

VATT-KESKUSTELUALOITTEITA
VATT-DISCUSSION PAPERS

104

TUONTISUOJAN
PURKAMINEN YLEISEN
TASAPAINON MALLISSA
– GATTin VAIKUTUKSET
SUOMEN
ELINTARVIKETALOUTEEN

Pekka Sinko¹

1. Kiitän Mikko Ryökästä (MMM) GATT-sopimukseen liittyvistä tiedoista sekä Antti Romppasta (VATT) ja maatalouden mallityöryhmän jäseniä kommentteista.

ISBN 951-561-146-6
ISSN 0788-5016

Valtion taloudellinen tutkimuskeskus
Government Institute for Economic Research
Hämeentie 3, 00530 Helsinki, Finland

Painatuskeskus Pikapaino Opastinsilta
Helsinki, Syyskuu 1995

Saatteeksi

Sain keväällä 1994 VATT:n maatalouden mallityöryhmältä tehtäväkseni laatia suunta-antavia laskelmia GATTin Uruguayn kierroksen vaikutuksista Suomen elintarvikesektorilla. Erityisesti haluttiin selvittää, miten numeerista yleisen tasapainon lähestymistä voitaisiin soveltaa käsillä olevan ongelman ratkaisussa.

Laskelmat koskivat nyttemmin hypoteettiseksi osoittautunutta tilannetta, jossa elintarvikesektorimme sopeutuu GATTin tavoitteisiin Euroopan Unionin ulkopuolella. EU-jäsenyyden myötä Suomen elintarvikesektori joutuu sopeutumaan hinnan muutoksiin, jotka useimmilta osin ylittävät GATT-sopimuksen Suomelle asettamat velvoitteet. Laskelmieni valossa pelkkä GATT-sopimuksen ratifiointi olisi aiheuttanut laskupaineita maatalouden ja peruselintarvikkeiden tuotannossa.

Huolimatta tuloksiin kohdistuvan mielenkiinnon vähentymisestä, työryhmälle jättämäni raportti julkaistaan nyt keskustelualoitteena, koska uskon sen yhä kiinnostavan kauppapolitiikkaan liittyvien mallilaskelmien parissa työskenteleviä lukijoita.

Helsingissä 15.8.1995

Pekka Sinko

Pekka Sinko: Tuontisuojan purkaminen yleisen tasapainon mallissa - GATTin vaikutukset Suomen elintarviketalouteen. Helsinki, VATT, Valtion taloudellinen tutkimuskeskus, Government Institute for Economic Research, 1995. (C ISSN 0788-5016; No 104) ISBN 951-561-146-6.

TIIVISTELMÄ: Tutkimuksessa sovelletaan numeerista yleisen tasapainon menetelmää GATTin Uruguayn kierroksen vaikutusten arvioimiseen Suomessa. GATT-sopimuksen velvoitteista esitetään mallilaskelmiin soveltuva tulkinta. Vaikutusten arvioimiseksi muodostetaan Suomen taloutta ja erityisesti sen elintarvikesektoria tyylliteltyä kuvaava malli. Tulosten mukaan sopeutuminen GATTin tavoitteisiin olisi laskenut maatalouden ja peruselintarvikkeiden tuotantoa maassamme ilman EU-jäsenyyden toteutumistakin. Herkkyysanalyysi osoittaa, että vaikutusten voimakkuus riippuu keskeisesti eräiden avainparametrien arvoista, joista ei ole saatavissa luotettavia estimaatteja. Kotitalouksien hyvinvoinnin muutos riippuu mm. minimivaatimukset ylittävän tariffipolitiikan muotoilusta. Tehokkuus- ja tulonjakonäkökulmasta tuontisuojan alennuksen tulisi painottaa peruselintarvikkeiden tuotantoon.

ASIASANAT: numeeriset yleisen tasapainon mallit, kauppapolitiikka, GATT.

Pekka Sinko: Tuontisuojan purkaminen yleisen tasapainon mallissa - GATTin vaikutus Suomen elintarviketalouteen (Reducing Protection in an Applied General Equilibrium Model - Effects of the Uruguay Round in Finland). Helsinki, VATT, Valtion taloudellinen tutkimuskeskus, Government Institute for Economic Research, 1995. (C ISSN 0788-5016; No 104) ISBN 951-561-146-6.

ABSTRACT: The study applies computable general equilibrium approach in assessing the effects of the GATT Uruguay round on the Finnish economy. An interpretation of the Uruguay round results suitable for modeling purposes is presented. To simulate the effects, a stylized model of the Finnish economy with a special emphasis on the agricultural and foodprocessing activities is formulated. The results indicate a drop in the domestic production of the sheltered sectors even if Finland would have stayed outside the EU. Sensitivity tests show that the magnitude of the effects strongly depends on the parameter values chosen. Since no reliable estimates of the key parameters were available the results should be regarded as tentative. The effects on welfare depend on the tariff policy chosen over and above the minimum requirements. Stronger cuts in the tariffs of foodprocessing sector are supported by both efficiency and distributional considerations.

KEYWORDS: computable general equilibrium models, trade policy, GATT.

Sisältö

	Sivu
1. JOHDANTO	7
2. GATT-SOPIMUKSESTA	9
3. MALLIN RAKENNE	12
3.1 Yleistä	12
3.2 Maatalous- ja elintarvikesektorit	13
3.3 Simuloinneista	14
4. GATT-SIMULOINNIT	15
5. JOHTOPÄÄTÖKSET	19
6. LÄHTEET	20
Liite 1: SAM-matriisi	21
Liite 2: Mallin yhtälöt	22
Liite 3: Tuonnin substituutiojoustoista	24

1. JOHDANTO

Vuonna 1986 käynnistyneellä ns. Uruguayn kierroksella maataloustuotteet otettiin ensimmäistä kertaa täysipainoisesti mukaan GATT neuvotteluihin. Neuvotteluiden vaikeudesta ja lukuisista kompromisseista huolimatta kierroksen huhtikuulle 1994 päivätty loppuasiakirja sisältää joukon maataloustukea rajoittavia velvoitteita, joiden voi olettaa vaikuttavan maataloustuotannon kannattavuuteen ja tuotannon tasoon eri maissa. Tavoitteena on sisäisen tuen laskeminen 20 prosentilla, tariffitason alentaminen keskimäärin 36 prosentilla, vientituen alentaminen 36 prosentilla, tuetun viennin määrän laskeminen 21 prosentilla sekä tuonnin osuuden nostaminen viiteen prosenttiin kotimaan markkinoilla.

