

BoF Online

14 • 2012

**Kotimaisen kustannuskehityksen
vaikutus vaihtotaseeseen
kokonaistaloudellisten mallien
valossa**

Petri Mäki-Fränti ja Jukka Railavo

*Tässä julkaisussa esitetyt mielipiteet ovat kirjoittajien omia
eivätkä välttämättä edusta Suomen Pankin kantaa.*



Suomen Pankki

Rahapolitiikka- ja tutkimusosasto

24.9.2012

Sisällys

1	Johdanto	3
1.1	Vaihtotase kääntyi alijäämäiseksi	3
1.2	Tutkimusongelma	3
1.3	Vaihtotasekehityksen ja kotimaisen kustannuskehityksen välisen yhteyden mallintaminen	4
2	Simulointeja yleisen tasapainon mallilla	6
2.1	Aino-malli	6
2.2	Tulokset	7
3	Empiirisiä tuloksia SVAR-malleilla	9
3.1	SVAR-mallit	9
3.2	Tulokset	10
4	Johtopäätöksiä	14
	Lähteet	15

Kuvioluettelo

Kuvio 1. Suomen nimellisen ja reaalisesti kauppapainotetun valuuttakurssin kehitys sekä vaihtotase.	5
Kuvio 2. Kotimaisen hintatason nousu, poikkeamat perusurasta, prosenttia.	8
Kuvio 3. Impulssivasteet kahden muuttujan SVAR-malleissa, kun sokit identifioidaan pitkän aikavälin rajoituksilla.	11
Kuvio 4. Impulssivasteet kahden muuttujan SVAR-malleissa, kun sokit identifioidaan lyhyen aikavälin rajoituksilla.	12
Kuvio 5. Impulssivasteet kolmen muuttujan SVAR-malleissa, kun sokit identifioidaan pitkän aikavälin rajoituksilla.	13
Kuvio 6. Impulssivasteet kolmen muuttujan SVAR-malleissa, kun sokit identifioidaan lyhyen aikavälin rajoituksilla.	14

BoF Online

Päätoimittaja

Jenni Hellström

ISSN

1796-9123 (online)

Postiosoite
PL 160
00101 HELSINKI

Käyntiosoite Snellmaninaukio
Puhelin 010 8311
Faksi (09) 174 872

Sähköposti
etunimi.sukunimi@bof.fi
www.suomenpankki.fi

Swift SPFB FI HH
Y-tunnus 0202248-1
Kotipaikka Helsinki

1 Johdanto

1.1 Vaihtotase kääntyi alijäämäiseksi

Vuodesta 1994 saakka ylijäämäisenä ollut vaihtotase kääntyi alijäämäiseksi vuonna 2011. Vaihtotaseen ylijäämän sulamisessa 2000-luvun alkuvuosien huipputasoilta on kyse tavarakaupan taseen heikkenemisestä, kun tavaroiden viennin arvo on supistunut suhteessa tavaroiden tuonnin arvoon. Eräänä viennin kasvua jarruttavana ja tuontia lisäävänä tekijänä on pidetty kotimaisen kustannuskehityksen ja erityisesti ansiotason kasvun nopeutumista juuri ennen finanssikriisiä ja taantumaa.

Ansiotason kehityksellä suhteessa kilpailijamaihin on nykyisin aikaisempaa pitkäaikaisempi merkitys vientiteollisuuden hintakilpailukyvyn ja samalla vaihtotaseen kehityksen kannalta. Ennen euroon siirtymistä markan devalvointi tarjosi toistuvasti keinon parantaa hetkellisesti vientiteollisuuden hintakilpailukykyä ja näin helpottaa nopeasti talouden ulkoisen tasapainon saavuttamista. Mahdollisuus devalvaatioon heikensi kuitenkin ajoittain sekä työnantajien että palkansaajien kannustimia hillitä kustannuskehitystä. Varsinkin 1960–1980-luvuilla tämä johti inflaatio-devalvaatiokierteeseen. Euroon siirryttäessä luovuttiin itsenäisestä valuuttakurssipolitiikasta, joten vientiteollisuuden hintakilpailukyky riippuu tuottavuuskehityksen lisäksi pelkästään kotimaisesta palkka- ja muusta kustannuskehityksestä suhteessa kilpailijamaihin. Euron valuuttakurssin merkitystä Suomen vientiteollisuuden hintakilpailukyvyn kannalta vähentää se, että noin kolmasosa Suomen viennistä kohdistuu euroalueelle. Lisäksi osa vientiteollisuuden käyttämistä välituotteista hinnoitellaan euroissa, jolloin euron ulkoisen arvon vahvistuminen tekee näistä välituotteista suomalaisyritysten kannalta aikaisempaa edullisempia. Reaalisen valuuttakurssin kehityksellä on silti edelleen suuri merkitys Suomen vientiteollisuuden hintakilpailukyvyllä.

1.2 Tutkimusongelma

Tässä selvityksessä tarkastellaan reaalisen valuuttakurssin merkitystä Suomen vaihtotaseen kannalta sekä teoreettisesti että empiirisesti.¹ Teoreettinen tarkastelu perustuu Suomen Pankissa kehitettyyn yleisen tasapainon Aino-malliin, jonka avulla analysoidaan suhdannevaihte-

¹ Reaalilla valuuttakurssilla tarkoitetaan Suomen suhteellista hintatasoa kauppakumppanimaihin verrattuna samassa valuutassa laskettuna.

luita. Mallin rakenne perustuu Altig ym. (2004), Christiano ym. (2005) ja Adolfson ym. (2007) tutkimuksiin kotitalouksien ja yritysten käyttäytymisen, työmarkkinoiden sekä hinnan muodostuksen osalta.

Empiiriset tarkastelut perustuvat rakenteellisiin vektoriautoregressiivisiin (SVAR) malleihin. SVAR-mallien avulla on identifioitu joukko taloudellisia sokkeja ja arvioitu näiden sokkien keskinäistä merkitystä vaihtotaseen kannalta. Reaalisen valuuttakurssin vaikutusta vaihtotaseeseen voidaan arvioida tutkimalla, miten suuria ja pitkäaikaisia vaikutuksia vaihtotaseen kannalta on lyhytaikaisilla nimellisillä sokeilla. Koska nimelliset sokit vaikuttavat inflaatioon, ne vaikuttavat suoraan myös reaaliseen valuuttakurssiin ja tätä kautta vaihtotaseeseen.

1.3 Vaihtotasekehityksen ja kotimaisen kustannuskehityksen välisen yhteyden mallintaminen

Kuviossa 1 on esitetty Suomen kauppapainotetun reaalisen ja nimellisen valuuttakurssin sekä BKT:hen suhteutetun vaihtotaseen kehitys. Nähdään, että ainakin silmämääräisesti valuuttakurssimuuttujien ja vaihtotaseen välillä on edelleen selkeä yhteys. Kotimaisen talouspolitiikan kannalta tästä seuraa, että jos reaaliseen valuuttakurssiin pystytään vaikuttamaan, on edelleen mahdollista edistää tasapainoista vaihtotasekehitystä. Käytännössä tämä tarkoittaa kotimaiseen hinta- ja palkkatasoon vaikuttamista. Kuvion 1 perusteella reaalisen valuuttakurssin lyhyen aikavälin vaihtelut seuraavat pitkälti nimellisten valuuttakurssien vaihteluita. Kotimaisten kustannusten kehitys näkyy vaihtotaseessa hitaammin.

