ETLA ELINKEINOELÄMÄN TUTKIMUSLAITOS
THE RESEARCH INSTITUTE OF THE FINNISH ECONOMY
Lönnrotinkatu 4 B, 00120 Helsinki 12, Finland, tel. 601322

Keskusteluaiheita
Discussion papers

Massimo Tazzari

NUMEERISET YLEISEN TASAPAINON ULKOMAANKAUPAN MALLIT, TEORIA JA SOVELLUTUKSIA

No 305 02.11.1989

ISSN 0781-6847

This series consists of papers with limited circulation, intended to stimulate discussion. The papers must not be referred or quoted without the authors' permission.

TAZZARI, Massimo, NUMEERISET YLEISEN TASAPAINON ULKOMAANKAUPAN MALLIT, TEORIA JA SOVELLUTUKSIA, Helsinki : ETLA, Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos, The Research Institute of the Finnish Economy, 1989. 64 s. (Keskustelu-aiheita, Discussion Papers, ISSN 0781-6847 ; no. 305).

TIIVISTELMÄ: Tutkimuksen tavoitteena on esitellä yleisen tasapainon metodologiaa, sen käyttöä analyysivälineenä ja sovellutuksia ulkomaankaupan malleissa.

Tutkimus on luonteeltaan kirjallisuuskatsaus tämän alueen tutkimukseen. Se on jaettu kahteen osaan. Ensimmäisessä osassa tuodaan esille yleisen tasapainon teoriaa, ulkomaankaupan teorian tuloksia ja yleisen tasapainon mallien historiaa. Sen jälkeen siirrytään yleisen tasapainon teoriaan perustuvaan metodologiaan. Tutkimuksen toisessa osassa syvennytään yleisen tasapainon metodologian avulla tehtyihin ulkomaankaupan simulointeihin.

Yleisen tasapainon malleja ja niiden avulla tehtyjä sovellutuksia löytyy runsaasti alan kirjallisuudesta. Niistä esille otetut mallit on valittu sillä perusteella, että ne liittyvät ajankohtaiseen keskusteluun Euroopan integraatiosta ja kehitysmaiden talouskehityksestä.

Syvemmin on tarkasteltu neljää mallia: Australian taloutta kuvaavaa ORANI-mallia, norjalaiseen traditioon kuuluvia ARMOD- ja HOVMOD-malleja sekä Smithin ja Venablesin kehittämää osittaistasapainon mallia.

Esitetyillä malleilla yritetään selvittää tullien ja verojen alentamisen tai poistamisen aiheuttamia pitkän ajan allokaatio- ja hyvinvointivaikutuksia. Ulkomaankaupan vapauttamisella tai protektionismin lisääntymisellä on yleisesti ottaen monia erilaisia positiivisia ja negatiivisia vaikutuksia, mikä käy ilmi myös mallien empiirisistä tuloksista. Käsitellyillä malleilla saadut tulokset ovat myös osittain ristiriitaisia, vaikka ne yleisesti tulkiten antavat tukea perinteiselle näkemykselle vapaakaupan edullisuudesta.

ASIASANAT: Yleinen tasapainoteoria, ulkomaankauppateoria, Euroopan integraatio

ALKUSANAT

Tämä työ on esitutkimus numeerisista yleisen tasapainon ulkomaankaupan malleista. Tavoitteena on luoda yleiskuva yleisen tasapainon mallittamisesta ja mallien käytösta. Tutkimus on osa laajemmasta projektista, jossa on pyritään selvittämään yleisen tasapainon mallittamismahdollisuuksia sovellettuna erityisesti verotuksen ja ulkomaankaupan tutkimiseen. Tällä yleisen tasapainon metodilla voidaan tutkia mm. Euroopan integraation vaikutuksia Suomen talouteen ja selvittää, paljonko eri kuluttajaryhmät hyötyvät tai häviävät kaupan vapauttamisesta ja markkinoiden yhdentymisestä.

Tämä tutkimus pyrki olemaan lähtökohta syvempään yleisen tasapainon ulkomaankaupan mallien analyysiin ja sellaisen Suomen taloutta kuvaavan mallin rakentamiseen, joka sopisi Euroopan integraation talousvaikutusten tutkimiseen Suomessa.

Haluan kiittää ETLA:a rahoituksen myöntämisestä, ETLA:n apulaisjohtajaa Kari Alhoa kannustamisesta, K-STT:ta työskentelymahdollisuuksien järjestämisestä ja KTT Hannu Törmää ja ETLA:n tutkijaa Markku Kotilaista ohjauksesta.

Jyväskylässä, toukokuussa 1989

Massimo Tazzari

SISÄLTÖ:

1. JOHDANTO.....1

2. YLEISEN TASAPAINON TEORIASTA JA ULKOMAANKAUPAN TEORIAN TULOKSISTA.....3
   2.1. SULJETUN TALOUDEN MALLI.....3
   2.2. WALRASILAINEN KEHIKKO.....5
      2.2.1. Kehikon pääpiirteet.....5
      2.2.2. Yleisen tasapainon olemassaolo, stabiilisuus ja yksikäsitteisyys.....7
   2.3. YLEISEN TASAPAINON STAATTISET OMINAISUUDET.....8
   2.4. YLEINEN TASAPAINO JA RESURSSIEN ALLOKOINTI.....11
   2.5. TUOTANNONTAKIJÖIDEN ALKUVARANTO JA TULONJAKO.....12
   2.6. ULKOMAANKAUPAN TEORIAN TULOKSISTA.....13
      2.6.1. Suhteellinen etu.....13
      2.6.2. Hyvinvointi ja vaihtosuhde.....16
      2.6.3. Epätäydellinen kilpailu.....18
   2.7. YLEISEN TASAPAINON JA OSITTAISEN TASAPAINON ANALYYSI.....19

3. HISTORIA.....21
   3.1. ENSIMMÄISET YLEISEN TASAPAINON MALLIT.....21
   3.2. KEHITYSSUUNNAT.....22
   3.3. TUNNETUIMPIA YLEISEN TASAPAINON MALLEJA.....23

4. YLEISEN TASAPAINON MALLITTAMINEN.....25
   4.1. MALLITTAMISEN LÄHTÖKOHTA.....25
   4.2. MALLIEN LUOKITTELU JA KEHIKKO.....25
   4.3. MALLIN VALINTA.....27
   4.4. FUNKTIOMUOTO.....28
   4.5. PARAMETRIEN VALINTA.....29
   4.6. MITEN POLIITTISET PÄÄTÖKSET TEHDÄÄN.....30

5. YLEISEN TASAPAINON EDUT JA PUUTTEET.....32
   5.1. EDUT.....32
   5.2. PUUTTEET.....33

6. **ULKOMAANKAUPAN MALLIT**.....35
6.1. EMPIIRISET YLEISEN TASAPAINON ULKOMAANKAUPAN MALLIT JA NIILLÄ SAADUT TULOKSET.....35

6.2. ORANI-MALLI.....39
6.2.1. Mallin ominaisuudet.....39
6.2.2. Sovellutuksia ja saatuja tuloksia.....40
6.2.3. Johtopäätökset.....41

6.3. NORJALAINEN TRADITIO.....41
6.3.1. Norjalaisen tradition tuottamat mallit.....41
6.3.2. VEMOD.....42
6.3.2.1. Mallin ominaisuudet.....42
6.3.2.2. Sovellutuksia ja saatuja tuloksia..44
6.3.3. HOVMOD.....45
6.3.3.1. Mallin ominaisuudet.....45
6.3.3.2. Sovellutuksia ja saatuja tuloksia..47

6.4. SMITHIN JA VENABLESIN KEHITTÄMÄ OSITTAISEN TASAPAINON ULKOMAANKAUPAN MALLI.....48
6.4.1. Mallin ominaisuudet.....48
6.4.2. Mallin käyttö.....49
6.4.3. Simuloinnin tulokset.....50

6.5. TULOSTEN YHTEENVETO.....53

LOPUKSI.....55

LÄHTEET.....56

LIITE 1.....59

LIITE 2.....60

LIITE 3.....61

LIITE 4.....62

LIITE 5.....63

LIITE 6.....64

1. JOHDANTO

Yleisen tasapainon numeerinen mallittaminen on nykyään taloustieteen aktiivisimpia tutkimusalueita. Suuri kiinnostus johtuu siitä, että uusi metodologia pystyy vastaamaan talouspolitiikan vaikeisiin kysymyksiin systemaattisesti. Tätä metodologiaa on käytetty verotuksen ja ulkomaankaupan tutkimuksessa. Mallit perustuvat yleensä walrasilaiseen traditioon ja selittävät tasapainossa tapahtuvaa resurssien allokaatiota taloudessa.

Yleisen tasapainon mallittamisen teoreettinen etevämmyys on aina ollut tunnustettu. Lähestymistavan numeeriset sovellutukset otettiin varsinaiseen tutkimuskäyttöön vasta 1970-luvulla Herbert Scarfin kehitettyä algoritmin yleisen tasapainon hintojen ratkaisemiseksi. Tältä pohjalta ja kehittyneiden tietokoneiden käyttöönoton myötä on pystytty rakentamaan laajempia maaleja.

Vaikka tämän alueen tutkimusperinne on ulkomailla ollut sangen pitkä, Suomessa yleisen tasapainon mallien käyttö analyysivälineinä on vasta alussa. Ensimmäisenä Suomessa ilmestyi Jouko Ylä-Liedenpohjan (1987) korkojen verotuskohtelun muutosvaihtoehdoista tekemä tutkimus, jossa on käytetty Helsingin kauppakorkeakoulussa kehitettyä pienen avoimen talouden oletukseen perustuvaa Suomen kansantalouden yleisen tasapainon veromallia. Hannu Törmä Jyväskylän yliopistosta on käyttänyt energiaverotutkimuksissaan Shovenin ja Whalleyn malliin pohjautuvaa GEMODEL-mallia (Törmä H., 1987).

Laajasta ulkomaisesta perinteestä huolimatta yleisen tasapainon metodologiaa ei ole Suomessa vielä otettu käyttöön ulkomaankaupan mallien rakentamisessa eikä kauppapoliittisten muutosten taloudellisten vaikutusten arvioinnissa.

Tämän työn tarkoituksena on tehdä tunnetuksi yleisen tasapainon mallien käyttöä kauppapolitiikkaa koskevien päätösten vaikutusten tutkimisessa. Työssä on esitelty yleisen tasapainon teoria, ulkomaankaupan teorian tulokset, yleisen tasapainon historia, mallittaminen, yleisen tasapainon ulkomaankaupan mallien pääpiirteet ja joidenkin kuuluisien mallien rakenne ja sovellutukset, kuten Australian taloutta kuvaava

ORANI-malli, norjalainen VEMOD-malli ja EEC:n sisämarkkinoita kuvaava osittaisen tasapainon malli. Työ on luonteeltaan kirjallisuuskatsaus, jolla pyritään luomaan kattava kuvaus yleisen tasapainon avulla rakennetuista ulkomaankaupan malleista. Yleisen tasapainon metodologialla ja mallien ominaisuuksilla on suurin painotus tässä työssä. Tämän vuoksi monia muita alueita, kuten osittaisen tasapainon malleja, yleisen tasapainon teoriaa ja ulkomaankaupan teoriaa on tarkasteltu lyhyemmin.

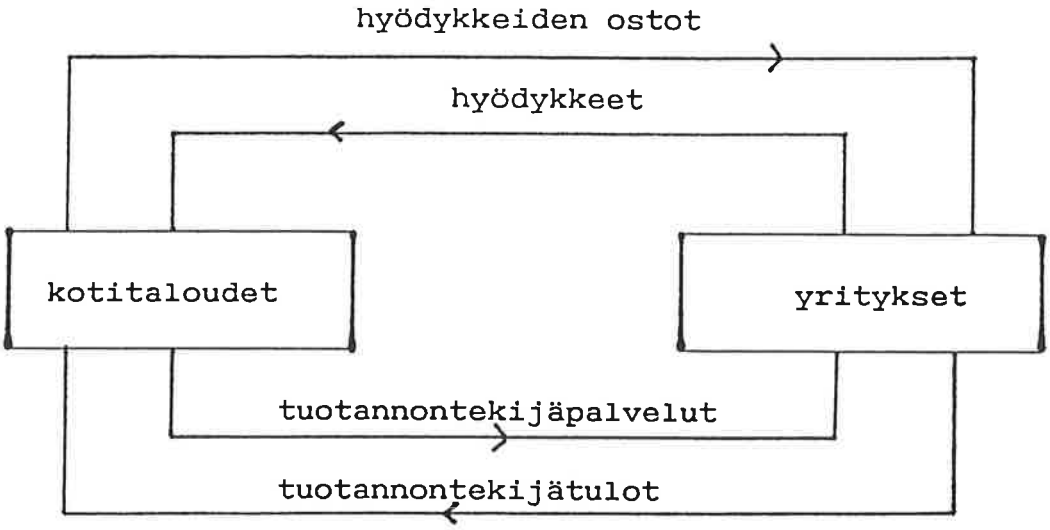
2. YLEISEN TASAPAINON TEORIASTA JA ULKOMAANKAUPAN TEORIAN TULOKSISTA

2.1. SULJETUN TALOUDEN MALLI

Seuraavassa on lyhyesti esitetty Koutsoyiannikseen (1985) pohjautuva katsaus yleisen tasapainon teoriaan. Teorian lyhyttä esitystä ja mallin yksinkertaisuutta voidaan puolustaa sillä, että tämän tutkimuksen tavoite on pikemminkin tutustuttaa lukijaa numeeriseen yleisen tasapainon ulkomaankaupan mallittamiseen ja käytössä olevien mallien sovellutuksiin kuin keskittyä yleisen tasapainon teoreettisiin ominaisuuksiin, jotka jätetään tässä sivuun.

Talouden oleellinen piirre on se, että kaikki sen osat ovat keskinäisessä riippuvuussuhteessa. Hyödykkeiden ja tuotannontekijöiden markkinat ovat riippuvuussuhteessa keskenään, ja kaikilla markkinoilla hinnat määräytyvät periaatteessa simultaanisesti. Yksinkertaisessa taloudessa esiintyvät seuraavat riippuvuudet. Kuluttajien hyödykkeiden ja palvelujen kysyntä riippuu heidän tuloistaan ja preferensseistään. Kuluttajien tulot riippuvat kuluttajien resurssien alkuvarannosta ja luovutettujen tuotannontekijöiden (työvoima) hinnoista ja määristä. Tuotannontekijöiden hinnat riippuvat puolestaan eri panosten kysynnästä ja tarjonnasta. Yrityksen tuotannontekijöiden kysyntä riippuu sekä teknologian tilasta että sen omien tuotteiden kysynnästä. Näiden tuotteiden kysyntä riippuu kuluttajien tuloista, jotka taas riippuvat tuotannontekijöiden kysynnästä. Riippuvuussuhteet voidaan kuvata yksinkertaisen talouden kiertokulkukaavion avulla, jossa on kaksi sektoria: kotitaloudet ja yrityssektori (kuva 1). Oletuksina olkoot:

- vain yrityssektorissa tuotetaan hyödykkeitä
- kotitaloudet omistavat kaikki tuotannontekijät
- kaikki tuotannontekijät ovat täyskäytössä
- kaikki tulot kulutetaan



KUVA 1. Kahden sektorin talous

Talouden toiminta voidaan kuvata kahden virtauksen avulla: reaalivirtaus, joka ilmaisee hyödykkeiden ja tuotannontekijöiden tarjoamien palvelujen välistä vaihdantaa ja rahavirtaus, jonka voidaan katsoa vastaavan reaalivirtausta rahassa mitattuna. Reaalivirtaus ja rahavirtaus liikkuvat eri suuntiin, ja ne on liitetty toisiinsa hyödykkeiden ja tuotannontekijöiden hinnoilla.

Talous on tasapainossa silloin kun löydetään hintavektori, jonka vallitessa tulon virtaus yrityksistä kotitalouksiin on yhtä suuri kuin kotitalouksien kulutusmenot. Markkinoilla on ostajia ja myyjiä, jotka pyrkivät maksimoimaan oman hyötynsä. Kuluttajat maksimoivat hyötyään budjettirajoitteen vallitessa, ja yritykset tuottavat tuotantofunktion kuvaaman teknologiarajoitteen vallitessa.

Yleisen tasapainon teorian keskeinen tarkastelukohde on se, johtaako talousyksiköiden käyttäytyminen tilaan, jossa koko talous on tasapainossa. Yleinen tasapaino on olotila, jossa kaikki markkinat ja päätöksiä tekevät yksiköt ovat simultaanisessa tasapainossa. Yleinen tasapaino on olemassa, jos kaikki markkinat ovat tasapainossa positiivisten hintojen vallitessa, kuluttajien maksimoidessa hyötyään ja yritysten maksimoidessa voittojaan. Yleisen tasapainon teorian tavoitteena on tarkistaa, miten tämän olotilan voi saavuttaa, eli

miten hinnat asettuvat kaikilla markkinoilla niin, että ei esiinny ylikysyntää eikä ylitarjontaa ja samalla talousyksiköt saavuttavat omat tavoitteensa, eli hyöty maksimoituu vallitsevilla rajoituksilla (hinnoilla) ja yritysten voitto on suurin mahdollinen eli nolla (niiden puhdas voitto täydellisen kilpailun vallitessa on nolla).

Talousagenttien ja markkinoiden vuorovaikutussuhde merkitsee sitä, että hyödykkeiden, tuotannontekijöiden ja kullakin markkinoilla olevien osanottajien tasapainon on oltava simultaanisesti johdettu. Yleinen tasapaino syntyy monien simultaanisten yhtälöiden ratkaisemisesta. Tuntemattomat suureet ovat hyödykkeiden ja tuotannontekijöiden hinnat ja määrät. Mallin yhtälöt on johdettu kuluttajien ja tuottajien maksimoivasta käyttäytymisestä, ja niitä on kahdenlaisia:

a) käyttäytymistä kuvaavat yhtälöt, joita ovat mm. talousagenttien kysyntä- ja tarjontafunktiot kaikilla markkinoilla,

b) tasapainoehdot, joiden ollessa voimassa markkinat tasapainottuvat eli kysyntä on yhtä kuin tarjonta.

2.2. WALRASILAINEN KEHIKKO

2.2.1. KEHIKON PÄÄPIIRTEET

Ensimmäisen yleisen tasapainon mallin kehitti ranskalainen Leon Walras (1834-1910). Teoksessaan "Element d'Economie Politique Pure" (1874) Walras väitti kaikkien hintojen ja määrien olevan kaikilla markkinoilla simultaanisesti johdettu ja vuorovaikutuksessa toistensa kanssa.

Walrasilaisessa mallissa jokaisen talousyksikön käyttäytyminen on esitetty yhtälöryhmän avulla. Esimerkiksi jokaisella kuluttajalla on kaksi roolia: hän ostaa hyödykkeitä ja myy tuotannontekijöiden palveluja yrityksille. Jokaista kuluttajaa kohti mallissa on kahdenlaisia yhtälöitä: niitä, jotka esittävät hänen hyödykekysyntänsä, ja niitä, jotka esittävät hänen tuotannontekijöiden palvelujen tarjontansa. Yritysten käyttäytyminen on selitetty kahdenlaisilla yhtälöillä:

toisilla esitetään hyödykkeiden tuotanto ja toisilla hyödykkeiden valmistamiseen käytettyjen tuotannontekijöiden kysyntä.

Yleisen tasapainon mallin yksi piirre on se, että käyttäytymisyhtälöt ovat lineaarisesti homogeenisia (riippuvat suhteellisista hinnoista), jolloin mallista saadaan ratkaistuksi suhteelliset hinnat. Tällöin mallissa on yhtälöitä yksi enemmän kuin tuntemattomia suhteellisia hintoja.

Walrasin lain mukaan kaikilla hinnoilla kokonaiskysyntä on yhtä kuin kokonaistarjonta eli ylikysyntä on nolla, joten viimeinen markkina on tasapainossa kun muut ovat tasapainossa. Siis on n-1 lineaarisesti riippumatonta yhtälöä.

Yleensä walrasilaisessa tasapainossa on yhtä paljon markkinoita kuin hyödykkeitä ja tuotannontekijöitä. Jokaiselle markkinalle on kolmenlaisia funktioita: kysyntäfunktiot, tarjontafunktiot ja yksi markkinoiden tasapainoehto, jossa kysyntä on yhtä suuri kuin tarjonta. Hyödykemarkkinoilla kysyntäfunktioiden määrä on yhtä suuri kuin kuluttajien määrä ja tarjontafunktioiden määrä yhtä suuri kuin yritysten määrä. Nämä aggregoidaan (summeerataan) yli kuluttajien ja yritysten, jotta saadaan selville ns. markkinakysyntä- ja tarjontafunktiot.

Yleisen tasapainon analyysissä on ongelmana se, että mikäli yhtälöiden määrä on suurempi kuin tuntemattomien muuttujien määrä, ei löydetä ratkaisua.Ongelman ratkaisemiseksi valitaan mielivaltainen hyödykkeen hinta mittayksiköksi ja, antamalla sille arvo yksi, ilmaistaan kaikki muut hinnat suhteessa siihen. Tällä tavalla saadaan yhtä paljon simultaanisia yhtälöitä kuin tuntemattomia muuttujia.

Yleisen tasapainon olemassaolon todistaminen on vaikeaa. Walras itse ei koskaan pystynyt todistamaan sitä (Koutsoyiannis,1985,488). Vuonna 1954 Arrow ja Debrew todistivat yleisen tasapainon olemassaolon täydellisesti kilpailevilla markkinoilla, joissa ei ole kasvavia skaalatuottoja.

