

JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

Kauppakorkeakoulu

**TAYLORIN SÄÄNTÖ JA EUROOPAN KESKUSPANKIN
RAHAPOLITIikka:**

**Onko euroalueen velkakriisi vaikuttanut EKP:n
harjoittamaan rahapolitiikkaan?**

Kansantaloustiede
Pro gradu -tutkielma
Anna Takaniemi
2013

Jyväskylän Yliopiston Kauppakorkeakoulu

Tekijä Takaniemi, Anna	
Työn nimi Taylorin sääntö ja Euroopan keskuspankin rahapolitiikka: Onko euroalueen velkakriisi vaikuttanut EKP:n harjoittamaan rahapolitiikkaan?	
Oppiaine Kansantaloustiede	Työn laji Pro gradu -tutkielma
Aika Elokuu 2013	Sivumäärä 102 + 4
Tiivistelmä - Abstract <p>Tässä tutkielmassa selvitetään, noudattaako Euroopan keskuspankki Taylorin sääntöä rahapoliittisia päätöksiä tehdessään. Lisäksi tarkastellaan, onko euroalueen velkakriisi vaikuttanut Euroopan keskuspankin harjoittamaan rahapolitiikkaan. Taylorin (1993) mukaan keskuspankit huomioivat korkoja asettaessaan kotimaisen inflaation ja tuotannon poikkeamat niille asetetuista tavoitteista. Tarkasteluajanjakso alkaa euroalueen yhteisen rahapolitiikan käyttöönotosta tammikuussa 1999 ulottuen joulukuuhun 2012. Aineisto on koottu Euroopan keskuspankin pääasiassa reaaliaikaisen aineiston tietokannasta sekä OECD:n verkkosivuilta. Toteutettavassa tutkimuksessa estimoidaan senhetkisiä ja eteenpäin katsovia Taylorin sääntöjä, joihin on lisätty korkovaihtelun tasausparametri. Eteenpäin katsova Taylorin sääntö huomioi inflaatio-odotukset. Estimoinnit toteutetaan niin koko otosajanjaksolle kuin osatoksille, jotka pyrkivät huomioimaan vuoden 2010 alussa alkaneen euroalueen velkakriisin. Velkakriisin vaikutuksen tarkastelemista syvennetään velkakriisimuuttujalla laajennetulla Taylorin säännöllä sekä niin sanotulla interaktioregressiolla. Interaktioregressio huomioi velkakriisimuuttujan ja velkakriisin ajanjaksolle kohdistetun aikadummy-muuttujan tulon. Estimointimenetelmänä käytetään GMM-estimointia.</p> <p>Taylorin sääntöä ja keskuspankkien rahapolitiikkaa on tutkittu kirjallisuudessa laajasti. Uudempi kirjallisuus perehtyy myös Yhdysvalloissa 2007 alkaneen finanssikriisin ja sitä seuranneen euroalueen velkakriisin vaikutukseen keskuspankkien rahapolitiikkaan. Tässä tutkielmassa keskitytään tarkastelemaan Euroopan keskuspankkia ja euroalueen velkakriisiä, eikä tässä tutkielmassa käytettyä aggregoitua velkapainotettua velkakriisimuuttujaa ole tiettävästi aiemmin käytetty Taylorin sääntöjä estimoitaessa. Tutkimustulosten perusteella Euroopan keskuspankin ei voida yksiselitteisesti todeta noudattaneen Taylorin sääntöä rahapolitiikasta päättäessään. Taylorin periaate (inflaation kerroin yli ykkösen, tuotantokuilun kerroin positiivinen) kuitenkin toteutuu lähes kaikissa estimoinneissa, mutta tuotantokuilun kertoimet jäivät mataliksi. Eteenpäin katsovaa Taylorin sääntöä estimoitaessa inflaation kertoimet ovat korkeammat kuin senhetkisen Taylorin säännön tapauksessa. Tutkimustulosten perusteella Euroopan keskuspankin rahapolitiikan voidaan katsoa olleen vakauttavaa. Velkakriisimuuttujalla ja interaktiolla laajennettujen Taylorin sääntöjen perusteella velkakriisin voidaan todeta vaikuttaneen Euroopan keskuspankin rahapoliittiseen päätöksentekoon.</p>	
Asiasanat Euroopan keskuspankki, Taylorin sääntö, rahapolitiikka, euroalueen velkakriisi, valtion riskipreemio	
Säilytyspaikka Jyväskylän yliopiston kauppakorkeakoulu	

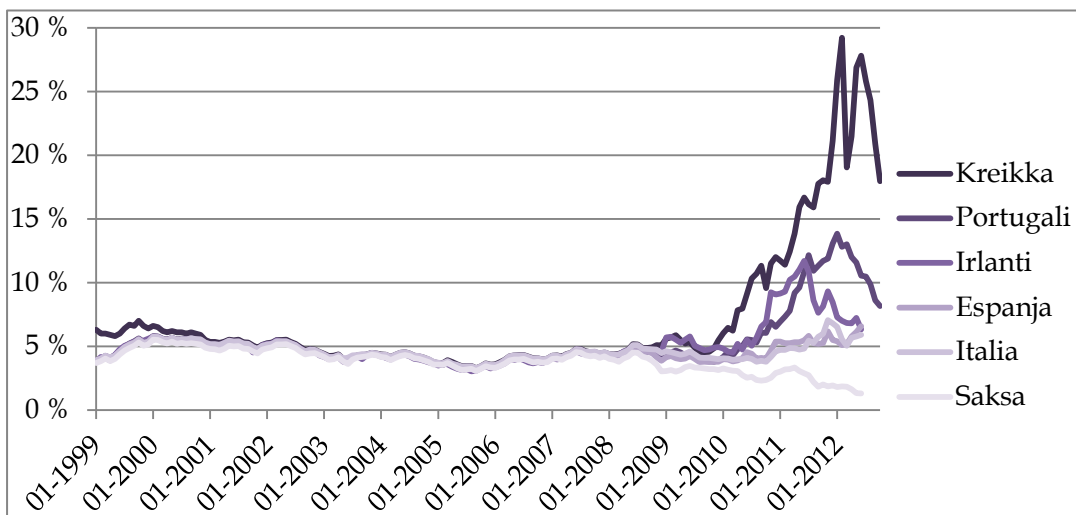
SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	7
2	EUROOPAN KESKUSPANKKI JA SEN RAHAPOLITIIKKA.....	9
2.1	EKP:n historia.....	9
2.2	EKP:n rahapolitiikan strategia.....	11
2.3	EKP:n rahapolitiikan toteuttaminen.....	16
2.4	EKP:n rahapolitiikka rahoituskriisin aikana.....	18
3	RAHAPOLITIIKKASÄÄNNÖT.....	25
3.1	Rahapolitiikkasääntöjen kehitys.....	25
3.2	Instrumenttisäännöt.....	26
3.2.1	Taylorin sääntö.....	27
3.2.2	Rahapolitiikan vaikutusindeksi.....	29
3.3	Tavoitesäännöt.....	31
3.3.1	Inflaatiotavoite ja inflaatioennustetavoite.....	32
4	TAYLORIN SÄÄNNÖN MALLINTAMINEN.....	34
4.1	Taylorin sääntö ja sen variaatiot.....	34
4.2	Taylorin säännön mallintamiseen liittyvät ongelmat.....	38
5	KATSAUS KIRJALLISUUTEEN.....	41
5.1	Taylorin säännön perusmalli.....	41
5.2	Lisämuuttujilla laajennettu Taylorin sääntö.....	58
6	TAYLORIN SÄÄNTÖ JA EKP:N RAHAPOLITIIKKA.....	73
6.1	Aineisto.....	73
6.2	Muuttujat.....	77
6.3	Tutkimusmenetelmä.....	80
6.4	Tulokset.....	84
7	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	94
	LÄHTEET.....	99
	LIITTEET.....	103

1 JOHDANTO

Kesällä 2007 Yhdysvalloista alkanut finanssikriisi ja sitä seurannut euroalueen velkakriisi ovat aiheuttaneet haasteita keskuspankkien rahapolitiikan harjoittamiselle. Euroopan keskuspankin rahapolitiikan ja koko Euroopan unionin ensisijainen tehtävä on hintavakauden ylläpitäminen. Tämän lisäksi pyritään kestäväan kehitykseen, jonka perustana ovat hintavakauden lisäksi tasapainoinen talouskasvu sekä täystyöllisyyttä ja sosiaalista edistystä tavoitteleva kilpailukykyinen sosiaalinen markkinatalous. (ECB 2011a, 14.) Euroaluetta ja koko maailmantaloutta ravistelleiden kriisien seurauksena Euroopan keskuspankki on joutunut turvautumaan epätavanomaisiin rahapoliittisiin toimiin, joilla se on pyrkinyt varmistamaan Euroopan unionin asettamien tavoitteiden toteutumista ja rahoitusmarkkinoiden toimivuutta.

Euroalueen velkakriisiin voidaan katsoa alkaneen vuoden 2010 alussa, kun Irlannin, Kreikan ja Portugalin kymmenen vuoden valtion joukkovelkakirjojen riskilisät alkoivat kasvaa suhteessa Saksan joukkovelkakirjoihin. Myöhemmin myös Espanjan ja Italian riskilisissä havaittiin epäsuotuisaa kehitystä. Kuvio 1 kuvaa näiden euroalueen maiden (PIIGS-maat) kymmenen vuoden valtion joukkovelkakirjojen riskilisien eli pitkän aikavälin korkojen kehitystä. Hillitäkseen euroalueen maiden velkaongelmia ja rahoitusmarkkinoiden jännittyneisyyttä Euroopan keskuspankki on toteuttanut erilaisia epätavanomaisia rahapoliittisia toimia. Näitä poikkeustoimia ovat olleet korkojen lasku historiallisen alhaisiin lukemiin, tehostettu luotonanto sekä erilaiset arvopapereiden osto-ohjelmat.



KUVIO 1 Euroalueen maiden pitkän aikavälin korot tammikuusta 1999 joulukuuhun 2012. (Lähde: OECD)

Keskuspankkien harjoittamaa rahapolitiikkaa voidaan tutkia erilaisten rahapolitiikkasäätöjen avulla. Tunnetuin näistä lienee Taylorin sääntö. Taylorin (1993) mukaan keskuspankit huomioivat korkoja asettaessaan

kotimaisen inflaation ja tuotannon poikkeamat niille asetetuista tavoitteista. Taylorin säännön perusmallia on kirjallisuudessa muunneltu useilla tavoilla. Malli voi olla joko senhetkinen tai eteenpäin katsova, ja sitä voidaan laajentaa lisäämällä malliin muita rahapoliittisen päätöksenteon tukena käytettäviä muuttujia. Yleisemmin euroaluetta koskevaa Taylorin sääntöä on laajennettu rahan määrän kasvulla, Yhdysvaltain ohjauskorolla (*Federal Funds Rate*) ja euro-dollarivaluuttakursseilla. Myöhemmässä kirjallisuudessa lisämuuttujina on käytetty myös erilaisia finanssikriisiä ja velkakriisiä mittaavia muuttujia.

Tässä tutkielmassa on tarkoitus arvioida Taylorin säännön toimivuutta rahapoliittisen päätöksenteon välineenä euroalueella. Perusmallien tarkastelun lisäksi kiinnostuksen kohteena on, onko euroalueen velkakriisi vaikuttanut Euroopan keskuspankin rahapoliittiseen päätöksentekoon. Euroopan keskuspankin rahapolitiikkaa tutkitaan senhetkisellä ja eteenpäin katsovalla Taylorin säännöllä, johon on lisätty korkovaihtelun tasausparametri. Tutkimussuuntaus on valittu aiemman kirjallisuuden perusteella. Perusmallia laajennetaan euroalueen velkakriisiä mittaavalla muuttujalla, joka on rakennettu Eichlerin ja Hielscherin (2011) tutkimuksen pohjalta. Taylorin sääntöä estimoidaan niin koko otosajanjaksolle euroalueen yhteisen rahapolitiikan alkamisesta tammikuussa 1999 joulukuuhun 2012 kuin osaotoksille, jotka on valittu euroalueen velkakriisiä silmälläpitäen. Tutkimuksen toteuttaminen on mielekästä, koska epätavanomaiset rahapoliittiset toimet viittaavat siihen, ettei euroalueen rahapolitiikka velkakriisin aikana ole perustunut pelkästään inflaation ja tuotannon poikkeamiin niille asetetuista tavoitteistaan.

Tutkielman rakenne on seuraava: luvussa kaksi tutustutaan Euroopan keskuspankin historiaan, rahapolitiikkaan ja rahapolitiikan toteuttamiseen. Luvussa kaksi esitellään kattavasti myös Euroopan keskuspankin harjoittama rahapolitiikka finanssikriisin ja euroalueen velkakriisin aikana. Luvussa kolme perehdytään rahapolitiikkasääntöihin, erityisesti Taylorin sääntöön. Luvussa neljä esitellään menetelmät, joilla Taylorin sääntöä mallinnetaan sekä keskustellaan Taylorin säännön mallintamiseen liittyvistä ongelmista. Luvussa viisi tehdään katsaus Taylorin sääntöä koskevaan kirjallisuuteen. Luku viisi pureutuu niin Taylorin säännön perusmallien kuin lisämuuttujilla laajennettujen Taylorin sääntöjen tutkimustuloksiin. Erityisenä kiinnostuksen kohteena ovat finanssi- ja velkakriisiä käsittelevien tutkimusten tulokset. Luvussa kuusi kuvataan tässä tutkielmassa toteutettavassa analyysissä käytettävä aineisto, muuttujat ja tutkimusmenetelmä sekä esitellään saadut tutkimustulokset. Viimeinen eli seitsemäs luku sisältää johtopäätökset.

2 EUROOPAN KESKUSPANKKI JA SEN RAHAPOLITIikka

Euroalueella on harjoitettu yhteistä rahapolitiikkaa vuodesta 1999 Euroopan keskuspankin johdolla. Tätä voidaan pitää merkittävänä käännekohtana Euroopan maiden pitkässä ja monivaiheisessa yhdentymisprosessissa. Eurojärjestelmän tärkeimmäksi tehtäväksi on määritelty hintavakauden ylläpitäminen. Hintavakautta ylläpitämällä rahapolitiikka voikin parhaiten edistää talouskasvua, uusien työpaikkojen syntyä ja sosiaalista yhteenkuuluvuutta. (ECB 2011a, 7-9.) Tässä luvussa käydään lyhyesti läpi Euroopan keskuspankin historia. Luvun painopiste on katsauksessa Euroopan keskuspankin harjoittamaan rahapolitiikkaan ja sen toteutumiseen. Lisäksi tarkastellaan keskuspankin rahapoliittisia toimia kesällä 2007 alkaneen finanssikriisin ja erityisesti sitä seuranneen euroalueen velkakriisin aikana.

2.1 EKP:n historia

Euroopan keskuspankin historia ulottuu aina 1950-luvulle saakka, ja siihen liittyy useita vaiheita, sopimuksia ja yhteisöjä. Kuusi Länsi-Euroopan maata, Alankomaat, Belgia, Italia, Luxemburg, Ranska ja Saksa, perustivat Euroopan hiili- ja teräsyhteisön (*The European Coal and Steel Community, ECSC*) vuonna 1952. Hiili- ja teräsyhteisön oli tarkoitus toimia 50 vuotta. Samat maat kuitenkin perustivat Euroopan hiili- ja teräsyhteisön rinnalle jo vuonna 1958 Euroopan talousyhteisön (*The European Economic Community, EEC*) ja Euroopan atomienergiayhteisön (*The European Atomic Energy Community, Euratom*). Näitä kolmea Euroopan keskuspankkia edeltänyttä yhteisöä voidaan pitää lähtökohtana euroalueen yhdentymisen, yhteisen talousalueen ja yhteisen valuutan synnylle. (Scheller 2006, 15; 27.)

Vuonna 1962 Euroopan talusyhteisö teki ensimmäisen ehdotuksen talous- ja rahaliiton perustamiseksi, joka tunnetaan nimellä Marjolinin selonteko. Euroopan rahapolitiikan yhdentymisprosessi jatkui vuonna 1979, kun Euroopan valuuttajärjestelmä (*The European Monetary System, EMS*) perustettiin Eurooppa-neuvoston päätöslauselmalla. Seuraava askel kohti yhteistä rahaliittoa ja valuuttaa tapahtui vuonna 1989, kun Eurooppa-neuvosto päätti talous- ja rahaliiton toteuttamisesta kolmessa vaiheessa. Ensimmäisessä vaiheessa taattiin sisämarkkinoiden toimivuus, pienennettiin jäsenvaltioiden talouspoliittisia eroja, poistettiin esteet rahapoliittisen yhdentymisen tieltä ja tiivistettiin rahapoliittista yhteistyötä. Toisessa vaiheessa keskityttiin valmistelemaan viimeiseen vaiheeseen siirtymistä perustamalla talous- ja rahaliiton keskeiset elimet ja organisatorinen rakenne sekä vahvistettiin rahapoliittista yhdentymistä. Kolmannessa vaiheessa talous- ja rahaliitton

osallistuvien valuuttojen kurssit kiinnitettiin, ja yhteisön laitokset ryhtyivät käyttämään niille annettuja raha- ja talouspoliittisia valtuuksia. (Scheller 2006, 16-21.)

Helmikuussa 1992 allekirjoitettu Maastrichtin sopimus johti vihdoin Euroopan unionin perustamiseen. Sopimuksella muutettiin Euroopan yhteisöjen perustamissopimuksia, ja sopimukseen tehtiin lisäyksiä esimerkiksi koskien talous- ja rahapolitiikkaa. Lisäykset määräisivät perustan talous- ja rahaliitolle sekä määrittelivät sen toteuttamistavan ja aikataulun. Euroopan unionin perustamisesta tehdyn sopimuksen oli tarkoitus tulla voimaan tammikuun alussa vuonna 1993, mutta ratifiointiprosessin viivästyttyä Saksassa ja Tanskassa sopimus astui voimaan vasta marraskuun alussa 1993. (Scheller 2006, 21.)

Lopullinen päätös talous- ja rahaliiton toteutumisesta tehtiin toukokuussa 1998. Toukokuun alussa kokoontunut Eurooppa-neuvosto päätti yksimielisesti, että 11 jäsenvaltiota, Alankomaat, Belgia, Espanja, Irlanti, Italia, Itävalta, Luxemburg, Portugali, Ranska, Saksa ja Suomi, täyttivät edellytykset yhteisen valuutan käyttöönottamisesta 1.1.1999 lähtien. Iso-Britannia ja Tanska jättäytyivät erityisasemansa perusteella talous- ja rahaliiton ulkopuolelle. Kreikka ja Ruotsi eivät puolestaan täyttäneet edellytyksiä yhteisen valuutan käyttöönotolle. (Scheller 2006, 24-25.)

Euroopan keskuspankki perustettiin kesäkuun 1998 alussa. Tammikuusta 1999 se on ollut vastuussa 11 jäsenvaltionsa rahapolitiikan harjoittamisesta. Kreikka liittyi euroalueeseen vuoden 2001 alussa, ja samalla sen keskuspankista tuli osa eurojärjestelmää. Kreikan täyttäessä euron käyttöönoton edellytykset euroalueen maiden lukumäärä nousi kahteentoista. Euron käyttöönotto saatiin päätökseen vuoden 2002 alussa, kun eurosetelit ja -kolikot laskettiin liikkeeseen. Helmikuusta 2002 lähtien eurosetelit ja -kolikot ovat olleet euroalueen ainoita laillisia maksuvälineitä. (Scheller 2006, 25-27.)

Euroopan unioni on laajentunut vähitellen Kreikan unioniin liittymisen jälkeen. Vuonna 2004 kymmenen Keski- ja Itä-Euroopan maata, Kypros, Latvia, Liettua, Malta, Puola, Slovakia, Slovenia, Tšekki, Unkari ja Viro, liittyivät Euroopan unionin jäseniksi, jolloin jäsenvaltioiden määrä nousi 25:een. Kaksi muuta Itä-Euroopan maata, Bulgaria ja Romania, aloittivat liittymisneuvottelut vuonna 2005, ja ne liittyivät Euroopan unioniin vuonna 2007 nostaten jäsenmaiden lukumäärän 27:ään. Kroatia ja Turkki aloittivat neuvottelut jäsenyydestä syksyllä 2005. (Scheller 2006, 27-28.) Heinäkuussa 2013 neuvottelut tuottivat tulosta Kroatian osalta, kun siitä tuli 28:s Euroopan unionin jäsenmaa. Turkin lisäksi ehdokasmaan asemassa ovat entinen Jugoslavian tasavalta Makedonia, Islanti, joka ryhtyi neuvotteluihin vuonna 2010, Montenegro ja Serbia. Mahdollisina ehdokasmaina pidetään Albaniaa, Bosnia ja Hertsegovinaa sekä Kosovoa. (Euroopan komission viestintäyksikkö 2013a, 2013b.)

Euroopan unionin jäsenyys ei automaattisesti tarkoita euron käyttöönottoa, koska jäsenvaltioiden on täytettävä tietyt edellytykset ennen yhteisen valuutan saavuttamista. Tästä syystä uusista jäsenmaista ei

välittömästi tule euroalueen jäseniä Euroopan unioniin liittymisen jälkeen. Uudet jäsenvaltiot kuitenkin sitoutuvat talous- ja rahaliiton tavoitteisiin. Liittymisen yhteydessä niiden kansallisista keskuspankeista tulee Euroopan keskuspankkijärjestelmän jäseniä, mikä tarkoittaa itsenäisestä rahapolitiikasta luopumista. (Scheller 2006, 28.) Vuonna 2011 euroalueeseen kuuluu 17 valtiota. Euroopan unionissa on siis 10 jäsenvaltiota (Bulgaria, Iso-Britannia, Latvia, Liettua, Puola, Romania, Ruotsi, Tanska, Tšekki ja Unkari), joiden virallinen rahayksikkö ei ole euro. Iso-Britannialla ja Tanskalla on erityisasema, joka perustuu niiden käymiin neuvotteluihin oikeudesta olla liittymättä euroalueeseen. Loppujen kahdeksan maan odotetaan ottavan euron käyttöön tulevaisuudessa. (ECB 2011a, 13.)

