{1/(1-\eta)} \rightarrow 1$ og $x^{(1-\eta)/\eta} \rightarrow 1/x$. For $\lambda > 0,5$, dvs. region 1 er importør av A-sektor varer, settes $w_{A2} = 1$ og for $\lambda < 0,5$, settes $w_{A1} = 1$.

Fra likningene (3.37A-B) og (3.36A-B) fås da sterkt forenklede uttrykk for A-sektoren:

$$\underline{\lambda > 0,5}; w_{A2} = 1, w_{A1} = T_A \cdot w_{A2} = T_A, \quad \underline{\lambda < 0,5}; w_{A1} = 1, w_{A2} = w_{A1} \cdot T_A = T_A \quad (4.1A-B)$$

$$\underline{\lambda > 0,5}; G_{A2} = p_{A2} = w_{A2} = 1, G_{A1} = w_{A1} = T_A, \quad \underline{\lambda < 0,5}; G_{A1} = 1, G_{A2} = T_A, \quad (4.2.A-B)$$

Resultater fra simuleringene, representert av grafene i fig4.1, stemmer med resultatene fra ”deduktiv analyse”, dvs. uttrykkene i (4.1). Fra (4.2) ser vi at prisindeksen for A-sektoren i importregionen øker med transportkostnaden i sektoren, som derfor fungerer som en sentrifugalkraft og virker mot agglomerering av den differensierte produksjonen i regionen. Likningene fra kap3.4, men med (4.1) og (4.2) i stedet for henholdsvis (3.37) og (3.36), danner Mathcadprogrammet **Kap4Mod1Norm1D1HTilf1.mcd**. Når $T_A = 1$, er modellen identisk med den i Mathcadprogrammet **Kap3Mod1ATilf1.mcd**. Det er derfor ikke nødvendig å kjøre testsimuleringer for dette systemet, da det allerede er gjort i kap3.5.

4.2.1 Innledende simuleringsanalyse av reallønnsforholdet og strukturen i differensiert M-sektor, med homogen A-sektor, som funksjon av begge transportkostnadene

For å få grunnleggende kunnskaper om oppførselen til det økonomiske systemet som modellen foran representerer, med $\mu = 0,4$, $\sigma = 5$ og $\phi = 0,5$, skal det kjøres noen enkle

simuleringer, som funksjon av T_M , med varierende λ og T_A . Simuleringsresultatene for reallønnsforholdet, ω_2/ω_1 , er presentert i tab4.2 og er plottet opp som grafer i figurene 4.2A-B og 4.3B. Reallønnsdifferansen ($\omega_1 - \omega_2$) er presentert i tab4.3 og vist som grafer i fig4.3A.

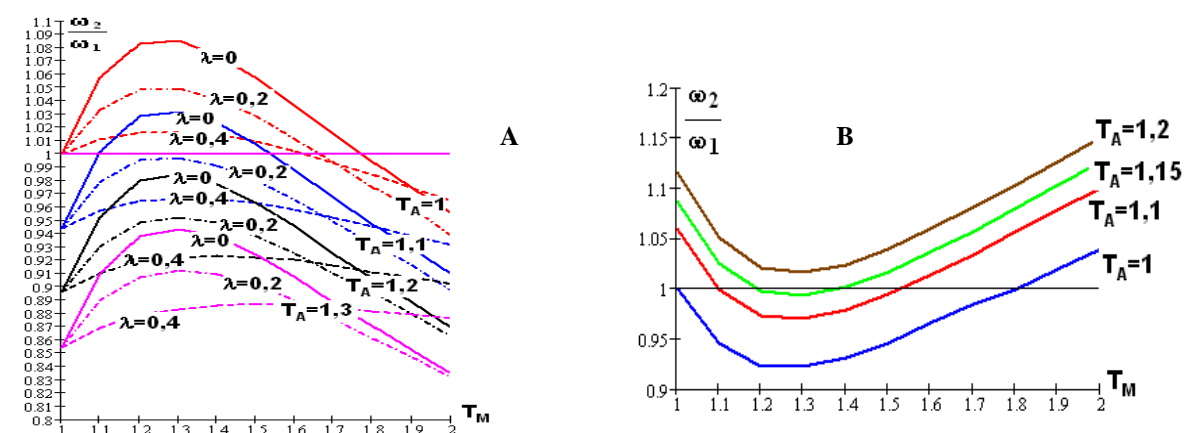


Fig4.2A-B Strukturanalyse ut fra ω_2/ω_1 som funksjon av T_M , med differensiert M-sektor, hvor; $\mu = 0,4$ og $\sigma = 5$, og matematisk modellert homogen A-sektor, $\eta \rightarrow \infty$ og $\phi = 0,5$. A; λ lik; 0, 0,2 og 0,4 og T_A lik; 1, 1,1, 1,2 og 1,3 B; $\lambda = 1$ og T_A lik; 1,0, 1,1, 1,15 og 1,2

Kommentarer til grafene i fig4.2A-B

Grafene i figurene forteller hvilke strukturer som opptrer, ut fra størrelsene på; λ , T_A og T_M . I **fig4.2A**, hvor $\lambda < 0,5$, er region 2 potensielt sentrum og når $\omega_2/\omega_1 > 1$ er det s-p struktur. Når $T_A \geq \approx 1,1$ og samtidig $\lambda \geq \approx 0,2$, er det alltid symstruktur, uansett størrelse på T_M . Det samme gjelder for $T_M > \approx 1,81$, uansett størrelse på T_A og λ . Grafene viser det logiske, nemlig at lav λ styrker s-p strukturen i region 2, men virker motsatt for region 1.

I **fig4.2B**, hvor $\lambda = 1$, er region 1 potensielt sentrum. Når $\omega_2/\omega_1 < 1$ er det s-p struktur. For $T_A > \approx 1,175$ vil det alltid være symstruktur, uansett størrelse på T_M . Grafene med T_A lik; 1, 1,1 og 1,2 er tilnærmet identisk med tilsvarende grafer fra deduktiv analyse i primærkilden (fig7.2). Grafene i begge figurene viser at både økende T_A og T_M , når T_M er over en viss størrelse ($\approx 1,3$), svekker s-p strukturen, og styrker symstrukturen, dette pga. at levekostnadsindeksene øker med transportkostnadene for å frakte A-sektor varer til sentrum og M-sektor varer til periferien. Ved $T_A = 1$ og $T_M \approx 1,3$ er det sterkest tendens til s-p struktur, når $\lambda = 0$ og $\lambda = 1$.

Kommentarer til grafene i fig4.3A-B

I **fig4.3A** er grafene ganske lik grafene i fig3.2, og figurene; 5.1, 5.2 og 5.3 i primærkilden, nevnt i forbindelse med fig3.2, unntatt enkelte unøyaktigheter i størrelsen på reallønnsdifferansene, særlig for $T_M = 1,7$. De burde vært identiske, da modellgrunnlaget er det samme. Grafene her har svakere kontinuitet, men er symmetriske. I **fig4.3B** har grafene de tre forskjellige hovedformer av forløp, som vist og diskutert i forbindelse med grafene i fig3.2,

men er selvfølgelig i ”motfase” av disse grafene, og grafene i fig4.3A. Knekkene på grafene i fig4.3B skyldes hovedsakelig at det her er store intervall i λ , nemlig 0,2, mens det i grafene i fig3.2 og i fig4.3A er brukt intervall på 0,1.

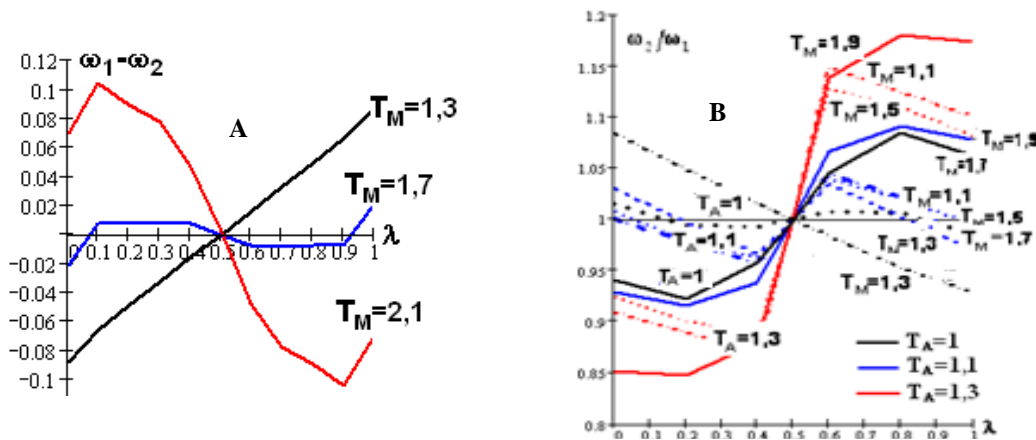


Fig4.3A-B Strukturanalyse som funksjon av λ av differensiert M-sektor, $\mu = 0,4$ og $\sigma = 5$, og matematisk modellert A-sektor, $\lambda \rightarrow \infty$ og $\varphi = 0,5$. A: Ut fra $(\omega_1 - \omega_2)$, med T_M lik; 1,3, 1,7 og 2,1 og $T_A = 1$. B: Ut fra ω_2/ω_1 , med T_M lik; 1,1, 1,3, 1,5, 1,7 og 1,9 og T_A lik; 1, 1,1 og 1,3. For $T_A = 1$ er det kun vist kurvene for $T_M = 1,3$ og $T_M = 1,7$.

4.2.2 Simuleringsanalyse for å finne det geometriske sted for sektorenes simultane transportkostnader som gir strukturoverganger - S-S graf og sterkt forenklet B-B graf

Først kjøres det simuleringer for å finne det geometriske sted, med simultane T_M og T_A verdier, for overgang mellom s-p og symstrukturer og vice versa, dvs. finne $(\omega_1 - \omega_2) \approx 0$. Simuleringsresultatene finnes i tab4.4, og i fig4.4, ved den blå S-S grafen - med $\lambda = 1/0$, og en grønn rettlinjjet ”B-B graf” - med $\lambda = 0,499/0,501$, jfr.kap3.51. Disse grafene er ikke vist i primærkilden. I Vedlegg Kapittel 4, fig4.4B, er vist en sterkt forstørret B-B graf.

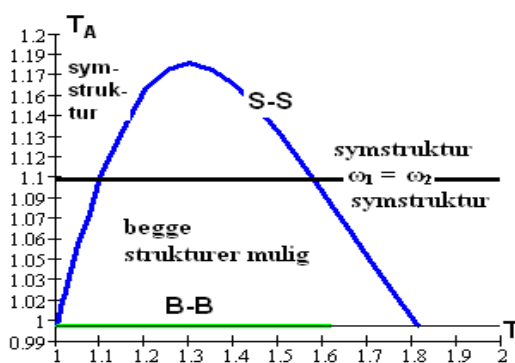


Fig4.4
 $T_A = 1,1$

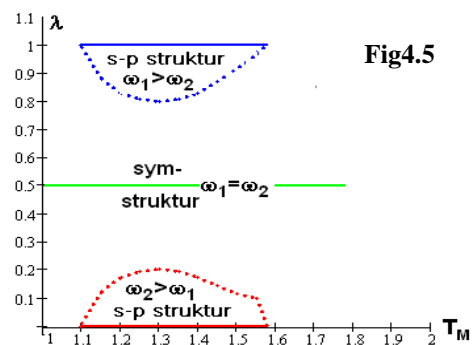


Fig4.5

Fig4.4 S-S graf for s-p holdbarhet og B-B graf for symstabilitet, som funksjon av T_M og T_A for differensiert M-sektor; $\mu = 0,4$ og $\sigma = 5$, og matematisk modellert homogen A-sektor, $\eta \rightarrow \infty$, $\varphi = 0,5$ og $T_A = 1$, **Fig4.5** Bifurkasjonsgraf, ut fra fig4.4, for $T_A = 1,1$, som funksjon av T_M og λ

Konstruksjon og kommentarer av S-S graf, forenklet ”B-B” graf og bifurkasjonsgrafer

Jeg forsøkte å beregne dataene for S-S grafen ved bruk av Mathcadprogrammet Kap4Mod1... foran, ved å gi λ (0, eller 1) og T_M og beregne simultan T_A , samt kreve at $|\omega_1 - \omega_2| < 10^{-5}$

(eksempelvis). Resultatene blei imidlertid ustabile, slik at jeg gikk over på den pålitelige ”prøve og feile metoden”, jfr. kap3.5.1 og kap3.13.1

Marginalverdiene for tilstanden mellom de to strukturene finnes ut fra prøving og feiling, ved at jeg setter λ og T_M og finner simultan T_A .

Når $\lambda = 1$ og $(\omega_1 - \omega_2) \approx 0$ er tilstanden på S-S grafen og vi har funnet holdbarhetspunktet $(T_A(S), T_M(S))$. Når $(\omega_1 - \omega_2) > 0$ er det s-p struktur og tilstanden er innenfor grafen, og når $(\omega_1 - \omega_2) < 0$ er tilstanden utenfor grafen, og over tid etableres symstruktur, dvs. $\lambda \rightarrow 0,5$.

Når $\lambda = 0$ er det motsatt tolkning av fortegnet til $(\omega_1 - \omega_2)$. Vi ser at når $T_A > \approx 1,75$ er det alltid symstruktur, uansett størrelse av T_M , noe vi også så ut fra fig4.2B.

Når $T_A(S) = 1$ - og $T_M(S) = 1$ og $T_M(S) \approx 1,81$, er tilstanden på de to endene av grafen.

Når $\lambda = 0,501$, $T_A = 1$ og $\omega_1 - \omega_2 \approx 0$ er tilstanden på høyre enden av den grønne B-B linja (grafene), som er et bruddpunkt for symstrukturen, med $T_A(B) = 1$ og $T_M(B) \approx 1,62$.

I vedlegget er B-B linja vist sterkt forstørret i fig4.4B. Når $\omega_1 - \omega_2 < 0$ er tilstanden utenfor grafen, $T_M > T_M(B)$, og det går mot symstruktur, og $\lambda \rightarrow 0,5$. Når $\omega_1 - \omega_2 > 0$ er tilstanden på grafen, og $T_M < T_M(B)$. Region 1 etableres etter hvert som sentrum i en s-p struktur, og $\lambda \rightarrow 1$. Området mellom $T_M(B) \approx 1,62$ og $T_M(S) \approx 1,81$ er et bifurkasjonsområde mellom strukturene, som omtalt i kap3.13.1 og vist i grafene i fig3.9 og fig3.10.

Når $\lambda = 0,499$ er det motsatt tolkning av fortegnet til $(\omega_1 - \omega_2)$.

$T_M = T_A = 1$ vil gi den strukturen som først er etablert, ut fra om λ er lik 1,0 eller 0,5.

$T_A = 1,1$, for varierende T_M , fører til en horisontal linje gjennom S-S grafen i fig4.4. Det er symmetristruktur for $1 \leq T_M < \approx 1,1$ og $T_M > \approx 1,59$. Når $1,1 \approx < T_M < \approx 1,59$ kan begge typer struktur opptre, avhengig av simultane verdier på λ og T_M . Dette er et typisk **bifurkasjonsområde**, jfr. simuleringresultatene i tab4.5 og i fig4.5. Mellom linjene $\lambda = 1$ og $\lambda = 0$ og de prikkede grenseverdiene, hvor $(\omega_1 - \omega_2) \approx 0$, vil det etableres s-p struktur og $\lambda \rightarrow 1/0$, henholdsvis. Utenfor grenseverdiene vil det etableres symstruktur, og $\lambda \rightarrow 0,5$. Vi ser at grafene er lik tilsvarende grafer i primær-kilden, fig7.3, men at det er en unøyaktighet i grenseverdiene i nederste graf.

4.3 Deduktiv analyse av holdbarheten til s-p strukturen i differensiert M-sektor, med homogen A-sektor og transportkostnad i begge sektorer

Jeg skal foreta en tilsvarende deduktiv analyse av holdbarheten til s-p strukturen som i primærkilden, samt foreta enkelte analyser utover dette.

4.3.1 Utvikling av uttrykk for deduktiv analyse av holdbarheten til s-p strukturen

Jeg bruker likningene benyttet i modellen foran, og definisjonen av levekostnadsindeksen i (2.18). Etter beregninger av foreløpige uttrykk av Y_1 , Y_2 , G_{M1} og G_{M2} , med $\lambda = 1$ og $\phi = 0,5$,

og en del matematiske operasjoner, finner jeg følgende uttrykk for; inntektene, prisindeksene, de nominelle lønningene, levekostindeksene og reallønnsforholdet, ω_2/ω_1 , i M-sektoren:

$$Y_1 = 0,5 \cdot (T_A + \mu), \quad Y_2 = 0,5 \cdot (1 - \mu) \quad (4.3A-B)$$

$$G_{M1} = 0,5 \cdot (T_A + 1), \quad G_{M2} = 0,5 \cdot (T_A + 1) \cdot T_M \quad (4.4A-B)$$

$$w_{M1} = 0,5 \cdot (T_A + 1) \quad (4.5A-B)$$

$$w_{M2} = \left[(0,5)^\sigma \cdot (T_A + 1)^{\sigma-1} \cdot \left((T_A + \mu) \cdot T_M^{1-\sigma} + (1-\mu) \cdot T_M^{\sigma-1} \right) \right]^{\frac{1}{\sigma}}$$

$$Y_{C1} = G_{M1}^\mu \cdot G_{A1}^{1-\mu} = w_{M1}^\mu \cdot w_{A1}^{1-\mu} = w_{M1}^\mu \cdot T_A^{1-\mu} = T_A^{1-\mu} \cdot [0,5 \cdot (T_A + 1)]^\mu \quad (4.6A-B)$$

$$Y_{C2} = G_{M2}^\mu \cdot G_{A2}^{1-\mu} = (w_{M1} \cdot T_M)^\mu \cdot 1^{1-\mu} = w_{M1}^\mu \cdot T_M^\mu = T_M^\mu \cdot [0,5 \cdot (T_A + 1)]^\mu$$

$$\frac{\omega_{M2}}{\omega_{M1}} = \frac{Y_{C1}}{Y_{C2}} \cdot \frac{w_2}{w_1} = \frac{T_A^{1-\mu}}{T_M^\mu} \left[\frac{T_A + \mu}{T_A + 1} \cdot T_M^{1-\sigma} + \frac{1-\mu}{T_A + 1} \cdot T_M^{\sigma-1} \right]^{\frac{1}{\sigma}} = \frac{T_A^{1-\mu}}{T_M^\mu} [*]^{\frac{1}{\sigma}} \quad (4.7)$$

Det som står foran parentesen i (4.7) er forholdet mellom levekostnadsindeksen i region 1 og region 2. Uttrykket $[*]^{1/\sigma}$, som alltid er positivt, er nominelt lønnsforhold mellom regionene 2 og 1. Denne formelen er identisk med aktuelt uttrykk, (7.13), i primærkilden. Settes $T_A = 1$, reduseres den til uttrykket i (3.50B).