Nykymaailmaa huolellisesti kuvaamaan pyrkivässä mallissa emme voi olla varmoja yleisen tasapainon olemassaolosta. Tämä johtuu lähinnä oligopolististen firmojen toiminnasta. Tosiasia on se, että talous on todellisuudessa paljon monimutkaisempi kuin yksinkertainen täydelliseen kilpailuun perustuva yleisen tasapainon malli.

2.2.2. YLEISEN TASAPAINON OLEMASSAOLO, STABIILISUUS JA YKSIKÄSITTEISYYS

Yleisen tasapainon olemassaolon lisäksi esiintyy kaksi muuta ongelmaa: tasapainon stabiilisuus ja sen yksikäsitteisyys.

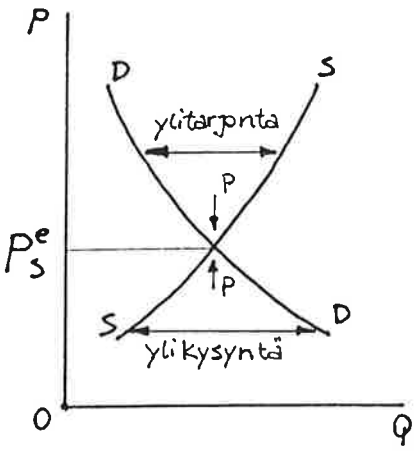
Näitä ongelmia voidaan parhaiten havainnollistaa osittaisen tasapainon kysyntä-tarjonta-mallin avulla.

Oletetaan, että hyödyke myydään täydellisesti kilpailevilla markkinoilla niin, että hyötyään maksimoivan kuluttajan käyttäytymisestä saadaan kysyntäfunktio ja voittojaan maksimoivan yrityksen käyttäytymisestä saadaan tarjontafunktio. Tasapaino löytyy sillä positiivisella hinnalla, jonka vallitessa kysytty määrä (Q_D) on yhtä suuri kuin tarjottu määrä (Q_S). Tätä hintaa sanotaan tasapainohinnaksi. Sillä hinnalla ei esiinny ylikysyntää eikä ylitarjontaa, ja markkinat ovat tasapainossa.

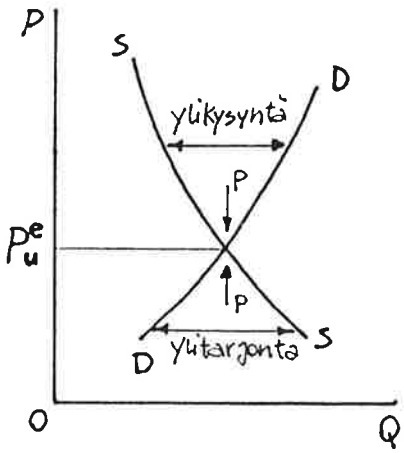
Yleisen määritelmän mukaan jokin systeemi on stabiili silloin, kun se palaa saavutettuun tasapainopisteeseen, jos se joutuu siitä pois.

Tasapaino on stabiili, jos kysyntäfunktio leikkaa tarjontafunktion ylhäältä. Hintojen oletetaan nousevan, kun on ylikysyntää ja laskevan kun on ylitarjontaa (kuva 2 ja 3).

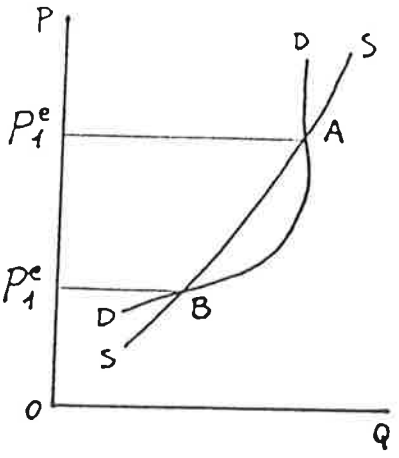
Kuvassa 4 on esitetty moninkertainen tasapaino, jossa A on stabiili tasapaino ja B on selvästi epästabiili. Kuvassa 5 ei löydy tasapainoa positiivisella hinnalla.



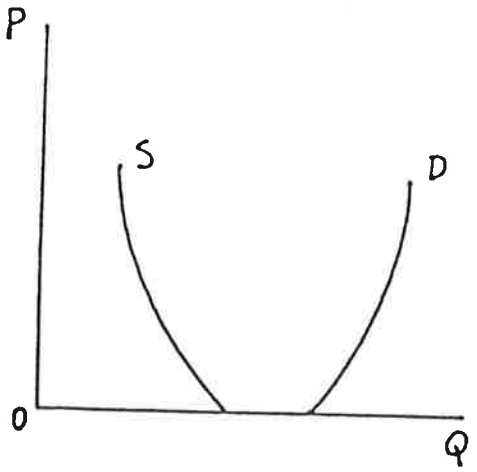
KUVA 2. Stabiili tasapaino



KUVA 3. Epästabiili tasapaino



KUVA 4. Moninkertainen tasapaino



KUVA 5. Tasapainoa ei löydy

Tästä voidaan päätellä se, että:

- tasapainon olemassaolo on sidoksissa siihen, että kuluttajien ja tuottajien käyttäytyminen tuottaa kysyntä- ja tarjontatakäyrän leikkauksen positiivisella hinnalla

- tasapainon stabiilisuus riippuu kysyntä- ja tarjontakäyrän kaltevuuksien suhteesta

- tasapainon ainutkertaisuus on riippuvainen ylikysyntäkäyrän kaltevuudesta.

2.3. YLEISEN TASAPAINON STAATTISET OMINAISUUDET

Kolme staattista ominaisuutta on voimassa täydellisen kilpailun yleisen tasapainon ratkaisussa:

a) tehokas resurssien allokaatio yritysten välillä (tuotantotasapaino)

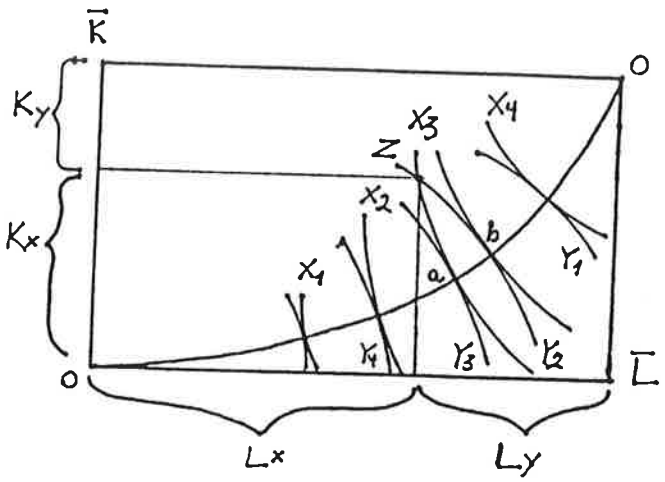
b) tehokas hyödykkeiden allokaatio kuluttajien välillä (kulutustasapaino)

c) tehokas tuoteyhdistelmä (simultaaninen tuotanto- ja kulutustasapaino).

Näitä ominaisuuksia kutsutaan Pareto-optimoinnin ehdoiksi. Näiden vallitessa kuluttajat ovat optimissa.

A) TUOTANTOTASAPAINO

Tuotantotasapaino saavutetaan pisteessä, jossa tekninen rajasubstituutioaste on sama kaikille yrityksille. Siinä pisteessä Pareto-optimaalisuuden kriteeri pätee, koska tuotantotasapaino on Pareto-optimaalisuuden tehokkuuskriteerin mukainen. Edgeworth-laatikosta (kuva 6) huomataan, että on mahdollista saada lukematon määrä Pareto- tyyppisiä tuotannon tasapainoja.



KUVA 6. Tuotannon Edgeworthin laatikko. Kuvassa esiintyvät kahden yrityksen tuotantokäyrät ja niiden pääoman ja työvoiman osuudet. Kaikki ne pisteet, jotka sijaitsevat Edgeworthin sopimuskäyrällä vastaavat tuotannon tehokasta allokaatiota. Esim. Z-piste ei vastaa tehokasta allokaatiota, koska jos allokoidaan työvoimaa ja pääomaa uudelleen pisteiden a:n ja b:n välillä toisen yrityksen tuotanto on suurempi kuin alkuperäisessä tapauksessa.

On silti otettava huomioon se, että täydellisen kilpailun vallitessa vain yksi tasapainopiste on löydetty: se, jossa tekninen rajasubstituutioaste on yhtä kuin tuotannontekijöiden hintasuhde w/r.

Täydellisessä kilpailussa tuotantotasapaino toteutuu silloin kun:

$$MRTS^{x}_{L,K} = MRTS^{y}_{L,K} = w/r, \text{ jossa} \qquad (1)$$

MRTS = tekninen rajasubstituutioaste
x, y = hyödykkeet
L, K = tuotannontekijät
w = palkka
r = pääoman tuottoaste

B) KULUTUSTASAPAINO

Kuluttajan teoriasta tiedetään, että kuluttajan hyöty on maksimissaan silloin, kun oma rajasubstituutioaste kahden hyödykkeen välillä on yhtä suuri kuin niiden kahden hyödykkeen hintasuhde, eli

$$MRS_{x,y}=P_x/P_y. \qquad (2)$$

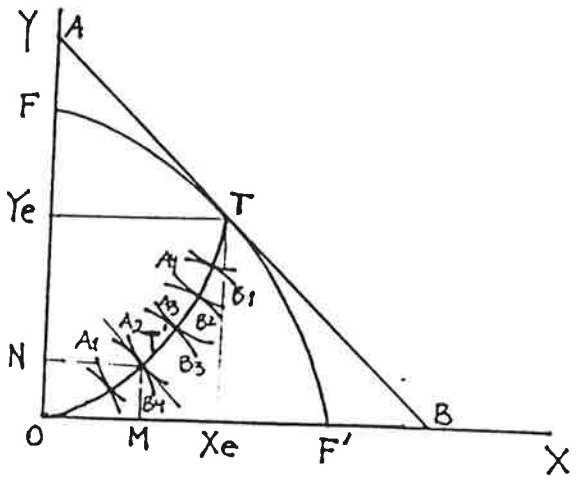
Kun molemmat kuluttajat kohtaavat täydellisesti kilpailevilla markkinoilla saman hinnan, yleisen tasapainon ehto on:

$$MRS^A_{x,y}=MRS^B_{x,y}=P_x/P_y \qquad (3)$$

jossa

MRS = rajasubstitutioaste

P_x, P_y = hyödykkeiden x ja y hinnat
Tämä voidaan havaita seuraavasta kuvasta:



KUVA 7. Kulutuksen yleinen tasapaino. Pisteestä T (missä tuotannon transformaatiokäyrä sivuaa hintakäyrää AB) rakennetaankuluttajien A:n ja B:n Edgeworth-laatikon sopimuskäyrälläPareto-tehokas kuluttajien resurssien allokointi. Täydellisen kilpailun vallitessa ainoa Pareto-tehokas tasapaino on siinä sopimuskäyrän pisteessä (T':ssä), jossa kuluttajien rajasubstituutioaste on sama kuin hyödykkeiden hintasuhde (T:ssä).

C) SIMULTAANINEN TUOTANTO- JA KULUTUSTASAPAINO

Viimeinen ehto yleisen tasapainon saavuttamiseksi on se, että tuotannon rajatransformaatioaste on yhtä suuri kuin kahden hyödykkeen rajasubstituutiosuhde kummallakin kuluttajalla:

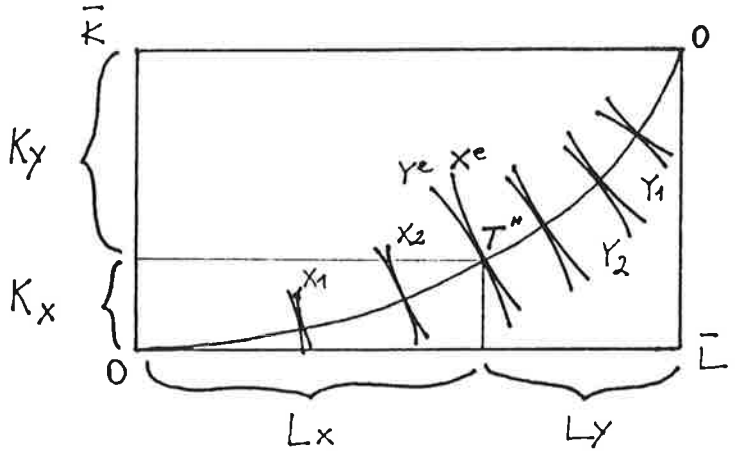
$$MRTP_{x,y}=MRS^{A}_{x,y}=MRS^{B}_{x,y} \qquad (4)$$

Tämä on Pareto-tehokkuuden kolmas ehto. Sen taloudellinen merkitys on se, että tuotantoyhdistelmän pitää olla optimaalinen sekä kuluttajille että tuottajille.

2.4. YLEINEN TASAPAINO JA RESURSSIEN ALLOKOINTI

Kuvan 7 mukaan yleinen tasapaino saavutetaan pisteissä T ja T', jotka määrittelevät systeemin kuusi tuntematonta muuttujaa eli kahden hyödykkeen määrät (Xe ja Ye) ja niiden allokoinnin kahden kuluttajan välillä.

Piste T tuotannon transformaation käyrällä määrittelee tasapainotuotannon jaon X:n ja Y:n välillä. Kuvassa 8 on esitetty tuotantopanosten allokointi X:n ja Y:n tuotantoon. Edgeworth-laatikossa T'' vastaa edellisen kuvan T-pistettä ja selittää Xe:n ja Ye:n tuotantoon tarvittavat työn ja pääoman määrät, esim. Xe:n tuotannossa tarvitaan määrä Lx työvoimaa ja määrä Kx pääomaa.



KUVA 8. Resurssien allokointi Xe- ja Ye-tuotannossa

2.5. TUOTANNONTEKIJÖIDEN ALKUVARANTO JA TULONJAKO

Kuluttajien tulo riippuu tuotannontekijöiden hinnasta ja siitä, miten suuren määrän tuotannontekijöistä kuluttajat pitävät hallussaan. Eulerin teoreeman mukaan vakioisten skaalatuottojen vallitessa tuotannontekijöiden kokonaistulo on yhtä suuri kuin talouden kokonaistuotannon arvo, eli

$$(P_x)(X)+(P_y)(Y) = wL+rK. \qquad (5)$$

Jokaisen kuluttajan tulo kulutetaan, niin että

$$wL_A+rK_A = (P_x)(X_A)+(P_y)(Y_A) \qquad (6)$$

$$wL_B+rK_B = (P_x)(X_B)+(P_y)(Y_B). \qquad (7)$$

Kaikki tuotannontekijät on otettu käyttöön

$$L_A+L_B=L \qquad (8)$$

$$K_A+K_B=K \qquad (9)$$

Edellisistä yhtälöistä saadaan

$$w(L_A+L_B)+r(K_A+K_B)=P_x(X_A+X_B)+P_y(Y_A+Y_B) \qquad (10)$$

tai

$$wL+rK=(P_x)(X)+(P_y)(Y) \qquad (11)$$

Meillä on siis kolme toisistaan riippumatonta yhtälöä, joissa on neljä tuntematonta muuttujaa (Ka,Kb,La,Lb), joiden arvot eivät ole yksikäsitteisesti määriteltyjä. Yleisen tasapainon tarjoama ratkaisu ei pysty antamaan absoluuttisia hintoja.

Yleisen tasapainon tarjoama ratkaisu määrittelee talouden

kokonaistuotantoarvon, joka vakioisten skaalatuottojen vallitessa on yhtä kuin kuluttajien kokonaistulo. A:n ja B:n yksityisiä tuloja ei ole endogeenisesti määritelty, vaan pitää tehdä oletuksia näiden kahden kuluttajan tuotannontekijöiden alkuvarannoista niin, että heidän tulonsa ovat konsistentteja Xe:n ja Ye:n ostokäyttäytymisen kanssa (T ja T'' kuviossa 7). Tätä mallia voi tietysti laajentaa lukemattomaan määrään kotitalouksia, hyödykkeitä ja tuotannontekijöitä ja täydentää lisäämällä todellisten kotitalouksien olennaisia aspekteja kuten raha- ja pääomamarkkinat tai ulkomaankaupan sektori.

2.6. ULKOMAANKAUPAN TEORIAN TULOKSISTA

Seuraavaksi on lyhyesti esitelty ulkomaankaupan teorian tärkeimmät tulokset. Tämä luo pohjan niille tuloksille, jotka on esitetty raportin 6. luvussa. Tässä keskitytään lähinnä suhteelliseen etuun ja vaihtosuhteeseen täydellisen kilpailun vallitessa sekä epätäydellisen kilpailun tärkeimpiin kohtiin.

Ulkomaankaupan teoriassa voidaan erottaa kaksi ongelmakohtaa: suhteellinen etu ja ulkomaankaupan suhteelliset hinnat. Ensimmäinen on kvalitatiivinen ongelma: yritetään selvittää miten maiden väliset erot muun muassa teknologiassa ja tuotannontekijöiden määrissä selittävät maiden suhteellisten kustannusten eroja ja erikoistumista tiettyyn tuotantoon. Jälkimmäinen ongelma on kvantitatiivinen, ja siinä yritetään selvittää viennin ja tuonnin suhteelliset hinnat kansainvälisillä markkinoilla (Dixit, Norman, 1980, s. 1).

2.6.1. SUHTEELLINEN ETU

Suhteellista etua tarkastellessa voidaan erottaa kaksi tapausta. Ensimmäisessä tapauksessa maat eivät käy kauppaa keskenään. Eri maissa hyödykkeiden väliset suhteelliset hinnat ovat tällöin erilaiset. Tämä johtuu siitä, että kuluttajapreferenssit, tuotantoteknologia, tuotannontekijöiden tarjonta ja monet muut tekijät poikkeavat toisistaan. Tästä syystä suhteelliset rajakustannukset vaihtelevat maasta toiseen. Toisessa tapauksessa maat käyvät kauppaa keskenään. Jokainen maa keskittyy sen hyödykkeen tuotantoon , jossa sillä on suhteellinen etu verrattuna muiden hyödykkeiden

tuotantoon. Heckscher-Ohlin-teorian mukaan mailla on suhteellinen etu niiden hyödykkeiden tuotannossa, jossa käytetään runsaimmin ao. maassa tarjolla olevaa tuotannontekijää. Vapaakaupan vallitessa maat käyvät kauppaa, kunnes millään maalla ei ole käyttämättä jäänyttä suhteellista etua minkään hyödykkeen tuotannossa. Palkkatason ja koron itsesäätele vyysprosessin kautta jokaisessa maassa siirretään resursseja sille alalle, jolla on suhteellinen etu niin kauan kunnes resurssien siirtäminen ei ole enää kannattava.

TUOTANNONTEKIJÖIDEN RUNSAUS

Tuotannontekijöiden runsaus-hypoteesin mukaan maa erikoistuu sen tuotteen valmistukseen, jossa käytettäviä tuotannontekijöitä sillä on suhteellisesti eniten. Tämä on hyvin rajoittava selitys, koska tällöin pitää sulkea pois muut mahdollisuudet ja tehdä lisäoletuksia. Pitää siis olettaa, että mailla on sama teknologia ja että kuluttajien preferenssit ovat samat. Näiden rajoitusten vallitessa näyttää kuitenkin loogiselta, että jos jonkin maan tietyn tuotannontekijän alkuvaranto on hyvin suuri suhteessa muihin maihin, omiin vientituotteisiin sisältyy enemmän tätä tuotannontekijää kuin tuontituotteisiin.

TUOTANTO- JA TUOTANNONTEKIJÄHINNAT

Samansuuntaisia tuloksia saadaan myös silloin, kun tarkastellaan tuotanto- ja tuotannontekijähintoja. Tapauksessa, jossa on kaksi saman teknologian omaavaa maata, huomataan, että sillä maalla, jolla on A-tuotannontekijän suhteellisesti korkein hinta, on myös A-hyödykkeen korkein hinta, kun A-hyödyke on A-tuotannontekijäintensiivinen. Saman suhteen voi huomata myös toisinpäin, tuotannosta tuotannontekijöihin.

TUOTANTO- JA TUOTANNONTEKIJÄTARJONTA

Oletetaan, että tuotannossa vallitsevat vakioiset skaalatuotot, yhteistuotantoa ei esiinny ja panoskertoimet ovat vakiot. Oletetaan lisäksi kaksi maata, joilla on sama tekno logia ja samat kuluttajien preferenssit. Tarkastellaan kahden

tuotannontekijän ja kahden hyödykkeen tapausta. Jos tällöin A-hyödyke on A-tuotannontekijäintensiivinen, A-tuotannontekijän lisätarjonta johtaa A-hyödykkeen lisätuotantoon ja B-hyödykkeen tuotannon supistamiseen.

PANOSTEN VÄLINEN SUBSTITUUTIO

Tapauksessa, jossa sallitaan tuotantoyhdistelmät alhaisten tuotantokustannusten saamiseksi , panoskertoimet eivät ole vakioita, vaan ne voidaan valita teknisten yhdistelmien joukosta niin, että kustannukset ovat pienimpiä (Dixit, Norman, 1980, s. 15) . Edellisissä tapauksissa saadut tulokset eivät tässä tilanteessa päde enää siinä mielessä, että tuotannontekijöiden runsaus ei ole enää välttämätön ehto kaupan rakenteen määräämiseksi.

