

22.10.1986  
KESKUSTELUALOITTEITA

DISCUSSION PAPERS

SUOMEN PANKIN  
KIRJASTO

Suomen Pankin  
kansantalouden osasto

Bank of Finland  
Economics Department



ANNE MIKKOLA

VALUUTTAKURSSIEN VAIKUTUS VAIHTOTASEISIIN:  
KTKV-MALLIN OMINAISUUKSIEN VERTAILUA NELJÄN MUUN  
LAAJAN MAAILMANKAUPPAMALLIN KANSSA

30.9.1986

KT 8/86

Kansantalouden osasto

30.9.1986

BB

ANNE MIKKOLA

VALUUTTAKURSSIEN VAIKUTUS VAIHTOTASEISIIN:  
KTKV-MALLIN OMINAISUUKSIEN VERTAILUA NELJÄN MUUN  
LAAJAN MAAILMANKAUPPAMALLIN KANSSA

## TIIVISTELMÄ

Työn tavoitteena oli selvittää, miten kansantalouden osaston kansainvälisessä mallissa (KTKV-malli) valuuttakurssit vaikuttavat kauppavirtoihin. Mallilla simuloitiin valuuttakurssimuutosten vaikutuksia kauppataaseisiin. Saatuja simulointituloksia pyrittiin vertaamaan joillakin isoilla maailmankaupan malleilla saatuihin tuloksiin sen selvittämiseksi, miten KTKV-mallin tulokset mahdollisesti eroavat muiden mallien tuloksista. Simuloinneissa osoittautui, etteivät KTKV-mallin ominaisuudet poikkea kovinkaan paljon muista malleista, kun tarkasteluhorisontti pidetään riittävän lyhyenä (pari vuotta).

TIEDUSTELUT: Seija Määttä, puh. 183 2519.

## SISÄLTÖ

JOHDANTO		1
1	VALUUTTAKURSSIEN VAIKUTUSKANAVAT KAUPPAVIRTOIHIN	2
2	VALUUTTAKURSSIEN VAIKUTUSKANAVAT JA SIMULOINTI- TULOKSIA MAAILMANKAUPAN MALLEISSA	6
2.1	Mallien yleispiirteet	6
2.2	Federal Reserve Boardin MCM-malli	8
2.3	OECD:n INTERLINK	10
2.4	EPA-malli	11
2.5	IMF:n MERM-malli	12
2.5.1	Vaikutuskanavat	12
2.5.2	Simulointituloksia (Artus & McGuirk (1981))	14
2.6	Yhteenveto	15
3	KTKV-MALLI	16
3.1	KTKV-malli verrattuna kansainvälisiin maailmankaupan malleihin	16
3.2	Valuuttakurssien vaikutuskanavat	17
4	SIMULOINTITULOKSIA KTKV-MALLILLA	20
4.1	Vertailu MERM-mallin tuloksiin	20
4.2	Vertailu INTERLINK- ja MCM-mallien tuloksiin	24
5	JOHTOPÄÄTÖKSET	27
LÄHTEET		28

## JOHDANTO

Kansantalouden osaston KTKV-mallin tavoitteena on toimia lyhyen aikavälin ennusteiden tekemisen apuna tiivistämällä informaatiota kansainvälisestä talouskehityksestä. Yhteys kansainvälisistä talouksista Suomen talouteen tulee kansainvälisen kysynnän ja suhteellisten hintojen kautta. Siksi onkin tärkeää, että KTKV-malli ennustaisi mahdollisimman hyvin näiden tekijöiden kehitystä. KTKV-mallin rakennetta ja toimintaa ovat yksityiskohtaisesti kuvanneet Pyyhtiä (1983) ja Tyrväinen ja muut (1986).

Tässä työssä pyritään vertaamaan KTKV-mallin ominaisuuksia muihin malleihin, jotta saataisiin mallin toiminnasta selvempi käsitys. Vertailtavat mallit ovat Federal Reserve Boardin MCM-malli, OECD:n INTERLINK-malli ja Japanilaisen Economic Planning Agency'n EPA-malli ja IMF:n MERM-malli. Ongelmana on mallien erilaisuus. Rakenteeltaan, laajuudeltaan ja aggregoinnin tasoltaan erilaisten mallien kauppavirtojen reagointia valuuttakurssin muutoksille pyritään kuitenkin vertaamaan mahdollisimman samalla tavalla suoritetuilla simuloinneilla. INTERLINK-, EPA- ja MCM-malleilla suoritetut simuloinnit on esitetty European Economic Review'ssä 1986.

Aluksi tarkastellaan valuuttakurssien vaikutusta kauppavirtoihin yleisesti. Toisessa luvussa käsitellään lyhyesti edellä mainittuja maailmankaupan malleja ja valuuttakurssien vaikutuskanavia niissä sekä niillä tehtyjen simuloitien tuloksia. Tämän jälkeen verrataan KTKV-mallia muihin malleihin, esitetään simuloitien tulokset ja verrataan niitä muiden mallien antamiin tuloksiin.

## 1 VALUUTTAKURSSIEN VAIKUTUSKANAVAT KAUPPAVIRTOIHIN

Vaihtotaseen ja valuuttakurssien väliset riippuvuussuhteet ovat molemminsuuntaisia. Paitsi että valuuttakurssit vaikuttavat suoraan kauppavirtoihin myös vaihtotaseen epätasapainot ohjaavat reaalisena valuuttakurssin kehitystä niin että ali- tai ylijäämä ei kasva äärettömästi. Tässä keskitytään kuitenkin niihin kanaviin, joiden kautta eksogeenisiksi oletetut valuuttakurssit vaikuttavat kauppavirtoihin ja siten vaihtotaseeseen.

Valuutan devalvoitumisen vaikutuksen vaihtotaseeseen on todettu empiirisesti noudattavan ns. J-käyrä-ilmiötä lyhyellä ja keskipitkällä aikavälillä. Valuuttakurssien muutos muuttaa välittömästi viennin ja tuonnin suhteellisia hintoja. Kaupan volyymit eivät kuitenkaan reagoi muuttuneisiin hintoihin yhtä nopeasti.

Muutaman devalvaatiota seuraavan kuukauden aikana vaihtotase yleensä heikkenee. Tämä johtuu osaksi siitä, että kauppasopimukset on jo solmittu kuukausiksi eteenpäin, jolloin jos sopimukset tehdään viejän valuutassa, kotimaanvaluutan määräiset vientitulot eivät muutu, kun taas tuontimenot kasvavat devalvaation seurauksena. Toisaalta myös lyhyellä aikavälillä vienti- ja tuontikysynät ovat huomattavasti joustamattomampia hinnan suhteen kuin pitemmällä aikavälillä. Goldstein ja Khan (1985) ovat keränneet eri tutkimuksissa saatuja vienti- ja tuontikysyntöjen hintajoustoja estimaatteja lyhyellä (0 - 6 kk) ja pitkältä (> 2 v.) aikaväliltä. Lyhyen aikavälin joustot ovat karkeasti noin puolet pitkän aikavälin joustoista. Näin ollen viennin ja tuonnin määrien täydelliseen sopeutumiseen voi kulua aikaa vuosiakin.

Tyypillisen maan pitkän aikavälin tuontikysynnän hintajousto vaihtelee -0.75 ja -1.25 välillä ja vientikysynnän hintajousto -1.25 ja -2.50 välillä. Näiden summa on selvästi yhtä suurempi, joten Marshall-Lerner-ehto näyttäisi pitävän paikkansa. Valuutan devalvoituminen parantaa siten maan vaihtotasetta heti, kun kaupan volyymit ehtivät sopeutua. Yleensä oletetaan, että kauppasopimukset

tehdään viejän valuutassa. Tällöin valuutan devalvoituminen nostaa tuontihintoja ja pienentää siten tuonnin volyymia. Se, väheneekö tuonti kotimaan valuutassa, riippuu hintajouston suuruudesta, joka puolestaan on riippuvainen esimerkiksi tuonnin rakenteesta ja kotimaisten tuonnin substituuttien olemassaolosta. Vientitulot sen sijaan lisääntyvät, sillä vientituotteiden kilpailukyky kansainvälisillä markkinoilla paranee niiden alentuneen suhteellisen hinnan takia. Devalvaatio mahdollistaa myös vientituotteiden kotimaan valuutanmääräisen hinnan nostamisen ilman että kysyntä vähenee.

Huomattavaa on kuitenkin, että Marshall-Lerner-ehto seuraa oletuksesta, että sekä tuonti- että vientitarjonta ovat äärettömän joustavia, ts. tarjontakäyrät ovat vaakasuoria. Pienen maan tapauksessa voidaankin korvata oletus äärettömän joustavasta vientitarjonnasta oletuksella äärettömän joustavasta vientikysynnästä. Tällöin valuutan devalvoitumisen kauppataasevaikutus riippuu tuontikysynnän ja vientitarjonnan hintajoustoista. Mitä joustavampia tuontikysyntä ja/tai vientitarjonta ovat, sitä positiivisemmin valuutan devalvoituminen vaikuttaa vaihtotaseeseen. Yleisessä tapauksessa merkitseviä ovat niin viennin ja tuonnin kysyntä- kuin tarjontajoustopkin. Joustolähestymistavassa lähtökohdaksi oletetaan kauppataaseen tasapaino. Devalvoituminen tapahtuu kuitenkin yleensä alijäämätilanteessa. Jos tällöin tuontikysyntä ja vientitarjonta ovat hyvin joustamattomia, devalvaatio saattaa heikentää kauppataasetta edelleen. Tällaisia tuontikysynnältään ja vientitarjonnaltaan jäykkiä talouksia ovat monet kehitysmaat, joissa tuonti koostuu lähinnä raaka-aineista ja toisaalta vientitarjonta on jäykkää, koska vientihyödykkeitä ei käytetä juuri lainkaan kotimaan kulutukseen.