4.3.2 Deduktiv analyse, vha grafer, av virkningen fra transportkostnadene på framoverkopplings-, tilbakekopplings- og reallønnsforholdet – og på s-p strukturen

Fra uttrykket (4.7) ser vi at transportkostnaden i begge sektorene kommer inn i både levekostnadsindeksforholdet (Y_{C1}/Y_{C2}), heretter kalt levekostnadsforholdet, dvs. i framoverkopplingsforholdet, og i det nominelle lønnsforholdet (w_2/w_1), dvs. i tilbakekopplingsforholdet til markedet. Vi ser at økende T_A og minkende T_M bidrar til økende reallønnsforhold (da $\mu < 1$), gjennom framoverkopplingsforholdet. Hvordan T_A og T_M påvirker reallønnsforholdet gjennom tilbakekopplingsforholdet er det vanskelig å si noe helt eksakt om, kun ut fra strukturen i (4.7). I primærkilden er det en verbal diskusjon, basert på grafene i fig7.2 og strukturen i likning (7.13) der. Jeg skal utføre en deduktiv analyse basert på numeriske beregninger av levekostnadsforholdet, nominelt lønnsforhold og reallønnsforholdet, ved å benytte (4.7) i Matchcadprogrammet;

Kap4Mod2ReallønnsforhS-PHoldbTilf1.mcd. Beregningsresultatene finnes i tab4.6A, og i tab4.6B, hvor tab4.6A er inkludert - og som grafer i fig4.6.

Kommentarer til grafene i fig4.6

Grafene for ω_2/ω_1 forholdet er lik tilsvarende grafer i fig4.2B og i fig3.6A-B, hvor det er vist grafer med $T_A = 1$, men med forskjellige verdier på henholdsvis μ og σ . Grafene i fig4.2B, som er simuleringresultater, stemmer godt med tilsvarende grafer beregnet ut fra resultater fra deduktiv metode vist i fig4.6. Dette betyr at modellen; Kap4Mod1... gir nøyaktige resultater.

Vi ser videre at framoverkopplingsforholdet, Y_{C1}/Y_{C2} , faller nærmest lineært med økende T_M , og styrker s-p strukturen, da M-sektor varene stadig blir relativt dyrere i region 2.

S-p strukturen svekkes imidlertid relativt sterkt med økende T_A , da import av A-sektor varer øker kostnadsindeks i region 1. Dette er som ventet, ut fra analysen foran og uttrykket i (4.7).

Tilbakekopplingsforholdet, w_2/w_1 , faller i begynnelsen fra $T_M = 1$, og styrker s-p strukturen, men vokser deretter sterkt med økende T_M , fra $T_M > \approx 1,15$, og svekker s-p strukturen. Økende T_A demper svakt denne veksten, da det blir høyere lønn og inntekter i A-sektoren i region 1. Dette fører igjen til økt etterspørsel etter M-sektor varer, høyere priser og M-sektor lønn i regionen. Dette svekker tilbakekopplingsforholdet, og styrker s – p strukturen.

Da dette forholdet totalt sett vokser hurtigere med T_M , fra $T_M \approx 1,28$, enn framoverkopplingsforholdet faller, vil reallønnsforholdet, ω_2/ω_1 , etter et initialt fall vende om ved $T_M \approx 1,3$, hvor s-p tendensen er sterkest. Deretter vokser den med T_M og svekker s – p strukturen.

Tilbakekoplingen via T_M og framoverkoplingen via T_A bidrar begge til dette. Når $\omega_2/\omega_1 > 1$ blir det høy pris på M-sektor varer i region 2, og lønnsomt å etablere ditto produksjon der.

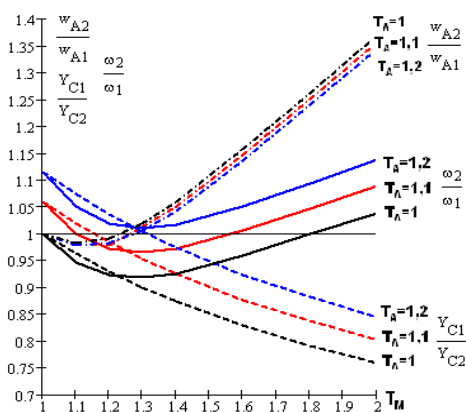


Fig.4.6 Strukturanalyse som funksjon av T_M , ut fra Y_{C1}/Y_{C2} , w_2/w_1 og ω_2/ω_1 , for differensiert M-sektor, $\mu = 0,4$, $\sigma = 5$ og $\lambda = 1$, og matematisk modellert homogen A-sektor, $\eta \rightarrow \infty$ og $\phi = 0,5$, med T_A lik; 1,0, 1,1 og 1,2

På sikt vil det etableres symstruktur. Som vist i fig.4.2B og fig.4.4, vil det for $T_A > \approx 1,175$, være permanent symstruktur, uavhengig av verdien på T_M . Dette skjer på grunn av generell sterk positiv virkning på symstrukturen fra T_M via tilbakekopplingsforholdet, og sterk virkning på framoverkopplingsforholdet fra T_A .

4.3.3 Dypere deduktiv analyse av transportkostnadenes innvirkning på styrken i framoverkopplings-, tilbakekopplings- og reallønnsforholdet – og på s-p strukturen

I første omgang vil jeg analysere framoverkopplingsforholdet (Y_{C1}/Y_{C2}) mellom i region 1 og region 2, ut fra (4.7), og deretter tilbakekopplingsforholdet (w_2/w_1) og til slutt reallønnsforholdet, ω_2/ω_1 , i M-sektoren. Jeg deriverer disse forholdene partielt med hensyn på T_A og T_M for å analysere endringsretningen ved infinitesimale økninger av transportkostnadene.

Transportkostnadenes virkning på framoverkopplingsforholdet

$$\frac{\partial(Y_{C1}/Y_{C2})}{\partial T_A} = (1-\mu) \cdot T_M^{-\mu} \cdot T_A^{-\mu} > 0, \quad \frac{\partial(Y_{C1}/Y_{C2})}{\partial T_M} = -\mu \cdot T_M^{-(1+\mu)} \cdot T_A^{-1-\mu} < 0 \quad (4.8A-B)$$

Voksende transportkostnader, T_A og T_M , vil gjennom **framoverkoplingen** alltid bidra til henholdsvis svekkelse og styrking av s-p strukturen i relativt sterk grad, jfr. også fig.4.6.

Transportkostnadenes virkning på tilbakekoplingsforholdet

Jeg partiellderiverer $w_2/w_1 = [*]^{1/\sigma}$ i likning (4.7) med hensyn på T_A og T_M , og antar $\sigma > 1$;

$$\frac{\partial(w_{M2}/w_{M1})}{\partial T_A} = \frac{[*]^{1-\sigma}}{\sigma} \cdot \frac{1-\mu}{(T_A+1)^2} \cdot (T_M^{1-\sigma} - T_M^{\sigma-1}) < 0 \quad (4.8C)$$

$$\frac{\partial(w_{M2}/w_{M1})}{\partial T_M} = \frac{[*]^{1-\sigma}}{\sigma} \cdot \frac{\sigma-1}{(T_A+1)} \cdot \left[(1-\mu) \cdot T_M^{\sigma-2} - (T_A+\mu) \cdot T_M^{-\sigma} \right] \quad (4.8D)$$

Fra (4.8C) ser vi at voksende T_A , gjennom **tilbakekoplingsforholdet**, alltid vil bidra til en styrking av s-p strukturen, selv om den ut fra fig4.6 er relativt svak. Dette viser at det er viktig med kvantitative analyser, i tillegg til de kvalitative.

Uttrykket foran klammeparentesen i (4.8D) vil alltid være positivt, da $\sigma > 1$, og fortegnet til uttrykket i parentesen vil derfor avgjøre endringsretning for tilbakekoplingsforholdet, m.h.t. T_M . Ut fra strukturen i uttrykket er det siste, negative, leddet i klammeparentesen størst ved "lave" T_M - og det første, positive, leddet størst ved "høye" T_M . Når de er like store er endringsretningen lik null, og da opptrer de simultane T_A og T_M som gir det minste tilbakekoplingsforholdet. For $\mu = 0,4$, $\sigma = 5$ og $T_A = 1$ blir dette ved $T_M = 1,11$. T_M større enn dette vil gjennom **tilbakekoplingsforholdet** bidra til svekking av s-p strukturen, jfr. fig4.6.

Transportkostnadens virkning på reallønnsforholdet

Fra grafene i fig4.6 ser vi at det ikke finns noe maksimum for ω_2/ω_1 , med hensyn på T_A .

Dette bekreftes av at uttrykket $\partial(\omega_{M2}/\omega_{M1})/\partial T_A = 0$ ikke har noen løsning. For lavest mulig T_A , $T_A = 1$, opptrer imidlertid en minimumsverdi ved $T_M \approx 1,3$.

Ut fra grafene i fig4.6, som er basert på en deduktiv kvantifisert analyse, og partiellderiveringen foran kan det slås fast at reallønnsforholdet ω_2/ω_1 , og oppløsning av s-p strukturen styrkes ved økende T_A . T_A virker sterkest gjennom framoverkopplingsforholdet.

Uttrykket (4.7) skrives om til sin grunnform og deriveres partielt med hensyn på T_M , og uttrykkene; (4.8B), (4.8D) og [*] settes inn:

$$\frac{\omega_{M2}}{\omega_{M1}} = \frac{w_{M2}}{w_{M1}} \cdot \frac{Y_{C1}}{Y_{C2}} = \frac{Y_{C1}}{Y_{C2}} \cdot \frac{w_{M2}}{w_{M1}}, \quad \frac{\partial\left(\frac{\omega_{M2}}{\omega_{M1}}\right)}{\partial T_M} = \frac{\partial\left(\frac{Y_{C1}}{Y_{C2}}\right)}{\partial T_M} \cdot \frac{w_{M2}}{w_{M1}} + \frac{\partial\left(\frac{w_{M2}}{w_{M1}}\right)}{\partial T_M} \cdot \frac{Y_{C1}}{Y_{C2}} \quad (4.8E-F)$$

$$\frac{\partial(\omega_{M2}/\omega_{M1})}{\partial T_M} = \frac{T_A^{1-\mu}}{T_M^{1+\mu}} \cdot [*]^{1/\sigma} \cdot \left\{ -\mu + \frac{T_M^{\sigma-1}}{\sigma \cdot [*]} \cdot \frac{\sigma-1}{T_A+1} \cdot \left((1-\mu) - (T_A+\mu) \cdot T_M^{-2(\sigma-1)} \right) \right\} = \frac{T_A^{1-\mu}}{T_M^{1+\mu}} \cdot [*]^{1/\sigma} \cdot \{*\}$$

Det som står foran parentesen $\{*\}$ vil alltid være positiv. Uttrykket inne i parentesen $\{*\}$ bestemmer da fortegnet på den deriverte, dvs. endringsretning for reallønnsforholdet.

Når dette er lik null opptrer den $T_M = T_M^* \approx 1,3$, jfr. fig4.6, som gir sterkeste s-p struktur, ved gitt T_A . For $T_M < T_M^*$ vil voksende T_M , ut fra $T_M = 1$, styrke s-p strukturen, med bidrag fra begge koplingsforholdene, men fra $T_M \approx 1,1$ vil ikke tilbakekoplingsforholdet spille noen rolle i dette. For $T_M > T_M^*$ vil voksende T_M bidra sterkt til å svekke s-p strukturen.

T_M virker da sterkest gjennom tilbakekoplingsforholdet.

Beregning av de simultane transportkostnader som gir sterkeste s-p struktur

Jeg definerer to nye hjelpevariabler, t_1 og t_2 , hvor t_1 er telleren i [*], jfr. (4.7) som igjen inngår som nevner i {*} – i (4.8G). $T_A + 1$ elimineres ved denne operasjonen:

$$t_1 = \left[(T_A + \mu) \cdot T_M^{1-\sigma} + (1-\mu) \cdot T_M^{\sigma-1} \right] \text{ og } t_2 = ((\sigma-1)/\sigma) \cdot \left[(1-\mu) - (T_A + \mu) \cdot T_M^{-2(\sigma-1)} \right]$$

$$\{*\} = -\mu + (T_M^{\sigma-1} \cdot t_2) / t_1 = 0 \Leftrightarrow T_M = (\mu \cdot t_1 / t_2)^{\frac{1}{\sigma-1}} \quad (4.8H-I-J)$$

Likningssystemet med T_M , t_1 og t_2 , med gitt T_A , løses vha. Mathcad programmet

Kap4Mod3MinReallforh($\partial(\omega_2/\omega_1)/\partial T_M = 0$)**Tilf1**, hvor også ω_2/ω_1 beregnes, vha. (4.7).

Beregningsresultatene finnes i tab4.7 og i tabell 4.1 nedenfor.

Tabell 4.1 Minimum ω_2/ω_1, og sterkeste s-p struktur, som funksjon av T_A og simultan T_M, med $\lambda = 1$ og varierende μ og σ												
σ og $\mu \downarrow$	$T_A \rightarrow$	1,000	1,025	1,050	1,075	1,100	1,125	1,150	1,175	1,200	1,250	1,300
5 og 0,4	T_M	1,28	1,282	1,285	1,287	1,29	1,292	1,295	1,297	1,299	1,304	1,308
	ω_2/ω_1	0,919	0,931	0,943	0,955	0,967	0,987	0,989	1,001	1,012	1,034	1,055
5 og 0,6	T_M	1,514	1,517	1,52	1,523	1,525	1,528	1,530	1,533	1,535	1,540	1,554
	ω_2/ω_1	0,809	0,815	0,821	0,827	0,833	0,839	0,845	0,850	0,856	0,867	0,878
10 og 0,4	T_M	1,108	1,109	1,110	1,111	1,112	1,113	1,114	1,115	1,115	1,117	1,119
	ω_2/ω_1	0,964	0,978	0,991	1,004	1,018	1,031	1,043	1,056	1,069	1,094	1,118
10 og 0,6	T_M	1,183	1,184	1,185	1,186	1,187	1,187	1,188	1,189	1,190	1,192	1,193
	ω_2/ω_1	0,912	0,920	0,928	0,936	0,944	0,951	0,959	0,966	0,973	0,987	1,001

Kommentarer til resultatene i tabell 4.1

Vi ser, noe også tidligere generelle teoretiske betraktninger i kap3.10.2 – og analyser ut fra grafer og uttrykk har vist, at økende μ styrker s-p strukturen, og at økende σ svekker den. Både økende T_A og T_M , når $T_M > \approx 1,3$, svekker s-p strukturen, ved å bidra til at ω_2/ω_1 øker.

4.3.4 Maksimal T_A , og simultan T_M for holdbar s-p struktur ved forskjellige μ og σ

Tangeringspunktet for ω_2/ω_1 -grafen med linja $\omega_2/\omega_1 = 1$, jfr. fig4.2B og fig4.6, vil gi den høyeste verdi av T_A , med simultan T_M verdi, som fører til at strukturen ligger på marginen mellom s-p struktur og symmetristruktur. Jeg bruker notasjonene $T_A(t)$ og $T_M(t)$ for dette tangeringspunktet. For $T_A > T_A(t)$ vil ikke s-p strukturen kunne opprettholdes eller dannes, uansett størrelse på T_M .

Utvikling av uttrykk for tangeringspunktet mellom grafen for ω_2/ω_1 og linja $\omega_2/\omega_1 = 1$

Tangeringen skjer når parentesen $\{*\}$ i likning (4.8G) er lik null, og reallønnsforholdet, ω_2/ω_1 , i (4.7) simultant er lik 1. Jeg benytter hjelpevariabelen t_1 , (4.8H), i (4.7):

$$\omega_{M2}/\omega_{M1} = T_M^{-\mu} \cdot T_A^{1-\mu} \cdot [t_1/(T_A + 1)]^{\frac{1}{\sigma}} = 1 \Leftrightarrow T_A = \left(T_M^{\mu} \cdot ((T_A + 1)/t_1)^{\frac{1}{\sigma}} \right)^{\frac{1}{1-\mu}} \quad (4.9)$$

Likningssystemet, bestående av (4.8H-I-J) og (4.9) løses med Mathcad programmet.

Kap4Mod4Tangpkt($T_A(t), T_M(t)$)d(ω_2/ω_1)/d $T_M=0$ og $\omega_2/\omega_1=1$, Tilf1.mcd.

Programmet beregner de aktuelle $T_M(t)$ verdier og de simultane $T_A(t)$ verdier for å finne tangeringspunktet ($T_A(t), T_M(t)$) for forskjellige verdier av σ og μ . Beregningsresultatene finnes i tab4.8, og for utvalgte σ og μ verdier i tabell 4.2 nedenfor.

Tabell 4.2 Tangeringspunkt mellom grafen ω_2/ω_1 og linja $\omega_2/\omega_1 = 1$, med $\lambda = 1$			
$\mu \rightarrow$ $\sigma \downarrow$	0,4 ($\lambda = 1$)	0,5 ($\lambda = 1$)	0,6 ($\lambda = 1$)
5	$T_M(t) = 1,294$	$T_M(t) = 1,419$	$T_M(t) = 1,614$
	$T_A(t) = 1,175$	$T_A(t) = 1,396$	$T_A(t) = 2,025$
7	$T_M(t) = 1,175$	$T_M(t) = 1,239$	$T_M(t) = 1,328$
	$T_A(t) = 1,108$	$T_A(t) = 1,23$	$T_A(t) = 1,517$
10	$T_M(t) = 1,108$	$T_M(t) = 1,145$	$T_M(t) = 1,192$
	$T_A(t) = 1,069$	$T_A(t) = 1,141$	$T_A(t) = 1,296$

Kommentarer til resultatene tabell 4.2

Vi ser at når $\mu = 0,4$ og $\sigma = 5$ er $T_A(t) = 1,175$ og $T_M(t) = 1,294$. Vi ser at de tilnærmede verdiene fra grafene i figurene 4.2B og 4.6 stemmer godt med de deduktive beregnede verdiene her. Det er også laget grafer ut fra tab4.8, som ikke er med her.