Yleistyksen ongelmia tulee esille silloin, kun otetaan huomioon monia tuotannontekijöitä ja hyödykkeitä. Tässäkään tapauksessa tuotannontekijärunsauden oletus ei näytä pätevän aina, varsinkaan silloin, kun on enemmän hyödykkeitä kuin tuotannontekijöitä.

TUOTANNONTEKIJÖIDEN HINTOJEN YHTENÄISTYMINEN

Jos kaikilla mailla on mahdollisuus käyttää samaa, lineaarisesti homogeenista teknologiaa, vapaakaupan täytyy johtaa samanlaisiin tuotantohintoihin. Silloin kun kaksi maata käyvät kauppaa keskenään, kummassakin maassa siirretään resurssit pois sektoreilta, joiden suhteelliset kustannukset ovat liian suuret niille sektoreille, joilla on suhteellinen kustannusetu. Toisin sanoen resurssit siirretään pois sektoreilta, jotka käyttävät kalliita tuotannontekijöitä runsaasti niihin sektoreihin, jotkä käyttävät halpoja tuotannontekijöitä runsaasti. Tästä seuraa se, että suhteellisen niukkaa tuotannontekijää on runsaammin ja suhteellisen runsasta tuotannontekijää niukemmin. Tämä prosessi kestää niin kauan, kunnes suhteelliset tuotantokustannukset ovat samat kummassakin maassa tai kunnes molemmat ovat lakanneet tuottamasta hyödykkeitä, joissa niillä ei ole suhteellista etua. Toisin sanoen tämä prosessi saa aikaan joko tuotannon erikoistumisen tai kansainvälisten tuotannontekijöiden hintaerojen alenemisen siihen pisteeseen asti, jossa suhteelliset kustannukset ovat samat kummassakin maassa.

Tässäkin suhteessa esiintyy yleistysongelmia. Tapauksessa, jossa on vähemmän hyödykkeitä kuin tuotannontekijöitä, tuotantohintojen yhtenäistyminen ei johda tuotannontekijöiden hintojen yhtenäistymiseen. Siinä tapauksessa, jossa on enemmän hyödykkeitä kuin tuotannontekijöitä, tuotantoerikoistuminen näyttää olevan välttämätön.

2.6.2. HYVINVOINTI JA VAIHTOSUHDE

Suhteellisen edun teoria käsittelee kaupankäynnin syitä ja kaupattavien ja ei-kaupattavien hyödykkeiden markkinoiden välisiä suhteita.

Ulkomaankaupan suhteellisten hintojen teoria käsittelee sitä, miten jotkut parametrit ja talouspoliittiset ratkaisut vaikuttavat ulkomaankaupan suhteellisiin hintoihin. Ulkomaankaupan suhteellisten hintojen olennainen piirre on se, että niiden oletetaan olevan kauppaa käyvän maan tärkeä hyvinvointimittari siinä mielessä, että kaupankäynnin aiheuttamien suhteellisten hintojen muutosten pitää luoda Pareto-optimaalinen resurssien allokointi.

Yleisessä tasapainossa suhteelliset hinnat riippuvat kysyntä- ja tarjontaparametreista. Kun maat käyvät kauppaa keskenään, suhteelliset hinnat riippuvat tuotannontekijöiden alkuvarannosta, teknologiasta, preferensseistä, omaisuuden alkuvarannosta, tukitoimista ja tulleista. Seuraavaksi analysoidaan vaihtosuhteeseen eniten vaikuttavia tekijöitä (Dixit, Norman, 1980, s. 6).

TULONSIIRTO

Jos siirretään tuloa maasta toiseen, kysynnät muuttuvat molemmissa maissa. Kansainvälisten hintojen vaikutus riippuu siitä, mitä tapahtuu eri hyödykkeiden aggregoidulle kysynnälle, ja tämä puolestaan riippuu kysynnän joustosta molemmissa maissa. Tulokset voivat siis olla erilaisia. Esimerkiksi voi tapahtua niin, että tulonsiirron saajamaan vientikysyntä pienenee. Tämä johtuu siitä, että saajamaan rajavientikysyntä

on pienempi kuin tulonsiirron antavan maan. Tämä mahdollisuus on kiinnostava, koska se merkitsee sitä, että saajamaan vientihyödykkeiden hinta alenee suhteessa tuontihyödykkeiden hintaan tulonsiirron tuloksena. Toisin sanoen siirtämällä tuloa toiselle maalle antajamaan vaihtosuhde on parantunut.

MUUTOKSET TUOTANNONTEKIJÖIDEN TARJONNASSA

Tarkastellaan seuraavaksi kahden maan mallia; molemmissa maissa on kaksi tuotannontekijää ja tuotetaan kahta hyödykettä. Silloin kun toisen maan tuotannontekijöiden alkuvaranto kasvaa, saadaan kaksi tulosta:[1]

1) Kansantulo nousee. Tämä johtuu molempien hyödykkeiden kysynnän lisäyksestä.

2) Intensiivisen tuotteen kotimainen tuotanto (vienti) kasvaa ja toisen tuotteen tuotanto (tuonti) vähenee. Tuontihyödykkeiden ylikysyntä kasvaa, ja tämä epätasapaino kauppataseessa johtaa aikaisempaa huonompaan vaihtosuhteeseen.

TARIFFIT JA KAUPANEHDOT

Kauppapolitiikan vaikutuksia kaupanehtoihin voidaan analysoida yksinkertaisesti ottamalla huomioon tullien vaikutukset. Yleensä kun maa asettaa tulleja jollekin tuotteelle, maailman hyvinvointi vähenee. Tämän lisäksi on hyvin epävarmaa, hyötyykö maa tullien asettamisesta, koska resurssien vääristetty allokointi vähentää tullien avulla saavutettuja hyötyjä. Pienillä tulleilla ei yleensä ole suuria vaikutuksia tullin asettamamaalle. Suurien tullien asettamista pitäisi tarkkaan harkita, koska ne voivat aiheuttaa varsin mullistavia vaikutuksia.

Tulli-käsitteeseen liittyvät myös sen vaikutukset kotimaiseen tulonjakoon. Tässä analyysissa voidaan selvästi erottaa kaksi teemaa: tullien vaikutus kotimaisiin hintoihin ja se, miten

---

1. Maa, joka hyötyy saadessaan tulosiirron, ei välttämättä hyödy tuotannontekijöiden alkuvarannon kasvusta. Tämä vaikutus on ns. "immiserising growth".

muutokset kotimaisissa hinnoissa vaikuttavat tulonjakoon.

Ensimmäisestä kohdasta voidaan sanoa, että tietyn tuotteen hinnannousu nostaa sen tuotannontekijän hintaa, jota käytetään tämän tuotteen valmistamisessa. Toisesta kohdasta on otettava huomiooon se seikka, että aina ei pidä paikkaansa intuitiivinen tulos, jonka mukaan tullit nostavat tullinalaisen tuotteen hintaa kotimaassa suhteessa muiden tuotteiden hintoihin. Tullit parantavat vaihtosuhdetta , ja tariffienalaisten tuotteiden kansaiväliset hinnat putoavat muiden tuotteiden hintoihin verrattuna. Kysymys on siitä, pystyykö vaihtosuhteen vaikutus kompensoimaan tullien hintoja nostavan vaikutuksen.

2.6.3. EPÄTÄYDELLINEN KILPAILU

Ulkomaankaupan analyysissa ei riitä se, että tarkastellaan täydellisen kilpailun tapausta. Jotta saataisiin realistinen kuva kansainvälisestä kaupankäynnistä, on otettava huomioon epätäydellinen kilpailu ja suurtuotannon edut. Noin 50 % maailman kaupankäynnistä on toimialojen välistä kaupankäyntiä, ja tätä suurtuotannon kaupankäyntiä ei voida analysoida täydellisen kilpailun kehikossa. Epätäydellisen kilpailun ja suurtuotannon edun maailmassa on kolme keskeistä näkökulmaa:

a) Miten kaupankäynnin laajeneminen vaikuttaa kaupan rakenteeseen? Se lisää ainakin kilpailua ja pienentää oligopolistista ja monopolistista käyttäytymistä.

b) Kaupankäynti ja tuotedifferointi: suurtuotannon etujen vallitessa on aina olemassa tuotteita, joiden kotimainen kysyntä on niin pieni, että tämä tekee niiden tuottamisen kannattamattomaksi. Kansainvälisen kaupankäynnin laajentuessa suurtuotannon edut voidaan käyttää paremmin hyväksi ja markkinoille tuotetaan paljon eri tuotteita kuluttajien ostettaviksi.

c) Tuotedifferointi ja toimialojen sisäinen kaupankäynti: toimialojen välinen kaupankäynti johtuu, kuten täydellisessä kilpailussa, tuotannontekijöiden runsaudesta eli maalla on suhteellinen etu niiden hyödykkeiden tuotannossa, joiden valmistukseen käytettävät tuotannontekijät ovat runsaita ko. maassa.

Toimialojen sisäinen kaupankäynti johtuu lähinnä tuotediffe-roinnista. Kahden maan mallissa, jos ko. maiden koko on sama eikä niillä ole suhteellista etua toimialojen välillä, kauppaa käydään toimialojen sisällä tuotannontekijöiden, teknologian liikkumisen ja preferenssien yhdistämisen pe-rusteella (Dixit, Norman, 1980,s. 288).

2.7. YLEISEN TASAPAINON JA OSITTAISEN TASAPAINON ANALYYSI

Historiallisesti katsottuna suurin osa talousanalyysista on perustunut osittaisen tasapainon malleihin. Osittaisen tasa-painon mallissa yhden tai useamman hyödykkeen hinnat ja mää-rät muuttuvat poliittisten päätösten vuoksi ja joidenkin muiden hyödykkeiden hinnat ja määrät pysyvät vakioina (Corn-wall 1984, s. 78). Suurta keskustelua on herättänyt yleisen tasapainon ja osittaisen tasapainon vastakkainasettelu. Kes-keisenä kysymyksenä osittaistasapainon mallien käyttöönotossa on se, missä tilanteissa näitä malleja voidaan vapaasti käyttää analyysivälineenä ilman että ne johtavat harhaisiin tuloksiin, toisin sanoen milloin voidaan osittaisen tasapai-non malleja käyttää ilman, että muut yleisen tasapainon ehdot muuttuvat? Tätä pohtiessa on aina otettava huomioon se, että osittaistasapainon metodologiaa käytettäessä joudutaan yksinkertaistamaan seuraavat seikat:

i) aggregoidaan yhteen kaikki hyödykkeet rahaksi mitattuina eikä pelkästään ne, jotka mallitetaan,

ii) oletusta, jonka mukaan kuluttajien tulot ja tuottajien muiden hyödykkeiden tuotanto ovat riippumattomia siitä, mitä kyseessä olevilla markkinoilla tapahtuu.

Ensimmäinen oletus ei huomioi hintaefektejä, esimerkiksi miten muutokset ko. hyödykkeiden markkinoilla voivat aiheuttaa muiden hyödykkeiden tasapainohintojen muutoksia. Se voidaan hyväksyä yksittäisen kuluttajan tai yrityksen tasolla silloin kun ko. hyödykkeiden rajasubstituutioaste ei ole riippuvainen mallittamiseen eksplisiittisesti käytetyistä hyödykkeistä mutta se lienee liian yksinkertainen oletus suurempia taloudellisia vaikutuksia analysoitaessa (Cornwall, 1984, s.81).

Toinen edellytys pitää paikkansa vain siinä tapauksessa että analysoitavat hyödykkeet ovat merkitykseltään riittävän pieniä, esimerkiksi silloin kun kyseessä olevat sektorit edustavat koko talouden pientä osuutta, pieni muutos näiden sektoreiden markkinoilla voi muuttaa vähän arvonlisäystä ja kuluttajan kokonaistuloa.

Ylipäätään yleisen tasapainon ja osittaisen tasapainon vastakkaisasettelusta voidaan sanoa, että osittaisen tasapainon analyysia on järkevämpi käyttää silloin, kun kyseessä olevien markkinoiden muutoksilla on pieni vaikutus kuluttajan kokonaistuloon. Silloin kun tämä ehto ei ole voimassa osittaisen tasapainon metodologista kehikkoa voidaan käyttää, jos hinnan ja tulon keskinäinen vaikutus markkinoille voidaan ennustaa.

Osittaisen tasapainon analyysin etu on sen yksinkertaisuus. Kaikissa muissa tapauksissa yleisen tasapainon mallittaminen näyttää olevan kokonaisuutena perusteellisempi metodologinen kehys.

3. HISTORIA

3.1. ENSIMMÄISET YLEISEN TASAPAINON MALLIT

Yleisen tasapainon analyysin teoreettinen etevämmyys on aina ollut hyväksytty. Varsin houkuttelevaa on aina ollut mahdollisuus sijoittaa yhteen malliin kaikki kyseessä olevien ongelmien relevantit tekijät, kaikki riippuvuussuhteet ja palautevaikutukset muuttujien välillä, etenkin tulo- ja substituutiovaikutukset. Tämän toteuttaminen on ollut käytännössä mahdollista vasta 1970-luvulla.

Tosiasia on , että mallien monimutkaisuuden takia 1960-luvulla ei voitu vielä ratkaista yleisen tasapainon malleja numeerisesti. Vuonna 1969 Herbert Scarf kehitti algoritmin, joka teki mahdolliseksi yleisen tasapainon ratkaisun löytamisen eli tasapainohintojen numeerisen laskemisen. Tämän algoritmin vaikuttavin piirre oli se, että se pystyi löytämään tasapainoratkaisun (hintavektorin) yleisten ehtojen vallitessa. Ainoa rajoite oli se, että ylikysyntäfunktiot oletettiin jatkuviksi ja niiden oletettiin noudattavan Walrasin (A.M. Borges, 1986, s.9) lakia, jonka mukaan kansantalous on tasapainossa kun sn kaikki markkinat ovat tasapainossa.

Scarfin algoritmi oli hyvin yksinkertainen, mutta se antoi mahdollisuuden kehittää numeerisia yleisen tasapainon malleja. Tietokoneiden ja käyttäjäystävällisten ohjelmien kehityksen myötä on pystytty rakentamaan koko ajan suurempia ja monimutkaisempia malleja.

Samaan aikaan algoritmia kehitettiin ja sen uusia versioita otettiin käyttöön. Tuloksena tästä työstä on ollut se, että aloitettiin uusi tutkimussuuntaus, jonka tarkoitus oli kehittää yleisen tasapainon tehokkaampia ja yksinkertaisempia algoritmiversioita. Kaikkien versioiden perustana on aina ollut Scarfin algoritmi. Kun kerran ratkaisualgoritmi oli olemassa, ensimmäisiä sovellutuksia tuli heti esiin.

Ensimmäisiä analyyttisiä yleisen tasapainon malleja alettiin rakentaa 1950-luvulla. Yleisen tasapainon mallittamisen edeltäjinä pidetään James Meadea, Harry G. Johnsonia, Arnold Harbergeria, John Shovenia ja John Whalleytä.

Yleisen tasapainon mallittamisen ensimmäiset analyyttiset mallit keskittyivät verojen, tullien ja muiden talouspoliittisten päätösten vaikutusten analysointiin (ks. Shoven and Whalley, 1984, s. 1007). Kiinnostusta ovat herättäneet Harbergerin verojen vaikutusten analyysi-malli (1962) sekä Johnsonin ja Meaden kahden raaka-aineen, kahden hyödykkeen ja kahden maan kansainvälisen kaupan malli (1954 ja 1955). Numeeristen yleisen tasapainon mallien käyttöönottajia ovat olleet John Shoven ja John Whalley, joiden töiden tutkimusalue on ollut veropolitiikan ja ulkomaankauppapolitiikan allokaatio- ja hyvinvointivaikutukset. Seuraten Harbergerin traditiota, mutta käyttäen ensimmäistä kertaa yleisen tasapainon numeerista mallittamista, Shoven ja Whalley tutkivat USA:ssa vuonna 1972 verotuksen kiristymisen vaikutuksia pääoman ja työn käyttöön ja lisäksi tuloverotuksen muuttamista kulutukseen perustavaksi verotukseksi. Whalleyn tutkimus ulkomaankaupan sektorilla (1980, 1982) johti kiinnostaviin ja tärkeisiin tuloksiin. GATTin kaupankäynnin vapautumisen vaikutuksia arvoidessaan Whalley väitti hyödyn niistä olleen pieni, vähemmän kuin 0.1 % BKT:sta ja piilevien kaupanesteiden (non-tariff barriers) olleen tullisuojia tärkeämpiä.

3.2. KEHITYSSUUNNAT

Shovenin ja Whalleyn pioneeritöistä on syntynyt kolme tutkimussuuntausta:

1) Hudsonin ja Jorgensonin (1974) kehittelemä useita sektoreita käsittelevä USA:n talouden energiamalli. Tämä suuntaus, vaikka ei ollutkaan alussa kovin lähellä alkuperäistä walrasilaista mallia

   a) johti kehittyneisiin funktiomuotoihin, joiden avulla voidaan kuvata paremmin todellisuutta ja

   b) perustui osamallien parametrien uudenlaiseen ekonometriseen estimointiin. Tätä mallia kehitti myöhemmin Jorgenson ja sitä käytettiin lähinnä energian hinnan muutosten vaikutuksia analysoitaessa.

2) Manne (1977) aloitti toisen tutkimussuuntauksen ja sitäkin sovellettiin energiapolitiikan alueelle. Dynaamisilla käsitteillä operointi tuotiin esiin ensimmäistä kertaa hänen kehittelemissään malleissa. Mallien ratkaisu perustui in-

tertemporaaliseen optimointiin, jossa spesifioitiin talousyksiköiden osittaissopeutumisesta johtuvat taloudelliset rajoitukset ja kustannukset. Mannen työ ei ollut niin tarkasti laadittu kuin Shovenin ja Whalleyn tai Jorgensonin työ. Syy on ollut se, että hänellä oli tarkoituksena lähinnä luoda pedagoginen malli, joka tuo selvästi esiin riippuvuussuhteet ja palautevaikutukset sen sijaan, että yritettäisiin estimoida numeerisesti talouspoliittisten päätösten vaikutuksia. Juuri riippuvuussuhteiden ja palautevaikutusten esiin tuominen on yleisen tasapainon mallien suuri menestystekijä ja yksi selitys sille, miksi niitä pidetään erittäin hyödyllisinä.

3) Kolmas tutkimussuuntaus, joka on korostanut yleisen tasapainon hyödyllisyyttä, on kehittynyt useita maita käsittelevien mallien alueella.

Useita maita käsittelevät mallit perustuvat Leontiefin malleihin, joihin on lisätty yksityinen kulutus ja ulkomaankaupan sektori. Myöhemmin kehitettiin sosiaalitilinpidon matriiseja (social account matrix), joissa kuvattiin talouden eri agenttiryhmien välisiä taloustoimia. Tässä vaiheessa otettiin käyttöön yleisen tasapainon analyysi, jonka avulla voitiin perusteellisemmin analysoida taloudellisia kysymyksiä (Antonio M. Borges,1986, s.13). Kolmesta edellä tarkastellusta lähestymistavasta viimeinen on vähiten teoreettisesti tyylikäs, mutta käytännön näkökulmasta katsoen paras. Tuloksia, joita saatiin mallien simuloinnista, on käytetty taloudellisista ongelmista käydyissä keskusteluissa ja konferensseissa tukena ongelmia aiheuttavien syiden ymmärtämisessä ja täten poliittisia ratkaisuja tehtäessä.

3.3. TUNNETUIMPIA YLEISEN TASAPAINON MALLEJA

Yleisen tasapainon mallittamisen käyttöönoton laajentaminen on tuonut esiin monia pyrkimyksiä sovellettaessa malleja uusiin maihin ja uusiin ongelmiin. Näistä pyrkimyksistä mainittakoon seuraavat:

- Borgesin ja Goulderin (1984) kehittelemä USA:n talouden energiamalli, jossa Shoven-Whalleyn traditio on yhdistetty joustavampiin funktiomuotoihin. Mallissa oletettiin resurssit niukoiksi, tämä oletus johti realistisempiin tuloksiin korkeita energiahintoja ja energiaveron vaikutuksia analysoitaessa.

- Australian talouden useita sektoreita käsittelevä ORANI-malli, jonka avulla voidaan analysoida monien poliittisten päätösten vaikutuksia, kuten ulkomaisten investointien tai tietylle toimialalle tarkoitetun tuen vaikutuksia.

- Norjan yleisen tasapainon traditio, jonka perustajana on ollut Johansen (1975). Muut keskeiset henkilöt ovat V.D. Norman, J. Haaland, E. Steigum Jr., T. Wegeland ja L. Mathiesen.

- Deardoffin ja Sternin (1981) kehittelemä ulkomaankaupan malli analysoi tullien alentamisen ja maatalouden tukien vaikutuksia monissa maissa. Mallissa esiintyy 34 teollisuus- ja kehitysmaata.

- Mohammadin ja Whalleyn (1984) kehittelemä malli on avannut uusia perspektiiveja yleisen tasapainon mallittamiselle: tarkoitus on ollut mitata joidenkin hallituksen talouspoliittisten päätösten ja talousyksiköiden vääristävän käyttäytymisen aiheuttamaa tehotonta resurssien allokointia.

Ulkomaankaupan malleja käsitellään tarkemmin luvussa 6.

