

Epälineaariset estimointimenetelmät valuuttakurssien tasapainoon liittyvissä tarkasteluissa*

Marko Korhonen

KTT, lehtori

Turun yliopisto, Taloustieteen laitos

Väitöskirjatyöni käsittelee valuuttakurssien käyttäytymistä. Erityisen mielenkiinnon kohteena on valuuttakurssien sekä makrotalouden perustekijöiden välinen yhteys. Kiinteiden valuuttakurssien järjestelmän purkauduttua 1970-luvun puolivälin jälkeen ovat useimmat merkittävimmistä valuutoista kelluneet suhteellisen vapaasti. Tällöin valuuttakurssien volatiliiteetti eli niiden vaihtelu on lyhyellä aikavälillä ollut huomattavasti voimakkaampaa kuin perinteisten makrotalouden muuttujien, joihin valuuttakurssien ajatellaan olevan sidotun. Ei ole ehkä tällöin yllättävää, että valuuttakurssimallit ovat pystyneet selittämään varsin huonosti valuuttakurssien käyttäytymistä. Richard Meese ja Kenneth Rogoff (1983) osoittivat, että rakenteelliset valuuttakurssimallit, joissa valuuttakurssien käyttäytymistä pyritään selittä-

mään makrotalouden perusmuuttujien avulla, eivät olleet ennustekäytössä yhtään sen parempia kuin ns. satunnaiskulkumalli, jonka mukaan paras ennuste valuuttakurssin tulevalle arvolle on sen nykyinen arvo. Tätä tulosta ei ole pystytty kumoamaan kovinkaan vakuuttavasti viimeisen 20 vuoden aikana ja se on yksi avotalouksien makrotaloustieteen merkittävimmistä tutkimusongelmista.

Mitkä sitten voisivat olla ne makrotalouden perustekijät, jotka vaikuttavat valuuttojen vaihtokurssien arvojen määräytymiseen? Ostovoimapariteetti on yksi tällainen teoriakehikko. Ostovoimapariteettiteorian mukaan valuuttojen vaihtokurssien tulisi yhtäläistyä maiden hintasuhteiden kanssa. Tällöin yhdellä yksiköllä tietyn maan valuuttaa tulisi olla yhtä suuri ostovoima kaikissa maissa. Ostovoimapariteetin taustalla on yhden hinnan laki, jonka mukaan samanlaisten tuotteiden hintojen tulisi olla sama yhteisessä valuutassa mitattuna. Muuten, voitaisiin tehdä riskitöntä voittoa ostamalla tuotteet halvimmasta paikasta ja kuljettaa ne paikkaa, josta voitaisiin saada korkeam-

*Tämä kirjoitus perustuu Oulun yliopistossa 8.12.2005 tarkastettuun väitöskirjaani ”Nonlinearities in exchange rate: evidence from smooth transition regression model”. Väitöstilaisuudessa vastaväittäjänä toimi professori Kari Heimonen Jyväskylän yliopistosta. Kustoksena toimi professori Mikko Puhakka Oulun yliopistosta.

pi hinta. On tietysti selvää, että erilaiset kuljetuskustannukset ym. kaupan esteet mahdollistavat hintojen eroamisen tietyn asteen verran eri maiden välillä.

Talousteoriat esittävät usein muuttujien välistä epälineaarista yhteyttä. Talousteorioiden empiirisessä testaamisessa on kuitenkin käytetty etupäässä lineaarisia malleja. Useimmissa tapauksissa lineaariset mallit ovatkin varsin hyviä approksimaatioita muuttujien välisten relaatioiden kuvaamisessa. Aikaisemmat valuuttakurssitutkimukset keskittyivät pelkästään lineaarisin malleihin. Tällöin makrotalouden muuttujien ja valuuttakurssien välillä ajateltiin olevaan kiinteä yhteys, joka olisi aina voimassa samalla voimakkuudella. Luopumalla lineaarisuusoletuksesta joudutaan tietysti määrittelemään se, minkä tyyppisestä epälineaarisuudesta on kyse. Epälineaaristen mallien käytöllä tarkoitetaan tässä väitöskirjatyössä sitä, että muuttujien käyttäytyminen riippuu talouden eri tiloista tai regiimeistä. Tällöin muuttujien tilastolliset ominaisuudet, kuten vaikkapa keskiarvo, hajonta tai korrelaatio, riippuvat kulloisestakin tarkasteltavasta talouden tilasta. Tutkimuksessa käytetään kahta erilaista epälineaarista mallia. Ensimmäinen malli on ns. markovin regiimin eli tilojen muutosmalli (Hamilton 1989), jonka avulla pystytään erottelemaan sekä eri talouden tilat että näissä tiloissa pysymisen todennäköisyydet. Toinen mallimuoto on ns. pehmeän siirtymän regressiomalli (Teräsvirta ja Anderson 1992), jossa ajatellaan edelleen olevan eri talouden tiloja, mutta muutos näiden tilojen välillä tapahtuu suhteellisen hitaasti ja on riippuvainen ns. kynnysmuuttujan poikkeamisesta pitkän aikavälin arvosta.