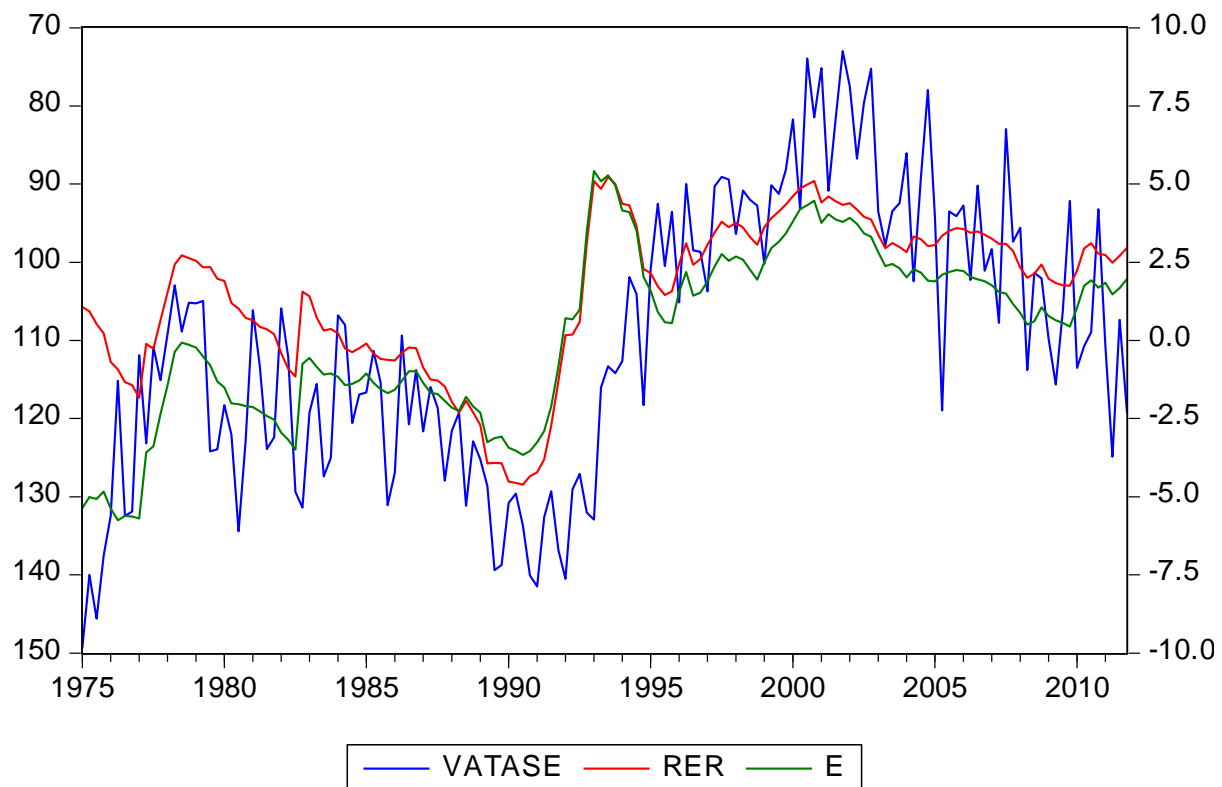
Tämän tutkimuksen tavoitteena on tuoda lisävalaistusta reaalisen valuuttakurssin vaihtelun merkitykseen vaihtotaseen sekä suhdannekehityksen kannalta. Lisäksi voidaan arvioida, ovatko reaalisen valuuttakurssin vaihtelun taustalla vaikuttaneet enemmän nimelliset vaihtotasekehitykset.

Nimellisten ja reaalisten sokkien keskinäinen merkitys reaalisen valuuttakurssin kannalta riippuu pitkälti siitä, miten nopeasti hintojen oletetaan sopeutuvan taloutta kohtaaviin sokkeihin. Perinteisessä Mundell-Fleming-mallissa hinnat oletetaan lyhyellä aikavälillä jäykiksi.² Tällöin reaalinen valuuttakurssi seuraa lyhyellä aikavälillä kiinteästi nimellisen valuuttakurssin kehitystä. Reaalisen valuuttakurssin kannalta nimelliset sokit ovat reaalisia sokkeja tärkeämpiä ainakin lyhyellä aikavälillä.

² Katso Fleming (1962) ja Mundell (1963).

Yleisen tasapainon malleissa talouden kohtaamien sokkien vaikutus vaihtotaseeseen riippuu pitkälti siitä, miten taloudenpitäjät sopeuttavat tulevia kulutusuriaan tulo-odotusten muuttuessa. Pienen avotalouden kuluttajat voivat reagoida maakohtaisiin sokkeihin ottamalla ja antamalla luottoa kansainvälisillä pääomamarkkinoilla. Globaaleilla sokeilla ei kuitenkaan ole vaihtotaseeseen vaikutusta, sillä ne vaikuttavat kaikkien maiden kuluttajiin samalla tavalla. Sokkien vaihtotasevaikutusten kannalta on myös merkitystä sillä, ovatko sokit väliaikaisia vai pysyviä. Jos pienen avotalouden kuluttajien tulot nousevat väliaikaisesti esim. lyhytaikaisen positiivisen tarjontasokin vuoksi, kuluttajat haluavat tasoittaa kulutustaan yli ajan ja sijoittavat osan kasvaneista tuloistaan ulkomaille. Vaihtotaseeseen syntyy tällöin väliaikainen ylijäämä. Jos tarjontasokki taas on pysyvä, vaihtotase säilyy ennallaan, sillä pysyvää tulojen kasvua ei tarvitse tasoittaa yli ajan.

Kuvio 1. Suomen nimellisen ja reaalin kauppapainotetun valuuttakurssin kehitys sekä vaihtotase.



VATASE=vaihtotase, RER=reaalinen valuuttakurssi-indeksi ja E=nimellinen valuuttakurssi-indeksi. Valuuttakurssi-indeksit on ilmaistu indeksilukuina ja vaihtotase suhteessa BKT:hen. Valuuttakurssi-indeksit on piirretty kuvioon käänteisellä asteikolla (vasen y-akseli) eli indeksin kasvu merkitsee valuuttakurssin heikentymistä.

Yleisen tasapainon mallien implikaatioiden empiiriseen testaamiseen vaihtotaseeseen näkökulmasta on viime vuosina käytetty usein SVAR-malleja. Tyypillistä näille malleille on ollut mal-

limuuttujien varsin vähäinen määrä. Yleinen mallispesifikaatio sisällyttää malliin vaihtotaseen ja reaalisena valuuttakurssin lisäksi BKT:n.

Aikaisemman SVAR-kirjallisuuden tulosten mukaan nimelliset sokit ovat vaihtotaseen kehityksen kannalta reaalisia sokkeja tärkeämpiä. Inflatoriset nimelliset sokit johtavat vaihtotaseen väliaikaiseen ylijäämään, jonka suuruus on verrannollinen maan avoimuuteen.³

2 Simulointeja yleisen tasapainon mallilla

2.1 Aino-malli

Yleisen tasapainon malleille on tyypillistä, että sokeilla on sekä suoria että välillisiä vaikutuksia reaaliomuuttujiin tai suhteellisiin hintoihin. Jos esimerkiksi kotimaassa palkat nousevat yllättäen, yritysten tuotantokustannukset kasvavat. Palkankorotusten välitön seuraus on kustannustason nousu ja sitä seuraava hintojen nousupaine. Jos samanaikaisesti palkat muualla maailmassa pysyvät muuttumattomina, suomalaisten yritysten kustannuskilpailukyky heikkenee. Suuri suhteellinen palkkojen nousu kotimaassa saattaa johtaa siihen, että suomalaisyritykset siirtävät tuotantoaan ulkomaille. Palkkojen nousun välillinen vaikutus tuotantorakenteeseen saattaa kokonaisuudessaan olla talouden kannalta merkittävämpi kuin palkkojen nousun välitön kustannusvaikutus.