Laajan kattavuutensa vuoksi sopimuksella tulee olemaan vaikutuksia maataloustuotteiden ja elintarvikkeiden maailmanmarkkinoiden rakenteeseen ja hintakehitykseen (maailmanlaajuisista vaikutuksista ks. esim. ABARE 1994 Outlook). Yksittäisen sopijaosapuolen näkökulmasta sopimus merkitsee yleensä voimakkaasti suojatun tuotantosektorin osittaista avaamista kansainväliselle kilpailulle. Rajasuojan purkaminen laskee tuontielintarvikkeiden hintoja ja aiheuttaa laskupainetta myös tuonnin kanssa kilpailevan kotimaisen tuotannon hintoihin. Paineen voimakkuus riippuu keskeisesti siitä, missä määrin tuottajat ja kuluttajat ovat valmiita korvaamaan kotimaisia tuotteita tuontihyödykkeillä. Koska sopimus estää tukiaisten lisäämisen, tuottajien on supistettava joko hintoja tai tuotantoa. Tuotannon supistuminen riippuu mm. siitä, miten joustavasti resurssit ovat siirrettävissä kannattavampaan toimintaan. Näin sopimuksen vaikutukset siirtyvät tuotannontekijämarkkinoiden kautta talouden muille sektoreille.

Resurssien jakautumisen ohella kauppapoliittisten toimien taloudellisessa analyysissä mielenkiinto kohdistuu kansalaisten hyvinvointiin. Edellä kuvattu sopeutumisprosessi vaikuttaa kotitalouksien hyvinvointiin kahta tietä: Resurssien uudelleenjako heijastuu kotitalouksien saamiin tuotannontekijätuloihin siten, että suojatun sektorin maksamat korvaukset pyrkivät laskemaan. Mahdollisia tulonmenetyksiä kompensoivat puolestaan alhaisemmat elintarvikkeiden hinnat. Yksittäisten kotitalouksien tai kotitalousryhmien hyvinvointimuutoksen suuruus ja etumerkki riippuvat näiden tekijöiden yhteisvaikutuksesta, joka vaihtelee resurssien omistuksen ja kulutustottumusten mukaan. GATT-sopimuksen osalta mielenkiintoinen kysymys on alkutuotannosta toimeentulonsa saavien kotitalouksien hyvinvoinnin kehitys suhteessa muuhun väestöön. Vaikka kaupan esteiden poistaminen lisää yleistä hyvinvointia, saattaa osalle kotitalouksia aiheutua myös hyvinvointitappioita, ellei kompensatiota järjestetä.

Tässä esityksessä arvioidaan GATTin Uruguayn kierroksen vaikutuksia Suomen maatalouden ja elintarviketeollisuuden tuotantoon, ulkomaankauppaan ja hintoihin sekä kerrannaisvaikutuksia muilla sektoreilla ja kotitalouksien hyvinvoinnissa. Sopimuksen vaikutusten arvioiminen edellyttää tarkastelukehikkoa, joka ottaa huomioon vaikutusten siirtymismekanismit ja arvioi niiden suhteellista voimakkuutta. Tähän tarkoitukseen muotoiltiin Suomen taloutta tyylitelysti kuvaava numeerinen yleisen tasapainon malli, jonka painopiste on elintarvikesektorin kuvauksessa.

Mallissa on viisi tuotantosektoria: maatalous, metsätalous ja elintarviketeollisuus, joka jakaantuu edelleen suojattuun ja avoimeen sektoriin, sekä muu tuotanto. Kaikilla sektoreilla vallitsevat vakioiset skaalatuotot. Lisäksi mallissa on julkinen sektori, joka tuottaa julkisia palveluita, kerää veroja, maksaa tukia sekä tekee interventio-ostoja. Peruspanoksia on kolme: työvoima, pääoma ja maapanos. Maapanos jakaantuu edelleen viljelys- ja metsätalousmaahan. Kotitaloudet on jaettu kahteen ryhmään; maanviljelijöihin ja muihin kotitalouksiin. Mallin perusvuoden aineisto perustuu vuoden 1990 Panos-tuotos tauluun, jota on täydennetty Kotitaloustiedustelun tiedoilla.¹

Mallin perustasapainossa oletetaan, että maataloustuotteiden tuonnille ja viennille on asetettu kiintiöt, joiden avulla kotimainen hintataso pidetään tavoitetasolla. Vientikiintiöt on mallitettu julkisen sektorin interventio-ostoina siten, että kotimaanhintaisen ja maailmanmarkkinahintaisen viennin erotus on osa julkisen sektorin rahoitustarvetta. Hyvinvointivertailujen mahdollistamiseksi julkisen kulutuksen määrä pidetään tasapainojen välillä vakiona. Yksityisten kulutushyödykkeiden veroaste sopeutuu endogeenisesti siten, että julkinen budjettirajoite toteutuu. Malli on toteutettu GAMS/MPSGE ohjelmointikielellä ja on perusratkaisuiltaan pitkälti yhtenevä Törmän ja Rutherfordin (1993) esittämän Suomen taloutta kuvaavan mallin kanssa.

Esityksen rakenne on seuraava: Jaksossa 2 tarkastellaan GATT-sopimusta ja esitetään sen velvoitteiden tulkinta mallilaskelmia silmälläpitäen. Jaksossa 3 esitetään simuloinneissa käytetyn mallin rakenne. Jaksossa 4 kuvataan simulointeja ja niiden keskeisiä tuloksia. Jakso 5 sisältää johtopäätökset. Mallin aineiston muodostava SAM-matriisi on esitetty liitteessä 1 ja mallin yhtälöt liitteessä 2.

¹ Mallin aineisto on ns. SAM-matriisi, joka on koottu Tilastokeskuksen ja VATT:n tietokannoista. Aineistoa ovat käyttäneet aiemmin Törmä & Rutherford (1993).

2. GATT-SOPIMUKSESTA

GATTin Uruguayn kierroksen tulokset voidaan ryhmitellä elintarvikkeita ja muita teollisuustuotteita koskeviin tavoitteisiin. Muiden teollisuustuotteiden osalta tavoitteena on laskea tariffikaatiota 31 prosenttia. Koska muiden teollisuustuotteiden rajasuoja on Suomessa (eräitä yksittäisiä toimialoja lukuun ottamatta) vähäinen, jätetään niitä koskeva tariffikaation alennus mallilaskelmien ulkopuolelle. Käytännössä sopimus merkinnee teollisuustuotteillemme paranevia vientimahdollisuuksia, mutta niiden kvantitatiivinen arvioiminen ja sisällyttäminen tässä esityksessä käytettyyn laskentakehikkoon on vaikeaa. Mallissa GATTin vaikutukset muille sektoreille ovat elintarvike-sektorin sopeutumisesta aiheutuvia välillisiä vaikutuksia.

Keskeiset sektorit, joihin GATT-sopimus kohdistaa suoria vaikutuksia ovat maatalous-tuotanto ja elintarviketeollisuus. Mallissa elintarviketeollisuus jaetaan edelleen voimakkaasti suojattuun peruselintarvikkeiden ja rehun tuotantoon sekä kilpailulle avoimeen vapaakauppahyödykkeiden tuotantoon.² Avoimella elintarvikesektorilla GATT merkitsee ensisijaisesti raaka-aineiden tuontisuojan osittaista purkamista. Suojatulla elintarvikesektorilla tuontisuoja laskee paitsi raaka-aineiden myös kilpailevan tuonnin osalta.