4.4 Utvikling av endringsmodell for to differensierte sektorer, begge med transportkostnad, for deduktiv analyse av symstrukturen i M-sektoren

Jeg vil utvikle en modell for marginale endringer rundt symstrukturen, dvs. totaldifferensialer, referert til region 1, dvs. dw_{M1} , osv., som funksjon av endringene $d\lambda$, rundt $\lambda = 0,5$. Jeg bruker likninger i kap3.4 og kap3.11.1. Hjelpeparametere defineres når det er aktuelt. Jeg tar også med endringen $d\phi$, rundt $\phi = 0,5$, ved å bruke likningene for M-sektoren og erstatte λ med ϕ , σ med η , Z med X og indeks M med A.

4.4.1 Utvikling av uttrykk for endringer og relative endringer, vha. totaldifferensialer

Jeg setter $w_{M1} = w_{A1} = w_{M2} = w_{A2} = 1$ og sløyfer nummerering, da $w_M = w_{M1} = w_{M2}$ - osv.

Inntektsendringen, dY , beregnes fra likning (3.32A):

$$dY = \mu \cdot d\lambda + 0,5 \cdot \mu \cdot dw_M + 0,5 \cdot (1-\mu) \cdot dw_A + (1-\mu) \cdot d\phi \quad (4.10)$$

Relative endring av prisindeksene, dG_M/G_M og dG_A/G_A , direkte fra likning (3.55B):

$$(4.11C-D)$$

$$dG_M/G_M = (2 \cdot Z/(1-\sigma)) \cdot d\lambda + Z \cdot dw_M, \quad dG_A/G_A = (2 \cdot X/(1-\eta)) \cdot d\phi + X \cdot dw_A \text{ med};$$

$$Z \equiv \frac{1 - T_M^{1-\sigma}}{1 + T_M^{1-\sigma}} \quad \text{og} \quad X \equiv \frac{1 - T_A^{1-\eta}}{1 + T_A^{1-\eta}}, \quad 0 \leq Z \leq 1 \quad \text{og} \quad 0 \leq X \leq 1$$

Nominelle lønnsendringer, dw_M og dw_A , direkte fra likning (3.56):

$$dw_M = \frac{2 \cdot Z}{\sigma + Z^2 \cdot (1 - \sigma)} \cdot dY - \frac{2 \cdot Z^2}{\sigma + Z^2 \cdot (1 - \sigma)} d\lambda, \quad dw_A = \frac{2 \cdot X}{\eta + X^2 \cdot (1 - \eta)} \cdot dY - \frac{2 \cdot X^2}{\eta + X^2 \cdot (1 - \eta)} d\phi \quad (4.12A-B)$$

Reallønnsendringene, $d\omega_M$ og $d\omega_A$, beregnes fra likningene (3.35A) og (3.38A):

$$d\omega_M = G_M^{-\mu} \cdot G_A^{\mu-1} \cdot (dw_M - \mu \cdot dG_M/G_M - (1 - \mu) \cdot dG_A/G_A) \quad (4.13A)$$

$$d\omega_A = G_M^{-\mu} \cdot G_A^{\mu-1} \cdot (dw_A - \mu \cdot dG_M/G_M - (1 - \mu) \cdot dG_A/G_A) \quad (4.13B)$$

4.4.2 Bruk av endringer og relative endringer til utvikling av endringsmodell

Som i kapittel 3.11 bruker jeg en noe annen løsningsmetode enn den som er brukt i primærkilden for å få fram uttrykkene: $dG_i/G_i = f_{Gi}(d\lambda, d\phi)$, $dw_i = f_{wi}(d\lambda, d\phi)$ og $d\omega_i = f_{\omega i}(d\lambda, d\phi)$, hvor $i = A, M$. Det er altså kun $d\lambda$ og $d\phi$ som skal være uavhengige variabler i de forskjellige uttrykkene, slik at $d\omega_M/d\lambda$, $d\omega_M/d\phi$, $d\omega_A/d\lambda$ og $d\omega_A/d\phi$ kan finnes. De andre endringer og relative endringer blir eliminert i denne prosessen.

Sluttuttrykk for endringen dw_M :

Jeg starter prosessen med likning (4.12B), og setter inn **hjelpevariabelen b** , definert i primærkilden lik:

$$\frac{X}{\eta - X^2 \cdot (\eta - 1)} = \frac{1 - b}{1 - \mu} \Leftrightarrow b \equiv 1 - \frac{X \cdot (1 - \mu)}{\eta - X^2 \cdot (\eta - 1)}, \quad \text{hvor } \mu \leq b \leq 1, \quad \text{da } X = 0 \text{ gir}; \quad (4.14)$$

$b = 1$ og $X = 1$ gir $b = \mu$. Endringen dw_A kan da uttrykkes som;

$$dw_A = 2 \cdot (1 - b) \cdot (dY - X \cdot d\phi) / (1 - \eta) \quad (4.12B^*)$$

Uttrykket (4.12B^{*}) settes inn i (4.10):

$$dY = \frac{\mu}{b} \cdot d\lambda + \frac{\mu}{2 \cdot b} \cdot dw_M + \frac{1}{b} \cdot (1 - \mu - (1 - b) \cdot X) \cdot d\phi \quad (4.15)$$

For å finne dw_M kombineres (4.15) med (4.12A). Det benyttes en **hjelpevariabel Δ** , i uttrykket for dw_M , definert i primærkilden lik:

$$\Delta \equiv \frac{1}{(1 - \sigma)} \cdot \left(\sigma + (1 - \sigma) \cdot Z^2 - \frac{Z \cdot \mu}{b} \right) \leq 0, \quad \text{når } \sigma > 1 \text{ og } \mu < 1, \quad \text{da } Z = 0 \text{ gir}; \quad (4.16)$$

$\Delta < 0$. $Z = 1$ og $b = \mu$ gir; $\Delta = 0$. $Z = 1$ og $b = 1$ gir; $\Delta < 0$. Dette fører til at;

$$dw_M = \frac{d\lambda}{\Delta} \cdot \frac{2 \cdot Z}{(1-\sigma)} \cdot \left(\frac{\mu}{b} - Z\right) + \frac{d\phi}{\Delta} \cdot \frac{2 \cdot Z}{b \cdot (1-\sigma)} \cdot (1-\mu - (1-b) \cdot X) \quad (4.17)^*$$

Sluttuttrykk for relativ endring dG_M/G_M :

Jeg setter (4.17)* inn i (4.11A):

$$\frac{dG_M}{G_M} = \frac{d\lambda}{\Delta} \cdot \frac{2 \cdot Z \cdot \sigma}{(1-\sigma)^2} \cdot \left(1 - \frac{\mu \cdot Z}{b}\right) + \frac{d\phi}{\Delta} \cdot \frac{2 \cdot Z^2}{b \cdot (1-\sigma)} \cdot (1-\mu - (1-b) \cdot X) \quad (4.18)^*$$

Sluttuttrykk for endringen $d\omega_A$ og relativ endring dG_A/G_A :

Jeg setter (4.17)* inn i (4.15):

$$dY = \frac{d\lambda}{\Delta} \cdot \frac{\sigma \cdot \mu}{b} \left(\frac{1-Z^2}{1-\sigma}\right) + \frac{d\phi}{b \cdot \Delta} \cdot (1-\mu - (1-b) \cdot X) \cdot \left(\frac{\mu \cdot Z}{b \cdot (1-\sigma)} + \Delta\right)$$

Jeg setter dette uttrykket inn i (4.12B*) og får (4.19)*, som settes inn i (4.11B), og gir (4.20)*:

$$d\omega_A = \frac{2 \cdot (1-b)}{1-\mu} \cdot \left(\frac{d\lambda}{\Delta} \cdot \frac{\sigma \cdot \mu}{b} \left(\frac{1-Z^2}{1-\sigma}\right) + \frac{d\phi}{\Delta \cdot b} \cdot (1-\mu - (1-b) \cdot X) \cdot \left(\frac{\mu \cdot Z + b \cdot (1-\sigma) \cdot \Delta \cdot (1-b \cdot X)}{b \cdot (1-\sigma)}\right)\right)$$

$$\frac{dG_A}{G_A} = \frac{d\lambda}{\Delta} \cdot \frac{2 \cdot \sigma \cdot \mu \cdot X}{b} \cdot \frac{1-b}{1-\mu} \cdot \frac{1-Z^2}{1-\sigma} + \frac{d\phi}{\Delta} \cdot 2 \cdot X \cdot \left(\frac{\Delta}{1-\eta} + \frac{1-b}{b \cdot (1-\mu)} \cdot \left(\frac{\mu \cdot Z}{b \cdot (1-\sigma)} \cdot (1-\mu - (1-b) \cdot X) + \Delta \cdot (1-\mu - X)\right)\right)$$

(4.19)* og (4.20)*

Likningene (4.17)*, (4.18)* og (4.20)* kan så settes inn i (4.13A) for å finne endringen i reallønnen i M-sektoren ($d\omega_M$) i region 1, som funksjon av økende andel M-sektor etablering ($d\lambda$), og/eller som funksjon av økende andel A-sektor etablering ($d\phi$) i regionen. Dessuten kan likningene (4.18)*, (4.19)* og (4.20)* settes inn i (4.13B) for å utføre samme analysen for A-sektoren ($d\omega_A$) i region 1.

Jeg går så tilbake til primærkilden, hvor man tenker seg at det ikke er noen mulighet for migrasjon av arbeiderne i A-sektoren, dvs. $d\phi = 0$, og likningene (4.17)*, (4.18)*, (4.19)* og (4.20)* reduseres til:

$$dw_M = \frac{d\lambda}{\Delta} \cdot \frac{2 \cdot Z}{(1-\sigma)} \cdot \left(\frac{\mu}{b} - Z\right) \quad (4.17)$$

$$\frac{dG_M}{G_M} = \frac{d\lambda}{\Delta} \cdot \frac{2 \cdot Z \cdot \sigma}{(1-\sigma)^2} \cdot \left(1 - \frac{\mu \cdot Z}{b}\right) \quad (4.18)$$

$$d\omega_A = \frac{d\lambda}{\Delta} \cdot \frac{2 \cdot \sigma \cdot \mu}{b} \cdot \frac{1-b}{1-\mu} \cdot \frac{1-Z^2}{1-\sigma} \quad (4.19)$$

$$\frac{dG_A}{G_A} = \frac{d\lambda}{\Delta} \cdot \frac{2 \cdot \sigma \cdot \mu \cdot X}{b} \cdot \frac{1-b}{1-\mu} \cdot \frac{1-Z^2}{1-\sigma} \quad (4.20)$$

Disse uttrykkene er identiske med de i; (7A.13), (7A.12), (7A.16) og (7A.17) i primærkilden $T_A = 1$ fører til at $X = 0$ og $b = 1$ - og vi er tilbake til aktuelle likninger i kapittel 3.11.1.

4.5 Deduktiv analyse av symstabiliteten i differensiert M-sektor, med homogen A-sektor og transportkostnad i begge sektorer. Påstand om feil i primærkilden

Stabiliteten i symlikevekten skal analysere vha av totaldifferensialene, dvs. endrings- og de relative endringsuttrykkene foran. A-sektoren modelleres matematisk homogen ved å la sektorens substitusjonselastisitet gå mot uendelig ($\eta \rightarrow \infty$).

4.5.1 Endringsmodell for diverse deduktiv analyser

Når $T_A > 1$, $\eta \rightarrow \infty$ og det er homogen A-sektor, blir; $X = 1$ og $b = \mu$, jamfør (4.11D) og (4.14), og likning (4.2) fører til at; $G_A = p_A = w_A = 1$ og $dG_A = dw_A$. Likning (4.13A) går da over til et uttrykk identisk med likning (7A.18) i primærkilden:

$$G_M^\mu \cdot d\omega_M = dw_M - \mu \cdot dG_M / G_M - (1-\mu) \cdot dw_A \quad (4.21)$$

Jeg setter (4.17), (4.18) og (4.19) inn i (4.21), og bruker definisjonen;

$$\rho = (\sigma - 1) / \sigma \Leftrightarrow (1 - \sigma) = \rho / (\rho - 1) \text{ , og får:}$$

$$\Delta \cdot G_M^\mu \cdot \frac{d\omega_M}{d\lambda} = \frac{2 \cdot (1-Z)}{\rho^2} \cdot [\rho^2 \cdot Z - \mu \cdot Z + \rho - \rho \cdot \mu] = \frac{2 \cdot (1-Z)}{\rho^2} \cdot [\rho \cdot (Z \cdot \rho + 1) - \mu \cdot (Z + \rho)] \quad (4.22)$$

Påstand om skrivefeil i primærkilden

Likning (4.22) skal være identisk med (7A.20), noe som ikke er tilfelle, da det der står $[(Z + \rho) \cdot (\rho - \mu)]$ i stedet for innholdet i hakeparentesen i (4.22). Uttrykket i (7A.20) i primærkilden kan ikke være riktig. Det må ha blitt en skrivefeil ved innsettingen av $\sigma = 1/(1 - \rho)$ i det korrekte uttrykket (7A.19) i primærkilden. Jeg har kryssjekket uttrykkene.

4.5.2 Deduktiv analyse angående virkning på symstabiliteten av T_A og T_M

Symstabilitet, tross infinitesimal vekst; $d\lambda > 0$, i region 1, krever som nevnt at $d\omega_M/d\lambda < 0$.

Da Δ alltid er negativ og G_M^μ alltid er positiv, må venstre siden av likning (4.22) være positiv, og følgelig også høyre siden. Når $T_M > 1$ blir $Z < 1$, og uttrykket i klammeparentesen må være positivt, dvs.; $\rho \cdot (Z \cdot \rho + 1) > \mu \cdot (Z + \rho)$. ISHB krever at $\rho > \mu$, så jeg sjekker om;

$$Z \cdot \rho + 1 > Z + \rho, \text{ dvs. om; } (1 - \rho) > Z \cdot (1 - \rho), \text{ noe som alltid er oppfylt, da } 0 < \rho < 1 \text{ og } Z < 1.$$

Når ISHB er oppfylt ($\rho > \mu$) vil symlikevekten (symstrukturen) i den differensierte M-sektoren, ved homogen og likt fordelt A-sektor med transportkostnad ($T_A > 1$), aldri brytes opp når den først er etablert, uansett størrelse på T_M .

Analyse av uttrykket i primærkilden gir samme resultatet, og den nevnte uoverensstemmelsen mellom uttrykkene, mitt og primærkildens, har ingen betydning for denne marginalanalysen.

4.5.3 Utvidet deduktiv analyse ved hjelp av datamaskinberegninger og grafer

Jeg skal så utføre analysen foran ved å kjøre beregninger ut fra likning (4.22), med forskjellige μ , ρ og T_M , når; $T_A > 1$ og $\eta \rightarrow \infty$ - dvs. $X = 0$, vha. Mathcad programmet;

Kap4Mod5SymStabHomAsekt.mcd. Jeg flytter Δ over og setter; $\Omega \equiv G_M^\mu \cdot d\omega_M/d\lambda$ og regner ut høyre siden av av den nye likningen, som nå må ha et negativt fortegn, for å tilfredsstillere kravet om symlikevekt. Resultatene finnes i tab4.9 og som grafer i fig4.7.

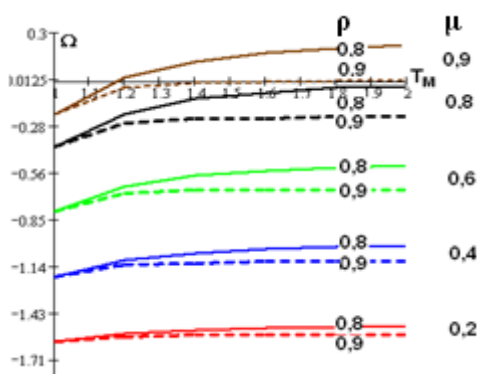


Fig4.7 Symstrukturanalyse, som funksjon av T_M og med varierende μ og σ , av differensiert M-sektor, med $\lambda = 0,5$, og med matematisk modellert homogen A-sektor, $\eta \rightarrow \infty$, $\phi = 0,5$ og $T_A > 1$

Kommentarer til grafene i fig4.7

Det er vist grafer for $\rho = 0,8$ ($\sigma = 5$) og $\rho = 0,9$ ($\sigma = 10$) og $\mu = 0,2, 0,4, 0,6, 0,8$ og $0,9$ – som funksjon T_M . Vi ser at i alle tilfeller hvor $\rho - \mu > 0$ gir symstabilitet, og sterkere dess større differansen $\rho - \mu$ er. Vi ser også at ved lave T_M er det symstruktur når $\rho = 0,8$ og $\mu = 0,9$, noe som ikke holder når $T_M \approx 1,18$. Når $\mu = \rho$ ($= 0,9$) ligger den på marginen, men det er symstruktur når $T_M > \approx 1,4$.

Denne grafiske deduktive analysen gir altså mer utfyllende resultater enn den enklere deduktive analysen i kap4.5.2.

Vi ser at det generelt kommer inn sterkere symstrukturer ved lave T_M , noe vi også ser av S-S grafen i fig 4.4, hvor vi også ser at symstrukturen styrkes med voksende T_A .

Uttrykket fra primærkilden gir liknende grafer som de i fig4.7, jfr. resultattabellen 4.9, men ved $\rho = \mu$ blir Ω alltid null, da $(\rho - \mu)$ er med som multiplikator i primærkildens uttrykk, og det gir heller ikke symstruktur ved lave T_M når $\rho < \mu$.

4.6 Deduktiv analyse av symlikevekten i M-sektoren med to differensierte sektorer, begge med transportkostnad. Påstand om skrivefeil i primærkilden

Med differensiert produksjon i begge sektorene skal det utføres samme analyse som i kap4.5.

4.6.1 Utvikling av endringsmodell for deduktiv analyse vha datamaskinberegninger

Uttrykkene (4.17), (4.18), og (4.20) settes inn i (4.13A) og **hjelpeparameteren, B**, benyttes.