Aino-mallissa kotitalouksien kulutuskäyttäytymiseen vaikuttaa myös ns. tapainmuodostus (habit formation). Tapainmuodostus tarkoittaa kuluttajien pyrkimystä pitää kiinni tavaksi muodostuneesta kulutuskäyttäytymisestä. Tämä ilmenee mm. siinä, että esimerkiksi tulojen supistuessa yllättäen kotitaloudet eivät välittömästi sopeuta kulutustaan vastaamaan muuttuneita tulonäkymiä. Tämä luo koko talouden tasolla mitattavaan kulutukseen hidastavasti, joka on tavanomaista, äkilliset kulutustason muutokset sallivaa mallinnustekniikkaa paremmin sopusoinnussa havaintojen kanssa.

Palkanmuodostus on mallissa oletettu jäykäksi siten, että vaikka palkkoihin tehdään säännönmukainen, mekaaninen inflaatiokorjaus, palkat neuvotellaan vain keskimäärin kahden vuoden välein. Yhdessä työn tarjonnan monopolivoiman kanssa tämä johtaa tehottomaan, ajan mittaan vaihtelevaan työvoiman käytön rajoittamiseen.

³ Vaihtotasedynamiikkaa SVAR-mallien avulla tarkastelevat esim. Clarida & Gali (1994), Giuliadori (2004), Lee & Chinn (2006) sekä Lane (2001).

Mallissa erotellaan euroalueen ja muun maailman rahoitusmarkkinat toisistaan. Taloudenpitäjät voivat tehdä sijoituksia euroalueen ja muun maailman rahoitusmarkkinoille. Keskeinen ero näiden välillä on luonnollisesti se, etteivät muutokset valuuttakursseissa vaikuta euroalueen sisällä tehtäviin sijoituksiin. Sijoittajat haluavat korvauksen myös sijoituksiin liittyvälle riskille. Tätä korvausta kuvataan mallissa riskipalkkiolla. Suomeen kohdistuviin sijoituksiin liittyvän riskipalkkion oletetaan riippuvan Suomen ulkomaisesta nettovelasta. Näin riskipalkkio ei ole riippuvainen siitä, miltä valuutta-alueelta sijoitus on peräisin. Lisäksi Suomen oletetaan olevan niin pieni osa euroaluetta, ettei Suomen talouskehityksellä ole vaikutusta koko euroalueen talouskehitykseen eikä siten myöskään euroalueen rahapolitiikkaan.

Mallin tuotantorakenne rajoittuu yhteen kotimaassa tuotettuun edustavaan hyödykkeeseen. Hyödyke hinnoitellaan monopolistisen kilpailun mukaisesti, ja hinnoitteluun liittyy jäykkyyksiä samaan tapaan kuin työmarkkinoilla. Tätä kotimaista välituotehyödykettä käytetään yhdessä tuontihyödykkeiden kanssa tuottamaan kulutus-, investointi- ja vientihyödykkeitä. Vientirytykset ovat isoja, ja niillä on erikoistumisen tuomaa hinnoitteluvoimaa kansainvälisillä markkinoilla.

Kulutustavaroiden tuotannossa mallissa yhdistetään kolme eri tuoteryhmää: kotimaisia välituotteita, tuotuja kulutushyödykkeitä ja tuotuja öljyperäisiä energiatuotteita. Kotimaiset välituotteet ja tuontihyödykkeet ovat voimakkaasti korvattavissa toisillaan. Lisäksi tuontihyödykkeiden hinnanmuodostus on jäykkää, minkä vuoksi maailmanmarkkinahintojen muutokset välittyvät kotimaiseen inflaatioon hitaasti. Voimakkaasta korvattavuudesta seuraa, että koti- ja ulkomaisten suhteellisten hintojen muutos näkyy kysynnän huomattavana siirtymisenä kotimaisten ja ulkomaisten kulutushyödykkeiden välillä. Mallissa tätä kanavaa rajoittavat kulutustavaroiden tuontiasteen muuttamiseen liittyvät kustannukset.

Mallin rakenne on lineaarinen, joten mallin parametrit voidaan estimoida käyttäen hyväksi ns. bayesilaisia estimointimenetelmiä (Smets–Wouters (2003)).

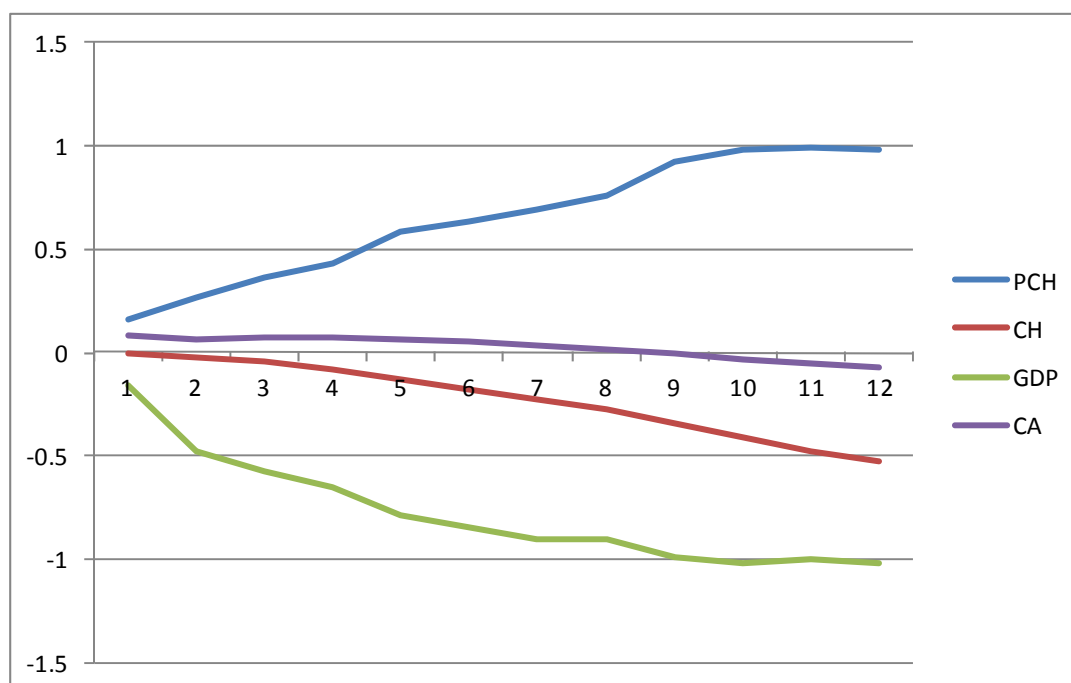
2.2 Tulokset

Ensimmäisessä mallisimuloinnissa kuviossa 2 tarkastellaan tilannetta, jossa ansiotason nousu aiheuttaa kotimaisen hintatason nousun. Ansiotason nousu tapahtuu 12 vuosineljänneksen aikana, ja ansiotaso jää pysyvästi perusuraa korkeammalle tasolle. Kotimaisen hintatason nousun seurauksena vientihinnat nousevat ja Suomen hintakilpailukyky heikkenee, mikä hidastaa viennin kasvua. Nopeampi ansiotason nousu tarkoittaa myös korkeampaa reaali-palkkojen nousua, mikä heikentää työllisyyttä. Nimellispalkkojen nousu välittyy hintajäyk-

kyyksien seurauksena kuluttajahintoihin viiveellä. Kotitalouksien ostovoima laskee, kun työllisyys heikkenee ja yksityinen kulutus pienenee.