Elintarvikkeiden osalta tavoitteena on sisäisen tuen laskeminen 20 prosentilla, tariffitason alentaminen hyödykeryhmittäin keskimäärin 36 prosentilla (kuitenkin vähintään 15 prosentilla) vientituen alentaminen 36 prosentilla, tuetun viennin määrän laskeminen 21 prosentilla sekä tuonnin osuuden nostaminen viiteen prosenttiin kotimaan markkinoilla. Sisäisen tuen ja tariffitason osalta lähtötaso on vv. 1986-88 keskiarvo ja vientituen osalta vv. 1986-90 keskiarvo. Sisäisen tuen tavoite koskee aggregaattitasoa, vientitukea ja tuonnin osuutta koskevat tavoitteet ovat hyödykeryhmittäisiä. Tukitavoitteet ilmaistaan markkamääräisinä. Seuraavassa tarkastellaan lähemmin elintarvikkeita koskevan GATT-sopimuksen neljää keskeistä tavoitetta ja esitetään niiden täsmällinen tulkinta mallilaskelmia silmälläpitäen.

Sisäinen tuki alenee 20 prosenttia. Tavoite koskee alkutuotannon tuottajien saamaa laskennallista AMS-tukea vähennettynä vihreällä budjettituella. AMS-tukeen luetaan kotimarkkinoiden hintatuen lisäksi ns. budjettituki, joka jakaantuu edelleen "punaiseen" ja "vihreään" tukeen. AMS-tuen arvo voidaan esittää seuraavasti:

$$AMS = (P_p - P^*)Y + B \quad (1)$$

missä P_p on tuottajan saama hinta, B budjettituki, P^* maailmanmarkkinahinta ja Y kokonaistuotanto. Punaisen ja vihreän tuen ero on pääsääntöisesti se, että vihreää tukea ei ole sidottu tuotettuun määrään. Mallilaskelmissa tilannetta yksinkertaistetaan siten, että punaisen tuen oletetaan sisältyvän tuottajan saamaan hintaan. Näin ollen karsittava tukikomponentti on

² Suojattuun elintarvikesektoriin (FOP1) luetaan lihan ja maidon jalostus, myllyt sekä leipomotuotteiden ja rehujen valmistus. Avoimeen elintarvikesektoriin (FOP2) luetaan muu elintarviketeollisuus.

$$\text{AMS}' = (P_p - P^*)Y \quad (2)$$

Tavoitteen saavuttamiseksi (mikäli se ylittyy) on pienennettävä joko tuottajille maksettavaa hintaa P_p tai tuotantoa Y . AMS-tuen lähtötaso on Suomen osalta runsaat 16 miljardia markkaa ja tavoitetaso noin 13 miljardia markkaa. On huomattava, että AMS-tavoite ei estä tuottajien tulonmenetysten korvaamista "vihreällä" tuella, esimerkiksi suorilla tulonsiirroilla.

Tuontisuoja alenee keskimäärin 36 prosenttia (vähintään 15%). Tavoite koskee tariffiekvivalentteja (t_e), jotka määritellään seuraavasti:

$$t_e = (P_p - P^*)/P^* \quad (3)$$

Mahdolliset tuontikiintiöt poistetaan ja korvataan tariffeilla siten, että tariffikanta (t) on keskimäärin

$$t = (1 - 0.36)t_e \quad (4)$$

Tällöin tuontihyödykkeen hinta kotimaassa voidaan kirjoittaa seuraavasti:

$$P_m^1 = (1 + 0.64t_e)P^* = ((1 + 0.64t_e)/(1 + t_e))P_m^0 \quad (5)$$

missä P_m^0 ja P_m^1 viittaavat tuontihyödykkeen hintoihin kotimaassa ennen tariffien alenemista ja sen jälkeen. Olettaen, ettei maailmanmarkkinahinta muutu, kotimaan hinnan suhteellinen lasku riippuu alkuperäisen hintaeron suuruudesta (t_e), mutta jää aina vähäisemmäksi kuin itse tariffin lasku (yllä 36 prosenttia). GATT-sopimuksessa määritellyt lähtötason tariffiekvivalentit vaihtelevat Suomessa hyödykeryhmittäin. Alkutuotannossa tariffiekvivalentin arvo on tyypillisesti luokkaa 300 prosenttia ja peruselintarvikkeissa luokkaa 200 prosenttia.³ Esimerkiksi 200 prosentin tariffiekvivalentilla ja 15 prosentin tariffin alennuksella tuonnin hinta kotimaassa laskee 10 prosenttia.

Vientituki vähenee 36 prosenttia ja tuetun viennin määrä 21 prosenttia. Tavoite koskee budjetista maksettavaa vientitukea. Mallilaskelmia varten tuki määritellään seuraavasti:

$$S = (P_p - P^*)Z \quad (6)$$

Missä S on vientituki ja Z tuetun viennin määrä eli julkiset interventio-ostot. Tavoitteeseen pääsemiseksi on joko alennettava tuottajahintaa P_p tai tuetun viennin määrää Z ; kuitenkin siten, että tuetun viennin määrä laskee vähintään 21 prosenttia eli

$$Z^1 \leq (1 - 0.21)Z^0 \quad (7)$$

missä Z^0 ja Z^1 viittaavat tuetun viennin määrään ennen sopimuksen voimaansaattamista ja sen jälkeen. Vientituen lähtötaso Suomessa on runsaat kolme miljardia markkaa ja tavoitetaso noin kaksi miljardia markkaa.

³ Luvut perustuvat GATT-sopimuksen Suomea koskeviin liitetietoihin (Schedule XXIV-Finland).

Tuonnin osuus maataloustuotteista vähintään 5 prosenttia (alussa 3%). Tavoite koskee tuontihyödykkeiden osuutta kaikkien kotimaassa myytävien maataloustuotteiden arvosta eli

$$(1+t)P^*M/((1+t)P^*M + P_p(Y-Z)) \geq 0.05 \quad (8)$$

missä M on tuonnin volyymi. Olettaessa homogeeniset hyödykkeet ja kiintiöiden poistaminen $P_p = (1+t)P^*$ ja (8) pelkistyy muotoon $M/(M+(Y-Z)) \geq 0.05$.

Edellä olevan perusteella voidaan todeta, että elintarvikkeita koskeva GATT-sopimus sisältää ensisijaisesti joukon tavoitteita, mutta ei juurikaan keinoja niiden saavuttamiseksi. Millaisella politiikalla tavoitteisiin päästään jää pitkälti sopijamaiden omaan harkintaan. Poikkeuksen muodostavat tuontikiintiöiden poistaminen ja tariffitason alentaminen sekä tuetun viennin volyymin supistaminen, jotka ovat sopimuksessa määriteltyjä politiikkatoimia. Tariffien osalta ongelmana on, että sopimus määrittelee vain vähimmäisalennuksen ja keskimääräisen alennuksen, joka lasketaan eri tuoteryhmien painottamattomana keskiarvona. Täsmällisten vaikutusten arvioiminen edellyttäisi tietoja tuotekohtaisesta tariffikaatiosta. GATT-sopimuksen velvoitteet on määrä toteuttaa vuoteen 2000 mennessä asteittain, alkaen vuodesta 1995. Koska mallilaskelmat kuvaavat sopeutumista pitkällä aikavälillä, niissä tarkastellaan suoraan täysimääräisten velvoitteiden vaikutuksia.

