

Rantala, Olavi

**Research Report**

## Saksan ja muun euroalueen kilpailukyvyn ero eurokriisin taustalla

ETLA Report, No. 23

**Provided in Cooperation with:**

The Research Institute of the Finnish Economy (ETLA), Helsinki

*Suggested Citation:* Rantala, Olavi (2014) : Saksan ja muun euroalueen kilpailukyvyn ero eurokriisin taustalla, ETLA Report, No. 23, The Research Institute of the Finnish Economy (ETLA), Helsinki

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/201305>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

# Saksan ja muun euroalueen kilpailukyvyn ero eurokriisin taustalla

Olavi Rantala\*

\* ETLA – Elinkeinoelämän tutkimuslaitos, [olavi.rantala@etla.fi](mailto:olavi.rantala@etla.fi)

Tämä raportti on osa Jane ja Aatos Erkon säätiön rahoittamaa projektia "EU kriisin jälkeen".

ISSN-L 2323-2447

ISSN 2323-2447 (print)

ISSN 2323-2455 (online)



JANE JA AATOS  
ERKON SÄÄTIÖ

## Sisällysluettelo

Tiivistelmä	2
Abstract	2
<b>1 Saksan ja muun euroalueen kilpailukykyeron ja eurokriisin synty 2000-luvun alkuvuosina</b>	<b>3</b>
<b>2 Palkkakehitys euroalueen kilpailukykyepätasapainon taustatekijänä</b>	<b>5</b>
2.1 Tuottavuus ja palkanmuodostus euroalueella 2000-luvun alkuvuosina	5
2.2 Palkkainflaation vaikutus teollisuuden yksikkökustannuksiin ja kilpailukykyyn	9
2.3 Palkkojen nousun vaikutus teollisuuden kustannuksiin Saksassa ja muualla euroalueella	11
<b>3 Euroalueen kilpailukykyepätasapainon korjaamisen vaikeus</b>	<b>13</b>
Liite 1 Saksan ja muun euroalueen talouskehitys	16
Liite 2 Euroalueen kriisimaiden talouskehitys	18
Liite 3 Palkkojen vaikutus teollisuuden kustannuskilpailukykyyn	21
Lähteet	23

## **Saksan ja muun euroalueen kilpailukyvyen ero eurokriisin taustalla**

### **Tiivistelmä**

Euroalueen talouskriisi on merkittävältä osin seurausta Saksan ja muun euroalueen kilpailukykykehityksen eroista 2000-luvun alkuvuosina. Maltillisen palkkapolitiikan ansiosta Saksa on parantanut selvästi kilpailukykyään suhteessa muuhun euroalueeseen. Saksassa palkkapolitiikka on ollut jopa deflatorista siinä suhteessa, että reaali-palkkojen nousu on jäänyt työn tuottavuuden kasvua vähäisemmäksi. Muun euroalueen palkkakehitys on ollut inflatorista, sillä muun euroalueen reaali-palkkojen nousu on 2000-luvun alkuvuosina ylittänyt työn tuottavuuden kasvun. Panos-tuotoshintamallilla arvioiden kansantalouden palkkainflaatiosta on viime vuosina tullut selvästi vähemmän nousupainetta teollisuuden tuotannon yksikkökustannuksiin Saksassa kuin muualla euroalueella. Kilpailukykytasapainon palauttaminen edellyttää palkkainflaation selvää jarrutustarvetta muualla euroalueella tulevina vuosina.

**Asiasanat:** Eurokriisi, kilpailukyky

**JEL:** C67, E64, F16

## **Competitiveness disparities behind the economic crisis in the euro area**

### **Abstract**

The euro area economic crisis is largely a result of the competitiveness disparity between Germany and the rest of the euro area. The wage moderation in Germany has considerably improved its competitiveness in relation to the rest of the euro area. Wage policy has been deflationary in Germany in the 2000s in the sense that real wage growth has fallen below labour productivity growth. In the rest of the euro area wage policy has been inflationary since real wage growth has exceeded labour productivity growth. The input-output price model implies that due to the lower wage inflation the unit cost of production in industry has grown much less in Germany than in the rest of the euro area. Restoring competitiveness necessitates a clear wage inflation halt in the rest of the euro area in the coming years.

**Key words:** Euro crisis, competitiveness

**JEL:** C67, E64, F16

## 1 Saksan ja muun euroalueen kilpailukykyeron ja eurokriisin synty 2000-luvun alkuvuosina

Euron alkutaipaleella Saksan talouskehitys on ollut muuta euroaluetta tasapainoisempi ja parempi<sup>1</sup>. Syynä on pidetty Saksan maltillista palkkapolitiikkaa, joka on parantanut Saksan kilpailukykyä. Seuraavassa tarkastellaan nykyisen eurokriisiin taustalla olevaa kilpailukykyongelmaa vertaamalla Saksaa muuhun euroalueeseen. Euromaiden vertailua voitaisiin tietenkin tehdä muillakin tavoin. Yksi mahdollisuus on vertailla Saksaa euroalueen yksittäisiin kriisimaihin. Joissakin yhteyksissä taas vertaillaan euroalueen ”Etelää” ja ”Pohjoista” siten, että ”Etelään” luetaan kriisimaat Espanja, Irlanti, Kreikka ja Portugali ja ”Pohjoiseen” Saksan ohella Hollanti, Itävalta ja Suomi (esim. Holinski, Kool & Muysken, 2010). Kilpailukykyä tarkasteltaessa ei ainakaan Suomea voi kuitenkaan niputtaa yhteen Saksan kanssa, koska Suomen teollisuuden kilpailukyky on viime vuosina selvästi heikentynyt Saksaan verrattuna (Rantala, 2013). 2000-luvun alkuvuosina Saksan kilpailukyvyen kehitys on ollut euroalueella omaa luokkaansa. Tästä syystä on perusteltua verrata Saksaa koko muuhun euroalueeseen.

Saksan ja muun euroalueen kilpailukyvyen epätasapainoisen kehityksen selvimpiä oireita on ollut vaihtotasekehitys. Kuvioista 1 havaitaan, että Saksan vaihtotase on ollut viime vuosina huomattavan ylijäämäinen. Muun euroalueen vaihtotase oli alijäämäinen vuosina 2005–2011. Talouden taantuma ja tuonnin väheneminen tasapainotti muun euroalueen vaihtotasetta vuonna 2012. Eurokriisialueella suurin vaihtotaseen alijäämä on ollut Kreikassa ja Portugalissa (liite 2, kuvio 1).

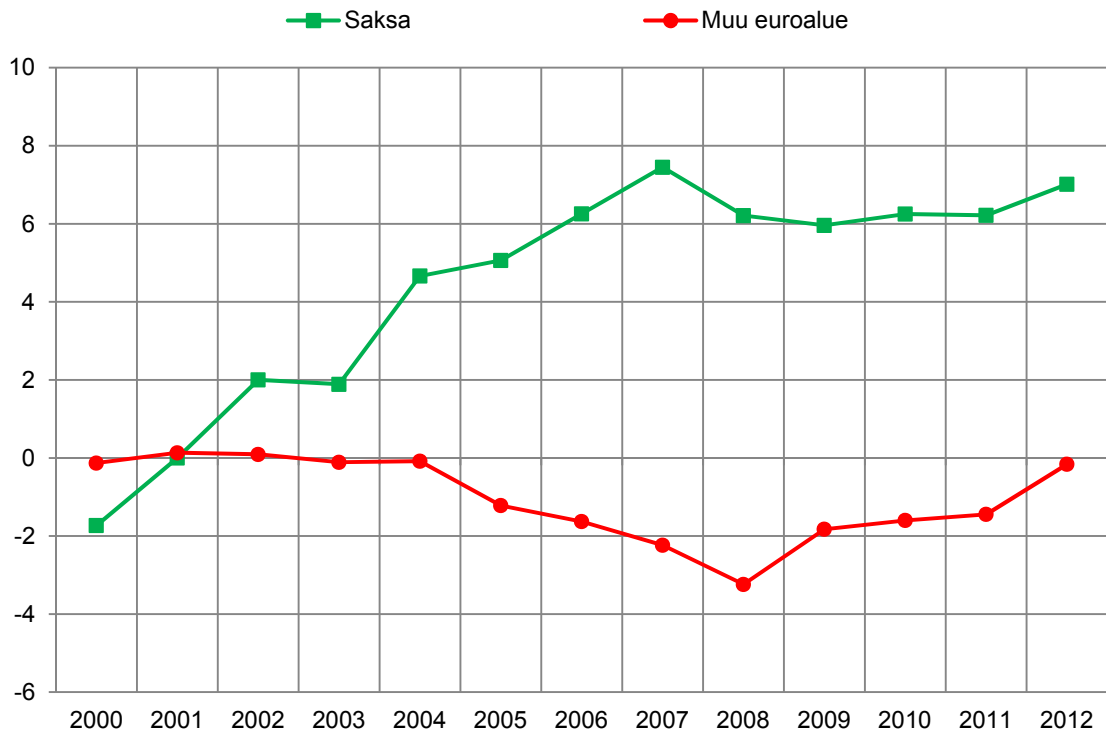
Vaihtotasekehityksen ohella Saksan ja muun euroalueen kilpailukyvyen eriytymistä kuvaa ulkomaisen nettosaatavan kehitys. Kuvioista 2 havaitaan, että Saksalle on vaihtotaseen ylijäämäisyyden myötä syntynyt viime vuosina nopeasti kasvava nettosaatava ulkomailta. Muualla euroalueella vaihtotaseen alijäämä on merkinnyt kasvavaa ulkomaista velkaantumista niin, että ulkomainen nettovelka on lähes 30 prosenttia bruttokansantuotteesta. Espanjassa, Irlannissa, Kreikassa ja Portugalissa ulkomainen nettovelka on nykyään jo 100–120 prosenttia bruttokansantuotteesta (liite 2, kuvio 2).

Saksan ulkomaankaupan menestys muuhun euroalueeseen verrattuna näkyy viennin kehityksessä. Saksan viennin kilpailukykyä muuhun euroalueeseen verrattuna kuvaa se, että viennit hinnat ovat Saksassa nousseet hitaammin kuin muualla euroalueella. Tästä syystä viennin määrä on Saksassa kasvanut huomattavasti nopeammin kuin muualla euroalueella (liite 1, kuvio 1). Vähäinen palkkainflaatio on edesauttanut laajemminkin hintavakautta Saksassa, sillä kuluttajahintainflaatio on siellä ollut huomattavasti vaimeampaa kuin muualla euroalueella ja jäänyt selvästi EKP:n kahden prosentin inflaationormia vähäisemmäksi (liite 1, kuvio 3). Saksan työttömyysaste on viime vuosina ollut selvässä laskusuunnassa samanaikaisesti kun muualla euroalueella työttömyysaste on kääntynyt jyrkkään nousuun (liite 1, kuvio 4).

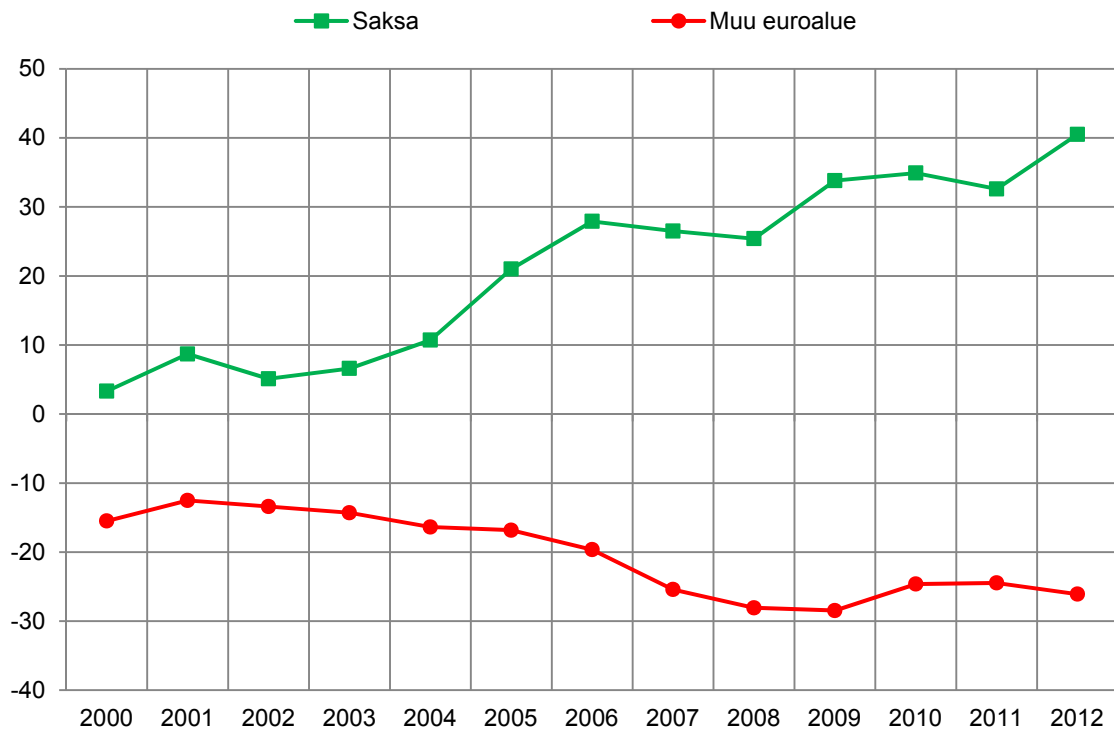
Saksan bruttokansantuotteen kasvu jäi 2000-luvun alkuvuosina muun euroalueen bruttokansantuotteen kasvusta (liite 1, kuvio 2). Tämä johtui kuitenkin vain siitä, että muualla euroalueella velkavetoinen kuplatalous paisutti kotimaista kysyntää ja tätä kautta bruttokansantuotetta. Kuplan puhjettua ja julkisen talouden tasapainon palauttamisen alettua muun euroalueen kokonaistuotanto on vuodesta 2009 lähtien painunut vähäisemmäksi kuin se oli talouskuplan

<sup>1</sup> Euroalueeseen kuuluvat 18 EU-maata: Belgia, Espanja, Hollanti, Irlanti, Italia, Itävalta, Kreikka, Kypros, Latvia, Luxemburg, Malta, Portugali, Ranska, Saksa, Slovakia, Slovenia, Suomi ja Viro.