Joustoparkastelu jättää huomiotta valuuttakurssin muutoksen vaikutukset kotimaiseen tuotantoon samoin kuin suljetun sektorin hintoihin ja sitä kautta talouden yleiseen hintatasoon. Empiirisissä tutkimuksissa on havaittu, että niin valuutan devalvoitumisesta johtuva tuontihintojen nousu kuin revalvoitumisesta johtuva hintojen laskukin välittyvät yhtäläisesti kotimaiseen hintatasoon (ks. Goldstein (1980)).

Yleisen hintatason nousu puolestaan lisää kohonneiden palkka-, raaka-aine- ja välituotekustannusten takia vientihintoja. Pitemmällä aikavälillä ostovoimapariteetti alkaa vaikuttaa, vaikka se ei täydellisesti toteutuisikaan. Niinpä erot suhteellisissa inflaatiovauhteissa kumoavat osittain valuutan devalvoitumisen positiivista vaikutusta maan kilpailukyvyille.

Branson (1985) tarkastelee valuuttakurssin muutoksen vaikutusta kansantalouden tilinpidon identiteetin avulla. Kokonaiskysynnän ja -tarjonnan yhtäsuuruusehdosta saadaan nettovienti ratkaistua kansantulon ja absorptioerotuksena

$$(1) \quad y(P) - a(y(P), r, \frac{M}{P}, g) = x\left(\frac{eP^*}{P}\right) - \frac{eP^*}{P} m\left(a, \frac{eP^*}{P}\right), \text{ missä}$$

$\begin{matrix} + & - & + & + & + & - & - \end{matrix}$

$y$  = reaallinen BKT  
 $a$  = absorptio  
 $P, P^*$  = kotimainen ja ulkomainen hintataso  
 $M$  = nimellinen rahamäärä  
 $r$  = korkotaso  
 $g$  = julkiset menot  
 $e$  = valuuttakurssi  
 $x$  = vienti  
 $m$  = tuonti

Yhtälön oikea puoli on reaallinen nettovienti kotimaan valuutassa. Viennin ja tuonnin selittäjänä on käytettävä reaalista valuuttakurssia, sillä kauppavirtoja eivät määrää nimelliset valuuttakurssit, vaan valuutan reaaliostovoima. Tällöin valuuttakurssien nousun vaikutus on sama kuin ulkomaisten hintojen nousun tai kotimaisten hintojen laskun.

Kokonaistarjonnan voidaan yhtälössä (1) ajatella olevan funktio hintatasosta, jolloin hintojen nousu lisää kokonaistarjontaa. Kauppatasetta voidaan näin tarkastella paitsi viennin ja tuonnin erotuksena myös kokonaistarjonnan ja kotimaisen kysynnän erotuksena. Yhtälöstä (1) voi todeta, että vaikka valuuttakurssin nousua seuraava hintojen nousu pienentää alkuperäistä positiivista vaikutusta viennin kilpailukyvyille, sillä on toisaalta myös positiivisia vaikutuksia kauppataseelle. Näin siksi, että hintojen nousu pienentää reaalista

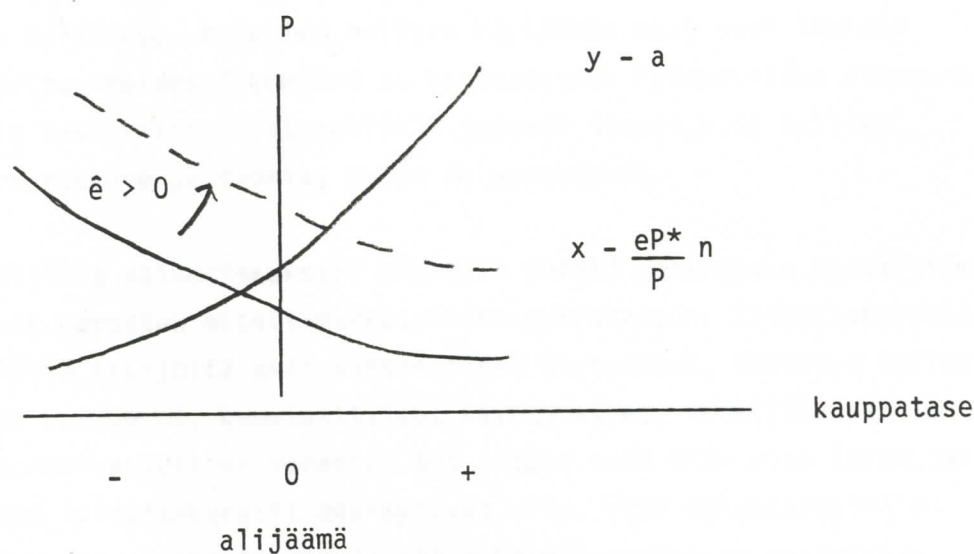
rahamäärää ja siten kotimaista kysyntää eli absorptiota. Tämä edellyttää kuitenkin, ettei rahan tarjontaa lisätä. Reaalisen rahamäärän pieneneminen vähentää myös investointikysyntää korkojen nousun välityksellä.

Hintatason nousu lisää toisaalta kotimaista tuotantoa ja siten myös absorptiota. Absorptio kasvaa kuitenkin vähemmän kuin tuotanto, jos rajakulutusalltius on ykköstä pienempi. Kotimaista tuotantoa ja kansantuloa lisäävät myös kasvanut vientikysyntä ja tuontia korvaavien hyödykkeiden kysynnän kasvu.

Kun yhtälön (1) endogeenisiä muuttujia ovat  $P$  ja  $y$ , voidaan tasapainoehdotta kuvata kuvion 1 tapaan

KUVIO 1

Kokonaiskysynnän ja tarjonnan tasapaino



Valuutan devalvoituminen siirtää kuvion mukaisesti kauppatasekäyrää ylöspäin. Tämä nostaa kotimaista hintatasoa. Oleellista on kuitenkin, että hintatason nousu ei ole riittävä, jotta se kumoaisi devalvoitumisen positiivisen vaikutuksen kauppataseeseen.



## 2 VALUUTTAKURSSIEN VAIKUTUSKANAVAT JA SIMULOINTITULOKSIA MAAILMANKAUPAN MALLEISSA

Seuraavassa tarkastellaan, miten valuuttakurssien muutoksen vaikutus välittyy kauppavirtoihin useissa laajoissa maailmankaupan malleissa. Lisäksi vertaillaan niillä tehtyjen simulointien tuloksia. Käsiteltävät mallit ovat Federal Reserve Boardin Multicountry-malli (MCM), OECD:n INTERLINK-malli, japanilaisen Economic Planning Agency'n EPA-malli ja IMF:n Multilateral Exchange Rate Model (MERM). Simulointituloksia ovat esittäneet Hooper (MCM), Hotham (INTERLINK) ja Kaneko ja Yasuhara (EPA) European Economic Review'ssä 1986. MERM-mallia ja sillä tehtyjä simulointeja esittävät Artus & McGuirk (1981) ja Artus & Rhomberg (1983).

### 2.1 Mallien yleispiirteet

MCM-, INTERLINK- ja EPA-mallit yhdistävät kansallisten kokonaistaloudellisten makromallien antamaa informaatiota omaan maailmankaupan malliinsa. Kaikkien mallien käyttämät maat ovat lähinnä OECD-maita. Maiden lukumäärä ja kaupattavien hyödykkeiden disaggregoinnin taso vaihtelevat mallista toiseen samoin kuin mallien yleinen rakenne ja teoria, johon ne perustuvat.

MCM-mallissa valuuttakurssit määräävä yhtälö jokaisessa kansallisessa mallissa perustuu asettimarkkinalähestymistapaan. Valuuttakursseja selittäviä tekijöitä ovat suhteelliset hintatasot, odotetut inflaatioerot ja korkoerot, kumulatiiviset vaihtotaseet, varallisuudet ja ulkomaisten asettien varanto. Sen sijaan sekä EPA- että INTERLINK-mallissa valuuttakurssit määräytyvät niin, että maksutaseyhtälö toteutuu, ts. vaihtotaseen ja pääomataseen summan on vastattava valuuttavarannon muutosta. Valuuttakurssin käyttäytyminen jää näin riippumaan oleellisesti siitä, miten kansainväliset pääomaliikkeet on spesifioitu. INTERLINK-mallissa pääomatase on disagregoitu useisiin alueellisiin taseisiin, kun taas EPA-mallissa pääoma on luokiteltu lajeittain. Kummassakin mallissa pääomavirrat määräytyvät nyt portfolioteorian pohjalta. Kaikki kolme mallia selvittävät

kansainvälisten ja kansallisten taloudellisten impulssien siirtymistä maasta toiseen. Niiden avulla voidaan simuloida erilaisten shokkien vaikutuksia esim. kansallisiin hintatasoihin, valuuttakursseihin, tuotantoon ja korkoihin. Toisaalta voidaan eksogenisoida valuuttakurssit ja simuloida mallien avulla, mitä eksogeeninen valuuttakurssien muutos vaikuttaa esimerkiksi vaihto- tai kauppataaseeseen omassa ja/tai muissa maissa.