Den er i primærkilden definert lik:

$$B \equiv \sigma \cdot \mu \cdot X \cdot (\sigma - 1) \cdot (1 - b) / b \geq 0, \text{ når } \sigma > 1, T_A \geq 1, b \leq 1 \text{ og } \eta > 1, \text{ da; } \quad (4.23)$$

$T_A = 1$ fører til at $X = 0$, $b = 1$ og $B = 0$. $T_A \rightarrow \infty$ fører til at; $X = 1$, $b = \mu$ og

$B = \sigma \cdot (\sigma - 1) \cdot (1 - \mu) > 0$. Jeg får da følgende uttrykk:

$$\Delta \cdot G_M^\mu \cdot G_A^{1-\mu} \cdot \frac{d\omega_M}{d\lambda} = \frac{2}{(1-\sigma)^2} \cdot \left[B - Z \cdot \frac{\mu}{b} \cdot (\sigma \cdot (1+b) - 1) + Z^2 \cdot \left(\sigma \cdot \left(1 + \frac{\mu^2}{b} \right) - 1 - B \right) \right] = \frac{2}{(1-\sigma)^2} \cdot [*] \quad (4.24)$$

Påstand om skrivefeil i primærkilden:

I primærkilden (likning (7A.22)) presenteres følgende uttrykk, i stedet for det i (4.24):

$$\Delta \cdot G_M^\mu \cdot G_A^{1-\mu} \cdot \frac{d\omega_M}{d\lambda} = \frac{2}{(1-\sigma)^2} \cdot \left[B - Z \cdot \left(\frac{\mu}{b} \cdot (\sigma \cdot (1+b) - 1) + 2 \cdot B \right) + Z^2 \cdot \left(\sigma \cdot \left(1 + \frac{\mu^2}{b} \right) - 1 + B \right) \right] \quad (4.24)_{PK}$$

Uttrykket i den store hakeparentesen i (4.24)_{PK} kan ikke være riktig. Hjelpesparameteren B inngår, gjennom X (ζ i primærkilden), kun i uttrykket (4.20) for dG_A/G_A , som også inneholder leddet $(1-Z^2)$, jamfør også den korrekte likningen (7A.17) i primærkilden. B skal derfor multipliseres med kun 1 og Z^2 , ikke med $2 \cdot Z$ som i (4.24)_{PK}. Dersom $(1-Z^2)$ ved en feilskrivning, el., blir til $(1-Z)^2$ under innsetting i det korrekte uttrykket i (7A.21) i primærkilden, fås uttrykket, gjengitt i (4.24)_{PK}. Likningene (4.24) og (4.24)_{PK} skal begge benyttes for simuleringer og grafisk presentasjon i kap4.7.3. Jeg vil imidlertid først foreta en forenklet deduktiv analyse i marginalområdene for transportkostnadene.

4.6.2 Deduktiv analyse angående virkning på symstabiliteten av T_A og T_M

Ut fra de samme argumenter som i kap4.5.2, må uttrykket [*] i (4.24) være positivt for at det skal være stabil symlikevekt. Jeg benytter aktuelle hjelpeparametre definert tidligere, og setter; $\mu = 0,4$, $\sigma = 5$, $\varphi = 0,5$ og $\eta = 10$, og tar for meg fire forskjellige situasjoner.

1. Det antas at det ikke er transportkostnad i M-sektoren, men i A-sektoren; dvs. $T_M = 1$ og $Z = 0$, og $T_A > 1$ og $X > 0$ og derav $B > 0$, dvs. $[*] = B > 0$.

Når det ikke er transportkostnader i M-sektoren, men i A-sektoren, er symlikevekten stabil. Primærkildens uttrykk gir samme resultat, da eventuelle feil elimineres i ytterpunktet $Z = 0$.

2. Det antas meget høy transportkostnad i M-sektoren og ”normale” transportkostnader i A-sektoren. $T_M \gg 1$ gir $Z \approx 1$, og $T_A > 1$ gir $B > 0$. Dvs. $[*] = \left((1 - \mu/b) \cdot (\sigma \cdot (1 - \mu) - 1) \right)$.

Da $0 < \mu < b < 1$, blir det stabil symmetrilikevekt når $\sigma \cdot (1 - \mu) - 1 > 0$.

Symlikevekten med to differensierte sektorer er stabil for meget høy transportkostnad i M-sektoren, når det også er transportkostnad i A-sektoren og $\sigma > 1/(1 - \mu)$

Primærkilden har samme uttrykket, da eventuelle feil nulles; $(B - 2B + B = 0$ i (4.24))_{PK}.

3. Det antas så differensiert M-sektor med transportkostnad og homogen, eller differensiert A-sektor, uten transportkostnad. Dvs. $T_M > 1$ – og $Z > 0$ og $T_A = 1$, og $X = 0$, (jfr. (4.11D)), $B = 0$ og $b = 1$. **Det betyr at størrelsen på η , dvs. om det er differensiert eller homogen A-sektor, ikke spiller noen rolle, når $T_A = 1$.** Fra [*] fås:

$$Z \cdot [Z \cdot (\sigma + \sigma \cdot \mu^2 - 1) - \mu \cdot (2 \cdot \sigma - 1)] = 0.$$

Løsningen er den verdien av Z som fører til at uttrykket i hakeparentesen blir lik null.

Innsetting av $\sigma = 1/(1 - \rho)$ fører til kravet; $\mu \cdot (1 + \rho) - Z \cdot (\mu^2 + \rho) = 0$, dvs. identisk med telleren i [*] i likning (3.59). Med $\mu = 0,4$ og $\sigma = 5$ blir $Z = 0,75$, og fra likning (4.11C) fås;

$$T_M(B) = ((Z + 1)/(1 - Z))^{1/(\sigma - 1)} = \underline{1,627}. \text{ Dette stemmer med resultater i primærkilden (fig7.5,}$$

og i tabell 5.1), og mine resultater i tabell 3.1 (kap3.12) og med bla. grafene i fig3.8 og fig3.9A. Da $B = 0$, vil (4.24)_{PK}, fra primærkilden gi samme resultat. Dette forteller at tross forskjellen gir (4.24)_{PK} og mitt uttrykk, (4.24), de samme resultatene for ekstremalverdiene av T_M , dvs. $T_M \rightarrow 1$ og $T_M \rightarrow \infty$, og for $T_A = 1$.

Konklusjonen blir at $T_M > 1,627$ gir symstabilitet, dvs. $\lambda = 0,5$, når $T_A = 1$, $\sigma = 5$ og $\mu = 0,4$ - og at det er god overensstemmelse mellom det som presenteres i primærkilden og mine resultater angående disse ”grenseverdiene” av transportkostnadene.

4. Ingen transportkostnader; $T_M = T_A = 1$, og $\lambda = 0,5$ vil gi stabil symstruktur, jfr. kap4.2.2.

4.7 Analyse for å finne det geometrisk sted for de to simultane transportkostnadene som forårsaker strukturoverganger, når det er to differensierte sektorer

Analysen foran gir en viss innsikt angående symstabilitet. Det er imidlertid interessant å finne de geometriske stedene med simultane T_M og T_A og varierende λ for overganger mellom de to strukturene. Vi skal altså finne data for både S-S graf og B-B graf, og bifurkasjonsgraf

4.7.1 Modell med to differensierte sektorer for simuleringsanalyse av s-p strukturen for å finne simultane $T_A(S)$ og $T_M(S)$ verdier til en S-S graf

Jeg bruker likningsystemet (3.32) – (3.38) og får en modell som er representert i Mathcad programmet **Kap4Mod6Norm2DiffSektTilf1.mcd**. Jeg foretar først grunnleggende analyser for å teste modellens pålitelighet, bla. ut fra grafsymmetri og innledende strukturanalyse, med systemparametrene; λ lik 1/0 og lik 0,501/0,499 og $T_A = 1$, $\mu = 0,4$, $\sigma = 5$, $\eta = 10$ og $\phi = 0,5$ og varierende T_M under simuleringen. Resultatet av simuleringen er vist i tab4.10A, og som grafer i fig4.8A-B. I tillegg testes modellen gjennom analyse av strukturen i M-sektoren som funksjon av λ . Jeg foretar også simuleringer med samme inngangsdata som danner grunnlag for grafene i fig4.3A-B, men $T_M = 1,5$ er ikke med her - da grafene for denne transportkostnaden er ganske lik de for $T_M = 1,1$, jfr. grafene i fig4.3B.

Reallønnsdifferansen, når $T_A = 1$, føres opp i tab4.10B og vist som grafer i fig4.9A – og reallønnsforholdet er i tab4.10C og som grafer i fig4.9B.

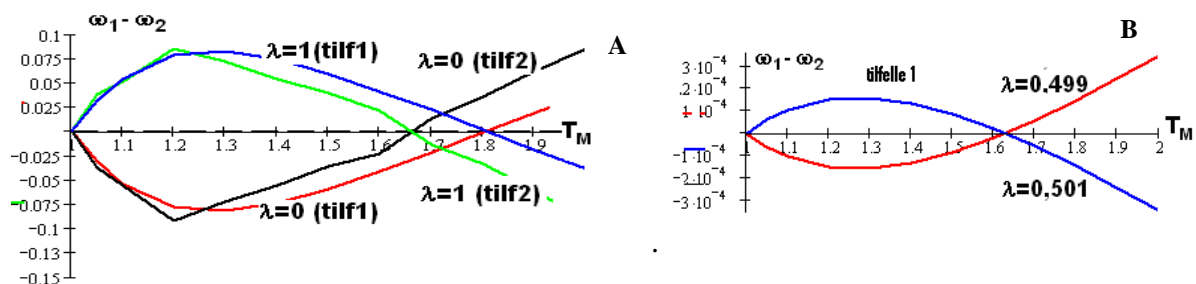


Fig4.8A-B S-p holdbarhetsanalyse, $\lambda = 0$ og $\lambda = 1$ - tilfelle 1 og 2, og symstabilitetsanalyse, $\lambda = 0,499$ og $\lambda = 0,501$ - tilfelle 1, ut fra $(\omega_1 - \omega_2)$ som funksjon av T_M , for 2 differensierte sektorer; $\mu = 0,4$, $\sigma = 5$, $\eta = 10$, $\phi = 0,5$ og $T_A = 1$

Kommentarer til grafene i fig4.8A-B og fig4.9A-B

I fig4.8A er s-p holdbarhet og i fig4.8B er symstabilitet utgangspunkt for grafene.

Det er god stabilitet og symmetri i simuleringresultatene og grafene. For å illustrere et tilfelle med dårligere stabilitet/kontinuitet i enkelte punkt i simuleringresultatene er også simuleringresultater fra tilfelle 2, hvor det ikke er transportinntekter, tatt med.

Ut fra ”prøving og feiling” finner jeg $T_M(S) = 1,807$ og $T_M(B) = 1,627$, jfr. tabellen.

Dette er identiske med resultatene fra deduktiv analyse i henholdsvis kap3.10.4 ($T_M(S)$) og i kap3.12, tabell 3.1 ($T_M(B)$ og $T_M(S)$) - og i kap4.6.2 ($T_M(B)$) i pkt.3). Identiteten er en følge av at $T_A = 1$, og at η ikke har noen virkning, jfr. kap4.6.2, pkt. 2. Her i kap4.7.1 finner vi imidlertid $T_M(S)$ og $T_M(B)$ ved direkte simuleringer, vha. prøve/feile metoden, og bruk av de opprinnelige normaliserte likninger og slipper den omfattende matematiske, deduktive prosessen.

I fig4.9A er grafene relativt lik grafene i fig4.3A, og i fig3.2, med homogen A-sektor, men reallønnsdifferansen er noe mindre for $T_M = 2,1$. Grafene har meget god kontinuitet.

I fig4.9B er grafene grunnleggende lik grafene i fig4.3B, med homogen A-sektor. Men det er visse forskjeller i formen, og i ω_2/ω_1 -forholdet, med unntak for $T_A = 1$, hvor størrelsen på η ikke spiller noen rolle. Forklaringen på forskjellen mellom grafene er at det er to differensierte sektorer bak grafene i fig4.9A-B. Reallønnsforholdet dempes da av at den største M-sektor regionen nå må importere diskrete A-sektor varer, med transportkostnad, i stedet for homogene A-sektor varer, uten transportkostnad, slik som for grafene i fig4.3-B.

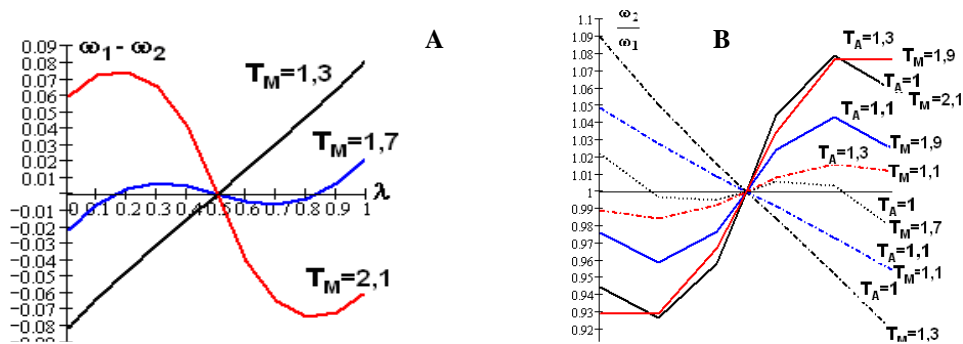


Fig4.9A-B Strukturanalyse, som funksjon av λ , for to differensierte sektorer, $\mu = 0,4$, $\sigma = 5$, $\eta = 10$ og $\varphi = 0,5$. A: Ut fra $(\omega_1 - \omega_2)$, med $T_A = 1$ og $T_M = 1,3, 1,7$ og $2,1$. B: Ut fra ω_2/ω_1 , med varierende verdier av T_M og T_A .

4.7.2 Simuleringer for å finne data til S-S grafen

Jeg bruker Mathcad programmet Kap4Mod6..., nevnt foran. Jeg setter inn $\lambda = 1$, dvs. region 1 er sentrum, $\mu = 0,4$, $\sigma = 5$, $\eta = 10$, $\varphi = 0,5$. Jeg benytter den gjennomprøvde og pålitelige ”prøve og feile metoden” for å finne simultane $T_M(S)$ og $T_A(S)$ verdier som gir dataene til S-S grafen. Beregningsresultatene er vist i tab4.11, sammen med dataene til BB-grafer fra mitt uttrykk (4.24) og fra primærkildens uttrykk (4.24)_{PK}.

4.7.3 Regneprogram for analyse av symmetristrukturen og beregning av simultane $T_A(B)$ og $T_M(B)$ verdier til en B-B graf

Symlikevekten i likning (4.24) er på marginen til å brytes opp når $d\omega/d\lambda = 0$. Dette betyr at $[*] = 0$, noe som gir en annengradslikning i Z . Jeg lager et regneprogram og setter inn; $\mu = 0,4$, $\sigma = 5$ og $\eta = 10$, mens $\lambda = 0,5$ og $\varphi = 0,5$ allerede er innsatt i likning (4.24).

Beregningen skjer ved hjelp av Mathcad programmet **Kap4Mod7aBBgrafToDiffSekt.mcd**. Jeg starter med å sette $T_M(B)$ og bruker definisjonene av b ((4.14)) og B ((4.23)), sammen med uttrykket $[*] = 0$, jfr. (4.24). Likningssystemet løser ut b , B og X , og fra uttrykket for X , (4.11D), beregnes $T_A(B)$. De simultane toppunktverdiene for B-B grafen, $T_M(B) = 1,297$ og $T_A(B)_{maks} = 1,2905$, er funnet ved prøving og feiling. Jeg finner på samme måte data til B-B grafen fra uttrykket i primærkilden, (4.24)_{PK}, vha. **Kap4Mod7bPKBBgrafToDiffSekt.mcd**.

4.7.4 Presentasjon av S-S og B-B grafer. Bekreftelse av skrivefeil i primærkilden

Beregningsresultatene er vist i tab4.11, sammen med dataene til S-S grafen, og som grafer i fig4.10. Den sammenhengende grønne B-B grafen er fra likning (4.24), stiplet grønn usammenhengende B-B grafen er fra i primærkilden, likning (4.24)_{PK} og S-S grafen er blå.

Kommentarer til grafene i fig4.10

Vi ser at ”min” S-S graf og ”min” B-B graf er nærmest identiske med grafene som er presentert i primærkilden (fig7.5). B-B grafen ut fra primærkildens likning avviker sterkt fra disse to B-B grafene.

De er sammenfallende kun fram til $T_M < \approx 1,05$ og $T_A < \approx 1,17$, samt rundt punktet $T_M(B) \approx 1,627$ og $T_A < \approx 1,05$. Dette forteller at grafen fra uttrykket i primærkilden, kun stemmer med ytterpunktene av korrekt B-B graf, noe som også kom fram under deduktiv analyse i kap4.6.2. Det kan derfor slås fast at grafen i primærkilden er konstruert ut fra et annet uttrykk enn det i (7A.22) (eller (4.24)_{PK}). Utenfor S-S grafen er det alltid symlikevekt. Innenfor B-B grafen er det alltid s-p struktur.

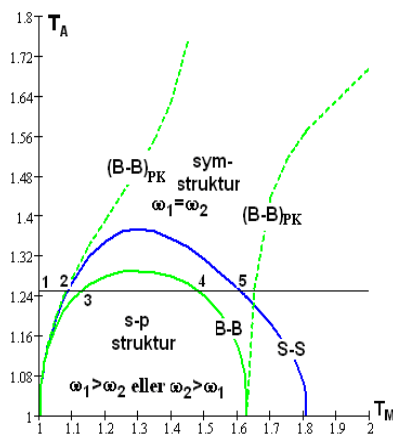


Fig4.10 Simulert S-S graf for S-p holdbarhets analyse, $\lambda = 1$ og $\lambda = 0$, og matematisk modellerte, $\lambda = 0,5$, B-B og $(B-B)_{PK}$ (primærkilden) graf for symstabilitetsanalyse, som funksjon av T_M og T_A , for M-sektoren, med to differensierte sektorer, hvor; $\mu = 0,4$, $\sigma = 5$, $\eta = 10$ og $\phi = 0,5$

Begge grafene er det geometriske sted for en tilstand som er på marginen mellom de to hovedtilstandene, dvs. $\omega_1 = \omega_2$. Mellom grafene, med konstant T_A , og varierende simultan T_M og $0 \leq \lambda \leq 1$, kan det opptre både s-p struktur ($\lambda \rightarrow 1$, eller $\lambda \rightarrow 0$) og symstruktur ($\lambda \rightarrow 0,5$). Vi ser også at $T_M(S)$ og $T_M(B)$, når $T_A = 1$, er tilnærmet identiske med mine beregninger foran og med data fra tab3.1, kap3.12 - og data fra primærkilden.

4.7.5 Simuleringsanalyse av to differensierte sektorer, vha. bifurkasjons- og hysteresegrafer, av overganger mellom strukturene, som funksjon av T_M - med konstant T_A

Jeg trekker en linje gjennom grafene i fig4.10, med $T_A = 1,25$, som starter på vertikalaksen og skjærer begge grafene to ganger. Jeg nummerer punktene med; 1, 2, 3, 4 og 5. Mellom 1 og 2 er det stabil symlikevekt, mellom 3 og 4 er det holdbar s-p struktur og fra 5 og utover er det stabil symlikevekt. Mellom 2 ($T_M \approx 1,09$) og 3 ($T_M \approx 1,13$) og mellom 4 ($T_M \approx 1,48$) og 5 ($T_M \approx 1,62$) kan det opptre både symstruktur og s-p struktur. Det kan konstrueres en bifurkasjonsgraf for å vise det geometriske stedet, (T_M, λ) , for marginalpunktene mellom de to strukturene, når λ varierer fra 0 til 1,0 og simultan T_M bestemmes slik at $\omega_1 = \omega_2$, jfr. kap3.13.1 og kap4.2.2.