Kuvio 1 Vaihtotase suhteessa bruttokansantuotteeseen, %



Kuvio 2 Ulkomainen nettosaatava suhteessa bruttokansantuotteeseen, %



huipulla vuosina 2007–2008. Eurokriisialueella bruttokansantuote on pudonnut viime vuosina eniten Kreikassa (liite 2, kuvio 3). Talouden taantuma on johtanut työttömyyden jyrkkään nousuun, ja tämä on puolestaan alkanut jo johtaa työvoiman maastamuuttoon pahimmassa kriisissä olevissa maissa.

Mikä sitten on johtanut eurokriisiin? Syitä on monia, mutta keskeisimpiä on se, ettei kiinteän valuuttakurssin edellyttämään talouden vakauttamiseen sitouduttu muualla euroalueella samalla tavoin kuin Saksassa. Ehkei Saksassakaan tehty maltilliseen palkkakehitykseen johtaneita 2000-luvun alun työmarkkinauudistuksia suoranaisesti eurojärjestelmän edellyttämää vakautta silmällä pitäen, vaan Saksan omien aiempien ongelmien takia. Joka tapauksessa Saksan deflatorinen ja muun euroalueen inflatorinen palkkapolitiikka on johtanut kilpailukykykehityksen epätasapainoon euroalueen sisällä.

Tavallaan jo euron synnyttäminen synnytti eurokriisin, kun kiinteän valuuttakurssin edellyttämään vakauteen ei kaikissa euromaissa sitouduttu. Valuuttakurssien kiinnittämisen alettua nykyisten pahimpien kriisimaiden lainakorot alenivat 1990-luvun jälkipuoliskolla kohti Saksan korkotasoa, ja tämä kannusti velkaantumiseen sekä yksityisellä että julkisella sektorilla. Velkarahalla alettiin maksaa inflatorisia palkankorotuksia, mikä lopulta johti kilpailukykyongelmaan ja nykyiseen kriisiin (Sinn, 2013). Toisaalta Saksassa pyrkimys hintavakauteen on mennyt liiankin pitkälle, kun siellä EKP:n kahden prosentin inflaatiotavoitteen sijasta tavoitellaan pikemminkin nollainflaatiota (Bibow, 2012).

Itse asiassa eurokriisin syntyminen on kulkenut melko tavanomaista valuuttakriisiin johtavaa polkua. Samaa tapaansa Suomen 1990-luvun alun kriisin taustalla oli se, ettei keskuspankin tavoittelemallaan kiinteän valuuttakurssin politiikkaan sitouduttu muualla yhteiskunnassa, vaan kilpailukyvyyn annettiin rapautua 1980-luvun mittaan. Kilpailukyvyyn rapautuminen ei usein sellaisenaan johda välittömään kriisiin, vaan tarvitaan kriisin laukaiseva tekijä. Suomen 1990-luvun alun lamassa se oli Neuvostoliiton-viennin romahdus. Eurokriisin taas laukaisi Yhdysvaltojen rahoitusmarkkinakriisistä vuoden 2008 lopulla alkanut kansainvälisen talouden lama. Suomen tapauksessa on hämmästyttävää, ettei kulunut kuin kymmenkunta vuotta 1980-luvun kilpailukykykymenetyksestä ja 1990-luvun alun lamasta, kun kiinteän valuuttakurssin tavoitteen edellyttämä palkkamaltilta oli jo unohdettu.

## **2 Palkkakehitys euroalueen kilpailukykyepätasapainon taustatekijänä**

### **2.1 Tuottavuus ja palkanmuodostus euroalueella 2000-luvun alkuvuosina**

Saksan vientimenestyksen ja tasapainoisen talouskasvun syynä on pidetty Saksan maltillista palkkapolitiikkaa, joka on parantanut Saksan kilpailukykyä. Tähänastisissa kilpailukykyarvioissa huomio on kiinnitetty lähinnä Saksan ja muiden euromaiden teollisuuden yksikkötyökustannusten kasvueroihin. Saksan teollisuus on hyötynyt kuitenkin myös Saksan muun talouden vähäisestä palkkainflaatiosta.

Seuraavassa vertaillaan Saksan ja muun euroalueen palkkainflaation vaikutuksia euroalueen teollisuuden kustannuskehitykseen vuosina 2000–2012. Jos teollisuuden kustannuskilpailukykyä mitataan perinteisen yksinkertaisella tavalla, eli vain työvoimakustannusten pohjalta, ei



riitä, että tarkasteluun otetaan vain teollisuuden omat työvoimakustannukset. Työvoimakustannusten merkitystä arvioitaessa täytyy ottaa huomioon myös välituotekäytön kautta teollisuuteen heijastuva muun talouden työvoimakustannusten aiheuttama kustannuspaine.

Merkittävä osa teollisuuden välituotekustannuksista on muilta toimialoilta välittyviä työvoimakustannuksia. Välituotekäyttö on kanava, jonka kautta teollisuuteen heijastuu muun talouden palkkojen nousun aiheuttama kustannuspaine. Välituotekäytön aiheuttamat kustannuspaineet otetaan tarkastelussa huomioon panos-tuotoshintamallin periaattein (Forssell, 1985).

Vertailukohtana tarkastellaan Balassa-Samuelsin-mallia, jota on usein sovellettu alemmalla kehitystasolla olevien talouksien inflaatio-ongelmien selittämiseen ja joka voisi periaatteessa soveltua myös nykyisen eurokriisin taustalla olevien kilpailukykyongelmien tulkintaan. Balassa-Samuelsin-mallissa tarkastellaan kahdesta sektorista eli teollisuudesta (alaindeksi T) ja muusta taloudesta (alaindeksi M) koostuvaa kansantaloutta. Teollisuutta voidaan kutsua talouden avoimeksi sektoriksi ja muuta taloutta suljetuksi sektoriksi. Sektoreiden tuotantofunktiot täsmennetään CD-muotoon

$$(1a) \quad Y_T = L_T^{\alpha_1} K_T^{\alpha_2} X_T^{\alpha_3} Z_T^{\alpha_4},$$

$$(1b) \quad Y_M = L_M^{\beta_1} K_M^{\beta_2} X_M^{\beta_3} Z_M^{\beta_4}.$$

Muuttuja Y tarkoittaa tuotannon volyymia, L työpanosta ja K muita tuotannon peruspanoksia, eli pääomapanosta ja tuontipanosta. Tuotantofunktioissa otetaan huomioon välituotekäyttö siten, että muuttuja X tarkoittaa teollisuuden valmistamia välituotteita ja Z muun talouden valmistamia välituotteita. Parametrit  $\alpha_1, \dots, \alpha_4$  ( $\alpha_i > 0$ ) ja  $\beta_1, \dots, \beta_4$  ( $\beta_i > 0$ ) kuvaavat tuotantopanosten kustannusosuuksia. Tuotantofunktioihin oletetaan vakioiset skaalatuotot siten, että  $\sum_i \alpha_i = 1$  ja  $\sum_i \beta_i = 1$ .

Tavanomaisen Balassa-Samuelsin-mallin lähtökohtana ovat yhtälöitä (1a-b) vastaavat avoimen ja suljetun sektorin CD-tuotantofunktiot, mutta yksinkertaisemmin muotoiltuina siten, ettei välituotekäyttöä oteta huomioon. Tällöin yhtälöissä (1a-b)  $\alpha_3 = \alpha_4 = 0$  ja  $\beta_3 = \beta_4 = 0$ .

Mallin keskiössä on työmarkkinoiden tasapaino, jossa avoimen ja suljetun sektorin reaali-palkat määräytyvät sektoreiden työn rajatuottavuuden perusteella ja nimellispalkat asettuvat sektoreiden välisen työvoiman liikkuvuuden takia samalle tasolle

$$(2a) \quad W_T/P_T = Q_T,$$

$$(2b) \quad W_M/P_M = Q_M,$$

$$(2c) \quad W_M = W_T.$$

Muuttuja W tarkoittaa nimellispalkkaa, P tuottajahintaa ja Q työn rajatuottavuutta. Tuotantofunktioista (1a-b) laskien työn rajatuottavuus on teollisuudessa  $Q_T = \alpha_1 Y_T / L_T$  ja suljetulla sektorilla  $Q_M = \beta_1 Y_M / L_M$ .

Balassa-Samuelsin-mallissa teollisuuden oletetaan kilpailevan vientimarkkinoilla siten, että avoimen sektorin tuottajahinta  $P_T$  on kansainvälisillä markkinoilla annettu tekijä. Tällöin yh-

tälöiden (2a-c) perusteella havaitaan, että suljetun sektorin tuottajahinta  $P_M$  määräytyy avoimen sektorin tuottajahinnan ja sektoreiden suhteellisen tuottavuuskehityksen  $Q_T/Q_M$  perusteella niin, että

$$(3) \quad P_M/P_T = Q_T/Q_M.$$

Mallin keskeinen sanoma EMUn kaltaisen valuuttaunionin kannalta on se, että jäsenmaiden tuottavuuskehityksen erot voivat tulla ongelmaksi vähemmän kehittyneissä maissa syntyvien inflaatiopaineiden takia. Jos valuuttaunionin vähemmän kehittyneiden jäsenmaiden avoimen sektorin suhteellinen tuottavuus konvergoituu kohti kehittyneempien maiden avoimen sektorin suhteellista tuottavuutta, kovempi tuottavuuden kasvu johtaa Balassa-Samuelson-mallin mukaan suurempaan suljetun sektorin hintapaineeseen ja talouden voimakkaampaan inflaatioon vähemmän kehittyneissä maissa. Tästä näkökulmasta Maastrichtin inflaatio- ja valuuttakurssikriteerejä on pidetty ongelmallisina ja keskenään ristiriitaisina tavoitteina erityisesti EMUun tulevien Itä-Euroopan maiden kannalta (esim. De Grauwe & Schnabl, 2004). Periaatteessa Balassa-Samuelson-malli saattaisi selittää myös Etelä-Euroopan nykyisiin kriisimaihin syntyntä inflaatio- ja kilpailukykyongelmaa. Balassa-Samuelson-mallin piirteitä on omakuttu myös ns. pohjoismaiseen inflaatiomalliin (esim. Aukrust, 1977).