IMF:n MERM-mallin tarkoituksena on estimoida niitä keskipitkän aikavälin vaikutuksia, joita eri teollisuusmaiden valuuttakurssien muutoksilla on niiden kauppataaseille. MERM-malli eroaa edellisistä siinä, että sitä ei käytetä sen arvioimiseen, miten esim. valuuttakurssin muutos vaikuttaa kansantuotteeseen tai kokonaiskysyntään. Viranomaisten oletetaan käyttävän raha- ja finanssipolitiikkaa niin, että valuuttakurssin muutos ei vaikuta talouden kokonaiskysyntään. Mallissa tärkeää on sen sijaan valuuttakurssin muutoksen vaikutus kysynnän rakenteeseen, kun maittainen kokonaistuotanto pidetään vakiona. Malli koostuu tuhansista kysyntä- ja tarjontayhtälöistä. Hyödykkeet on siinä jaettu kuuteen ryhmään. Näin on mahdollista käyttää erilaisia kysynnän ja tarjonnan hintajoustoja esim. sen mukaan, onko kyse raaka-aineesta vai teollisuustuotteesta. Lisäksi kotimainen kysyntä on jaettu yksityiseen, julkiseen ja investointikysyntään. Jokainen hyödyke on eri tuote sen mukaan, missä mallin 20 maasta se on tuotettu. Jokaiselle tuotteelle on oma kysyntäfunktio, jossa kysyntä riippuu kulutusmenoista, kaikkien hyödykkeiden hinnoista, samankaltaisten tuotteiden hinnoista ja hinta- ja menojoustoista. Vastaavasti tarjonta riippuu tuotteiden hinnoista, valuuttakurssista, tarjonnan hintajoustoista ja keskimääräisistä tuotantokustannuksista, joihin puolestaan valuuttakurssi vaikuttaa maahan tuotujen välituotteiden tai raaka-aineiden hintojen kautta. Mallilla on siten mahdollista analysoida esim. valuuttakurssin muutoksen vaikutuksia kotimaisen kysynnän rakenteeseen ja sitä kautta tuontiin.

## 2.2 Federal Reserve Boardin MCM-malli

MCM-malli sisältää erilliset maakohtaiset mallit Kanadalle, Saksan liittotasavallalle, Japanille, Iso-Britannialle ja USA:lle. Mallissa kauppavirrat on disaggregoitu maan ja hyödykkeen mukaan, kun taas pääomavirrat määräytyvät multilateraalisesti. Maakohtaiset mallit on yhdistetty malliksi, jossa taloudelliset impulssit välittyvät maasta toiseen kauppavirtojen, hintojen, valuuttakurssien, asettien kysyntöjen, pääomavirtojen ja korkojen välityksellä. Valuuttakurssi on mallitettu maakohtaisissa malleissa yhdellä yhtälöllä. Yhdistetyssä mallissa taas valuuttakurssi määräytyy muiden hintamuuttujien tavoin niin, että kaikki markkinat tasapainottuvat ja maksutase-identiteetti on voimassa.

Hooper (1986) esitteli kolme MCM-mallilla tehtyä simulointia, joiden avulla pystyttiin analysoimaan mallin muuttujien herkkyyttä valuuttakurssien muutoksille. Tätä varten mallista poistettiin valuuttakursseja määräävät yhtälöt. Kahdenkeskisiä valuuttakursseja voitiin nyt muuttaa eksogeenisesti ja suorittaa simulointeja sen selvittämiseksi, miten valuuttakurssin eksogeeninen muutos vaikuttaa mallissa esim. eri maiden kauppaja vaihtotaseisiin. Muut normaalisti endogeeniset muuttujat määräytyvät simuloinneissa edelleen endogeenisesti. Kolme simulointia suoritettiin aikavälillä 1977 - 81. Ensimmäisessä simuloinnissa devalvoitiin Saksan markkaa jatkuvasti 10 prosentin vuosivauhdilla USA:n dollariin nähden, toisessa devalvoitiin vastaavasti Japanin jeniä ja kolmannessa revalvoitiin sekä jeniä että Saksan markkaa jatkuvasti 10 prosentilla dollariin nähden. Simuloinnin tuloksena saatiin valuuttakurssin muutoksen vaikutus maiden reaalsiin bruttokansantuotteisiin, kuluttajahintoihin, korkotasoihin ja kauppaja vaihtotaseisiin vuosina 1977 - 81.

Sekä jenin että Saksan markan devalvoituessa dollariin nähden on havaittavissa J-käyrä-ilmiö. Sekä Japanissa että Saksassa kauppataase ja vaihtotase heikkenivät ensimmäisinä vuosineljänneksinä ja vuoden 1977 kauppataase heikkenee molemmissa maissa. Vuodesta 1978 lähtien kauppaja vaihtotaseet muuttuvat ylijäämäisiksi ja kasvavat jatku-

vasti Saksassa aina vuoteen 1979 ja Japanissa vuoteen 1980 asti. Sen jälkeen vaihto- ja kauppatauseiden ylijäämä alkaa pienentyä. Tämä johtuu kotimaisten hintojen ja kansantulon jatkuvasta kasvutrendistä, jonka valuutan devalvoituminen on saanut aikaan. Kansantulo alkaa kasvaa sen jälkeen, kun valuutan devalvoituminen vähitellen lisää maan reaalista nettovientiä. Kasvanut kokonaiskysyntä nostaa puolestaan hintoja. Hintataso nousee myös siksi, että alkuperäinen tuontihintojen nousu nostaa edelleen kotimaista hintatasoa, kun palkat vähitellen reagoivat korkeampiin hintoihin. Kotimaisen hintatason ja kansantulon nousu pienentää näin nettovientiä. Kokonaisvaikutus kauppa- ja vaihtotaseisiin vielä vuonna 1981 on kuitenkin positiivinen kaikissa kolmessa simulointiesimerkissä.

Kaikissa simuloinneissa myös oman maan valuutan jatkuva devalvoituminen heikentää kahden muun maan vaihto- ja kauppatauseita selvästi pidemmällä, yli vuoden aikavälillä. Jenin devalvoitumisen vaikutus USA:n kauppa- ja vaihtotaseisiin samoin kuin bruttokansantuotteeseen on kuitenkin huomattavasti pienempi kuin markan devalvoitumisen vaikutus. Tämä johtuu osittain siitä, että Saksa on tärkeämpi kilpailija USA:n viennille kolmansissa maissa kuin Japani, vaikka Japanin osuus USA:n kaupasta onkin suurempi. Näin saksalaisten tuotteiden paremmalla hintakilpailukyvyllä on suurempi vaikutus USA:n vientiin.

Edellisissä simuloinneissa valuuttakurssi on eksogenisoitu. Kuitenkin, jos devalvoituminen johtuu esimerkiksi monetaarisesta shokista, tulos voi olla erilainen. Esimerkkisimuloinnissa Japanin korkotason alentaminen johtaa jenin devalvoitumiseen. Vaikutus vaihtotaseeseen on kuitenkin negatiivinen, sillä koron alentaminen on kasvattanut bruttokansantuotetta ja tuontikysyntää ja myös hintataso nousee shokin seurauksena. Julkisten menojen kasvattaminen puolestaan johtaa mallissa valuutan devalvoitumiseen, vähäiseen korkotason nousuun ja suureen vaihtotaseen alijäämään Saksassa ja Japanissa. Sen sijaan USA:ssa julkisten menojen lisäys aiheuttaa niin voimakkaan korkotason nousun, että dollari vahvistuu samalla, kun kansantulo kasvaa ja vaihtotase heikkenee.

### 2.3 OECD:n INTERLINK

INTERLINK-malliin kuuluu 23 maistaista mallia. Lisäksi OECD:n ulkopuolisille maaryhmille on rakennettu omia alamalleja. Hyödykkeet on mallissa jaettu kuuteen ryhmään. Taloudellisten impulssien kansainvälisen välittymisen simuloinnin lisäksi mallia käytetään OECD:n ennusteiden kansainvälisen konsistenttiuden tarkistamiseen.

INTERLINK:ssa valuuttakurssit muodostuvat niin, että maksutase-identiteetti on voimassa. Tällöin valuuttavarannon muutos (balance of official settlements) määritellään etukäteen. Valuuttakurssit määräytyvät niin, että halutut pääomavirrat vastaavat vaihtotasetta, joka määräytyy taas talousyksiköiden säästämisen- ja kulutus päätösten perusteella. Asettit eivät ole täydellisiä substituutteja, joten odotetut eri maiden asettien tuottoerot vaikuttavat pääomavirtoihin. Mallissa keskeistä onkin nettopääomavirtojen ja odotettujen valuuttakurssien muodostuminen.