Jeg bruker Mathcad programmet; Kap4Mod6.... Simuleringsresultatene er presentert i tab4.12, og som grafer i fig4.11A. I grafen er det grønne hele linjer for de områdene der det er symmetrilikevekt og blå ($\lambda = 1$) og rød ($\lambda = 0$) hvor det er s-p holdbarhet. I overgangs-områdene er det stiplede kurver. I primærkilden er det i fig7.6 vist en liknende bifurkasjonsgraf for $T_A = 1,275$. På samme måte som i kap3.13.2 lager jeg en hysteresegraf (eller hysteresesløyfer), som ikke er i målestokk, ut fra bifurkasjonsgrafene i fig4.11A. Det blir en "dobbel" hysteresegraf, vist i fig4.11B.

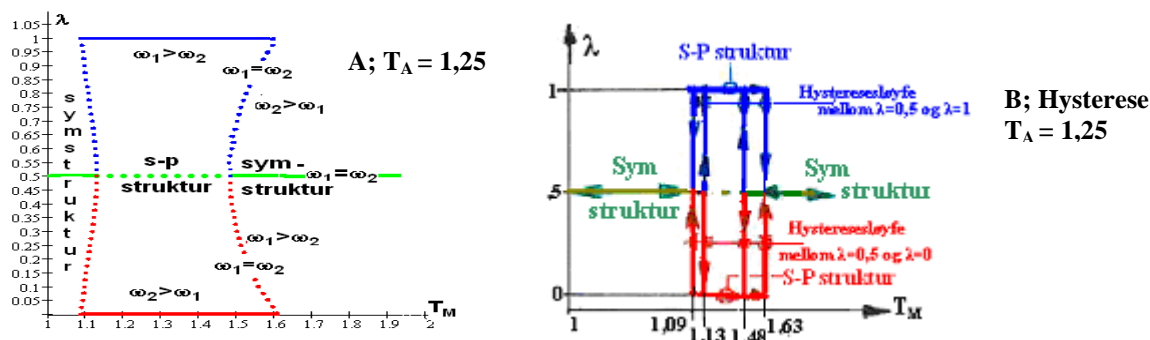


Fig4.11A-B Bifurkasjon i M-sektoren som funksjon av T_M og λ , fra fig4.10 - for $T_A = 1,25$, med to differensierte sektorer, med; $\mu = 0,4$, $\sigma = 5$, $\eta = 10$ og $\varphi = 0,5$ - og ditto "dobbel" hysteresesegraf (ikke tegnet i målestokk)

4.8 Diverse simuleringsanalyser ved bruk av modellen med to differensierte sektor

Simuleringene skjer vha modellen i Mathcad programmet Kap4Mod6., brukt foran .

Det er utført en rekke simuleringer, med forskjellige strukturparametere – og det er laget en del grafer ut fra simuleringsresultatene. Jeg har tatt med noen av disse grafene.

4.8.1 B-B og S-S og bifurkasjon grafer når det er to differensierte sektorer

Jeg starter med B-B og S-S grafer og bifurkasjonsgrafer med forskjellige T_A verdier.

Jeg vil først simulere et tilfelle med to differensierte sektorer, og lar A-sektoren være jevnt fordelt, dvs. $\varphi = 0,5$ og setter $\mu = 0,4$, $\sigma = 5$ og $\eta = 10$, slik at resultatene kan sammenliknes med tilsvarende grafer i fig4.10 og i primærkilden (fig7.5). Jeg bruker nå opprinnelig modell og simuleringer, i stedet for den arbeidskrevende matematiske forenkla modellen for å finne data til B-B grafen. Jeg setter; $\lambda = 0,499$, og $\lambda = 0,501$ (for kontroll) for å simulere et lite avvik, $d\lambda$, som gir ubalanse i symstrukturen. Jeg setter $T_M(B)$ og finner tilhørende $T_A(B)$ ved hjelp av "prøve og feile" metoden, som for S-S grafene. Dataene for B-B grafen finnes i tab4.13, sammen med dataene for S-S grafen fra tab4.11 brukt i fig4.10. Grafene er vist i fig4.12. Denne simuleringsmetoden for å finne data til bifurkasjonsgrafer er ikke omtalt i primærlitteraturen

Kommentarer til grafene i fig4.12

Prøving og feiling, med $T_A = 1$, gir $T_M(B) = 1,6265$ og $T_M(S) = 1,8073$, dvs. $T_M(B)$ er nærmest identiske med resultater fra den deduktive analysen. Grafene i figuren har meget stor likhet med tilsvarende grafer i fig4.10, og det samme gjelder tabellverdier. Det bør da bli de samme bifurkasjonsgrafer. Jeg setter så at T_A er henholdsvis; 1,0, 1,1, 1,25 og 1,3 og kjører simuleringer for å få aktuelle data for bifurkasjongrafer, hovedsakelig i form av øksegrafer.

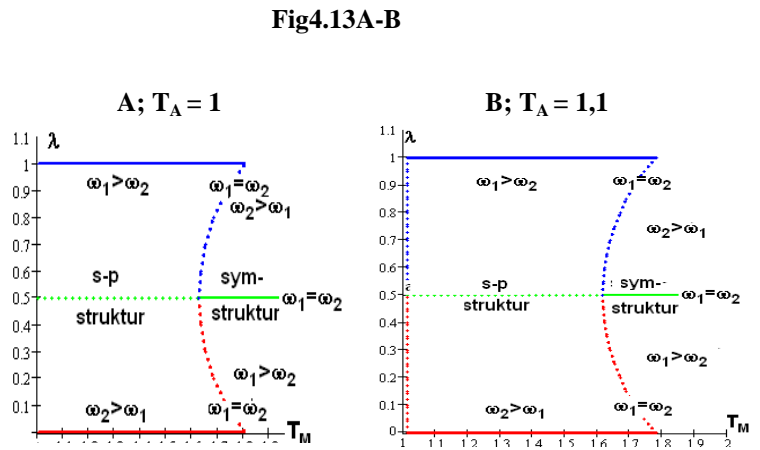
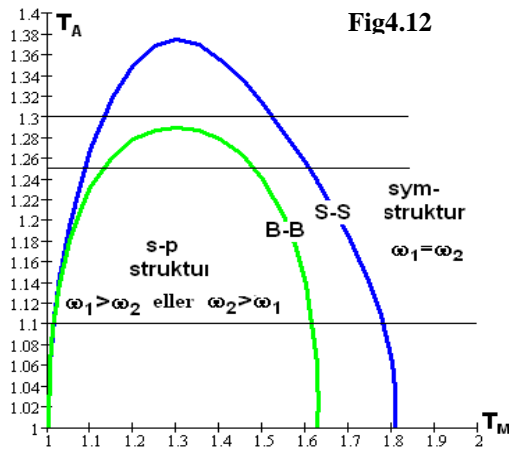


Fig4.12 Simultert S-S graf for s-p-holdbarhet, $\lambda = 1$ og $\lambda = 0$, og simultert B-B graf for symstabilitet, $\lambda = 0,501$ og $\lambda = 0,499$, som funksjon av T_M og T_A , med to differensierte sektorer, med; $\mu = 0,4$, $\sigma = 5$, $\eta = 10$ og $\varphi = 0,5$
 Fig4.13A-B Bifurkasjonsgrafsom, for henholdsvis; $T_A = 1,0$ og $T_A = 1, 1$, som funksjon av T_M og λ , ut fra fig4.12

Kommentarer til grafene i fig4.13A-B-C-D

I fig4.13A, fra i tab4.14, er grafen for $T_A = 1$, som er nærmest identisk med grafen i fig3.9A.

I fig4.13B, fra tab4.15, er grafen for $T_A = 1,1$. Den er meget forskjellig fra grafen i fig4.5, da vi ser antydning til symstruktur når $T_M \rightarrow 1$ selv om $T_A = 1,1$ i begge tilfeller. Årsaken er mye høyere B-B graf i fig4.12, med $\eta = 10$, enn den rette linja i fig4.4, med $\eta \rightarrow \infty$.

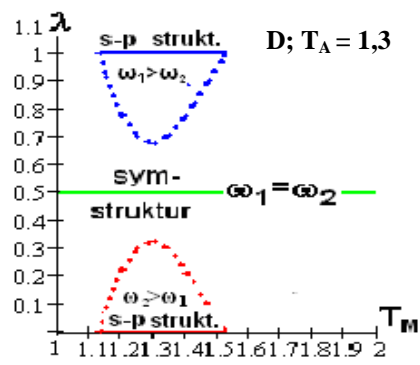
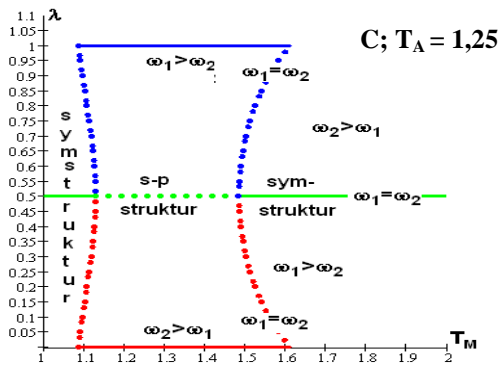


Fig4.13C-D Bifurkasjoner, for henholdsvis; $T_A = 1,25$ og $T_A = 1,3$, som funksjon av T_M og λ , ut fra fig4.12

I fig4.13C, fra tab4.16, er grafen for $T_A = 1,25$. Denne grafen er tilnærmet identisk med grafen i fig4.11A. Begge har differensiert A-sektor med $\eta = 10$ og transportkostnad $T_A = 1,25$.

Modellen som danner B-B grafen i figur 4.10 er imidlertid en rein matematisk differensmodell, likning (4.24).

I fig4.13D, fra tab4.17, er grafen for $T_A = 1,3$. Grafen likner på grafen i fig4.5, med homogen A-sektor. Det som er felles er at begge T_A skjærer S-S grafen et stykke over B-B grafen, men $T_A = 1,3$ linja i fig4.12 er mye nærmere B-B grafen enn $T_A = 1,1$ linja i fig4.4.

Det blir derfor en litt annen type s-p struktur i grafen i fig4.13D, da området for strukturen ligger nærmere $\lambda = 0,5$ og har derfor et større λ område – og sterkere s-p struktur av denne årsak, men har svakere s-p struktur ved at den eksisterer over et kortere T_M område.

4.8.2 Inntektsforhold og nominelle lønnsforhold i begge sektorer, med likt fordelt A-sektor

Jeg starter med simuleringer som kan fortelle litt om hvilke strukturparametere som virker sterkest inn på de nominelle lønnsforhold. Simuleringsresultatene settes opp i tabeller – og de mest ”typiske” resultater blir tegnet opp i grafer. I første omgang undersøkes de nominelle lønnsforholdene w_{A1}/w_{A2} og inntektsforholdet $Y_1/(Y_1+Y_2)$, som funksjon av fordelingen av M-sektor produksjonen, λ , jfr. Matchadprogrammet Kap4Mod6……, hvor dette beregnes.

Jeg setter $\sigma = 5$ og $\varphi = 0,5$ som faste verdier, og varierer transportkostnadene T_A og T_M , sektorandelen μ , og substitusjonselastisiteten, η , i A-sektoren. Jeg gjør noen forsøk, og ender opp med å bruke μ lik 0,4 og 0,6, T_M lik 1,2 og 2,0, den siste kun for $\mu = 0,4$ og $\eta = 10$, - og T_A lik 1,5, unntatt for et par tilfeller med T_A lik 1,2, og med η lik 10, 20 og 300 ($\eta = 400$ gir ustabile løsninger). Resultatene for w_{A1}/w_{A2} og $Y_1/(Y_1+Y_2)$ er vist i tab4.18 og som grafer i fig4.14.

Kommentarer til grafene i fig4.14

De øverste grafene viser det nominelle lønnsforholdet (w_{A1}/w_{A2}) og de nederste inntektsforhold ($Y_1/(Y_1 + Y_2)$), hvor et begrenset antall er med pga stor tetthet. Det er meget brå endringer i dette nominelle lønnsforholdet rundt området $\lambda = 0,5$ hvor regionene skifter om å ha den største M-sektor produksjonen, særlig når det er homogen A-sektor, dvs. $\eta = 300$.

Dette kommer av at A-sektoren er likt fordelt mellom de to regionene, og da må den sektoren med den største M-sektor produksjon, og den største M-sektor befolkningen - og den største inntekten, importere A-sektor varer. Derved vil A-sektor lønningen, w_A , være lik T_A ganger større i den største økonomien enn i den andre, når det er homogen sektor, jfr. kap4.2. For η verdier som indikerer en differensiert A-sektor, $\eta = 10$ og $\eta = 20$, vil endringene i nominelt lønnsforhold bli atskillig mer dempet – og mer dempet dess mindre η er.

Dette kommer av at konsumentene prioriterer differensierte A-sektor produkter, med handel mellom regionene og økt konkurranse og lavere priser.

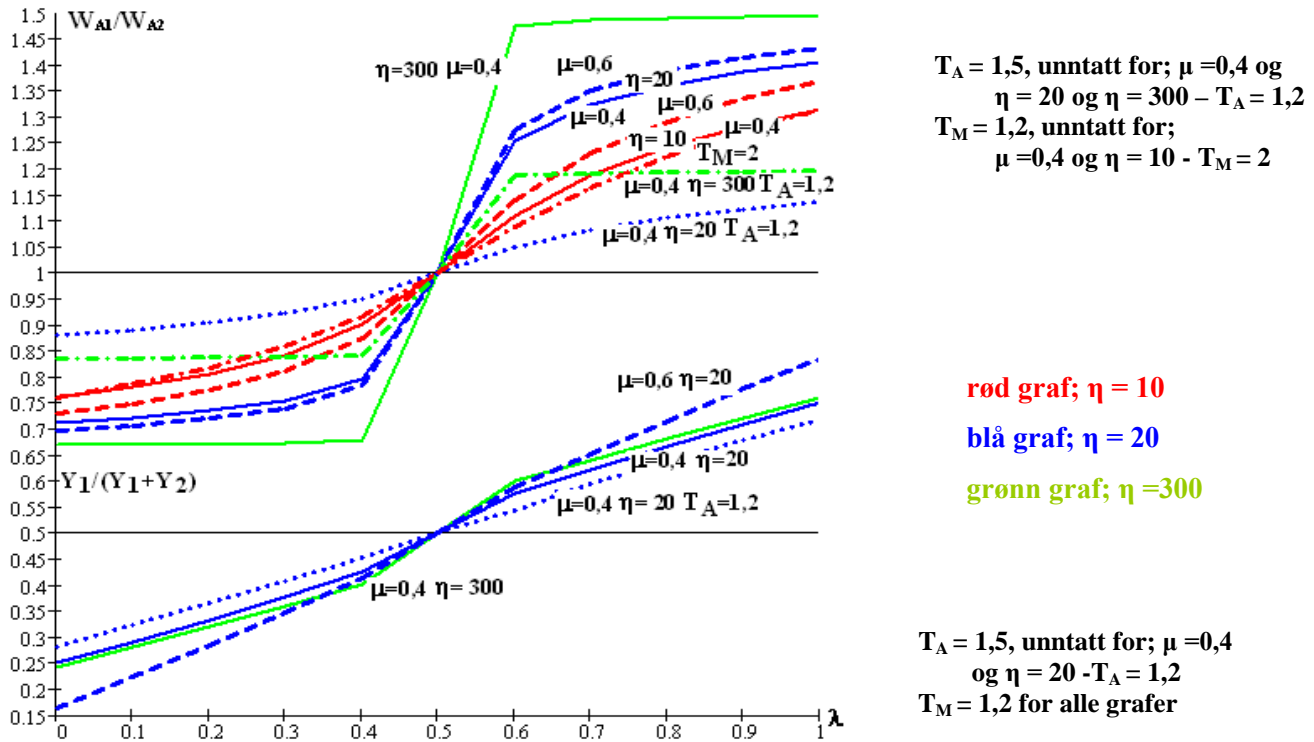


Fig4.14 w_{A1}/w_{A2} og $Y_1/(Y_1 + Y_2)$, som funksjon av λ , for differensiert og homogen A-sektor, η lik; 10, 20 og 300, $\phi = 0,5$ og T_A lik; 1,5 og 1,2 og differensiert M-sektor, μ lik; 0,4 og 0,6, $\sigma = 5$, med T_M lik; 1,2 og 2

4.8.3 Reallønnsforholdene i begge sektorene med varierende fordeling av sektorene

Simuleringsdata for grafen i fig4.15A-B finnes i tab4.19, og data til grafene i fig4.16A-B finnes i tab4.20. Grafene, med $\mu = 0,4$, $\sigma = 5$ og $\eta = 10$, blir ikke kommentert, de taler for seg selv.

Reallønnsforholdet i M-sektoren

$T_A = 1,0$ og $1,2$ gir liknende grafer som $T_A = 1,1$. For $T_A > 1,3$ skilles grafene helt tydelig.

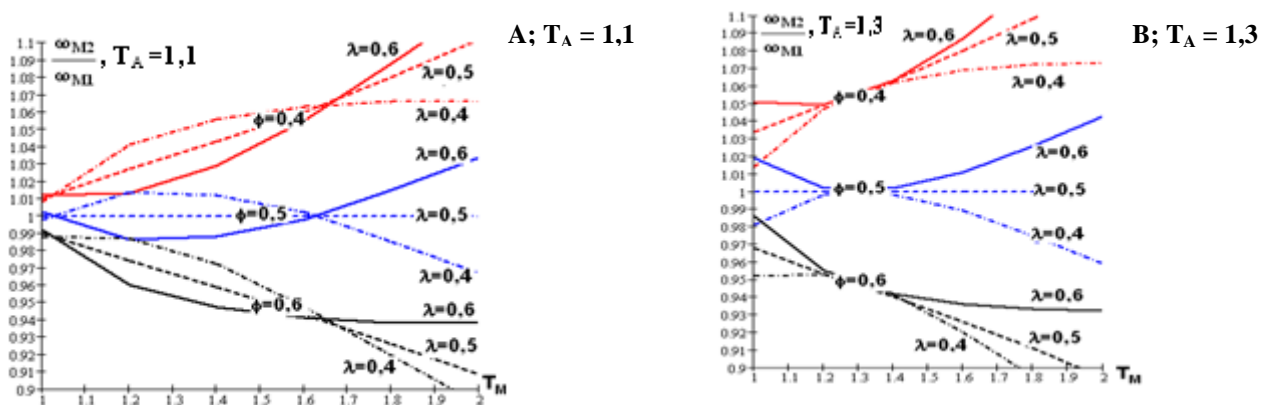


Fig4.15A og fig4.15B Strukturanalyse, ut fra ω_{M2}/ω_{M1} , som funksjon av T_M , for M-sektoren, med to differensierte sektorer, $\mu = 0,4$, $\sigma = 5$ og $\eta = 10$, når både λ og ϕ er lik; 0,4, 0,5 og 0,6, T_A lik; 1,1 og 1,3 (B)

Reallønnsforholdet i A-sektoren

For $T_A = 1,1$ og $T_A \geq 1,3$ er det liknende grafer som for $T_A = 1,2$.