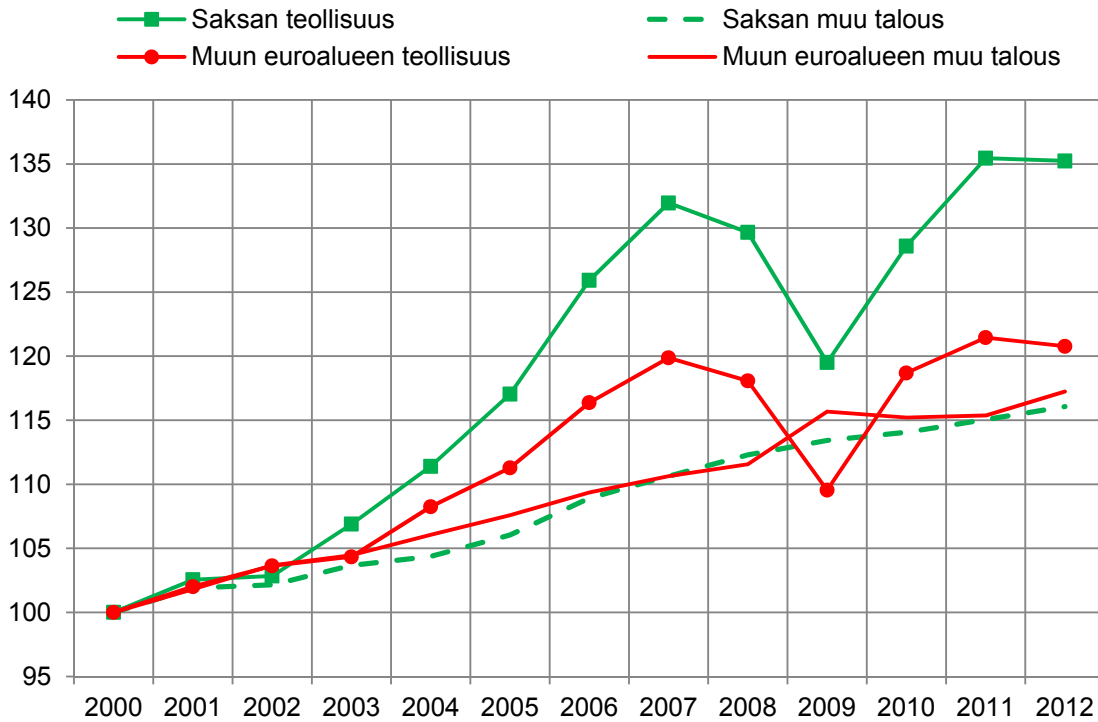
OECD-maiden paneeliaineistoon perustuvat ekonometriset tulokset tukevat Balassa-Samuelson-mallia siinä suhteessa, että suljetun ja avoimen sektorin suhteellisen hinnan kehitys näyttää pitkällä ajalla heijastavan avoimen ja suljetun sektorin suhteellisen tuottavuuden kehitystä (Canzoneri, Cumby & Diba, 1999). Balassa-Samuelson-mallista ei ole kuitenkaan kovin paljon hyötyä eurokriisin ja euroalueen nykyisten kilpailukykyongelmien selittämisessä. Euroalueen kriisimaiden kilpailukykyongelma on syntynyt pikemminkin kuplatalouden kiihdyttämästä palkkainflaatiosta kuin tuottavuuden kasvuerosta (Sinn, 2013). Muun euroalueen tuottavuuskehitys ei ole ollut Saksan tuottavuuskehitystä parempi, vaan ainakin teollisuuden tapauksessa sitä heikompi, kuten kuvioista 3 havaitaan<sup>2</sup>. Tästä syystä euroalueen kilpailukykykehityksen eroja täytyy tarkastella suoraan palkkakehityksen taustaa vasten eikä epäsuorasti tuottavuuskehityksestä käsin.

Kuvio 4 esittää teollisuuden ja muun talouden 2000-luvun alkuvuosina toteutunutta reaali-palkkojen kehitystä suhteessa työn tuottavuuteen, eli Balassa-Samuelson-mallin yhtälöiden (2a-b) mukaiseen palkanormiin<sup>3</sup>. Saksassa palkkapolitiikka on ollut deflatorista siinä suhteessa, että reaali-palkkojen nousu on jäänyt työn tuottavuuden kasvua vähäisemmäksi. Muun euroalueen palkkakehitys on ollut inflatorista, sillä muun euroalueen reaali-palkkojen nousu on 2000-luvun alkuvuosina enimmäkseen ylittänyt työn tuottavuuden kasvun. Teollisuuden

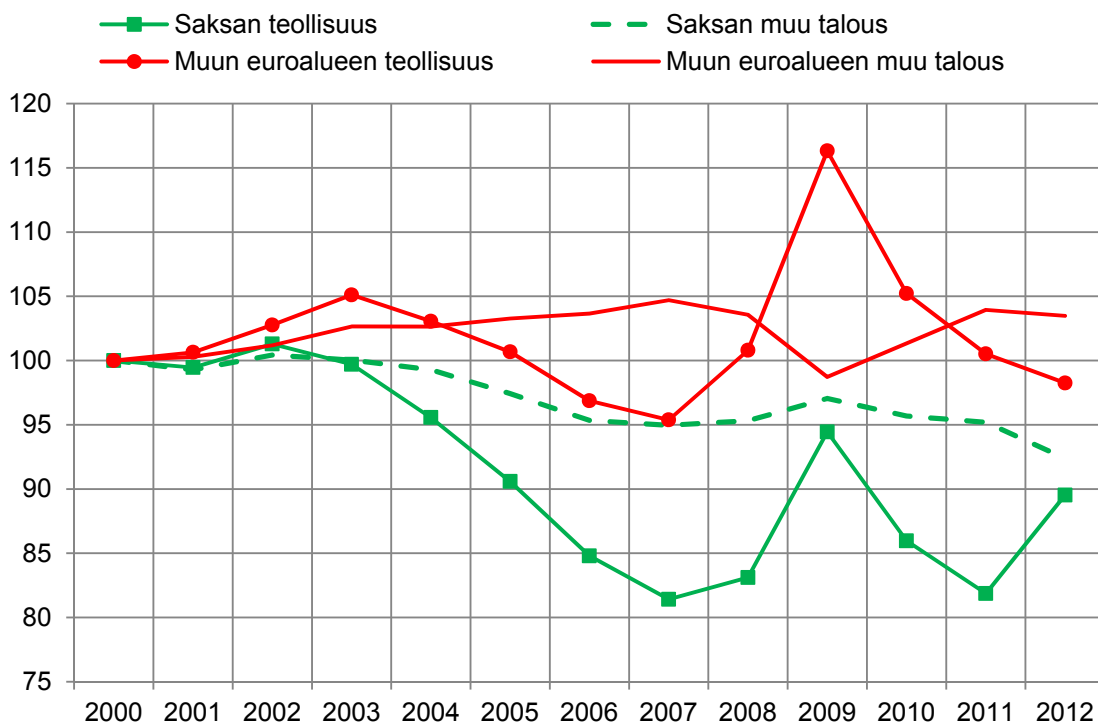
<sup>2</sup> Työn tuottavuutta laskettaessa tuotantoa mitataan tuotoksen volyyymilla. Euroalueen ja Saksan tuotosvolyyymeista on toimialakohtaista aikasarja-aineistoa EU:n KLEMS-projektin tietokannassa vuoteen 2007. Euroalueen teollisuuden tuotosaikasarjoja on vuodesta 2008 lähtien ketjutettu Eurostatin julkaisemilla teollisuustuotannon volyyymi-indekseillä ja muun talouden tuotosaikasarjoja arvonlisäyksen volyyymiaikasarjoin. Saksan tuotosaikasarjoja on vuodesta 2008 lähtien ketjutettu OECD:n STAN-tietokannan tuotoksen volyyymiaikasarjoin. Muun euroalueen tuotosvolyymit on laskettu koko euroalueen ja Saksan lukujen erotuksena. EU:n KLEMS-tietokannassa euroalueeseen kuuluvat 12 EU-maata: Belgia, Espanja, Hollanti, Irlanti, Italia, Itävalta, Kreikka, Luxemburg, Portugali, Ranska, Saksa ja Suomi.

<sup>3</sup> Tuottajahinnat lasketaan käypähintaisen tuotoksen ja tuotoksen volyymin suhdelukuina. Euroalueen ja Saksan tuotoksesta on toimialakohtaista aikasarja-aineistoa EU:n KLEMS-projektin tietokannassa vuoteen 2007. Euroalueen teollisuuden tuotosaikasarjaa on vuoteen 2012 ketjutettu Eurostatin Structural Business Statistics -tietokannan tuotosaikasarjalla. Euroalueen koko talouden tuotosaikasarjaa on vuoteen 2012 ketjutettu Eurostatin kansantalouden tilinpidon koko talouden arvonlisäysaikasarjalla. Muun talouden tuotos lasketaan koko talouden ja teollisuuden erotuksena. Saksan tuotosaikasarjoja on ketjutettu vuoteen 2011 OECD:n STAN-tietokannan tuotosaikasarjoin. Muun euroalueen tuotos on laskettu koko euroalueen ja Saksan lukujen erotuksena.

Kuvio 3 Työn tuottavuus



Kuvio 4 Reaalipalkat suhteessa työn tuottavuuteen



palkkojen nousun ohella muun talouden palkkainflaatiolla on ollut oma merkityksensä muun euroalueen teollisuuden kustannuskilpailukyvyen heikkenemisessä suhteessa Saksan teollisuuteen, kuten seuraavassa havaitaan.

## 2.2 Palkkainflaation vaikutus teollisuuden yksikkökustannuksiin ja kilpailukykyyn

Kilpailukykyä mitattaessa on tarkasteltava yritysten markkinaosuuteen vaikuttavia tekijöitä. Yrityksen perusteoriasta havaitaan, että yritysten kilpailukyvyen määräytyminen kytkeytyy läheisesti yritysten kilpailukäyttäytymiseen. Yritysten tuotannon hinnanmuodostukseen vaikuttaa markkinoiden kilpailullisuus ja yksittäisen yrityksen markkinaosuuteen yrityksen kilpailukyky markkinoilla. Teorian mukaan yritykset tekevät tuotanto- ja hinnoittelupäätöksensä rajakustannusten perusteella, mutta käytännössä rajakustannuksia voidaan mitata tuotannon yksikkökustannuksilla. Tuotannon määrään sidoksissa olevien muuttuvien kustannusten pohjalta lasketut tuotannon yksikkökustannukset vaikuttavat keskeisesti sekä hinnanmuodostukseen että markkinaosuuteen. Näin ollen tuotannon yksikkökustannukset ovat kustannuskilpailukyvyen mittari, jonka perusteella voidaan vertailla yksittäisten yritysten kilpailukykyä toimialan markkinoilla ja kansantalouksien kilpailukykyä vientimarkkinoilla (Rantala, 2013).

Teollisuuden kustannuskilpailukykyä makrotalouden tasolla arvioitaessa on otettava huomioon teollisuuden ja muun talouden vuorovaikutus tuottajahintojen ja tuotantokustannusten määräytymisessä. Jos tarkastellaan palkkainflaation vaikutuksia teollisuuden kustannuskilpailukykyyn, täytyy ottaa huomioon välituotekäytön kautta teollisuuteen heijastuva muun talouden työvoimakustannusten nousun aiheuttama kustannuspaine.

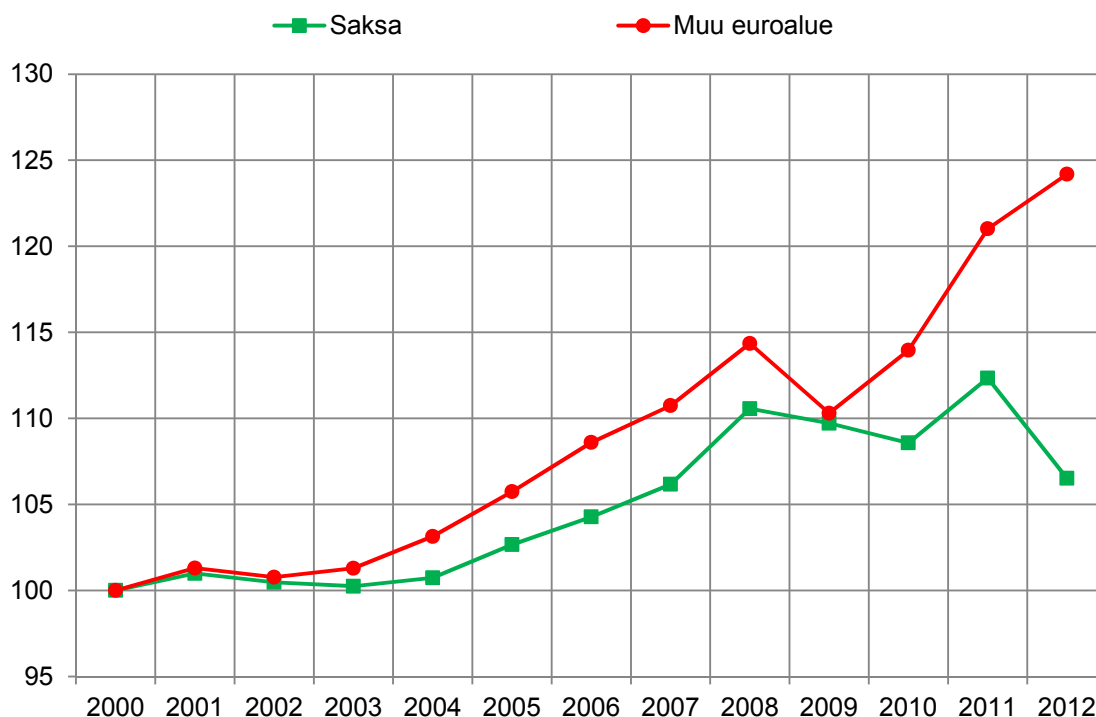
Tarkastellaan kahdesta sektorista eli teollisuudesta ja muusta taloudesta koostuvaa kansantaloutta. Otetaan lähtökohdaksi aiemmin esitetyt sektoreiden tuotantofunktiot (1a-b). Liitteessä 3 osoitetaan, että tällöin teollisuuden ja muun talouden tuotannon yksikkökustannukset määräytyvät sektoreiden palkkakehityksen perusteella riippuvuuksin, jotka ovat hieman yksinkertaistettuina muotoa

$$(4a) \quad UC_T = W_T^{\gamma_1} W_M^{\gamma_2} V_T,$$

$$(4b) \quad UC_M = W_T^{\delta_1} W_M^{\delta_2} V_M.$$

Muuttujat  $UC_T$  ja  $UC_M$  tarkoittavat teollisuuden ja muun talouden tuotannon yksikkökustannuksia ja muuttujat  $W_T$  ja  $W_M$  palkkatasoa. Yksikkökustannukset tarkoittavat muuttuvia tuotantokustannuksia suhteessa tuotannon volyymiin. Käytännössä kansantalouden tilinpitotietojen perusteella laskettaessa muuttuviin kustannuksiin on luettava työvoimakustannukset ja välituotekustannukset. Mallin parametrit  $\gamma_1$ ,  $\gamma_2$ ,  $\delta_1$  ja  $\delta_2$  voidaan laskea sektoreiden panos-tuotosriippuvuuksien perusteella liitteessä 3 kuvatulla tavalla (Rantala, 2013). Yksikkökustannukset riippuvat työvoimakustannusten ohella myös muiden peruspanosten kustannuksista ja tuottavuudesta, mutta näillä tekijöillä ei tässä tarkastelussa ole merkitystä, joten ne sisällytetään yhtälöissä (4a-b) vakioihin  $V_T$  ja  $V_M$ .