Vähentynyt ulkomainen ja kotimainen kysyntä pienentävät sekä kotimaista tuotantoa että tuontia. Viennin tuontialttius on korkea, ja alentunut kysyntä jakautuu jotakuinkin tasan kotimaisen tuotannon ja tuonnin välillä. Kotimaisen kysynnän tuontialttius on alhaisempi kuin viennin, joten kotimaisen kysynnän väheneminen alentaa enemmän kotimaista kuin ulkomaista tuotantoa.

Kuvio 2. Kotimaisen hintatason nousu, poikkeamat perusurasta, prosenttia.



PCH = yksityisen kulutuksen deflaattori, CH = yksityinen kulutus, GDP = bruttokansantuote ja CA = vaihtotase suhteessa bruttokansantuoteeseen (prosenttiyksikköä).

Nopeamman ansiotaso- ja hintakehityksen takia ulkomaankaupan vaihtosuhte paranee. Ulkomaiset tuotteet halpenevat suhteessa kotimaisiin, mikä muuttaa tarjonnan rakennetta ulkomaisten tuotteiden suuntaan. Kotimaisen hintatason 1 prosentin kumulatiivinen nousu kolmessa vuodessa alentaa tavaroiden ja palvelusten tasetta vain muutamalla prosentin kymmenyksellä suhteessa bruttokansantuoteeseen. Tavaroiden ja palvelusten tase jopa väliaikaisesti parantuu tarkasteluajanjakson alussa käytetyn mallin sopeutumismekanismien takia. Sen mukaan taloudenpitäjät vähentävät tuotantopääomaa voimakkaasti vastaamaan tulevaa kysynnän laskua. Tästä investointien laskusta osa vähentää investointihyödykkeiden tuontia parantaen siten väliaikaisesti vaihtotasetta.

Kotimaisen kustannustason vaikutusten lisäksi Aino-mallin avulla voidaan tarkastella myös sitä vaikutusta, joka vientituotantoon kohdistuvan kysynnän muutoksella olisi Suomen ulkoiseen tasapainoon. Jotta tavaroiden ja palvelusten tase kohenisi 2 prosenttia suhteessa bruttokansantuotteeseen suuremmaksi kuin perusurassa, vientikysynnän kasvun tulisi kiihtyä keskimäärin 5 prosenttiyksikköä vuodessa perusuraa nopeammaksi 12 neljänneksen aikana. Laskelmassa oletetaan vientikysynnän vahvistumisen lisäksi, että työmarkkinoiden palkkojen nousua rajoitetaan. Täten laskemassa pidetään keskipalkat muuttumattomina suhteessa perusuraan.

3 Empiirisiä tuloksia SVAR-malleilla

3.1 SVAR-mallit

Ulkoisen tasapainon ja reaalisen valuuttakurssin välistä yhteyttä voidaan tutkia empiirisesti estimoimalla SVAR-malleja. Tässä tutkimuksessa estimoidaan sekä kahden että kolmen muuttujan SVAR-malleja. Kahden muuttujan malleissa muuttujina ovat vaihtotase suhteessa BKT:hen sekä Suomen reaalin valuuttakurssi. Kolmen muuttujan malli pitää sisällään myös Suomen BKT:n suhteessa Suomen vientimarkkinoiden BKT:hen.⁴

SVAR-mallien rakenteellisten sokkien identifioimiseksi tarvitaan jokin etukäteiskäsitys mallin muuttujien välisestä syy-seuraussuhteista. Rakenteelliset sokit voidaan muodostaa mallin redusoidun muodon virhetermeistä asettamalla joko lyhyen tai pitkän aikavälin rajoituksia rakenteellisten sokkien ja virhetermien välille.

SVAR-kirjallisuudessa yleinen tapa erottaa nimelliset ja reaaliset rakenteelliset sokit toisistaan on ns. Blanchard-Quah -dekomponointi⁵, jossa oletetaan, että nimellisillä sokeilla ei pitkällä aikavälillä ole reaalisia vaikutuksia. Tässä tutkimuksessa estimoidun, valuuttakurssin ja vaihtotaseen muodostaman kahden muuttujan SVAR-mallin sokkien identifiointi noudattaa Giuliadorin (2004) sovellusta Blanchard-Quah-dekomponoinnista. Tällöin mallin estimoitavia parametreja rajoitetaan siten, että nimellisillä sokeilla ei ole pitkän aikavälin vaikutusta reaaliiseen valuuttakurssiin. Implisiittisesti siis oletetaan, että reaalin valuuttakurssi on epästationaarinen, mikä on linjassa rahan pitkän aikavälin neutraalisuusoletuksen kanssa.⁶

⁴ Suomen vientimarkkinoiden BKT:llä tarkoitetaan Suomen viennin kohdemaiden bruttokansantuotteiden vientiosuuksilla painotettua keskiarvoa.

⁵ Blanchard & Quah (1989)

⁶ Katso esim. Clarida & Gali 1994 ja Giuliadori (2004).

Kolmen muuttujan mallissa puolestaan on mukana nimellisen ja tarjontasokin lisäksi lyhytaikainen kysyntäsokki. Giuliodorin (2004) esimerkin mukaisesti tällöin oletetaan, että nimellinen sokki ja kysyntäsokki eivät vaikuta BKT:hen, eivätkä nimelliset sokit vaikuta reaaliin valuuttakurssiin. Rajoitukset on esitelty yksityiskohtaisesti liitteessä 1.

Seuraavassa esitetyt mallit on vertailun vuoksi estimoitu myös lyhyen aikavälin rajoituksiin perustuen. Lyhyen aikavälin rajoitukset ovat analogisia pitkän aikavälin rajoitusten kanssa, mutta ne koskevat ainoastaan sokkien välittömiä vaikutuksia muuttujiin.

Yksikköjuuritestien perusteella kaikki mallien estimointiin käytetyt aikasarjat ovat epästationaarisia tavanomaisilla merkitsevyystasoilla. Tästä johtuen muuttujat ovat malleissa mukana ensimmäisinä differensseinä. Estimointiperiodiksi on valittu 1996–2011, joka euroajan lisäksi pitää sisällään välittömästi sitä edeltäneen ajanjakson, jolloin markan arvo oli sidottu muiden tulevien euroalueen maiden valuuttoihin ERM-jäsenyyden puitteissa.

3.2 Tulokset

Kahden muuttujan mallien impulssivasteet on esitetty kuvioissa 3 ja 4. Kuvioissa DLRER tarkoittaa reaalian valuuttakurssin logaritmin differenssiä, ja DVATASE on differenssi vaihtotaseesta suhteessa BKT:hen. Impulssivasteet on esitetty kahdelle sokille, joista Shock 1 on tarjontasokki ja Shock 2 nimellinen sokki.