2.2 EKP:n rahapolitiikan strategia

Oikeudellinen lähtökohta euroalueen yhteiselle rahapolitiikalle on määritelty sopimuksissa Euroopan unionista ja Euroopan unionin toiminnasta sekä perussäännössä Euroopan keskuspankkijärjestelmästä ja Euroopan keskuspankista. Edellä mainitut sopimukset toimivat perustana Euroopan keskuspankille, eurojärjestelmälle ja Euroopan keskuspankkijärjestelmälle. Euroopan keskuspankkijärjestelmään kuuluvat Euroopan keskuspankki ja Euroopan unionin jäsenmaiden kansalliset keskuspankit. Eurojärjestelmä puolestaan koostuu Euroopan keskuspankista ja niiden maiden kansallisista keskuspankeista, jotka ovat ottaneet euron käyttöönsä. Euroalueeseen viitattaessa tarkoitetaan niitä Euroopan unionin jäsenvaltioita, joiden yhteisenä valuuttana euro toimii. (ECB 2011a, 13.)

Euroopan unionin sopimuksissa ja perussäännössä määritellään eurojärjestelmän perustehtävät. Eurojärjestelmän keskeisin tehtävä on pitää yllä hintavakautta. Rahapolitiikan tähtääminen hintavakauden ylläpitämiseen on tärkeää, koska hintavakauden avulla pystytään varmistamaan suotuisa taloudellinen tilanne ja korkea työllisyyden taso. Muita eurojärjestelmän perustehtäviä ovat euroalueen rahapolitiikan määrittely ja toteuttaminen, valuuttamarkkinaoperaatioiden toimeenpano, jäsenvaltioiden valuuttavarantojen hallussapito ja hoito sekä maksujärjestelmien sujuvan toiminnan edistäminen. Muut eurojärjestelmän tehtävät liittyvät setelinanto-oikeuteen, tilastointiin, taloudelliseen vakauteen ja valvontaan sekä kansainväliseen ja eurooppalaiseen yhteistyöhön. Tärkeimpänä näistä mainittakoon, että Euroopan keskuspankki on euroalueen ainoa keskuspankki, jolla on setelinanto-oikeus. (ECB 2011a, 14-16.)

Euroopan keskuspankin neuvosto pyrkii vaikuttamaan rahamarkkinoihin käyttäen hyväkseen tietämystään rahapolitiikan välittymismekanismista. Rahapolitiikan välittymismekanismi on prosessi, jonka kautta rahapoliittiset päätökset heijastuvat koko talouteen ja erityisesti hintatasoon. Rahapolitiikan välittymisprosessi ohjauskoroista hintoihin on pitkä ja monimutkainen.

Välittymismekanismi alkaa, kun keskuspankki muuttaa ohjauskorkoa. Muutos ohjauskorossa vaikuttaa pankki- ja markkinakorkoihin sekä odotuksiin tulevasta ohjauskorosta. Pankki- ja markkinakorot sekä odotukset puolestaan vaikuttavat useisiin eri fundamentteihin, kuten rahan määrään ja luotonantoon, varallisuuden hintoihin, valuuttakursseihin, palkan ja hinnan asettamiseen sekä kysynnän ja tarjonnan muodostumiseen niin hyödyke- kuin työmarkkinoillakin. Muutokset fundamenteissa ohjautuvat kotimaisiin ja tuontihintoihin ja edelleen koko hintojen kehitykseen.¹ (ECB 2011a, 58–59.)

Välittymismekanismien toiminnan kuvaaminen on monimutkaista, koska käytännössä talouden kehittymiseen vaikuttaa jatkuvasti erilaiset shokit, kuten muutokset riskipreemiossa, pankkien pääomassa, maailmantaloudessa, finanssipolitiikassa ja raaka-aineiden hinnoissa. Toimivaa rahapolitiikkaa rakennettaessa tulisikin huomioida taloutta koettelevien shokkien luonne, koko ja kesto. Rahapolitiikan välittymismekanismien monimutkaisuuden takia rahapolitiikka vaikuttaa hintakehitykseen huomattavan hitaasti. Vaikutusten laajuus ja voimakkuus saattavat myös vaihdella talouden tilan mukaan, joten tarkkoja vaikutuksia on vaikea arvioida. Keskuspankit joutuvat kohtaamaan pitkiä, epävarmoja ja vaihtelevia viiveitä rahapolitiikkaa toteuttaessaan. (ECB 2011a, 58.)

Hyödyntämällä tietämystään rahapolitiikan välittymismekanismista keskuspankki pyrkii asettamaan lyhyen aikavälin korot tasolle, joka takaa hintavakauden säilymisen keskipitkällä aikavälillä. Rahapolitiikkaa harjoittaessaan keskuspankki kuitenkin jatkuvasti kohtaa useita epävarmuustekijöitä, jotka johtuvat niin taloutta ravistelevista shokeista kuin makrotaloudellisten muuttujien välisistä vaikutussuhteista. Ottaen huomioon hintavakauden säilymisen ja epävarmuustekijät voidaan määritellä seikkoja, jotka takaavat rahapolitiikan onnistumisen. Näitä tekijöitä ovat rahamarkkinoiden toimivuus, eteenpäin katsova ja ennalta ehkäisevä rahapolitiikka, rahapolitiikan keskittyminen keskipitkälle aikavälille, kiinteästi ankkuroidut inflaatio-odotukset ja oleellisen informaation huomioon ottaminen rahapoliittisia päätöksiä tehtäessä. (ECB 2011a, 62–63.)

Rahamarkkinoiden toimivuus vaikuttaa oleellisesti rahapolitiikan onnistumiseen. Rahapolitiikan välittymismekanismien sujuva toiminta riippuu pankkien käyttäytymisestä; erityisesti pankkien halukkuudesta käydä kauppaa pankkienvälisillä markkinoilla. Toimimattomat rahamarkkinat heikentävät rahapolitiikan kykyä vaikuttaa hintavakauteen. Viimeaikaiset tapahtumat ovatkin osoittaneet, että rahapolitiikan oikeanlainen välittyminen voi häiriytyä poikkeuksellisten taloudellisten olosuhteiden aikana, jolloin keskuspankki saattaa joutua käyttämään epätavanomaisia rahapolitiikkatoimia, kuten likviditeetti-interventioita, joilla helpotetaan korkojen asettamista ja luoton virtaamista talouteen. (ECB 2011a, 62–63.)

Rahamarkkinoiden toimivuuden lisäksi rahapolitiikan tulisi olla eteenpäin katsovaa ja siihen liittyvien toimien tulisi olla ennalta ehkäiseviä. Rahapolitiikan välittymismekanismiin liittyvän viiveen ja epävarmuuden takia

¹ Katso välittymismekanismi koroista hintoihin tarkemmin ECB 2011a, 59–62.

tämän hetken rahapoliittiset päätökset vaikuttavat hintatasoon vasta vuosineljännesten tai vuosien kuluttua. Tämä tarkoittaa, että keskuspankkien pitäisi tietää tänään, millaista rahapolitiikka tulevaisuudessa tulisi harjoittaa hintavakauden säilyttämiseksi. Rahapolitiikan välittymismekanismien kohtaama epävarmuus johtaa myös siihen, että keskuspankin harjoittaman rahapolitiikan tulisi keskittyä keskipitkälle aikavälille, jotta voitaisiin välttyä reaalitalouden tarpeettomalta epävakaudesta. (ECB 2011a, 63.)

Rahapolitiikka toimii huomattavasti tehokkaammin, jos inflaatio-odotukset ovat uskottavia. Uskottavuuden saavuttamiseksi keskuspankin tulisi määritellä tavoitteensa, harjoittaa rahapolitiikkaa johdonmukaisesti ja suunnitelmallisesti sekä tiedottaa toimistaan selkeästi ja avoimesti. Uskottavat inflaatio-odotukset toimivat automaattisena vakauttajana epävarmuuden voimistuessa ja lisäävät rahapolitiikan tehoa, jos välittymismekanismissa esiintyy häiriöitä. Lisäksi Euroopan keskuspankki kohtaa muiden keskuspankkien tavoin huomattavaa epävarmuutta, joka koskee esimerkiksi taloudellisten indikaattoreiden luotettavuutta, euroalueen talouden rakennetta ja rahapolitiikan välittymistä. Onnistuneen rahapolitiikan tulisikin huomioida kaikki oleellinen informaatio, että saataisiin mahdollisimman hyvä käsitys talouden kehittymistä ohjailevista tekijöistä. (ECB 2011a, 63.)

Euroopan keskuspankki on omaksunut rahapoliittisen strategian voidakseen toteuttaa johdonmukaista ja suunnitelmallista rahapolitiikkaa. Rahapoliittinen strategia huomioi yllä esiteltyt periaatteet, jotka tukevat rahapolitiikan onnistumista. Euroopan keskuspankin rahapoliittinen strategia muodostuu kahdesta tekijästä: hintavakauden kvantitatiivisesta määritelmästä ja kaksivaiheisesta menetelmästä analysoida hintavakauteen liittyviä riskejä. Jälkimmäisen tekijän avulla Euroopan keskuspankin neuvoston on mahdollista arvioida kaikkea oleellista informaatiota, jota tarvitaan eteenpäin katsovien ja ennalta ehkäisevien politiikkatoimien tekemiseen. Seuraavaksi näitä kahta rahapoliittisen strategian päätekijää kuvataan yksityiskohtaisemmin. (ECB 2011a, 63–64.)

Sopimus Euroopan Unionin toiminnasta osoittaa hintavakauden ylläpitämisen eurojärjestelmän keskeisimmäksi tehtäväksi. Euroopan keskuspankin neuvoston vuonna 1998 julkaiseman kvantitatiivisen määritelmän mukaan hintavakaudella tarkoitetaan euroalueen harmonisen kuluttajahintaindeksin alle kahden prosentin vuotuinen nousu keskipitkällä aikavälillä. Arvioituaan rahapoliittista strategiaansa perusteellisesti Euroopan keskuspankin neuvosto tarkensi määritelmänsä vuonna 2003. Tämän määritelmän mukaan inflaatio pyritään pitämään keskipitkällä aikavälillä alle kahdessa prosentissa, mutta kuitenkin lähellä kahta prosenttia. (ECB 2011a, 64.)

Euroopan keskuspankin neuvostolla oli useita syitä julkaista hintavakauden kvantitatiivinen määritelmä. Tarkka määritelmä ankkuroi inflaatio-odotuksia, helpottaa rahapolitiikan ymmärtämistä ja tekee rahapolitiikasta läpinäkyvämpää. Lisäksi määritelmä luonnehtii tietyn hintaindeksin, jonka avulla hintavakauden saavuttamista voidaan arvioida. Yhdenmukaistettu kuluttajahintaindeksi on yhtenäinen euroalueen maiden

välillä, ja se arvioi tarkasti tärkeimpien kulutushyödykkeiden hinnan muutosta ajassa. (ECB 2011a, 64.)

Hintavakauden kvantitatiivisen määritelmän lisäksi Euroopan keskuspankki toteuttaa rahapoliittista strategiaansa arvioimalla hintavakauteen liittyviä riskejä. Hintavakauden riskejä analysoidaan hyödyntämällä kahta toisiaan täydentävää näkökulmaa hintakehityksen määräytymisestä: taloudellista analyysiä ja rahatalouden analyysiä. Nämä niin sanotut kaksi pilaria muodostavat perustan Euroopan keskuspankin neuvoston rahapoliittisille päätöksille. (ECB 2011a, 69.) Euroopan keskuspankin rahapolitiikan strategia on esitelty kuviossa 2 kahden pilarin lähestymistavan avulla.

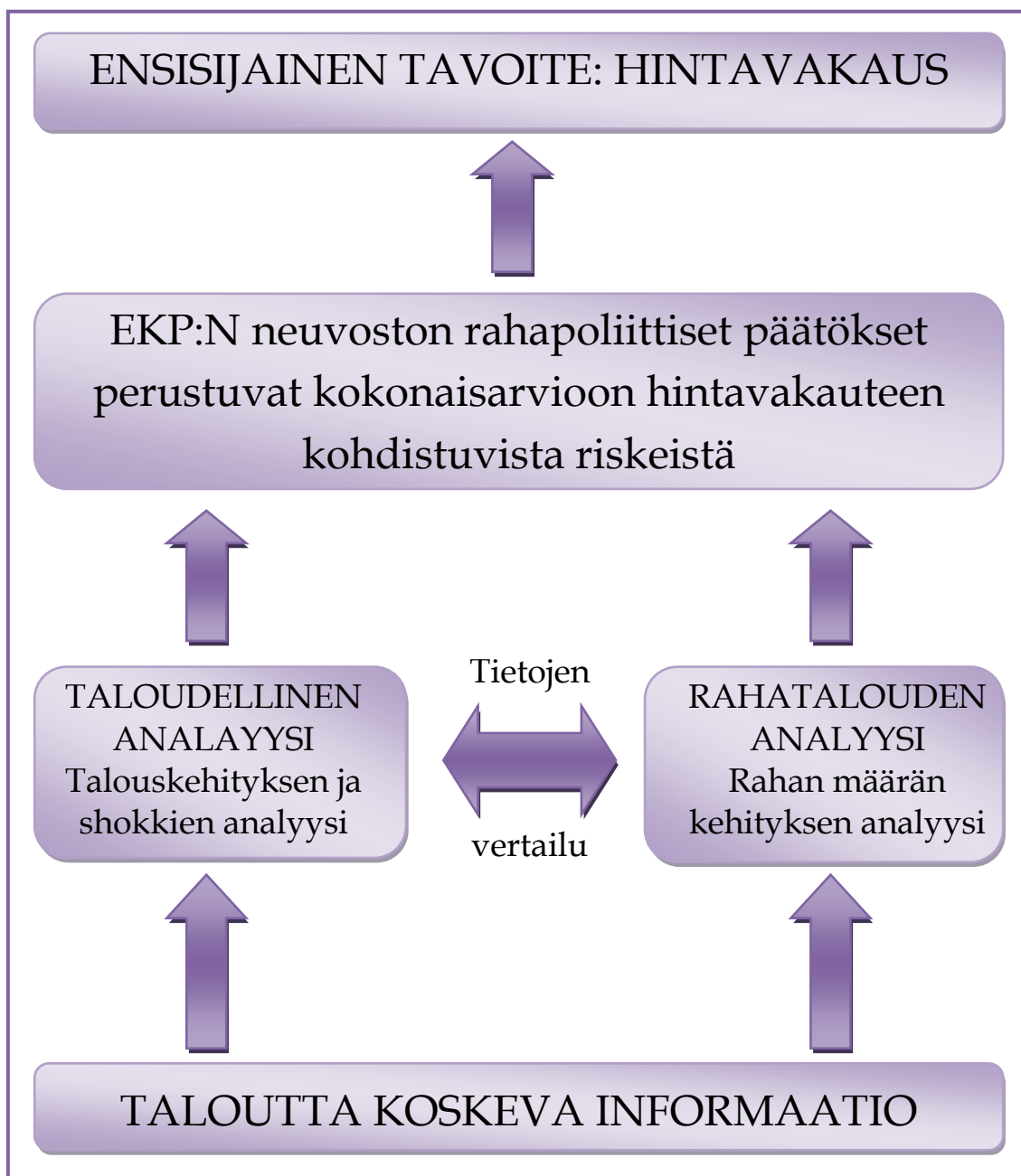
Taloudellinen analyysi keskittyy reaalityöntöä ja rahoitusmarkkinoita kuvaaviin muuttujiin, joiden avulla arvioidaan hintavakauteen lyhyellä ja keskipitkällä aikavälillä kohdistuvia riskejä. Näitä muuttujia ovat esimerkiksi kokonaistuotannon ja -kysynnän muutosta mittaavat muuttujat, pääoman ja työmarkkinoiden kehitystä kuvaavat muuttujat, erilaiset hinta- ja kustannusindeksit, valuuttakurssit, finanssipolitiikkaa arvioivat muuttujat sekä globaalia taloutta seuraavat muuttujat. Näiden muuttujien avulla voidaan tarkastella, miten tavaroiden, palveluiden sekä tuotannontekijämarkkinoiden kysynnän ja tarjonnan välinen vuorovaikutus liittyy hintakehitykseen lyhyellä ja keskipitkällä aikavälillä. (ECB 2011a, 71.)

Rahatalouden analyysi tarkastelee rahan määrän kasvun ja inflaation suhdetta keskipitkällä ja pitkällä aikavälillä. Näiden kahden makrotaloudellisen muuttujan suhde muodostaa luotettavan nimellisen ankkurin rahapolitiikan toteuttamiseen. Rahatalouden analyysin tehtävänä on varmistaa, että rahan määrän kasvu on hintavakauden mukaista pitkälläkin aikavälillä. Rahatalouden analyysin haasteena onkin löytää se rahan määrän kasvun taso, joka antaa viitteitä hintavakautta uhkaavista riskeistä keskipitkällä ja pitkällä aikavälillä. Euroopan keskuspankki toteuttaa rahatalouden analyysiä tarkastelemalla taloudessa vallitsevaa likviditeettitilannetta. Huomiota kiinnitetään M3 raha-aggregaatin lisäksi yksityisen sektorin luotonannon kasvuun, korkoeroihin ja Euroopan keskuspankin pankkien luotonantokyselyyn. (ECB 2011a, 77–80.)

Kahden pilarin lähestymistavan tarkoituksena on varmistaa, ettei olennaista tietoa jätetä pois hintavakauteen kohdistuvien riskien arvioinnista. Se pyrkii myös huolehtimaan, että rahapoliittisia päätöksiä tehtäessä eri näkökulmat huomioidaan asianmukaisesti ja että tietoja vertaillaan, jotta hintavakauteen kohdistuvia riskejä voitaisiin arvioida kokonaisvaltaisesti. Lähestymistapa varmistaa vakaan päätöksenteon, joka perustuu useisiin analyttisiin näkökulmiin. (ECB 2011a, 69.)

Useimmat inflaatiotavoitetta rahapolitiikkansa tukena käyttävät keskuspankit eivät keskity raha-aggregaatteihin päätöksenteossaan. Euroopan keskuspankin kaksivaiheista rahapoliittista strategiaa ei ole esitetty formaalissa matemaattisessa muodossa, mutta Euroopan keskuspankki on ilmaissut selvästi, että euroalueen rahapolitiikka perustuu niin taloudelliseen analyysiin

kuin rahatalouden analyysiin. (Beck & Wieland 2007, 1–2.) Ruddenbuschin ja Svenssonin (2002, 1) mukaan Euroopan keskuspankin harjoittama rahapolitiikka on yhdistelmä heikkoa rahatavoitetta ja implisiittistä inflaatiotavoitetta.



Kuvio 2 EKP:n rahapolitiikan strategia (Lähde: ECB 2011a, 83.)

2.3 EKP:n rahapolitiikan toteuttaminen

Eurojärjestelmä käyttää erilaisia rahapoliittisia välineitä ja menettelytapoja saavuttaakseen ensisijaisen tavoitteensa hintavakauden ylläpitämisestä. Yhdessä ne muodostavat ohjausjärjestelmän, jonka avulla rahapolitiikka toteutetaan käytännössä. Sekä ohjausjärjestelmällä että rahapolitiikan strategialla on oma tehtävänsä rahapolitiikan toteuttamisessa. Strategiassa määritellään, mikä on sopiva korkotaso hintavakauden ylläpitämiseksi keskipitkällä aikavälillä. Ohjausjärjestelmä puolestaan kertoo, kuinka tämä korkotaso saavutetaan käytettävissä olevien rahapoliittisten välineiden avulla. (ECB 2011a, 93.)

Eurojärjestelmä pyrkii saavuttamaan rahapoliittiset tavoitteensa suorittamalla avomarkkinaoperaatioita, tarjoamalla vastapuolten käyttöön maksuvalmiusjärjestelmän ja vaatimalla luottolaitoksia pitämään vähimmäisvarantoja eurojärjestelmässä olevilla tileillä. Lisäksi vaaditaan, että eurojärjestelmän rahapoliittisiin operaatioihin osallistuvat vastapuolet täyttävät tietyt kelpoisuusvaatimukset.² (ECB 2011b, 9; 11.)

Avomarkkinaoperaatiot ovat tärkeä väline rahapolitiikan toteuttamisessa. Avomarkkinaoperaatioilla säädellään korkoja, hallitaan markkinoiden likviditeettiä ja viestitään rahapolitiikan linjasta. Eurojärjestelmän avomarkkinaoperaatiot voidaan jakaa neljään ryhmään tarkoituksensa, säännöllisyytensä ja menettelytapansa mukaan: perusrahoitusoperaatioihin, pitempiaikaisiin rahoitusoperaatioihin, hienosäätöoperaatioihin ja rakenteellisiin operaatioihin. (ECB 2011b, 9.)