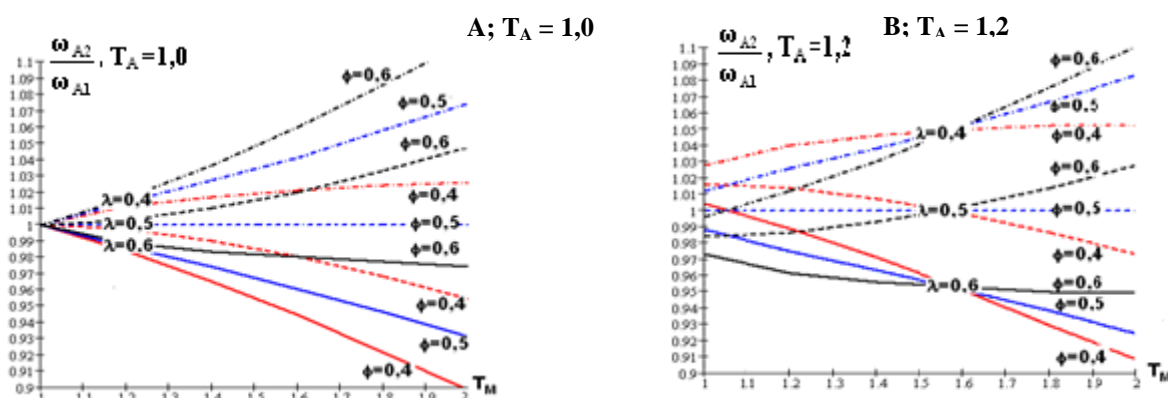


Fig4.16A-B Strukturanalyse ut fra ω_{A2}/ω_{A1} som funksjon av T_M , for A-sektoren, med to differensierte sektorer, hvor; $\mu = 0,4$, $\sigma = 5$, $\eta = 10$, og både λ og ϕ er lik; 0,4, 0,5 og 0,6 og T_A er lik; 1,0 og 1,2 (B)

4.9 Simuleringsanalyse av differensiert M-sektor og homogen A-sektor ut fra modell med to differensierte sektorer og bruk av svært høy substitusjonselastisitet i A-sektoren

I stedet for den matematisk forenklede modellen, ved å la $\eta \rightarrow \infty$, i Matchad programmet Kap4Mod1..., i kap4.2, vil jeg nå bruke modellen med differensiert A-sektor i Matchad programmet, Kap4Mod6.... Jeg simulerer homogen A-sektor ved å bruke $\eta = 400$, som er den høyeste verdi av η som gir stabile simuleringsresultater.

4.9.1 Simuleringer for utvidet strukturanalyse – og testing av modellen

Da $T_A = 1$, og substitusjonselastisiteten ikke spiller noen rolle, er det ikke nødvendig å kjøre testing og innledende strukturanalyse, da dette allerede er gjort i kap4.7.1, jfr. fig4.8A-B og 4.9A. Jeg skal imidlertid kjøre samme utvidete strukturanalyser, for å finne reallønnsforholdet, som vist i fig4.9B, som funksjon av λ , med; $T_A \geq 1$, $\mu = 0,4$ og $\sigma = 5$, og sammenlikne med disse. Resultatene i form av reallønnsforholdet finnes i tab4.21 og som grafer i fig4.17. Det er bra overensstemmelse mellom grafene i fig4.9B og fig4.17.

4.9.2 Simuleringer for å finne det geometriske sted for sektorenes simultane transportkostnader som forårsaker strukturoverganger - S-S og B-B graf

Simuleringsresultatene presenteres i tab4.22, og i fig4.18 som S-S og B-B grafer, som finnes som beskrevet i kap4.2.2 og kap4.8.1. På B-B kurven finnes marginalverdiene mellom de to strukturene, symstruktur utenfor og s-p struktur innenfor kurven, når linja for T_A lik konstant skjærer BB-kurven, mens T_M reduseres.

I området mellom de to grafene er begge strukturene mulig, avhengig av; T_A , T_M og λ .

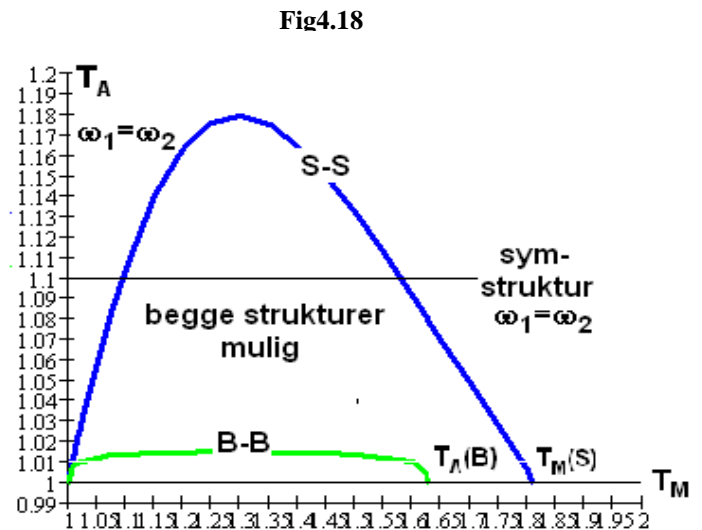
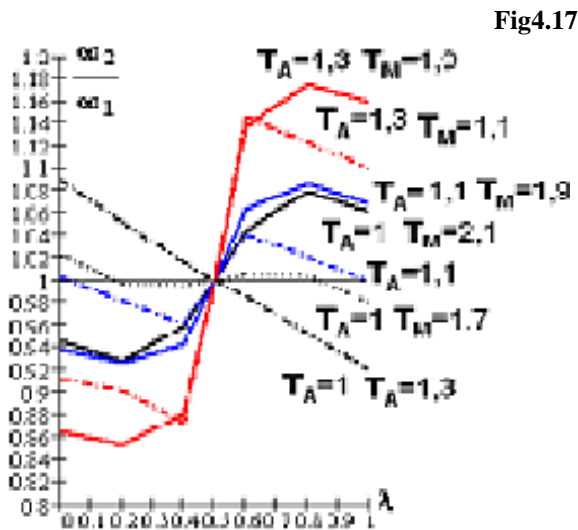


Fig4.17 Strukturanalyse ut fra ω_{M2}/ω_{M1} som funksjon av λ og varierende verdier av T_M og T_A for differensiert A-sektor, $\mu = 0,4$ og $\sigma = 5$, og simultant homogen A-sektor, $\eta = 400$ og $\varphi = 0,5$

Fig4.18 S-S graf for s-p holdbarhetsanalyse, $\lambda = 1$ og $\lambda = 0$, og B-B graf for symstabilitetsanalyse, $\lambda = 0,501$ og $0,499$, som funksjon av T_M og T_A , med parametere for begge sektorene som i fig4.17

Kommentarer til grafene i fig4.17 og fig4.18

I fig4.17 er grafene lik grafene i fig4.9B. Og for tilfellene med $T_A = 1$ er det identiske resultater. **Testingen viser at modellen er pålitelig.**

I fig4.18 ser vi at S-S grafen er tilnærmet identisk med tilsvarende graf i fig4.5, men at vi får en antydning til B-B kurve, i stedet for en strek som i fig4.4. Dette kommer av "endelig" substitusjonselastisitet, $\eta = 400$, i modellen for grafene i fig4.18.

4.9.3 Bifurkasjonsgrafer, med kommentarer til grafene i den enkelte figur

Jeg trekker horisontale linjer ved $T_A = 1,0$ og $T_A = 1,1$, for å finne bifurkasjonsgrafer - for sammenlikning med simuleringene i kap3.13.2, fig3.9A, og i kap4.2.2, fig4.5.

Simuleringsresultatene finnes i tab4.23 og tab4.24 – og i grafene i fig4.19A-B

I fig4.19A er det vist en øksefigur som bifurkasjonsgraf, fra tilfellet med $T_A = 1$.

Her ser vi at denne øksefiguren er tilnærmet identisk med den i fig3.9A – en graf som vi også ville få ut fra likningssystemet benyttet i kap4.2.2.

I fig4.19B er det vist en ufullstendig bifurkasjonsgraf ("øksefigur") fra tilfellet med $T_A = 1,1$.

Vi ser at denne bifurkasjonsgraf er identisk med den i fig4.5, og uten unøyaktigheten i den grafen. Vi får altså at ved bruk av simuleringer samme resultat direkte fra den opprinnelige modellen, som fra den deduktiv forenklete modellen benyttet i kap4.2.2.

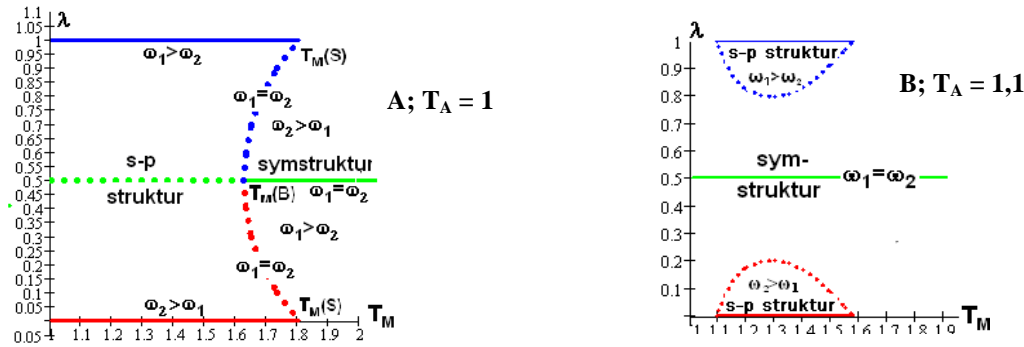


Fig4.19A-B Bifurkasjon i M-sektoren for henholdsvis; $T_A = 1,0$ og $T_A = 1, 1$, fra fig4.13, som funksjon av T_M og λ , for differensiert M-sektorer, $\mu = 0,4$ og $\sigma = 5$, og simultert homogen A-sektor, $\eta = 400$ og $\phi = 0,5$

4.10 Kommentarer og konklusjoner angående modeller og resultater fra deduktive analyser og simuleringer

Jeg får de samme modeller som i primærkilden, med unntak for to matematiske uttrykk; likning (4.22) og likningene (4.24) og (4.24)_{PK}. Jeg mener mine uttrykk er korrekte, og angående uttrykket (4.24) kontra (4.24)_{PK} er dette vist i fig4.10. Jeg får de samme resultat fra simuleringsbaserte og deduktive analyser som i primærkilden, men jeg har utført enkelte analyser i tillegg. Disse resultatene ser fornuftige ut, ut fra de andre resultatene. Det er godt samsvar mellom resultatene fra simuleringsanalyser og aktuelle deduktive analyser. Modellen med to differensierte sektorer, med transportkostnad i begge sektorene, blir redusert til en modell med matematisk modellert homogen A-sektor. Simulering gir S-S og B-B grafer, som ikke er vist i primærkilden. Utvidet og dypere deduktive analyser ut fra samme modellen, kombinert med databergninger og grafer, gir god innsikt i styrken som markedets framoverkopplingsforhold og tilbakekopplingsforhold har på den økonomiske strukturen. Samme modellen og deduktiv analyse vha. totaldifferensialer, kombinert med databeregninger, gir også et noe mer nyansert resultat enn enkel deduktiv analyse angående symstabiliteten når størrelsen av den differensierte sektorens andel av totaløkonomien, μ , nærmer seg størrelsen av den avledede substitusjonselastisiteten, ρ , dvs. svarthullstilstand. Både i primærkilden og her lages S-S og B-B grafer av data fra hhv simulering og meget arbeidskrevende deduktiv analyse, ut fra totaldifferensialer. Jeg finner imidlertid korrekte data til B-B grafen, gjennom simuleringer med den opprinnelige modellen, med $\lambda = 0,5 \pm 0,001$. Det lages en hysteresegraf med dobbel sløyfe, da det er transportkostnad i begge sektoren. Bruk av en modell med to differensierte sektorer og benyttelse av høyest mulig substitusjonselastisitet for den sektoren som skal være homogen, gir samme resultat som modellen med matematisk forenklet homogen sektor. Konklusjonen, ut fra resultatene nevnt foran, blir at simulering ved bruk av opprinnelige modeller gir pålitelige analyseresultater.

KAP. 5 STRUKTURANALYSER VED HJELP AV KUN SIMULERINGER, UT FRA EN 2X2X2 MODELL SOM IKKE ER NORMALISERT

Jeg skal i dette kapittelet benytte en modell uten normaliseringene foretatt i kapittel 3, men jeg har imidlertid med normaliseringen gjort i kap2 angående antall arbeidsplasser.

Modellen blir mer omfattende og komplisert, noe som kan medføre visse ”løsningsproblemer” under simulering. Jeg må sammenlikne grunnleggende simuleringsresultater fra denne modellen med resultater fra de normaliserte modellene, slik at jeg får testet nøyaktighet og pålitelighet. Modellen forenkles etter behov, også vha. matematikk, men matematisk handanalyse, dvs. deduktiv analyse, er ikke foretatt. Jeg benytter likningssystemet utviklet i kapittel 2.3. Dette likningssystemet danner en fullt utviklet modell av en økonomi med to differensierte sektorer (M og A), begge med transportkostnader og mobile arbeidsstyrker. Når det henvises til **primærkilden** er det til Krugman 1999. Når det vises til simuleringsmodeller programmert i Mathcad og til resultattabeller, er disse å finne i **Vedlegg kapittel 5**.

5.1 Modell med differensiert M-sektor, med transportkostnad, og matematisk modellert homogen A-sektor – uten transportkostnad

I tillegg til aktuelle likninger fra kapittel 2.3, som kan brukes direkte, må jeg utvikle forenklede uttrykk for antall arbeidere, inntekter, nominelle lønninger og priser, prisindekser og reallønninger i den homogene og jevnt fordelte A-sektoren ($\varphi = 0,5$) med $T_A = 1$.

Likningene for antall arbeidere i A-sektoren og inntektslikningene hentes henholdsvis fra likningene (2.39A-B) og (2.44A-B);

$$L_{A1} = L_{A2} = (1-\mu)/2, Y_1 = \mu \cdot \lambda \cdot w_{M1} + ((1-\mu)/2) \cdot w_{A1}, Y_2 = \mu \cdot (1-\lambda) \cdot w_{M2} + ((1-\mu)/2) \cdot w_{A2} \quad (5.1A-B)$$

Homogen A-sektor fører til at $\eta \rightarrow \infty$. Jeg setter dessuten at: $c_{A2} = c_{A1} = 1$ og $w_{A2} = w_{A1} = 1$ og får i stedet for likningene (2.46), (2.48), (2.50) og (2.51A-B) følgende verdier og uttrykk:

$$p_{A2} = p_{A1} = \lim_{\eta \rightarrow \infty} \eta / (\eta - 1) = 1 \quad (5.2A-B)$$

$$G_{A2} = G_{A1} = \lim_{\eta \rightarrow \infty} \left(\frac{k}{\eta} \right)^{\frac{1}{(1-\eta)}} = 1 \quad (k = 2 \text{ og } \eta = 10000 \text{ gir; } G_{Ai} = 1,00085) \quad (5.2C-D)$$

$$w_{A2} = w_{A1} = 1 \quad (5.2E-F)$$

$$\omega_{M1} = w_{M1} \cdot G_{M1}^{-\mu}, \omega_{M2} = w_{M2} \cdot G_{M2}^{-\mu} \quad (5.2G-H)$$

Simuleringsmodellen består av likningene (5.1A-B), (5.2A-B-C-D-E-F-G-H), (2.42A-B), (2.45A-B), (2.47A-B) og (2.49A-B), og danner Mathcadprogrammet;

Kap5Mod1EnDiffSektUtenNormIsfTrKostUtenTATilf1.mcd.

5.1.1 Simuleringer for analyse av symmetri og kontinuitet i simuleringresultatene - og av M-sektor strukturen, som funksjon av M-sektor fordelingen og transportkostnader

Først undersøker jeg symmetri og stabilitets/kontinuitets egenskaper til modellen, med λ lik 0 og 1 og med λ lik 0,499 og 0,501. Simuleringresultatene finner vi i tab5.1 og i fig5.1A-B. Resultatene fra simuleringene for enkel strukturanalyse, med samme inngangsdata som danner grunnlag for grafene i fig4.3A, føres opp i tab5.2 og vises som grafer i fig5.2.

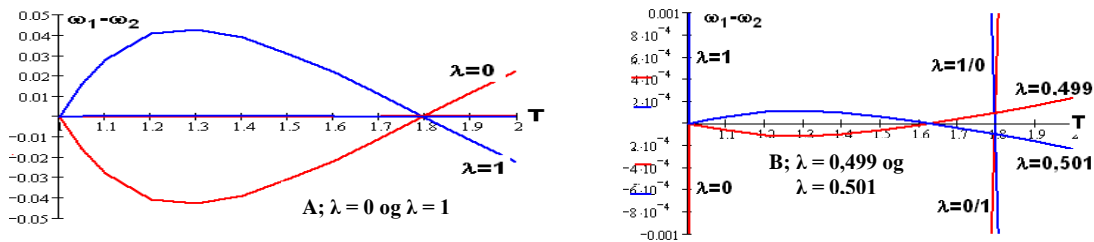


Fig5.1A-B S-p holdbarhet og symstabilitet ut fra $(\omega_1 - \omega_2)$ som funksjon av T_M , for differensiert M-sektor, $\mu = 0,4$, $\sigma = 5$, og matematisk modellert homogen A-sektor, $\eta \rightarrow \infty$, og $T_A = 1$, for henholdsvis: A; $\lambda = 0$ og $\lambda = 1$, og B; $\lambda = 0,499$ og $\lambda = 0,501$

Kommentarer til grafene i fig5.1A-B

Resultatet av undersøkelsen av symmetri og stabilitet/kontinuitet er tilfredsstillende. Jeg får gjennom prøving og feiling at $T_M(B) = 1,629$ og $T_M(S) = 1,795$. Dette er relativt lik tilsvarende verdier i kap3.5.1, fig3.1A-B, hvor $T_M(B) = 1,617$ og $T_M(S) = 1,806$, med de samme matematiske forenklinger av A-sektoren som her, bla. $\eta \rightarrow \infty$. De er også lik tilsvarende grafer i kap4.7.1, fig4.8A-B, hvor $T_M(B) = 1,627$ og $T_M(S) = 1,807$, og bestemt ut fra ”prøve – feile” metoden, med $\eta = 400$. Når $T_A = 1$, spiller størrelsen av η ingen rolle.