J-käyrä-ilmio vaikeuttaa odotettujen valuuttakurssien mallittamista INTERLINK:ssa. Lyhyellä aikavälillä valuutan devalvoituminen heikentää vaihtotasetta, sillä aluksi vaihtosuhteen muutoksen vaikutus ylittää kaupan volyymin sopeutumisen vaikutuksen. Jotta valuuttakurssi voitaisiin ratkaista, devalvoituminen on saatava aikaan heikentyntä vaihtotasetta taspainottava pääomavirta maahan. Näin käy, kun valuuttakurssiodotukset oletetaan regressiivisiksi, ts. valuutan devalvoituminen johtaa odotukseen tulevasta revalvoitumisesta.

Holthamin (1986) simulointikokeessa devalvoitiin kaikkia OECD-valuuttoja 10 prosentilla vuosittain dollariin nähden. Tuloksena oli selvä J-käyrä-vaikutus Yhdysvalloissa ja Japanissa. Japanissa vaihtotase muuttuu positiiviseksi puolentoista vuoden kuluttua ensimmäisestä devalvaatiosta. Yhdysvaltojen vaihtotase muuttuu puolestaan vuoden kuluttua positiivisesta negatiiviseksi dollarin revalvoitumisen vuoksi. Saksan vaihtotaseessa J-käyrä-ilmio on heikompi johtuen erittäin matalasta ei-teollisuustuotteiden tuonnin

hintajoustosta. Odotetusti hintataso ja kansantuote nousevat Japanissa ja Saksassa, kun taas dollarin vahvistuminen aiheuttaa päinvastaisen vaikutuksen Yhdysvalloissa.

#### 2.4 EPA-malli

INTERLINKin tavoin Economic Planning Agencyn malliin kuuluu maittaisia ja alueellisia kokonaistaloudellisia malleja. Kaupan alamalli yhdistää sitten hyödykkeiden kaupan kautta nämä maittaiset ja alueelliset mallit toisiinsa. Samalla määräytyvät maailmankauppa ja hinnat. Lisäksi malliin kuuluu osa, joka käsittelee suoria yhteyksiä esim. kansantulojen, asettien, korkojen ja hintojen välillä. Malli on suunniteltu lyhyen aikavälin ennustamiseen ja politiikkavaihtoehtojen simulointiin, niinpä siitä on jätetty pois eksplisiittinen tarjontatekijöiden tarkastelu.

Valuuttakurssit määräytyvät EPA:n mallissa, kuten myös INTERLINKissä, maksutaseidentiteetin mukaan. Valuuttakurssia määräävät toisaalta joukko oletuksia ja rajoitteita ja toisaalta maksutaseen eriä määräävät yhtälöt.

Valuuttakurssisimuloinneissa tutkitaan tässäkin tapauksessa jenin, Saksan markan ja dollarin 10 prosentin vuotuisen devalvoitumisen vaikutuksia. Sekä Japanissa että Saksassa valuutan devalvoituminen lisää vientiä ja siten valuuttavarannon kasvu alentaa kotimaista korkotasoa lisääntyneen rahamäärän kautta. Investoinnit ja bruttokansantuote kasvavat näin molemmissa maissa.

Heti devalvoitumisen tapahduttua kotimaan valuutan määräiset vientihinnat nousevat Japanissa enemmän kuin Saksassa. Niinpä Saksan vienti kasvaakin kolmen ensimmäisen vuosineljänneksen aikana enemmän ja myös Saksan BKT:n kasvuvauhti on ensimmäiset kaksi vuotta nopeampaa kuin Japanin. Saksan vaihtotaseen ylijäämää vähentävään suuntaan vaikuttaa kuitenkin Saksan tuonnin suurempi tulojousto ja pienempi hintajousto kuin Japanissa. Toisin kuin jenin devalvoituminen Saksan markan devalvoituminen nostaa simulointituloksissa muiden

maiden bruttokansantuotetta. Tämä johtuu siitä, että markan devalvoituminen alentaa mallissa muiden maiden hintoja ja korkoja ja lisää siten kulutusta ja investointeja.

Dollarin devalvoituminen parantaa USA:n viennin kilpailukykyä, mutta toisaalta kohonneet tuontihinnat nostavat kotimaista hintatasoa ja siten vähentävät yksityistä kulutusta. Niinpä USA:n bruttokansantuote kasvaa kahden vuoden ajan vain vähän. Sen jälkeen rahan transaktiokysynnän kasvu kohottaa korkotasoa ja pienentää edelleen yksityisiä investointeja. Kun hinnat edelleen nousevat, kansantuote alkaa vähentyä kolmantena vuonna. Dollarin devalvoituminen pienentää myös muiden maiden bruttokansantuotteita, sillä niiden viennin kilpailukyky on heikentynyt ja reaalikorko kasvanut. Vain markan devalvoitumisella oli mallissa positiivisia vaikutuksia muiden maiden talouksille lukuunottamatta Japania, joka on Saksan tärkeimpiä kilpailijoita vientimarkkinoilla.

## 2.5 IMF:n MERM-malli

### 2.5.1 Vaikutuskanavat

IMF:n Multilateral Exchange Rate Model (MERM) keskittyy niihin tekijöihin, jotka määräävät valuuttakurssien vaikutukset 2 - 3 vuoden sopeutumisperiodin jälkeen. Näitä tekijöitä ovat kotimaisten hintojen ja kustannusten sopeutumisaste, kauppavirtojen hintajousto ja viranomaisten kokonaiskysyntää säätelevät politiikat. Malli ei siten ota huomioon niitä vaikutuksia, joita valuuttakurssin muutoksella on välittömästi muutaman kuukauden sisällä. Mahdollisia pitkän aikavälin vaikutuksia ei myöskään pyritä analysoimaan.

MERM-malli lähtee olettamuksesta, että kotimaan valuutan määräiset kustannukset ja hinnat ovat jossain määrin jäykkiä. Hinnat ja kustannukset sopeutuvat kuitenkin niin, että ne kompensoivat osittain äkillistä valuuttakurssin muutosta, joka voi johtua politiikkapäätöksestä tai joustavien kurssien vallitessa asettimarkkinashokista. Valuuttakurssin muutoksen vaikutus maan vaihto-

taseeseen riippuu siitä, miten voimakas tämä takaisinkytkentä hintoihin on. Useimmissa teollisuusmaissa hintojen muutokset eivät välittömästi eivätkä kokonaan kumoa valuuttakurssin muutosta, vaikkakin rahailluusio on vähentynyt ja työehtosopimusten indeksointi on yleistynyt. Näin ollen valuuttakurssin muutos johtaa suhteellisten hintojen muutokseen maiden välillä. Se, miten paljon valuuttakurssin muutos vaikuttaa kotimaisiin hintoihin, riippuu maan ominaisuuksista, kuten palkkojen indeksoinnin asteesta ja talouden avoimuudesta. MERM-malli ottaa huomioon näitä maittaisia eroavuuksia. Se estimoii niitä vaikutuksia, joita valuuttakurssin muutoksella on muuttuneiden tuontiraaka-aineiden, -polttoaineiden ja muiden välituotteiden hintojen kautta tuotantokustannuksiin ja kotimaisten hyödykkeiden hintoihin. Malli ottaa huomioon myös sen, että hyödykkeiden hintojen muutos vaikuttaa palkkoihin, voittomarginaaleihin ja välillisiin veroihin.

Toinen MERM-mallin lähtökohtaolettamus on, että eri maiden tuottamien hyödykkeiden kysyntöjen hintajoustoparametrit ovat äärellisiä. Ts. samat, differentioidut hyödykkeet eivät ole toistensa täydellisiä substituitteja, vaan valuuttakurssin muutos saa aikaan vain äärellisen, hintajoustoparametrista riippuvan siirtymän kysynnässä. Tällöin myöskään ostovoimapariteetti ei voi päteä. Kysynnässä voi tapahtua myös siirtymä isompien hyödykeryhmien välillä. Valuuttakurssin muutos voi esimerkiksi muuttaa avoimen ja suljetun sektorin hyödykkeiden suhteellista hintaa ja vaikuttaa siten kysynnän rakenteeseen sektoreiden välillä. Mallin 2400 tuotekohtaiseen kysyntäyhtälöön on estimoitu tai muulla tavoin valittu jokaiseen 6 hintajoustoparametria tuotteittain. Myös muu tieto hyödyke- ja tuotemarkkinoiden institutionaalisesta rakenteesta ja hyödykkeiden ja tuotteiden korvattavuudesta on otettu huomioon mallia rakennettaessa. Tarjontayhtälöissä puolestaan on mukana parametrit tarjonnan hinta- ja ristijoustoparametrit, joissa taas on otettu huomioon eri sektoreiden tuotannontekijöiden erisuuri liikkuvuus. On oletettu, että tuotannontekijöiden liikkuvuus on suurinta suljetun sektorin ja kahden teollisuustuotesektorin välillä, kun taas maatalous-, raaka-aine- ja polttoainesektorissa se on noin puolet pienempi.



### 2.5.2 Simulointituloksia (Artus & McGuirk (1981))

Jotta mallilla pystytään analysoimaan erikseen valuuttakurssin muutoksen vaikutuksia, rajoitetaan kunkin maan tuotannon taso vakioksi. Joustoparametrit on saatu IMF:n tutkimuksista sekä STERNin ja muiden (1976) katsauksesta empiirisissä tutkimuksissa saatuihin joustoestimaatteihin. Simulointi on suoritettu erikseen tapauksessa, jossa hintojen nousu välittyy suurelta osalta tuotannontekijöiden hintoihin, ja tapauksessa, jossa välittyminen on vähäisempää. Hintojen nousun välittyminen vaihtelee lisäksi maittain esim. yleisen indeksoinnin asteen mukaan. Menojoustot on oletettu samoiksi kaikissa maissa, kuitenkin niin, että ne vaihtelevat hyödykeryhmittäin. Korkein jousto on valmiilla teollisuustuotteilla (1.25), ja pienin elintarvikkeella (0.75).