Perusrahoitusoperaatiot ovat eurojärjestelmän rahapolitiikan keskeisin väline. Perusrahoitusoperaatioita tehdään viikoittain ja ne ovat säännöllisiä, likviditeettiä lisääviä käänteisoperaatioita. Niiden maturiteetti on yleensä yksi viikko. Kansalliset keskuspankit toteuttavat nämä operaatiot vakiohuutokauppoina eli ennalta ilmoitetun aikataulun mukaan toteutettavina huutokauppoina, jotka suoritetaan 24 tunnin sisällä huutokauppailmoituksesta. Perusrahoitusoperaatioiden kautta eurojärjestelmä lainaa varoja vastapuolilleen, jotka täyttävät yleiset kelpoisuusvaatimukset. Luottoa myönnetään vain riittäviä vakuuksia vastaan, jotta eurojärjestelmää voidaan suojata taloudellisilta riskeiltä. (ECB 2011a, 96, 105; ECB 2011b, 14.)

Viikoittaisten perusrahoitusoperaatioiden lisäksi eurojärjestelmä toteuttaa pitempiaikaisia rahoitusoperaatioita kuukausittain. Myös ne ovat likviditeettiä lisääviä käänteisoperaatioita, ja niiden maturiteetti on yleensä kolme kuukautta. Näiden rahoitusoperaatioiden tarkoituksena on lisätä rahoitussektorin ylimääräistä pitempiaikaista uudelleenrahoitusta. Ne toteutetaan vaihtuvakorkoisina huutokauppoina. Euroopan keskuspankin neuvosto yleensä tiedottaa etukäteen tulevissa huutokaupoissa jaettavasta likviditeetin määrästä. Poikkeuksellisissa olosuhteissa eurojärjestelmä voi toteuttaa pitempiaikaiset rahoitusoperaatiot kiinteäkorkoisina huutokauppoina ja

² Kelpoisuusvaatimukset tarkemmin ECB 2011b, 11-12.

päittää, että kaikki tarjoukset hyväksytään täysimääräisinä. (ECB 2011a, 106; ECB 2011b, 15.)

Hienosäätöoperaatioita toteutetaan tarpeen mukaan. Niiden toteuttamistiheyttä tai maturiteettia ei ole vakioitu. Hienosäätöoperaatioilla hallitaan markkinoiden likviditeettiä ja säädellään korkoja. Niiden tarkoituksena on tasata markkinoiden likviditeetin odottamattomista vaihteluista johtuvia korkovaikutuksia. Hienosäätöoperaatioita tehdään pääasiassa käänteisoperaatioina, mutta niitä voidaan toteuttaa myös valuuttavaihtoina tai keräämällä määräaikaistalletuksia. Yleensä hienosäätöoperaatiot toteutetaan pikahuutokauppoina, jotka suoritetaan tunnin kuluessa huutokauppailmoituksesta. Hienosäätöoperaatiot voidaan toteuttaa myös kahdenvälisinä kauppoina. Tavallisesti hienosäätöoperaatioita tekevät kansalliset keskuspankit hajautetusti. Poikkeuksellisten olosuhteiden vallitessa Euroopan keskuspankin neuvosto voi kuitenkin päättää, että Euroopan keskuspankki toteuttaa itse kahdenvälisiä hienosäätöoperaatioita. Toiminnallisten syiden takia vain rajoitettu määrä valittuja vastapuolia voi osallistua hienosäätöoperaatioihin. Hienosäätöoperaatioihin osallistumista helpotettiin finanssikriisin aikana laajentamalla hyväksyttävien vastapuolten määrää noin 140:stä 2 000:een. (ECB 2011a, 106–108; ECB 2011b, 15.)

Rakenteellisia operaatioita toteutetaan laskemalla liikkeeseen velkasitoumuksia sekä tekemällä käänteisoperaatioita ja suoria kauppvoja. Näillä operaatioilla pyritään vaikuttamaan eurojärjestelmän rakenteelliseen likviditeettiaseman rahoitussektoriin nähden eli säätelemään likviditeetin määrää markkinoilla pitkällä aikavälillä. Rakenteelliset operaatiot voivat olla likviditeettiä lisääviä tai vähentäviä, ja niitä voidaan suorittaa säännöllisesti tai epäsäännöllisesti. Kansalliset keskuspankit toteuttavat käänteisoperaatiot ja velkasitoumusten liikkeeseenlaskun vakiohuutokauppoina. Suorat kaupat tehdään puolestaan kahdenvälisinä kauppoina. (ECB 2011a, 108; ECB 2011b, 9–10.)

Maksuvalmiusjärjestelmä pyrkii lisäämään tai vähentämään pankkien välistä yön yli -likviditeettiä, viestimään rahapolitiikan tilasta ja hillitsemään yön yli -markkinakorkojen liikkeitä. Eurojärjestelmän operaatioihin osallistumisen edellytykset täyttävät hyväksytyt vastapuolet voivat omasta aloitteestaan käyttää maksuvalmiusjärjestelmää kahdella tavalla. Vastapuolet voivat saada kansallisilta keskuspankeilta yön yli -likviditeettiä maksuvalmiusluoton avulla hyväksytyjä vakuuksia vastaan. Talletusmahdollisuus puolestaan tarjoaa vastapuolelle mahdollisuuden tehdä yön yli -talletuksia kansallisiin keskuspankkeihin. Talletuskattoa tai muita talletusten käyttöä koskevia rajoituksia ei yleensä sovelleta. Normaalioloissa maksuvalmiusluoton korko on kuitenkin niin korkea ja talletuskorko niin matala, ettei maksuvalmiusjärjestelmän käyttö ole pankeille kannattavaa. Maksuvalmiusjärjestelmän käyttö siis lisää tai vähentää likviditeettiä lähinnä poikkeuksellisissa olosuhteissa. Maksuvalmiusjärjestelmän käyttö lisääntyikin äkillisesti finanssikriisin aikana, kun useat pankit pitivät hallussaan enemmän keskuspankkirahoitusta kuin olisivat tarvinneet ja käyttivät mieluummin

talletusmahdollisuutta sen sijaan, että olisivat lainanneet ylijäämänsä muille pankeille. Pankkien käyttäytyminen johtui epävarmuuden ja vastapuoliriskin kasvamisesta. Kansalliset keskuspankit hoitavat maksuvalmiusjärjestelmää hajautetusti. (ECB 2011a, 108–110; ECB 2011b, 10.)

Euroopan keskuspankki vaatii luottolaitoksia pitämään vähimmäisvarantoja kansallisissa keskuspankeissa olevilla tileillä vähimmäisvarantojärjestelmän mukaisesti. Luottolaitosten varantovelvoite määräytyy niiden varantopohjan eli taseen vastattavaa puolen erien perusteella. Vähimmäisvarantojärjestelmä sallii keskiarviostamisen. Luottolaitosten katsotaan noudattavan vähimmäisvarantovelvoitetta, jos varantotilien päivittäisten saldojen keskiarvo noin kuukauden ajalta on vähimmäisvarantovelvoitteen mukainen. Luottolaitosten vähimmäisvarannolle maksetaan korkoa, joka vastaa eurojärjestelmän perusrahoitusoperaatioiden korkoa. Vähimmäisvarantojärjestelmän tarkoitus on vakauttaa rahamarkkinakorkoja. Lisäksi vähimmäisvarantojärjestelmällä pyritään lisäämään pankkijärjestelmän rakenteellista keskuspankkirahoituksen tarvetta. (ECB 2011a, 101–102; ECB 2011b, 53–54.)

Eurojärjestelmän rahapolitiikan ohjausjärjestelmä on toiminut suunnitellusti: Euroopan keskuspankki on kyennyt ohjailemaan markkinoiden likviditeettiä ja lyhyen aikavälin korkoja sujuvasti. Euroalueen lyhyen aikavälin rahamarkkinakorkojen heilahtelu on kansainvälisesti katsoen ollut vähäistä euroalueen perustamisesta asti. Normaalioloissa vakaat korot on saavutettu vähimmäisvarantojärjestelmän ja viikoittaisten avomarkkinaoperaatioiden avulla, eikä hienosäätöoperaatioita ole juurikaan tarvinnut käyttää. Vakaat rahamarkkinaolosuhteet kertovat Euroopan keskuspankin rahapolitiikan uskottavuudesta. Poikkeuksellisten taloudellisten olosuhteiden aikana keskuspankki on ryhtynyt toimenpiteisiin välttääkseen häiriöitä pankkienvälisillä markkinoilla. (ECB 2011a, 115; 120.)

2.4 EKP:n rahapolitiikka rahoituskriisin aikana

Euroalueella on harjoitettu yhteistä rahapolitiikkaa vuodesta 1999 lähtien. Rahapolitiikan toteuttamista on ohjannut ensisijainen tavoite hintavakauden ylläpitämisestä keskipitkällä aikavälillä. Yhteisen rahapolitiikan harjoittamisessa voidaan havaita kuusi vaihetta: rahaliittoon siirtyminen (vuoden 1998 puolivälistä vuoden 1999 puoliväliin), korkojen nostaminen inflaatiopaineiden hillitsemiseksi (vuoden 1999 puolivälistä vuoden 2000 loppuun), ohjauskorkojen lasku (vuoden 2001 alusta vuoden 2003 puoliväliin), ohjauskorkojen pysyminen muuttumattomina (vuoden 2003 puolivälistä vuoden 2005 loppuun), rahapolitiikan tiukentaminen (vuoden 2005 lopusta vuoden 2008 puoliväliin) ja Euroopan keskuspankin toimet finanssikriisin aikana (syksystä 2008 eteenpäin). Ajanjakso on ollut haastava rahapolitiikan harjoittamisen kannalta, koska euroalue on sen aikana kohdannut joukon eri

luontoisia, laajuisia ja mittaisia shokkeja. (ECB 2011a, 117–118.) Rahapolitiikan harjoittamiseen perehdytään tarkemmin kahden viimeisimmän ajanjakson aikana, koska tämän tutkielman mielenkiinnon kohteena on Euroopan keskuspankin rahapolitiikka 2007 kesällä alkaneen finanssikriisin ja erityisesti sitä seuranneen euroalueen velkakriisin aikana.³

Keskuspankit ja hallitukset ympäri maailman ovat pyrkineet reagoimaan elokuussa 2007 alkaneen finanssikriisin aiheuttamiin haasteisiin. Markkinoiden maksuvalmiuden tukeminen, riskien vähentäminen ja ennen kaikkea rahoitusmarkkinoiden toimivuuden varmistaminen ovat vaatineet poikkeuksellisia toimia. Kriisin globaalien luonteen takia talouden toimijat ovat kohdanneet maailmanlaajuisesti samankaltaisia taloudellisia haasteita. Toisaalta samalla on pitänyt varmistaa, että kriisejä ehkäisevät toimet on räätälöity sopimaan eri alueiden talousjärjestelmiin. Seuraavaksi tarkastellaan Euroopan keskuspankin toimia finanssikriisin neljän eri vaiheen – taloudelliseen epävakauden, kriisin syvenemisen, rahoitusmarkkinoiden olosuhteiden tilapäisen kohentumisen ja velkakriisin – aikana. (ECB 2010, 59–60.)

Euroopan keskuspankin neuvosto nosti ohjauskorkoa joulukuun 2005 ja heinäkuun 2008 välisenä aikana yhteensä 225 peruspisteellä. Heinäkuussa 2008 perusrahoitusoperaatioiden korko oli 4,25 prosenttia. Rahapolitiikan tiukentamista perusteltiin inflaatiopaineilla, jotka johtuivat vakaasta talouskasvusta sekä rahan ja luottojen tarjonnan nopeasta kasvusta. Kun ensimmäiset jännitteet ilmenivät rahoitusmarkkinoilla elokuussa 2007, Euroopan keskuspankki ryhtyi toimiin välttääkseen häiriöitä pankkien välisillä markkinoilla. Euroopan keskuspankki jakoi 95 miljardia euroa vakuudellista yön yli -luottoa euroalueen pankeille silloisella perusrahoitusoperaatioiden korolla hillitäkseen lyhyiden rahamarkkinakorkojen jännitystä. Lisäksi alettiin toteuttaa pitempiaikaisia rahoitusoperaatioita kolmen ja kuuden kuukauden maturiteeteilla, joiden tarkoituksena oli tarjota enemmän likviditeettiä ja näin kannustaa pankkeja luotonantoon sekä hienosäätöoperaatioita, joiden tarkoituksena oli varmistaa, että lyhyen aikavälin rahamarkkinakorot pysyivät lähellä ohjauskorkoa. (ECB 2010, 64; ECB 2011a, 123; 115.)

Lehman Brothersin ajaututtua selvitystilaan syyskuussa 2008 taloudellisen epävakauden ajanjakso laajeni globaaliksi rahoituskriisiksi. Rahoituskriisin toisessa vaiheessa kriisin leviäminen johti epävarmuuteen taloudellisten instituutioiden keskuudessa. Epävarmuus ulottui myös reaaliselle sektorille, mitä seurasi taloudellisten olosuhteiden nopea heikkeneminen ja kansainvälisen viennin romahtaminen. Euroopan keskuspankki reagoi tapahtumiin laskemalla ohjauskorkoa ja toteuttamalla lukuisia epätavanomaisia rahapoliittisia toimia. Euroopan keskuspankki pudotti ohjauskorkoa 50 peruspisteellä lokakuun 8. päivä 2008 samanaikaisesti useiden merkittävien keskuspankkien, kuten Yhdysvaltojen keskuspankin Fedin, Kanadan keskuspankin, Englannin keskuspankin, Ruotsin keskuspankin (*Sveriges Riksbank*) ja Sveitsin keskuspankin kanssa. Seuraavan seitsemän

³ Katso lisää muista rahapolitiikan harjoittamisen vaiheista ECB 2011a, 118–125.

kuukauden aikana lokakuusta 2008 toukokuuhun 2009 Euroopan keskuspankki pudotti ohjauskoron 3,75 prosentista historiallisen alas 1,00 prosenttiin. (ECB 2010, 65–66.)

Torjuakseen globaalia rahoituskriisiä ohjauskoron laskemisen lisäksi Euroopan keskuspankin neuvosto otti käyttöön poikkeuksellisia rahapoliittisia toimia, jotka oli tarkoitettu tilapäisiksi. Poikkeustoimet oli suunniteltu niin, että ne eivät vaarantaneet Euroopan keskuspankin ensisijaista tavoitetta hintavakaudesta. Nämä toimet tulivat tunnetuksi myös tehostettuna luotonannon tukemisena (*Enhanced Credit Support*). Lokakuussa 2008 eurojärjestelmässä alettiin soveltaa rahoitusoperaatioiden kiinteäkorkoisia huutokauppoja, joissa tehdyt tarjoukset hyväksyttiin täysimääräisinä käypää vakuutta vastaan. Täydentäviä pitempiaikaisia rahoitusoperaatioita ryhdyttiin toteuttamaan pitemmillä kuuden ja 12 kuukauden maturiteeteilla. Yhteistyössä muiden johtavien keskuspankkien kanssa likviditeettiä tarjottiin myös ulkomaan valuuttana, erityisesti Yhdysvaltain dollareina. Näitä keskuspankkien välisiä toimia kutsutaan valuutanvaihtojärjestelyiksi (swap-järjestelyt). Lisäksi eurojärjestelmän rahoitusoperaatioissa vakuudeksi hyväksyttävien omaisuuserien luettelo laajennettiin väliaikaisesti. Toukokuussa 2009 Euroopan keskuspankki myös julkisti 60 miljardin euron ohjelman euromääräisten katettujen joukkovelkakirjojen ostamiseksi (*Covered Bonds Purchase Programme, CBPP*). Ohjelman tarkoitus oli elvyttää markkinoita. (ECB 2010, 66; ECB 2011a, 124; Eser, Amaro, Iacobelli & Rubens 2012, 12.)

Rahoituskriisin kolmatta vaihetta kutsutaan rahoitusmarkkinoiden olosuhteiden tilapäiseksi kohentumiseksi. Vuoden 2009 aikana rahoitusmarkkinoilla voitiin havaita merkkejä vakautumisesta. Rahamarkkinakorkojen korkoerot laskivat asteittain ja osake- ja joukkovelkakirjamarkkinat alkoivat elpyä. Myös pankkien antolainauskorot laskivat markkinakorkojen tasolle, mikä tarkoitti, että Euroopan keskuspankin epätavanomaisten politiikkamittareiden toteutus oli onnistunut tukemaan rahapolitiikan välittymismekanismien toimintaa. Samaan aikaan poikkeukselliset rahapoliittiset toimet onnistuivat vahvistamaan velan tarjontaa reaalityaloudessa lieventäen rahoituspaineita pankkisektorilla. Kotitalouksien lainanotto kasvoi samaan aikaan kuin taloudellinen aktiivisuus alkoi vahvistua. Joulukuussa 2009 Euroopan keskuspankin neuvosto ilmoitti, että epätavanomaisia politiikkamittareita ryhdytään poistamaan käytöstä vaiheittain, jotta vältetään vääristymiltä, joita näiden poikkeustoimien pitkittynyt ylläpito ja matalat korot mahdollisesti aiheuttavat. Liian mukautuva rahapolitiikan harjoittaminen, jota tuetaan niin vakioisilla kuin poikkeuksellisilla rahapoliittisilla toimilla, voi johtaa esimerkiksi pankkien ja kotitalouksien lisääntyneeseen riskinottoon. Joulukuussa 2009 eurojärjestelmä päätti myös, että sen kuun pitempiaikainen rahoitusoperaatio olisi viimeinen 12 kuukauden maturiteetilla ja että enää yksi kuuden kuukauden maturiteetin pitempiaikainen rahoitusoperaatio toteutettaisiin maaliskuussa 2010. Maaliskuussa 2010 päätettiin palata muuttuvan kurssin huutokauppaamennettelyyn kolmen kuukauden pitempiaikaisissa

rahoitusoperaatioissa. Yhteistyössä muiden keskuspankkien kanssa Euroopan keskuspankki myös päätti lopettaa rahoituksen tarjoamisen muissa valuutoissa kuin eurossa. Muita tehostetun luotonannon tukemisen toimia jatkettiin. (ECB 2010, 70–72.)

Vuoden 2010 alussa jännitteet palasivat rahoitusmarkkinoille, etenkin euroalueen valtioiden joukkovelkakirjamarkkinoille. Rahoituskriisin neljäs vaihe, velkakriisi, käynnistyi. Joidenkin euroalueen maiden, kuten Irlannin, Kreikan ja Portugalin, kymmenen vuoden valtion joukkovelkakirjojen riskilisät alkoivat kasvaa suhteessa Saksan joukkovelkakirjoihin. Riskilisien kasvamista voidaan selittää talouden taantumisen lisäksi pelastustoimien kustannuksilla sekä euromaiden alijäämillä ja kasvavilla valtioiden velkatasoilla. Riskilisien kasvaminen kiihtyi huhtikuussa ja toukokuun alussa 2010, jolloin euroalueen joukkovelkakirjojen riskilisät saavuttivat ennätyselliset lukemat.⁴ Joukkovelkakirjamarkkinoiden toiminta tyrehtyi useissa haavoittuvissa euromaissa, ja Kreikan, Irlannin ja Portugalin hallituksilla oli vaikeuksia laskea liikkeeseen uusia valtion joukkovelkakirjoja. Toukokuun 9. 2010 Kreikan hallituksella ei ollut käytettävissään likvidiä varallisuutta, ja se pelastettiin Euroopan unionin ja Kansainvälisen valuuttarahaston (*International Monetary Fund, IMF*) tukipaketilla. (ECB 2010, 72–73; Eichler & Hielscher 2011, 5.)

Välttääkseen täysimittaisen pankki- ja velkakriisin Euroopan keskuspankki ilmoitti lanseeraavansa velkakirjamarkkinaohjelman (*Securities Markets Program*), joka toimi keskuspankin kolmantena kriisiä ehkäisevänä tekijänä korkojen laskun ja tehostetun luotonannon tukemisen rinnalla. Velkakirjamarkkinaohjelma mahdollisti eurojärjestelmän puuttumisen euroalueen julkisiin ja yksityisiin velkamarkkinoihin rahapolitiikan välittymismekanismien toiminnan ja häiriintyneiden markkinoiden likviditeetin säilymistä varmistamiseksi. Kesäkuuhun 2011 mennessä Euroopan keskuspankki oli ostanut joukkovelkakirjalainoja 74,9 miljardilla eurolla velkakirjamarkkinaohjelman nojalla. Lisäksi Euroopan keskuspankki esitteli uudelleen joitakin markkinoilta poistettuja epätavanomaisia rahapoliittisia toimia, kuten kolmen ja kuuden kuukauden maturiteetin pitempiaikaiset rahoitusoperaatiot ja väliaikaiset valuutanvaihtojärjestelyt Yhdysvaltojen keskuspankin Fedin kanssa. Näillä toimilla pyrittiin ehkäisemään joukkovelkakirjamarkkinoiden ongelmien leviämistä muille markkinoille. (ECB 2010, 72–73; Eichler & Hielscher 2011, 6.)

Huhtikuussa 2011 euroalueen ohjauskorkoa nostettiin 1,25 ja heinäkuussa 2011 1,5 prosenttiin inflaation nousupaineiden takia. Myöhemmin heinäkuussa Kreikan, Portugalin ja Irlannin lisäksi Espanjan ja Italian joukkovelkakirjamarkkinoilla havaittiin negatiivista kehitystä, mikä vauhditti aiemmin lanseeratun velkakirjamarkkinaohjelman aktiivista toteuttamista. Jännitteet tiettyjen maiden joukkovelkakirjamarkkinoilla ja siitä seuraava negatiivinen vaikutus reaalityöelämään johti jälleen avomarkkinaoperaatioiden

⁴ Eichlerin ja Hielscherin (2011, 5) mukaan Espanjan, Irlannin, Italian, Kreikan ja Portugalin viiden vuoden valtion velkakirjalainojen korkoero suhteessa Saksaan saavuttivat lukemat 2 %, 2 %, 1,5 %, 8 % ja 4 % toukokuussa 2010.

maturiteettien pidentämiseen. 9. elokuuta 2011 ilmoitettiin kuuden kuukauden pitempiaikaisesta rahoitusoperaatiosta, jota seurasivat 12 ja 13 kuukauden maturiteetin pitempiaikaiset rahoitusoperaatiot 6. lokakuuta 2011. Lisäksi käynnistettiin toinen katettujen joukkovelkakirjalainojen osto-ohjelma (*Covered Bond Purchase Programme, CBPP2*). (Eser ym. 2012, 13.)