4. YLEISEN TASAPAINON MALLITTAMINEN

4.1. MALLITTAMISEN LÄHTÖKOHTA

Yleisen tasapainon analyysin tehtävä on walrasilaisen yleisen tasapainon teoreettisen kehikon muuntaminen talouden abstraktista kuvauksesta nykymaailman talouksia kuvaaviin realistisempiin numeerisiin malleihin. Näitä malleja voidaan käyttää talouspoliittisten päätösten arvioinnissa spesifioimalla tuotanto- ja kysyntäparametreja ja käyttämällä reaalitalouksia hyvin kuvaavaa numeroaineistoa (Shoven and Whalley, 1984, s. 1007). Suurin osa numeerisista yleisen tasapainon malleista on samankaltaisia kuin vanhat, perinteiset 1950- ja 1960-luvulta peräisin olevat Harry G. Johnsonin, A. Harbergerin, J. Meadin kehittämät kahden sektorin yleisen tasapainon mallit.

Yleisen tasapainon analyysin käyttö edellyttää numeerisesti spesifioitua yleisen tasapainon mallia, jotta pystyttäisiin estimoimaan talouspoliittisten päätösten vaikutuksia. On kuitenkin myönnettävä se, että huolimatta termin "yleinen tasapaino" laajasta käytöstä mikrotaloudessa, on vielä ristiriitaisia mielipiteitä siitä, mitä termillä tarkoitetaan. Kaikki näyttävät olevan samaa mieltä siitä, että yleisen tasapainon mallissa kaikki markkinat ovat tasapainossa, mutta erimielisyydet syntyvät mallien rakenteen olennaisista elementeistä puhuttaessa.

4.2. MALLIEN LUOKITTELU JA KEHIKKO

Kuten jo aikaisemmin todettiin, yleisen tasapainon malleja käytetään muun muassa veropolitiikan ja ulkomaankaupan ehtojen muutosten vaikutusten arvioinnissa. (Luvussa 6 esitetään joidenkin ulkomaankaupan mallien perusominaisuudet ja käyttötarkoitukset). Ulkomaankaupan mallit voidaan karkeasti jakaa yhden maan malleihin, joilla analysoidaan poliittisten päätösten vaikutuksia yhdessä maassa, ja useita maita käsitteleviin malleihin, joilla analysoidaan monissa maissa tai maaryhmissä tapahtuneiden poliittisten päätösten aiheuttamia vaikutuksia. Tietysti näiden kahden ryhmän suurin ero on se, miten kaupankäynti on mallitettu. Useita maita käsittelevissä malleissa kaikkien maiden tuotanto ja kysyntä

on spesifioitu, kun taas yhden maan malleissa vain kyseessä olevan maan tuotanto ja kysyntä on spesifioitu ja muut maat mallitetaan karkeammin. Tämän voidaan sanoa olevan yleisin periaate, jonka mukaan nämä mallit erotetaan. Jaon perusteena voivat olla monet muutkin seikat. Se, miten suhteellinen etu ulkomaankaupassa käsitellään on tärkeä jaon peruste. Yleensä on eniten käytetty Heckscher-Ohlinin lähestymistapaa. Sen mukaan mailla on samoja tuotanto- ja kysyntäparametreja ja kauppaa käydään suhteellisen tuotannontekijäintensiivisyyden ja panosten runsauden eron perusteella. Useita maita käsittelevät mallit voidaan luokitella myös sen mukaan, miten eri maissa tuotettuja hyödykkeitä käsitellään. Yleensä on käytetty Armington-oletusta eli eri maissa tuotetut samanlaiset hyödykkeet oletetaan laadullisesti erilaisiksi (heterogeenisiksi). Toisaalta käytetään Heckscher-Ohlin--oletusta, jonka mukaan eri maissa tuotetut samat hyödykkeet oletetaan laadullisesti samanlaisiksi (homogeenisiksi).

Suurin osa ulkomaankaupan malleista on rakennettu sillä ajatuksella, että kauppapolitiikkaa voidaan analysoida komparatiivisen statiikan avulla. Rakennettaville malleille asetetaan vaatimukseksi se, että niillä pystytään simuloimaan tuotantorakennetta mahdollisimman hyvin eli tavalla, joka kuvaa mahdollisimman läheltä reaalitaloutta. Toinen vaatimus on se, että niillä pystytään ennustamaan mahdollisia muutoksia, jotka tapahtuvat perustilanteen lähiympäristössä. Näiden rajoitusten vallitessa nykyisten mallien tulee pohjautua Armington-oletukseen, jonka mukaan eri maissa tuotetut samanlaiset hyödykkeet ovat erilaisia. Malleille, joilla analysoidaan pitkällä aikavälillä tapahtuvia muutoksia kuten norjalainen VEMOD, Armington-oletus ei kuitenkaan näytä olevan sopiva. Tämä johtuu eri syistä:

- Työnjako maiden välillä tulee liian jäykäksi eikä muutu paljonkaan ajassa.

- Ulkomaankaupan joustot ovat yleensä erityisen matalat. Tämä aiheuttaa suuria hintavaikutuksia (huolimatta siitä, että pienillä mailla on yleensä pieni vaikutus suhteellisiin hintoihin ja pieniä volyymivaikutuksia).

- Armington-oletus ei ole konsistentti mikrotalouden teorian kannalta. Armington-oletus olettaa, että voidaan aggregoida yhteen kaikki ne toimialat, jotka tuottavat toisistaan poikkeavia hyödykkeitä. Tällä tavalla tuotantotyyppejä ei voida määritellä tarkkaan ja toimialat näyttävät olevan täydelli-

sesti kilpailevia; niillä on vaakasuorat tarjontakäyrät (Haaland, Norman, Rutheford, Wergeland, 1986,s. 254).

Tästä voidaan vetää se johtopäätös, että koska Armigton-oletus aiheuttaa jäykkyyttä tuotannossa ja vaihtosuhteessa, sitä ei suositella käytettäväksi malleissa, joilla analysoidaa pitkän aikavälin muutoksia.

Suurin ero yhden maan mallien ja useita maita käsittelevien mallien välillä on se, että jälkimmäisten avulla voidaan analysoida monien maiden välisten ulkomaankaupan poliittisten päätösten kuten tullilliiton, tullien poistamisen ja kaupan vapauttamisen aiheuttamia taloudellisia vaikutuksia.

Eri maissa tullisuoja on käsitelty eri tavalla. Tullisuojaksi otetaan useimmiten tariffi, joskus käytetään piileviä kaupanesteitä tai kokonaisesteitä. Piileviä kaupan esteitä on hyvin vaikea mallittaa. Sen lisäksi vaikeudet johtuvat myös siitä, että piilevät kaupan esteet teollisuusmaissa ja kehitysmaissa ovat erilaisia, esimerkiksi kehitysmaissa näitä ovat yleensä tuontiluvat ja valuuttasäännöstely. Suuri hankaluus ei-tariffi-suojien suhteen on se, että ei olla yksimielisiä siitä, mitä lasketaan piileviksi kaupan esteiksi.

Tuotannon puolella yksi tärkeä arviointiperuste on skaalatuottojen ja toimialan rakenteen vaikutus tuloksiin. Jos skaalatuotot ovat tarpeeksi suuria ja kyseessä olevat maat erikokoisia kuten Kanada ja Yhdysvallat, skaalatuottojen hyväksikäyttö voi helposti muuttaa simuloinnin tuloksia.

4.3. MALLIN VALINTA

Yleisen tasapainon malleja tarkasteltaessa voidaan huomata mallien erilaisista tavoitteista huolimatta samanlainen rakenne. Syy on siinä, että nykyiset mallit ovat kehittyneitä versioita staattisista kahden sektorin malleista, joita on pitkälti käytetty julkistalouden ja ulkomaankaupan sektorilla, ja täten samanlainen perusrakenne on säilynyt kaikissa malleissa. Nykyisissä malleissa on enemmän kuin kaksi hyödykettä ja tuotannontekijät on yleensä aggregoitu kahteen ryhmään: pääoma ja työvoima. Joissakin malleissa esiintyy suu-

rempi disaggregointiaste, esimerkiksi työvoima voidaan jakaa koulutettuun ja kouluttamattomaan. On eri syitä, minkä takia mallittaminen on edennyt tähän suuntaan:

- Numeerinen työ etenee kvalitatiivisesta kvantitatiiviseen analyysiin. Tästä syystä perusteoreettiset rakenteet pysyvät samoina huolimatta siitä, että uudet rakennetut mallit ovat laajempia kuin ensimmäiset.

- Suurin osa numeroaineistosta, johon malli perustuu, on konsistentti kahden tuotannontekijän mallin kanssa.Esimerkiksi kansantalouden kirjanpidossa ja panos-tuotos-tauluissa otetaan huomioon aina kaksi tuotannontekijää: työvoima ja pääoma.

- Jako hyödykkeisiin ja tuotannontekijöihin helpottaa mallittamista ja laskentaa (Shoven and Whalley, 1984, s. 1016).

Ulkomaankaupan mallia valittaessa on erittäin tärkeää se, miten kaupattavia hyödykkeitä käsitellään. Kuten aikaisemmin on mainittu, yleinen metodi on käyttää Armington-oletusta. Tärkeää on myös se, miten investoinnit ja valtion menot on käsitelty. Investoinnit yleensä heijastavat kotitalouksien säästämispäätöksiä, jotka staattisissa malleissa pohjautuvat kulutuksen ja säästämisen vakiosuhteeseen ja intertemporaaliseen hyödyn maksimointiin dynaamisissa malleissa. Valtion menot jaetaan yleensä tulonsiirtoihin ja reaalimenoihin. Valtion reaalitulot muodostuvat hyötyä maksimoivan käyttäytymisen perusteella (valtion oletetaan olevan erillinen kuluttaja, joka ostaa julkishyödykkeitä ja palveluja).

4.4. FUNKTIOMUOTO

Kysyntä- ja tuotantofunktioiden valinnassa on kaksi lähtökohtaa. Ensimmäinen on se, että ne ovat teoreettisesti pitäviä. Toiseksi niiden on oltava helposti ratkaistavissa. Teoreettinen pitävyys tarkoittaa mm. sitä, että kysyntä- ja tuotantofunktiot toteuttavat Walrasin lain oletukset. Toinen lähtökohta tarkoittaa sitä, että kysynnän ja tarjonnan puolella saadut arvot ovat melko helposti estimoitavissa millä tahansa ratkaisu-hintavektorilla. Tästä syystä funktioratkaisut ovat

yleensä muotoa Cobb-Douglas, CES (Constant Elasticity of .uj0 Substitution), LES (Linear Expenditure System) ja CRESH (Constant Ratios of Elasticities of Substitution, Homothetic).

Funktiomuodon valinta riippuu yleensä siitä, miten joustoja mallissa käsitellään. Kysynnän puolella Cobb- Douglas funktiot ovat helposti ratkaistavissa, mutta rajoituksena ovat yhtenäinen tulo, kompensoimaton oma hinta ja nollaksi oletetut kysynnän ristijoustot. Käyttämällä CES-funktioita tai LES-funktioita voidaan luopua yhtenäisen oman hinnan rajoittavasta oletuksesta. CES-funktion heikkoutena on se, että tuotantofunktion panosten väliset substituutiojoustot oletetaan ykköseksi. Funktioiden valinnassa on ensinnäkin otettava huomioon, mikä on funktiomuoto, joka sopii parhaiten niiden avainparametrien käyttöön, joista mallin ratkaisu riippuu.

4.5. PARAMETRIEN VALINTA

Erittäin tärkeä on parametrien arvojen valinta. Mallien tuottamien tulosten luonne on ratkaisevasti riippuvainen parametrien arvoista. Parametrien valinnassa on yleensä käytetty ns. kalibrointimenetelmää (calibration procedure), jossa talouden oletetaan olevan tasapainossa (benchmark equilibrium) perusvuonna ja ns. sekundääristen parametrien arvot määritellään siten, että malli tuottaa perusaineiston mukaisen tasapainoratkaisun (liite 1). Perusaineistolla tarkoitetaan tietyn vuoden tuotantoa, kulutusta ja ulkomaankauppaa koskevia tietoja.

Avainparametrit kuten kysynnän joustot ja substituutiojoustot estimoidaan ekonometrisin menetelmin ja muut parametrit määritellään sellaisiksi, että malli tuottaa täsmällisesti perusaineiston mukaisen tasapainon. Aineisto saadaan yleensä kansantalouden tilinpidosta, panos-tuotos-taulukoista, kotitaloustiedusteluista tai muusta aineistosta. Koska parametrien arvojen laskennassa noudatetaan determinististä menetelmää, tilastollista testejä ei voida suorittaa. Cobb-Douglas-kysyntä- tai tuotantofunktiolle yksi ainut hintojen tai määrien havainto on riittävä määrittelemään yksiselitteiset parametrien arvot. CES- ja LES-funktioille substituutiojoustoja ei voi johtaa perusaineiston perusteella, vaan ne täytyy saada esimerkiksi muista tutkimuksista.

Kun kalibrointi on suoritettu, analyysivälineeksi saadaan valmis spesifioitu malli. Kuten kuvasta 1 kävi ilmi, talouspoliittisen päätöksen voi analysoida siten, että saadaan muutoksen jälkeinen tasapaino. Toisin sanoen malli hakeutuu tasapainoon hintavektorin avulla sen jälkeen, kun talouspoliittisen päätöksen vuoksi on ajauduttu pois alkuperäisestä tasapainosta.

4.6. MITEN TALOUSPOLIITTISET JOHTOPÄÄTÖKSET TEHDÄÄN

Talouspoliittisten päätösten arviointi perustuu vertailuun perus- ja simulointitasapainon välillä. Hyvinvointivaikutuksen suuruus koko kansantaloudelle saadaan laskemalla yhteen eri kuluttajaryhmien hyvinvointivaikutukset. Mittaus suoritetaan joko Hicksin kompensoivan variaation (CV) tai ekvivalentin variaation (EV) avulla. Hicksin kompensoiva variaatio CV lasketaan seuraavan kaavan mukaan:

$$CV = \frac{(U^n - U^o)}{U^n} I^n$$

missä: U^n = kauppapolitiikan muutoksen jälkeinen hyötytaso

U^o = alkuperäinen hyötytaso

I^n = kauppapolitiikan muutoksen jälkeinen tulotaso

Ekvivalentti variaatio lasketaan seuraavan kuvaan mukaan:

$$EV = \frac{(U^n - U^o)}{U^o} I^o$$

missä: I^o = alkuperäinen tulotaso

Näiden hyvinvointimittareiden käytöstä voidaan sanoa, että ekvivalentti variaatio on yleensä käyttökelpoisempi mittari, kun vertaillaan vaihtoehtoisia muutoksia. Näin on, koska päätöksentekijöiden on helpompi arvioida muutosten vaikutuksia tämän hetken hinnoilla kuin jonkin tulevan periodin

hypoteettisilla hinnoilla. Lisäksi vertailu on helpompaa, kun laskelmissa käytetään saman perusvuoden hintoja. Joissakin talouspolitiikan arvioinneissa tuotannontekijöiden käytön muutoksilla ja kuluttajien hyödykekombinaatiossa tapahtuvilla muutoksilla voi olla merkitystä, ja näihin saadaan myös arviot tasapainolaskelmista. Tärkein sovellettujen mallien tulos ovat tietyn muutoksen vaikutukset kokonaishyvinvointiin.

5. YLEISEN TASAPAINON EDUT JA PUUTTEET

Paljon on keskusteltu ja yhä keskustellaan yleisen tasapainon mallittamisen hyvistä puolista. Toisaalta tämä lähestymistapa on saanut paljon kritiikkiä. Seuravassa on esitelty lista yleisen tasapainon mallittamisen eduista ja puutteista.

5.1. EDUT

Edut ovat:

- Metodologialla on vahva mikrotaloustieteellinen perusta. Yleisen tasapainon mallissa määritellään kaikkien talouden päätöksentekijöiden käyttäytyminen, joka perustetaan yleisesti hyväksyttyihin optimoinnin ja valintakäyttäytymisen periaatteisiin. Mallien teoreettinen perusta tekee mahdolliseksi simulointitulosten tarkistamisen ja niihin vaikuttavien tärkeimpien tekijöiden selvittämisen.

- Malli on sisäisesti konsistentti. Yleisen tasapainon viitekehykseen kuuluu se, että kaikki käsiteltävän ongelman kannalta tärkeät osat ja palautemekanismit ovat mukana ja ettei mitään markkinoita tai päätöksentekijöitä unohdeta.

- Ratkaisualgoritmien joustavuus on tehnyt mahdolliseksi erittäin disaggregoitujen mallien kehittämisen. Tämän vuoksi mm. verojärjestelmä ja ulkomaankauppa voidaan kuvata tarkemmin ja muutosten vaikutukset voidaan esittää tiheällä toimiala- ja kuluttajajaolla.

- Yleisen tasapainon mallit ratkaistaan numeerisesti eikä analyyttisesti. Matemaattiset mallit perustuvat usein differentiaalilaskentaan, jota voidaan käyttää vain pienten muutosten vaikutusten analysointiin. Rajasuojan poistaminen saattaa kuitenkin aiheuttaa suuriakin muutoksia veroasteisiin. Numeerinen ratkaisu ei rajoita tarkasteltavan muutoksen kokoa.

- Yleisen tasapainon mallit tekevät mahdolliseksi parempien hyvinvointivoiton tai -tappion mittareiden määrittämisen. Talouspoliittisten päätösten vaikutuksia tarkastellaan usein puutteellisin hyvinvointimittarein, kuten tulojen, ulkomaankaupan tai bruttokansantuotteen avulla. Yleensä on tarpeen mennä näiden karkeiden mittareiden antamaa informaatiota syvemmälle tarkastelemaan sitä, kuka voittaa ja kuka häviää uudistuksessa. Yleisen tasapainon malleissa hyvinvoinnin muutosten mittarit on eksplisiittisesti määritelty (mm. Hicksin ekvivalentit kompensaatiomitat).

5.2. PUUTTEET

Puutteet ovat:

- Ei voida mitata sitä, miten hyvin mallit vastaavat todellisuutta. Yleensä hyvin laajoja yleisen tasapainon malleja ei ole estimoitu, joten malleja rakennettaessa on syytä kiinnittää erityistä huomiota parametrien ja funktiomuotojen valintaan.

- Yleisen tasapainon oletus tekee mallit kelvottomiksi monien tärkeiden talouspoliittisten päätösten analysoinnissa. Rajoittavia oletuksia ovat muun muassa se, että kaikilla markkinoilla saavutetaan tasapaino hintojen kautta ja se, että mitään ei tapahdu tasapainoon hakeutumisprosessissa, eli silloin kun markkinat ovat epätasapainossa talousyksiköt eivät tee mitään päätöksiä vaan odottavat, että tasapaino saavutetaan. Tämä on tietysti rajoittava oletus, koska joidenkin markkinoiden oleellisin piirre on juuri se, että ne toimivat jatkuvasti epätasapainossa.

- Miten käsitellään säästämis- ja investointipäätöksiä: ensimmäisissä Shoven-Whalleyn malleissa käsiteltiin vain staattista tasapainoa. Myöhemmin näitä malleja parannettiin ottamalla huomioon dynaamisia käsitteitä,kuten esim. sarja staattisia tasapainopisteitä. Ajan myötä on pyritty sisällyttämään rationaalisempi talousagentin käyttäytyminen, olettaen joissakin tapauksessa täydellinen tulevaisuuden ennustettavuus ja optimaalinen sopeutuminen siihen.

- Simuloinneissa käsitellään vain perustilanne ja muutoksen jälkeinen tasapaino, tasapainoon hakeutumisen kulkua ei sen sijaan ole selitetty.

- Teknisen kehityksen käsittely: sekä ensimmäisissä Shovenin ja Whalleyn kehittämissä malleissä että nykyisissä malleissa sitä ei ole selkeästi mallitettu.

- Oletus, jonka mukaan kaikki talousyksiköt ovat budjetti-rajoitteen käyrällä, eli kustannukset ovat yhtä suuret kuin tulot johtaa siihen, että ei ole säästämistä eikä puhtaita voittoja. Seurauksena tästä on se, että mallissa ei yleensä esiinny rahoitusmarkkinoita ollenkaan.

- Perustuvat yleensä täydelliseen kilpailuun ja hinnanotta-juuteen

6. ULKOMAANKAUPAN MALLIT

6.1. EMPIIRISIÄ YLEISEN TASAPAINON ULKOMAANKAUPAN MALLEJA JA NIILLÄ SAATUJA TULOKSIA

Seuraavissa taulukoissa on luokiteltu joitakin yleisen tasapainon malleja niiden perusominaisuuksien ja sovellutuksien mukaisesti.

Sivuilla 36-38 on esitetty viidentoista mallin perusominaisuudet ja joidenkin simulointien tuloksia. Sivulla 35 on esitetty mallien rakenteellisia ominaisuuksia eli minkä maiden talousvaikutuksia niillä malleilla analysoidaan , mitä funktiomuotoja on otettu käyttöön, mistä dataa on saatu ja viimeksi mikä on disaggregointiaste.

Sivuilla 37 ja 38 esitellään tärkeimpiä malleilla analysoituja talouspoliittisiä päätöksiä ja niistä aiheutuneita tuloksia.

Käsillä oleva tutkimus täydentää Shovenin ja Whallevn esitystä siten, että nämä katsaukset yhdessä antavat laajemman kuvan yleisen tasapainon mallien käytöstä.