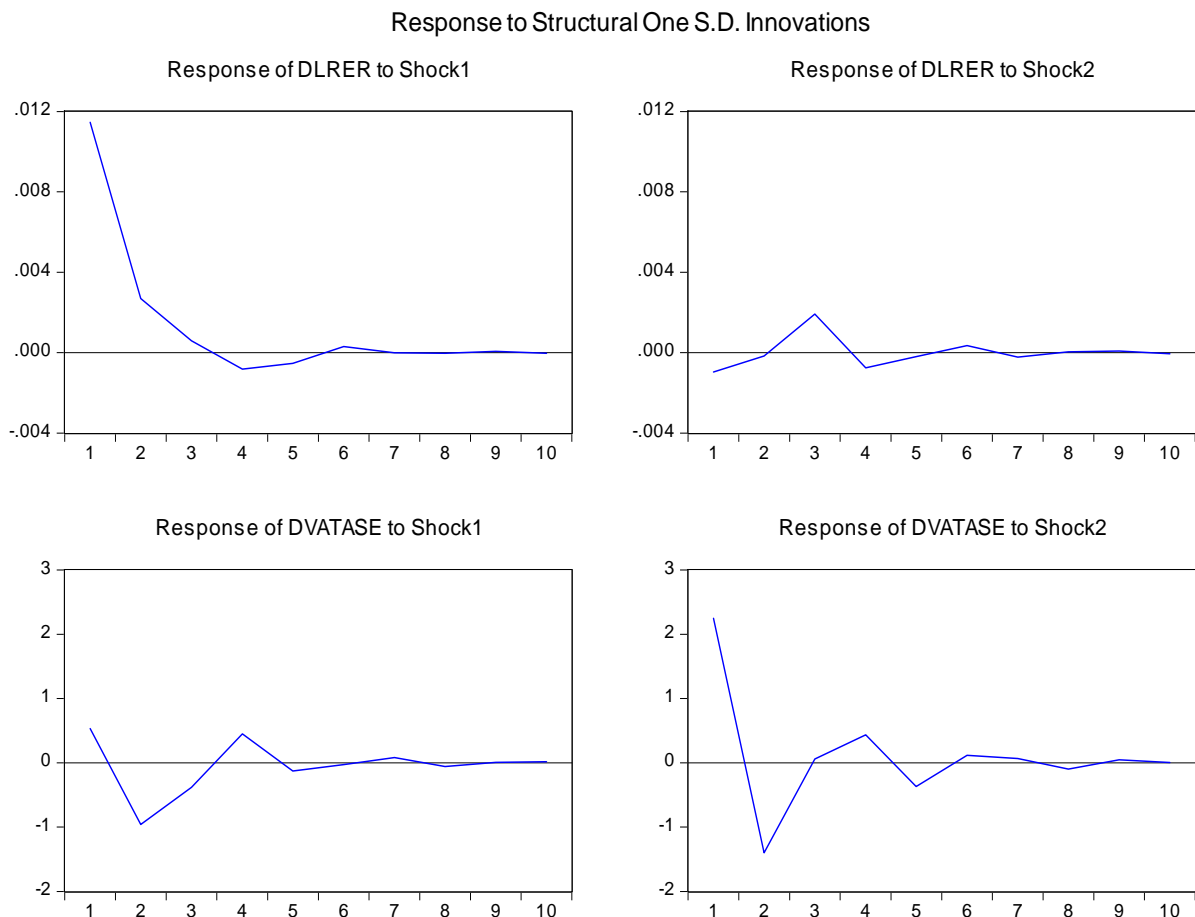
Impulssivasteet ovat samankaltaisia riippumatta siitä, perustuuko sokkien identifiointi lyhyen vai pitkän aikavälin rajoituksiin. Lyhyen aikavälin rajoitusten malleissa sokkien impulssivasteet poikkeavat yleensä lyhytaikaisesti (95 %:n luottamustasolla) tilastollisesti merkitsevästi nolasta, lukuun ottamatta reaalian valuuttakurssin reaktiota nimelliseen sokkiin. Sokkien vaikutukset ovat kaikissa tapauksissa verraten lyhytkestoisia. Kun on kulunut puolestoista vuodesta kahteen vuoteen, kaikkien sokkien vaikutukset ovat kokonaan hiipuneet.

Nimellisen inflaatiota kasvattavan sokin välitön vaikutus vaihtotaseen muutokseen on hetkellisesti positiivinen. Yhden neljänneksen viiveen jälkeen vaihtotase kääntyy kuitenkin alijäämäiseksi. Vaihtotase reagoi hiukan voimakkaammin nimellisiin kuin reaalsiin sokkeihin, vaikka ero ei ole kovin suuri. Tarjontasokki vahvistaa reaalista valuuttakurssia väliaikaisesti, ja lähtötilanteeseen on palattu noin vuoden kuluttua sokista. Nimellisellä sokilla ei sen sijaan ole vaikutusta reaalian valuuttakurssiin.

Mallille voidaan tehdä myös ennustevirheen varianssien dekomponointi, joka kertoo miten suuren osan muuttujien vaihtelusta rakenteelliset sokit selittävät. Tulokset ovat teorian mukaisia, sillä väliaikainen nimellinen sokki selittää kummassakin mallissa yli 80 prosenttia vaih-

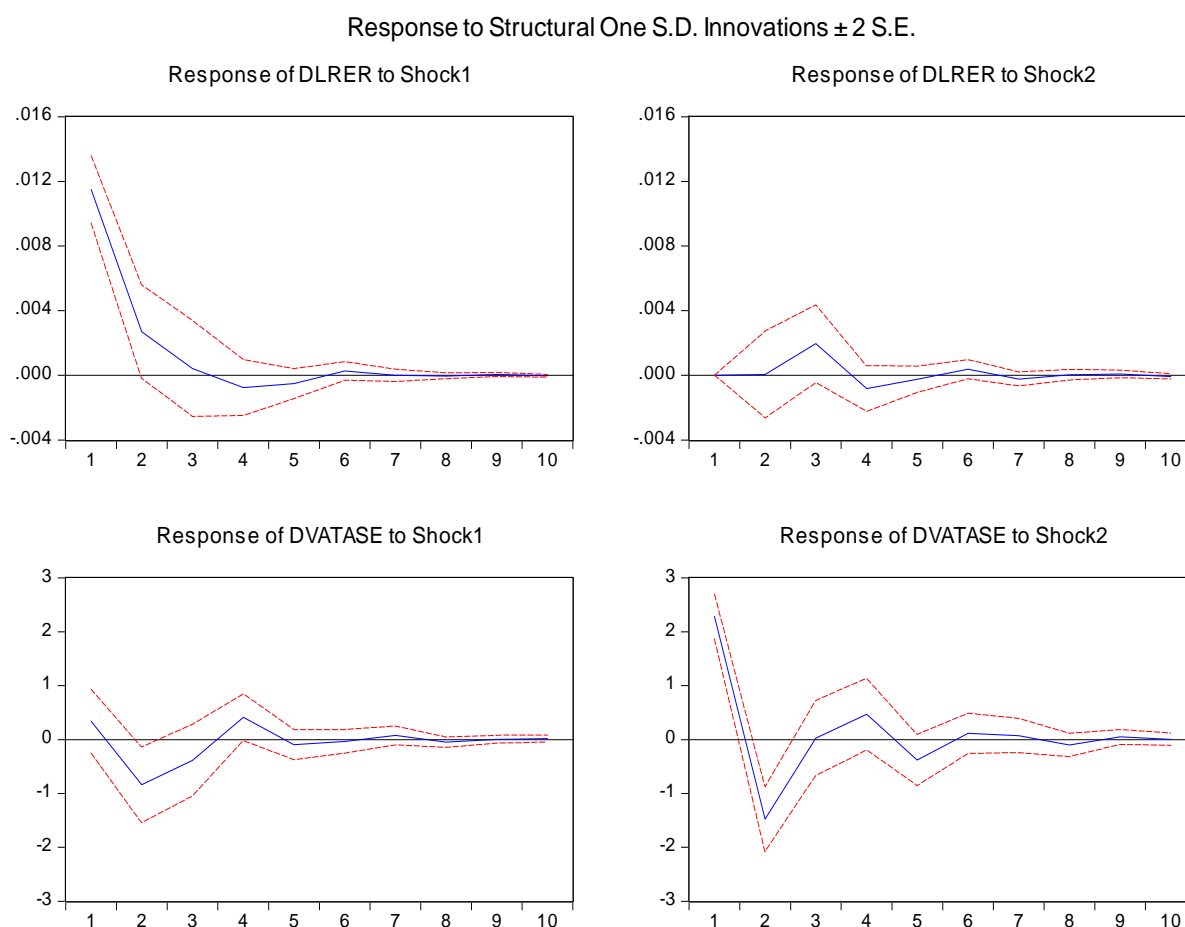
totaseen vaihtelusta, kun pysyvä tarjontasokki selittää vaihtelusta vajaat 20 prosenttia. Reaalisen valuuttakurssin vaihtelu selittyy sen sijaan pääasiassa reaalisella sokilla, (yli 95 %), mikä on vastoin odotuksia.