Huolimatta Euroopan keskuspankin toimista talouden näkymät jatkoivat heikkenemistään edessä hämmöttävän velkakriisin ja laskevien inflaatiopaineiden takia. Ohjauskorkoa päätettiin laskea kahdessa vaiheessa marraskuussa 2011 1,25 prosenttiin ja joulukuussa 2011 1,0 prosenttiin. 8. joulukuuta Euroopan keskuspankin neuvosto julkaisi toisen paketin epätavanomaisia rahapoliittisia toimia, joilla pyrittiin tukemaan pankkien antolainauksia kotitalouksille ja yrityksille. 21. joulukuuta 2011 ja 24. helmikuuta 2012 julkaistiin kaksi 36 kuukauden maturiteetin pitempiaikaista rahoitusoperaatiota, joiden tarkoituksena oli tukea euroalueen pankkien uudelleenrahoitusta. Pääsyä keskuspankkirahoituksen piiriin helpotettiin laajentamalla hyväksyttävien vakuuksien joukkoa väliaikaisesti. Hienosäätöoperaatioita lakkautettiin rahamarkkina-aktiivisuuden piristämiseksi ja päivittäin laskettavan yönylikoron Eonian volatiliteetin hillitsemiseksi. Vähimmäisvarantovaatimuksia laskettiin kahdesta prosentista yhteen prosenttiin, jotta pankkien tarvitsemien vakuuksien määrä vähenisi. Lisäksi aloitettiin uudelleen ulkomaisia valuuttaoperaatioita 84 päivän maturiteetilla, ja ulkomaisten valuuttaoperaatioiden hinnoittelua tehtiin houkuttelevammaksi. Heinäkuussa 2012 katsottiin tarpeelliseksi ohjauskoron laskeminen 0,75 prosenttiin. (Eser ym. 2012, 13.)

Euroopan keskuspankin rahapoliittiset toimenpiteet kriisiaikana ovat herättäneet laajaa keskustelua. Tarkastelun kohteena on ollut muun muassa se, onko Euroopan keskuspankki toiminut hätärahoittajana (*Lender of Last Resort*) finanssikriisin ja euroalueen velkakriisin aikana. Euroopan keskuspankin käyttämät epätavanomaiset rahapolitiikkatoimet, etenkin velkakirjamarkkinaohjelma, on tulkittu hätärahoittajana toimimiseksi. Euroopan keskuspankki on kuitenkin toistuvasti kieltänyt toteuttaneensa hätärahoittamiseen viittaavia toimenpiteitä. Sen mukaan suorat valtionvelkojen ostot velkakirjamarkkinaohjelman kautta pyrkivät palauttamaan rahoitusmarkkinoiden järjestyksen ja suojelemaan sitä, jolloin Euroopan keskuspankin toimintaa voitaisiin kutsua ennemmin markkinatakaajana toimimiseksi. Euroopan keskuspankin mukaan toimivilla valtionvelkamarkkinoilla on keskeinen rooli rahapolitiikan välittymismekanismissa ohjauskoron asettamisen kautta, joten velkakirjamarkkinaohjelman voitaisiin katsoa vain taanneen rahoitusmarkkinoiden tehokkuutta. Hätärahoittajana toimimista kuitenkin puoltaa se, ettei euroalueella ole olemassa muuta uskottavaa hätärahoittajaa kuin Euroopan keskuspankki. Vaikka Euroopan rahoitusvakaussäilytyksellä (*The European Financial Stability Facility, EFSF*), Euroopan rahoituksen vakautusmekanismilla (*The European Financial Stabilisation Mechanism, EFSM*), Euroopan vakautusmekanismilla (*European Stability*

Mechanism, ESM) tai Kansainvälisellä valuuttarahastolla ajateltaisiin olevan mahdollisuuksia toimia euroalueen hätärahoittajana, ovat ne todellisuudessa, ainakin toistaiseksi, kyvyttömiä vastaamaan euroalueen haavoittuvien maiden rahoitustarpeisiin. (Buiter & Rahbari 2012, 2–3.)

Hätärahoittajana toimiminen aiheuttaa Euroopan keskuspankille niin hyötyjä kuin kustannuksia. Se esimerkiksi takaa eurojärjestelmän koskemattomuuden ja estää euromaiden vetäytymisen yhteisen rahapolitiikan harjoittamisen piiristä. Poliittisesta näkökulmasta katsottuna Euroopan keskuspankki on sitä vahvempi, mitä enemmän eurojärjestelmässä on maita mukana. Hätärahoituksen tarkoitus on varmistaa, ettei Euroopan keskuspankin tarvitse luopua pääomastaan tai ulkomaisista valuuttavarannoistaan. Se myös estää mahdolliset rahoitusmarkkinoilla tapahtuvat ketjureaktiot, joita joidenkin maiden yhteisestä rahapolitiikasta irtautuminen saattaisi aiheuttaa. Hätärahoitus on kuitenkin huomattavasti laajentanut euroalueen rahapohjaa, mikä todennäköisesti johtaa inflaatiopaineisiin tulevaisuudessa. Euroalueella on jo vuosien 2010 ja 2011 aikana nähty Euroopan keskuspankin tavoitteen (noin kaksi prosenttia) ylittäviä inflaatiolukuja. Euroopan keskuspankki on myös saattanut menettää poliittisen itsenäisyytensä seurauksena hätärahoittajana toimimisesta, koska epätavanomaiset rahapolitiikkatoimet ovat hälventäneet rajaa finanssi- ja rahapolitiikan välillä. Muutokset Euroopan keskuspankin rahapolitiikassa saattavat johtaa tulevaisuudessa moraalikatoon (*moral hazard*) liittyviin ongelmiin, koska pankit ja hallitukset luottavat Euroopan keskuspankilta saatavaan likviditeettiapuun. Lisäksi kansalliset keskuspankit voivat painostaa Euroopan keskuspankkia puuttumaan kansallisten joukkovelkakirjamarkkinoiden toimintaan, koska markkinoiden voidaan katsoa häiriintyneen Euroopan keskuspankin poikkeustoimista. (Eichler ja Hielscher 2011, 6–7.)

Toinen keskustelua herättänyt Euroopan keskuspankin epätavanomaisiin rahapolitiittisiin toimiin liittyvä seikka on sopimukseen Euroopan unionista ja Euroopan unionin toiminnasta kirjattu avustamiskielto (*the "no bail-out" clause*). Tämän lausekkeen mukaan Euroopan unioni tai yksittäinen jäsenmaa ei voi ottaa toisen jäsenmaan sitoumuksia hoitaakseen. Lausekkeella pyritään varmistamaan, että vastuu julkisen velan takaisinmaksusta pysyy jäsenvaltioilla, mikä edistää kurinalaista kansallista finanssipolitiikkaa. (ECB 2011a, 35.) Bordon (2010, 2) mukaan avustamiskielto ei ole ollut uskottava viimeaikaisten tapahtumien valossa. Vuonna 2010 Kreikan budjettivaje nousi 14 prosenttiin bruttokansantuotteesta ja velan suhde bruttokansantuotteeseen kasvoi yli 100 prosenttiin. Euroopan keskuspankki päätti yhdessä Kansainvälisen valuuttarahaston kanssa järjestää Kreikalle 110 miljardin euron tukipaketin, kun Kreikan valtion velan riskilisät jatkoivat kasvuaan. Muita syitä tukipaketin myöntämiselle olivat kriisin laajenemisen pelko muihin haavoittuviin euromaihin ja ne uhat, joita Kreikan ja muiden haavoittuvien euromaiden kehitys asetti eurolle itselleen. Tukipakettia seurasi Euroopan rahoitusvakaussvälineen perustaminen. Rahoitusvakaussvälineen tarkoitus on suojella 750 miljardilla eurolla muita euroalueen maita uhkaavalta

velkakriisiltä. Näillä finanssipoliittisilla toimilla Euroopan keskuspankki rikkoi avustamiskieltoa, mikä on johtanut sen riippumattomuuden vaarantumiseen. Euroalueelta näyttäisikin puuttuvan tehokas keskeinen finanssipoliittinen viranomainen, joka valvoisi avustuskiellon noudattamista. Kreikan tukipaketin jälkeen erisuuruisia avustuksia on myönnetty myös muun muassa Irlannille, Portugalille, Espanjalle ja Kyprokselle.

3 RAHAPOLITIIKKASÄÄNNÖT

Svensson (1999, 614) määrittelee rahapolitiikkasäännön seuraavasti: *“I define a monetary policy rule as a prescribed guide for monetary policy conduct”*. Rahapolitiikkasääntö on siis ennalta määrätty ohje rahapolitiikan harjoittamiselle. Tässä luvussa käydään läpi keskeisimpiä rahapolitiikkasääntöjä ja niiden kehitystä. Rahapolitiikkasäännöt voidaan ryhmitellä usealla eri tavalla. Tässä tutkielmassa ne jaotellaan instrumenttisääntöihin ja tavoitesääntöihin. Tunnetuin esimerkki rahapoliittisesta instrumenttisäännöstä lienee Taylorin (1993) kehittämä korkosääntö, jota kutsutaan Taylorin säännöksi. Se käydään läpi huolellisesti, koska myöhemmin tässä tutkielmassa toteutettava empiirinen analyysi pohjautuu kyseiselle korkosäännölle. Lisäksi esitellään rahapolitiikan vaikutusindeksi, jota voidaan käyttää niin instrumenttisääntönä kuin tavoitesääntönä. Tavoitesäännöistä esitellään inflaatiotavoite ja siihen läheisesti liittyvä inflaatioennustetavoite, koska useiden maiden keskuspankit ovat käyttäneet inflaatiotavoitetta rahapolitiikkansa tukena 1990-luvulta lähtien. Inflaatiotavoitteella on myös yhteys Taylorin sääntöön, koska suljetun talouden malleissa yksinkertainen versio inflaatiotavoitteesta vastaa optimaalista Taylorin sääntöä (Ball 1998, 2).

3.1 Rahapolitiikkasääntöjen kehitys

Erilaisia rahapolitiikkasääntöjä on kehitetty useiden vuosikymmenien ajan. 1960-luvun rahanmääräsäännöistä edettiin 1970-luvun rationaalsiin odotuksiin. 1990-luvulla rahapolitiikkasääntöjen tutkimus yleistyi, ja rahapolitiikkasäännöt jakautuivat instrumenttisääntöihin, joista tunnetuimpia ovat korkosäännöt, ja tavoitesääntöihin, joista yleisimpiä ovat inflaatiotavoitesäännöt.

1960-luvulla rahapolitiikkasäännöt pohjautuivat Milton Friedmanin esittämään rahanmääräsääntöön. Friedmanin (1960) mukaan rahan määrä on keskeisin suure rahapolitiikkasääntöjä muodostettaessa. Keskuspankkien tulisi pitää rahan tarjonnan kasvu vakiona, vaikka taloudessa ilmenisikin suhdannevaihteluita, koska vakioinen rahan tarjonnan kasvu takaa parhaat edellytykset hintojen ja taloudellisen kasvun vakaalle kehitykselle. (Peura 1999, 8.)

Rationaaliset odotukset nousivat 1970-luvulla yhdeksi taloustieteiden keskeisimmäksi hypoteesiksi. Rationaalsiin odotuksiin liittyvä niin sanottu Lucas-kritiikki kyseenalaisti aiemman raha- ja finanssipolitiikkaa koskevan ekonometrisen mallinnuksen. Lucas-kritiikki osoitti, että perinteinen ekonometrinen rahapolitiikan arviointi on puutteellista, koska odotukset puuttuvat malleista kokonaan. Odotusten puuttumisen lisäksi rahapolitiikan

uskottavuus ja aikaepäjatkuvuusongelma synnyttivät keskustelua rahapolitiikkasääntöjen yhteydessä. Rahapolitiikan uskottavuudella havaittiin olevan empiirisesti huomattavia hyötyjä. Aikaepäjatkuvuusongelman mukaan rahapolitiikkasäännöt toimivat paremmin kuin harkinta (*rules vs. discretion*). (Taylor 1993, 195–196.)

1980-luvulla rahapolitiikkasääntöjen tutkimus keskittyi edelleen rahanmääräsääntöihin. 1990-luvulla tutkimus laajeni ja kehittyi. Yhdysvaltain keskuspankki Fed sekä muut keskuspankit alkoivat käyttää korkoa laajemmin rahapolitiikan välineenä. Rahan määrän rinnalle instrumenttisääntöiksi kehittyi korkosääntöjä, joista tunnetuin on Taylorin (1993) kehittämä Taylorin sääntö. Taylorin säännössä korko reagoi inflaation ja tuotannon poikkeamiin niille asetetuista tavoitteista. (Peura 1999, 9.)

Kanadan keskuspankki ryhtyi 1980- ja 1990-lukujen taitteessa käyttämään rahapolitiikan vaikutusindeksiä (*monetary conditions index, MCI*) rahapolitiikkansa tukena. Rahapolitiikan vaikutusindeksi on painotettu keskiarvo korkojen ja valuuttakurssin muutoksesta verrattuna perusajanjakson arvoihin. Rahapolitiikan vaikutusindeksiä on käytetty sekä rahaolosuhteiden arvioimiseen että rahapolitiikan lyhyen aikavälin tavoitteena. (Ericsson, Jansen, Kerbeshian & Nymoen 1997.) Rahapolitiikan vaikutusindeksiä voidaan siis mallintaa niin instrumenttisääntönä kuin tavoitesääntönä.

Tavoitesäännöt ovat toinen rahapolitiikkasääntöjen muoto instrumenttisääntöjen lisäksi. Tavoitesääntöjä eli rahapolitiikkaregiimejä ovat esimerkiksi inflaatiotavoite, nimellistulotavoite, rahanmäärätavoite ja korkotavoite (Rogoff 1985, 1181–1186). Yleisimmin rahapoliittisena tavoitesääntönä käsitellään inflaatiotavoitetta. Esimerkiksi Rudenbusch & Svensson (1998) ja Svensson (1999) ovat kehittäneet rahapolitiikkasääntöjä, joiden voidaan katsoa kuuluvan inflaatiotavoiteregimiin.

1990-luvulta eteenpäin rahapolitiikan tutkimuksen tavoitteena on ollut rahapolitiikkasääntöjen edelleen kehittäminen. Tutkimus on keskittynyt esimerkiksi optimaalisten, useissa malleissa toimivien rahapolitiikkasääntöjen johtamiseen sekä sääntöjen kehittämiseen suurten maiden rahapolitiikalle. 1990-luvun loppupuolelta lähtien Euroopan keskuspankin rahapolitiikan mitoitus on ollut mukana tutkimuksessa. Makrotaloudellisten mallien empiirinen kehitys on helpottanut rahapolitiikan sääntöjen tutkimista ja koko talouspolitiikan analysointia. (Peura 1999, 9.)

3.2 Instrumenttisäännöt

Instrumenttisäännöt ovat rahapolitiikkasääntöjä, joihin viitataan kirjallisuudessa tavallisimmin. Rahapolitiikkasäännöillä tarkoitetaan siis yleensä instrumenttisääntöjä. (Svensson 1999, 614.) Instrumenttisääntöjä voidaan kutsua rahapolitiikan reaktiofunktioiksi, kontrollifunktioiksi tai feedback-sääntöiksi, koska instrumenttina käytetty muuttuja heijastaa

taloudellista kehitystä. Instrumenttisäännöt ovat päätöksentekijöiden, yleisimmin keskuspankkien, ennalta ilmoittama toimintatapa reagoida talouden muutoksiin. (Peura 1999, 10.)

Instrumenttisääntöjen instrumentit ovat funktioita ennalta päätetyistä muuttujista, tulevaisuuteen katsovista muuttujista tai molemmista. Jos instrumentit ovat funktio ennalta päätetyistä muuttujista, instrumenttisäännön sanotaan olevan eksplisiittinen. Instrumenttisääntö on puolestaan implisiittinen, jos instrumentit ovat funktio tulevaisuuteen katsovista muuttujista. Implisiittisiä instrumenttisääntöjä kutsutaan myös rahapolitiikan tasapainoehdoiksi. (Svensson 1999, 614.)

Instrumenttisäännöt kertovat, miten keskuspankkien tulisi reagoida rahapolitiikkainstrumenttien avulla muuttujien poikkeamiin niille asetetuista tavoitearvoista. Instrumentteina toimivat muuttujat, joihin keskuspankilla on mahdollisuus vaikuttaa. Keskuspankkien yleisin käyttämä instrumentti on ohjaukorko, koska rahan määrän käyttö rahapolitiikan välineenä ei ole ollut menestyksestä. Näin ollen instrumenttisääntöjen tutkimus on keskittynyt enimmäkseen korkosääntöihin. (Peura 1999, 10–11.)

Yksikään keskuspankki ei tietävästi seuraa päätöksenteossaan kiinteästi eksplisiittistä instrumenttisääntöä. Keskuspankkien päätöksenteko perustuu yksittäisiä instrumenttisääntöjä laajempaan informaation. Keskuspankit eivät voi sitoutua reagoimaan mekaanisesti ja ennalta määrätyllä tavalla uuteen informaatioon, koska ne joutuvat päätöksenteossaan jatkuvasti arvioimaan taloudellista tilannetta uudelleen. Parhaimmillaan instrumenttisäännöt tukevat rahapoliittista päätöksentekoa ja luovat vertailukohtaa toteutetulle rahapolitiikalle. (Rudensbusch & Svensson 1998, 2–3.)

3.2.1 Taylorin sääntö

Taylorin sääntö on tunnetuin esimerkki rahapoliittisesta instrumenttisäännöstä ja yksinkertaisesta korkosäännöstä. Taylorin (1993) mukaan keskuspankit huomioivat korkoja asetettaessa kotimaisen inflaation ja tuotannon poikkeamat niille asetetuista tavoitteista. Taylor kehitti korkosäännön havaittuaan, että aiemmin käytössä ollut rahapolitiikka, joka keskittyi nominaalisen rahan määrän kasvun ympärille, ei ollut menestyksestä. 1990-luvulle asti keskuspankit toteuttivat rahapolitiikkaa valitsemalla nimelliselle rahan määrän kasvulle tavoitteen, joka vastasi sitä inflaatiota, joka haluttiin saavuttaa keskipitkällä aikavälillä. Lyhyellä aikavälillä keskuspankit sallivat nominaalisen rahan määrän kasvun vaihtelun tavoitteestaan hillitäkseen talouden ylikuumenemista tai elvyttääkseen taloutta laskusuhdanteen aikana. (Blanchard 2009, 563–564.)

Rahapolitiikan toteuttaminen nimellisen rahan määrän kasvun avulla perustuu oletukseen, jonka mukaan inflaation ja nimellisen rahan määrän kasvun välillä on läheinen yhteys. Kun reaalisen rahan määrän kasvu on nousussa, myös inflaatio on nousussa ja kun reaalisen rahan määrän kasvu on laskussa, myös inflaation on laskussa. Todellisuudessa tämä yhteys ei kuitenkaan ole niin tiivis, että valitsemalla tietyn nimellisen rahan määrän

kasvun tason keskuspankki pystyy saavuttamaan haluamansa inflaation tason – edes keskipitkällä aikavälillä. (Blanchard 2009, 564.)

Taylorin mukaan keskuspankkien tulisi ajatella suoraan korkotason valintaa eikä nimellisen rahan määrän kasvua, koska keskuspankit vaikuttavat kuluttamiseen korkojen kautta (Blanchard 2009, 568). Korkosäännön toimivuutta perustellaan myös sillä, että hintatasoon ja reaaliiseen tuotantoon perustuvat rahapolitiikkasäännöt toimivat paremmin kuin rahapolitiikkasäännöt, jotka keskittyvät valuuttakursseihin tai rahan tarjontaan. Lisäksi on havaittu, että keskuspankkien on edullista kiinnittää huomiota oman maan talouden suhdanteisiin korkoja asetettaessa. Painotettaessa niin hintatasoa kuin reaalista tuotantoa korkosäännöt ovat toimivimpia useimmissa maissa. (Taylor 1993, 200–202.)

Taylor (1993) kehitti korkosääntönsä kuvaamaan Yhdysvaltojen rahapolitiikan käyttäytymistä, mutta sen on havaittu heijastavan myös muiden maiden rahapolitiikan toimivuutta. Yksi keskeisimmistä tutkimuskohteista Yhdysvaltojen lisäksi on ollut euroalue. Taylorin säännöllä on voitu havainnollistaa myös Euroopan keskuspankin rahapoliittisia päätöksiä. Esimerkiksi Gerlach & Schnabel (2000) havaitsivat, että Taylorin sääntö kuvaa rahapolitiikan toteuttamista euroalueella 1990-luvulla. Taylorin (1993, 202) alkuperäinen sääntö on kirjoitettu muotoon

$$(1) \quad r = \pi + 0,5(\pi - 2) + 0,5\bar{y} + 2,$$

missä r on Yhdysvaltain ohjauskorko, π on inflaatio neljänä edellisenä vuosineljänneksenä ja \bar{y} on reaalin bruttokansantuotteen prosentuaalinen muutos tavoitteestaan. Muuttujaa \bar{y} on myöhemmin kirjallisuudessa kutsuttu yleisesti tuotantokuiluksi (*output gap*). Inflaation ja tuotantokuilun kertoimien oletetaan olevan 0,5 ja inflaatiotavoitteen kaksi prosenttia. Tasapainokoron puolestaan oletetaan olevan neljä prosenttia tai kaksi prosenttia reaalisesti mitattuna, mikä lähentelee tasapainotaso (*steady-state*) eli 2,2 prosenttia. Inflaatiota mitataan logaritmisella BKT-deflaattorilla.