Kuvio 5 Teollisuuden tuotannon yksikkökustannukset



Kuvio 5 esittää teollisuuden tuotannon yksikkökustannusten kehitystä Saksassa ja muualla euroalueella 2000-luvun alkuvuosina<sup>4</sup>. Saksassa teollisuuden yksikkökustannusten nousu on jäänyt pienemmän palkkainflaation takia selvästi vähäisemmäksi kuin muualla euroalueella. Saksan kilpailukyky suhteessa muuhun euroalueeseen on siis parantunut.

Viennin ja talouden ulkoisen tasapainon kannalta on olennaista teollisuuden kustannuskilpailukyvyyn kehitys. Viennin kilpailukykyä määrittää teollisuuden yksikkökustannusten kehitys suhteessa kilpailijamaiden teollisuuden yksikkökustannuksiin (Rantala, 2013). Malli (4a) kuvaa sitä, kuinka teollisuuden yksikkökustannukset  $UC_T$  riippuvat kansantalouden tasolla teollisuuden ja muun talouden palkoista  $W_T$  ja  $W_M$ . Avoimen sektorin yksikkökustannusten riippuvuus suljetun sektorin palkkakehityksestä johtuu siitä, että teollisuus käyttää välituotepanosenaan muun talouden tuotantoa.

Taulukko 1 kuvaa mallin (4a) mukaisia teollisuuden ja muun talouden työvoimakustannusten painoja  $\gamma_1$  ja  $\gamma_2$  koko euroalueen, Saksan ja muun euroalueen teollisuuden yksikkökustannuksissa. Yksikkökustannusmallien kustannusrakenneparametrit on laskettu panos-tuotoshintamallin kertoimien ratkaisumenetelmällä liitteessä 3 kuvatulla tavalla. Euroalueen ja

<sup>4</sup> Yksikkökustannuksia laskettaessa kustannuksiin luetaan työvoimakustannukset ja välituotekustannukset. Euroalueen ja Saksan työvoimakustannuksia mitataan Eurostatin kansantalouden tilinpidon mukaisilla palkansaajakorvauksilla. Välituotekustannuksista on toimialakohtaista aikasarja-aineistoa EU:n KLEMS-projektin tietokannassa vuoteen 2007. Saksan teollisuuden välituotekäytön aikasarjaa on vuosien 2008–2011 osalta ketjutettu OECD:n STAN-tietokannan välituotekäytön aikasarjalla. Teollisuuden välituotekäytön aikasarjaa on euroalueen osalta vuodesta 2008 lähtien ja Saksan tapauksessa vuoden 2012 osalta ketjutettu Eurostatin Structural Business Statistics -tietokannan tavaroiden ja palveluiden oston aikasarjalla. Muun euroalueen kustannukset on laskettu koko euroalueen ja Saksan kustannusten erotuksena.

<b>Taulukko 1 Työvoimakustannusten painot teollisuuden yksikkökustannuksissa</b>			
	<i>Teollisuuden työvoimakustannukset</i>	<i>Muun talouden työvoimakustannukset</i>	<i>Yhteensä</i>
	$\gamma_1$	$\gamma_2$	$\gamma_1 + \gamma_2$
Koko euroalue	0.25	0.18	0.43
Saksa	0.26	0.14	0.40
Muu euroalue	0.24	0.20	0.44

Saksan panos-tuotostietoina käytetään Eurostatin julkaisemia vuoden 2008 panos-tuotostilastoja. Muun euroalueen panos-tuotostaulu on saatu vähentämällä koko euroalueen panos-tuotostaulun luvuista Saksan panos-tuotostaulun luvut.

### 2.3 Palkkojen nousun vaikutus teollisuuden kustannuksiin Saksassa ja muualla euroalueella

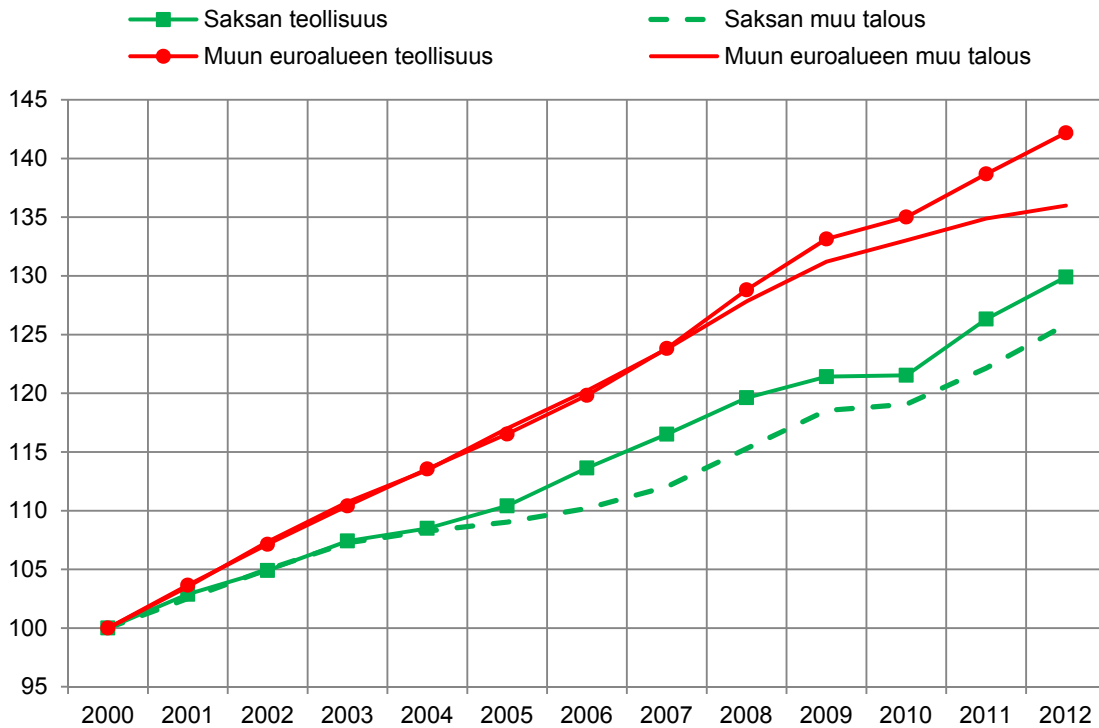
Kuvio 6 esittää Eurostatin tilastoihin pohjautuvaa teollisuuden ja muun talouden palkkakehitystä Saksassa ja muualla euroalueella vuosina 2000–2012<sup>5</sup>. Kuviosta havaitaan, että tällä aikajänteellä palkkataso nousi Saksassa 25–30 prosenttia ja muualla euroalueella 35–40 prosenttia. Edellä yhtälössä (2c) esitetty Balassa-Samuelsin-mallin oletama avoimen ja suljetun sektorin palkkakariteetti näyttää siinä mielessä toteutuneen Saksassa ja muualla euroalueella, että teollisuuden ja muun talouden nimellispalkat ovat nousseet suunnilleen samaa tahtia 2000-luvun alkuvuosina. Pitkän ajan historiakehitys tosin viittaa siihen, etteivät avoimen ja suljetun sektorin nimellispalkat ole euroalueen maissa nousseet aivan samalla vauhdilla (Alberola-Ila & Tyrväinen, 1998).

Mallilla (4a) voidaan taulukossa 1 esitetyjä painoja käyttäen laskea palkkojen nousun vaikutukset teollisuuden yksikkökustannuksiin Saksassa ja muualla euroalueella. Kuvio 7 esittää laskelman tuloksia. Kuviossa kustannusvaikutus on indeksoitu siten, että yksikkökustannusten vuoden 2000 lähtötaso on merkitty sadalla.

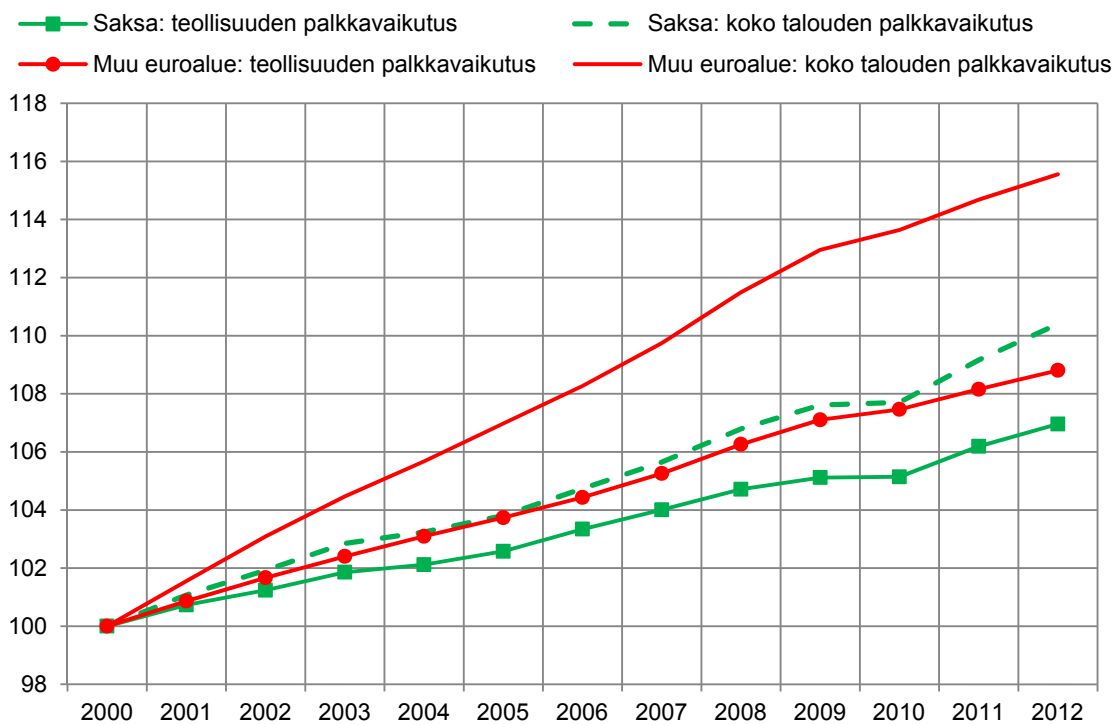
Kuviosta 7 havaitaan, että teollisuuden palkkojen noususta johtuen Saksan teollisuudelle on vuoteen 2012 mennessä tullut kustannuslisäystä 7 prosenttia ja koko talouden palkkainflaatiosta johtuen noin 10 prosenttia verrattuna vuoden 2000 lähtötasoon. Muun euroalueen voimakkaampi palkkainflaatio on johtanut siihen, että muun euroalueen teollisuudelle on samalla ajanjaksolla pelkästään teollisuuden palkkojen noususta seurannut noin 9 prosentin kustannuslisäys, eli lähes yhtä suuri kustannusvaikutus kuin Saksan teollisuudelle on tullut koko Saksan kansantalouden palkkainflaatiosta. Muualla euroalueella koko talouden palkkainflaatio on johtanut kaikkiaan lähes 16 prosentin kasvuun teollisuuden yksikkökustannuksissa aikajänteellä 2000–2012.

<sup>5</sup> Eurostatin työmarkkinatilastosta saadaan EU-maiden ja euroalueen tehdasteollisuuden ansiotasoindeksit suoraan. Muun yrityssektorin ansiotasoindeksit on tässä yhteydessä laskettu koko yrityssektorin ja tehdasteollisuuden ansiotasokehityksen pohjalta käyttämällä Eurostatin kansantalouden tilinpidon toimialatietoja palkansaajien ansiotyöpanoksesta. Muun talouden ansiotasoindeksit on laskettu muun yrityssektorin ja julkisen sektorin ansiotasoa- ja ansiotyöpanoskehityksen perusteella.