Kuvio 3. Impulssivasteet kahden muuttujan SVAR-malleissa, kun sokit identifioidaan pitkän aikavälin rajoituksilla.



Kolmen muuttujan malleissa, joiden ominaisuuksia esitetään kuvioissa 5 ja 6, on reaalisen valuuttakurssin ja vaihtotaseen lisäksi muuttujana Suomen BKT suhteessa vientimarkkinoiden BKT:hen. (Kuvioissa DLBKT viittaa logaritmin differenssiin BKT:sta suhteessa Suomen vientimarkkinoiden BKT:hen). Pysyvän tarjontasokin lisäksi mallissa on nyt pystytty identifioimaan nimellisen sokin lisäksi kysyntäsokki. Sokkeja merkitään kuvioissa 5 ja 6 siten, että Shock1 on tarjontasokki, Shock2 kysyntäsokki ja Shock3 nimellinen sokki.

Kuvio 4. Impulssivasteet kahden muuttujan SVAR-malleissa, kun sokit identifioidaan lyhyen aikavälin rajoituksilla.

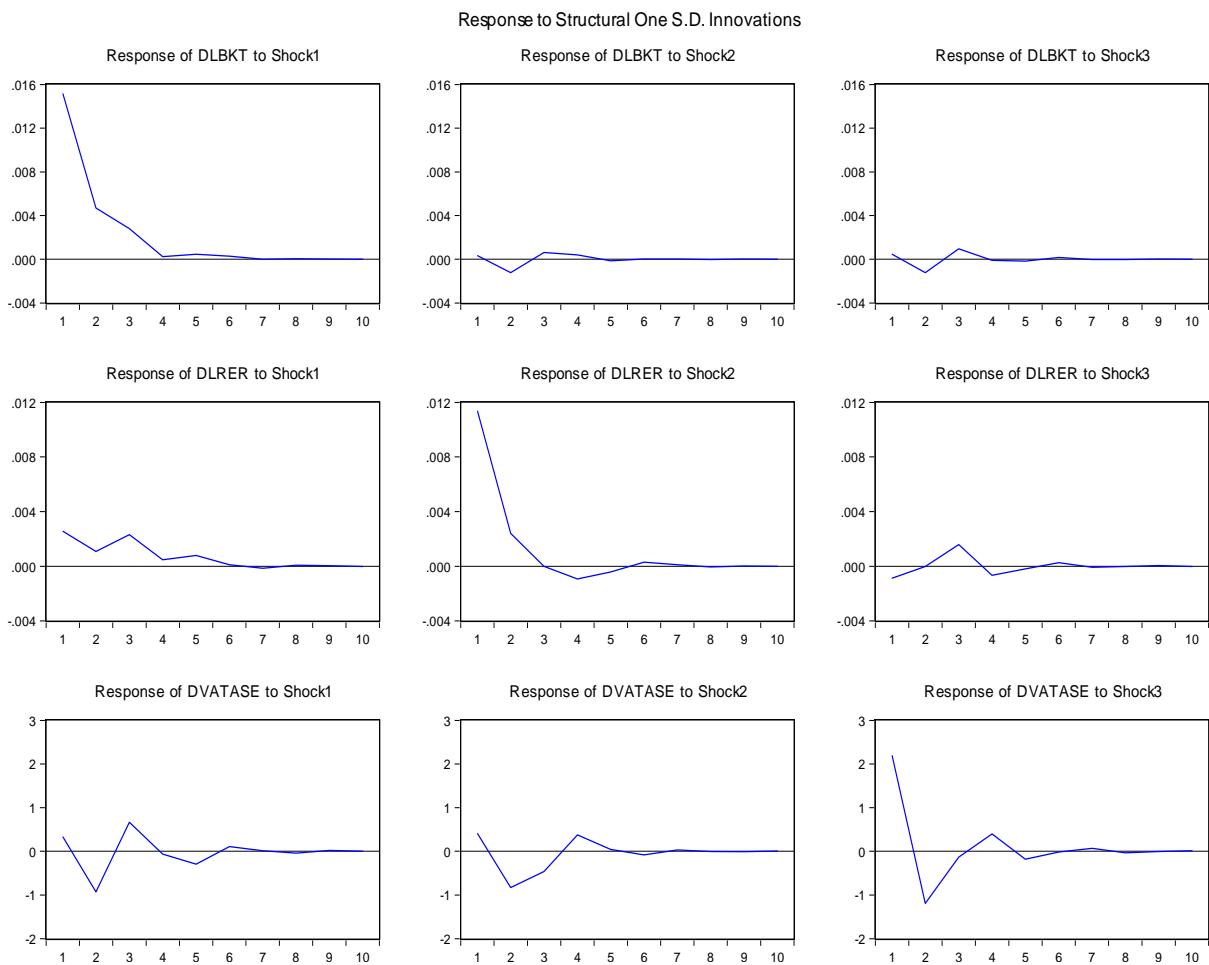


Impulssivasteet ovat samankaltaisia riippumatta siitä, onko sokit identifioitu pitkän vai lyhyen aikavälin rajoituksiin perustuen. Lyhyen aikavälin rajoituksiin perustuvissa malleissa sokeilla ei useissa tapauksissa ole tilastollisesti merkitseviä vaikutuksia muuttujien dynamiikkaan. Voimakkaimmin sokit näyttävät vaikuttavan vaihtotaseeseen, mutta vaihtotaseenkaan tapauksessa vaikutukset eivät ole kovin pysyviä.

Vaihtotaseen impulssivasteiden kuvaajat ovat varsin samankaltaisia kuin kahden muuttujan malleissa. Nimellisen inflatorisen sokin välitön vaikutus vaihtotaseeseen on positiivinen. Yhden neljänneksen viiveen jälkeen nimellisen sokin vaikutus vaihtotaseen muutokseen kääntyy kuitenkin negatiiviseksi, josta se oskilloiden vaimenee kohti nollaa. Tarjontasokin vaikutus vaihtotaseen dynamiikkaan noudattelee samanlaista mallia, mutta vaikutukset ovat hiukan vaimeampia. Lyhyen aikavälin mallien luottamusvälien perusteella sokkien vaihtotasevaikutukset poikkeavat suurimmillaan juuri ja juuri tilastollisesti nolasta, tosin vain hetkelisesti.

BKT:hen on merkittävää vaikutusta pelkästään pysyvällä tarjontasokilla, joka nostaa BKT:ta väliaikaisesti. Lyhyen aikavälin rajoitusten malleissa vaikutus on tilastollisesti merkitsevä. Noin vuoden kuluttua sokista sen vaikutus BKT:hen on kuitenkin jo vaimentunut kokonaan.