MALLI	MAAT	FUNKTIOMUOTO	DATA	DISAGGREGOINTI
Boodway-Treddenick (1966)	Kanada	Cobb-Douglas ja CES	Panos-tuotos -taulut	16 sektoria, 56 sektoria
Brown (1976)	34 maata, (18 teollisuusmaata ja 16 kehitysmaata) + muut maat	Cobb-Douglas ja CES	Panos-tuotos -taulut, Kansantalouden tilinpito	22 hyödykettä, 7 ei-kaupattavien hyödykkeiden tuottavaa toimialaa
Clorete-Roumosset (1978)	Filippiinit	Cobb-Douglas	Kansantalouden tilinpito	7 sektoria, 5 hyödykettä
Cox-Harris (1975)	Kanada	Cobb-Douglas	Kansantalouden tilinpito	29 hyödykeryhmää jaettu ulkomaisiin ja kotimaisiin hyödykkeisiin
Deardoff-Stern (1983)	34 maata, sekä teollisuus- että kehitysmaita ja muut maat	Cobb-Douglas	Kansantalouden kirjanpito YK:n kaupan data GATTin tariffien data	22 kaupattavien ja ei-kaupattavien hyödykkeiden tuottavaa toimintaa
Dixon-Parmenter-Rimmer	Australia	CES, CRESH, Klein-Rubin hyötyfunktio	Panos-tuotos -taulut	115 hyödykettä, 113 toimialaa, 9 työryhmää
Grais-DeMelo-Urata (1975)	Turkki	LES ja CES	Kansantalouden tilinpito	1 kotitalous, 8 tuotantosektoria, joista 1 tuottaa ei-kaupattavia hyödykkeitä
Harris (1976)	Kanada	Cobb-Douglas CES	Panos-tuotos -taulut	1 kuluttajaa, 29 toimialaa, 30 hyödykettä
Harrison (1975)	10 teollisuusmaata, EEC, muut maat	Cobb-Douglas, Klein-Rubin, CES, LES	Panos-tuotos -taulut kauppatilastot	1 kotitalous ja 1 julkissektori joka alueella, 7-20 tuotantosektoria
Keyzer (1977)	Bangladesh	Vakiokulutusosuus kysynnän puolella ja vakiotuotanto lyhyellä aikavälillä	Kansantalouden kirjanpito	10 sosioekonomista ryhmää, 20 hyödykettä
Mercenier ja Waelbroeck (1980)	11 kehitysaluetta, 1 OECD-alue ja muut maat	CES ja LES	Maailmanpankki, Kansantalouden kirjanpito	Joka alueella kuluttajat on jaettu maalaisiin ja kaupunkilaisiin. 4 kaupunki- ja 2 maatalous-sektoria
Spencer (1980)	8 EEC-maata ja muut maat	Cobb-Douglas ja CES	OECD, Eurostat-data, EEC:n kansantaloudellinen kirjanpito	1 kotitalous ja 2 hyödykettä joka alueella
Whalley (1977)	8 maailmanaluetta: EEC, USA, Japani, Kanada, OPEC-maat, NIC-maat, Kehitysmaat, muut teollisuusmaat	CES ja LES:	Kansantalouden kirjanpito YK- ja OECD	1 kotitalous, 6 hyödykettä (joista 1 ei ole kaupattava)
Whalley (1973)	EEC, Japani, USA, muut maat	CES ja LES	Panos-tuotos -taulut, OECD	4 talousaluetta, 33 hyödykettä (Armington oletus)
Whalley (1977)	EEC, USA, Japani, muut teollisuusmaat, OPEC, NIC, Kehitysmaat	CES ja LES	Panos-tuotos taulut, OECD	6 hyödykettä

MALLI	POLIITTISET PÄÄTÖKSET	TULOKSET
Boodway-Treddenick (1966)	Tullien poistaminen	Hyvinvointi laskee 1.15 % silloin kun viennin kysyntäjousto on 1 ja nousee 0.06 % kun se on 2,5. Kun verot ja tariffit poistetaan, hyvinvointi-indeksi laskee 2.63 % kun viennin kysyntäjousto on 1 ja nousee 0.27 % kun se on 2,5.
Brown (1976)	Teollisuusmaat poistavat tariffeja kehitysmaiden tuotteille	Kokonaisvienti nousee, rikkaimmat kehittysmaat hyötyvät eniten. Kehitysmaat pitkällä aikavälillä teollistuvat. Kehitysmaat, joiden talous perustuu pelkästään maatalouteen häviävät eniten - Ulkomaankauppa teollisuusmaiden välillä vähenee.
Clorete-Roumosset	Poistetaan tullien vienti-	Vientisektorit häviävät kaikista eniten ja muilla sektoreilla on vaihtelevia tuloksia. Hyvinvointi laskee 3.4 prosenttia vapaakaupan tulosta.
Cox-Harris (1975)	Yksipuolisen ja multilateraalisen tullien poistaminen. Tämän myötä on otettu huomioon liikkuvuus, taloudellisen toiminnan rationalisointi, jossa tuotantokausi on pidennetty ja tuotannnontekijöiden tuottavuus kasvaa	Protektionismin kustannukset Kanadan taloudelle ovat suurempia kuin mitä odotettu; tullien poistamisen hyöty on noin 8-10 % BKT:sta. Yksipuolisen tariffien poistamisesta koko maan hyvinvoinnin nousu on ollut n. 4 %, kotimaiset palkat nousevat 10 %. Kaikki ei teolliset toimialat hyötyvät ja tuotanto nousee joillakin toimialoilla jopa 10 %. Työn tuottavuus kasvaa. Multilateraalisen tariffien poistamisen mukaan hyvinvoinnin nousu on n. 8,6 BKT:sta, palkat nousevat n. 25 %, ostovoima kasvaa n. 12,5 %. Taloudellisen toiminnan rationalisoinnin vaikutukset ovat hyvin suuria varsinkin työn tuottavuuteen. Toimialojen rationalisoinnin katsotaan olevan tärkeää, jonka avulla hyödynnetään vapaakaupan aiheuttamia taloudellisia vaikutuksia.
Deardoff-Stern	50 %:n tullien poistaminen 18 teollisuusmaassa, sekä yksipuolisesti että multilateraalisesti	Kun poistetaan multilateraalisesti tariffeja, maailman vienti nousee 2,5 %:lla, vienti yleensä nousee teollisuusmutta puolessa niistä se nousee muutaman prosentin. Hyvinvointi nousee puolessa teollisuusmaista ja vähenee toisessa puolessa luultavasti vaihtosuhteen vaikutuksien vuoksi. Hyvinvointi vähenee 10:ssä 16 kehitysmaasta. Yksipuoliset tulokset: nettovaikutukset ovat samanlaisia kuin multilateraalisessa tapauksessa, mutta toimialoittain katsottuna lienee suuriakin eroja edelliseen tapaukseen verrattuna.
Dixon-Parmenter-	50 %:n tullien poistaminen neljässä simuloinnissa, käyttäen vuosien 1986/69 ja 1974/75 dataa	Tulleilla on pieni vaikutus kokonaistyöllisyyteen. Tullien aleneminen vähentää työpaikkojen määrää tuonnin kanssa kilpailevilla sektoreilla mutta toisaalta lisäävät työpaikkoja vientisektoreilla.
Grais-De-Melo-Urata (1975)	Tuontitullien poistaminen ja 50 %:n tullien väheneminen	Tuontiverojen tariffin väheneminen johtaa suureen kasvuun reaalisessa BKT:ssa. Kun vähennetään 50 %, vaikutukset ovat hyvin pieniä.
Harris	50 %:n ja 25 %:n tullien väheneminen sekä kotimaassa että ulkomailla	Kun tulleja vähennetään 50 %, kotimaiset palkat nousevat 12,8 %. Reaalinen BKT kasvaa 4,2 %. Kauppavolyymi nousee 50 %; estimoidut vaikutukset ovat puolet suurempia kuin tullien vähetessä 25 %.

MALLI	POLIITTISET PÄÄTÖKSET	TULOKSET
Harrison (1975)	50 %:n yksipuolinen tullien väheneminen Yhdysvalloissa, EEC-maissa ja Japanissa; 50 %:n multilateraalisten tullien väheneminen Australiassa, Kanadassa, Japanissa ja Yhdysvalloissa; 50 %:n tullien väheneminen kaikilla alueilla, myöskin muissa maissa.	Yksipuolisen simuloinnin tulokset: pieniä vaikutuksia joka alueella, joissa vähennetään tulleja, hyvinvointi laskee. Monipuolisen simuloinnin tulokset: silloin kun tulleja vähennetään vain Yhdysvalloissa, EEC-maissa ja Japanissa, Yhdysvallat ja EEC kärsivät hyvinvoinnin laskusta ja Japanissa hyvinvointi nousee; kun tulleja vähennetään kaikissa maissa, vain osa kehitysmaista kärsii hyvinvoinnin laskusta.
Keyzer (1977)	a) 50 %:n tullien väheneminen, ei ole piileviä kaupan esteitä, ei kauppataserajoituksia. b) ei tuontitulleja teollisuustuotteille, ei ole ei-tullisuojia. c) ei tuontitulleja teollisuustuotteille, ei ole tullisuojia.	Kaikissa tapauksissa BKT pienenee, varsinkin b)- ja c) -tapauksessa; a) -tapauksessa köyhät sosiaaliluokat kärsivät eniten riisin hinnan nousun vuoksi. b)- ja c) -tapauksessa talonpoikaisväestö hyötyy eniten.
Mercenier ja Waelbroeck (1980)	6 simulointia, joissa käydään läpi eri tullien vähenemisen yhdistelmä, lähinnä 50 %:n tullien nousu tai lasku kehitysmaiden välisessä kaupassa tai kaupassa teollisuusmaiden kanssa.	Kun tulleja vähennetään, hyvinvointi kasvaa kaikissa maissa, paitsi Afrikassa ja Itä-Aasiassa: kun tulleja nostetaan, hyvinvointi laskee kaikissa maissa. Kehitysmaiden välisessä kaupassa kaikki maat hyötyvät, paitsi OECD-maat ja jotkut OPEC-maat.
Spencer (1980)	EEC:n ja muiden maiden yksipuolinen tullien väheneminen; kaikkien maiden tullien väheneminen	Kun muut maat vähentävät yksipuolisesti tulleja, muut maat häviävät ja EEC hyötyy, varsinkin Hollanti, Belgia, Luxemburg ja Irlanti. Silloin kun EEC yksipuolisesti vähentää tulleja, muut maat hyötyvät ja Hollanti, Belgia ja Luxemburg häviävät eniten. Kun tulleja vähennetään monipuolisesti, EEC-maat hyötyvät ja muut maat häviävät
Whalley (1977)	USA, EEC, Japani ja jotkut kehitysmaat vähentävät yksipuolisesti tulleja 50 %; USA vähentää yksipuolisesti ei-tullisuojia 50 %; kehitysmaat vähentävät tulleja 50 %; kaikki talousalueet vähentävät tulleja 50 %	Kun USA vähentää tulleja ja ei-tullisuojia, se häviää ja kaikki muut maat hyötyvät. EEC ja Japani häviävät silloin, kun ne vähentävät yksipuolisesti tulleja. Kun kaikki maat vähentävät tulleja, kaikki talousalueet hyötyvät, EEC hyötyy kaikista eniten ja NIC-maat vähiten.
Whalley (1973)	Muutokset tulleissa, ei-tullisuojissa.	Kun vähennetään tulleja, maailman hyvinvointinousu on noin 1 % maailman BKT:sta. EEC ja Japani hyötyvät suhteessa eniten kuin USA ja muut maat.
Whalley (1977)	Tullien ja ei-tullisuojien poistaminen multilateraalisesti	Teollisuusmaat hyötyvät kaikista eniten, myöskin NIC, OPEC ja kehitysmaiden hyvinvointi nousee - Maailman hyvinvointi nousee.

6.2. ORANI-MALLI

6.2.1. MALLIN OMINAISUUDET

ORANI on laaja Australian taloutta kuvaava malli, jota käytetään paljon talouspoliittisessa analyysissa, varsinkin tullien poistamisen vaikutusten arvioinnissa. Vaikutuksia on pyritty arvioimaan sekä koko kansantalouden tasolla että toimialoittain. Molemmissa tapauksissa haitalliset seuraukset tullien poistamisen johdosta ovat osoittautuneet pienemmiksi kuin mitä on aiemmin oletettu (Srinivasan and Whalley, 1986, 34).

Oranissa esiintyy 113 kotimaista toimialaa, 115 hyödykeryhmää ja 9 työvoimatyyppiä. Talousyksiköiden käyttäytymistä kuvaavat yhtälöt on johdettu perinteisten mikrotaloudellisten oletusten pohjalta. Tuottajat minimoivat kustannuksiaan ja kuluttajat maksimoivat hyötyään.

Oranissa esiintyy kuusi hyödykkeiden kysyntätyyppiä:

- välipanosten kysyntä
- pääomanmuodostuksen kysyntä
- kotitalouksien kysyntä
- vientikysyntä
- palvelukysyntä
- muut kysynnät

Taloudelliseksi toiminnoksi ORANIssa lasketaan

- tuotanto
- vienti
- tuonti

Kaikkien kohdalla puhdas voitto on oletettu nollaksi eli tuotto yksikköä kohti on yhtä suuri kuin kustannus yksikköä kohti.

Tuotantofunktiot ovat CES-funktiota, joissa esiintyvät kasvavat skaalatuotot.

Mallissa on käytetty Armington-oletusta eli saman hyödykkeen kotimainen tuotanto ja tuonti oletetaan epätäydellisiksi substituuteiksi.

Kaikkien tuotteiden viennin kysyntäjoustojen oletetaan olevan korkeita.

Australian viennin maailmanmarkkinahinta oletetaan viennin määrästä riippuvaiseksi eli viennin kysyntäkäyrät eivät ole vaakasuoria vaan alaspäin laskevia.

Lyhyellä aikavälillä pääoma ei ole liikkuva sektoreiden välillä, kun taas työvoima voi liikkua vapaasti. Lisäksi on oletettu, että reaalipalkka ja kokonaiskysyntä ovat kiinteät.

6.2.2. SOVELLUTUKSIA JA SAATUJA TULOKSIA

Analysoidaan mallilla tapausta, jossa tullisuojasta poistetaan 50%,jotta kaupankäynti lisääntyisi. Saatu tuonnin lisäys ei ole niin suuri, että tuonnin kanssa kilpaileva sektori supistuisui ratkaisevasti. Kotimaisen tuotannon kustannusten väheneminen maailmanmarkkinahintoihin verrattuna nostaa tuntuvasti vientisektoreiden kannattavuutta (taulukko 2). Tämän myötä tällä sektorilla sekä voitot että tuotanto ja työvoiman kysyntä ovat suurempia. Vientisektorin laajeneminen on kuitenkin suurempi kuin tuonnin kanssa kilpailevien sektoreiden supistuminen, mikä johtaa siihen, että työllisyys ja kauppatase paranevat. Tulosten mukaan tullisuojan väheneminen nostaa työvoiman kysyntää pääomaintensiivisillä sektoreilla, työvoimaintensiivisillä sektoreilla työvoiman kysyntä sen sijaan vähenee.

Tämä malli poikkeaa Heckscher-Ohlin- tyyppisistä ulkomaankaupan malleista, joiden mukaan tullisuojan vähennyksillä on negatiivisia vaikutuksia työllisyyteen, jos tuonnin kanssa kilpaileva sektori on työvoimaintensiivinen.

6.2.3. JOHTOPÄÄTÖKSET

Tärkeimpänä tuloksena ORANIn avulla tehdyistä simuloinneista voidaan pitää sitä, että lyhyellä aikavälillä rajasuojalla ei ole suurta vaikutusta työllisyyteen, koska tullisuojan vähennykset vähentävät työpaikkoja tuonnin kanssa kilpailevilla sektoreilla, mutta lisäävät taloudellista toimintaa ja työpaikkoja vientisektoreilla. Nettotulos voi tietysti vaihdella riippuen siitä, onko vientisektoreilla saatu työvoimalisäys suurempi vai pienempi kuin tuonnin kanssa kilpailevien sektoreiden työvoimavähennys.

6.3. NORJALAINEN TRADITIO

6.3.1. NORJALAISEN TRADITION TUOTTAMAT MALLIT

Erityisen kiinnostuksen kohteena Pohjoismaissa lienee norjalainen traditio, joka on tuottanut melko laajan sarjan yleisen tasapainon malleja.

Maailmankaupan tutkimusohjelma on Norjassa käynnistetty suuri projekti, joka perustuu numeeriseen mallittamiseen ja jonka tavoite on rakentaa kaupankäynnin ja talouspolitiikan analyysin mahdollistavia skenaarioita (Haaland and Norman, 1987, 215-216).

Projektin tuloksena on syntynyt neljä mallia:

-VEMOD, yleisen tasapainon maailmantalouden malli, jolla voidaan analysoida pitkän aikavälin suhteellisen edun muutoksia ja tuotannontekijöiden suhteellisia hintoja kuuden alueen välillä.

-ARMOD, joka keskittyy makrotaloudellisiin vaikutuksiin ja jolla analysoidaan lyhyen ja keskipitkän aikavälin taloudellisia muutoksia. ARMODissa esiintyy viisi maailman talousaluetta: USA, Japani, EEC, OPEC-maat ja muut maat. ARMODIA käytetään VEMODin kanssa keskipitkän ja pitkän aikavälin maailmantalouden skenaarioiden rakentamiseksi.

-MAREQ, osittaistasapainon malli, joka käsittelee homogeenisten tuotteiden markkinoita. MAREQia käyttävät varsinkin Norjan telakkateollisuus, betonia valmistavat yritykset ja terästeollisuus. Samanlaisia malleja on Euroopassa rakennettu kaasu- ja öljymarkkinoiden analysoimiseksi.

-HOVMOD, Norjan taloutta käsittelevä yleisen tasapainon malli, jota käytetään yhdessä VEMODin kanssa.

6.3.2. VEMOD

6.3.2.1. Mallin ominaisuudet

VEMODissa esiintyy viisi panosta:

- pääoma
- koulutettu työvoima
- kouluttamaton työvoima
- öljy
- muut luonnonvarat

ja viisi kaupattavien hyödykkeiden ryhmää:

- pääomaintensiivinen
- koulutusintensiivinen
- työintensiivinen
- öljy
- raaka-aineet (sisältää myös maatalouden tuotteet).

VEMODin avulla ei voida siirtää ennusteita em. aggregaatiotasolta spesifisten tuotteiden tai toimialojen aggregaatiotasolle. VEMODin tärkeä ominaisuus on se, että se luo dataa toimialamalleille (Haaland, Norman, Rutheford, Wegeland, 1987, s. 7).

VEMOD on perusteiltaan uusklassinen kasvumalli, joka ratkaistaan peräkkäissarjana staattisia yleisiä tasapainoja. Talouden kasvu on määritelty säästämisen ja investointien kautta.

Mallissa on kuusi aluetta: Länsi-Eurooppa, Pohjois-Amerikka (USA, Kanada ja Australia), Japani, OPEC-maat, NIC-maat ja öljyä tuottamattomat kehitysmaat. Jaon peruste on se, että samaan ryhmään kuluvat maat ovat samanlaisia sekä taloudellisilta ominaisuuksiltaan että tuotantokyvyltään. Neuvostoliitto, muut SEV-maat ja Kiina eivät esiinny mallissa.

Jokaisella alueella on tietty määrä tuotannontekijöitä ja jokainen alue tuottaa kuutta hyödykeaggregaattia, joista viisi on kaupan kohteena olevia hyödykkeitä ja yksi ei ole.

Tuotannossa vain arvonlisäys mallitetaan. Poikkeuksina ovat raaka-aineet ja öljy, joiden tuotanto mallitetaan eksplisiittisesti ja joita käytetään sekä panoksina että lopputuotteina.

Tuotantofunktiot ovat CES-muotoa. Tuotannossa vallitsevat kohoavat skaalatuotot, kuitenkin vähenevät skaalatuotot öljyn ja raaka-aineiden tuotannossa.

Mallissa ei käytetä Armington-oletusta vaan Heckscher-Ohlin-oletusta eli eri maissa tuotetut samanlaiset hyödykkeet oletetaan samanlaisiksi. Esim. Japanissa tuotetut pääomaintensiiviset tuotteet ovat Pohjois-Amerikan pääomaintensiivisten tuotteiden täydelliset substituutit. Tuloksena on se, että kullekin kaupan kohteena olevalle hyödykkeelle on yhdet maailmanmarkkinat.

Joka alueella on kahdenlaista työvoimaa: koulutettua ja kouluttamatonta. Työvoima voi liikkua vapaasti toimialojen välillä.

Jokaisella aluella on myöskin kahdenlaista pääomaa: kiinteä pääomavaranto (sektorikohtainen, sisältää käytössä olevaa teknologiaa) ja investointi, johon sisältyy kasvuelementti. Pääoma- ja työvoimavaranto muuttuvat ajan kuluessa ja niiden muutos on mallitettu endogeenisena. Investointipäätöksissä oletetaan täydellinen ennustettavuus.

Mallissa esiintyy alueiden välillä teknologiaeroja , jotka ovat Hicks-neutraaleja.

Myös teknisen kehityksen ja teknisten erojen pääomavarannon ja investointien välillä on oletettu olevan Hicks-neutraaleja. Teknisen kehityksen vauhdit saattavat olla erilaisia eri pääomatyypeissä.