Väitöskirjatyöni tarkastelee reaalisten vaihtokurssien epälineaarisuutta, euron ja dollarin välistä nimellistä vaihtokurssia ja nimellisen

vaihtokurssin perinteistä monetaarista mallia epälineaarisisa mallikehikoissa sekä valuuttakurssimuutosten välittymistä maiden tuonti-hintoihin. Väitöskirjatyöni osoittaa sen, että epälineaarisuuksien huomioon ottaminen avotalousien välisissä hintojen välittymismekanismeissa ja valuuttakurssien määräytymisessä on erityisen tärkeää. Väitöskirjatyö koostuu neljästä erillisestä osatutkimuksesta, joiden yhdistävänä tekijänä on valuuttakurssien ja makrotalouden perustekijöiden välinen epälineaarinen yhteys.

Väitöskirjatyöni ensimmäinen osatutkimus käsittelee kahden epälineaarisen aikasarjamallin käyttökelpoisuutta reaalisen vaihtokurssin tarkasteluissa. Kun valuutan nimellinen vaihtokurssi kertoo pelkästään toisen valuutan hinnan ilmaistuna kotimaan valuutassa, niin reaalinen valuuttakurssi kertoo maan kilpailukyvystä kansainvälisillä markkinoilla, koska se ottaa huomioon myös maiden hintatasot. Yksi reaalisen vaihtokurssin epälineaarisuuden lähde on hyödykemerkkinoiden jäykkyydet, kuten kuljetuskustannukset, tullit ja muut kaupan esteet. Nämä jäykkyydet voivat muodostaa ostovoimapariteetin ympärille alueen, jossa yhden hinnan laki ei ole voimassa. Tällöin samanlaisen tuotteen hinnat voivat erota eri maiden välillä esimerkiksi kuljetuskustannusten verran ilman, että hyödykearbitraasia tapahtuisi. Tulosteni mukaan sekä suurten maiden (Yhdysvallat, Saksa ja Englanti) että pienten maiden (Suomi ja Ruotsi) keskinäisissä ja suurten ja pienten maiden välisissä reaalisisa valuutan vaihtokurssissa on merkittäviä epälineaarisuuksia. Nämä regiimit, jotka on määritelty reaalisen vaihtokurssin vahvistumiseksi ja heikentymiseksi näyttävät olevan aikasarja-aineiston valossa erittäin pysyviä. Tällöin suurelta valuuttakurssimuutokset eivät välity maiden väliseen hintakil-

pailukyky muuttuukaan eli reaaliiseen vaihtokurssiin lyhyellä aikavälillä. Tulos on merkittävä erityisesti pienille avotalouksille, jotka ovat pyrkineet parantamaan lyhyen ajan kilpailukykyään suurilla valuuttakurssimuutoksilla.

Väitöskirjatyöni toinen osatutkimus käsittelee euron ja dollarin välistä nimellistä vaihtokurssia epälineaarisen virheenkorjausmallin avulla. Epälineaariset virheenkorjausmallit ovat uusimpia teoreettisia aikasarjamenetelmiä ja niiden empiirisiä sovelluksia on kansainvälisestäkin katsoen erityisen vähän. Epälineaaristen virheenkorjausmallien avulla on mahdollista löytää teoreettisiin malleihin perustuvia empiirisiä relaatioita muuttujien väliltä, joita ei pelkästään lineaarisilla malleilla pystytä havaitsemaan. Tutkimukseni osoittaa, että euron ja dollarin välistä vaihtokurssia sitoo makrotalouden perusmuuttujien käyttäytyminen, jos muuttujien välinen epälineaarisuus huomoidaan. Tutkimuksen mukaan euron ja dollarin välisen vaihtokurssin ja makrotalouden fundamenttien välistä relaatiota säätelevät odotukset Yhdysvaltain ja euroalueen välisestä tulevasta inflaatioerosta. Alueiden välisen odotetun inflaatioeron ollessa pieni käyttäytyy valuuttakurssi satunnaiskulkuprosessin tavoin. Inflaatio-odotusten eron kasvaessa makrotalouden perusmuuttujien paino näyttää vaikuttavan valuuttakurssin käyttäytymiseen epälineaarisesti.