3. MALLIN RAKENNE

3.1 Yleistä

Laskelmia varten rakennettiin Suomen taloutta kuvaava, numeerisesti ratkaistava yleisen tasapainon malli (jäljempänä NYT-malli). Tämän mallityypin uranuurtajia ovat olleet mm. Harberger, Scarf, Shoven ja Whalley (ks. esim. Shoven & Whalley, 1984). Puhtaimmillaan NYT-malli olettaa täydellisen kilpailun, optimoivat toimijat ja kiinteät varannot, jolloin talouden staattinen kilpailutasapaino voidaan ratkaista annetuilla tuotantoteknologialla ja kuluttajien preferensseillä. Malli siis ottaa huomioon ns. käyttäytymisvaikutukset, jotka kiinteäkertoimisissa simulointimalleissa jäävät tarkastelun ulkopuolelle. Vaihtoehtoisten skenaarioiden vertailu perustuu tasapainojen väliseen komparatiiviseen statiikkaan. Koska talous sopeutuu uuteen tasapainoon täydellisesti ja ilman kustannuksia, mallityypin ajatellaan yleensä kuvaavan pitkän aikavälin kehitystä. NYT-metodia voidaan soveltaa myös malleihin, joissa kilpailu on epätäydellistä, sopeutumiselle on asetettu rajoituksia ja tarkastelu ulottuu yli useamman periodin (ks. esim. Harris 1984, Pereira & Shoven, 1988).

Laskelmissa käytetty malli on staattinen, monisektorinen yhden maan malli, jonka painopiste on maatalouden ja elintarviketuotannon kuvauksessa. Mallissa on viisi tuotantosektoria: maatalous, metsätalous ja elintarviketeollisuus, joka jakaantuu edelleen suojattuun ja avoimeen sektoriin, sekä muu tuotanto. Kaikilla sektoreilla vallitsevat vakioiset skaalatuotot (CES-teknologia). Toimialoittaisten hyödykkeiden lisäksi mallissa on yksityinen ja julkinen kulutushyödyke, jotka ovat toimialoittaisista hyödykkeistä muodostettuja kompositiohyödykkeitä. Peruspanoksia on kolme: työvoima, pääoma ja maapanos. Työvoiman ja pääoman oletetaan olevan homogeenista ja sektoreiden välillä vapaasti liikkuvaa. Maapanos jakautuu sektorikohtaisesti maa- ja metsätalousmaahan.

Tuotantosektoreiden ohella mallin toimijoita ovat kotitaloudet ja julkinen sektori. Kotitaloudet, jotka omistavat peruspanokset ja kysyvät kulutushyödykkeitä on jaettu palkansaajiin ja maanviljelijöihin. Kotitaloustyyppit poikkeavat toisistaan lähinnä maanomistuksen suhteen; viljelijät omistavat kaiken maatalousmaan ja huomattavan osan metsätalousmaasta. Julkinen valta kerää veroja (hyödykeverot, panosverot, tullit) sekä maksaa tulonsiirtoja ja tukiaisia (hyödyke- ja vientituki). Lisäksi julkinen valta kysyy julkista kulutushyödykettä. Julkisella vallalla on myös merkittävä osuus maataloussektorin hinnanmuodostuksessa, jota käsitellään tarkemmin jäljempänä.

Ulkomaankaupan osalta malli olettaa tuotteiden eriytymisen sekä vienti- että tuonti-markkinoilla. Kysyntäpuolella tietyn toimialan kotimaassa tuotettu hyödyke ja tuonti-hyödyke ovat toistensa epätäydellisiä substituutteja. Tarjontapuolella kotimaan markkinoille tuotettu hyödyke ja vientiin tuotettu hyödyke ovat toistensa epätäydellisiä substituutteja (CET-transformaatio). Näin saavutetaan markkinarakenne, jossa tuonti- ja vientihinnat ovat annetut (pieni avotalous), mutta kotimainen hintakehitys voi poiketa maailmanmarkkinahintojen kehityksestä. Lisäksi rakenne mahdollistaa ristikkäis-

kaupan (samanaikaisen tuonnin ja viennin tietyllä toimialalla) sekä estää "liiallisen" erikoistumisen (ks. esim. Devarajan ym., 1994). Ulkomaankaupan substituutio- ja transformaatiojoustojen suuruutta voidaan varioida toimialoittain.

3.2 Maatalous- ja elintarvikesektorit

Koska mallissa maatalous- ja peruselintarvikesektorin hinnoittelu on säännösteltyä, se poikkeaa tältä osin täydellisen kilpailun oletuksesta. Malli sisältää joukon mekanismeja, joiden avulla toimialakohtainen hinnanmuodostus voidaan mallittaa säännöstelyn vallitessa. Näitä mekanismeja ovat tuontikiintiöt, tavoitehinnat sekä tukiot, joita tarkastellaan seuraavassa lähemmin.

Tuontikiintiötä mallitettaessa lähtökohtana on kotimaan hinnan ja maailmanmarkkinahinnan suhde. Kunkin toimialan käyttämän tuontipanoksen arvon voidaan ajatella jakautuvan maailmanmarkkinahintaiseen tuontiin ja tuontikiintiön arvoon, joiden osuudet riippuvat em. hintasuhteesta. Mitä korkeampi hintaero, sitä pienempi on maailmanmarkkinahintaisen tuonnin osuus ja sitä suurempi tuontikiintiön osuus. Mallissa muodostetaan toimialakohtainen panos, tuontikiintiö, joka yhdistetään muihin panoksiin kiinteässä suhteessa, jotta kiintiövaikutus saadaan simuloitua. Tuontikiintiöille maksettavat korvaukset, jotka vastaavat tuontitullien tuottoa, ohjataan julkisen vallan käyttöön.

Säännöstelyillä toimialoilla kotimaan markkinoille ja vientiin tuotetut hyödykkeet oletetaan täydellisiksi substituuteiksi tuotannossa (ääretön transformaatiojousto). Vientikiintiö, jolla maatalouden ylituotanto myydään maailmanmarkkinoille, voidaan tällöin mallittaa julkisen vallan interventio-ostoina seuraavasti: Julkiselle vallalle asetetaan ylituotantoa vastaava negatiivinen maataloustuotteiden alkuvaranto ja maailmanmarkkina-arvoa vastaava positiivinen valuutta-alkuvaranto. Näin saadaan mallitettua tilanne, jossa julkinen valta ostaa koko ylituotannon kotimaiseen hintaan ja myy ulkomaille maailmanmarkkinahintaan. Vallitsevasta hintaerosta johtuen interventio-ostot kasvattavat julkista alijäämää.

Säännöstelyjen toimialojen hinnanmuodostusta koskevia oletuksia voidaan tarkasteltavasta ongelmasta riippuen. Tuontikiintiö voidaan kiinnittää ja antaa vientikiintiön sopeutua siten, että tavoitehintaa saavutetaan. Jos kotimaan hinta pyrkii tällöin laskemaan eksogeenisesti määrätyn tavoitehinnan alapuolelle, vientikiintiö eli julkinen interventio kasvaa, tarjonta kotimaan markkinoilla laskee ja hinta nousee kunnes tavoitehintaa saavutetaan. Vaihtoehtoisesti molemmat kiintiöt voidaan asettaa eksogeenisesti ja antaa kotimaan hinnan sopeutua, jolloin tavoitehinnasta luovutaan. Jäljempänä esitettävissä GATT-laskelmissa käytettiin jälkimmäistä muotoilua.