Simuloinneissa 10 prosentin devalvoituminen parantaa kauppatasetta kaikissa maissa keskipitkällä aikavälillä. Sekä tuonti- että vientihinnat pienenevät dollareissa, kuitenkin niin että vientihinnat pienenevät enemmän. Siten vaihtosuhte heikkenee. Simuloinnissa, jossa hintojen välittyminen oletettiin suuremmaksi, devalvoituminen aiheuttaa 3.9 - 6.8 prosentin kotimaisen hintatason nousun. Pienemmän välittymisen simuloinnissa taas hintatason nousu on 1.4 - 3.0 prosenttia. Yleisesti vaikutus kotimaiseen hintatasoon on sitä suurempi, mitä avoimempi talous on. Kauppataseteen muutos on mitattu sekä prosentteina kaupasta että BKT:sta. Devalvaation vaikutus kauppataseteen osuutena BKT:sta vaihtelee 0.4 - 3.1 prosenttiin maan ja simuloinnin mukaan. Kuten odotettua, vaikutus kauppataseteseen on suurempi avoimemmissa talouksissa. Iso-Britannia ja Sveitsi ovat poikkeuksia, sillä niiden tuonnin ja viennin hintajoustot ovat suhteellisen pieniä. Jos taas kauppatasetevaikutusta mitataan osuutena kauppavirroista, merkittäviä ovat hintajoustot ja maan avoimuus. Kauppatasetevaikutus on nyt pienin maissa, joissa hintajoustot ovat pienet ja talous on avoin, jolloin valuutan devalvoituminen nostaa enemmän kotimaista hintatasoa.

## 2.6 Yhteenveto

Mallien erilaisesta rakenteesta ja esimerkiksi valuuttakurssien erilaisesta mallittamisesta huolimatta simulointitulokset ovat varsin samankaltaisia.

Valuutan eksogeeninen heikkeneminen parantaa malleissa vaihtotasetta keskipitkällä aikavälillä, kun taas lyhyellä aikavälillä on yleisesti havaittavissa J-käyrä-ilmio. Valuuttakurssin muutosten vaikutusnopeudet ja eri vaikutuskanavien merkitys vaihtelevat kuitenkin maittain ja malleittain. Maakohtaisesti simulointitulokset riippuvat esimerkiksi maan koosta, sen kaupan rakenteesta, kysyntöjen ja tarjontojen hinta-, tulo- ja ristijoustoista. Merkittävää mallien muuttujien käyttäytymiselle on myös pääomavirtojen mallittaminen ja niiden herkkyys eri asettien odotettujen tuottoerojen suhteen.

### 3 KTKV-MALLI

#### 3.1 KTKV-malli verrattuna kansainvälisiin maailmankaupan malleihin

Kansantalouden osaston KTKV-malli (Tyrväinen, Moes, Kuosmanen, Siiskonen (1986) ja Pyyhtiä (1983)) eroaa edellä esitetyistä maailmankaupan malleista eksogeenisten muuttujien osalta. Siinä kokonaiskysyntä on disaggregoitu yksityiseen, julkiseen ja investointikysyntään. Nämä erät ovat mallissa eksogeenisia. Malli ei siten ratkaise maittaisia kokonaiskysyntöjä. Täysin eksogeenisia muuttujia ovat myös valuuttakurssit, kotimaista hintatasoa paljolti määräävät yksikkötyökustannukset ja öljyn hinta. Mallin ratkaisuna saadaan lähinnä maittaiset viennin ja tuonnin hinnat ja volyymit. Samanlaista informaatiota antavat myös suuret maailmankaupan MCM-, INTERLINK- ja EPA-mallit. Niissä kuitenkin endogeenisten muuttujien osuus on suurempi, sillä jokainen niistä koostuu kansallisista kokonaistaloudellisista makromalleista, joissa puolestaan esimerkiksi maittaiset kansantulot, kysyntäerät ja hinnat määräytyvät endogeenisesti. KTKV-mallin tehtävä onkin toimia laskentakehikkona, jonka avulla käsitellään Suomen kannalta merkittävää kansainvälistä informaatiota ennusteen tekoa varten. Malli määrittelee Suomelle kansainvälisen toimintaympäristön aina kolmeksi vuodeksi eteenpäin.

KTKV-mallissa ei ole mukana pääomamarkkinoita, vaan siinä keskitytään yksinomaan tavarakauppaan. Vientiä ja tuontia määräävät mallissa lähinnä hintamuuttujat: kotimainen hintataso, tuontihinnat, vientihinnat ja kilpailijoiden vientihinnat. MCM-, INTERLINK- ja EPA-malleissa sen sijaan taloudelliset impulssit välittyvät paitsi hyödyke- myös pääomamarkkinoiden kautta. Merkittäviä muuttujia ovat tällöin valuuttakurssien lisäksi mm. asettien kysynät ja korkotasot. Valuuttakurssit määräytyvät sekä EPA- että INTERLINK-malleissa endogeenisesti sellaisiksi, että vaihtotaseen ylijäämää vastaa pääomataseen alijäämä ja päinvastoin. MCM-mallissa puolestaan valuuttakurssin määrää yksi asettimarkkinalähestymistapaan perustuva yhtälö. KTKV-mallissa kunkin maan valuuttakurssi on eksogeeninen.

Kun myös kotimainen kokonaiskysyntä on annettu, valuuttakurssi vaikuttaa kauppavirtoihin vain hintojen kautta. Sitä vaikutusta, joka esim. valuutan devalvoitumisella on kasvavan kansantulon ja kotimaisen kysynnän kautta edelleen tuontikysyntään, KTKV-malli ei ota huomioon toisin kuin MCM-, EPA- ja INTERLINK-mallit. Nämä vaikutukset pyritään KTKV-mallia käytettäessä arvioimaan muuttamalla harkinnanvaraisesti kysyntäkomponentteja.

IMF:n MERM-malli muistuttaa käsitellyistä malleista eniten KTKV-mallia. Myös siinä talouden kokonaiskysyntä oletetaan eksogeeniseksi, viranomaisten päätettävissä ja säädeltävissä olevaksi muuttujaksi, johon valuuttakurssien muutos ei vaikuta. MERMissä hyödykkeet ja niiden kysynät ovat kuitenkin disaggregoidummat. Jokainen kuudesta hyödykkeestä on eri tuote sen mukaan, missä mallin 20 maasta se on tuotettu. Tuotteille on muodostettu maittaiset kysyntä- ja tarjontayhtälöt. Kysyntöjä selittävät KTKV-mallin tavoin kokonaiskysynät ja tuotteiden hinnat. MERM ottaa lisäksi huomioon tuotteiden erilaiset hinta-, risti- ja menojoustopot. Tarjonnat puolestaan riippuvat tuotteiden hinnoista ja valuuttakursseista, jotka vaikuttavat tarjontaan myös keskimääräisten tuotantokustannusten kautta. KTKV-mallissa vastaavasti valuuttakurssit vaikuttavat raaka-aineiden hintojen välityksellä vientihintoihin ja siten viennin volyyymiin.

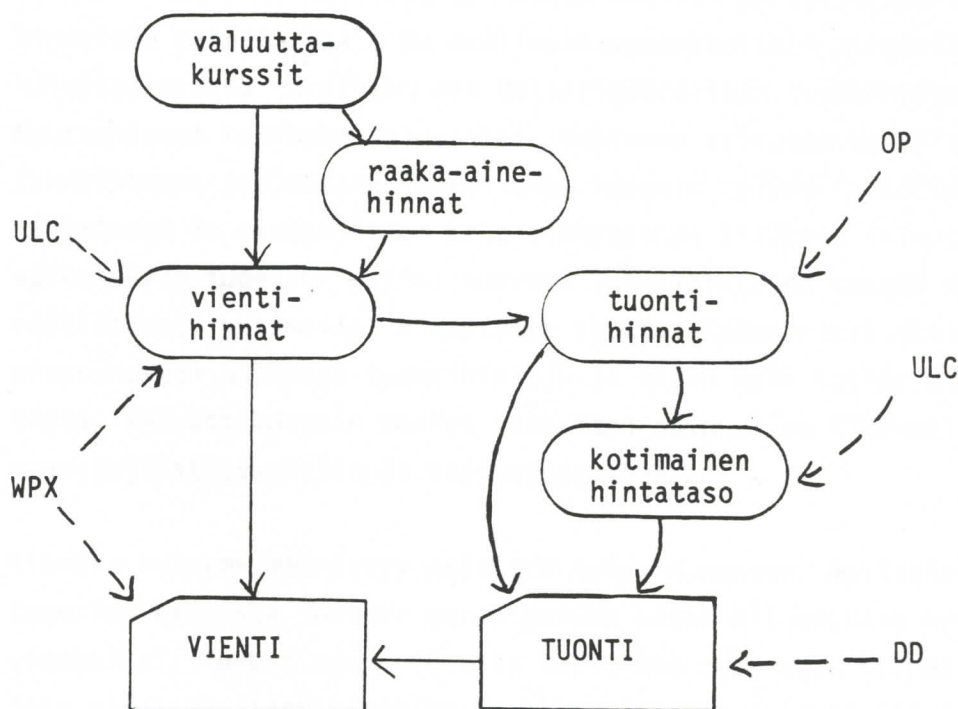
KTKV-mallin vertailua muihin mainittuihin kansainvälisiin malleihin verrattuna vaikeuttaa palkkojen eksogeenisuus. Kotimaisen hintatason nousu ei siten KTKV-mallissa vaikuta yksikkötyökustannuksiin. Muissa malleissa sen sijaan palkat määräytyvät endogeenisesti. Esimerkiksi MERM-mallissa palkat seurailevat suoraan kuluttajahintoja.