Väitöskirjatyöni kolmas osatutkimus käsittelee perinteistä monetaarista valuuttakurssimallia epälineaaristen estimointimenetelmien avulla. Monetaarisessa mallissa valuuttakurssin ajatellaan olevan sidottu makrotalouden muuttujiin, kuten maiden tuotantoeroihin, rahan määrän eroihin sekä korkoeroihin. Perinteisesti monetaarista valuuttakurssimallia on tarkasteltu lineaarisen yhteisintegroituvuusmallin avulla. Tällöin talouden perusmuuttujien va-

luuttakurssin välisen suhteen on ajateltu olevan kaiken aikaa voimassa samalla suuruudella. Tulokset ovat olleet kuitenkin sangen huonoja ja pystyneet osoittamaan monetaarisen mallin voimassaolon vain erittäin pitkällä aikavälillä. Tutkimus osoittaa, että monetaarinen valuuttakurssimalli on edelleen käyttökelpoinen, jos mahdollinen epälineaarisuus otetaan huomioon. Tutkimuksessa tarkastellaan usean teollisuusmaan aineistoa vuosilta 1974–2001 ja tulosten mukaan maiden välisillä korkoeroilla näyttää olevan merkittäviä vaikutuksia valuuttakurssien kehityksiin. Tutkimus osoittaa, että eri markkinaosapuolet tulkitsevat korkoeroja eri tavoin ja ainoastaan suurille korkoeroille annetaan samanlainen painoarvo.

Väitöskirjatyöni neljäs osatutkimus käsittelee valuuttakurssimuutosten vaikutusta maiden tuonti- ja kuluttajahintoihin. Viimeaikainen tutkimus on osoittanut, että valuuttakurssimuutokset eivät välity täysimääräisesti maiden tuontihintoihin, vaan esimerkiksi yritysten markkinavoimasta ja markkinatilanteesta johtuen yritykset saattavat jättää osan valuuttakurssimuutoksesta siirtämättä kansainvälisiin hintoihinsa (Betts and Devereux 2000). Tällöin yritykset voivat hinnoitella tuotteensa eri tavoin kotimaan ja ulkomaan markkinoille. Lisäksi on olemassa selkeitä viitteitä siitä, että viime aikoina koettu historiallisesti katsoen poikkeuksellisen matala inflaatio teollistuneissa maissa on johtanut siihen, että yritysten kyky markkinehtoiseen hinnoitteluun olisi pienentynyt (Taylor 2000). Tärkeä kysymys tällöin on se, onko tähän ollut synnä kansainvälisen kaupan avautuminen kilpailulle, vai onko matalan inflaation talouspolitiikalla ollut vaikutusta tuontihintojen lähentymisiin maiden välillä? Tutkimuksessa johdetaan teoreettinen hinnoittelumalli, jossa viejäyritysten hinnan asettaminen perus-

tuu odotuksiin tuojamaan tulevasta inflaatiosta ja on ajassa muuttuva. Tutkimukseni osoittaa, että valuuttakurssien välittyminen lopputuotehintoihin on riippuvainen tuojamaan rahapolitiikasta, joka tutkimuksessa määritellään tuojamaan inflaatioksi. Matalan inflaation rahapolitiikan aikana eivät edes merkittävät valuuttakurssimuutokset vaikuta lopputuotehintoihin lyhyellä aikavälillä. Korkean inflaation rahapolitiikan aikana valuuttakurssimuutosten läpimenoaikutus hintoihin on taas merkittävästi nopeampi. Tutkimukseni mukaan viejäyritykset käyttävät nykyistä inflaatioastetta indikaattorina tulevasta rahapolitiikasta ja näin ollen myös tulevista valuuttakurssimuutosten läpimenoaikutuksista lopputuotehintoihin. Erityisesti läpimenoaikutuksen ajatellaan olevan epälineaarinen tuojamaan inflaatioon nähden. Tutkimus osoittaa lisäksi sen, että tuontihinnat reagoivat huomattavasti voimakkaammin valuuttakurssimuutoksiin kuin kuluttajahinnat. □

Kirjallisuus

- Betts, C. ja M. Devereux (2000): "Exchange rate dynamics in a model of pricing-to-market", *Journal of International Economics* 50, s. 215–244.
- Hamilton, J. (1989): "A new approach to the economic analysis of nonstationary time series and the business cycle", *Econometrica* 57, s. 357–384.
- Meese, R.A. ja K. Rogoff (1983): "Empirical exchange rate models of the seventies: Do they fit out of sample?", *Journal of International Economics* 14, s. 3–24.
- Taylor, J. (2000): "Low inflation, pass-through, and the pricing power of firms", *European Economic Review* 44, s. 1389–1404.
- Teräsvirta, T. ja H.M. Anderson (1992): "Characterising nonlinearities in business cycles using smooth transition autoregressive models", *Journal of Applied Econometrics* 7, s. 119–136.