3.3 Simuloinneista

Vaihtoehtoisten skenaarioiden simulointi NYT-malleilla perustuu tasapainojen väliin komparatiiviseen statiikkaan. Käytettävistä funktiomuodoista riippuen malliin liitetään tarvittava määrä eksogeenisiä parametreja, esimerkiksi tilastollisesti estimoituja joustoarvoja.⁴ Perusvuoden aineistoa käytetään kalibroimaan mallin endogeeniset parametrit siten, että perusvuosi edustaa yhtä mallin tasapainoratkaisua. Toisin sanoen oletetaan, että perusvuoden aineisto edustaa toimijoiden optimiratkaisua budjettirajoitteidensa puitteissa.⁵ Tämän jälkeen parametrit kiinnitetään ja skenaariot määritellään mallin eksogeenisten muuttujien (veroasteen, alkuvarantojen, rajoitusten jne.) muutoksina. Ratkaistaessa malli saadaan uusi tasapaino, joka kuvaa talouden tasapainoa annetulla teknologialla ja preferensseillä. Toisin sanoen, oletetaan että toimijat sopeutuvat optimaalisesti uuteen tilanteeseen, mutta teknologia ja preferenssit eivät muutu.

Resurssien allokoitumisen ohella NYT-simuloinneissa ollaan usein kiinnostuneita skenaarioiden vaikutuksesta kuluttajien hyvinvointiin ja sen jakaumaan. Jotta eri skenaarioiden hyvinvointivaikutukset olisivat vertailukelpoisia, malleissa on tapana kiinnittää joko verokertymän tai julkisen kulutuksen taso. Vastaavasti jokin haluttu veroaste sopeutuu endogeenisesti siten, että julkinen budjettirajoite toteutuu. Tämän menetellyn ansiosta hyvinvointivaikutusten arvioinnissa voidaan keskittyä kuluttajien hyötyindeksien tarkasteluun (ks. esim. Pereira & Shoven, 1988). Seuraavassa luvussa esitettävissä GATT-laskelmissa julkisen talouden tasapainottava veroaste on hyödykevero.

⁴ Laskelmissa käytetyssä mallissa eksogeenisiä parametreja ovat CES- ja CET-funktioiden substituutio- ja transformaatiojoustoparametrit, joiden arvot perustuvat aikaisemmissa tutkimuksissa käytettyihin estimaatteihin. Simulointien yhteydessä tutkitaan tulosten herkkyyttä parametriarvojen suhteen.

⁵ Kalibrointimenettelystä ks. esim. Shoven & Whalley, 1984.

4. GATT-SIMULOINNIT

Simulaatioissa oletetaan, että GATT-sopimus velvoittaa Suomen muuttamaan tuonti-kiintiönsä tariffiekvivalenteiksi ja laskemaan näin saatua tariffiastetta 15 prosenttia.⁶ Koska GATT-sopimus edellyttää myös tuetun viennin määrän vähentämistä 21 prosentilla, oletetaan lisäksi, että interventio-ostojen volyymi supistuu vertailutasapainossa 21 prosenttia. Muut edellä mainitut tavoitteet (tuen arvo ja tuonnin osuus) määräytyvät mallissa endogeenisesti. GATT-sopimuksen vaikutuksia maailmanmarkkinahintoihin ei laskelmissa pyritä arvioimaan. Oletuksena on, että maailmanmarkkinahinnat eivät olennaisesti muutu GATTin seurauksena.⁷ Yksityisten kulutushyödykkeiden veroaste sopeutuu siten, että julkinen budjettirajoite toteutuu.

On oletettavissa, että simulaation tulokset riippuvat merkittävästi eräistä mallin eksogeenisistä muuttujista ja parametreista. Yksi keskeisistä eksogeenisistä muuttujista on kotimaan ja maailmanmarkkinahinnan suhde lähtötasolla. Simuloinneissa on oletettu, että Suomen maataloustuotteiden hintataso on nelinkertainen ja peruselintarvikkeiden kolminkertainen maailmanmarkkinahintaan nähden (vrt. tariffiekvivalentit jaksossa 2). Toinen keskeiseksi arvioitu parametri on kotimaisten ja tuontihyödykkeiden välinen kysynnän substituutiojousto, joka on mallissa eksogeeninen CES-funktion parametri. Koska tästä parametrilla ei ole saatavissa estimaatteja, simulaatio toistetaan vaihtoehdoilla substituutiojouston arvoilla aikaisemmassa tutkimuksessa käytettyjen arvojen muodostaessa lähtökohdan (Törmä & Rutherford, 1993). Näin saadaan käsitys tulosten herkkyydestä ao. parametrin suhteen.

Tariffitason ja vientikiintiön supistumisen vaikutuksia suojatuilla sektoreilla voidaan kuvailla seuraavasti: Tariffitason alentaminen laskee tuontihyödykkeen hintaa kotimaan markkinoilla, mistä aiheutuu kysynnän osittainen siirtyminen kotimaisesta hyödykkeestä tuontisubstituutin eduksi. Siirtymän suuruus riippuu substituutiojouston arvosta eli siitä, kuinka hyvin tuonti pystyy korvaamaan kotimaisen tuotteen. Jos jousto on korkea, vähäiselläkin tuontihinnan laskulla on huomattava vaikutus kotimaisen tuotteen kysyntään. Kysynnän lasku pienentää kotimaista tuotantoa. Tätä vaikutusta voimistaa interventio-ostojen supistaminen. Hinnat sopeutuvat siten, että kysyntä vastaa tarjontaa uudessa tilanteessa; tämä johtaa myös kotimaisten maataloustuotteiden ja peruselintarvikkeiden suhteellisen hinnan laskuun.

Tuotannontekijämarkkinoilla edellä kuvattu kehitys heijastuu maatalouden käyttämän maapanoksen suhteelliseen hintaan, jonka lasku vähentää viljelijäkotalouksien tuloja. Tariffitason laskulla ja interventio-ostojen supistumisesta seuranneella verokannan laskulla on positiivisia tulovaikutuksia, jotka pyrkivät lisäämään kaikkien kotitalouksien hyvinvointia. Hyvinvoinnin jakaantuminen riippuu mm. tuonnin substituutiojouston arvosta: korkeilla joustoarvoilla kotimaisen maataloustuotannon kysyntä vähenee

⁶ GATT:n tariffitavoite lasketaan hyödyryhmien painottamattomana keskiarvona, mikä mahdollistaa minimivaatimuksen (-15%) soveltamisen Suomen kannalta merkittäviin tuotteisiin.