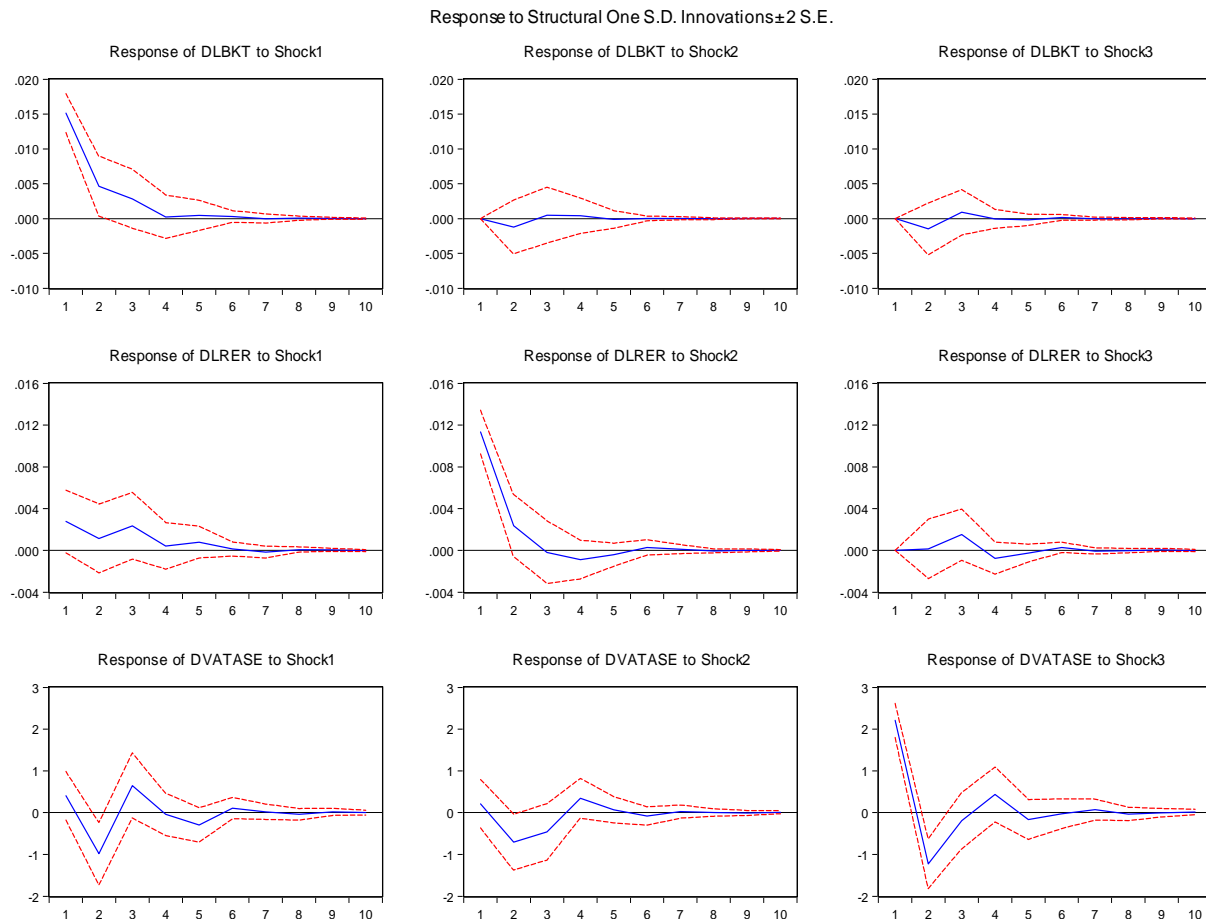
Kuvio 5. Impulssivasteet kolmen muuttujan SVAR-malleissa, kun sokit identifioidaan pitkän aikavälin rajoituksilla.



Realisessa valuuttakurssissa suurimman impulssivasteen saa aikaan kysyntäsokki, joka vahvistaa valuuttakurssia väliaikaisesti välittömästi sokin jälkeen. Myös varianssien dekompositiot vahvistavat kahden muuttujan mallien tulokset vaihtotasedynamiikkaan vaikuttavien sokkien keskinäisestä merkityksestä. Väliaikaiset nimelliset sokit selittävät nytkin suurimman osan, yli 70 prosenttia vaihtotaseen vaihtelusta. Toiseksi merkittävin vaihtotaseeseen vaikuttava tekijä on yllättäen pysyvä tarjontasokki, joka lyhyen aikavälin rajoitusten mallissa selittää

jopa 18 prosenttia vaihtotaseen varianssista. Yhdenmukaisesti impulssivasteanalyysin kanssa tarjontasokki on merkittävin BKT:n ja kysyntäsokki reaalisen valuuttakurssia selittävää muuttuja.

Kuvio 6. Impulssivasteet kolmen muuttujan SVAR-malleissa, kun sokit identifioidaan lyhyen aikavälin rajoituksilla.



4 Johtopäätöksiä

Tässä muistiossa tarkastellaan kotimaisen kustannuskehityksen vaikutusta vaihtotaseeseen. Tarkastelussa käytetään hyväksi Suomen Pankin yleisen tasapainon mallia sekä rakenteellisia VAR-malleja (SVAR).

Aino-mallilla tehdyssä laskelmassa havainnollistetaan vaihtotaseen dynamiikkaa tilanteessa, jossa ansiotason kasvu nostaa kotimaista hintatasoa. Ansiotason nousua seuraa reaalityövoiman nousu, mikä heikentää työllisyyttä, ja kotimainen kysyntä laskee. Ulkoinen tasapaino paranee laskelman alussa, kun pääomaa sopeutuu hitaasti vastaamaan tulevai-

suuden alhaisempaa tuotannon tasoa. Laskelmassa ansiotason ja kotimaisen hintatason nousu jää pysyväksi. Vaikka inflaatio palautuu perusuran mukaiseksi, niin se ei jää perusuraa hitaammaksi. Täten mallin dynamiikka sopeuttaa ulkoisen tasapainon uudelle, aikaisempaa alhaisemmalle tasolle.

Rakenteellisten VAR-mallien avulla identifioitiin inflaatioon ja tätä kautta reaaliseseen valuuttakurssiin vaikuttava nimellinen sokki sekä muita rakenteellisia sokkeja. Tulosten perusteella nimelliset inflatoriset (kotimaisten kuluttajahintojen nousu) sokit selittävät vaihtotaseen vaihtelua pysyviä tarjontasokkeja enemmän. Nimellistenkin sokkien vaikutukset sekä vaihtotaseeseen että muihin mallimuuttujiin jäävät kuitenkin lyhytkestoisiksi.

Vaihtotaseen lyhyen aikavälin dynamiikkakaan inflatorisen sokin jälkeen ei ole suoraviivainen. Nimellisen sokin seurauksena vaihtotase paranee hetkellisesti, mutta jo yhden vuosineljänneksen jälkeen sokin vaikutus vaihtuu negatiiviseksi. Nimellisen sokin ja vaihtotaseen välinen vaikutusmekanismi jäi myös epäselväksi, sillä impulssivasteiden perusteella nimellisellä sokilla ei ole suoraa vaikutusta reaaliseseen valuuttakurssiin.

Reaalisella valuuttakurssilla näyttää edelleen olevan merkitystä vaihtotaseen kannalta ainakin lyhyellä aikavälillä. Vaikka reaalin valuuttakurssi riippuu pitkälti nimellisen valuuttakurssin kehityksestä ja siten Suomen ulkopuolisista sokeista, myös kotimaisella kustannuskehityksellä on merkityksensä ulkoisen tasapainon kehitykseen.

Lähteet

Adolfson, M. – Laséen, S. – Lindé, J. – Villani, M. (2007) Bayesian estimation of an open economy DSGE model with incomplete pass-through. *Journal of International Economics* 72(2), s. 481–511

Altig, D. – Christiano, L. C. – Eichenbaum, M. – Lindé, J. (2004) Firm-specific capital, nominal rigidities and the business cycle. Working Paper 11034, NBER

Blanchard, J. - Quah, D. (1989) The Dynamic Effects of Aggregate Demand and Supply Disturbances. NBER Working Paper No. 2737

Christiano, L. C. – Eichenbaum, M. – Evans, C. L. (2005) Nominal rigidities and the dynamic effects of a shock to monetary policy. *Journal of Political Economy* 113(1), 1–45

Fleming, J. Marcus (1962). Domestic financial policies under fixed and floating exchange rates. *IMF Staff Papers* 9: 369–379. Reprinted in Cooper, Richard N., ed. (1969). *International Finance*. New York: Penguin Books.