Kommentarer til grafene i fig5.2

Vi ser at grafene i fig5.2 er ganske lik de i fig4.3A og fig4.9A, men reallønnsdifferansen er atskillig mindre. Denne forskjellen kommer av at størrelsene på simuleringresultatene for ω_1 og ω_2 er forskjellige for den normaliserte modellen i kap4 og den ikke normaliserte modellen i kap5. Kontinuiteten i grafene for $T_M = 1,3$ og $2,1$ er noe dårlig, som for grafene i fig4.3, men grafene er relativt symmetriske.

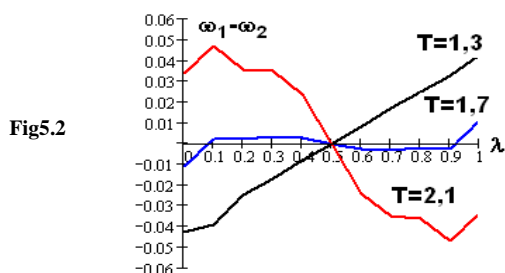


Fig5.2 Strukturanalyse ut fra $(\omega_1 - \omega_2)$ som funksjon av λ , for differensiert M-sektor, $\mu = 0,4$, $\sigma = 5$, og matematisk modellert homogen A-sektor, $\eta \rightarrow \infty$, $\varphi = 0,5$ og $T_A = 1$, og med T_M lik; 1,3, 1,7 og 2,1

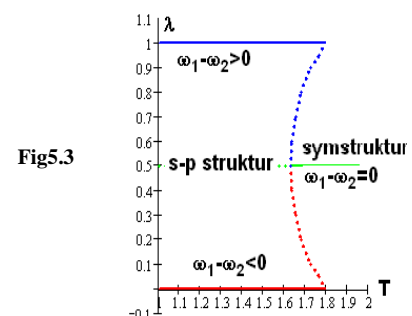


Fig5.3 Bifurkasjon som funksjon av T_M og λ , med de samme dataene for sektorene som i fig5.2

5.1.2. Bifurkasjonsgrafer – med kommentarer

Hva som skjer mellom $T_M(B) = 1,629$ og $T_M(S) = 1,795$, med λ varierende mellom 0 og 1, skal vi undersøke ved å konstruere den vanlige øksebifurkasjons-grafen.

Simuleringsresultatene er i tab5.3 og vises som graf i fig5.3

Simuleringen for å få data til grafen i fig5.3 viste seg å være noe problematisk. Resultatene er relativt følsomme overfor gitte startverdier. Det benyttes derfor i enkelte tilfeller gjennomsnittsverdier av T_M for λ verdiene 0,499 og 0,501, som brukes for å finne T_M ($\lambda = 0,5$). Grafen er imidlertid relativt identisk med tilsvarende grafer i fig3.9A, $\eta \rightarrow \infty$, og fig4.13A, hvor $\eta = 10$ - og med grafen i fig4.19A, med $\eta = 400$. Dette er logisk da $T_A = 1$ i alle tilfellene, og størrelsen på η ikke har betydning.

5.2 Modell med to differensierte sektorer og transportkostnad i begge sektorene

Jeg skal så ta for meg modellen med to differensierte sektorer, som hentes direkte fra kapittel 2.3. Den aktuelle modellen består av uttrykkene (2.42A-B) - (2.52A-B), uten forenklinger, og utgjør simuleringsmodellen i Mathcadprogrammet;

Kap5Mod2ToDiffSektUtenNormIsfTrKostMedTATilf1.mcd.

5.2.1 Simuleringer for analyse av symmetri og kontinuitet i simuleringsresultatene - og av M-sektor strukturen, som funksjon av M-sektor fordelingen og transportkostnader

Jeg setter $\mu = 0,4$, $\sigma = 5$, $\varphi = 0,5$, $\eta = 10$ og $T_A = 1$ og foretar de vanlige symmetri og stabilitets/kontinuitets undersøkelser. Simuleringsresultatene finnes i tab5.4 og som grafer i fig5.4A-B. Jeg foretar også simuleringer for strukturanalyser, med samme inngangsdata som danner grunnlag for grafene i fig4.9A-B, med $\eta = 10$. Resultatene for reallønnsdifferansen, $T_A = 1$ er i tab5.5 og som grafer i fig5.5A. Resultatet for reallønnsforholdet finnes i tab5.6, og som grafer i fig5.5B.

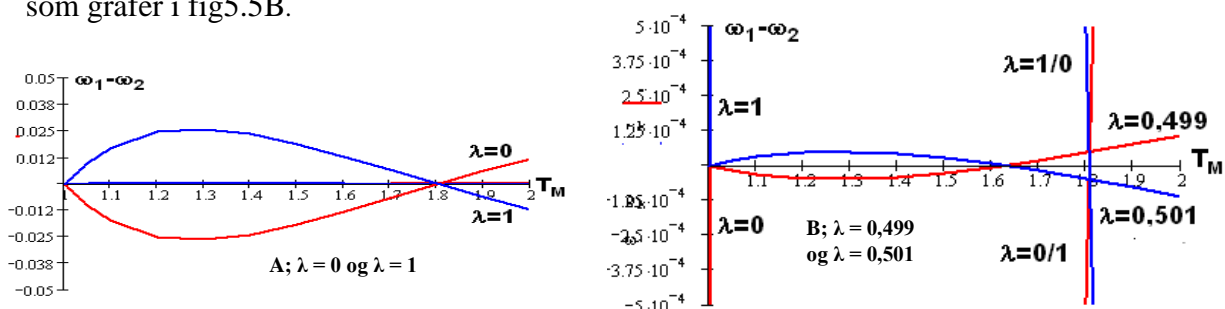


Fig5.4A-B S-p holdbarhet og symstabilitet, ut fra $(\omega_1 - \omega_2)$, som funksjon av T_M , for M-sektoren, med to differensierte sektorer, $\mu = 0,4$, $\sigma = 5$, $\eta = 10$, $\varphi = 0,5$ og $T_A = 1$, for henholdsvis: A; $\lambda = 0$ og $\lambda = 1$, og B; $\lambda = 0,499$ og $\lambda = 0,501$.

Kommentarer til grafene i fig5.4A-B

Resultatet av undersøkelsen av symmetri og stabilitet/kontinuitet er tilfredsstillende.

Vi ser at disse to grafene er formmessig relativt lik tilsvarende grafer i fig4.8A-B, med

omtrent de samme ”grenseverdier”, $T(B) = 1,626$ og $T(S) = 1,807$. Reallønnsdifferansen ($\omega_1 - \omega_2$) er imidlertid forskjellige. Undersøkelse av strukturen i M-sektoren som funksjon av λ - og av S-S og B-B kurvene og bifurkasjon grafer vil gi ytterligere informasjon om modellens pålitelighet.

Kommentarer til grafene i fig5.5A-B

I **fig5.5A** er grafene ganske lik de i fig4.9A, som har samme inngangsdata, men reallønnsdifferansen er mye mindre, jfr kommentarene til grafen i fig5.2. Grafene har imidlertid meget god kontinuitet.

I **fig5.5B** er grafene for ω_2/ω_1 -forholdet identiske med grafene i fig4.9B, med samme T_M .

Dette forteller at tallverdiene for ω_1 og ω_2 i grafene i fig5.5B er riktige.

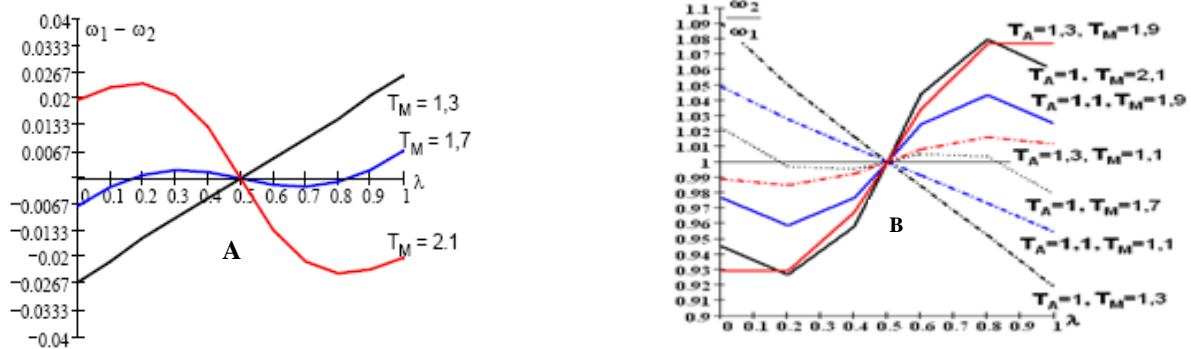


Fig5.5A-B Strukturanalyser som funksjon av λ , for M-sektoren med to differensierte sektorer, $\mu = 0,4$, $\sigma = 5$, $\eta = 10$ og $\varphi = 0,5$, ut fra henholdsvis A; ($\omega_1 - \omega_2$), og med $T_A = 1$ og $T_M = 1,3 - 1,7$ og $2,1$, og B: ω_2/ω_1 , og med forskjellige T_M og T_A

5.2.2 Simuleringer for å finne det geometriske sted for sektorenes simultane transportkostnader som forårsaker strukturoverganger - S-S og B-B graf og bifurkasjonsgrafer

Jeg foretar så en analyse av s-p holdbarhet, $\lambda = 0$ og $\lambda = 1$, og symstabilitet rundt $\lambda = 0,5$ (0,499 og 0,501), med parametrene; $\mu = 0,4$, $\sigma = 5$, $\varphi = 0,5$ og $\eta = 10$. Analysen skjer ut fra S-S og B-B grafer. Simuleringsresultatene som danner grafene i fig5.6. finnes i tab5.7.

Jeg undersøker også området mellom symstabilitet og s-p holdbarhet, med holdt T_A konstant, det vil si at jeg lager bifurkasjonsgrafer. Jeg benytter de T_A verdiene som er trukket med rette linjer i fig5.6, dvs. T_A lik; 1,0 – 1,1 – 1,25 og 1,3. Simuleringsresultatene finnes i tabellene 5.8, 5.9, 5.10 og 5.11 og som grafer i fig5.7A-B-C-D.

Kommentarer til B-B og S-S grafen i fig5.6 og til bifurkasjonsgrafene i fig5.7A-B-C-D

Grafene i fig 5.6 er numerisk identiske med tilsvarende grafer i fig4.10 og i fig4.12 og med grafene i figur 7.5 i læreboka, som alle er dannet ut fra de samme parametre, med bla. $\eta = 10$. Simuleringen for å framskaffe data til disse grafene forløp uten problemer.

Datagrunnlaget og grafene i de andre figurene er praktisk talt identiske med tilsvarende tilfeller i figurene 4.13A-B-C-D i kap4.8.1.

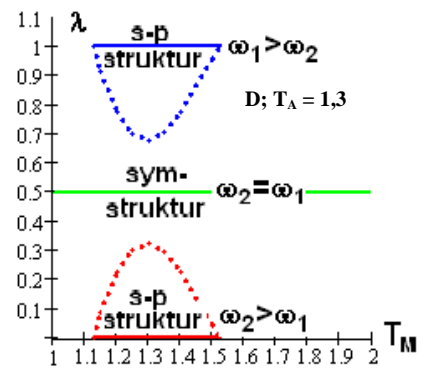
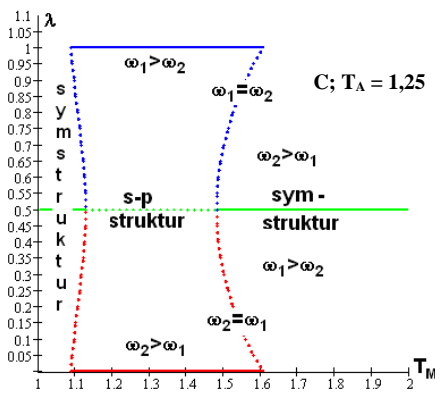
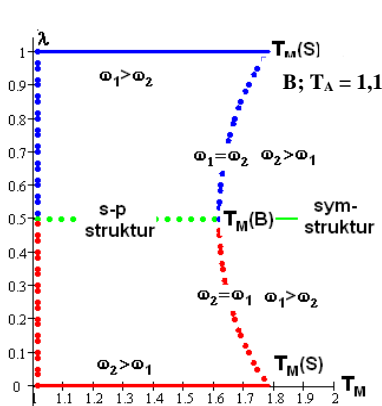
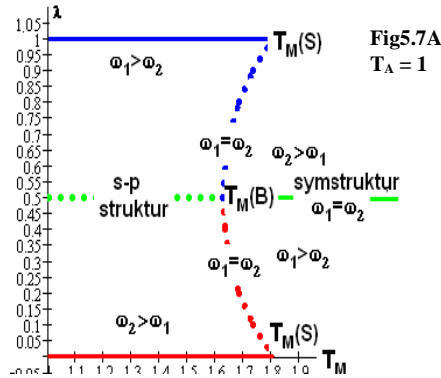
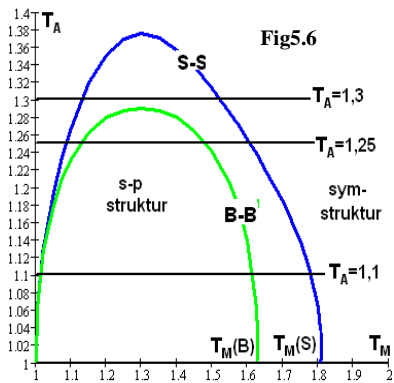


Fig5.6 S-S graf for S-p holdbarhet, $\lambda = 1$ og $\lambda = 0$, og B-B graf for symstabilitet, $\lambda = 0,501$ og $\lambda = 0,499$, som funksjon av T_M og T_A , for M-sektoren, med to differensierte sektorer, hvor; $\mu = 0,4$, $\sigma = 5$, $\eta = 10$ og $\varphi = 0,5$.
 Fig5.7A-B-C-D Bifurkasjonsgrafer, fra fig5.6, som funksjoner av T_M og λ , for T_A lik; 1, 1,1, 1,25, og 1,3

5.3 Simuleringsanalyse av differensiert M-sektor med homogen A-sektor - ved at differensiert A-sektor er simulert homogen gjennom svært høy substitusjonselastisitet

I stedet for modell med matematisk utviklet homogen A-sektor, ved at $\eta \rightarrow \infty$

i Mathcadprogrammet Kap5Mod1..., setter jeg inn $\eta = 400$, høyest mulig verdi ut fra løsbarehet av likningssystemet, i modellen med to differensierte sektorer, Kap5Mod2... For å kunne sammenlikne med grafene i kap5.1 og kap4.8, setter jeg; $\mu = 0,4$, $\sigma = 5$, $\varphi = 0,5$.

5.3.1 Simuleringer for analyse av symmetri og kontinuitet i simuleringresultatene og av M-sektor strukturen, som funksjon av M-sektorfordelingen og transportkostnader

Jeg utfører de vanlige undersøkelsene av symmetri, stabilitets og kontinuitets egenskaper til modellen. Simuleringsresultatene finner vi i tab5.12 og i fig5.8A-B.

Jeg foretar også simuleringer for strukturanalyse, med varierende λ , og de samme inngangsdata som danner grunnlag for grafene i fig4.12. Reallønnsdifferansen med $T_A = 1$ finnes i tab5.13 og i fig5.9A - og reallønnsforholdet i tab5.14 og i fig5.9B.

Kommentarer til grafene i fig5.8A-B

Det er relativ stor likhet med tilsvarende grafer i fig5.1A-B, både hva angår holdbarhetspunkt og bruddpunkt, og reallønnsdifferansene ($\omega_1 - \omega_2$).

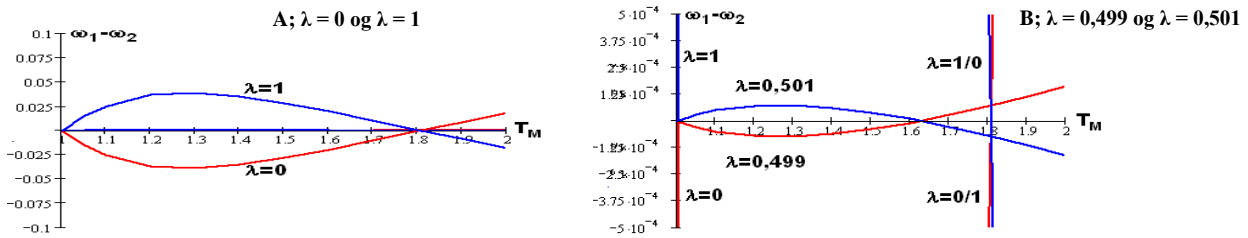


Fig5.8A-B S-p holdbarhet, $\lambda = 0$ og $\lambda = 1$, og symstabilitet, $\lambda = 0,499$ og $\lambda = 0,501$, ut fra ($\omega_1 - \omega_2$), som funksjon av T_M , for differensiert M-sektor, $\mu = 0,4$, $\sigma = 5$, og simultant homogen A-sektor, $\eta = 400$

Kommentarer til grafene i fig5.9A og fig5.9B

I fig5.9A er grafene lik de i fig5.2, men har noe mindre reallønnsdifferanse. Grafene i fig5.9A har imidlertid mye bedre kontinuitet enn de i fig5.2.

I fig5.9B er grafene identiske med grafene i fig4.17, også i ω_2/ω_1 -forholdet – som forventet.