Panosten kansainvälistä liikkumista ei ole mallitettu. VEMODin tavoite on antaa yleiskuva maailmantalouden trendeistä. Asetettu rajasuoja heijastaa tullien, muiden kaupan esteiden ja tukipalkkioiden vaikutuksia. Rajasuojan rakennetta pidetään tärkeämpänä kuin rajasuojan tasoa. Rajasuojan tasoista on sitä paitsi hyvin vaikea saada tarkkoja mittoja.

6.3.2.2. Sovellutuksia ja saatuja tuloksia

Ensimmäisessä sovellutuksessa tutkitaan Länsi-Euroopan suhteellisen edun muutoksia. Pääoman ja koulutetun työvoiman tarjonnan nopeasta kasvusta huolimatta Eurooppa pysyy työvoimaintensiivisten tuotteiden tuottajana. Tämän sovellutuksen sisällä on tehty kaksi simulointia.

Ensimmäisessä simuloinnissa on tarkasteltu vapaakaupan resurssien allokointia vuosien 1979-2000 välisenä kautena, silloin kun uudet investoinnit korvaavat vanhaa pääomaa ja mikään muu ei muutu: ei ole nettosäästöjä, ei työvoiman kasvua, ei teknistä kehitystä eikä talouspolitiikan muutoksia. Tuloksena on saatu se, että jokainen maailman alue siirtyy niiden tuotteiden tuotantoon, joissa sillä on suhteellinen etu verrattuna muihin maihin (liite 3) . Toisin sanoen, Pohjois-Amerikka ja Japani siirtyvät korkean teknologian tuotteisiin, kehitysmaat työvoimaintensiivisiin tuotteisiin ja Eurooppa pääomaintensivisiin tuotteisiin. Tärkeätä on juuri se, että tuotannon muutoksista ja varojen allokoinnista päätetään pelkästään suhteellisen edun perusteella, ei absoluuttisen edun perusteella.

Toisessa simuloinnissa on tarkasteltu tuotannontekijöiden allokointia samalla kaudella (1979-2000) olettaen työvoiman kasvun ja säästämisasteen olevan samoja kuin aikaisempien vuosien keskiarvo ja lisäksi olettaen koulutustason kasvavan

kaikissa teollisuusmaissa. Tuloksena on se, että tietyn tuotannontekijän kasvu lisää kyseessä olevan tuotannontekijäintensiivisen hyödykkeen tuotantoa (liite 4). Esim. Japani lisää pääomaintensiivistä tuotantoa koska pääoman kasvu on ollut muita tuotannontekijöitä suurempi. Euroopan vaikutuksia on vaikeampi estimoida. Voidaan silti huomata kaksi vaikutusta: ensimmäinen on Euroopan markkinaosuuden pienentyminen johtuen sen hitaasta kasvusta muihin alueisiin nähden ja toinen on pääomaintensiivisten tuotteiden tuotannon lasku ja koulutusintensiivisten tuotteiden tuotannon kasvu. Tämä voidaan selittää sillä, että Euroopassa on runsaasti korkeasti koulutettua työvoimaa.

Toisessa sovellutuksessa tarkastellaan teknologian siirtämisen vaikutuksia. Lähtökohtana on se, että Japani on johtava maa teknologian kannalta kaikilla aloilla joten teknologian siirtyminen edellyttää siirtoja Japanista muihin maihin. Yleinen näkemys on se, että teknologian siirtyminen vie muut maat oman perinteisen suhteellisen edun tuotantoalueen ulkopuolelle. Tämä johtaa esim. siihen, että kehitysmaat ovat vähemmän riippuvaisia työintensiivisesta tuotannosta.

VEMODin tulokset ovat olleet ristiriitaisia tämän yleisen tulkinnan kanssa. Japani luopuu pääomaintensiivisesta tuotannosta ja kasvattaa teknologiaintensiivistä tuotantoa. Tämä johtaa pääomaintensiivisen tuotannon kasvuun ja siten suhteellisen edun kasvuun pääomaintensiivisessä tuotannossa Euroopassa (liite 5). Kehitysmaissa suhteellinen etu työintensiivisessä tuotannossa vahvistuu.

6.3.3. HOVMOD

6.3.3.1. Mallin ominaisuudet

HOVMOD on Norjan taloutta kuvaava yhden maan malli. Tavoitteena on analysoida mallin avulla, miten muutokset maailman ja kotimaan markkinoilla vaikuttavat Norjan teollisuuden rakenteeseen ja hintojen muodostumiseen pitkällä aikavälillä.

HOVMODin perusajatus on keskittyä Norjan talouden vaikutuksiin ottamalla huomioon kansainväliset suhdannemuutokset.

Norja pienenä avoimena taloutena ei voi vaikuttaa maailman markkinahintoihin, vaan sen on niihin sopeuduttava. Se on hinnanottaja, joten kansainväliset suhdanteet ovat ratkaiseva tekijä kotimaisen talouden kehitykselle. HOVMODin avulla analysoidaan Norjan talouden suhteellisen edun muutoksia pitkällä aikavälillä.

Talouden kasvu ja suhteellisen edun muutokset riippuvat tuotannontekijöiden lisäyksestä ja niiden liikkuvuudesta, teknologian muutoksista sekä kaupattavien ja ei-kaupattavien hyödykkeiden suhteellisten hintojen kehityksestä. Tuotannontekijöiden ja hyödykkeiden disaggregointi on sama kuin VEMODissa.

Lisäksi HOVMODissa esiintyy yksi ei-kaupattava hyödykkeitä tuottava sektori ja suuri julkissektori.

Tuotannontekijöiden liikkuvuus sektoreiden välillä riippuu aikavälin pituudesta; mitä pitempi aikaväli, sitä enemmän tuotannontekijät liikkuvat.

Mallissa on kahdenlaista pääomaa:

1) pääomavaranto (sektorikohtainen)
2) uudet investoinnit.

Mallissa ei käytetä Armingtonin oletusta vaan Heckscher-Ohlin-oletusta. Tuotannossa esiintyvät kasvavat skaalatuotot. Kasvu on määritelty investointien ja säästämisen kautta. Funktioratkaisut ovat CES-muotoa.

Tekninen kehitys on Hicks-neutraali. HOVMODin hyvin tärkeä ominaisuus on se, että sitä käytetään yhdessä VEMODin kanssa. VEMOD syöttää HOVMODiin maailmanmarkkinahinnoista dataa, jota HOVMOD käyttää hyväkseen Norjan taloutta koskevissa laskelmissa (liite 6).

Malli poikkeaa yleisen tasapainon malleista siinä, että se pohjautuu läheisesti suhteellisen edun perusteoriaan ja myöskin siinä, että sitä käytetään yhdessä maailmantaloutta kuvaavan mallin kanssa. Avainparametrit mallissa ovat: al-

kuvarannon muutoksen kehitys, teknologia, preferenssit sekä kauppa- ja teollisuuspolitiikka.

6.3.3.2. Sovellutuksia ja saatuja tuloksia

Tässä on esitetty simulointi, jossa luodaan Norjan taloudelle skenaario vuodelle 2005 ja estimoidaan taloudellisia vaikutuksia, jotka saadaan kotimaata- ja maailmanmarkkinoita koskevien avainoletusten pohjalla (J. Haaland,1988,s. 12). Toisin sanoen tässä mallissa suhteellinen etu riippuu, kuten yleensä kansainvälisen talouden teoriassa, oletuksista joistakin avainmuuttujista. Nämä muuttujat ovat tuotannontekijöiden alkuvarannon kehitys, teknologia ja kauppapolitiikka.

Malli kalibroidaan vuoden 1985 havaitojen perusteella, joten aikaväli on 20 vuotta. Tehdyissä simuloinneissa teknologia on olettu olevan neutraali toimialojen välillä (teknisen kehityksen kasvuprosentti on sama). Kouluttamaton työvoima kasvaa vähiten, mikä heijastuu suuressa palkkojen kasvussa ja suojatun sektorin tuotteiden korkeissa hinnoissa, koska tämän sektorin tuotteet ovat työvoimaintensiivisiä.

HOVMODilla tehdyissä simuloinneissa on otettu huomioon sekä tullien poistamisen vaikutukset että protektionismin kasvun vaikutukset.

Norjassa työvoimaintensiivinen tuotanto kasvaa huomattavasti hitaammin kuin muu tuotanto ajan myötä. Kouluttamaton työvoima ei kasva ollenkaan koko ajanjaksona.

Raaka-aineiden tuotanto (myös maatalouden tuotanto) vähenee nopeasti ko. ajanjaksona. Raaka-aineiden maailmanmarkkinahinta nousee tuntuvasti. Tämä johtuu siitä, että tukipalkkioista huolimatta kannattavuus sektorilla on liian pieni.

Energian tuotanto kasvaa enemmän tai vähemmän sen mukaan, mitkä kauppapolitiikan toimenpiteet otetaan huomioon mallissa. Tullien poistamisen tapauksessa energian tuotanto kasvaa eniten, kuten myös sen hinta.

Korkeiden tullien tapauksessa energian tuotanto kasvaa vähiten. Julkissektorin tuotanto on eksogeenisesti mallitettu. Korkeateknologinen ja pääomaintensiivinen tuotanto kasvavat ajanjakson yli varsinkin korkeateknologiaintensiivinen tuotanto. Energiasektori on pääomaintensiivinen, joten energian tuotannon kasvu vähentää käytettävissä olevaa pääomaa muilla sektoreilla. Julkissektorin tuotantoon käytetään sekä koulutettua työvoimaa että pääomaa. Julkissektorin tuotannon kasvu vähentää tuotannontekijöiden käyttöä muilla aloilla.

Hyvinvointivaikutukset ovat seuraavat:

a) Multilateraalisen kaupan vapauttamisen tapauksessa,kun Norjan talouspolitiikka pysyy passiivisena,hyvinvointi pienenee johtuen lähinnä työvoimaintensiivisten tuotteiden ja raaka-aineiden tuonnista. Hyvinvointi kasvaa saman verran multilateraalisen protektionismin tapauksessa. Lisäksi työvoima- ja pääomaintensiivisten tuotteiden hinnat nousevat.

Norjassa työvoimaintensiivinen sektori ei ole kilpailukykyinen. Pääomaintensiivinen sektori sen sijaan on, joten mahdollisen allokointipolitiikan vaikutuksista huolimatta resurssit siirtyvät pääomaintensiiviseen tuotantoon.

b) Jos Norja vapauttaa ulkomaankauppansa yksipuolisesti hyvinvoinnin nousu on kolme kerta suurempi kuin multilateraalisessa protektionismissa.Protektionismin lisääntyminen Norjassa pienentää hyvinvointiä.

6.4. SMITHIN JA VENABLESIN KEHITTÄMÄ OSITTAISTASAPAINON MALLI

6.4.1. Mallin ominaisuudet

Hyvänä esimerkkinä osittaistasapainon mallista voidaan pitää Smithin ja Venablesin (1988) kehittämää mallia, jonka avulla voidaan tutkia osittaistasapainon analyysin avulla Euroopan integraation tuomia hyvinvointivaikutuksia EEC-maissa, toimialoittain katsottuna. Mallin disaggregoinnissa esiintyvät seuraavat talousalueet: Ranska, Saksa, Yhdistyneet Kuningaskunnat, Italia, muut EEC-maat ja muut maat.

Mallin avulla analysoidaan kahden kauppapoliittisen päätöksen

seuraukset:

i) kaupan esteiden poistaminen EEC-maiden välillä

ii) yritykset siirtyvät operoimaan yhteisilläEEC-markkinoilla kansallisten markkinoiden sijasta eli poistetaan monopoleja kustakin maasta.

Mallissa oletetaan vallitsevan epätäydellinen kilpailu ja kasvavat skaalatuotot. Malli on yksittäisen toimialan tasolla toimiva osittaistasapainon malli, jossa sallitaan tuotedifferointi ja jossa tuotetut hyödykkeet ovat kaupattavia.

Kysyntäfunktiot on johdettu eri maissa aggregoiduista hyvinvointifunktioista, jotka ovat CES-muotoa.

6.4.2. Mallin käyttö

Mallissa otetaan huomioon eri tapauksia. Perustilanteessa markkinat ovat kansainvälisesti segmentoituja ja yritykset toimivat eri tavalla eri markkinoilla (eri maissa). Odotettu kysynnän jousto edustavan yrityksen tuotantoon nähden riippuu sekä jokaisen tuotteen kysynnänjoustosta että muiden yritysten odotetusta reaktiosta edustavan yrityksen tuotantoon.

Yritysten käyttäytyminen on yleensä Bertrandin-muotoa, joissakin tapauksissa Cournot-muotoa.

Toinen tapaus on se,jossa aluelliset markkinat on integroitu. Tässä tapauksessa eri maiden välillä on yhteinen tuottajahinta, mutta kuluttajahintojen ero säilyy, kaupan esteistä johtuen.

On kahdenlaisia tuloksia: ne,jotka saadaan silloin kun yritysten määrä on vakio ja ne, jotka saadaan kun niiden määrä vaihtelee positiivisten voittojen lisätessä yritysten määrä alalla.

Tulokset on tutkittu myöskin toimialoittain ottamalla huomioon vaikutukset kymmenellä toimialalla.

6.4.3. Simulointien tulokset

Ensimmäisessä simuloinnissa poistetaan tulleja ja muita kaupan esteitä kuten teknisiä standardeja ym. niin paljon, että vapaammalla kaupalla saavutettu säästö kaupan esteissä on 2.5% EEC-maiden sisäisen kaupankäynnin arvosta, kun oletetaan Cournot-tyyppinen käyttäytyminen.

Simuloinnin tulokset ovat kahdenlaisia sen mukaan, onko yritysten määrä vakio vai ei.

Tullien poistamisen seurauksesta kilpailu lisääntyy kaikilla aloilla, hinnat putoavat, myynnit lisääntyvät ja tuotot pienenevät (paitsi tietysti siinä tapauksessa että tuotannon lisäys on riittävän suuri). Italia hyötyy kaikista eniten ja Yhdistyneet Kuningaskunnat häviää eniten. Tuotannon lisäys pienentää keskimääräisiä kustannuksia.

Hyvinvointi (voittojen ja kuluttajien ylijäämän summa) nousee 0.64%:lla peruskulutuksesta (kustannusten säästö on 0,49% ja 0,15 % muodostuu välillisesti toimialojen sopeutumisesta).

Voittoa kuvaava indeksi on hyvinvoinnin muutoksen ja kaupanarvon muutoksen suhde. Tästä selviää että 14,8% kaupan lisäyksestä on puhdasta hyvinvoinnin lisäystä.

Jos sallitaan yritysten määrän vaihtelu, voitot eivät lisäänny ollenkaan, vaan yritysten koko suurenee ja tämän johdosta keskimääräiset kustannukset putoavat 0,76%:lla.

EEC:n ulkopuolisessa kaupankäynnissä tuonti vähenee ja vienti lisääntyy hieman.

Toimialoittain katsottuna hyvinvoinnin lisäyksen suuruus riippuu lähinnä yritysten skaalatuotosta siten,että kasvavien skaalatuottojen vallitessa hyöty on suuri.

Jos Cournot-tyyppisen käyttäytymisen sijaan oletetaan Bert-

rand-tyyppinen, joka on kilpailullisempi, yritysten toiminnalla on pienempi vaikutus toimialan hintahindeksiin. Bertrand-käyttäytymisen vallitessa näiden muutosten vaikutus hintoihin on suhteellisen pieni ja kysyntä ja tuotanto kasvavat vähemmän kuin Cournot-tapauksessa (hintajoustot ovat pienempiä).

Toisessa simuloinnissa tullien pienentymisen lisäksi otetaan huomioon se seikka, että markkinoiden välillä olevat hintaerot ovat yhtä suuret kuin kuljetuskustannukset niin,että yritykset toimivat yhteisellä markkinoilla segmentoitujen markkinoiden sijasta.

Kun markkinat ovat yhdentyneet, hinta-kustannusmarginaalien on oltava samoja kaikilla markkinoilla. Tämä johtaa yritysten hintojen laskuun sisäisillä markkinoilla ja keskittymisen pienentymiseen.

Kaksi vaikutusta voidaan huomata tämän seurauksena:

- kotimaisten hintojen lasku siirtää kysynnän kotimaisten tuotteiden osalle ja tämä pienentää EEC:n sisäistä kaupankäyntiä,

- kotimaisten markkinoiden hintojen lasku ja siihen liittyvä kotimaisten tuottajien markkinaosuuden lasku kotimaan markkinoilla johtaa hyvinvoinnin suureen kasvuun.

Yritysten vakiomäärän tapauksessa kuluttajan hyvinvointi nousee 3,6%:lla ja voitot putoavat 1,8%:lla. Nettohyvinvointi on kolme kertaa suurempi kuin tullien poistamisen aiheuttama vaikutus segmentoiduilla markkinoilla.

Silloin kun sisään- ja ulospääsy markkinoille sallitaan, voittojen lasku johtaa monien yritysten poistumiseen (yli 16% eurooppalaisista yrityksistä lopettaa tuotannon).

Markkinoiden yhdentyminen johtaa dramaattisiin vaikutuksiin

vain silloin, kun yrityksillä on suuri markkinaosuus sisäisillä markkinoilla. Bertrandin tapauksessa yhdentymisen hyvinvointivaikutukset ovat hyvin pieniä. Cournotin tapauksessa hyvinvointivaikutukset ovat joillakin toimialoilla hyvin suuria, mutta kilpailullisilla toimialoilla silti hyvin pieniä.

Sekä kaupan esteiden poistumisen tapauksessa että yhteismarkkinoiden tapauksessa hyvinvointi kasvaa. Ensimmäinen muutos on kvantitatiivinen, toinen kvalitatiivinen. Kuten voidaan odottaa toisen simuloinnin (sisäisten markkinoiden yhdentyminen) tulokset ovat suurempia, joten myös integroiduilla markkinoilla hyvinvoinnin kasvu on suurempi.

6.5. TULOSTEN YHTEENVETO

Yleisen tasapainon mallien avulla tehdyillä simuloinneilla on selvitetty tullien ja verojen vähentämisen taipoistamisen vaikutuksia. Saatuihin tuloksiin vaikuttavat monet tekijät: onko kyseessä oleva talous avoin vai suljettu, miten suuri osuus kokonaisviennistä tai -tuonnista kyseessä olevalla tuotteella on, millaiset ovat kysyntäjoustoista ja vapautetaanko kauppa yksipuolisesti vai multilateraalisesti.

Joissakin tapauksissa tulokset voivat olla ristiriidassa ulkomaankaupan teorian kanssa. Analysoitujen mallien pohjalta voidaan kuitenkin yleisesti todeta, että tullien vähenemisen tai poistamisen seurauksena kyseessä olevien maiden BKT, reaalipalkat ja hyvinvointi nousevat, olipa kysymys teollisuus- tai kehitysmaasta. Päinvastaisia tuloksia saadaan tulleja nostettaessa. Tullien nostamista voidaan pitää hyvänä toimenpiteenä kun halutaan elvyttää joitakin sektoreita, jotka eivät ole kilpailukykyisiä ja jotka muuten supistuisivat dramaatisesti kilpailun lisääntyessä. Mitä suurempia viennin kysyntäjoustot ovat, sitä enemmän maiden hyvinvointi nousee tulleja poistettaessa. Norjan tapauksessa tulokset ovat jossain määrin ristiriidassa ulkomaankaupan teorian kanssa. HOVMODin avulla saadut tulokset osoittavat sen, että Norjassa hyvinvointi laskee multilateraalisen kaupan vapauttamisen myötä silloin, kun Norjan talous-politiikka pysyy ennallaan. Hyvinvointi kääntyy nousuun multilateraalisen protektionismin tapauksessa. Norjan yksipuolinen kaupan vapauttaminen aiheuttaa hyvinvoinnin nousua.

Tullien vähenemisen seurauksena kunkin maan tuonnin kanssa kilpailevat sektorit joutuvat monissa tapauksissa vaikeuksiin: niiden osuus markkinoilla vähenee. Näin sekä tuotanto että työllisyys vähenevät. Tyypillinen esimerkki tästä voidaan huomata ORANI-mallissa. Kaupan vapauttamisen myötä vientisektori laajenee, sen tuotanto nousee ja työvoimaa siirtyy supistuneeltä tuonnin kanssa kilpailevalta sektorilta vientisektoriin.

VEMOD- ja HOVMOD-mallien avulla analysoidaan resurssien allokointia. Tulokset ovat olleet seuraavat:

- Tulleja poistettaessa kyseessä olevat maat keskittävät resurssinsa siihen tuotantoon, jossa niillä on suhteellinen etu verrattuna muihin maihin ja tietyn tuotannontekijän kasvu lisää kyseessä olevan tuotannontekijäintensiivisen hyödykkeen tuotantoa.

- Kun siirretäänteknologiaa edelläkävijämaasta Japanista muihin maihin, saadaan ulkomaankaupan teorian kanssa ristiriitaisia tuloksia: Japani luopuu pääomaintensiivisesta tuotannosta ja kasvattaa teknologiaintensiivistä tuotantoa, mikä puolestaan johtaa pääomaintensiivisen tuotannon kasvuun Euroopassa.

- HOVMOD-mallin avulla estimoitiin Norjan taloudelle skenaario vuosiksi 1985-2005. Tulleja poistettaessa raaka-aineiden ja energian tuotanto kasvaa nopeasti kun taas kasvu on hidas tulleja nostettaessa. Koulutettu työvoima seuraa samaa trendiä. Kouluttamaton työvoima ei lisäänny olleenkaan ko. ajanjaksolla. Hyvinvointivaikutukset ovat vastakkaiset muihin malleihin verrattuna (ks. s. 53).