Kuvio 6 Palkkataso



Kuvio 7 Palkkojen nousun vaikutus teollisuuden yksikkökustannuksiin



Teollisuuden ja muun talouden palkkainflaation kustannusvaikutusten eroihin Saksan ja muun euroalueen välillä vaikuttavat palkkainflaation voimakkuuserojen ohella talouksien rakenne-eroista johtuvat erot teollisuuden yksikkökustannusfunktion (4a) kertoimissa  $\gamma_1$  ja  $\gamma_2$ . Taulukon 1 mukaan Saksassa teollisuuden palkoilla on suurempi ja muun talouden palkoilla pienempi paino teollisuuden yksikkökustannuksissa kuin muualla euroalueella. Tämä heijastuu kuvioon 7 sillä tavoin, että Saksan ja muun euroalueen suljetun sektorin palkkainflaation erolla on suurempi merkitys Saksan ja muun euroalueen kilpailukykyeron syntyminen kannalta kuin Saksan ja muun euroalueen teollisuuden palkkainflaation erolla.

### 3 Euroalueen kilpailukykyepätasapainon korjaamisen vaikeus

Edellä luvussa 1 todettiin, että euroalueen kilpailukykyepätasapaino on näkynyt Saksan ja muun euroalueen erilaisessa ulkomaankaupan tasapainon, vaihtotaseen ja ulkomaisen nettovelan kehityksessä. Saksalle on vaihtotaseen ylijäämäisyyden myötä syntynyt viime vuosina nopeasti kasvava nettosaatava ulkomailta. Muualla euroalueella vaihtotaseen alijäämä on merkinnyt kasvavaa ulkomaista velkaantumista niin, että ulkomainen nettovelka on lähes 30 prosenttia bruttokansantuotteesta. Espanjassa, Irlannissa, Kreikassa ja Portugalissa ulkomainen nettovelka on 100–120 prosenttia bruttokansantuotteesta (liite 2, kuvio 2). Euroalueen selviytyminen talouskriisistä edellyttää väistämättä kilpailukykyepätasapainon korjaantumista.

Euroalueen maiden tuottajahintojen pohjalta on haarukoitu ongelmamaiden ja Saksan suhteellisen hintatason korjaustarvetta olettaen, että ulkomaisen nettovelan pitkän ajan kestävyystaso on enintään 25 prosenttia bruttokansantuotteesta (Goldman Sachs, 2012, 2013). Arvioinnit ovat perustuneet teoreettisluonteiseen yleisen tasapainon malliin, jota on aiemmin käytetty Yhdysvaltojen vaihtotaseen tasapainottumisen edellyttämän dollarin kurssin korjaustarpeen arviointiin (Obstfeld & Rogoff, 2007).

Kokonaistuotannon hintojen pohjalta tehtyjen laskelmien mukaan Kreikan, Portugalin ja Espanjan suhteellisen hintatason alentamistarve on noin 30 prosenttia, Ranskan 20 prosenttia ja Italian 10 prosenttia. Saksan suhteellisen hintatason pitäisi sen sijaan nousta noin 20 prosenttia (Sinn, 2013).

Teollisuuden tuotannon yksikkökustannukset ovat kuitenkin keskeisin teollisuuden viennin kilpailukykyä määrittävä tekijä (Rantala, 2013). Edellä todettiin, että teollisuuden tuotannon yksikkökustannuksiin vaikuttaa keskeisesti teollisuuden ja suljetun sektorin palkkakehitys. Seuraavassa tarkastellaan palkkapolitiikan muutosta, joka voisi periaatteessa korjata euroalueen kilpailukykyepätasapainoa. Eri asia on, onko riittävän rajua palkkapolitiikan muutosta euroalueella käytännössä mahdollista toteuttaa. Joka tapauksessa kilpailukykyä korjaavaa palkkasopeutumista on kriisimaissa jo alkanut tapahtua rajun työttömyyden kasvun seurauksena.

Oletetaan, että teollisuuden ja muun talouden nimellispalkkakehityksen välillä vallitsee pariteetti (5), jonka edellä todettiin kuvaavan kohtuullisen osuvasti Saksan ja muun euroalueen työmarkkinoita 2000-luvun alkuvuosina. Tällöin toteutunutta palkkakehitystä voidaan kuvata muuttujalla  $W$ , joka määrittää teollisuuden (sektori  $T$ ) ja muun talouden (sektori  $M$ ) palkanmuodostusta siten, että



$$(5) \quad W_T = W_M = W.$$

Palkkakehityksen kilpailukykyvaikutusten tarkasteluun lähdetään teollisuuden yksikkökustannusfunktiosta, joka on edellä yhtälössä (4a) esitettyä muotoa. Kun työmarkkinariippuvuus (5) otetaan huomioon, teollisuuden tuotannon yksikkökustannukset ovat palkkakehityksen funktiona

$$(6) \quad UC_T = W^{\gamma_1 + \gamma_2} V_T$$

Teollisuuden tuottaja- ja vientihinta  $P_T$  kytkeytyy liitteessä 3 kuvatulla tavalla teollisuuden tuotannon yksikkökustannuksiin  $UC_T$  markup-kertoimella  $\mu_T$  siten, että  $P_T = \mu_T UC_T$ . Näin ollen yhtälön (6) kuvaama palkkakehityksen vaikutus yksikkökustannuksilla mitattuun kilpailukykyyn voidaan tulkita myös palkkakehityksen vaikutukseksi teollisuuden tuottaja- ja vientihinnalla mitattuun kilpailukykyyn.

Euroalueen kriisin taustalla on Saksan ja muiden euromaiden epätasapainoinen kilpailukykykehitys, joten euroalueen talouspolitiikan kannalta keskeinen kysymys on, millaisella palkkapolitiikan muutoksella kilpailukykyepätasapainoa voitaisiin korjata. Viennin kilpailukykyä määrittävät vientihinnat ja teollisuuden tuotannon yksikkökustannukset, joten kysymys on siitä, millaista nimellispalkkojen muutosta kilpailukykyyn korjaamiseksi tavoiteltu teollisuuden vientihintojen ja yksikkökustannusten muutos edellyttää.

Mallin (6) pohjalta voidaan tarkastella euroalueen kilpailukykytasapainon palauttamisen aiheuttamaa painetta muun euroalueen palkanmuodostukselle suhteessa Saksaan. Kuvataan kilpailukykyyn palauttamiseen tarvittavaa muun euroalueen (E) ja Saksan (S) suhteellisen palkkatason tavoitekehitystä muuttujalla  $W_E^*/W_S^*$ . Oletetaan yksinkertaisuuden vuoksi, että palkkainflaation kokonaisvaikutus teollisuuden yksikkökustannuksiin määräytyy samalla kertoimella  $\gamma_1 + \gamma_2$  koko euroalueella. Tällöin kilpailukykyyn palauttamiseen tarvittava muun euroalueen (E) ja Saksan (S) suhteellisen palkkatason tavoitekehitys  $W_E^*/W_S^*$  on teollisuuden suhteellisin yksikkökustannuksin  $UC_S/UC_E$  mitatun kilpailukykyyn funktiona

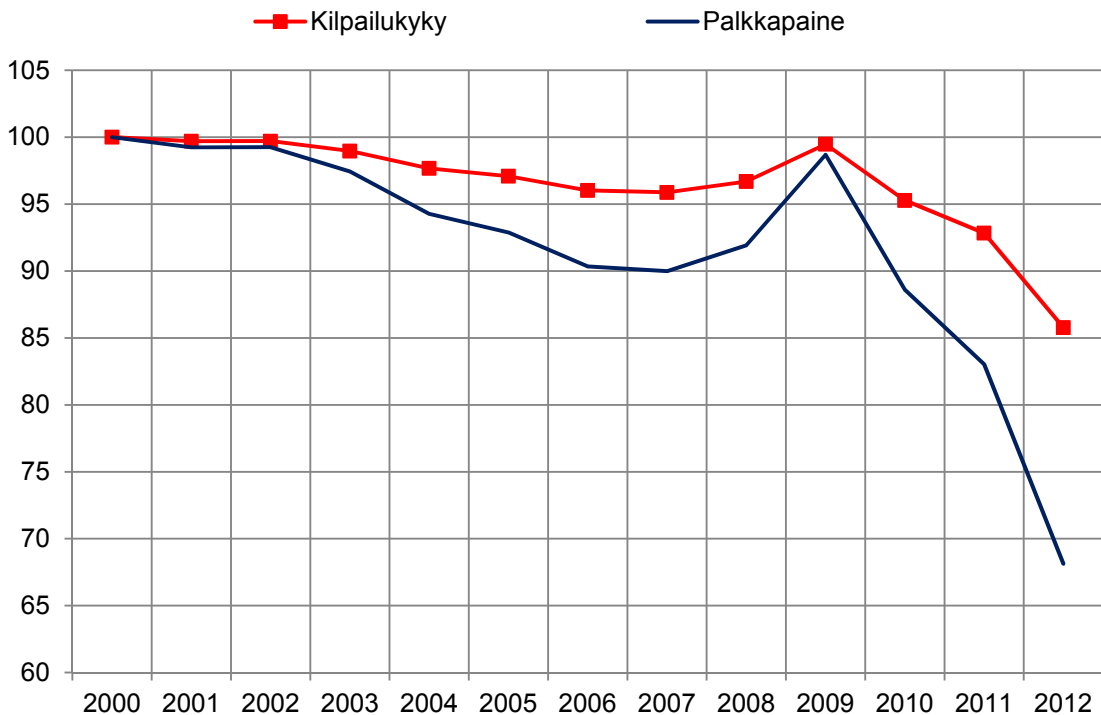
$$(7) \quad W_E^*/W_S^* = (UC_S/UC_E)^{1/(\gamma_1 + \gamma_2)}.$$

Oletetaan, että palkkainflaation kokonaisvaikutus teollisuuden yksikkökustannuksiin on taulukossa 1 esitettyä Saksan estimaattia vastaavasti  $\gamma_1 + \gamma_2 = 0.40$ . Tällöin mallin (7) joustoparametrin arvo on  $1/(\gamma_1 + \gamma_2) = 2.5$ .

Kuvio 8 esittää muun euroalueen kilpailukykyyn ja palkkapaineen kehitystä suhteessa Saksaan aikajänteellä 2000–2012. Muun euroalueen kilpailukykykehitys suhteessa Saksaan on laskettu edellä kuviossa 5 esitetyn teollisuuden yksikkökustannuskehityksen perusteella. Kuvio 8 osoittaa, että muun euroalueen teollisuuden kilpailukyky suhteessa Saksaan heikkeni 2000-luvun alkuvuosina lukuun ottamatta vuosien 2008–2009 taloustaantumien vaihetta. Vuosina 2000–2012 muu euroalue menetti kilpailukykyä suhteessa Saksaan noin 14 prosentin verran.

Suhteellisen yksikkökustannuskehityksen perusteella kuvioon 8 on mallia (7) käyttäen laskettu kilpailukykytasapainon palauttamisen edellyttämä suhteellinen palkkakehitys olettaen joustoparametrin arvoksi edellä mainittu 2.5. Kuvion mukaan muualla euroalueella on kertynyt vuosina 2000–2012 huomattavan suuri palkkatason alentamispaine suhteessa Saksaan.