Yhtälössä 1 esitetyn rahapolitiikkasäännön mukaan lyhyen aikavälin korko eli ohjauskorko nousee, jos inflaatio ylittää kahden prosentin tavoiterajan tai jos bruttokansantuote nousee bruttokansantuotteen trendiarvon yläpuolelle. Jos niin inflaatio kuin reaaliinen bruttokansantuote ovat tavoitelukemissaan, ohjauskorko on neljä prosenttia tai kaksi prosenttia reaalisesti mitattuna. Taylor (1993) havaitsi rahapolitiikkasääntönsä kuvaavan Yhdysvaltojen keskuspankin Fedin rahapolitiikkaa huomattavan hyvin ajanjaksolla 1987–1992. Inflaation ja tuotantokuilun vaikutusta korkojen asettamiseen voidaan perustella muuttujien käyttäytymisellä. Rahapolitiikkasäännön mukaan bruttokansantuote näyttää olevan trendiarvonsa yläpuolella 1980-luvun lopulla ja alapuolella 1990-luvun alun laman aikana. (Taylor 1993, 202–203.)

Taylorin säännön vahvuutena voidaan pitää sen yksinkertaisuutta ja selkeyttä. Korkosääntö liittyy rahapoliittiset toimet eksplisiittisesti taloudellisiin olosuhteisiin inflaation ja tuotannon avulla. Tämä yhteys on tavoitesäännöissä

implisiittinen keskuspankkien pyrkiessä minimoimaan muuttujien, kuten inflaation tai raha-aggregaattien, vaihteluita tavoitetasoistaan. Lisäksi verrattaessa Taylorin sääntöä inflaatiotavoitteen ennustamiseen yksinkertainen korkosääntö ei tarvitse erillistä ennustemallia. Inflaation havaitseminen ja tuotantoerojen estimointi riittävät mallin toteuttamiseen. (Peersman & Smets 1999, 86.)

Taylorin säännön toimivuutta rahapolitiikkaa toteutettaessa on myös kritisoitu. Korkosääntöä sellaisenaan pidetään poliittisesta näkökulmasta liian rajoittavana, koska muuttujien määrä reaktiofunktiossa on suppea. Hintavakautta tavoitellessaan keskuspankkien tulisi hyödyntää myös muuta informaatiota, kuten valuuttakursseja, muiden varallisuuksien hintoja sekä raha- ja velka-aggregaatteja. Instrumenttisäännöt eivät myöskään välttämättä ole robusteja suhteessa talouden rakenteellisiin muutoksiin. (Peersman & Smets 1999, 86.) On kuitenkin huomattava, ettei Taylor tarkoittanut korkosääntöä käytettävän varauksetta. Monet tilanteet, kuten rahoituskriisit, antavat aiheita muuttaa korkotasoa Taylorin säännöstä poiketen. Sääntö kuitenkin antaa hyödyllisen tavan ajatella rahapolitiikkaa: kun keskuspankki on päättänyt tavoitetason inflaatiolle, sen tulisi pyrkiä saavuttamaan se säätelemällä korkotasoa. (Blanchard 2009, 569.) Taylorin säännön empiirinen mallintaminen herättää myös omat kysymyksensä ja kritiikkinsä. Mallintamisen ongelmista keskustellaan tarkemmin luvussa 4.2.

3.2.2 Rahapolitiikan vaikutusindeksi

Useat keskuspankit, kuten Ruotsin, Suomen, Islannin ja Norjan keskuspankit, Kanadan keskuspankki ja Uuden-Seelannin keskuspankki, ovat käyttäneet rahapolitiikan vaikutusindeksiä rahapoliittisen päätöksentekonsa tukena. Vaikka keskuspankit usein laskevat rahapolitiikan vaikutusindeksin samalla tavalla, sen käyttö vaihtelee maittain. Kanadan keskuspankki ja Uuden-Seelannin keskuspankki ovat käyttäneet rahapolitiikan vaikutusindeksiä operationaalisenä tavoitteena. Tämä tarkoittaa, että keskuspankit muodostavat sopivan vaihteluvälin rahapolitiikan vaikutusindeksille huomioimalla inflaation vaikutuksen ja käyttävät politiikkakontrolloituja korkoja saavuttaakseen sen. Pohjoismaiden keskuspankit ovat puolestaan käyttäneet vaikutusindeksiä yhtenä indikaattorina muiden joukossa rahapolitiikkaa harjoittaessaan. (Gerlach & Smets 2000, 1678–1680.)

Rahapolitiikan vaikutusindeksiä voidaan mitata useilla tavoilla. Vaikutusindeksi voidaan muodostaa koron ja valuuttakurssin muutoksen vaikutuksesta kokonaiskysyntään tai hintoihin. Se voidaan laskea reaalisena tai nimellisenä. (Freedman 1994, 75.) Yleensä rahapolitiikan vaikutusindeksi on painotettu keskiarvo lyhyen aikavälin koron ja valuuttakurssin muutoksesta verrattuna perusajanjakson arvoihin. Koron ja valuuttakurssin painot heijastavat muuttujien estimoitua suhteellista vaikutusta aggregaattikysyntään tietyllä ajanjaksolla, joka on usein suunnilleen kaksi vuotta. (Ericsson ym. 1997, 1.)

Grande (1998, 9) määrittelee rahapolitiikan vaikutusindeksin mukailleen Freedmania (1994) seuraavasti

$$(2) \quad MCI_t = b_1 \times (SRIR_t - SRIR_{t_0}) + b_2 \left[\left(\frac{REER_t}{REER_{t_0}} - 1 \right) \times 100 \right],$$

missä MCI_t on rahapolitiikan vaikutusindeksi hetkellä t ja $SRIR_t$ on lyhyen aikavälin reaalin korko hetkellä t mitattuna prosenttiyksikköinä. $REER_t$ on reaalin efektiivinen valuuttakurssi-indeksi hetkellä t . Indeksit on esitetty ulkomaisen valuutan suhteena kotimaiseen valuuttaan, jolloin kasvu tarkoittaa kotimaisen valuutan arvon nousua. b_1 ja b_2 kuvaavat painoja, jotka liittyvät taloudellisiin muuttujiin. t ja t_0 edustavat perusajanjaksoa ja nykyistä ajanjaksoa.

Taloudellisiin muuttujiin liittyvät painot perustuvat useisiin empiirisiin tutkimuksiin, jotka estimoivat reaalisten korkojen ja reaalisten valuuttakurssien muutoksien vaikutusta aggregaattikysyntään. Painoja selvitetessä käytetään esimerkiksi strukturoituja malleja (*structural models*), vektori autoregressiivisiä (VAR) malleja ja redusoidun muodon malleja (*reduced-form models*). Vaikka mallit antavat erilaisia tuloksia korkojen ja valuuttakurssien muutosten erillisvaikutuksesta kokonaiskysyntään, ne kuitenkin tarjoavat samansuuntaisia tuloksia painojen suhteellisen koon vaikutuksesta. Karkeasti arvioiden voidaan havaita, että vaikutusten suhde on noin 1:3. Tämä tarkoittaa, että yhden prosenttiyksikön (100 peruspisteen) muutoksella reaalisessa korossa on suurin piirtein sama vaikutus kokonaiskysyntään yli ajan kuin kolmen prosentin muutoksella reaalisessa valuuttakurssissa. (Freedman 1994, 75.)

Rahapolitiikan vaikutusindeksillä on useita houkuttelevia ominaisuuksia. Valuuttakurssit vaikuttavat kokonaiskysyntään erityisesti pienissä avoimissa talouksissa, minkä takia ne tulisi huomioida korkojen ohella rahapolitiikkaa toteutettaessa. Keskityttäessä korkoihin ja valuuttakursseihin saadaan parempi kuva talouden toiminnasta, jota voidaan hyödyntää poliittisessa päätöksenteossa. Rahapolitiikan vaikutusindeksi on lisäksi helppo laskea, ja se toimii houkuttelevana operationaalisenä tavoitteena keskuspankkien harjoittaessa rahapolitiikkaa. Vaikutusindeksi liittyy valuuttakurssit perinteiseen korkotavoitteeseen avoimessa taloudessa. Se myös toimii malliin perustuvana rahapolitiikan suunnannäyttäjänä virallisten ennusteiden rinnalla. (Ericsson ym. 1997, 1.)

Rahapolitiikan vaikutusindeksin houkuttelevista ominaisuuksista huolimatta se ei ole yleistynyt keskuspankkien rahapoliittista päätöksentekoa tukevana välineenä ainakaan julkisesti. Yhtenä selityksenä tälle saattaa olla vaikutusindeksin muodostamiseen, käyttöön ja tulkintaan liittyvät ongelmat. Rahapolitiikan vaikutusindeksin painoja ei voida suoraan havaita, joten ne joudutaan estimoimaan. Estimoitavat mallit tekevät vahvoja oletuksia parametrien tarkentuvuudesta, yhteisintegroituvuudesta, eksogeenisuudesta ja muuttujien valinnasta, joten rahapolitiikan vaikutusindeksi on ehdollinen tietylle taloutta kuvaavalle mallille, mistä seuraa merkittävää epävarmuutta.

Lisäksi rahapolitiikan vaikutusindeksi tekee oletuksia talouden lainalaisuuksista, kuten rahapolitiikan välittymismekanismista, mitkä ovat liian yksinkertaistavia tai eivät pidä paikkaansa. (Eika, Ericsson & Nymo 1996, 2; Costa 2000, 104.) Kuten muitakin rahapoliittisen päätöksenteon tukena käytettäviä välineitä, myös rahapolitiikan vaikutusindeksiä tulisi käyttää mielekkäästi rahapoliittisia päätöksiä tehtäessä. Vaikka vaikutusindeksi toimiikin paremmin operationaalisenä tavoitteena kuin lyhyen aikavälin korot, sitä ei tulisi käyttää ainoana perustavanlaatuisena rahapolitiikan mittarina. Keskuspankkien ei pitäisi pyrkiä täsmälliseen tavoitteeseen rahapolitiikan vaikutusindeksillä, koska valuuttakurssit muuttuvat päivittäin. Keskuspankkien tulee ottaa huomioon myös markkinoiden liikehdintä rahapoliittisia päätöksiä tehdessään. (Freedman 1994, 77.)

3.3 Tavoitesäännöt

Rahapolitiikkaa voidaan luonnehtia instrumenttisääntöjen lisäksi vähemmän tunnettujen tavoitesääntöjen avulla. Tavoitesäännöissä rahapolitiikkaa tarkastellaan tavoitemuuttujien avulla. Tinbergenin (1952) mukaan tavoitemuuttujat ovat operationaalisia tavoitemuuttujia tai muuttujia, jotka esiintyvät tappiofunktioissa (Svensson 2003, 448). Tavoitesääntöjä käyttäessään keskuspankit pyrkivät minimoimaan tappiofunktioita, joka kasvattaa tavoitemuuttujien etäisyyttä määritellyistä tavoitteista. (Rudenbusch & Svensson 1998, 9). Yleinen tavoitesääntö on laadukas määritelmä rahapolitiikkasäännöstä, joka tarkoittaa operationaaliset päämäärät eli tavoitemuuttujat ja minimoitavan tappiofunktion. Spesifi tavoitesääntö puolestaan ilmaistaan suoraan tavoitemuuttujien operationaalisenä ehtona tai tavoitemuuttujien ennusteena. (Svensson 2003, 448.) Tavoitesääntöjä voidaan muodostaa esimerkiksi inflaatiolle, nimelliselle bruttokansantuotteelle, rahan tarjonnalle ja nimelliselle korolle (Rogoff 1985, 1181–1186).

Tavoitesäännöt ja instrumenttisäännöt liittyvät kiinteästi toisiinsa, koska instrumenttisäännöt voidaan johtaa tavoitesäännöistä ja päinvastoin. Niiden erottaminen toisistaan on jokseenkin keinotekoista, jos tavoitefunktoon lisätään termi, joka sisältää korkojen muutoksen. Tässä tapauksessa politiikkainstrumentti esiintyisi ensimmäisen asteen optimointiehdossa, jolloin sitä on mahdotonta erottaa implisiittisestä instrumenttisäännöstä. (Kuttner 2004, 91.) Käytännössä tavoitesäännöt ovat siis implisiittisiä instrumenttisääntöjä.

Keskuspankit eivät voi vaikuttaa tavoitemuuttujiin suoraan, mutta sitoutuminen yleiseen tavoitesääntöön tarkoittaa, että rahapolitiikalle on asetettu selkeä päämäärä. Tavoitesääntöön sitoutuessaan keskuspankit voivat hyödyntää kaikkea informaatiota, jonka ne katsovat olennaiseksi päämääriään tavoitellessaan. Tavoitesääntöjä käytettäessä keskuspankeilla on siis mahdollisuus käyttää erityistä harkintaa ja mallien ulkopuolista informaatiota.

Tavoitesäännöt ovat myös robustimpia kuin optimaaliset instrumenttisäännöt. (Svensson 2003, 454; 466.)

3.3.1 Inflaatiotavoite ja inflaatioennustetavoite

Inflaatiotavoite on käytetyin rahapoliittinen tavoitesääntö. Eksplisiittistä inflaatiotavoitetta on käytetty esimerkiksi Australiassa, Kanadassa, Ruotsissa, Tšekin tasavallassa, Uudessa-Seelannissa ja Yhdistyneessä kuningaskunnassa. Inflaatiotavoitetta luonnehditaan näissä maissa julkisesti ilmoitetulla numeerisella inflaatiotavoitteella tai poliittisen päätöksenteon välineenä, johon liittyy inflaatioennusteen vertaaminen julkistettuun tavoitteeseen. Tämä tarjoaa rahapolitiikalle inflaatiotavoitteen ennustamisen regiimin, missä ennuste toimii välitavoitteena. (Rudenbusch & Svensson 1998, 1-2.)

Vaikka inflaatiotavoitetta käyttävät maat ovatkin muunnelleet kyseistä rahapolitiikkasääntöä, joitakin yleistyksiä voidaan kuitenkin tehdä. Inflaatiotavoitteen tunnusmerkki on, että hallitus, keskuspankki tai yhdistelmä näistä kahdesta ilmoittaa keskuspankin pyrkivän pitämään inflaation tulevaisuudessa tietyssä numeerisessa arvossa. Inflaatiotavoitteet muodostuvat usein tietyistä vaihteluvälistä, kuten yhdestä kolmeen prosenttia, ja ne ulottuvat pidemmälle horisontille vaihdellen yhdestä vuodesta neljään vuoteen. Koska hintavakaus ei juuri koskaan toteudu käytännössä ilman inflaatiota, inflaatiotavoite on tavallisimmin kahden prosentin luokkaa vuosittaisesta hintojen muutoksesta. (Bernanke & Mishkin 1997, 98-99.)

Inflaatiotavoitteen avulla rahapolitiikka voi suoraan keskittyä matalan ja vakaan inflaation saavuttamiseen. Inflaatiotavoite tarjoaa sopivan mittarin rahapolitiikan suorituskyvyn mittaamiseen reaalian inflaation suhteena inflaatiotavoitteesta. Inflaatiotavoitteella voidaan mitata myös rahapolitiikan uskottavuutta inflaatio-odotusten suhteena inflaatiotavoitteesta. Nämä mittarit yksinkertaistavat rahapolitiikan arvioimista ja sitä kautta rahapolitiikan vastuullisuus ja ymmärrettävyys lisääntyvät. (Svensson 1997, 1112.) Inflaatiotavoite tarjoaa siis nimellisen "ankkurin" rahapolitiikalle ja koko taloudelle. Se tekee poliittisesta päätöksenteosta kurinalaisempaa, eikä poliittisten päättäjien tarvitse luopua kokonaan harkinnanvaraisesta politiikan harjoittamisesta lyhyellä aikavälillä. (Bernanke & Mishkin 1997, 108.)

Inflaatiotavoitteen ongelmaksi nähdään sen vaikea toteutettavuus. Keskuspankkien voi olla vaikeaa noudattaa inflaatiotavoitetta, koska ne eivät pysty kontrolloimaan inflaatiota täydellisesti. Nykyinen inflaatio määräytyy aiemmin tehtyjen päätösten perusteella, joten keskuspankit voivat säädellä vain tulevaa inflaatiota. Inflaation epätäydellinen hallinta vaikeuttaa olennaisesti talouden toimijoiden rahapolitiikan valvontaa ja arviointia. (Svensson 1997, 1113.)

Keskuspankkien ongelma inflaation epätäydellisestä hallinnasta pyritään ratkaisemaan inflaatioennustetavoitteen avulla. Inflaatioennustetavoitetta voidaan pitää rahapolitiikan optimaalisena välitavoitteena, koska se on korkeasti korreloitunut varsinaisen tavoitteen eli inflaation kanssa. Keskuspankkien ja talouden toimijoiden on helpompi kontrolloida

inflaatioennustetavoitetta kuin varsinaista inflaatiotavoitetta. Lisäksi inflaatioennustetavoite on helpompi havaita ja läpinäkyvämpi kuin inflaatiotavoite. Inflaatioennustetavoitteen avulla voidaan myös tehdä suoraviivaisia johtopäätöksiä rahapolitiikan ennustamisesta, koska tarvittava informaatio rahapolitiikan ennustamiseen saadaan inflaation ennustamisesta. (Svensson 1997, 1126.)

Inflaatiotavoitteen hyödyntämiseen rahapoliittisen päätöksenteon tukena liittyy myös muita kysymyksiä. Inflaatiotavoiteregiimin muodostamisessa tulisi pohtia, mitä hintasarjaa inflaatiotavoitteena käytetään. Hintasarjojen pitäisi olla tarkkoja ja helposti talouden toimijoiden ymmärrettävissä, mutta niiden tulisi myös huomioida esimerkiksi yksittäiset hintashokit, jotka eivät välttämättä vaikuta pitkän aikavälin inflaatioon. Yleisimmin käytetty hintasarja inflaatiotavoitetta muodostettaessa on kuluttajahintaindeksi. Inflaation hyödyntämistä tavoitesäännössä vaikeuttaa myös se, että taloudelliseen suorituskykyyn vaikuttavat useat inflaatioon liittyvät tekijät, kuten tarjontashokit ja poliittinen epävarmuus. Lisäksi matalan inflaation tavoittelu herättää kysymyksen, kuinka matalalla inflaation tulisi tosiasiasa olla. Tämän ohella voidaan pohtia kysymystä, onko inflaatio ainoa oikea tavoitemuuttuja rahapolitiikan tavoitesääntöjä muodostettaessa. Vaihtoehtoiseksi tavoitemuuttujaksi kirjallisuudessa on esitetty esimerkiksi nimellistä bruttokansantuotetta. (Bernanke & Mishkin 1997, 108–113.)

4 TAYLORIN SÄÄNNÖN MALLINTAMINEN

Taylorin sääntöä ja sen variaatioita on estimoitu laajasti empiirisessä kirjallisuudessa. Taylorin (1993) esittämän alkuperäisen säännön rinnalla kirjallisuudessa on esitetty Taylorin säännön tyyppisiä rahapolitiikkasääntöjä, joita on laajennettu muun muassa lisämuuttujilla sekä korkovaihtelun tasausparametrilla (*interest rate smoothing term*). Taylorin sääntöä voidaan myös estimoida odotukset huomioon ottaen, jolloin Taylorin sääntö on eteenpäin katsova. Luvussa 4.1 esitellään Taylorin säännön mallintamisen yleisimpiä suuntauksia. Luvussa 4.2 keskustellaan Taylorin säännön mallintamiseen liittyvistä ongelmista.

4.1 Taylorin sääntö ja sen variaatiot

Taylorin (1993) mukaan keskuspankkien tulisi asettaa reaalista korkoa r_t suhteessa kolmeen muuttujaan: tasapainokorkoon r^* , inflaation π_t muutokseen tavoitearvostaan π^* sekä tuotantokuiluun $y_t - y^*$. Yleisesti Taylorin alkuperäinen sääntö on muotoa

$$(3) \quad r_t = r^* + \pi_t + \beta_\pi(\pi_t - \pi^*) + \beta_y(y_t - y_t^*),$$

missä y_t^* on potentiaalinen reaalinen bruttokansantuote. Taylor ei estimoinut mallia, vaan oletti inflaation ja tuotantokuilun kerotoimien β_π ja β_y olevan suuruudeltaan 0,5 ja tasapainokoron sekä inflaatiotavoitteen olevan kaksi prosenttia. Estimointia ajatellen Taylorin sääntö esitetään kirjallisuudessa usein seuraavasti

$$(4) \quad i_t = r^* + (1 + \beta_\pi)\pi_t - \beta_\pi\pi^* + \beta_y(y_t - y_t^*),$$

missä i_t on keskuspankin estimoitava nimellinen korko.