⁷ Maataloustuotteiden maailmanmarkkinahintojen ennustetaan yleensä nousevan jonkin verran GATT:n seurauksena. Tutkimuksista ks. esim. ABARE (1994).

voimakkaasti. Tällöin viljelijöiden tulojen lasku voi ylittää alhaisempien hintojen positiiviset vaikutukset ja heidän elintasonsa laskee. Mallissa oletetaan, että maapanos on sektorikohtainen, jolloin maataloustuotteiden kysynnän muutokset kapitalisoituvat maatalousmaan hintaan. Vaihtoehtoisesti voidaan olettaa, että osa maapanoksesta siirtyy metsätalouden piiriin. Tässä tapauksessa maan hinnan lasku jää vähäisemmäksi ja viljelijöiden hyvinvointi korkeammalle tasolle.

Vaikutusten arvioimiseksi tehtiin kolme simulaatiota, jotka poikkesivat toisistaan yksinomaan tuonnin substituutiojoustoja kuvaavien parametrien suhteen. Keskeiset tulokset maataloustuotteiden ja peruselintarvikkeiden osalta on esitetty ohessa, taulussa 1. Taulusta nähdään, että vaikutukset ovat voimakkaasti riippuvaisia substituutiojoustojen arvosta. Mitä läheisempiä substituutteja tuonti ja kotimainen tuotanto ovat, sitä voimakkaammat ovat em. politiikkatoimien vaikutukset sekä kotimaisen tuotannon tasoon että GATT-tavoitteisiin (substituutiojoustoista keskustellaan lähemmin liitteessä 3). Substituutiojoustoja ollessa maataloustuotteille kahdeksan ja peruselintarvikkeille neljä kotimainen maataloustuotanto supistuu mallin mukaan kahdeksan prosenttia ja peruselintarvikkeiden jalostus viisi prosenttia. Muiden sektoreiden osalta vaikutukset jäävät vähäisiksi; elintarvikkeiden rajasuojaan liittyvien vääristymien väheneminen aiheuttaa positiivisen tulovaikutuksen, joka näkyy lievänä kysynnän ja tuotannon kasvuna talouden muilla sektoreilla.

Taulussa 1 on esitetty myös GATT-sopimuksessa mainittujen tavoitteiden kehittyminen em. politiikkatoimien seurauksena. Tuonnin osuus nousee molemmilla sektoreilla GATT sopimuksessa tavoitellun viiden prosentin tuntumaan jo alhaisemminkin substituutiojoustoarvoilla. Näyttäisi kuitenkin siltä, että vienti- ja AMS-tukea koskevat tavoitteiden saavuttaminen mainituilla politiikkatoimilla edellyttäisi kohtalaisen korkeita substituutiojoustoarvoja.⁸ Simuloinneissa käytetyillä joustoestimaateilla tavoitteiden saavuttamiseksi tarvitaan minimivaatimukset ylittäviä leikkauksia tuontisuojusta tai vientituessa.⁹

GATT-sopimuksen minimivaatimusten vaikutus kotitalouksien hyvinvointiin eli reaaliin kulutusmahdollisuuksiin oli simulaatioiden mukaan positiivinen, mikä on seurausta tariffien ja interventio-ostojen aiheuttamien vääristymien vähenemisestä. Muiden kotitalouksien hyvinvointi lisääntyi simulaatiosta riippuen 0.5 - 1 prosenttia.¹⁰ Maataloudesta toimeentulonsa saavien kotitalouksien hyvinvoinnin muutos oli kertaluokkaa pienempi, mutta kuitenkin positiivinen. Maapanoksen liikkuvuuden merkityksen tutkimiseksi ajettiin myös simulaatio, jossa oletettiin, että maapanosta voidaan siirtää maa-

⁸ Reinert & Roland-Holst (1992) estimoivat tuonnin substituutiojoustoja USA:n aineistosta. Elintarvikkeiden osalta estimaatit vaihtelivat välillä 0.15 - 3.49.

⁹ Tukitavoitteiden osalta on kuitenkin muistettava, että ne ovat markkamääräisiä ja nimellishintaisia (vrt. jakso 2). Näin ollen tavoitteiden saavuttaminen riippuu olennaisesti valuuttakurssin ja nimellishintojen kehityksestä. Mallilaskelmissa oletetaan implisiittisesti, että valuuttakurssi ja maailmanmarkkinoiden nimellishinnat eivät muutu siirryttäessä uuteen tasapainoon. Reaalimaailmassa maailmanmarkkinahintojen kotimaan hintoja nopeampi nousu tai markan ulkoisen arvon heikkeneminen edesauttavat tavoitteiden saavuttamista. Päinvastainen kehitys puolestaan vaikeuttaa tavoitteisiin pääsyä.

¹⁰ Vääristävien verojen ja maksujen aiheuttamat hyvinvointitappiot on numeerisissa analyyseissä havaittu suhteellisen pieniksi. Keskustelusta ks. esim. Shoven & Whalley, 1984.

taloudesta metsätalouden käyttöön. Tämä oletus kasvatti hieman maataloustuottajien hyvinvointivaikutusta. Tukitavoitteiden saavuttamiseen maapanoksen liikkuvuus ei merkittävämmän vaikuttanut. Hyvinvointivaikutuksia arvioitaessa on syytä muistaa, että malli olettaa pääoman ja työvoiman täydellisen liikkuvuuden. Tältä osin malli aliarvioi niitä kustannuksia, joita liittyy esimerkiksi maataloustuotantoon sidotun pääoman ja työvoiman siirtymiseen muille sektoreille.

Tuonnin substituutiojousto

- maatalous	4.0	8.0	12.0
- peruselintarvikkeet	2.0	4.0	6.0
Kotimaisen tuotannon muutos %			
- maatalous	-5.8	-8.0	-10.9
- peruselintarvikkeet	-3.6	-5.0	-6.6
Tuonnin osuus % (5)			
- maatalous	3.1	4.6	6.5
- peruselintarvikkeet	4.4	5.2	6.2
Vientituen muutos % (-36)			
- maatalous	-22.0	-22.4	-22.8
- peruselintarvikkeet	-22.1	-22.3	-22.7
AMS-tuen muutos % (-20)	-7.0	-9.7	-13.0

Taulu 1: GATT-sopimuksen vaikutukset maatalous- ja peruselintarvikesektoreilla vaihtoehtoisilla tuonnin substituutiojouston arvoilla. Suluissa olevat arvot ovat GATT-sopimuksessa asetettuja tavoitteita.

Koska mallissa suojattujen toimialojen sopeutuminen on määräpainotteista, interventiostojen volyyymia on supistettava voimakkaammin vientituen arvoa koskevan tavoitteen saavuttamiseksi. Tuonnin osuutta koskevan tavoitteen saavuttamiseksi on lisäksi alennettava tariffeja enemmän kuin 15 prosenttia. Esimerkki politiikkapaketesta, jolla tavoitteet saavutettaisiin on supistaa interventio-ostoja kolmanneksella sekä laskea tariffeja 30 prosenttia kummallakin suojatulla toimialalla. Tuonnin substituutiojoustoiksi oletetaan tällöin kahdeksan maataloudessa ja neljä peruselintarvikkeiden tuotannossa.