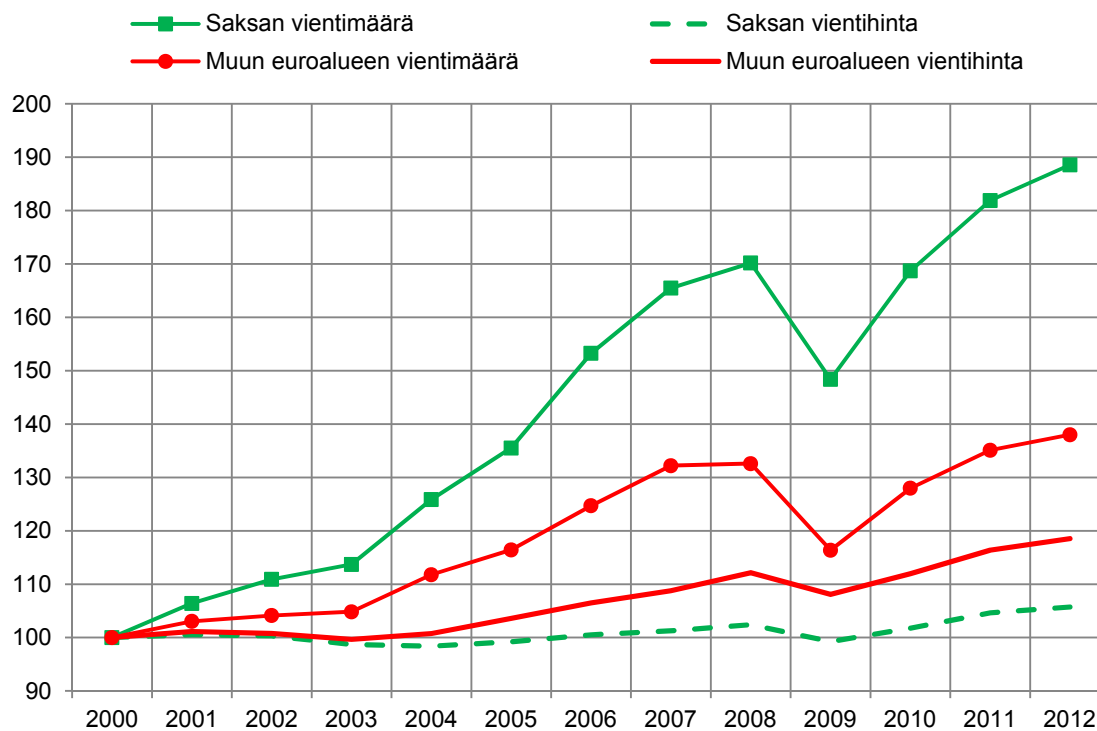
Kuvio 8 Muun euroalueen kilpailukyky ja palkkapaine suhteessa Saksaan



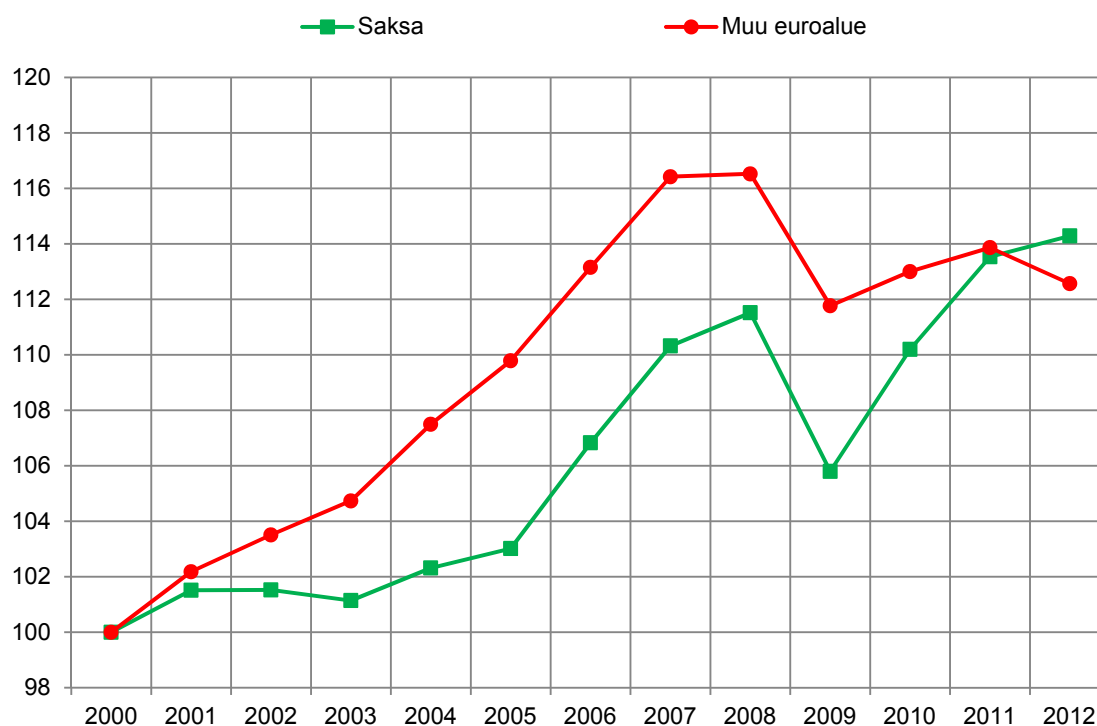
Saksan ja muun euroalueen kilpailukykyepätasapainon korjaaminen on valtava haaste, mutta välttämätöntä eurokriisin voittamiseksi. Jos eurojärjestelmästä ja kiinteästä valuuttakurssista halutaan pitää kiinni, Saksan ja muun euroalueen suhteellisen kustannustason on korjannuttava. Riittävän nopeaa ja merkittävää korjaantumista ei käytännössä voi tapahtua muutoin kuin palkkasopeutumisen kautta. Periaatteessa osa sopeutumisesta voisi toteutua Saksan palkkainflaation kiihdyttämisen kautta, mutta tätä voinee tapahtua vain rajoitetusti, koska se on ristiriidassa Saksan inflaationvastaisen ilmapiirin ja Saksan kilpailukyvyystään saaman hyödyn kanssa (Sinn, 2013). Jäljelle jää siis lähinnä vain muun euroalueen suhteellisen palkkataso alenemisen tie. Aika näyttää mennäänkö siihen vapaaehtoisesti vai euroalueen kriisimaiden kaltaisen suurtyöttömyyden pakottamana.