### 3.2 Valuuttakurssien vaikutuskanavat

Eksogeenisten valuuttakurssien vaikutuskanavia kauppavirtoihin KTKV-mallissa on kuvattu kuviossa 2 (ks. Tyrväinen ja muut (1986)).

KUVIO 2

Valuuttakurssien vaikutuskanavat KTKV-mallissa



- ULC = yksikkötyökustannukset  
 WPX = kilpailijoiden vientihinnat  
 OP = öljyn hinta  
 DD = kotimainen kokonaiskysyntä

KTKV-mallissa valuuttakurssit ilmaistaan suhteessa dollariin (USD/kotim.valuutta). Malliin päivitetään ainoastaan valuuttojen markkaurssit, joista sitten lasketaan kunkin valuutan dollarikurssi.

Valuuttakurssit vaikuttavat kauppavirtoihin vienti- ja tuontihintojen ja kotimaisen hintatason välityksellä. Maittaisissa vientihintayhtälöissä valuutan dollarikurssi on suoraan selittäjänä. Lisäksi valuuttakurssit vaikuttavat vientihintoihin raaka-ainehintojen välityksellä. Raaka-aineiden dollarimääräisiä hintoja selittäväenä valuuttakurssina on käytetty eksogeenista dollarin SDR-kurssia. SDR/USD-kurssi vaikuttaa mallissa käänteisesti dollarimääräisiin raaka-ainehintoihin (raaka-aineyhtälöiden estimoinnista ks. Paulaharju (1985)). Pääasiallisesti vientihintoja määräävät kuitenkin

eksogeeniset yksikkötyökustannukset. Lisäksi vaikuttavat kilpailijoiden vientihinnat.

Tuontihinnat KTKV-mallissa johdetaan suoraan maittaisista vientihinnoista painottamalla ne maailmankauppamatriisin painoilla. Valuuttakurssia tarvitaan nyt dollarimääräisten tuontihintojen muuttamiseen kotimaan valuutaksi. Kotimaan valuutan määräiset tuontihinnat puolestaan vaikuttavat tuonnin volyymiin kotimaan hintatason ja eksogeenisen kokonaiskysynnän lisäksi. Valuuttakurssit vaikuttavat tuontiin paitsi suoraan tuontihintojen kautta myös välillisesti kotimaisen hintatason kautta. Esimerkiksi devalvoituminen nostaa mallissa tuontihintoja ja siten myös kotimaista hintatasoa. Valuuttakurssin muutos vaikuttaa näin ollen KTKV-mallissa maan inflaatiovauhtiin ja kauppataaseeseen.

Viennin volyymi määräytyy osittain tuonnin mukaan. Maittaisten tuontien kasvusta johtuva markkinoiden kasvu allokoidaan eri maiden vienneiksi. Kunkin maan vientiin vaikuttaa myös maan kilpailukyky, jota mitataan vientihintojen ja kilpailijoiden vientihintojen suhteella.

#### 4 SIMULOINTITULOKSIA KTKV-MALLILLA

KTKV-mallilla simuloitiin valuutan 10 prosentin devalvoitumisen vaikutuksia oman maan kauppavirtoihin, dollarimääräisiin vienti- ja tuontihintoihin sekä OECD- ja SVT-maiden kokonaistuontiin ja -vientiin. Näitä tuloksia verrataan MERM-mallilla tehtyihin vastaaviin simulointeihin. KTKV-mallin simulointituloksia verrataan lisäksi INTERLINK- ja MCM-mallien tuloksiin.

KTKV-mallissa simulointiajanjakso on 1977 - 84. Simuloinneissa esim. jenin 10 prosentin devalvoituminen vuonna 1977 saatiin aikaan alentamalla eksogeenisen toteutuneen FIM/JPY-kurssin tasoa 10 prosentilla vuonna 1977. Tämän jälkeen kurssi jää pysyvästi kontrolliratkaisua 10 prosenttia alemmalle tasolle.

Jotta yksittäisen valuuttakurssin muutos saisi aikaan oikeansuuruisen muutoksen myös SDR/USD-kurssissa ja siten raaka-ainehinnoissa, malliin lisättiin SDRS-yhtälö. Siinä valuuttakurssi (SDR/USD) muodostuu tiettyjen valuuttojen painotetuista dollarikursseista. Yhtälössä käytettiin painoja, jotka olivat voimassa vuosina 1981 - 85. Kun lasketuille arvoille tehtiin tasokorjaus, yhtälö antoi SDRS:lle varsin tarkkoja arvoja tarkastellulla ajanjaksolla.

##### 4.1 Vertailu MERM-mallin tuloksiin

IMF:n MERM-mallilla simuloitiin oman valuutan 10 prosentin devalvoitumisen vaikutuksia kauppataaseeseen 3 vuoden kuluttua devalvoitumisesta. Taulukossa 1 on esitetty vastaavien simulointien tulokset KTKV-mallilla. Suluissa ovat MERM-mallin tulokset, jotka on saatu simuloinnissa, jossa hintojen nousun välittyminen tuotannontekijöiden hintoihin on vähäisempää. KTKV-mallilla on simuloitu lisäksi devalvoitumisen vaikutuksia paitsi omaan myös muiden KTKV-mallin maiden kauppataaseisiin. Kauppataasevaikutusta kuvaava luku on saatu suhteuttamalla kauppataaseen muutos kokonaiskauppaan, jota mitattiin

viennin ja tuonnin keskiarvolla.<sup>1</sup>

MERM-mallissa kauppataseen muutos on Japania lukuunottamatta suurempi kuin KTKV-mallissa. Saksan huomattavasti pienempi kauppataseen muutos KTKV-mallissa johtuu ainakin osittain siitä, että Saksan tuontiyhtälössä ei ole selittäjänä lainkaan hintamuuttujia. Niinpä devalvaatiosta johtuva tuontihintojen nousu ei pienennä lainkaan Saksan tuonnin volyymiä ja kauppatase paranee näin vähemmän kuin MERM-mallissa.

KTKV-mallin simuloinneissa sekä Saksan että Iso-Britannian kauppatase paranee usein muiden valuuttojen devalvoituessa. Saksan tulosta selittää varmasti tuontiyhtälön puutteellisuus, mutta Iso-Britannian tulos vaikuttaa omituiselta. KTKV- ja MERM-mallien tulosten erot voivat johtua myös siitä, että KTKV-mallissa kauppavirtoja kuvataan kotimaan valuutanmääräisinä. MERM-mallissa taas kauppavirrat ovat dollarimääräisiä. Samalla kuitenkin maailman kokonaiskauppa pysyy muuttumattomana, sillä MERM-mallissa keskitytään kaupan rakenteen muutoksiin. Vastaavasti kokonaiskauppa, johon kauppataseen muutos suhteutetaan, on MERM-mallissa viennin ja tuonnin keskiarvo vuonna 1977.

KTKV-mallin simuloinneissa kauppataseiden poikkeama kontrollista kasvaa ajan mukana. Japanin ja Iso-Britannian poikkeamat kasvavat koko simuloitun kahdeksan vuoden ajan, kun taas muiden maiden kauppataseet stabiloituvat 3 - 6 vuoden kuluessa devalvaatiosta. Kauppataseen muutosta kasvattaa se, että yksikkötyökustannukset eivät reagoi mallissa hintojen muutokseen ja myös kotimaisten hintojen kasvu on devalvaation vuoksi hyvin vähäistä (vrt. taulukko 2). Näin ollen devalvaatiota todellisuuudessa seuraava

$$^1\text{Vaikutus kauppataseeseen} = 100 * \frac{\text{TB.S} - \text{TB.K}}{0.5 * (\text{X.K} + \text{M.K})}, \text{ missä}$$

TB.S = simuloitu kauppatase,  
 TB.K = mallin kontrolliratkaisun kauppatase  
 X.K = vienti kontrolliratkaisussa  
 M.K = tuonti kontrolliratkaisussa



palkkojen ja hintojen nousu ei mallissa vähennä viennin kasvua ja tuonnin pienenemistä.