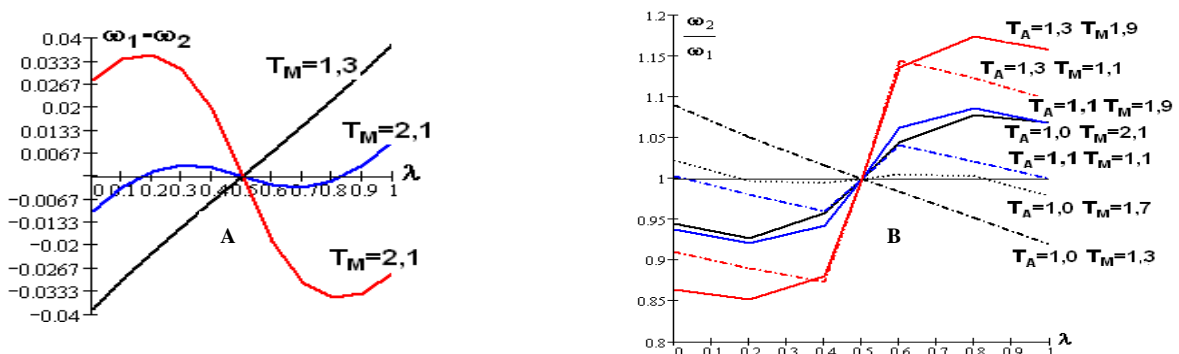


Fig5.9A-B Strukturanalyse, som funksjon av λ , for differensiert M-sektor; $\mu = 0,4$ og $\sigma = 5$, og simultant homogen A-sektor, $\eta = 400$ og $\phi = 0,5$, ut fra: A; reallønnsdifferansen ($\omega_1 - \omega_2$), med; $T_A = 1$ og $T_M = 1,3 - 1,7$ og $2,1$, og B; reallønnsforholdet ω_2/ω_1 , med varierende verdier av T_M og T_A .

5.3.2 Simuleringer for å finne det geometriske sted for sektorenes simultane transportkostnader som forårsaker strukturoverganger - S-S og B-B graf og bifurkasjonsgrafer

Simuleringsresultatene finnes i tab5.15 og i fig5.10. Jeg kjører også simuleringer for å skaffe data til bifurkasjonsgrafer for T_A linjene trukket opp i fig5.10, dvs. for T_A lik 1,0 og 1,1.

Simuleringsresultatene finnes i tab5.16 og tab5.17 og i som grafer i fig5.11A-B.

Kommentarer til grafene i fig5.10

Grafene i figuren er svært lik grafene fra tidligere simuleringer med homogen A-sektor, fig4.4 og fig4.18. Spesielt gjelder dette grafene i fig4.18, som også kommer fra en modell med $\eta = 400$. Det er nærmest identiske data fra simuleringene. Identiteten med grafene i fig4.4

gjelder kun for S-S grafen, da matematisk modellert homogen A-sektor uten transportkostnad, $\eta \rightarrow \infty$ og $T_A = 1$, gir en B-B graf som kun er en strek, som vist i fig.4.4.

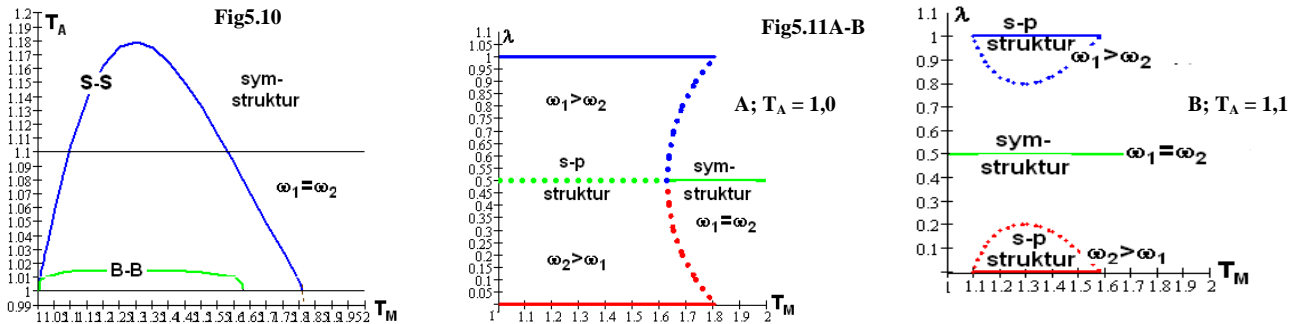


Fig5.10 S-S graf for s-p holdbarhet, $\lambda = 1$ og $\lambda = 0$, og B-B graf for symstabilitet, $\lambda = 0,501$ og $\lambda = 0,499$, som funksjon av T_M og T_A , for differensiert M-sektor, $\mu = 0,4$ og $\sigma = 5$, og med simultant homogen A-sektor, $\eta = 400$ og $\varphi = 0,5$
Fig5.11A-B Bifurkasjon fra fig5.10. for henholdsvis: $T_A = 1,0$ og $T_A = 1,1$

Kommentarer til grafene i fig5.11A-B

I **fig5.11A** er grafen svært lik grafen i fig4.19A. Det også er nærmest identisk datagrunnlag for disse to grafene.

I **fig5.11B** er grafen svært lik tilsvarende graf i fig4.5, med $\eta \rightarrow \infty$, og identisk med den i fig4.19B. Det er også nærmest identisk datagrunnlag for de to grafene, begge med $\eta = 400$, selv om den i kap4 kommer fra en normalisert modell.

5.4 Kommentarer og konklusjoner angående bruk av "ikkenormaliserte" modeller

Modellering og simuleringer som er utført i kap5 viser at analyser ut fra simuleringer med fullt utviklede, modeller - som ikke er normaliserte, gir like pålitelige simuleringresultater som de normaliserte og matematisk forenklete modellene. Dette gjelder tilfeller både med to differensierte sektorer - og med en differensiert og en homogen sektor, uten og med transportkostnad. Homogen sektor er modellert ved matematisk forenkling ($\lambda \rightarrow \infty$) - eller ved å sette sektorens substitusjonselastisitet så høy som mulig ($\eta = 400$), med hensyn til løsbarehet av likningssystemet.

Gjennom simuleringer, og prøve - feilemetoder, kan man også få fram marginalanalyser og resultater som man ellers må bruke tidkrevende deduktiv analyse for å få fram.

Disse simuleringanalysene kan være et viktig supplement til aktuelle deduktive marginalanalyser.

KAP. 6 KONKLUSJONER OG TANKER OM EVENTUELL VIDEREFØRING AV PROSJEKTET

Jeg mener at jeg har fått relativt god innsikt i, og forståelse av Krugmanmodellen.

Jeg får samme modeller og analyseresultater, ut fra deduktive operasjoner og simuleringer, som i den aktuelle delen av fagstoffet i primærkilden, Krugman 1990. Eneste uoverensstemmelse med primkilden er to matematiske uttrykk; i kap4.5.1- likning (4.22) og i kap4.6 - likning (4.24). Jeg mener mine uttrykk er korrekte, og angående uttrykket i (4.24) kontra det i primærkilden, (4.24)_{PK}, er dette vist gjennom B-B grafene i kap4.7. 4 - fig4.10.

Jeg har dessuten benyttet en del egne analysemetoder og fått fram alternative analyseresultater og slutninger, i tillegg til de i primærkilden. Det blir i det følgende gitt korte redegjørelser angående de mest interessante tilfellene.

Ved å sette $\lambda = 0,049$ og $\lambda = 0,501$, henholdsvis, finner jeg gjennom simuleringer bruddpunktet, $T(B)$, – og data til B-B grafer, uten å foreta de omfattende matematiske forenklinger som fører fram til uttrykket (4.24) i kap4.6.1, som bla gir grunnlag for deduktive bestemmelse av $T(B)$, og er primærkildens eneste grunnlag for B-B grafer.

Simuleringer foretatt på strukturområder hvor resultatene ligger på marginen mellom s-p struktur og symmetristruktur, kan også brukes som test på modellenes pålitelighet.

Når disse resultatene, som kan ha tendenser til å fluktuere, viser seg å være pålitelige, sammenliknet med resultater fra deduktive analyser og i primærlitteraturen, kan man med stor sannsynlighet anta at også andre simuleringsresultater er pålitelige.

Deduktiv strukturanalyse, med databeregningsstøtte, viser hvordan styrken i framoverkoplingen (prisindekser) og tilbudssiden - og tilbakekoplingen (nominelle lønninger) og etterspørselsiden virker inn på de økonomiske regionsstrukturene.

Ut fra bifurkasjonsgrafene er hysteresegrafer ”tegnet” opp, både med enkel (kap3.12.2) og dobbel sløyfe (kap4.7.5).

Størrelsesforholdet i fordelingen av transportinntekten mellom de to regionene, gjennom en enkel regnerutine innsatt i modellen, gir et tydelig innblikk i hvordan denne fordelingen påvirker s–p holdbarheten – og den økonomiske strukturen. S–p holdbarheten øker med økende andel transportinntekt til importregionen.

Det viser seg også at det gjennom en del deduktive analyser, med databeregninger, og gjennom simuleringer er mulig å utvide og detaljere analysene. Resultatene av disse analysene anses å være pålitelige, ut fra allerede etablerte omkringliggende resultater.

Modelleringer og simuleringer som er utført i kap5 viser at analyser ut fra simuleringer med fullt utviklet modell som ikke er normalisert, gir like pålitelige simuleringsresultater som de fra normaliserte og matematisk forenklete modeller.

Dette gjelder tilfeller både med to differensierte sektorer - og med en differensiert og en homogen sektor, den siste sektoren modellert ved hjelp av både matematisk forenkling ($\lambda \rightarrow \infty$), og ved å sette sektorens substitusjonselastisitet så høy som mulig, ($\eta = 3 - 400$ - ut fra løsbareheten av likningssystemet) i den opprinnelige modellen. Det siste blei også vellykket utført i kap4.9 med en normalisert modell med to differensierte sektorer.

Det kan, vha. en ikkenormalisert modell, være mulig å undersøke virkningen på de økonomiske strukturene av enkelte viktige produksjonsparametere, som eksempelvis grensekostnader og faste kostnader, noe som ikke er mulig å utføre med de normaliserte modellene. Modellen gir dessuten stor arbeidsbesparelse i tillegg til utvidede analysemuligheter, også med mulighet til å bruke reelle tall, dersom man aksepterer beregningsteoretiske dataanalyser (simuleringer) som supplement til og erstatning for deduktive analyser med normaliseringer og andre matematisk forenklinger og likningsreduksjoner.

I et eventuelt videre arbeid for å analysere de økonomiske strukturene i regionene ville jeg i første omgang ikke stresse med å ta med en transportsektor i modellen, da den enkle regnerutinen for fordeling av transportinntekten mellom de to regionene er en grei alternativ metode for å løse dette problemet, vist i kap2.2 og kap3.6. Marginale analyser, deduktive og/eller vha. simulering i forbindelse med økonomisk optimal fordeling av transportinntekten, fra begge sektorene, for en utvalgt region, kunne derimot være et prioritert område.

Jeg ville dessuten prioritere å analysere virkningene av endringer av grensekost og faste kostnader. Jeg ville også forsøke å ta med arbeidsgiveravgift og skatt av arbeidsinntekt og overskudd i bedriftene. For å få til dette må man sannsynligvis innføre en offentlig sektor i modellen, som mottaker av disse skattene og avgiftene – og som på sin side yter økonomisk støtte/subsidier til produsenter og lønnstakere/konsumenter – som for eksempel i form av transportstøtte. Det må ytes lønn til arbeidstakerne i den offentlige sektoren, som da blir en tredje gruppe arbeidstakere i modellen. Disse arbeidstakerne er da naturlig nok også konsumenter av godene som produseres i de to regionene. Dette kunne gi grunnlag for mange interessante analyser. Etter hvert som regnekapasitet og -hastighet til vanlige datamaskiner øker, er det bare manglende modelleringskunnskaper og fantasi som setter begrensinger for bruk av databaserte analyser i forbindelse med teoretiske slutninger angående økonomiske sammensatte og kompliserte problemstillinger. Gjennom simuleringer, og prøve/feilemetoder kan man få fram marginalanalyser og resultater som man ellers må bruke tidkrevende deduktive analyser for å få fram. Disse simuleringsanalysene kan være et viktig supplement til aktuelle deduktive marginalanalyser.

HOVEDKILDER – OG KILDEKRITIKK

I 1998 blei 2x2x2 modellen for monopolistisk konkurranse presentert for første gang.

Det var gjennom to fagtidsskriftartikler, skrevet av Paul Krugman:

”*Space: The Final Frontier; Journal of Economics Perspectives*”, Volum 12 Number 2 Spring 1998a og “*What’s new about Economic Geography?*”, Oxford Review of Economic Policy, Vol 14, No. 2 1998b.

Året etter kom en bok; Masahisa Fujita, Paul Krugman og Antony J. Venables (1999): ”*The Spatial Economy*”, The MIT Press. Boken inneholder bla det samme spesielle fagstoffet som de to artiklene, samt for meg en del annet aktuelt fagstoff. Jeg har derfor valgt å bruke denne boka som min **primærkilde**, og betegner den som sådan. Samme år som utgivelsen av boka, og et par år etter, kom det en god del artikler i forskjellige fagtidsskrifter, en del av disse er nevnt i litteraturlista. Disse artiklene tar for seg de to nevnte ”frontartiklene” og gjenga, kommenterte og diskuterte det faglige innholdet. Samtlige fagtidsskriftartikler, også de to av Krugman, inneholder derfor stort sett det samme av aktuelt fagstoff som primærkilden. Unntaket er to norske artikler, fra 1997 og 1998, skrevet av høyt respekterte norske fagøkonomer; hhv. Karen Helene Middelfart Knarvik og Linda Orvedal - og av Victor D. Norman. Disse to artiklene har naturlig nok en annen og mer sjølstendig vinkling på det aktuelle emneområdet, og bidro til min forståelse av det.

Jeg antar at min primærkilde er så pålitelig som mulig i sammenheng med det fagstoffet jeg tar for meg. En av forfatterne, Paul Krugman, fikk Nobelprisen i økonomi for 2008.

Han fikk den for utvikling av nye modeller innen handelsteori og teori for økonomisk geografi (romlig økonomi). Noe av teorien i forbindelse med den økonomiske geografien er identisk med det fagstoffet jeg har hentet fra primærkilden.

Kildene til den generelle klassiske økonomiske teorien jeg benytter meg av, er anerkjente engelskspråklige og norske fag-/lærebøker.

Fagartikkelen av Fujita og Krugman fra 2004 arter seg som et historisk tilbakeblikk på, og diskusjon angående, det arbeidet de har utført og hva dette arbeidet hviler på av fundament bygget opp gjennom tidligere forskning, - og tanker om framtidig utvikling innen det aktuelle emnet. Judds artikkel (1997) om bruk av dataverktøy og simuleringer i forbindelse med utvikling av økonomiske teorier, er etter min mening en nyttig gjennomgang av det aktuelle problemområdet. Begge disse to nevnte artiklene er kilder som har en viss aktualitet for meg – og virker solide.

Det har kommet en del kritikk mot NØG. Det er fra geografer den hardeste kritikken har kommet. En noe følelsesmessig basert artikkel av Ron Martin (1998) kan kanskje betraktes som representativt utsagn fra denne gruppen. ”Det er opplagt, det er galt – og alt de skriver er skrevet før”, er vanlige utsagn forteller Krugman (F&K 2004). Krugman og Fujita (F&K 2004) avviser den hardeste kritikken fra geografene.

Det er imidlertid også kommet noe mer avdempet faglig kritikk fra regional og urban økonomer. En artikkel av J. Neary (2001) kan kanskje være representativ for denne gruppen. Han tar for seg at bruk av Dixit Stiglitz modellen fører til konstant substitusjonselastisitet - noe som også betyr en meget urealistisk konstant priselastisitet, de forenklingene og enkelte andre negative detaljer i modellen, og er kritisk til manglende empiri. Krugman og Fujita (F&K 2004) innrømmer berettigelse av deler av denne faglige kritikken, særlig manglende empiri, og nevner hvordan enkelte mangler kan rettes opp. Bruk av isfjell transportkostnader fører til at alle transportinntekter tilfaller sentrumsregionen i en sentrum – periferi økonomi. Dette fører i første omgang til at sentrumsregionen blir økonomisk sterkere enn om noe av denne inntekten hadde tilfalt periferiregionen.

LITTERATURLISTE

- * Dedekam, Anders jr.: ”*Regionaløkonomi*”, Universitetsforlaget AS 1987
- * **Fujita, Masahisa – Krugman, Paul og Venables, Antony J., ”*The Spatial Economy*”, The MIT Press 1999. Referert til som; ”primærkilden”**
- * Fujita, Mashaisa og Krugman, Paul Paul; referert til som F&K 2004 :
 “*The new economic geography: Past, present and future*”, Regional Science 2004
- * Hoel, Michel og Moene, Karl Ove: ”*Produksjonsteori*”, Universitetsforlaget 1993
- * Judd, Kenneth L.: ”*Computational economics and economic theory: Substitutes or complements?*”, Journal of Economic Dynamics and Control 1997.
 Referert til som; (F&K 2004),
- * Knarvik, Karen Helene Middelfart og Orvedal, Linda: ”*Næringsklynger*”, Sosialøkonomen nr. 5 1997
- * Krugman, Paul 1: “*Space: The Final Frontier; Journal of Economics Perspectives*”, Volum 12 Number 2 Spring 1998a
- * Krugman, Paul 2: “*What’s new about Economic Geography?*”, Oxford Review of Economic Policy, Vol 14, No. 2 1998b
- * Martin, Ron: “*CRITICAL SURVEY The new `geographical turn` in economics: some critical reflections*”, Cambridge Journal of Economics 1999, 23, 65-91 –
 and Comments in Economist Focus, The Economist March 1999 **The MIT Press 1999.**
- * McCann, Philip: “*Urban and Regional Economics*”, Oxford University Press, 2001
- * Neary, Peter J.: “*Of Hype and Hyperbolas: Introducing the New Economic Geography*”, Journal of Economic Literature Vol. XXXIX, Jun 2001
- * Norman, Victor D. (1998). ”*Klynger og økonomisk geografi*”, artikkel i ”Markeder, ressurser og fordeling” – artikler i anvendt økonomi med Asbjørn Rødseth og Christian Riis som redaktører. Ad Notam, Gyldendal
- * Hopmann, Katrine H og Ruud Kenneth NT-fakultetet UiT: ”*Datamaskinen beregner verden*”, artikkel i dagbladet ”Nordlys” 27.09.10.
- * Rødseth, Asbjørn: ”*Konsumentteori*”, Universitetsforlaget 1997
 Schmutzler, Armin. “*The New Economic Geography*”, Journal of Economic Surveys, Vol. 13, No 4 – 1999.
- * Sydsæter, Knut: ”Matematisk analyse Bind 1, Universitetsforlaget 1996
- * Tirole, Jean: “*The Theory of Industrial Organization*”, The MIT Press Cambridge, Massachusetts, London, England, 1998/1988

- * Veendorp, E.C.H og Majeed, Anjun: "*Differentiation in a two-dimensional market*", Paper in regional SCIENCE AND URBAN ECONOMICS 1994
- * Venables, Antony J.: "*The Assesment of Trade and Location*", Oxford Review of Economic Policy. Vol 14, No. 2 – 1998."