Taylorin periaatteen mukaan inflaation kertoimen β_π :n pitää olla suurempi kuin yksi, jotta nimellinen korkotaso todella nousee, kun inflaation vaikutus on huomioitu. Näin nimellinen korkotaso nostaa myös reaalista korkotasoa, joka on ratkaiseva muuttuja investointi ja kulutus päätöksiä tehtäessä. Jos $\beta_\pi < 1$, reaalinen korkotaso laskee inflaation noustessa, mikä johtaa vielä suurempiin inflatorisiin paineisiin tulevaisuudessa, eivätkä tuotanto ja inflaatio tasapainotu. Inflaation estimoitu kerroin on siis tärkeä mittari, kun keskuspankin rahapolitiikkaa arvioidaan. (Belke & Klose 2011, 150.)

Yhtälöstä (4) saadaan johdettua Taylorin säännön estimoitava muoto

$$(5) \quad i_t = \beta_0 + r^* + (1 + \beta_\pi)\pi_t - \beta_\pi\pi^* + \beta_y(y_t - y_t^*) + \varepsilon_t,$$

missä termi β_0 kuvaa vakiota. Mallin sanotaan olevan senhetkinen Taylorin sääntö, koska muuttujia mallinnetaan hetkellä t . Jos muuttujia mallinnetaan hetken t jälkeen, sanotaan mallin olevan taaksepäin katsova. Termi ε_t kuvaa virhetermiä.

Taylorin säännön perusmallin lisäksi kirjallisuudessa on estimoitu useita Taylorin säännön tyyppisiä rahapolitiikkayhtälöitä. Taylorin säännön perusmallia voidaan laajentaa lisäämällä yhtälöön täydentäviä muuttujia. Tätä lähestymistapaa ovat hyödyntäneet muun muassa Clarida, Galí ja Gertler (1997), Gerlach ja Schnabel (2000), Gerdesmeier ja Roffia (2003), Ullrich (2003), Belke ja Polleit (2007) sekä Belke ja Klose (2010). Lisämuuttujat voidaan esittää Taylorin säännön tyyppisessä rahapolitiikkayhtälössä seuraavaan tapaan

$$(6) \quad i_t = \beta_0 + r^* + (1 + \beta_\pi)\pi_t - \beta_\pi\pi^* + \beta_y(y_t - y_t^*) + \beta_x X_t + \varepsilon_t,$$

missä muuttuja X_t käsittää Taylorin sääntöön lisätyt muuttujat. Yleisimpiä käytettyjä lisämuuttujia ovat rahan tarjonnan kasvu kotimaassa ja ulkomaassa, kotimaiset ja ulkomaiset valuuttakurssit sekä ulkomainen korko. Ulkomaan on tutkimuksissa yleisimmin Yhdysvallat. Lisäksi esimerkiksi viipeellistä inflaatiota voidaan käyttää lisämuuttujana. Lisämuuttujiksi on valittu muuttujia, jotka liittyvät läheisesti keskuspankin rahapoliittiseen päätöksentekoon. Esimerkiksi rahan tarjonnan kasvun käyttämistä lisämuuttujana voidaan perustella Euroopan keskuspankin rahapolitiikan strategialla. Rahapoliittisen strategian toinen pilari rahatalouden analyysi keskittyy rahan määrän ja hintojen väliseen suhteeseen pitkällä aikavälillä. Ulkomaahan eli Yhdysvaltoihin liittyvät muuttujat pyrkivät puolestaan mittaamaan, vaikuttaako Yhdysvaltain rahapolitiikka Euroopan keskuspankin rahapolitiikkaan.

Toinen Taylorin säännön yleinen laajennus on sisällyttää estimoitavaan yhtälöön korkovaihtelun tasaamista mittaava parametri. Korkovaihtelun tasausparametria käytetään, koska edellisissä yhtälöissä esitetyt yksinkertaiset rahapolitiikkasäännöt eivät huomioi keskuspankkien tapaa tasoittaa korkojen vaihtelua. Korkovaihtelun tasaaminen voidaan esittää seuraavasti

$$(7) \quad i_t = (1 - \rho)r_t^* + \rho i_{t-1} + v_t,$$

missä ρ kuvaa korkovaihtelun tasausparametria. Jos $\rho = 1$, koron asettamiseen vaikuttaa ainoastaan viipeellinen korko ja jos $\rho = 0$, keskuspankit reagoivat vain Taylorin säännön perusmuuttujiin. Aikaisemmat tutkimukset ovat osoittaneet, että korkovaihtelun tasausparametrin arvon pitäisi asettua ykkösen ja nollan välille. Yhtälössä esiintyy myös eksogeeninen satunnainen shokki v_t , joka vaikuttaa korkoon. Kirjallisuudessa oletetaan, että v_t on itsenäisesti ja identtisesti jakautunut (*i.i.d.*). Shokkia v_t voidaan tulkita monella eri tavalla. Ensinnäkin se voi heijastaa rahapolitiikkaan liittyvää täysin satunnaista tekijää. Toiseksi se voi ilmetä, koska keskuspankin ennusteet rahan määrän kysynnästä

ovat epätäydellisiä, ja jostain syystä keskuspankki ei välittömästi hanki rahavaroja shokin tasapainottamiseksi. Tässä tapauksessa korko nousee nopeasti vastineena odottamattomalle muutokselle rahavarantojen kysynnässä, joka on ortogonaalista inflaation ja tuotannon liikehdinnän kanssa. (Clarida ym. 1997, 7; Belke & Klose 2011, 150.)

Korkovaihtelun tasaaminen Taylorin yhtälössä esitetään yhdistämällä estimoitava malli (yhtälö 5) ja osittaisen sopeuttamisen mekanismi (yhtälö 7) seuraavasti

$$(8) \quad i_t = (1 - \rho)[\beta_0 + r^* + (1 + \beta_\pi)\pi_t - \beta_\pi\pi^* + \beta_y(y_t - y_t^*)] + \rho i_{t-1} + \varepsilon_t,$$

missä virhetermi ε_t on lineaarikombinaatio inflaation ja tuotannon ennustevirheistä sekä eksogeenisestä shokista v_t . Keskuspankki tasaa korkoja vähentääkseen mittavirheiden ja epävarmuuden aiheuttamia häiriöitä taloudessa. Korkovaihtelun tasaamisella pyritään myös selittämään korkojen riippumista viipeellisistä arvoistaan. Korkovaihtelun tasaamista käyttämällä keskuspankilla on mahdollisuus nostaa korkoja tulevaisuudessa vastineena inflaation nousulle. Keskuspankki siis kykenee vakaannuttamaan taloutta suhteellisen pienillä lyhyen aikavälin koron muutoksilla. Perinteisiä selityksiä korkovaihtelun tasaamiselle ovat rahoitusmarkkinoiden häiriintymisen pelko, uskottavuuden menettäminen, kun rahapolitiikkaa muutetaan äkillisesti sekä tarve yksimielisyydelle, joka tukee rahapolitiikan muuttamista. (Clarida ym. 1997, 7; Adema 2003, 9-10.) Korkovaihtelun tasaaminen huomioi myös niin sanotun Mishkinin (2008, 2009) periaatteen, jonka mukaan keskuspankkien rahapolitiikka on vähemmän pysähtynyttä rahoituskriisien aikana. Jos Mishkinin periaate on voimassa, korkovaihtelun tasausparametrin tulisi laskea merkittävästi rahoituskriisin aikana. (Belke & Klose 2010, 10; Belke & Klose 2011, 150; Klose 2011, 5.)

Joidenkin tutkijoiden, kuten Claridan ym. (1997), mukaan keskuspankkien käyttäytymistä pitäisi kuvata eteenpäin katsovalla Taylorin säännöllä, missä korkovaihtelun tasaaminen on lisätty yhtälöön. Tämä suuntaus kehitettiin, koska rahapolitiikka toimii viipeellä, ja muuten keskuspankit reagoivat muutoksiin systemaattisesti liian myöhään. Eteenpäin katsovassa Taylorin säännössä inflaatiosta voidaan käyttää odotettuja tulevaisuuden arvoja, jotka perustuvat informaatioon, joka on saatavilla rahapoliittisia päätöksiä tehtäessä. Myöhemmin tätä suuntausta on laajennettu käyttämällä ennusteita myös tuotantokuilulle. Eteenpäin katsova Taylorin sääntö voidaan esittää muodossa

$$(9) \quad i_t = (1 - \rho)[r^* + \beta_\pi(E[\pi_{t+n}|\Omega_t] - \pi^*) + \beta_y(E[y_{t+m} - y_t^*|\Omega_t])] + \rho i_{t-1} + \varepsilon_t,$$

missä r^* on tasapainokorkotasoa, E on odotusoperaattori ja Ω_t tarkoittaa informaatiota, joka on keskuspankin saatavilla, kun rahapoliittisia päätöksiä tehdään. n ja m kuvaavat inflaation ja tuotannon ennusteajanjaksoa. n ja m voivat saada positiivisia arvoja tai $m = 0$, jolloin oletetaan, että keskuspankki käyttää nykyistä informaatiota saadakseen parhaan estimaatin tuotantokuilusta

ajanjaksolla t , koska nykyinen tuotantokuilu sisältää informaatiota tulevaisuuden hintapaineista. n :n ja m :n ei siis tarvitse olla samansuuruiset, mikä merkitsee, että inflaatiolle ja tuotannolle voidaan valita eri ennusteajanjaksot. Jotta reaktiofunktio voidaan estimoida, yhtälö 9 kirjoitetaan uudelleen realisoitujen muuttujien suhteen

$$(10) \quad i_t = (1 - \rho)\beta_0 + (1 - \rho)\beta_\pi\pi_{t+n} + (1 - \rho)\beta_y(y_{t+m} - y_t^*) + \rho i_{t-1} + \varepsilon_t,$$

missä $\beta_0 = (r^* - \beta_\pi\pi^*)$ ja $\varepsilon_t = -(1 - \rho)[\beta_\pi(\pi_{t+k} - E(\pi_{t+k}|\Omega_t)) + \beta_y(y_{t+m} - y_t^* - E(y_{t+m} - y_t^*))] + \mu_t$. (Adema 2003, 26; Gerdesmeier & Roffia 2003, 13-14; Belke & Klose 2011, 150-151.)

Taylorin säännön estimoimiseen käytetään kirjallisuudessa tavallisesti GMM-estimointimenetelmää (*Generalized Method of Moments*), joka perustuu muuttujien instrumentointiin. Tämä estimointimenetelmä on valittu, koska sen avulla voidaan estimoida malleja, jotka sisältävät viipeellisiä selittäviä muuttujia. Korkopäätöstä tehdessään keskuspankki ei havaitse jälkikäteen realisoituja selittäviä muuttujia, vaan keskuspankin tekemät päätökset nojautuvat viipeellisiin arvoihin. GMM-estimointimenetelmän avulla voidaan välttää selittävien muuttujien ja virhetermin välistä mahdollista korrelaatiota, mikä johtaa harhaisiin estimaatteihin (*simultaneity bias*). Selittävien muuttujien ja virhetermin korrelaation lisäksi virhetermi voi olla ei-normaalinen, autokorreloitunut ja heteroskedastinen, mikä aiheuttaa ongelmia tilastollista päättelyä tehtäessä. GMM-menetelmä ei edellytä tarkkaa tietoa virhetermin jakaumasta. Tämä tarkoittaa, että normalisuusoletuksen, joka on oletuksena monissa muissa estimointimenetelmissä, ei tarvitse olla voimassa. GMM-estimaattorin asymptootiset ominaisuudet ovat hyvät, mutta se voi toimia huonosti pienissä otoksissa. GMM-estimointimenetelmää käytetään, kun estimoitavassa mallissa instrumenttien määrä on suurempi kuin estimoitavien parametrien määrä. Tällöin mallin sanotaan olevan yli-identifioitunut. (Gerdesmeier & Roffia 2003, 20-21; Hayo & Hofmann 2006, 648-649; Belke & Polleit 2007, 2200.)

GMM-estimointimenetelmän käyttäminen edellyttää instrumenttien valintaa. Instrumentit täytyy valita etukäteen suhteessa korkopäätöksen tekemiseen. Tämä tarkoittaa sitä, että instrumentit täytyy ajoittaa periodille $t-1$ tai tätä aiemmalle periodille. Tästä syystä selittävien muuttujien viipeelliset arvot ovat luonnollisia ehdokkaita instrumenteiksi. On kuitenkin varottava, ettei käytössä ole liikaa viipeitä tai ettei instrumentteja valita liian montaa. Instrumenttien suhteellisen pienen viipeiden määrä pyrkii minimoimaan potentiaalisen pienen otoksen harhan (*small sample bias*), joka esiintyy, kun käytetään liian montaa yli-identifioituvuusrajoitetta. Instrumentit tulisi valita niin, että ne täyttävät selittävien muuttujien ja virhetermin väliset niin sanotut ortogonaalisuus ehdot. Instrumenttien tulisi korreloida vastaavien selittävien muuttujien kanssa, mutta ne eivät saa korreloida virhetermin kanssa. Hansenin (1982) J-testillä voidaan testata, onko instrumentit valittu niin, että ne ovat ortogonaalisia virhetermiin nähden. J-testi testaa yli-

identifioituvuusrajoitteiden pätevyyttä eli sitä, onko instrumenttien määrä suurempi kuin estimoitavien parametrien määrä. Testin nollihypoteesin mukaan yli-identifioituvuusrajoite on voimassa. J-testisuure kerrottuna regressiohavaintojen määrällä on asympotoottisesti χ^2 -jakautunut. Vapausasteet vastaavat yli-identifioituvuusrajoitteiden lukumäärää. GMM-estimaattorin painomatriisiksi valitaan yleensä Neweyn ja Westin (1987) heteroskedastisuus- ja autokorrelaatiotarkentuva HAC-matriisi. (Gerdesmeier & Roffia 2003, 20; Belke & Polleit 2007, 2200.)

4.2 Taylorin säännön mallintamisen liittyvät ongelmat

Taylorin esittämä korkosääntö ja sen empiirinen mallintaminen ovat saaneet osakseen myös kritiikkiä. Kritiikki on kohdistunut pääasiassa korkosäännössä käytettävien muuttujien mallintamiseen sekä aineiston valintaan. Lisäksi on väitetty, että alkuperäinen Taylorin sääntö johtaa korkojen suurempaan volatilitettiin kuin käytännössä havaitaan. Rahapoliittisia päätöksiä tehtäessä ei tunnuta sietävän Taylorin säännön esittämää korkojen vaihtelua. Tätä ilmiötä kutsutaan korkovaihtelun tasaamiseksi, ja se esitellään Taylorin säännön mallinnuksen yhteydessä kaavalla 7. Taylorin sääntöä on kritisoitu myös sen taaksepäin katsovan luonteen takia, koska rahapolitiikan pitäisi olla eteenpäin katsovaa. Rahapolitiikka vaikuttaa talouteen viipeellä, joten koroista päättäminen vain suhteessa inflaation ja tuotannon nykyisiin arvoihin ei välttämättä ole tarkoituksenmukaista. (Adema 2003, 5–6.) Tähän epäkohtaan on pyritty kiinnittämään huomiota eteenpäin katsova Taylorin säännön avulla, joka esitellään luvussa 4.1 kaavoilla 8 ja 9.

Tasapainokorko ei tavallisesti näytele suurta roolia Taylorin sääntöä estimoitaessa, koska useimmissa tutkimuksissa sen on oletettu olevan vakio yli ajan (tasapainokoro on osa vakiotermiä empiirisessä analyysissä), kuten Taylor (1993) alkuperäisessä säännössään esitti. Laaja kirjallisuus kuitenkin käsittelee tämän muuttujan vaihtelua yli ajan.⁵ Havaitsemattoman tasapainokoron estimointi on todettu kirjallisuudessa haastavaksi, koska estimoinnissa on otettava huomioon myös talouden epävarmuus ja keskuspankin rahapolitiikan uskottavuus. Esimerkiksi rahoituskriisin aikana tasapainokoron vaihtelut voivat olla suuria, koska muuttujissa, jotka vaikuttavat tasapainokorkoon, tapahtuu myös suuria vaiheluita. Tutkimuksissa, jotka on tehty heti euroalueen muodostumisen jälkeen, tasapainokorkoa on mitattu euroalueen maiden reaalisten korkojen painotettuna keskiarvona (esimerkiksi Gerdesmeier & Roffia 2003 ja Gerlach & Schnabel 2000). Toinen tapa on käyttää nimellisen koron ja inflaation välisen eron monivuotista keskiarvoa. Tämä menetelmä on kuitenkin hyvin riippuvainen ajanjaksosta, jota on käytetty keskiarvon muodostamiseen. Lisäksi tasapainokorkoa on estimoitu käyttämällä state-space

⁵ Aikaepäjatkuvaa tasapainokorkoa mallintavat esimerkiksi Cuaresma, Gnan ja Ritzerberger-Gruenwald (2003) sekä Horváth (2009).

-mallia ja Fisher-yhtälöä, jossa käytetään adaptiivisia odotuksia reaalista korkoa estimoitaessa. (Belke & Klose 2010, 1–5; Belke & Klose 2011, 156–157.)

Myöskään potentiaalisen tuotannon tason estimointi ei ole täysin yksinkertaista. Potentiaalista tuotannon tasoa estimoitaessa kohdataan kolme ongelmaa: mallin valintaan liittyvä epävarmuus, tilastollinen epävarmuus ja aineistoepävarmuus.⁶ Mallin valintaan liittyvä epävarmuus johtuu siitä, että potentiaalisen tuotannon (ja näin myös tuotantokuilun) empiirinen määritelmä ei ole täysin selkeä. Kirjallisuudessa ei olla päästy selvyyteen, millä estimointimenetelmällä saadaan parhaita tuloksia potentiaalista tuotannon tasoa mallinnettaessa. Potentiaalista tuotannon tasoa voidaan estimoida käyttämällä ei-strukturoituja menetelmiä, tuotantokuilun suorilla mittareilla, strukturoituja menetelmiä sekä monimuuttujamenetelmiä (Chagny & Döpke, 2001). Yleisimmin Taylorin säännön yhteydessä tuotantokuilun estimoimiseen käytetään ei-strukturoituja menetelmiä, kuten lineaarista ja toisen asteen trendiä sekä Hodrick- Prescott-filtteriä. Lineaarista estimointimenetelmää on kritisoitu esimerkiksi siitä, että estimoinnin tuloksena saatava potentiaalinen tuotantomuuttuja on herkkä ajanjaksolle, jota muuttujan mallintamiseen on käytetty. Lineaarisen estimointimenetelmän heikkoutena pidetään myös sitä, että se ei huomioi teknologishokkien vaikutusta. (Adema 2003, 6–8.)

Toiseksi tuotantokuilun estimointiin liittyy tilastollinen epävarmuus. Tilastollinen epävarmuus on seurausta siitä, että tilastollisissa malleissa on mukana tuntemattomia parametreja, jotka joudutaan estimoimaan pienistä aineistoista. Mallin uudelleen estimointi voi johtaa uusiin parametreihin ja edelleen potentiaalisen tuotantomuuttujan vaihteleviin estimaatteihin. Tarkkojen parametrien estimointi vaatii suhteellisen pitkää aikasarja-aineistoa, mikä aiheuttaa ongelmia euroalueen yhteydessä sen kohtalaisen lyhyen olemassaolon takia. Kolmatta potentiaalisen tuotannon tasoon liittyvä epävarmuutta kutsutaan aineistoepävarmuudeksi. Estimoinnissa käytettävä muuttuja, joka yleisimmin on reaalin bruttokansantuote tai teollisuustuotanto, voi johtaa erilaisiin tuloksiin, mikä heijastuu suoraan Taylorin säännön toimivuuteen. Lisäksi aineiston tulisi olla reaaliaikaista (*real time data*) eikä jälkikäteen korjattua (*ex post revised data*). (Adema 2003, 6–8; Gerdesmeier & Roffia 2003, 12–14.)

Aineistoepävarmuutta on käsitelty kirjallisuudessa laajemminkin, eikä aineistoepävarmuus liity ainoastaan tuotantomuuttujaan. Niin sanotun reaaliaikaiseen aineistoon liittyvän kritiikin (*real time critique*) esitti Orphanides (2001). Reaaliaikaiset politiikkasuositukset eroavat merkittävästi niistä, jotka on tehty jälkikäteen korjatulla aineistolla. Lisäksi jälkikäteen korjatulla aineistolla estimoidut reaktiofunktiot kuvaavat historiallista rahapolitiikkaa harahaanjohtavasti. (Adema 2003, 5–6.) Orphanidesin (2001) mukaan rahapolitiikkasääntöjä estimoitaessa tulisikin käyttää reaaliaikaista aineistoa eli aineistoa, joka on keskuspankin käytettävissä rahapoliittisia päätöksiä tehtäessä, jälkikäteen korjatun aineiston sijasta. Tiettyjä muuttujia, kuten

⁶ Tuotantokuilun mittaamista euroalueella ovat analysoineet esimerkiksi Chagny & Döpke (2001).

tuotantoa, inflaatiota ja työttömyyttä, koskevaa aineistoa ei ole saatavissa reaaliaikaisesti, ja aineistoa korjataan usein sen julkaisemiseen asti. Tämä niin sanottu aineistoepävarmuus voi johtaa varsin erilaisiin rahapolitiikkasuosituksiin Taylorin sääntöä estimoitaessa. Kirjallisuudessa on kuitenkin myös esitetty, ettei sillä ole vaikutusta, käyttääkö keskuspankki päätöksenteossaan jälkikäteen korjattua aineistoa vai reaaliaikaista aineistoa. Taylorin sääntö voi toimia tehokkaasti, vaikka epätäydellinen informaatio vaikuttaisi esimerkiksi potentiaalisen tuotannon tason estimointiin, kunhan keskuspankki käyttää parasta arviotaan potentiaalisesta tuotannon tasosta. (Adema, 2003, 8-9; Sauer & Sturm 2007, 385-386.)