Taulukossa 2 on esitetty lisäksi vientien ja tuontien volyymien ja dollarimääräisten vienti- ja tuontihintojen prosenttipoikkeamat kontrolliarvosta sekä vuoden että kolmen vuoden kuluttua devalvaatioshokista. Sekä viennin että tuonnin volyymit reagoivat KTKV-mallissa devalvaatioon vähemmän kuin MERM-mallissa. Toisaalta sekä vienti- että tuontihinnat pienenevät KTKV-mallissa enemmän. Tätä voi selittää osaltaan se, että MERM-mallissa tuonti ja vienti ovat huomattavasti disaggregoidumpia kuin KTKV-mallissa. Orcuttin (1950) mukaan mitä aggregoidumpi tuonti on, sitä pienempi on sen hintajousto.<sup>2</sup> Tämä johtuu siitä, että aggregaattituonnin hintaindekseissä suurin osa muutoksissa johtuu kysynnältään joustamattomien tuotteiden hinnan muutoksista. Orcuttin mukaan juuri tällaisten tuotteiden (esim. raaka-aineet ja maataloustuotteet) hintojen voidaan olettaa vaihtelevan voimakkaimmin. Niinpä aggregoidumman tuonnin hintajousto olisi disaggregoidumpaa pienempi. Tämä voisi selittää sitä, että KTKV-mallin MERM-mallia suuremmat hintojen muutokset saavat kuitenkin aikaan pienemmän muutoksen niin viennissä, tuonnissa kuin kauppataseessakin. Suuria dollarimääräisten vienti- ja tuontihintojen alenemisiä selittää myös kotimaisen hintatason varsin suuri eksogeenisuus, mikä mahdollistaa vienti- ja tuontihintojen pysyvän alenemisen. Eniten MERM-mallin tuloksista poikkeavat Saksan dollari-määräiset vientihinnat, jotka alenevat kolmantena vuotena yli 14 prosenttia.

Taulukossa 3 on esitetty dollarin 10 prosentin devalvoitumisen vaikutukset KTKV-mallissa Suomen viennille tärkeiden maiden ja OECD-maiden kokonaiskauppaan. OECD-maita approksimoidaan KTKV-mallin kuudella maalla. Prosenttipoikkeamat SVT-maille on laskettu indekseistä, jotka on saatu muuttamalla KTKV-mallin muuttujien vuotuiset prosenttimuutokset tasomuotoon. Tuloksista havaitaan, että sekä OECD-maiden että SVT-maiden kokonaiskauppa muuttuu ja

<sup>2</sup>Ks. myös MAGEE (1975).

muutokset kasvavat ajan mukana. Varsinkin SVT-maiden kokonaisvienti alenee 1 - 3 prosenttia. Muuten poikkeamat kontrollista ovat yleensä alle puoli prosenttia.

## TAULUKKO 1

Oman maan valuutan devalvoitumisen vaikutus kauppataaseisiin KTKV-mallissa ja MERM:ssä (suluissa).

devalvoituva valuutta	USD		DEM		JPY		GBP		FRF		SEK	
	KTKV	MERM	KTKV	MERM	KTKV	MERM	KTKV	MERM	KTKV	MERM	KTKV	MERM
vaikutus kauppa- taseisiin												
USA	6.3	(10.1)	-2.3		-1.3		-1.2		-0.9		-0.3	
Saksa	-2.3		1.7	(6.4)	.3		.3		+0		-0	
Japani	-4.7		-2.6		10.7	(7.7)	-1.5		-1.0		-0.3	
Iso-Britannia	-4.6		1.2		.4		2.8	(3.8)	.3		-0	
Ranska	-1.9		-0.7		-0.3		-0.4		3.4	(6.8)	-0.1	
Ruotsi	-3.7		-1.2		-0.4		-0.7		-0.5		6.9	(7.9)
Suomi	4.0		-0.1		+0		-0.1		-0.1		-0.3	

## TAULUKKO 2

Vientien, tuontien, dollarimääräisten vienti- ja tuontihintojen ja kotimaisen hintatason prosenttipoikkeama kontrollista KTKV- ja MERM-mallissa 3 vuoden kuluttua oman valuutan devalvoitumisesta. Suluissa vaikutukset vuoden kuluttua.

Devalvoiva maa	VIENTI			TUONTI			VIENTIHINNAT			TUONTIHINNAT			KOTIM. HINNAT		
	KTKV	MERM		KTKV	MERM		KTKV	MERM		KTKV	MERM		KTKV	MERM	
USA	(2.1)	5.5	8.9	(-0.3)	-0.4	-6.9	(3.5)	3.2	3.9	(6.3)	6.1	9.1	(.6)	.7	3.2
Saksa	(1.0)	1.6	5.2	(.0)	.0	-4.7	(-9.4)	-14.9	-4.1	(-2.6)	-4.1	-0.7	(.9)	.9	4.8
Japani	(2.3)	7.7	9.4	(-1.6)	-3.1	-2.8	(-6.9)	-7.8	-5.7	(-1.1)	-1.0	-0.7	(1.3)	1.5	3.1
Ranska	(1.3)	1.5	6.2	(-1.6)	-1.9	-4.5	(-3.9)	-5.3	-4.3	(-0.6)	-0.8	-0.6	(1.8)	2.1	5.0
Iso-Britannia	(0.6)	2.3	3.3	(-0.3)	-0.4	-3.2	(-3.7)	-6.5	-3.0	(-0.7)	-1.2	-0.3	(2.6)	2.6	5.8
Ruotsi	(4.0)	5.0	6.6	(-1.5)	-1.9	-5.1	(-5.1)	-6.2	-3.9	(-0.1)	-0.1	-0.2	(1.2)	1.6	5.4

## TAULUKKO 3

USD:n devalvoitumisen vaikutus OECD- ja SVT-maiden kauppaan

	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Prosenttipoikkeamat kontrollista								
OECD-maiden kokonaisvientä	-0.24	-0.32	-0.27	-0.26	-0.40	-0.66	-1.03	-1.45
OECD-maiden kokonaistuonti	0.13	0.34	0.41	0.45	0.46	0.51	0.51	0.49
SVT-maiden kokonaisvientä	-1.06	-1.70	-2.04	-2.34	-2.68	-3.02	-3.40	-3.84
SVT-maiden kokonaistuonti	0.12	0.24	0.23	0.25	0.26	0.28	0.30	0.31

## 4.2 Vertailu INTERLINK- ja MCM-mallien tuloksiin

MCM-mallilla simuloitiin dollarin, jenin ja Saksan markan 10 prosentin devalvoitumisen vaikutuksia paitsi omaan myös muiden kauppataseisiin. MCM-mallin simulointiajanjakso on 1977 - 81, joka on sama kuin KTKV:ssä. Sen sijaan INTERLINKin tulokset on simuloitu vuosilta 1981 - 85. Ne on kuitenkin esitetty taulukossa 4 alekkain KTKV- ja MCM-mallin tulosten kanssa. INTERLINKissä simuloitiin vain dollarin 10 prosentin revalvoitumisen vaikutuksia vaihtotaseisiin. Revalvoitumisen ja devalvoitumisen on oletettu vaikuttavan symmetrisesti. Niinpä taulukon 4 tuloksissa INTERLINKin tulokset on muutettu vastaluvuikseen, jotta niitä voidaan verrata muihin tuloksiin.

MCM- ja INTERLINK-mallin käypähintaisissa dollareissa ilmaistut tulokset on muutettu KTKV:n tulosten kanssa vertailtavaan muotoon jakamalla ne KTKV-mallin kontrolliratkaisun kokonaiskaupalla. KTKV-mallin ratkaisemat kiinteähintaiset dollarimääräiset viennit ja tuonnit on puolestaan muutettu juoksevahintaisiksi kertomalla ne hintaindeksillä, joka oli muutettu vuoden 1980-perusvuotiseksi ja dollarimääräiseksi.

KTKV-mallin simuloinnissa dollarin devalvoituminen JPY:hyn ja DEM:iin nähden saatiin aikaan devalvoimalla muiden maiden kuin Japanin ja Saksan valuuttoja Suomen markkaan nähden. Näin muut ristikurssit pysyvät ennallaan.

Taulukon 4 tuloksista havaitaan, että KTKV-mallin simulointitulosten poikkeamat kontrollista kasvavat jatkuvasti Saksan kauppatasetta lukuunottamatta. Tämä ylireagointi johtuu KTKV-mallin yksikkötyökustannusten eksogeenisuudesta ja yleisen hintatason jäykkyydestä. KTKV:n tulokset eivät kuitenkaan poikkea alkuvuosina suuruusluokaltaan systemaattisesti INTERLINKin tai MCM:n tuloksista Japania lukuunottamatta. Japanin kauppataset reagoi KTKV:ssä selvästi liian voimakkaasti sekä oman valuutan että Saksan markan ja dollarin devalvoitumiseen. KTKV-mallissa ei myöskään ole lainkaan mukana J-käyrä-ilmiötä, kun taas sekä MCM:ssä että varsinkin INTERLINKissä J-käyrä-ilmiö on voimakas.

Parhaiten muiden mallien tuloksia vastaavat KTKV-mallissa USA:lle simuloitut kauppataset, jotka vastaavat varsin hyvin muiden mallien antamia tuloksia. Sekä KTKV- että MCM-mallin simuloinneissa dollarin devalvoitumisen vaikutus USA:n kauppaseteeseen on lähes sama (vastalukuna) kuin summa niistä vaikutuksista, joita Saksan markan ja jenin erillisillä devalvoitumisilla on USA:n kauppaseteelle.