On selvää, että vaihtoehtoisia tariffikombinaatioita, joilla tavoitteet saavutetaan on useita. Simulaatioiden perusteella ei kuitenkaan ole kuluttajien hyvinvoinnin kannalta yhdentekevää millaisella tariffipolitiikalle tavoitteisiin pyritään. Mikäli yhtäläisen tariffialennuksen sijasta lasketaan tariffeja enemmän peruselintarvikkeiden tuotannossa ja vastaavasti vähemmän maataloudessa, voidaan tavoitteet saavuttaa korkeammalla hyvinvointitasolla. Etenkin viljelijöiden kannalta jälkimmäinen vaihtoehto on parempi, koska se johtaa hieman vähäisempään maataloustuotannon laskuun ja tuntuvasti voimakkaampaan peruselintarvikkeiden tuotannon supistumiseen. Myös muut kuluttajat

hyötyvät jonkin verran enemmän kuin yhtäläisen tariffipolitiikan tapauksessa. Vaihtoehtoisten tariffikaatioiden tulokset on esitetty taulussa 2.

Tariffin alennus		
- maatalous	-30	-20
- peruselintarvikkeet	-30	-50
Kotimaisen tuotannon muutos %		
- maatalous	-18.1	-17.4
- peruselintarvikkeet	-10.2	-17.8
Tuonnin osuus % (5)		
- maatalous	9.9	5.3
- peruselintarvikkeet	7.0	11.4
Vientituen muutos % (-36)		
- maatalous	-36.6	-36.8
- peruselintarvikkeet	-36.8	-37.2
AMS-tuen muutos % (-20)		
- maataloustuottajat	0.2	0.5
- muut kotitaloudet	1.5	1.7

Taulu 2: Vaihtoehtoisia tariffikaatioita GATT-tavoitteiden saavuttamiseksi, kun vientikiintiöitä supistetaan kolmanneksella. Tuonnin substituutiojoustoksi on oletettu kahdeksan maatalouden alkutuotannossa ja neljä peruselintarvikkeiden tuotannossa

Eriytetyn tariffipolitiikan paremmuus hyvinvointimielessä johtuu kahdesta tekijästä. Maataloustuotannon tariffin alentaminen laskee maataloustuotantoa, mutta pyrkii lisäämään peruselintarvikkeiden tuotantoa alentuneiden kustannusten kautta. Tariffin alentaminen peruselintarvikkeiden tuotannossa sen sijaan supistaa paitsi toimialan omaa tuotantoa, myös maatalouden alkutuotantoa vähentyneen välituotekysynnän muodossa. Näin ollen leikkaamalla peruselintarvikkeiden tuontisuoja saadaan lasketua tehokkaasti tuotantoa molemmilla toimialoilla, joissa tuotanto on tukipolitiikan vuoksi liian korkealla tasolla. Toisaalta maatalouden alkutuotanto käyttää kiinteää maapanosta, joka jäykistää toimialan tarjontaa. Tällaisen toimialan tukemisesta aiheutuu vähemmän hyvinvointitappioita, kuin joustavamman elintarviketuotannon tukemisesta. Hyvinvointivaikutuksia arvioitaessa on muistettava, että ulkoisten shokkien vaikutusta tulonjakoon voidaan haluttaessa korjata kompensatioilla. Esimerkiksi GATT-sopimus ei estä maataloustuottajien tulonmenetysten korvaamista ns. vihreällä tuella.

5. JOHTOPÄÄTÖKSET

Laskelmien mukaan GATTin Uruguayn kierroksen edellyttämä rajasuojan madaltaminen johtaa tuotannon laskuun suojatuilla sektoreilla, maatalouden alkutuotannossa ja peruselintarvikkeiden tuotannossa. Laskun voimakkuus riippuu keskeisesti siitä, kuinka läheisiä tuontisubstituutteja eri tuoteryhmissä on tarjolla. Mallissa substituotavuutta koskeva informaatio kiteytyy joustoparametrien estimaatteihin.

Tuontisuojan purkaminen lisää kuluttajien keskimääräistä hyvinvointia. Hyvinvoinnin jakautuminen maataloustuottajien ja muiden kotitalouksien kesken riippuu mm. maataloustuottajien mahdollisuuksista tarjota maa- ja työpanostaan muille sektoreille, kuten metsätalouteen. Sektorikohtaiset panokset voimistavat tulonjakovaikutuksia. Hyvinvoinnin tasoon ja jakautumiseen voidaan vaikuttaa minimivaatimukset ylittävän kansallisen tariffipolitiikan muotoilulla. Sekä tehokkuus- että tulonjakonäkökulmasta tariffien alentamisen tulisi painottua peruselintarvikkeiden tuotantoon.

Laskelmien tulokset ovat eräiltä osin hyvin herkkiä parametriarvojen vaihtelulle, mikä on käytetylle mallityypille ominainen piirre. Ilman luotettavia avainparametrien estimaatteja tuloksia voidaan pitää vain suuntaa-antavina. Mallikehikon menestyksekkäs soveltaminen empiiristen kysymysten tarkasteluun edellyttäisikin jatkossa panostusta mallin vaatimien parametrien huolelliseen estimointiin.

6. LÄHTEET

ABARE (1994): The Uruguay Round Outcome - Implications for Agriculture and Resource Commodities; ABARE 1994 Outlook.

Devarajan, S., Go, D.S., Lewis, J.D., Robinson, S. & Sinko, P. (1994): Policy lessons from a simple open-economy model; Policy Research Working Paper 1375, The World Bank, November.

Harris, R. (1984): Applied General Equilibrium Analysis of Small Open Economies with Scale Economies and Imperfect Competition; American Economic Review, Vol. 74, pp. 1016 - 1032.

Pereira, A. & Shoven, J. (1988): Survey of Dynamic Computational General Equilibrium Models for Tax policy Evaluation; Journal of policy Modeling 10(3), pp. 401 - 436.

Reinert, K. A. & Roland-Holst, D.W. (1992): Armington Elasticities for United States Manufacturing Sectors; Journal of Policy Modeling 14(5), pp. 631 - 639.

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

Törmä, H. & Rutherford, T. (1993): Integrating Finnish Agriculture into EC; VATT tutkimuksia 13.