LOPUKSI

Kiinnostus yleisen tasapainon mallittamiseen on lisääntynyt viime vuosina merkittävästi. Euroopan integraatiosta heränneen keskustelun myötä tämä metodologia tulee olemaan erittäin tärkeä väline yhdentymisen vaikutusten estimoinnissa. Varsinkin Suomessa, missä jostakin syystä tätä menetelmää ei ole otettu laajassa mitassa käyttöön, yleisen tasapainon mallittamisen esiintulo tullee olemaan merkittävä tutkittaessa Euroopan integraation vaikutuksia. Euroopan integraation auheuttamien vaikutusten tutkimiseksi tulee käyttää moderneja tutkimusvälineitä, joiden avulla voidaan saada "konkreettisia" tuloksia. Ongelman ratkaisemiseksi ei riitä enää se, että analysoidaan kauppavirtausmuutoksia vaan on päästävä pidemmälle ja selvitettävä ulkomaankaupan ehtojen muutosten allokaatio-, tulonjako- vaikutukset ja erityisesti eri kuluttajien hyvinvoinnin muutos rahamääräisenä. Laajojen talouden kerrannaisvaikutusten huomioonoton takia yleisen tasapainon analyysikehikko lienee sopivin tutkimusväline monien ongelmien ratkaisemiseksi.

LÄHTEET:

Boadway R. and Treddenick J. (1978): A General Equilibrium Computation of the Effects of the Canadian Tariff Structure Canadian Journal of Economics, Aug., 424-446.

Borges A. M.: Applied General Equilibrium models: on assessment of their usefulness for policy analysis, OECD Economic studies n:o 7, Autumn 1986.

Brown D. K. (1987): General Equilibrium Effects of the U.S. Generalized System of Preferences, Southern Economic Journal 54, 27-47.

Claret R. L. and Roumasset J. A. (1987): A Showen-Whalley Model of a Small Open Economy, Jornal of Public Economics 32, 247-261.

Cornwall R. R. (1984):, Introduction to the Use of General Equilibrium Analysis, North-Holland.

Cox D., Harris R.: Trade Evaluation and industrial Organisation: some Estimates for Canada, Journal of political economy, vol. 93, no 1, Feb. 1985.

Dervis K., de Melo J. and Robinson S. (1981): A General Equilibrium Analysis of Foreign Exchange Shortages in a Developing Economy, The Economic Journal Dec, 891-906.

Dixit A. (1987): Issues of Strategic Trade Policy for Small Countries, The Scandinavian Journal of Economics 89(3), 349-367.

Dixit A. K. and Norman D. V. (1980): Teory of International Trade, Cambridge Economic Handbooks, Cambridge University Press.

Haaland J.I.: Modelling General Equilibrium in a Small Open Economy. A Norwegien example, Discussion Paper 12/88 September 1988.

Haaland J.I.:Norman V. D., Rutherford T., Werpeland T. VEMOD, A Ricardo-Hecksher-Ohlin-Jones Modell of World Trade: WORLD MARKET PROSPETS, discussion papers. CENTER FOR APPCIEP RESEARCH, Norwegian School of Economics and Business Administration, Bergen 1986.

Haaland J. I and Norman V. D. (1987): Introduction: Modelling Trade and Trade Policy, Scandinavian Journal of Economics 89(3), 217-226.

Haaland J. I., Norman V.D. and Wergeland T. (1987): VEMOD: A Ricardo-Hecksher-Ohlin-Jones Model of World Trade, Scandinavia Journal of Economics 89(3), 251-270.

Harris R. (1984): Applied General Equilibrium Analysis of Small Open Economies with Scale Economies and Imperfect Competition, The American Economic Review, Dec., 1016-1032.

Jugenfelt K. and Hague D. (eds.) (1985): Structural Adjustment in Developed Open Economies, Proceedings of a Conference of the International Economic Association held at Yxtaholm Sweden, The MacMillan Press Ltd.

Koutsoyiannis, A.: Modern Microeconomics, MacMillan, 1985.

Manne A.S. (ed.) (1985):, Economic Equilibrium: Model Formulation and Solution, Mathematical Programming Study 23, Oct, 1-22.

Mansur A. and Whalley J. (1984): Numerical Specification of Applied General Equilibrium Models: Estimation, Calibration, and Data, in Scarf H. E. and Shoven J.B. (1984), 69-137.

Mansur A. and Whalley J. (1982): A Decomposition Algorithm for General Equilibrium Computation with Application to International Trade Models, Econometrica, Nov., 1547-1557.

Miller M. H. and Spencer J.E. (1977): The Static Economic Effects of the UK Joining the EEC: A General Equilirium Approach, The Review of Economic Studies, Feb., 71-93.

Neary J.P. (1980): Notraded Goods and Balance of Trade in a Neo-Keynesian Temporary Equilibrium,The Quarterly Journal of Economics, Nov. 403-429.

Piggott J. and J. Whalley (1986): New Developments in Applied General Equilibrium Analysis, Cambridge University Press.

Scarf H.E and J.B. Shoven (eds.) (1984):, Applied General Equilibrium Analysis, Cambridge University Press.

Shoven J. and Whalley J. (1984): Applied General-Equilibrium Models of Taxation and International Trade: An Introduction and Survey, Journal of Economic Literature Sep., 1007-1051.

Shoven J. and Whalley J. (1974): On the Computation of Competitive Equilibrium on International Markets with Tariffs, Journal of International Economics 4, 341-354.

Smith, A & Venaldes A.J.: Completing the interal Market in the European Community - some industry simulations European Economic Revue 32 (1988) s. 1501-1525.

Srinivasan T. N. and Whalley J. (1986): General Equilibrium Trade Modeling, The MIT Press.

Steigum E. jr. (1987): ARMOD: A Small Numerical Macroeconomic World Model with Non-clearing Markets, Scandinavian Journal of Economics 89(3), 227-246.

Trela I., Whalley J. and Wigle R. (1987): International Trade in Grains: Domestic Policies and Trade Impacts, Scandinavian Journal of Economics 89(3), 271-283.

Tyers R. and Anderson K. (1988): Liberalizing OECD Agricultural Policies in the Uruguay Round: Effects on Trade and Welfare, Journal of Agricultural Economics, Vol. 38., 197-216.

Törmä H. (1987): Essays in the Demand for Energy in Finnish Manufacturing, Jyväskylä Studies in Computer Science, Economics and Statistics 9.

Törmä H. (1988):, Suomen kansantalouden yleisen tasapainon veromalli, GEMFIN 1.0, Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos, Keskusteluaiheita No 253.

Wahlberg H. (1987):, Korkojen verotuksen vaikutus kotitalouksien hyvinvointiin, Helsingin kauppakorkeakoulun julkaisuja D-87.

Whalley J. (1985): Trade Liberalization Among Major World Trading Areas, The MIT Press.

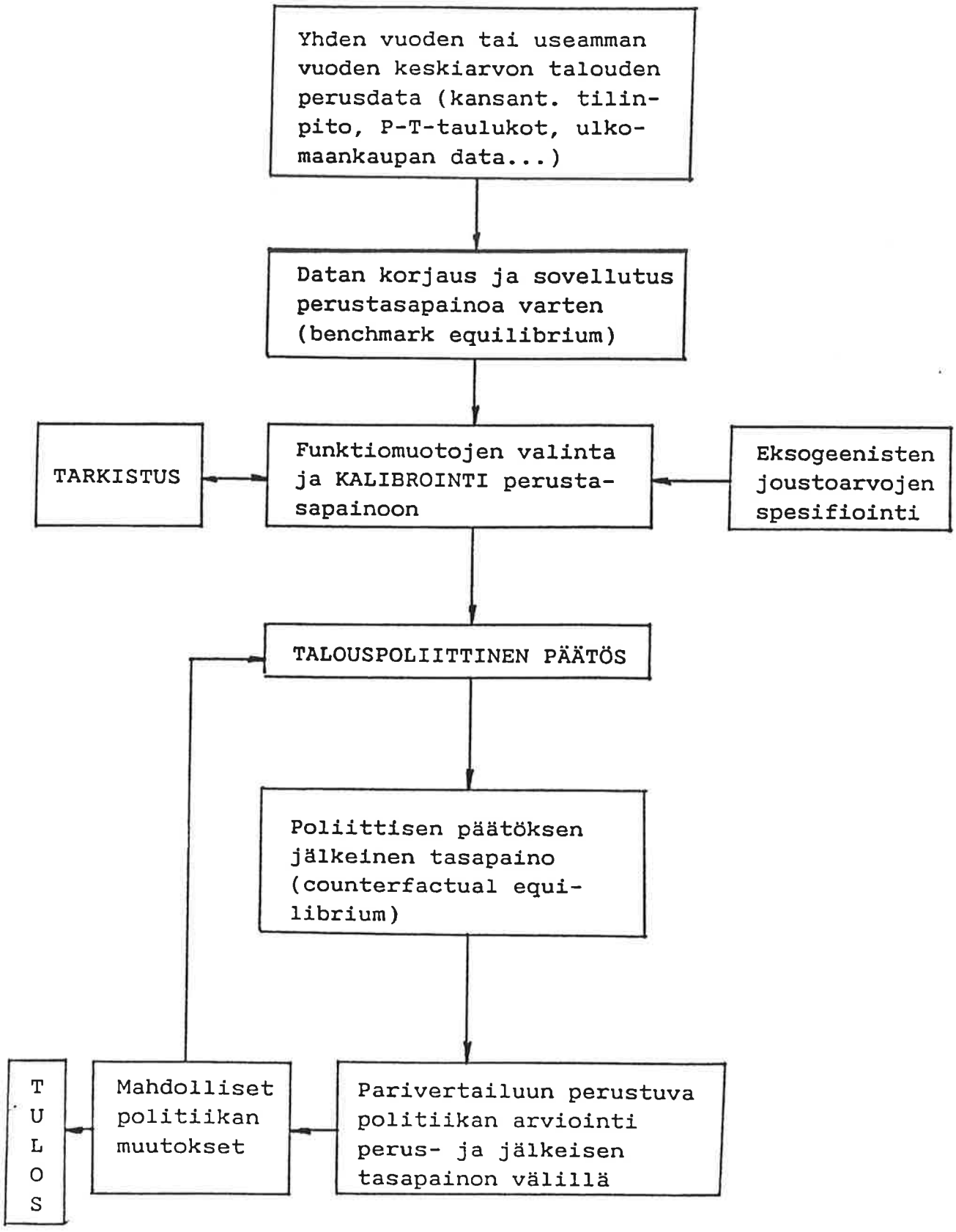
Whalley J. (1985): Hidden Challenges in Recent Applied General Equilibrium Exercises, in Piggott J. and Whalley J. (eds.), New Developments in Applied General Equilibrium Analysis, 1985.

Whalley J. and Yeung B. (1984): External Sector 'Closing' Rules in Applied General Equilibrium Model, Journal of International Economics, Feb., 123-138.

Ylä-Liedenpohja J. (1987):, Korkojen verotuskohtelun muutosvaihtoehdot, Helsingin kauppakorkeakoulu, Työpapereita F-163.

Ylä-Liedenpohja J. (1988): Measuring the Welfare Loss of the Finnish Proposal for Interest Income Taxation, Finnish Economic Papers, Vol.1, No 1, Spring, 82-93.

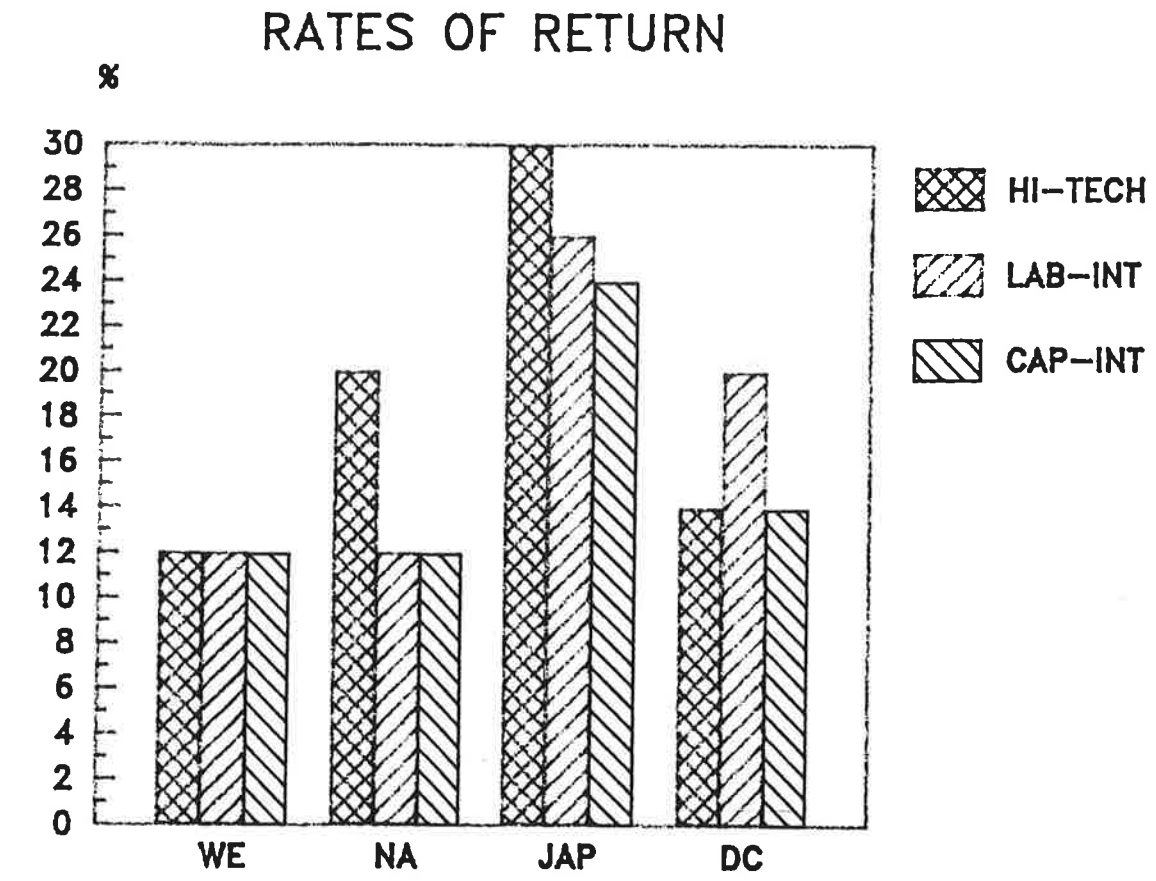
LIITE 1. YLEISEN TASAPAINON MALLITTAMISKEHIKKO

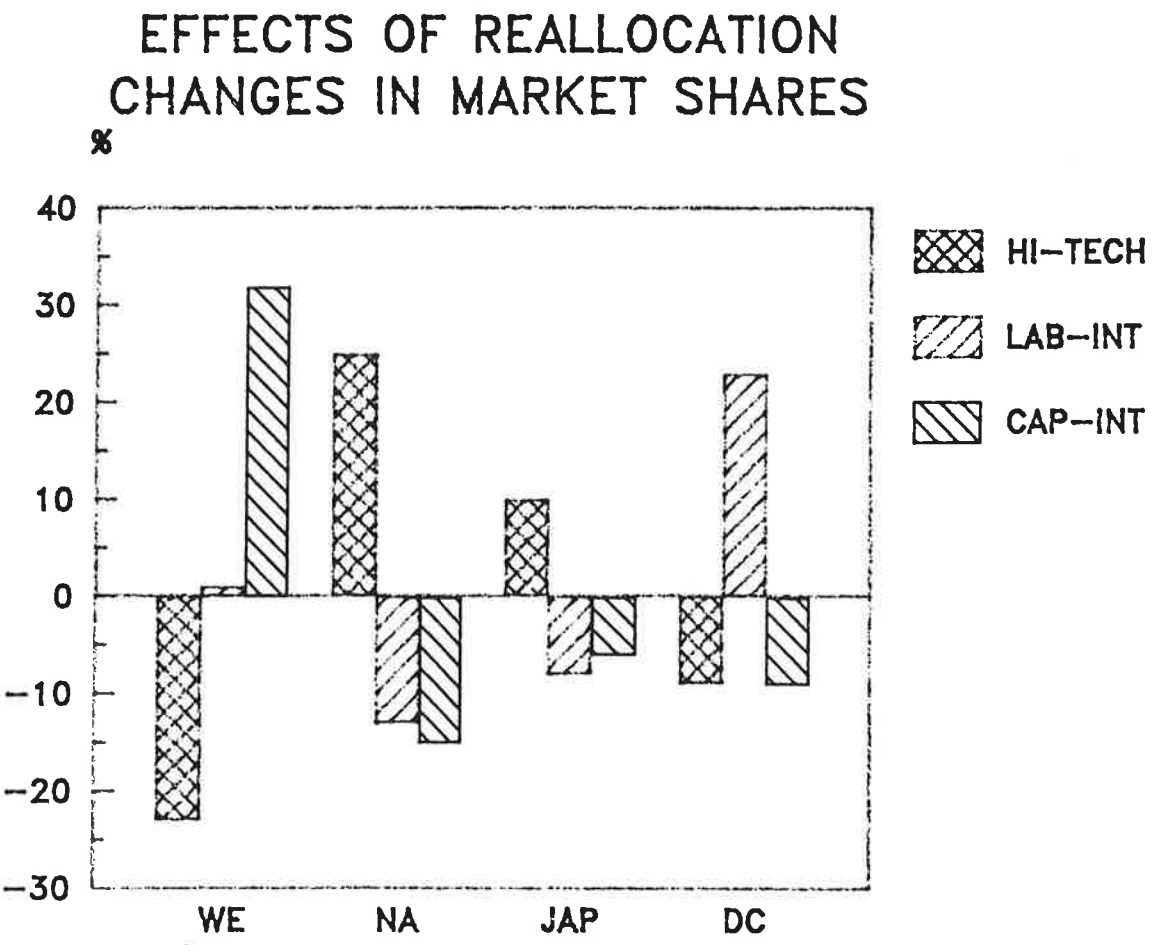


LIITE 2. ORANI-MALLI: ERI DATAYHDISTELMILLÄ SAADUT SIMULOINTIEN TULOKSET

Simulation	Projected change in output (%)			
Industry	I	II	III	IV
(i) Import-competing sector				
31 Man-made fibers,yarns	-4.62	-5.07	-6.00	-11.42
32 Cotton, silk, flax	-6.33	-5.99	-6.87	-7.63
33 Wool and worsted yarns	-1.29	-2.32	-2.47	-2.97
34 Textile finishing	-1.44	-1.54	-1.64	-2.16
35 Textile floor covers	-1.03	-1.64	-1.89	-2.03
36 Textile products n.e.c.	-1.50	-0.99	-0.76	-0.52
37 Knitting mills	-1.30	-6.29	-6.98	-8.42
38 Clothing	-1.55	-2.55	-2.61	-3.06
39 Footwear	-5.22	-11.93	-12.05	14.54
50 Industrial chemicals	-2.02	-1.70	-2.00	-1.08
67 Metal products n.e.c.	-3.10	-3.04	-3.24	-2.04
68 Motor vehicles and parts	-5.24	-5.49	-7.34	-11.15
73 Electronic equipment	-4.82	-5.25	-5.42	-2.61
74 Household appliances	-1.86	-2.95	-3.06	-1.99
75 Electrical machinery	-1.66	-1.30	-1.32	-0.08
(ii) Export sector				
1 Pastoral zone	1.43	1.97	6.51	5.37
2 Wheat-sheep zone	1.46	1.78	4.11	3.40
3 High-rainfall zone	2.81	3.92	8.69	7.20
11 Fishing	5.01	1.20	1.69	1.42
12 Iron	0.55	0.84	1.67	1.38
13 Other metallic minerals	3.65	4.77	4.49	3.71
14 Coal	7.18	8.17	4.86	4.03
18 Meat products	2.44	4.58	7.79	6.49
22 Flour and cereal products	0.23	7.68	8.95	7.31
25 Food products n.e.c.	6.66	6.81	8.63	7.09
30 Prepared fibers	2.04	2.49	4.11	2.80
63 Basic iron and steel	4.29	6.39	9.55	7.71
64 Other basic metals	4.44	5.96	6.75	5.61
(iii) Summary				
Range: high	7.18	8.17	11.00	9.46
Range: low	-6.33	-11.93	-12.05	-14.54

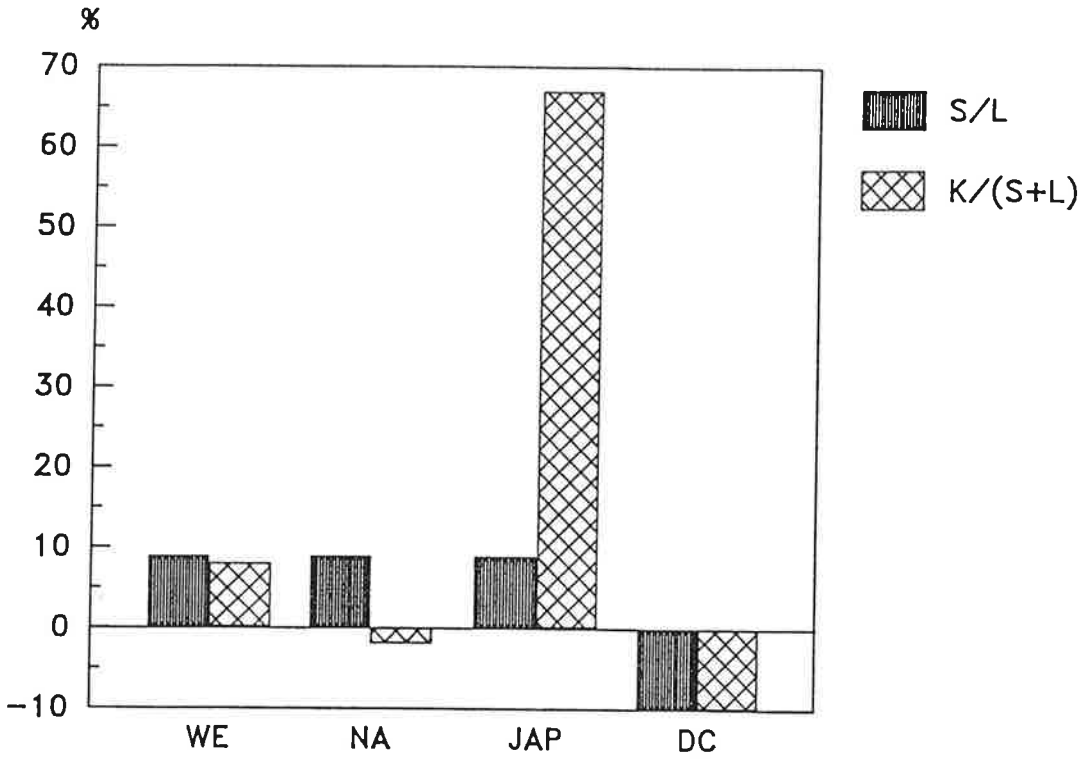
LIITE 3. VEMOD-MALLI: VAPAAKAUPAN VAROJEN ALLOKOINTI 1979--2000 VÄLISELLÄ KAUDELLA.