Yhteisenä puutteena kaikissa kolmessa mallissa on se, että vaihtotaseiden ja/tai kauppaseteiden muutokset eri mailla eivät välttämättä kompensoi toisiaan. Näin on mahdollista, että markan devalvoituminen heikentää USA:n kauppatasetta enemmän kuin se parantaa Saksan kauppatasetta. MCM-mallissa kauppataset, toisin kuin vaihtotaset, on kuitenkin rajoitettu niin, että ne summautuvat koko maailman tasolla.

## TAULUKKO 4

## Simulointitulosten vertailu

USD:n 10 prosentin devalvoituminen JPY:hyn ja DEM:iin nähden  
Kauppataseiden poikkeama kontrollista/kok.kauppa

	1977	1978	1979	1980	1981
MCM/USA	0.43	1.88	3.15	3.46	3.16
INTERLINK/USA	-4.82	3.29	4.04	5.57	3.88
KTKV/USA	1.16	2.07	2.83	3.60	4.15
MCM/Japani	1.45	-2.69	-2.74	-2.74	-2.45
INTERLINK/Japani	3.94	0.10	-0.33	-0.36	-0.47
KTKV/Japani	-2.06	-4.74	-6.45	-7.91	-9.43
MCM/Saksa	0.64	-1.45	-1.13	-0.25	-0.50
INTERLINK/Saksa	7.32	1.48	-0.45	-0.10	-0.17
KTKV/Saksa	-0.88	-1.89	-2.01	-1.93	-1.76

## DEM:n 10 prosentin devalvoituminen

MCM/USA	-0.57	-1.29	-1.84	-2.20	-2.16
KTKV/USA	-0.70	-1.22	-1.68	-2.16	-2.53
MCM/Japani	-0.53	-0.93	-0.59	-0.59	-0.50
KTKV/Japani	-0.56	-1.72	-2.19	-2.84	-3.37
MCM/Saksa	-0.27	2.75	2.15	1.01	1.51
KTKV/Saksa	0.76	1.53	1.66	1.66	1.50

## JPY:n 10 prosentin devalvoituminen

MCM/USA	0.21	-0.35	-0.99	-1.26	-0.96
KTKV/USA	-0.39	-0.72	-0.96	-1.18	-1.32
MCM/Japani	-0.92	4.04	3.78	3.72	3.39
KTKV/Japani	2.68	6.67	8.97	11.39	13.78
MCM/Saksa	-0.46	-0.80	-0.68	-0.61	-0.78
KTKV/Saksa	0.10	0.31	0.31	0.25	0.24

## 5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Lyhyellä aikavälillä KTKV-mallin simulointituloksissa ei ollut havaittavissa systemaattisia eroja muiden mallien tuloksiin verrattuna Japania lukuunottamatta. Japanin kauppataase reagoi KTKV-mallissa niin jenin, Saksan markan kuin dollarinkin devalvoitumiseen voimakkaammin kuin missään muussa tarkastelluista malleista. Huomattavaa on myös, että Saksan tuontiyhtälössä ei ole lainkaan mukana hintamuuttujaa, jolloin Saksan tuonti on täysin riippumaton valuuttakursseista.

Pitemmällä aikavälillä kauppataaseiden muutokset ovat KTKV-mallissa suurempia kuin muissa malleissa, ja erot kasvavat ajan mukana. Tämä kauppataaseiden ylireagointi valuuttakurssimuutoksiin pitemmällä aikavälillä johtuu lähinnä yksikkötyökustannusten eksogeenisuudesta, mikä aiheuttaa sen, että kotimainen hintataso ei reagoi riittävästi valuuttakurssien muutoksiin. Muistettavaa on kuitenkin, että KTKV-mallin tavoitteena on ennustaminen, ei politiikkavaihtoehtojen tutkiminen.

Tässä työssä ainoastaan verrattiin KTKV-mallin ja muiden mallien käyttäytymistä, kun eksogeeninen valuuttakurssi muuttuu. Mallin ennustekykyyne ei siten kiinnitetty lainkaan huomiota. Jatkossa voitaisiinkin tutkia, miten hyvin malli ennustaa lähinnä koko OECD-tai SVT-maiden tuontia ja tuonti- ja vientihintoja. Lisäksi voitaisiin yrittää korjata Saksan tuontiyhtälöä määräämällä tuonnille a priori hintajousto. Vienti- ja tuontiyhtälöitä voitaisiin myös yrittää estimoida sellaisessa muodossa, että J-käyrä-ilmiö saataisiin näkyviin.

## LÄHTEET

- ARTUS Jacques, McGUIRK Anne  
A Revised Version of the Multilateral Exchange Rate Model.  
IMF Staff Papers 28 (1981):2, June.
- ARTUS Jacques, RHOMBERG Rudolf  
A Multilateral Exchange Rate Model.  
IMF Staff Papers (1973):3. Nov.
- BRANSON William  
The Dynamic Interaction of Exchange Rates and Trade Flows.  
NBER. Working Paper No. 1780. Cambridge 1985.
- GOLDSTEIN Morris  
Have Flexible Exchange Rates Handicapped Macroeconomic  
Policy? Special Papers in International Economics No. 14.  
Princeton. 1980.
- GOLDSTEIN Morris, KHAN Mohsin  
Income and Price Effects in Foreign Trade. Julkaisussa  
Handbook of International Economics. Toim. Rv. Jones ja  
P.B. Kenen, 1985. 1041 - 1103.
- HOLTHAM Gerald  
Exchange Rates in the OECD INTERLINK Model. Specification  
a Simulation Properties. European Economic Review 30(1986).  
199 - 235.
- HOOPER Peter  
Exchange Rate Simulation Properties of the MCM.  
European Economic Review 30 (1986) 171 - 198.
- KANEKO Takafumi, YASUHARA Norikazu  
Exchange Rate Simulations with the EPA World Economic  
Model. European Economic Review 30 (1986) 237 - 259.
- MAGEE Stephen  
Prices, Income and Foreign Trade. Julkaisussa International  
Trade and Finance: Frontiers for Research. Toim. Peter  
B. Kenen. Cambridge 1975.
- OECD Economic Outlook  
The OECD International Linkage Model.  
Occasional Studies. Jan. 1979.
- ORCUTT Guy  
Measurement of Price Elasticities in International Trade.  
The Review of Economics and Statistics 2 (1950). 117 - 132.
- PAULAHARJU Satu  
Raaka-aineiden maailmanmarkkinahintoihin vaikuttavista  
tekijöistä. Suomen Pankin kansantalouden osasto.  
Keskustelualoitteita 10/85.

PYYHTIÄ Ilmo

Kansainvälisen talouden malli: yleisrakenne ja hintalohko.  
Suomen Pankin kansantalouden osasto. Keskustelualoitteita  
2/83.

TYRVÄINEN Timo, MOES Alwin, KUOSMANEN Hannele, SIISKONEN Reijo  
The KTKV-model of the Economics Department at the Bank of  
Finland. A Semiannual model for forecasting world economic  
developments. Suomen Pankin kansantalouden osasto.  
Keskustelualoitteita 5/86.



Kansantalouden osasto

30.9.1986

BDKT

- KT 1/86 Seppo Kostiainen and Heikki Taimio  
Forward Exchange Market Intervention under Fixed Exchange Rates, 28 s.  
3.1.1986
- KT 2/86 Olavi Rantala ja Pertti Pylkkönen  
Markkinakorkojen määräytyminen ja riippuvuus päiväkoroista, 16 s.  
12.3.1986
- KT 3/86 Christian Starck ja Olavi Rantala  
Yritysten lyhytaikainen pääomantuonti ja käyttäytyminen valuuttojen termiinimarkkinoilla, 22 s.  
28.5.1986
- KT 4/86 Christian C. Starck  
The Intertemporal Elasticity of Substitution in Consumption: some Empirical Evidence from Finnish Data, 31 p.  
28.5.1986
- KT 5/86 Timo Tyrväinen, Alowin Moes, Hannele Kuosmanen and Reijo Siiskonen  
The KTKV Model of the Economics Department of the Bank of Finland. A Semiannual Model for Forecasting World Economic Prospects, 57 p.  
4.8.1986
- KT 6/86 Seppo Kostiainen and Heikki Taimio  
Interest Rate Policy with Expectations of Devaluation, 20 p.  
8.8.1986
- KT 7/86 Pertti Haaparanta and Juha Kähkönen  
Capital Control Policies in a Portfolio-Balance Model, 20 p.  
13.8.1986
- KT 8/86 Anne Mikkola  
Valuuttakurssien vaikutus vaihtotaseisiin: KTKV-mallin ominaisuuksien vertailua neljän muun laajan maailmankauppamallin kanssa, 29 s.  
30.9.1986

---

Luettelossa mainittuja keskustelualoitteita on rajoitetusti saatavissa kansantalouden osastolta. Kokoelma sisältää tutkimusprojekteja ja selvityksiä, joista osa on tarkoitettu myöhemmin julkaistavaksi sellaisenaan tai edelleen muokattuna. Keskustelualoitteina taltioidaan myös vanhempaa julkaisematonta aineistoa.  
- Koska keskustelualoitteet joissakin tapauksissa ovat raportteja keskeneräisestä tutkimustyöstä tai ovat tarkoitettut lähinnä sisäiseen käyttöön, mahdollisiin tekstilainauksiin tai -viittauksiin olisi varmistettava kirjoittajan suostumus.

Tiedustelut: Seija Määttä, puh. 183 2519