Giuliodori, M. (2004) Nominal shocks and the current account: A structural VAR analysis of 14 OECD countries. [Review of World Economics Volume 140, Number 4](#), s. 569–591.

Lane, P. R. (2001) Money Shocks and the Current Account. Teoksessa "Money, Capital Mobility, and Trade: Essays in Honor of Robert A. Mundell", s. 385–407. MIT 2001.

Lee, J. – Chinn, M. D. (2006) The Current Account and the Real Exchange Rate: A Structural VAR Analysis of Major Currencies. NBER Working Paper No. 2737

Mundell, Robert A. (1963) Capital mobility and stabilization policy under fixed and flexible exchange rates. *Canadian Journal of Economic and Political Science* 29 (4): 475–485. [doi:10.2307/1393336](https://doi.org/10.2307/1393336). Reprinted in Mundell, Robert A. (1968). *International Economics*. New York: Macmillan.

Smets, F. – Wouters, R. (2003) An estimated stochastic dynamic general equilibrium model of the euro area. *Journal of the European Economic Association* 1, s. 1123–1175

LIITE: SVAR-mallien sokkien identifiointi*Pitkän aikavälin rajoitukset*

Seuraavassa yhtälössä rakenteellinen SVAR-malli on kirjoitettu liukuvan keskiarvon muodossa. Tällöin mallin muuttujat voidaan kirjoittaa niihin vaikuttaneiden historiallisten sokkien liukuvana keskiarvona. Kahden muuttujan mallissa sokit koostuvat nimellisestä sokista \mathbf{u}_t^m sekä tarjontasokista \mathbf{u}_t^s . Kolmen muuttujan mallissa identifioidaan lisäksi kysyntäsokki \mathbf{u}_t^d .

Kahden muuttujan malli voidaan tällöin kirjoittaa

$$\begin{bmatrix} \Delta RER_t \\ \Delta(CA_t/Y_t) \end{bmatrix} = \sum_{L=0}^{\infty} B(L) \begin{bmatrix} \mathbf{u}_{t-L}^s \\ \mathbf{u}_{t-L}^m \end{bmatrix}$$

ja kolmen muuttujan malli vastaavasti

$$\begin{bmatrix} \Delta(Y_t/Y_t^*) \\ \Delta RER_t \\ \Delta(CA_t/Y_t) \end{bmatrix} = \sum_{L=0}^{\infty} B(L) \begin{bmatrix} \mathbf{u}_{t-L}^s \\ \mathbf{u}_{t-L}^d \\ \mathbf{u}_{t-L}^m \end{bmatrix}$$

siten, että

$$E(\mathbf{u}_t^s) = 0, E(\mathbf{u}_t^d) = 0, \text{ ja } E(\mathbf{u}_t^m) = 0.$$

Symbolilla $\Delta(Y_t/Y_t^*)$ merkitään BKT:n muutosta suhteessa vientimarkkinoiden BKT:hen, symbolilla ΔRER_t vaihtotaseen muutosta ja symbolilla $\Delta(CA_t/Y_t)$ muutosta vaihtotaseessa suhteessa BKT:hen. Symboleilla \mathbf{u}_t^s , \mathbf{u}_t^d ja \mathbf{u}_t^m merkitään rakenteellisia sokkeja eli tarjonta-, kysyntä- ja nimellistä sokkia. $B(L)$ on mallin viiverakenne polynomimuodossa.

Pitkän aikavälin rajoitukset perustuvat oletuksiin, joiden mukaan:

- Kysyntäsokeilla sekä väliaikaisilla nimellisillä sokeilla ei ole pitkän aikavälin vaikutusta BKT:hen, eli $[\sum_{L=0}^{\infty} B(L)]_{1,2} = 0$
- Nimelliset sokit eivät vaikuta pitkällä aikavälillä reaaliiseen valuuttakurssiin, eli $[\sum_{L=0}^{\infty} B(L)]_{1,3} = [\sum_{L=0}^{\infty} B(L)]_{2,3} = 0$.

Rajoitusmatriisi voidaan siis kahden muuttujan mallille kirjoittaa muodossa

$$B(1) = \begin{bmatrix} B_{11}(1) & 0 \\ B_{21}(1) & B_{22}(1) \end{bmatrix}$$

ja kolmen muuttujan mallille vastaavasti

$$\mathbf{B}(1) = \begin{bmatrix} \mathbf{B}_{11}(1) & 0 & 0 \\ \mathbf{B}_{21}(1) & \mathbf{B}_{22}(1) & 0 \\ \mathbf{B}_{31}(1) & \mathbf{B}_{32}(1) & \mathbf{B}_{33}(1) \end{bmatrix}$$

Lyhyen aikavälin rajoitukset

Vertailun vuoksi mallit estimoidaan myös niin, että sokkien identifiointi perustuu pitkän aikavälin rajoitusten sijaan lyhyen aikavälin rajoituksiin. Lyhyen aikavälin rajoitukset on määritelty niin, että ainoastaan sokkien välittömistä, saman periodin vaikutuksista on tehty oletuksia.

Jos kolmen maan SVAR-malli kirjoitetaan redusoidussa muodossaan,

$$\begin{bmatrix} \Delta(\mathbf{Y}_t/\mathbf{Y}_t^*) \\ \Delta\mathbf{RER}_t \\ \Delta(\mathbf{CA}_t/\mathbf{Y}_t) \end{bmatrix} = \mathbf{C}(L) \begin{bmatrix} \Delta(\mathbf{Y}_t/\mathbf{Y}_t^*) \\ \Delta\mathbf{RER}_t \\ \Delta(\mathbf{CA}_t/\mathbf{Y}_t) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_t^{\Delta\mathbf{Y}_t/\mathbf{Y}_t^*} \\ \varepsilon_t^{\Delta\mathbf{RER}_t} \\ \varepsilon_t^{\mathbf{CA}_t/\mathbf{Y}_t} \end{bmatrix}$$

redusoidun mallin jäännöstermit $\varepsilon_t = \begin{bmatrix} \varepsilon_t^{\Delta\mathbf{Y}_t/\mathbf{Y}_t^*} \\ \varepsilon_t^{\Delta\mathbf{RER}_t} \\ \varepsilon_t^{\mathbf{CA}_t/\mathbf{Y}_t} \end{bmatrix}$ ovat SVAR-mallin rakenteellisten sokkien

$$\mathbf{u}_t = \begin{bmatrix} \mathbf{u}_{t-L}^s \\ \mathbf{u}_{t-L}^d \\ \mathbf{u}_{t-L}^m \end{bmatrix} \text{ lineaarikombinaatioita, eli}$$

$\varepsilon_t = \mathbf{A}\mathbf{u}_t$. Lyhyen aikavälin rajoitukset voidaan nyt esittää muodossa

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ a_{21} & 1 & 0 \\ a_{31} & a_{32} & 1 \end{bmatrix}.$$

Mallin muuttujat määräytyvät nyt rekursiivisesti siten, että mallin ensimmäiseen muuttujaan eli BKT:hen vaikuttaa välittömästi ainoastaan ensimmäinen sokeista. Tämä sokki vastaavasti välittyy mallin muihin muuttujiin ainoastaan viiveellä. Mallin viimeiseen muuttujaan eli vaihtotaseeseen vaikuttavat sen sijaan välittömästi kaikki mallin sokit. Lyhyen aikavälin rajoitukset kahden muuttujan mallille muodostetaan vastaavalla tavalla.