## Liite 1 Saksan ja muun euroalueen talouskehitys

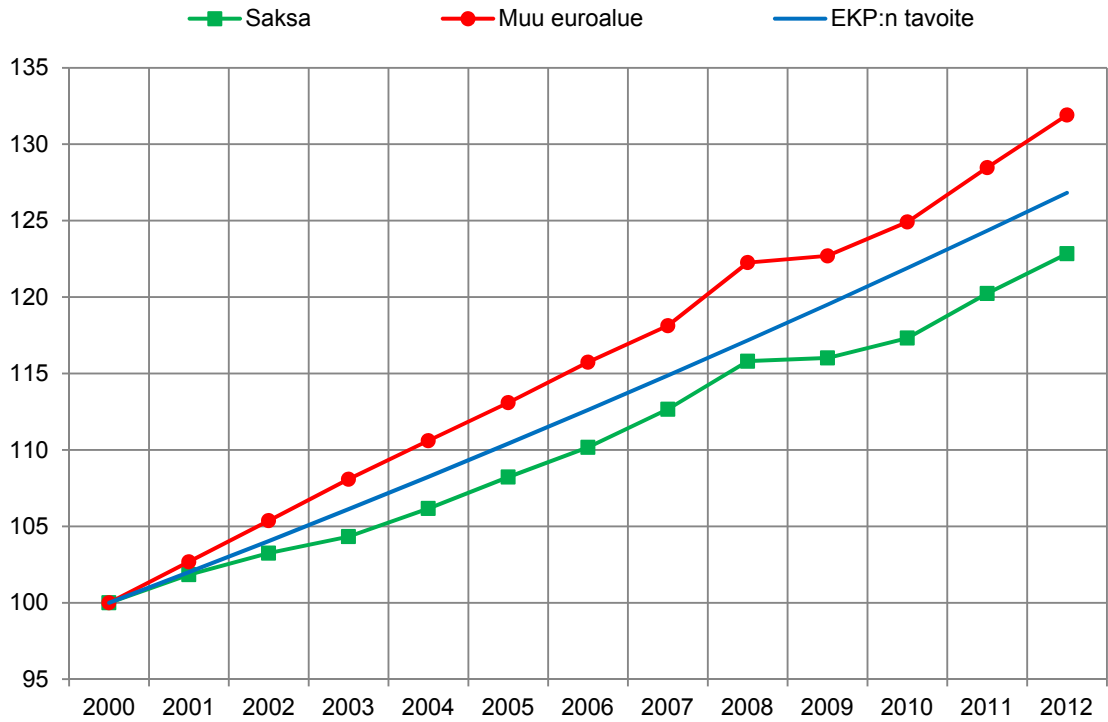
Kuvio 1 Viennin määrä ja vientihinnat



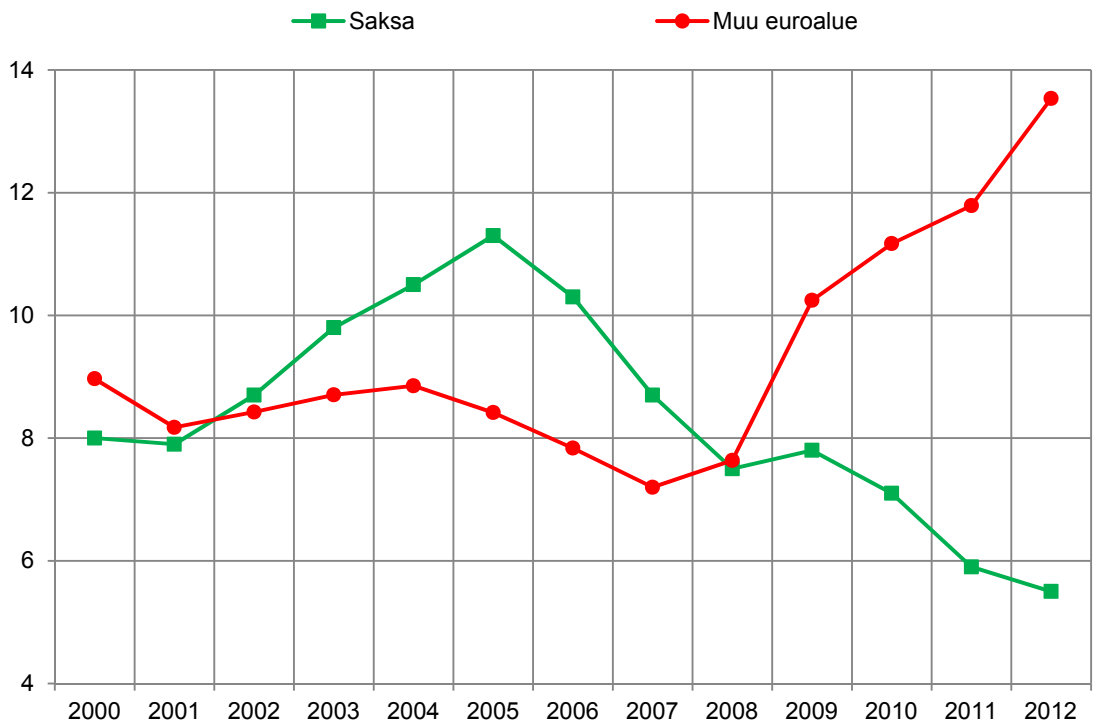
Kuvio 2 Bruttokansantuote



Kuvio 3 Kuluttajahinnat

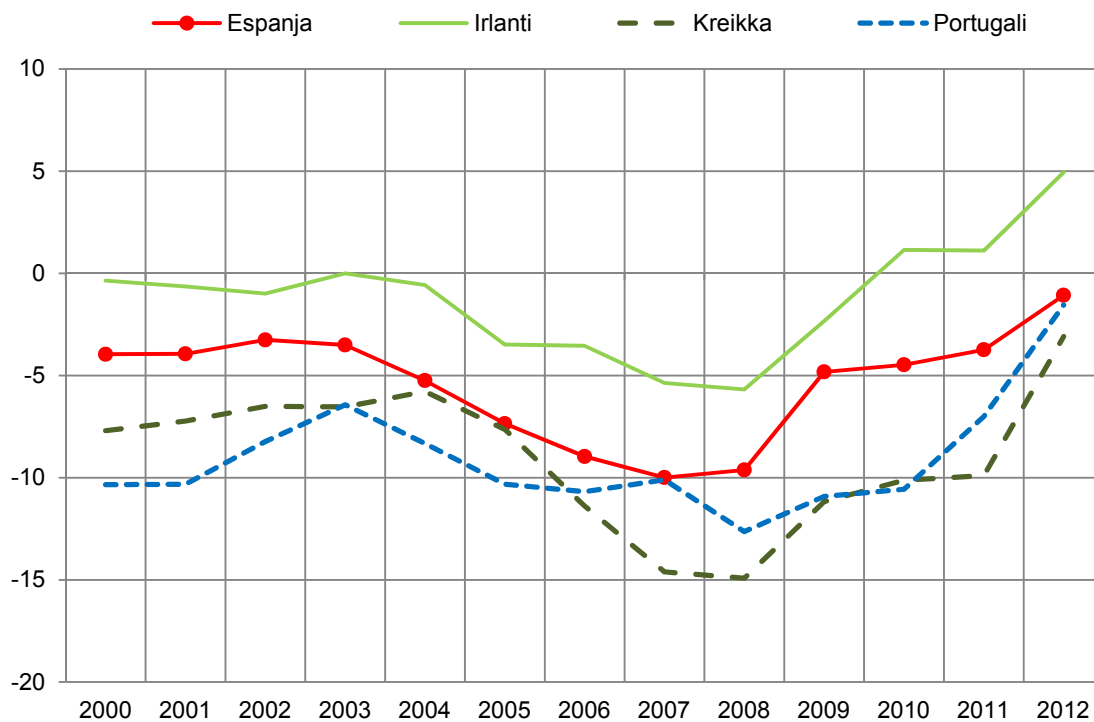


Kuvio 4 Työttömyysaste, %

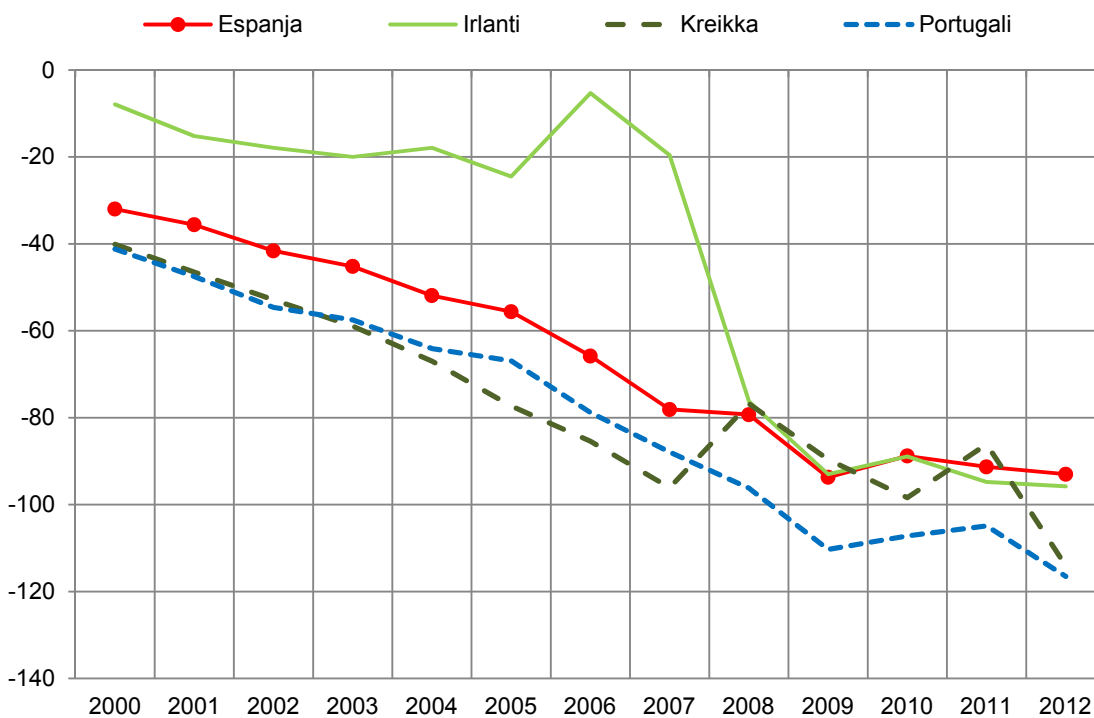


## Liite 2 Euroalueen kriisimaiden talouskehitys

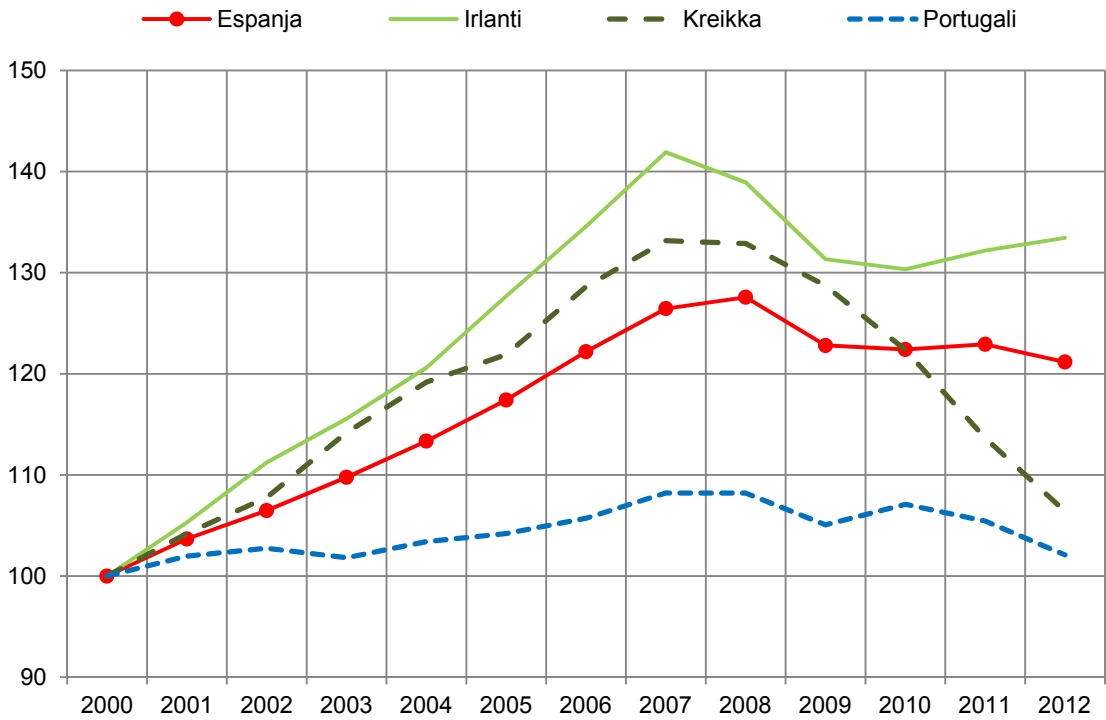
Kuvio 1 Vaihtotase suhteessa bruttokansantuotteeseen, %



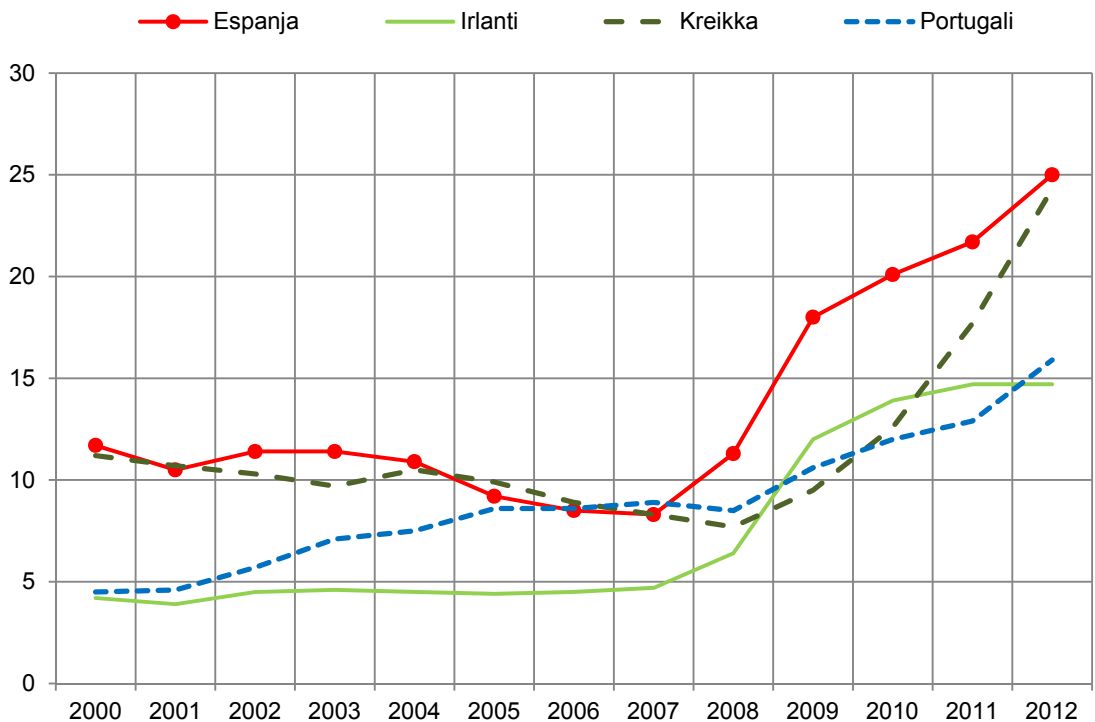
Kuvio 2 Ulkomainen nettosaatava suhteessa bruttokansantuotteeseen, %



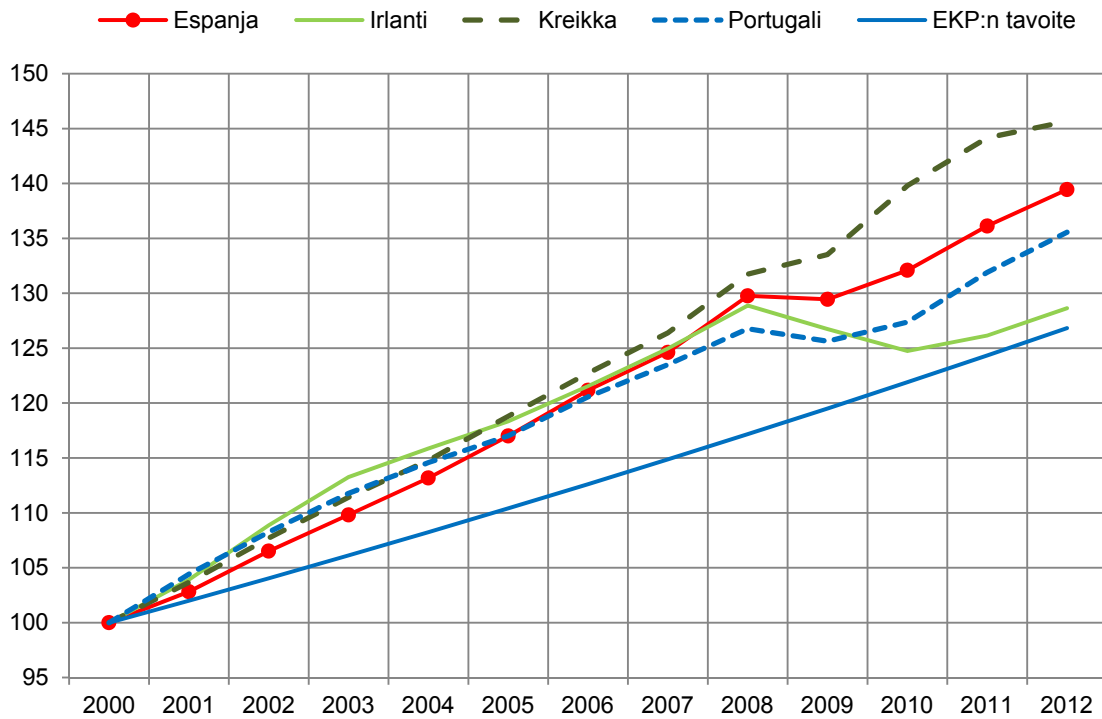
Kuvio 3 Bruttokansantuote



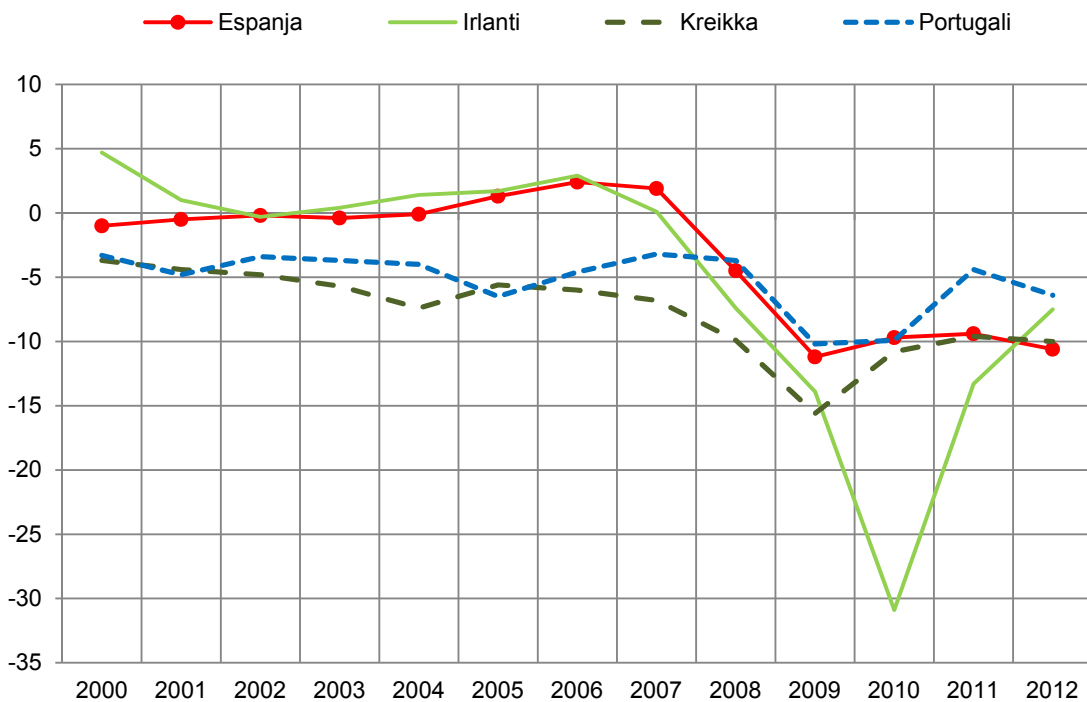
Kuvio 4 Työttömyysaste, %



Kuvio 5 Kuluttajahinnat



Kuvio 6 Julkisen sektorin rahoitusylijäämä suhteessa bruttokansantuotteeseen, %



### Liite 3 Palkkojen vaikutus teollisuuden kustannuskilpailukykyyn

Teollisuuden kustannuskilpailukykyä arvioitaessa on otettava huomioon teollisuuden ja muun talouden vuorovaikutus tuottajahintojen ja tuotantokustannusten määräytymisessä. Jos tarkastellaan palkkainflaation vaikutuksia teollisuuden kustannuskilpailukykyyn, täytyy ottaa huomioon välituotekäytön kautta teollisuuteen heijastuva muun talouden työvoimakustannusten nousun aiheuttama kustannuspaine.