Liite 1: SAM-matriisi

SAM	AGRIC	FORESTRY	FOP1	FOP2	MAN&SER	EXCHANGE	PRICONS	GOVEXP	FARMER	OTHCON	GOVT
AGRIC	-1.093	-0.081	-15.535	-2.007	-0.446	-3.525	-4.83	-0.757			
FORESTRY	-0.188	-0.075	-0.071	-0.075	-11.928	-0.215	-2.689	-0.026			
FOP1	-3.293	-0.025	-11.414	-0.484	-1.63	-2.705	-16.591	-1.575			
FOP2	-0.183		-1.184	-1.981	-1.546	-1.091	-6.132	-0.264			
MAN & SER	-5.678	-0.85	-5.77	-3.145	-352.424	-115.768	-284.092	-39.641			
EXCHANGE	-0.606	-0.224	-1.431	-1.78	-81.403		-25.653	-5.687			
LABOR	-2.177	-2.36	4.259	-1.314	-156.446			-68.06	12.918	221.698	
CAPITAL	-13.516	-1.174	-2.197	-2.088	-132.725			-10.297	21.092	140.905	
LAND	-1.235	-9.797							5.736	5.296	
I-TAX	-0.435	-0.564	-1.175	-0.316	-44.033			-16.564			63.087
duty	-0.015	-0.007	-0.066	-0.086	-1.048		-0.909	-0.134			2.265
ctax	0.145	-0.11	5.385	0.895	-23.739	6.52	-49.2	-4.197	0	0	64.301
I-TAX									-0.91	-16.639	17.549
PRICONS									-38.836	-351.26	
GOVEXP											-147.202
COLSUM	-28.274	-15.267	-37.717	-12.381	-807.368	-116.784	-390.096	-147.202	0	-5.68E-14	2.842E-14

Liite 2: Mallin yhtälöt

Laskelmissa käytetyn mallin yhtälöt voidaan pääpiirteissään esittää seuraavasti:

1. Kysyntä

$$U_h = U_h(C) \quad \text{yksityinen kysyntä}$$

$$W = W(G) \quad \text{julkinen kysyntä}$$

Hyödykkeiden kysynät johdetaan yo. hyötyfunktioiden CES-muodoista agenttien budjettirajoitteiden puitteissa.

2. Tarjonta

$$V_i = V_i(L_i, M_i(K_i, N_i)) \quad \text{arvonlisä sektorilla } i$$

$$D_i = D_i(A_{ij}, V_i) \quad \text{kotimarkkinahyödykkeen tuotanto}$$

$$A_i = A_i(D_i, B_i(M_i, Q_i)) \quad \text{markkina-agregaatin tuotanto}$$

$$C = C(A_{cj}) \quad \text{yksityinen kulutushyödyke}$$

$$G = G(A_{gj}, V_g) \quad \text{julkinen kulutushyödyke}$$

Hyödykkeiden tarjonnat johdetaan yo. tuotantofunktioiden sisäkkäisistä CES-muodoista minimoimalla kustannukset.

3. Rajoitteet

$$P_i \geq P_t \quad \text{tavoitehinta (suojatuilla sektoreilla)}$$

$$G = \underline{G} \quad \text{julkiset reaali-menot vakiot}$$

4. Muuttujat

U_h Kotitalouden h hyötyfunktio

C Yksityinen kulutushyödyke

W Julkinen tavoitefunktio

G Julkinen kulutushyödyke

V_i Arvonlisä sektorilla i

L_i Työvoimapanos sektorilla i

M_i Agregoitu pääomapanos sektorilla i

N_i Maapanos sektorilla i

- K_i Muu pääomapanos sektorilla i
 D_i Kotimarkkinahyödykkeen tuotanto sektorilla i
 A_{ij} Markkinahyödykkeen j käyttö välituotteena sektorilla i
 A_i Markkinahyödykkeen tuotanto sektorilla i
 B_i Agregoitu tuontipanos sektorilla i
 M_i Tuonti sektorilla i
 Q_i Tuontikiintiö sektorilla i
 P_i Kotimarkkinahyödykkeen hinta sektorilla i
 P_i Tavoitehinta sektorilla i

5. Parametrit

Mallin eksogeeniset avainparametrit on esitetty allaolevassa taulussa. Arvot perustuvat pääosin aikaisemmissa tutkimuksissa käytettyihin estimaatteihin. Tuonnin substituoijousto (AE) varioidaan simuloinneissa.

	AE	TE	FE	NFE	CE
maatalous	8.0	**	0.6	0.5	-
metsätalous	2.0	1.0	1.1	1.0	-
elintarviketuotanto 1	4.0	**	0.8	-	-
elintarviketuotanto 2	1.0	2.0	0.8	-	-
muu tuotanto & palvelut	2.0	2.0	0.9	-	-
julkinen toiminta	-	-	1.0	-	-
yksityinen kulutus	2.0	-	-	-	0.3

** = ääretön

elintarviketuotanto 1 on suojattu ja elintarviketuotanto 2 on avoin elintarvikesektori

AE = kotimaisen ja tuontihyödykkeen välinen substituoijousto

TE = kotimaan markkinoille myytävän ja vientihyödykkeen välinen transformaatijousto

FE = työvoiman ja pääomapanoksen välinen substituoijousto

NFE = maan ja muun pääoman välinen substituoijousto

CE = hyödykkeiden välinen substituoijousto yksityisessä kulutuksessa

Liite 3: Tuonnin substitutiojoustoista

Yrityksen teoriassa substitutiojoustolla mitataan sitä, miten helposti panos on korvattavissa toisella panoksella. Kahden panoksen tapauksessa substitutiojousto kertoo kuinka paljon panosten suhde tuotannossa muuttuu, kun panosten suhteellinen hinta muuttuu. Tällöin substitutiojousto voidaan määritellä seuraavasti:

$$s = (d(x/y)/(x/y))/(d(p_x/p_y)/(p_x/p_y))$$

missä x ja y ovat panosten kysynät ja p_x ja p_y vastaavat hinnat. Substitutiojouston käsitettä voidaan soveltaa myös kuluttajien hyötyfunktioista johdettuun hyödykkeiden kysyntään, joskin useamman kuin kahden hyödykkeen tapaus tekee tarkastelusta hieman monimutkaisemman.

Tässä tutkimuksessa käytetään ulkomaankaupan osalta muotoilua, jossa tuonti- ja kotimainen hyödyke ovat toistensa epätäydellisiä substituuotteja CES-aggregoinnin kautta. CES-teknologia implikoi vakioisen substitutiojouston, joka on mallissa kullekin toimialalle erikseen määritelty parametri. Nyrkkisääntönä voidaan pitää, että substitutiojousto on sitä suurempi, mitä matalamman jalostusasteen tuotteista on kysymys. Reinert ja Roland-Holst (1992) ovat estimoineet tuonnin substitutiojouston arvoja USA:n aineistosta olettaen CES-funktiomuodon. Heidän estimaattinsa vaihtelevat välillä 0.15 - 3.5. On ilmeistä, että sektorikohtaisten substitutiojoustojen arvo riippuu aineiston aggregointitasosta.

Mallisimulaatioissa todettiin, että toteutuva tuotannon taso riippuu keskeisesti oletetuista substitutiojoustojen arvoista. Oheisissa kuvioissa on esitetty maataloustuotannon (agr) ja peruselintarvikkeiden ($fop1$) tuotannon riippuvuus toimialoittaisista substitutiojoustojen arvoista. Kuvioista nähdään, että maataloustuotannon muutos on hyvin herkkä sekä toimialan itsensä että peruselintarvikkeiden tuotannon substitutiojouston arvolle. Sen sijaan peruselintarvikkeiden tuotannon muutos ei juurikaan riipu maataloustuotteiden substitutiojouston arvosta. Tämä selittyy sillä, että peruselintarviketuotannon välituotekysyntä muodostaa huomattavan osan maataloustuotteiden kysynnästä. Näin ollen peruselintarvikkeiden voimakkaampi korvautuminen tuonti-hyödykkeillä johtaa myös kotimaisen maataloustuotannon kysynnän supistumiseen.