Sauer ja Sturm (2007) sekä Belke ja Klose (2011) ovat tuoneet aineistoon liittyvään keskusteluun mukaan reaalisten ennusteiden merkityksen. On esitetty, että Taylorin sääntöä estimoitaessa tulisi käyttää ennustettuja muuttujia, koska keskuspankki reagoi talouteen systemaattisesti liian myöhään, jos ennustettuja muuttujia ei käytetä. Keskuspankki voi perustaa ennusteensa joko jälkikäteen korjattuun aineistoon tai reaaliaikaiseen aineistoon. Ennusteita käytettäessä täytyy kuitenkin huomioida, että ne riippuvat ennustusmenetelmästä ja valitusta aineistosta. (Belke & Klose 2011, 148; 153.)

5 KATSAUS KIRJALLISUUTEEN

Empiirisessä kirjallisuudessa on keskusteltu laajasti Taylorin säännön hyödyllisyydestä keskuspankkien rahapoliittisia päätöksiä arvioitaessa sekä Taylorin säännön estimoimiseen liittyvistä kehityssuunnista. Tässä luvussa esitellään keskeisimpiä näkökulmia, jotka liittyvät Taylorin säännön ja sen kaltaisten rahapoliittisen reaktiofunktioiden estimoimiseen huomioiden myös laajennetut Taylorin säännöt. Kirjallisuuskatsaus keskittyy varsinaisella euroalueen aineistolla tehtyihin tutkimuksiin, mutta myös aiemmat kehityssuunnat yksittäisistä Euroopan maista hypoteettiseen euroalueeseen esitellään luvussa 5.1. Lisäksi luvussa 5.2 käydään läpi tutkimuksia, joissa perinteistä Taylorin sääntöä on laajennettu lisämuuttujilla. Tässä luvussa keskitytään tutkimuksiin, jotka käsittelevät vuonna 2007 alkaneen finanssikriisin ja erityisesti sen seurauksena euroalueella alkaneen velkakriisin vaikutusta Euroopan keskuspankin rahapolitiikkaan.

Taylorin sääntöä tarkasteltaessa tulee huomioida, että tämän tyyppiset rahapolitiikkasäännöt eivät kuvaa täydellisesti keskuspankkien harjoittamaa rahapolitiikkaa, vaan ne toimivat lähinnä ohjeistuksena poliittisille päätöksentekijöille. Arvioitaessa Taylorin säännön toimivuutta keskuspankkien rahapolitiikan toteuttamisessa tulee ottaa huomioon niin sanottu Taylorin periaate. Sen mukaan keskuspankki huomioi inflaation korkoja nostaessaan, jos sen kerroin reaktiofunktioita estimoitaessa on yli ykkösen. Lisäksi tuotantokuilun kertoimen pitäisi olla positiivinen, jotta rahapolitiikalla voidaan olettaa olleen tasapainottava vaikutus tuotantoon. (Belke & Polleit 2007, 2198.)

5.1 Taylorin säännön perusmalli

Tässä luvussa tarkastellaan Taylorin säännön perusmallin estimoinnista saatuja tutkimustuloksia. Perusmalliksi katsotaan senhetkinen Taylorin sääntö tai eteenpäin katsova Taylorin sääntö, mihin on lisätty korkovaihtelun taseusparametri. Katsauksen paino on Euroopan keskuspankin rahapolitiikkaa käsittelevillä tutkimuksilla. Luvussa esitellään myös ennen Euroopan keskuspankin syntyä harjoitettua rahapolitiikkaa tarkastelemalla yksittäisten Euroopan maiden keskuspankkien toimintaa sekä rahapolitiikan toteutumista hypoteettisella euroalueella. Yksittäisten keskuspankkien tarkastelu keskittyy Saksan keskuspankkiin Bundesbankiin.

Yksittäiset Euroopan maat – Bundesbank

Alkuperäisessä säännössään Taylor (1993) mallinsi Yhdysvaltojen lyhyen aikavälin koron asettamista inflaation ja tuotantokuilumuuttujan avulla. Tämän jälkeen Taylorin säännön ja sen muunnelmien toimivuutta keskuspankin koron

asettamisessa on käsitelty laajasti empiirisessä kirjallisuudessa niin Yhdysvaltojen kuin muidenkin maiden osalta. Yksi keskeisimmistä tutkimuskohteista Yhdysvaltojen rinnalla on ollut euroalue. Ennen Euroopan keskuspankin perustamista tutkimus keskittyi yksittäisten Euroopan maiden keskuspankkeihin ja hypoteettiseen euroalueeseen. Yksittäisten maiden keskuspankkien tutkimista on selitetty oletuksella, jonka mukaan rahapoliittisten reaktiofunktioiden estimointi koko euroalueelle tiettyinä ajanjaksoina ei ole perusteltua jäsenmaiden Euroopan valuuttakurssimekanismiin (*European Exchange Rate Mechanism, ERM*) sitoutumisen takia. Yksittäisistä Euroopan maista Saksan keskuspankkia Bundesbankia pidetään hyvänä tutkimuskohteena, koska sillä on tavallisesti ollut muita Euroopan maita enemmän määräysvaltaa liittyen kotimaiseen rahapolitiikkaan. (Gerdesmeier & Roffia 2003, 8.)

Yksittäisten maiden keskuspankkien rahapoliittisia reaktiofunktioita analysoitaessa on hyvä mainita Claridan ym. (1997) tutkimus, jossa tutkitaan, miten merkittävimmät keskuspankit ovat toteuttaneet rahapolitiikkaansa vuodesta 1979 lähtien. Rahapoliittisia reaktiofunktioita estimoidaan kahdelle joukolla maita: G3-maille, joihin kuuluvat Japani, Saksa ja Yhdysvallat, sekä E3-maille, joihin kuuluvat Italia, Ranska ja Yhdistynyt kuningaskunta. (Clarida ym. 1997, 1–3.) Tässä tutkielmassa keskitytään raportoimaan Saksan keskuspankin tuloksia, koska sen toteuttama rahapolitiikka oli johtavaa Euroopassa ennen varsinaisen euroalueen ja yhteisen rahapolitiikan muodostumista.

Perusmallina estimoidaan eteenpäin katsova Taylorin sääntö, ja estimointimenetelmänä käytetään GMM-estimointimentelmää. Saksan mallissa instrumenttimuuttujina ovat viipeelliset muuttujat inflaatiosta, tuotantokuilusta, logaritmuutos maailman hyödykkeiden hintaindeksistä, korosta ja reaalisesta valuuttakurssin (Saksan markka-dollari) logaritmisesta muutoksesta. Saksalle käytettävä aineisto on kuukausittaista aineistoa ajanjaksolta 1979:3–1993:12. Inflaatiota mitataan kuluttajahintaindeksillä ja tuotantokuilua teollisuustuotantoindeksillä. Käytetty korko on pankkienvälinen antolainauskorko, joka Saksan tapauksessa on päivittäinen rahamarkkinoiden korko. Eteenpäin katsova Taylorin sääntö on toteutettu käyttämällä inflaatiosta arvoja hetkellä $t+12$. (Clarida ym. 1997, 2; 9–14.)

Saksalle toteutettu perusmalli osoittaa, että Bundesbank reagoi inflaatiopaineisiin nostamalla korkoja, koska inflaation kerroin 1,31 on tilastollisesti merkitsevä ja Taylorin periaatteen mukaan suurempi kuin yksi. Prosentin nousu odotetussa inflaatiossa saa Bundesbankin nostamaan reaalisia korkoja 31 peruspisteellä. Myös tuotantokuilun kerroin 0,25 on tilastollisesti merkitsevä ja positiivinen, kuten Taylorin periaate esittää. Kun odotettu inflaatio pidetään vakiona, prosenttien nousu tuotantokuilussa aiheuttaa nimellisten (ja reaalisien) korkojen 25 peruspisteen nousun. Bundesbank siis reagoi reaalitalouteen riippumatta inflaatiosta. Bundesbankin inflaatiotavoitteeksi saadaan tutkimuksessa 1,97 %. Tämä löytö on merkittävä, sillä Bundesbank on ilmoittanut viralliseksi inflaatiotavoitteekseen kaksi prosenttia. Korkovaihtelun tasausparametrin arvo 0,91 on melko korkea.

(Clarida ym. 1997, 14–15.) Gerdesmeierin ja Roffian (2005, 298) mukaan korkea korkovaihtelun tasausparametrin arvo näyttäisi olevan yleinen tulos keskuspankkien reaktiofunktioita estimoitaessa.

Persman ja Smets (1998) toistavat Claridan ym. (1997) tutkimuksen hieman pidemmälle ajanjaksolle. Estimoinnissa käytetään kuukausittaista aineistoa tammikuusta 1979 joulukuuhun 1997. Instrumentteina toimivat viipeelliset arvot inflaatiosta, tuotantokuilusta, lyhyen ja pitkän aikavälin koroista, valuuttakurssista, hyödykkeiden hinnoista sekä rahan tarjonnan määrästä. Tuotantomuuttujana käytetään teollisuustuotantoa, ja potentiaalinen tuotannon taso estimoidaan käyttämällä toisen asteen trendiä. Inflaatioennusteen horisontti on vuosi eteenpäin. (Persman & Smets 1998, 4; 29.)

Perusmallin tulokset mukailevat Claridan ym. (1997) saamia tuloksia, vaikka estimointiaika onkin pidempi ja käytettyjen instrumenttien valikoima laajempi. Inflaation kerroin on 1,30 ja tuotantokuilun 0,28, mutta ne jäävät Taylorin (1993) alkuperäisen säännön kertoimia matalammiksi. Taylorin periaate kuitenkin toteutuu, joten inflaatio ja tuotantokuilu vaikuttavat Bundesbankin tekemiin rahapoliittisiin päätöksiin. (Persman & Smets 1998, 4; 29.)

Myös Hayo ja Hofmann (2006) tutkivat Bundesbankin harjoittamaa rahapolitiikkaa Taylorin säännöllä. Tutkimuksessa käytetty tutkimusmenetelmä seuraa Claridan ym. (1997) tutkimuksessa esiteltyä eteenpäin katsovaa Taylorin sääntöä. Reaktiofunktioiden estimoinnissa käytetään GMM-estimointimenetelmää. Instrumenttimuuttujia etsittäessä käytetään automaattista mallinvalinta-algoritmia (*GETS*). Instrumentteiksi valitaan viipeellisiä muuttujia korosta, inflaatiosta, reaalisesta valuuttakurssista, tuotantokuilusta, öljyn hinnan muutoksesta mitattuna Saksan markkoissa ja raha-aggregaatti M3:n kuukausittaisesta kasvuasteesta. Tutkimuksessa käytetty aineisto on kuukausittaista aineistoa ajanjaksolta 1979:4–1998:12. Saksojen yhdistyminen otetaan huomioon jakamalla otos kahteen ajanjaksoon: 1979:4–1990:6 ja 1990:8–1998:12. Osaotoksia käyttämällä pyritään selvittämään, onko Saksojen yhdistyminen vaikuttanut Bundesbankin harjoittamaan rahapolitiikkaan. Korkoa mitataan päivittäisellä rahamarkkinakorolla, tuotantoa teollisuustuotannolla ja inflaatiota vuosittaisella muutoksella kuluttajahintaindeksissä. (Hayo & Hofmann 2006, 647–649.)

Molemmilta ajanjaksoilta saatavat estimointitulokset ovat hyvin samankaltaisia. Mallien selitysaste on korkea ja kaikki muuttujat ovat tilastollisesti merkitseviä. On kuitenkin otettava huomioon, että korkea selitysaste johtuu pitkälti viipeellisestä korkomuuttujasta, eikä se näin ollen kerro paljon estimoitujen Taylorin sääntöjen pätevyydestä. Jotta rahapolitiikan voidaan katsoa vakauttaneen inflaation lähelle tavoitearvoaan, täytyy korkojen reagoida odotetun inflaation nousuun. Tämä tarkoittaa, että reaktiofunktion inflaatiokertoimen pitäisi olla suurempi kuin yksi. Inflaation kertoimet ovat 1,21 (1979–1990) ja 1,25 (1990–1998). Kertoimet ylittävät tavoitearvonsa molemmilla ajanjaksoilla, joten Bundesbank reagoi inflaatioon nostamalla

korvoja. Tuotantokuilua mittaavan muuttujan kertoimet ovat huomattavasti pienempiä kuin inflaation 0,43 (1979–1990) ja 0,32 (1990–1998), mutta nekin ovat tilastollisesti merkitseviä eli myös tuotantokuilu vaikuttaa Bundesbankin rahapoliittisiin päätöksiin. Korkovaihtelun tasausparametrin arvo on tilastollisesti merkitsevä 0,92 molemmille ajanjaksoille. Estimointitulosten perusteella voidaan todeta, että Saksojen yhdistyminen ei näytä vaikuttaneen Bundesbankin harjoittamaan rahapolitiikkaan. (Hayo & Hofmann 2005, 651–652.)

Hypoteettinen euroalue

Yksittäisten Euroopan maiden keskuspankkien lisäksi Euroopassa harjoitettavaa rahapolitiikkaa on tutkittu myös niin sanotun hypoteettisen euroalueen avulla ennen varsinaisen euroalueen ja Euroopan keskuspankin syntyä. Hypoteettiselle euroalueelle ei löydy kirjallisuudesta yhtenäistä määritelmää. Sauerin ja Sturmin (2007, 380) mukaan hypoteettinen euroalue voidaan määritellä ottamalla analyysiin mukaan euroalueen suurimpia talousmaita, kuten Italia, Ranska ja Saksa. Hypoteettisen euroalueen analysoinnissa käytetään useissa tutkimuksessa aggregaattiaineistoa, joka sijoittuu ajanjaksolle ennen Euroopan talous- ja rahaliiton kolmannen vaiheen alkamista vuonna 1999 (Gerdesmeier & Roffia 2003, 8–9). Hypoteettisen euroalueen käyttöä on perusteltu useilla eri argumenteilla. Pääsyy hypoteettisen euroalueen käyttämiseen on se, ettei Euroopan keskuspankin rahapolitiikan tutkimiseen ollut saatavilla tarpeeksi pitkää aineistoa 2000-luvun alussa tehtyjen tutkimusten toteuttamishetkellä. Toiseksi euroalueen rahapoliittisen yhdentymisen on katsottu alkaneen jo 1990-luvun alkupuolella. Kolmanneksi rahapoliittisen yhdentymisen ja tästä seuranneen euroalueen yhteisen rahapolitiikan takia yksittäisten keskuspankkien tarkastelusta saadut tutkimustulokset eivät välttämättä ole muuttuneessa rahapoliittisessa ympäristössä enää paikkansapitäviä. Lisäksi euroalueelle estimoitavat rahapoliittiset reaktiofunktiot ovat paremmin verrattavissa Fedin reaktiofunktioihin kuin yksittäisille keskuspankeille estimoitavat reaktiofunktiot. (Gerdesmeier & Roffia 2003, 13.)

Peersman ja Smets (1998) tutkivat Taylorin säännön toimivuutta hypoteettisen euroalueen rahapolitiikkaa analysoitaessa. Euroaluetta kuvataan yhdellätoista Euroopan maalla. Tutkimusmenetelmä seuraa Claridan ym. (1998) esittelemää eteenpäin katsovaa Taylorin sääntöä. Estimointimenetelmänä käytetään GMM-estimointimenetelmää ja instrumentteina inflaation, tuotantokuilun, lyhyen ja pitkän aikavälin koron sekä rahan tarjonnan viipeellisiä arvoja. Tutkimuksessa hyödynnetään yhdentoista Euroopan maan keskimääräistä painotettua neljännesvuosittaista aineistoa ajanjaksolla 1980:1–1997:4. Tuotantokuilumuuttuja lasketaan käyttämällä bruttokansantuoteaineistoa ja lineaarista trendiä. (Peersman & Smets 1998, 4–6; 29.)

Tutkimuksen hypoteettisen euroalueen estimointitulokset tukevat Claridan ym. (1998) Bundesbankille tekemiä löydöksiä. Inflaation kerroin 1,20

on yli ykkösen, joten Taylorin periaate toteutuu, ja inflaatio vaikuttaa korkojen asettamiseen. Myös tuotantokuilun kerroin on estimointitulosten mukaan positiivinen (0,76), kuten Taylorin periaate edellyttää, joten myös tuotantokuiluun reagoidaan rahapoliittisia päätöksiä tehtäessä. Yhteenvetona todetaan, että korkovaihtelujen tasausparametrilla laajennettu Taylorin sääntö kuvaa Bundesbankin ja euroalueen rahapolitiikkaa eli lyhyen aikavälin korkojen asettamista melko hyvin. Tehdyn analyysin perusteella ei kuitenkaan voida vetää johtopäätöksiä siitä, kuinka hyvin Taylorin säännöllä voidaan tulevaisuudessa mallintaa Euroopan keskuspankin rahapolitiikkaa. (Peersman & Smets 1998, 29.)

Gerlach ja Schnabel (2000) tutkivat Taylorin säännön toimivuutta hypoteettisella euroalueella. Tutkimuksen tarkoituksena on osoittaa, että Taylorin sääntö selittää korkojen käyttäytymistä euroalueella vuosina 1990–1997 pois lukien kausi, jolloin valuuttamarkkinoilla koettiin häiriöitä vuosina 1992–1993. Tällaisen säännön omaksuminen karkeaksi politiikkasuositukseksi johtaisi korkoihin, jotka korreloivat keskimääräisen tuotantokuilun ja inflaation kanssa samalla tavalla kuten aiemmin. Tämä tarjoaisi jatkuvuutta euroalueen rahapolitiikan toteuttamisen. (Gerlach & Schnabel 2000, 166.)

Tutkimuksen euroalue käsittää vuonna 1999 muut euroon liittyneet EU-maat lukuun ottamatta Luxemburgia. Neljännesvuosittainen aineisto tuotantokuilusta kootaan interpoloimalla OECD:n vuosittaista tai puolivuositista aineistoa. Inflaatio määritellään vuosittaisena muutoksena neljännesvuosittaisesta kansallisesta kuluttajahintaindeksin keskiarvosta. Aggregaatio euroalueelle tehdään käyttämällä OECD:n tarjoamia kiinteitä painoja. Euroalueen inflaatiotavoitteen oletetaan olevan kaksi prosenttia. Tasapainokorko estimoidaan käyttämällä keskiarvoa reaalisesta korosta, joka on laskettu vähentämällä menneen vuoden kuluttajahintaindeksi-inflaatio reaalisesta koron keskiarvosta vuosina 1982–1997 ja nimellisen valuuttakurssin keskiarvoisena arvonalentumisena suhteessa Saksan markkaan samoina vuosina. (Gerlach & Schnabel 2000, 166–167.)

Tutkimuksessa testataan, vastaavatko inflaation ja tuotantokuilun kertoimet Taylorin määrittämiä kertoimia, jotka ovat 1,5 inflaatiolle ja 0,5 tuotantokuilulle. Testi suoritetaan regressoimalla euroalueen todellista korkoa euroalueen tuotantokuilulla ja inflaatiolla. Analyysiin lisätään dummy-muuttujat ajanjaksolle maaliskuusta 1992 maaliskuuhun 1993 kontrolloimaan politiikkavastineita, jotka kohdistuivat ajanjaksolla esiintyneeseen paineeseen valuuttamarkkinoilla. Estimointimenetelmänä käytetään pienimmän neliösumman menetelmää (LS). Kertoimiksi saadaan 1,58 inflaatiolle ja 0,45 tuotantokuilulle. Kertoimet ovat tilastollisesti merkitseviä, eikä Waldin testi hylkää yhteishypoteesia, jonka mukaan inflaation kerroin on 1,5 ja tuotantokuilun kerroin 0,5. Myös dummy-muuttujat ovat tilastollisesti merkitseviä, mikä tarkoittaa, että korossa voitiin havaita piikki epävarmuuden aikana. (Gerlach & Schnabel 2000, 167.)

Lisäksi tutkimuksessa estimoidaan eteenpäin katsova rahapolitiikan reaktiofunktio seurailen Claridan ym. (1997) tutkimusta.

Estimointimenetelmänä käytetään GMM-estimointia. Instrumenttimuuttujiksi valitaan viipeellinen inflaatio, Yhdysvaltain ohjauskorko, rahan määrän kasvu ja muutos reaalisessa euro-dollarivaluuttakurssissa. Inflaatioennusteena käytetään inflaatiota hetkellä $t+4$. Havainnot epävakaa valuuttamarkkinan ajalta poistetaan analyysistä. Perusmallissa inflaation kerroin 1,51 on tilastollisesti merkitsevä ja yli ykkösen. Tuotantokuilun kerroin 0,28 on positiivinen ja tilastollisesti merkitsevä 10 prosentin tasolla, joten Taylorin periaate toteutuu tämänkin estimoinnin yhteydessä. Tuotantokuilun kertoimen alempi tilastollinen merkitsevyytaso verrattuna Claridan ym. (1997) Bundesbankin tuloksiin selittyy lyhyemmällä estimointiajanjaksolla. (Gerlach & Schnabel 2000, 169.)

Myös Ullrich (2003) estimoi Taylorin säännön tyyppisiä reaktiofunktioita hypoteettiselle euroalueelle ja Euroopan keskuspankille. Tutkimuksessa pyritään selvittämään, onko Euroopan keskuspankin (euroalueen) ja Fedin rahapolitiikka muuttunut vuosien 1995 ja 2002 välisenä aikana, ja onko Euroopan ja Yhdysvaltojen harjoittamassa rahapolitiikassa havaittavissa yhteneväisyyksiä. (Ullrich 2003, 2.) Tässä luvussa keskitytään perusmallien tulosten raportointiin aloittaen hypoteettisen euroalueen ajanjaksosta 1995–1998. Euroopan keskuspankin ajanjaksoa 1999–2002 koskevat tulokset esitellään myöhemmin. Rahapolitiikan yhteneväisyydet tai erot Euroopan ja Yhdysvaltojen välillä esitellään myös jälkeinpäin, kun käsitellään Taylorin säännön laajentamista lisämuuttujilla.