Tarkastellaan kahdesta sektorista eli teollisuudesta (alaindeksi T) ja muusta taloudesta (alaindeksi M) koostuvaa kansantaloutta. Kun tuotannon määrä, tuotantoteknologia ja tuotantopainosten hinnat on annettu, kustannusfunktio voidaan johtaa kustannusten minimoinnin kautta. CD-tuotantofunktion tapauksessa teollisuus minimoi kustannukset (1) teknologiarajoitteella (2)

$$(1) \quad C_T = W_T L_T + R_T K_T + P_T X_T + P_M Z_T,$$

$$(2) \quad L_T^{\alpha_1} K_T^{\alpha_2} X_T^{\alpha_3} Z_T^{\alpha_4} = Y_T.$$

Muuttuja  $Y_T$  tarkoittaa teollisuuden tuotannon volyyymia,  $L_T$  työpanosta ja  $K_T$  pääomapanosta ja tuontipanosta. Kustannusten määräytymistä mallinnettaessa otetaan huomioon välituotekäyttö. Muuttuja  $X_T$  tarkoittaa teollisuusyritysten muulta teollisuudelta ostamia välituotteita ja  $Z_T$  teollisuuden muulta taloudelta ostamia välituotteita, Muuttuja  $P_T$  tarkoittaa teollisuuden tuottajahintaa,  $P_M$  muun talouden tuottajahintaa,  $W_T$  teollisuuden työpanoksen yksikkökustannusta ja  $R_T$  muita eksogeenisiä panoshintoja. Tuotantofunktion (2) parametrit  $\alpha_1, \dots, \alpha_4$  ( $\alpha_i > 0$ ) kuvaavat tuotantopainosten kustannusosuuksia. Tuotantofunktioon (2) oletetaan vakioiset skaalatuotot siten, että  $\sum_i \alpha_i = 1$ .

Tällöin kustannusfunktio on lineaarinen tuotannon volyymin suhteen ja yksikkökustannusfunktio on muotoa

$$(3) \quad UC_T = W_T^{\alpha_1} R_T^{\alpha_2} P_T^{\alpha_3} P_M^{\alpha_4} S_T,$$

missä vakio  $S_T$  riippuu parametreista  $\alpha_i$ .

Samalla tavoin voidaan johtaa CD-tuotantofunktioon perustuva muun talouden yksikkökustannusfunktio

$$(4) \quad UC_M = W_M^{\beta_1} R_M^{\beta_2} P_T^{\beta_3} P_M^{\beta_4} S_M,$$

missä vakio  $S_M$  riippuu parametreista  $\beta_i$ . Muuttujat  $W_M$ ,  $R_M$ ,  $P_T$  ja  $P_M$  tarkoittavat muun talouden tuotantopainosten yksikköhintoja ja parametrit  $\beta_1, \dots, \beta_4$  ( $\beta_i > 0$ ) kuvaavat muun talouden tuotantopainosten kustannusosuuksia. Myös muun talouden tuotantofunktioon oletetaan vakioiset skaalatuotot siten, että  $\sum_i \beta_i = 1$ .

Oletetaan, että teollisuuden ja muun talouden tuottajahinnat  $P_T$  ja  $P_M$  määräytyvät markup-kertoimilla  $\mu_T \geq 1$  ja  $\mu_M \geq 1$  tuotannon yksikkökustannuksista  $UC_T$  ja  $UC_M$  siten, että  $P_T = \mu_T UC_T$  ja  $P_M = \mu_M UC_M$ . Kun nämä hinnoittelumallit sijoitetaan yhtälöihin (3) ja (4), saadaan loglineaarinen yhtälöryhmä



$$(5a) \quad \ln UC_T = \alpha_1 \ln W_T + \alpha_2 \ln R_T + \alpha_3 \ln UC_T + \alpha_4 \ln UC_M + \ln U_T,$$

$$(5b) \quad \ln UC_M = \beta_1 \ln W_M + \beta_2 \ln R_M + \beta_3 \ln UC_T + \beta_4 \ln UC_M + \ln U_M,$$

missä vakio  $U_T$  riippuu parametreista  $\alpha_p$ ,  $\mu_T$  ja  $\mu_M$  ja vakio  $U_M$  parametreista  $\beta_p$ ,  $\mu_T$  ja  $\mu_M$ .

Panos-tuotoshintamallin ratkaisua vastaavasti yhtälöryhmästä (5a-b) voidaan ratkaista teollisuuden ja muun talouden yksikkökustannukset  $\ln UC_T$  ja  $\ln UC_M$  sektoreiden eksogeenisten panoshintojen suhteen. Tavanomaisessa panos-tuotoshintamallissa on Leontief-teknologiaoletuksesta johtuen ratkaistava lineaarinen yhtälöryhmä (vrt. Forssell, 1985). Tässä tapauksessa CD-teknologiaoletuksesta johtuen ratkaistavaksi tulee loglineaarinen yhtälöryhmä (5a-b). Matriisiesityksenä ratkaisu on muotoa

$$(6) \quad \ln UC = (I - A')^{-1} B \ln C.$$

Yhtälössä (6) muuttuja  $\ln UC$  tarkoittaa sektoreiden yksikkökustannusten vektoria ja muuttuja  $\ln C$  sektoreiden eksogeenisten panoshintojen vektoria.  $A'$  on toimialojen panoskerroinmatriisin transpoosi ja  $B$  on eksogeenisten kustannustekijöiden suoria toimialakohtaisia vaikutuksia kuvaava matriisi. Matriisin  $(I - A')^{-1} B$  riveiltä saadaan kertoimet  $\gamma_1, \dots, \gamma_4$  ja  $\delta_1, \dots, \delta_4$ , joita käyttäen yksikkökustannukset  $UC_T$  ja  $UC_M$  voidaan esittää eksogeenisten panoshintojen funktioina

$$(7a) \quad UC_T = W_T^{\gamma_1} W_M^{\gamma_2} R_T^{\gamma_3} R_M^{\gamma_4} V_T,$$

$$(7b) \quad UC_M = W_T^{\delta_1} W_M^{\delta_2} R_T^{\delta_3} R_M^{\delta_4} V_M,$$

missä vakiot  $V_T$  ja  $V_M$  riippuvat mallien (5a-b) vakioista.

## Lähteet

- Alberola-Ila, E. & Tyrväinen, T. (1998): Is there scope for inflation differentials in EMU? – An empirical evaluation of the Balassa-Samuelson model in EMU countries, Banco de Espana – Servicio de Estudios Documento de Trabajo no 9823.
- Aukrust, O. (1977): Inflation in the Open Economy: A Norwegian Model, Artikler fra Statistisk Sentralbyrå, Nr. 96.
- Bibow, J. (2012): The Euro Debt Crisis and Germany's Euro Trilemma, Levy Economics Institute of Bard College, Working Paper No. 721.
- Canzoneri, M. B., Cumby, R. E. & Diba, B. (1999): Relative labor productivity and the real exchange rate in the long run: evidence for a panel of OECD countries, *Journal of International Economics* 47, 245–266.
- De Grauwe, P. & Schnabl, G. (2004): Nominal versus Real Convergence with Respect to EMU Accession – How to Cope with the Balassa-Samuelson Dilemma.
- Forssell, O. (1985): Panos-tuotosmallit, ETLA, B 46.
- Goldman Sachs (2012): Achieving fiscal and external balance (Part 1): The price adjustment required for external sustainability, *European Economics Analyst*, Issue No: 12/012, March 15, 2012.
- Goldman Sachs (2013): External rebalancing: Progress, but a sizeable challenge remains, *European Economics Analyst*, Issue No: 13/03, January 17, 2013.
- Holinski, N., Kool, C. & Muysken, J. (2010): Origins of persistent macroeconomic imbalances in the Euro area, Tjalling C. Koopmans Research Institute, Discussion Paper Series nr: 10–12.
- Obstfeld, M. & Rogoff, K. (2007): The Unsustainable U.S. Current Account Position Revisited, NBER.
- Rantala, O. (2013): Kilpailukyvyyn mittaamisen teoriaa ja käytäntöä, ETLA, Raportit No. 15.
- Sinn, H.-W. (2013): Austerity, growth and inflation: Remarks on the Eurozone's unresolved competitiveness problem, CESifo Working Paper No. 4086.





Aikaisemmin ilmestynyt ETLA Raportit-sarjassa (ennen ETLA Keskusteluaiheita)  
*Previously published in the ETLA Reports series (formerly ETLA Discussion Papers)*

- No 8 *Ville Kaitila – Markku Kotilainen*, EU:n ja Yhdysvaltojen mahdollisen kauppaja- ja investointikumppanuussopimuksen vaikutuksia suomalaiselle elinkeinoelämälle ja yhteiskunnalle. 5.3.2013. 57 s.
- No 9 *Mika Maliranta – Vesa Vihriälä*, Suomen kilpailukykyongelman luonne. 11.4.2013. 21 s.
- No 10 *Mika Pajarinen – Petri Rouvinen*, Nokia's Labor Inflows and Outflows in Finland – Observations from 1989 to 2010. 3.5.2013. 20 p.
- No 11 *Tuomo Virkola*, Rakenteellinen budjettitasapaino. 14.5.2013. 33 s.
- No 12 *Antti Kauhanen – Martti Kulvik – Sirpa Maijanen – Olli Martikainen – Paula Ranta – Silja Kulvik*, Selviytymistä vai suorituskykyä? Terveydenhuolto organisoinnin, tiedonhallinnan ja henkilökunnan kannalta. 23.5.2013. 150 s.
- No 13 *Tarmo Valkonen – Jukka Lassila*, Työeläkejärjestelmän sopeuttaminen pysyvään kasvun hidastumiseen. 17.6.2013. 37 s.
- No 14 *Esa Viitamo*, Servitization as a Productive Strategy of a Firm. Evidence from the Forest-Based Industries. 7.8.2013. 30 p.
- No 15 *Olavi Rantala*, Kilpailukyyn mittaamisen teoriaa ja käytäntöä. 14.8.2013. 29 s.
- No 16 *Jyrki Ali-Yrkkö – Petri Rouvinen*, Implications of Value Creation and Capture in Global Value Chains. Lessons from 39 Grassroots Cases. 19.8.2013. 20 p.
- No 17 *Martti Kulvik – Marja Tähtinen – Pekka Ylä-Anttila*, Business and Intellectual Capital Development in Financial Riptide. Case Studies of Finnish Biotechnology and Pharmaceutical Companies Dispersing into Global Value Chains. 15.10.2013. 82 p.
- No 18 *Olavi Rantala*, Postitoiminnan kehitys vuoteen 2020. 18.11.2013. 22 s.
- No 19 *Heli Koski*, Yleispalveluvelvoitteen merkitys postin kannattavuudelle. 18.11.2013. 15 s.
- No 20 *Tuomo Virkola*, Exchange Rate Regime, Fiscal Foresight and the Effectiveness of Fiscal Policy in a Small Open Economy. 3.3.2014. 62 p.
- No 21 *Ville Kaitila – Tuomo Virkola*, Openness, Specialisation and Vulnerability of the Nordic Countries. 27.3.2014. 25 p.
- No 22 *Mika Maliranta – Niku Määttänen*, Innovation, Firm Risk and Industry Productivity. 1.4.2014. 14 p.

Sarjan julkaisut ovat raportteja tutkimustuloksista ja väliraportteja tekeillä olevista tutkimuksista.

Julkaisut ovat ladattavissa pdf-muodossa osoitteessa: [www.etla.fi](http://www.etla.fi) » julkaisut » raportit

*Papers in this series are reports on research results and on studies in progress.*

*Publications in pdf can be downloaded at [www.etla.fi](http://www.etla.fi) » publications » reports*

**ETLA**

Elinkeinoelämän tutkimuslaitos  
The Research Institute of the Finnish Economy  
Lönnrotinkatu 4 B  
00120 Helsinki

Puh. 09-609 900  
Fax 09-601 753  
[www.etla.fi](http://www.etla.fi)  
[etunimi.sukunimi@etla.fi](mailto:etunimi.sukunimi@etla.fi)

ISSN-L 2323-2447, ISSN 2323-2447, ISSN 2323-2455 (Pdf)