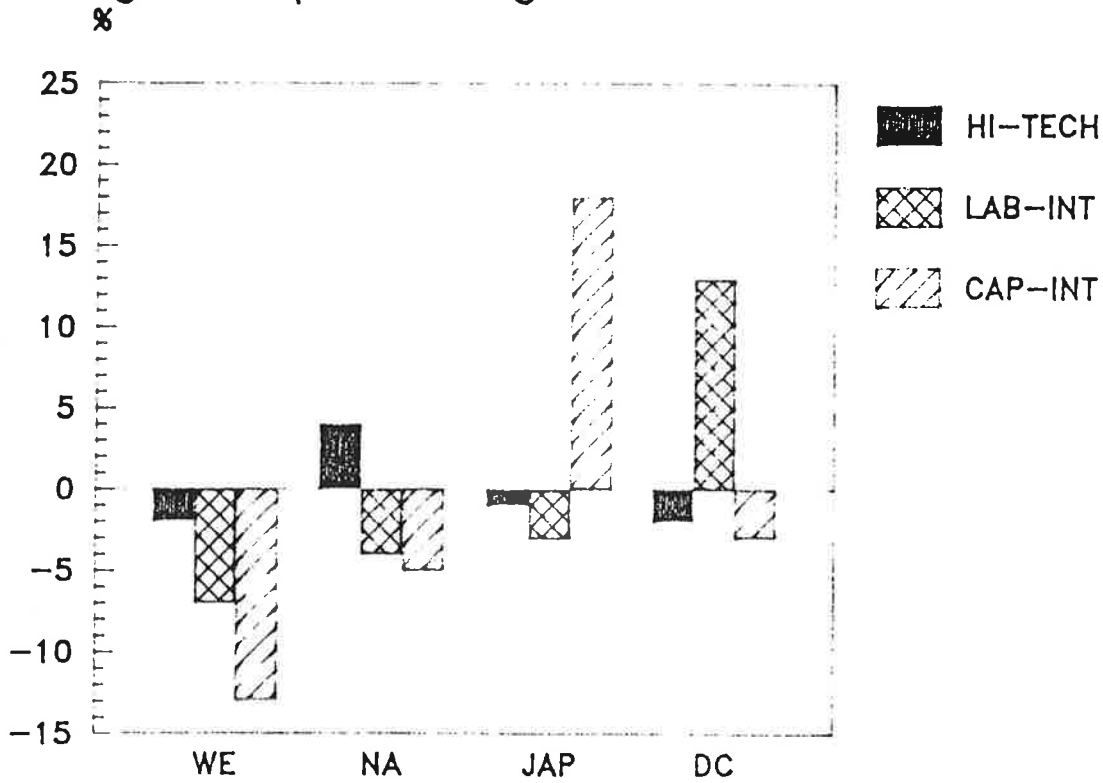


LIITE 4. VEMOD-MALLI: TUOTANNONTEKIJÖIDEN ALLOKOINTI 1979--2000 VÄLISELLÄ KAUDELLA.

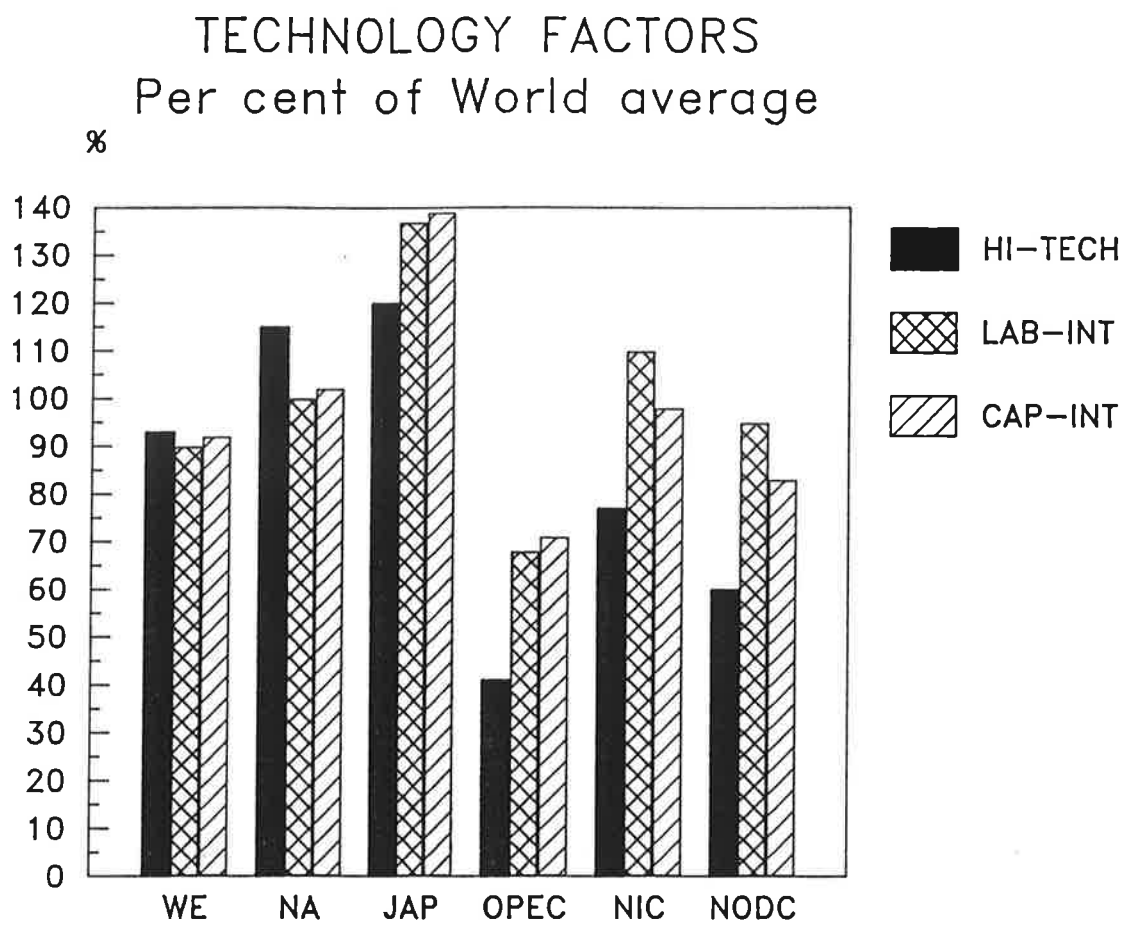
CHANGES IN RELATIVE FACTOR ENDOWMENTS
Changes in percentage of World average

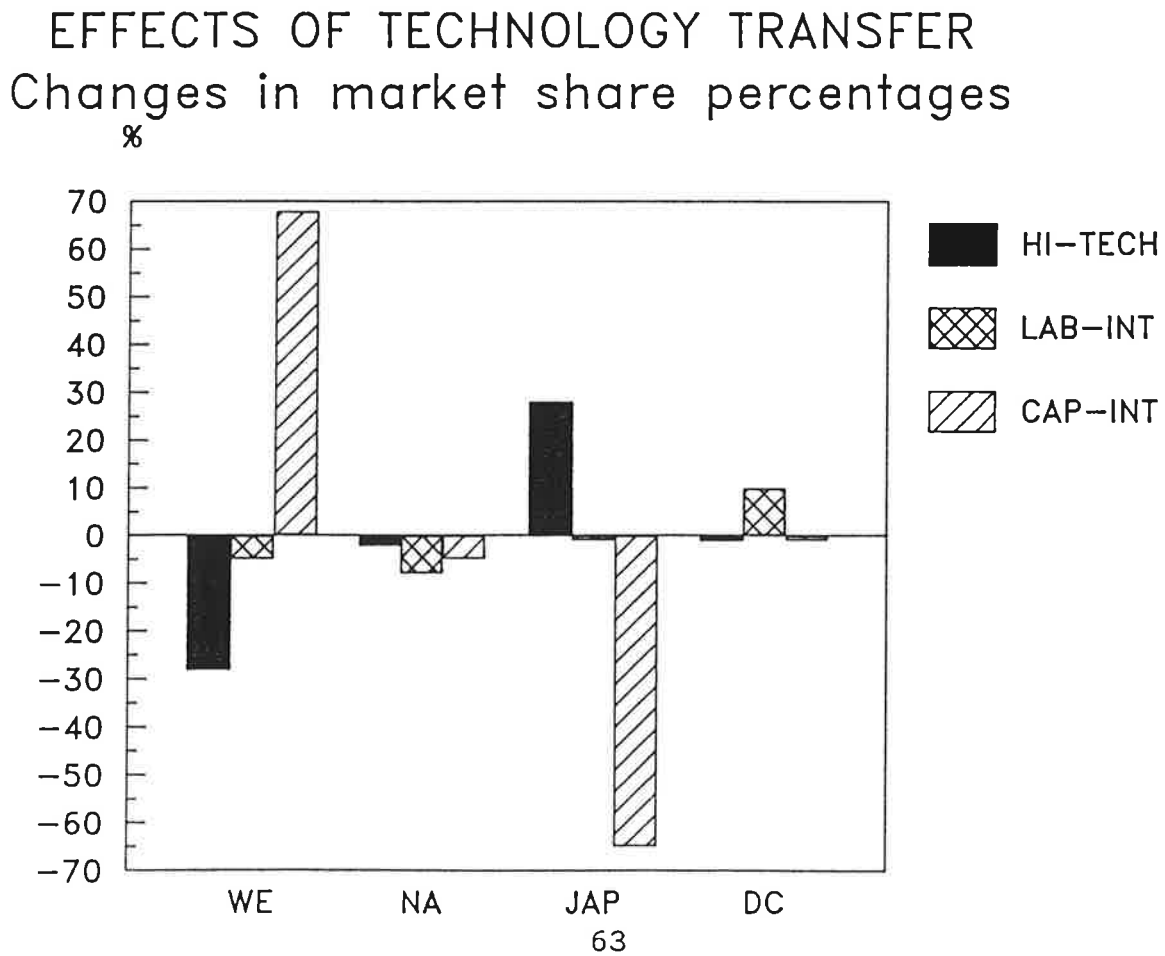


EFFECTS OF CHANGES IN FACTOR ENDOWMENTS
Changes in percentage market shares

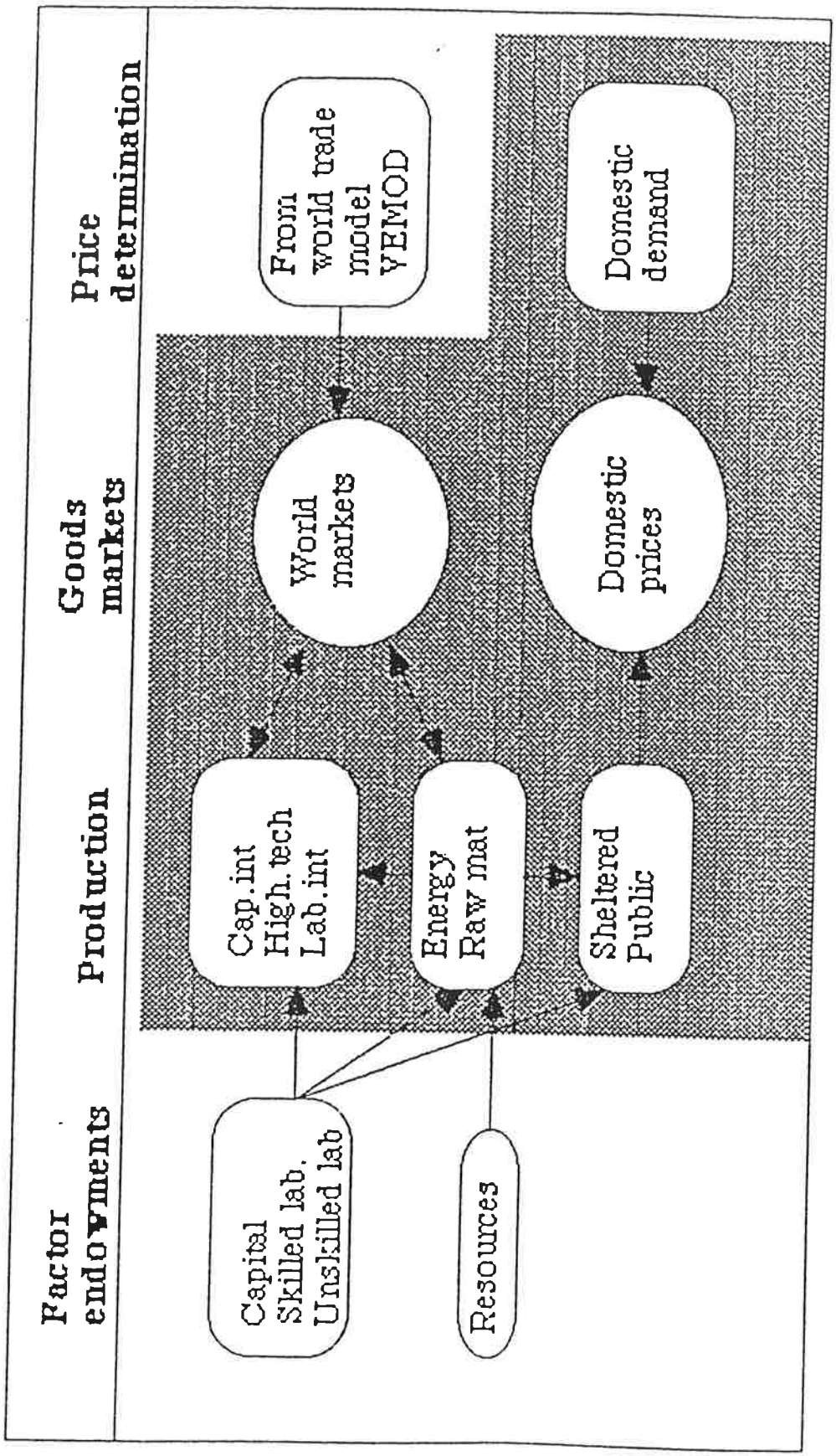


LIITE 5. VEMOD-MALLI: TEKNOLOGIAN SIIRTÄMISEN VAIKUTUKSIA





LIITE 6. HOVMODIN KÄYTTÖMAHDOLLISUUKSIEN KEHIKKO



ELINKEINOELÄMÄN TUTKIMUSLAITOS (ETLA)
The Research Institute of the Finnish Economy
Lönnrotinkatu 4 B, SF-00120 HELSINKI Puh./Tel. (90) 601 322
Telefax (90) 601 753

KESKUSTELUAIHEITA - DISCUSSION PAPERS ISSN 0781-6847

No 276 MIKAEL INGBERG, Näkökohtia metsäverotuksesta. 11.11.1988. 34 s.

No 277 MARKKU KOTILAINEN - TAPIO PEURA, Finland's Exchange Rate Regime and European Integration. 15.12.1988. 37 pp.

No 278 GEORGE F. RAY, The Finnish Economy in the Long Cycles. 20.12.1988. 104 pp.

No 279 PENTTI VARTIA - HENRI J. VARTIAINEN, Finnish Experiences in a Dual Trade Regime. 20.12.1988. 18 pp.

No 280 CHRISTIAN EDGREN, Tulorakenteen hyväksikäytöstä veronalaisen tulon kasvua arvioitaessa. 22.12.1988. 32 s.

No 281 PEKKA ILMAKUNNAS - HANNU TÖRMÄ, Structural Change of Factor Substitution in Finnish Manufacturing. 09.01.1989. 22 pp.

No 282 MARKKU RAHIALA - TIMO TERÄSVIRTA, Labour Hoarding Over the Business Cycle: Testing the Quadratic Adjustment Cost Hypothesis. 18.01.1989. 22 pp.

No 283 ILKKA SUSILUOTO, Helsingin seudun aluetalous panos-tuotostutkimuksen valossa. 08.02.1989. 27 s.

No 284 JAMEL BOUCELHAM - TIMO TERÄSVIRTA, How to Use Preliminary Values in Forecasting the Monthly Index of Industrial Production? 08.03.1989. 14 pp.

No 285 OLLE KRANTZ, Svensk ekonomisk förändring i ett långtidsperspektiv. 28.02.1989. 29 p.

No 286 TOR ERIKSSON - ANTTI SUVANTO - PENTTI VARTIA, Wage Setting in Finland. 20.03.1989. 77 p.

No 287 PEKKA ILMAKUNNAS, Tests of the Efficiency of Some Finnish Macroeconomic Forecasts: An Analysis of Forecast Revisions. 30.03.1989. 19 p.

No 288 PAAVO OKKO, Tuotantomuodon muutos ja sen merkitys yritys- ja aluerakenteelle. 08.05.1989. 14 s.

No 289 ESKO TORSTI, The Forecasting System in ETLA. 10.05.1989. 36 p.

No 290 ESKO TORSTI, MAT-ohjelmointitulkin käyttö ja rakenne. 11.05.1989. 67 s.

No 291 GUJA BACCHILEGA - ROBERTO GOLINELLI, Medium Term Prospects for the European Economies. 17.05.1989. 27 p.

No 292 KARI ALHO, Deregulation of Financial Markets: A General Equilibrium Analysis of Finland. 31.05.1989. 43 p.

No 293 PAAVO OKKO - EERO KASANEN, A Model of Banking Competition. 15.06.1989. 20 p.

No 294 HILKKA TAIMIO, Naisten kotityö ja taloudellinen kasvu Suomessa vuosina 1860-1985. 28.06.1989. 38 s.

No 295 PETTERI HIRVONEN, Kysyntä - tarjonta -kehikon mukainen siirtofunktiomalli bruttokansantuotteelle. 23.08.1989. 38 s.

No 296 PAAVO OKKO, Suomen aluekehityksen ja aluepolitiikan nykyvaihe. 01.09.1989. 20 s.

No 297 ANTTI RIPATTI - PENTTI VARTIA - PEKKA YLÄ-ANTTILA, Suomen talouden ja yritysrakenteen muutokset 1938-1988. 11.09.1989. 95 s.

No 298 ROBERT HAGFORS, On Economic Welfare Equality as a Policy Goal and Social Transfers as Instruments. 11.09.1989. 20 p.

No 299 SYNNÖVE VUORI - PEKKA YLÄ-ANTTILA, Joustava tuotantostrategia puu- ja huonekaluteollisuudessa. 27.09.1989. 60 s.

No 300 SEVERI KEINÄLÄ, Finnish High-Tech Industries and European Integration; Sectoral Study 1: The Telecommunications Equipment Industry. 12.10.1989. 85 p.

No 301 VESA KANNIAINEN, The Arch Model and the Capm: A Note. 30.10.1989. 10 p.

No 302 VESA KANNIAINEN, Research Issues in Corporate Taxation. 30.10.1989. 10 p.

No 303 TOM BERGLUND, Perceived and Measured Risk; An Empirical Analysis. 30.10.1989. 29 p.

No 304 SEVERI KEINÄLÄ, Finnish High-Tech Industries and European Integration; Sectoral Study 2: The Data Processing Equipment Industry. 01.11.1989. 44 p.

No 305 MASSIMO TAZZARI, Numeeriset yleisen tasapainon ulkomaankaupan mallit, teoria ja sovellutuksia. 02.11.1989. 64 s.

No 306 JUKKA LASSILA, Preliminary Data in Economic Databases. 10.11.1989. 10 p.

Elinkeinoelämän Tutkimuslaitoksen julkaisemat "Keskusteluaiheet" ovat raportteja alustavista tutkimustuloksista ja väliraportteja tekeillä olevista tutkimuksista. Tässä sarjassa julkaistuja monisteita on rajoitetusti saatavissa ETLAn kirjastosta tai ao. tutkijalta.

Papers in this series are reports on preliminary research results and on studies in progress; they can be obtained, on request, by the author's permission.

0033A/10.11.1989