Estimointimenetelmänä käytetään kaksivaiheista pienimmän neliösumman menetelmää (2SLS). Instrumentteina toimivat muuttujat viipeellisestä korosta, inflaatiosta, tuotantokuilusta, korkorakenteesta ja valuuttakurssin muutoksesta. Hypoteettinen euroalue muodostetaan käyttämällä muuttujien keskimääräisiä arvoja maista, jotka muodostivat rahaliiton ennen vuotta 1999. Samantyyppisen analyysin toteuttavat Gerlach ja Schnabel (2000) käyttämällä neljännesvuosittaista aineistoa. Hypoteettinen euroalue on muodostettu, jotta analyysissä käytettyjä aikasarjoja on saatu pidennettyä. Hypoteettisen euroalueen perusmallissa käytetään kuukausittaista aineistoa koroista, tuotannosta ja inflaatiosta ajanjaksolta 1995:1–1998:12. Korkotavoite on painotettu pankkienvälinen talletusten ostokorko (*weighted interbank deposit bid rate*). Inflaatiota mitataan harmonisoidulla kuluttajahintaindeksillä, ja tuotantokuilu lasketaan teollisuustuotannosta käyttämällä Hodrick-Prescott-filtteriä. (Ullrich 2003, 5–8; 10.)

Estimointiajanjaksolla vuoden 1995 alusta vuoden 1998 loppuun eli hypoteettisen euroalueen tapauksessa Taylorin sääntö näyttäisi kuvaavan euroalueen rahapolitiikkaa melko hyvin. Perusmallissa inflaation kerroin 1,25 on tilastollisesti merkitsevä ja yli ykkösen eli se noudattaa Taylorin periaatetta. Myös tuotantokuilun kerroin 0,29 on tilastollisesti merkitsevä ja positiivinen. Viipeellisen koron kerroin 0,23 on melko alhainen, mikä kuvaa hidasta sopeutumisprosessia. (Ullrich 2003, 11–12.)

Gerdesmeier ja Roffia (2003) estimoivat eteenpäin katsovaa Taylorin sääntöä seuraten Claridaa ym. (1998). Aineistona on käytetty pääasiassa

hypoteettisen euroalueen aineistoa estimointiajanjakson ulottuessa tammikuusta 1985 helmikuuhun 2002. Hypoteettisen euroalueen käyttö on perusteltu hyvin ja sen aiheuttamat ongelmat muodostettaessa aggregaattimuuttujia euroalueeseen ennen vuotta 1999 kuuluneiden maiden aineistoista on huomioitu tutkimuksen toteutuksessa. Estimointimenetelmänä käytetään GMM-menetelmää ja instrumentteina viipeellisiä arvoja inflaatiosta ja tuotantokuilusta. Korkotavoitetta mitataan kolmen kuukauden Euribor-korolla. Tulosten robustisuutta tarkastellaan mittaamalla tuotantokuilumuuttujaa ja inflaatiotermiä eri tavoilla. Tuotantokuilua mitataan käyttämällä lineaarista ja toisen asteen trendiä sekä Hodrick-Prescott-filteriä. Aineistona käytetään niin reaalista bruttokansantuotetta kuin teollisuustuotantoa. Inflaatiota mitataan harmonisoidun kuluttajahintaindeksin lisäksi harmonisoidulla kuluttajahintaindeksillä ilman prosessoimattoman ruuan ja energian hintoja sekä BKT-deflaattorilla. Inflaatiosta käytetään niin tulevia kuin menneitä arvoja, joten myös taaksepäin katsovia yhtälöitä analysoidaan. Lisäksi robustisuutta tarkastellaan käyttämällä eri otosajanjaksoja ja eri instrumenttijoukkoja. (Gerdesmeier & Roffia 2003, 13–15; 19; 23; 43–45.)

Perusmallissa inflaation kertoimeksi saadaan 1,93 ja tuotantokuilun 0,28. Waldin testin mukaan inflaation ja tuotantokuilun kertoimet ovat yhdenmukaisia Taylorin (1993) alkuperäisten kertoimien kanssa. Euroalueen rahapolitiikassa siis huomioidaan inflaation ja tuotantokuilun vaikutus korkoja asetettaessa. Korkovaihtelun tasausparametrin arvo on 0,87. Estimoitu korko seuraa hyvin euroalueen todellista korkoa, minkä voidaan olettaa johtuvan viipeellisen inflaation sisällyttämisestä estimoitavaan yhtälöön. Estimointitulokset eivät kuitenkaan näytä olevan täysin robusteja, kun tarkastellaan tuotantokuilun mittaamista. Kun tuotantokuilua esimerkiksi mitataan Hodrick-Perscott-filterillä, inflaation ja tuotantokuilun kertoimet poikkeavat merkitsevästi Taylorin (1993) alkuperäisistä kertoimista. (Gerdesmeier & Roffia 2003, 21–22.)

Adema (2003) ottaa kantaa Orphanidesin (2001) esittämään reaaliaikaiseen aineistoon liittyvään kritiikkiin. Kritiikki ratkaistaan käyttämällä kvasi-reaaliaikaista aineistoa Taylorin säännön tyyppisiä reaktiofunktioita estimaattaessa. Kvasi-reaaliaikainen aineisto on aineistoa, joka on keskuspankin saatavilla koroista päätettäessä, mutta joka huomioi vain tilastollisen epävarmuuden, ei aineistoepävarmuutta. Taylorin säännön tyyppisiä rahapoliittisia reaktiofunktioita estimoidaan kvasi-reaaliaikaisen aineiston lisäksi jälkikäteen korjatulla aineistolla. Kvasi-reaaliaikaista aineistoa käytetään, koska bruttokansantuotteesta ei ollut saatavilla reaaliaikaista aineistoa tutkimuksen tekohetkellä. Aineisto on neljännesvuosittaista AWM-aineistoa (*Area Wide Model*) tammikuusta 1994 huhtikuuhun 2000. Maastrichtin sopimus allekirjoitettiin vuonna 1992, joten se olisi ollut looginen estimointiajanjaksoin aloitushetki. Vuodet 1992 ja 1993 päätettiin kuitenkin jättää estimointiajanjakson ulkopuolille kyseisinä vuosina esiintyneiden epävakaiden valuuttakurssiolosuhteiden takia. Tutkimuksesta ei käy ilmi, miten tai mistä

Euroopan maista aineisto on kerätty.⁷ Korkomuuuttujana toimii todellinen lyhyen aikavälin kolmen kuukauden korko. Inflaatiota mitataan harmonisoidun kuluttajahintaindeksin neljännesvuosittaisten keskiarvojen vuotuisella muutoksella. Tuotantokuilua mallinnetaan tuotantofunktiolähestymistavalla ja Hodrick-Prescott-filtterillä. Tasapainokorkona on käytetty Gerlachin ja Schnabelin (2000) mallintamaa tasapainokorkoa. Taylorin sääntöä, joka on estimoitu hetken t eli senhetkisillä arvoilla, estimoidaan pienimmän neliösumman menetelmällä. Eteenpäin katsova Taylorin sääntö puolestaan estimoidaan kaksivaiheisella menetelmällä, jossa ensin rakennetaan kvasi-reaaliaikaiset ennusteet tuotantokuilulle, ja sitten estimoidaan Taylorin sääntö käyttämällä ensimmäisessä vaiheessa rakennettuja ennusteita selittävänä muuttujana. Molemmat Taylorin säännön mallintamistavat sisältävät korkovaihtelun tasausparametrin. (Adema 2003, 13; 15–16; 23; 26.)

Estimoitaessa senhetkistä Taylorin sääntöä inflaation kerroin on 1,80 jälkikäteen korjattua aineistoa ja 1,89 kvasi-reaaliaikaista aineistoa käytettäessä. Molemmat kertoimet ovat tilastollisesti merkitsevä yhden prosentin tasolla ja saavat halutun arvon eli arvon yli ykkösen Taylorin periaate siis täyttyy, mikä on välttämätön ehto, jotta inflaatiolla on tasapainottava vaikutus rahapolitiikkaan. Hodrick-Prescott-filtterillä mitatun tuotantokuilumuuttujan kerroin 1,72 on tilastollisesti merkitsevä kymmenen prosentin tasolla käytettäessä jälkikäteen korjattua aineistoa. Tuotantokuilun korkea kerroin ja suuri keskivirhe saattavat merkitä, että muuttuja on mallinnettu epätarkasti. Kvasi-reaaliaikaisen aineiston tapauksessa tuotantokuilun kerroin 0,46 ei ole tilastollisesti merkitsevä, mutta se on lähempänä aiemmissä tutkimuksissa esitettyjä tuotantokuilun kertoimia. Waldin testi ei myöskään hylkää yhteishypoteesia, jonka mukaan inflaation ja tuotantokuilun kertoimet saavat Taylorin esittämät alkuperäiset arvot. Estimointitulosten perusteella voidaan todeta, että senhetkinen Taylorin sääntö, joka sisältää korkovaihtelun tasausparametrin, kuvaa euroalueen rahapolitiikkaa melko hyvin. Kvasi-reaaliaikaisen aineiston käyttö Taylorin sääntöä estimoitaessa koetaan tärkeäksi, koska muuten on mahdollista saada harhaanjohtava kuva rahapolitiikasta. Jälkikäteen korjatulla aineistolla ja kvasi-reaaliaikaisella aineistolla tehdyt estimoinnit antavat erilaisia tuloksia, mutta ero ei kuitenkaan ole yhtä merkittävä, jonka Orphanides (2001) löysi Yhdysvaltojen aineistolla. Huomioitavaa on, että tuotantokuilun kerroin vaihtelee riippuen muuttujan mallintamiseen käytetystä aineistosta ja menetelmästä. (Adema 2003, 24–25; 34.)

Eteenpäin katsova Taylorin sääntö estimoidaan käyttämällä vain kvasi-reaaliaikaista aineistoa. Inflaation kerroin on 2,09 ja tuotantokuilun kertoimeksi saadaan 1,25. Molemmat kertoimet täyttävät Taylorin periaatteen ja ovat tilastollisesti merkitsevä yhden prosentin tasolla. Inflaation ja tuotantokuilun kertoimet eivät tälläkään kertaa eroa Waldin testin mukaan merkitsevästi Taylorin alkuperäisistä arvoista, ja kertoimet kasvavat verrattuna senhetkisellä Taylorin säännöllä saatuihin tuloksiin. Tuotantokuilun kerroin muuttuu lisäksi tilastollisesti merkitseväksi. Tämä voidaan tulkita niin, että keskuspankki

⁷ Lisätietoja AWM-aineistosta Fagan, Henry & Mestre (2001).

reagoi tuotantokuiluun tehdessään rahapoliittisia päätöksiä, kun sillä on edellytykset käyttää parasta mahdollista estimaattia tuotantokuilulle. Myös eteenpäin katsova Taylorin sääntö kuvaa hyvin euroalueen rahapolitiikkaa ajanjaksolla 1994–2000 ainakin selitysasteella mitattuna. (Adema 2003, 28–29.)

Euroopan keskuspankki

Yhteinen rahapolitiikka euroalueella alkoi vuonna 1999, kun Euroopan keskuspankki perustettiin. Tätä ennen rahapolitiikan tutkimus keskittyi yksittäisten maiden tai hypoteettisen euroalueen tarkasteluun pääasiassa aineiston riittämättömyyden takia. 2000-luvun puolivälistä alkaen kuukausittaista aineistoa Euroopan keskuspankin rahapolitiikasta oli saatavilla riittävästi kelvollisten tutkimustulosten saamiseksi (Ullrich 2003, 1). Tutkimuksen keskittyessä Euroopan keskuspankkiin lisämuuttujien, kuten raha- ja velka-aggregaattien, yksityisen sektorin odotusten, valuuttakurssien muutosten, osakkeiden arvon ja muiden taloudellisten tunnuslukujen käyttäminen Taylorin sääntöä laajentamassa yleistyi. Lisäksi havaittiin, että erilaiset taloudessa esiintyvät shokit, kuten rahoituskriisit, saattavat vaatia erilaisia rahapoliittisia reaktioita. Taylorin säännön mallintamisen yhteydessä on myös pohdittu laajasti aineisto-ongelmaa (jälkikäteen korjattu, reaaliaikainen vai ennusteaineisto Taylorin sääntöä mallinnettaessa). (Gerdesmeier & Roffia 2005, 294.)

Ullrich (2003) käyttää samaa mallia ja estimointimenetelmää kuin hypoteettisen euroalueen tapauksessa estimoidessaan Taylorin sääntöä Euroopan keskuspankille. Muuttujat pysyvät muuten samana, mutta Euroopan keskuspankin kohdalla euroalueen korkotavoite on yliyön viitekorko Eonia. Estimointiotos käsittää ajanjakson 1999:1–2002:8. Tällä ajanjaksolla Taylorin sääntö ei kuvaa Euroopan keskuspankin rahapolitiikkaa hyvin. Inflaation kerroin 0,25 ei ole tilastollisesti merkitsevä, ja se on suuruudeltaan alle ykkösen, mikä tarkoittaa, että Taylorin periaate ei toteudu inflaation kohdalla. Suuruudeltaan pienempi kuin ykkösen kerroin inflaatiolle voi merkitä epävakaa rahapolitiikkaa. Täytyy kuitenkin huomioda, ettei tutkimuksessa käytettävä reaktiofunktio huomioi kysyntä- tai teknologiashokkeja. Tämä voi aiheuttaa inflaation kertoimen putoamisen alle yhden. Tuotantokuilun kerroin 0,63 on tilastollisesti merkitsevä ja positiivinen, joten tuotantokuilumuuttujan tapauksessa Taylorin periaate toteutuu. Jälleen korkovaihtelun taseusparametrin kerroin 0,19 on melko alhainen, mikä kuvaa hidasta sopeutumisprosessia. (Ullrich 2003, 13.)

Tutkimuksessa toteutetaan samat estimoinnit myös Yhdysvaltojen keskuspankille Fedille. Yhteenvetona Ullrich (2003, 13–14) toteaa, että molemmille valuutta-alueille – euroalueelle ja Yhdysvalloille – löydetään rakenteellinen muutos, joka vaikuttaa tulosten istuvuuteen. Rahapolitiikan sopeutumisprosessi on hidas molemmilla valuutta-alueilla, mikä ilmenee matalana rahapolitiikan taseusparametrin kertoimena. Tuotantokuilulla näyttää olevan merkittävä vaikutus kummankin alueen rahapolitiikkaan. Euroalueella tapahtuu merkittävä muutos inflaation vaikutuksessa rahapolitiikkaan. Ennen

talous- ja rahaliiton perustamista korot reagoivat inflaatioon halutulla tavalla. Talous- ja rahaliiton perustamisen jälkeen inflaatio menettää keskeisen asemansa Taylorin sääntöä estimoitaessa, ja tuotantokuilun vaikutus korostuu. Euroalueen ja Yhdysvaltojen rahapolitiikkojen välillä löydetään yksisuuntainen yhteys. Yhdysvaltojen ohjauskorko esiintyy merkittävänä euroalueen reaktiofunktioissa etenkin vuodesta 1999 eteenpäin.

Gerdesmeierin ja Roffian (2005) tutkimus keskittyy aineisto-ongelman tarkasteluun. Tutkimuksessa estimoidaan senhetkisiä ja eteenpäin katsovia Taylorin sääntöjä Euroopan keskuspankille kuukausittaisella jälkikäteen korjatulla, reaaliaikaisella ja ennusteaineistolla tammikuusta 1999 kesäkuuhun 2003. Eteenpäin katsova Taylorin sääntö on toteutettu käyttämällä jälkikäteen korjatun aineiston tapauksessa inflaatiota hetkellä $t+12$ ja reaaliaikaisen aineiston kohdalla SPF-ennusteita (*Survey of Professional Forecasts*) inflaatiolle. Estimointimenetelmänä käytetään GMM-menetelmää. Instrumentteina toimivat viipeelliset arvot esimerkiksi inflaatiosta, tuotantokuilusta, työttömyysasteesta, DJ EuroStoxx -indeksin vuotuisesta muutoksesta ja euro-dollarivaluuttakurssista. Inflaatiota mitataan harmonisen kuluttajahintaindeksin vuotuisella muutoksella, tuotantokuilua yleisimpien tuotantokuilumuuttujan mittareiden keskiarvolla ja korkoa euroalueen yliyön viitekorolla Eonialla. (Gerdesmeier & Roffia 2005, 297–299.)

Jälkikäteen korjatulla aineistolla senhetkiselle Taylorin säännölle Taylorin periaate näyttäisi toteutuvan eli inflaation kerroin 1,52 on yli ykkösen ja tuotantokuilun kerroin 1,12 on positiivinen, mutta melko korkea verrattuna useimpiin aiempiin tutkimuksiin. Tämä tarkoittaa, että keskuspankki on noudattanut vakauttavaa rahapolitiikkaa. Eteenpäin katsovan Taylorin säännön tapauksessa inflaation kerroin 0,64 ei enää ole suuruudeltaan yli ykkösen. Lisäksi eteenpäin katsovalle Taylorin säännölle tuotantokuilun kerroin 1,44 on suurempi kuin senhetkiselle Taylorin säännölle. Korkovaihtelun tasauserometri on molemmissa yhtälöissä korkea 0,88 ja 0,86, mikä on yleistä rahapoliittisia reaktiofunktioita mallinnettaessa. (Gerdesmeier & Roffia 2005, 298–299.)

Estimoitaessa senhetkistä Taylorin sääntöä reaaliaikaisella aineistolla inflaation kerroin 0,61 jää jälleen alle ykkösen. Mahdollinen selitys tälle on, että Euroopan keskuspankki ei halua ylireagoida sarjaan yksittäisiä shokkeja, jotka vaikuttavat euroalueen inflaatioon. Tuotantokuilun kerroin 2,14 esiintyy yhtälössä positiivisena, mutta huomattavasti korkeampana kuin yhdessäkään aiemmassa tutkimuksessa. Verrattuna jälkikäteen korjattuun aineistoon inflaation kerroin putoaa huomattavasti. Korkovaihtelun tasauserometri puolestaan nousee arvoon 0,99. (Gerdesmeier & Roffia 2005, 304.)

Eteenpäin katsova Taylorin sääntö estimoidaan reaaliaikaisen aineiston tapauksessa käyttämällä SPF-ennusteita inflaatiolle. Raportoitivissa tuloksissa on käytetty inflaatioennusteita vuoden horisontilla eteenpäin. Verrattuna senhetkiseen Taylorin säännön estimoimiseen, eteenpäin katsovan yhtälön mallinnus johtaa inflaation kertoimeen 2,13, joka on yli ykkösen ja näin merkitsee vakauttavaa rahapolitiikkaa. Reaaliaikaisen aineiston tapauksessa

inflaation näytetään reagoivan vahvemmin. Tuotantokuilun kerroin 1,63 on edelleen korkea. Kerrointen keskihajonnat ovat suurempia kuin aiemmin estimoiduille yhtälöille, joten saadut kerrointen arvot saattavat olla epätarkempia. (Gerdesmeier & Roffia 2005, 304.)

Kaikkia tuloksia tarkasteltaessa havaitaan, että Taylorin periaate toteutuu estimoiduissa senhetkistä Taylorin sääntöä jälkikäteen korjatulla aineistolla, mutta reaaliaikaisen aineiston tapauksessa Taylorin periaate ei enää toteudukaan. Mahdollinen selitys tälle on, että Euroopan keskuspankki on huomionnut inflaatiolle tunnuksenomaiset yksittäisten shokkien sarjat rahapolitiikkansa toteuttamisessa. Estimoiduissa eteenpäin katsovaa Taylorin sääntöä käyttämällä reaaliaikaista aineistoa ja SPF-ennusteita inflaatiolle, saadaan parempi kuva Euroopan keskuspankin rahapolitiikasta. Estimointitulokset viittaavat vakauttavan rahapolitiikan harjoittamiseen, mikä tukee Orphanidesin (2001) Yhdysvaltojen aineiston pohjalta tekemää havaintoa, jonka mukaan eteenpäin katsova mallinnus seuraa korkoja paremmin reaaliaikaista aineistoa käytettäessä, kun taas senhetkiset mallit toimivat paremmin jälkikäteen korjatulla aineistolla. (Gerdesmeier & Roffia 2005, 298–306.)

Hayo ja Hofmann (2006) tutkivat Bundesbankin lisäksi Euroopan keskuspankin rahapolitiikkaa eteenpäin katsovalla Taylorin säännöllä. Estimoinnissa voidaan käyttää kaksivaiheista pienimmän neliösumman menetelmää, koska sitä käytettäessä ei esiinny yhtä suuria ongelmia kuin Bundesbankin tapauksessa. Instrumentoitavat muuttujat valitaan jälleen käyttämällä GETS-algoritmia. Instrumenteiksi valikoituu viipeellisiä muuttujia koroista, inflaatiosta, reaalisesta valuuttakurssin muutoksesta, tuotantokuilusta, öljyn hinnan muutoksesta mitattuna euroissa ja raha-aggregaatti M3:n kuukausittaisesta kasvuasteesta. Aineisto kattaa ajanjakson tammikuusta 1999 toukokuuhun 2004, mutta estimointi suoritetaan ajanjaksolle tammikuusta 1999 toukokuuhun 2003, koska inflaationa käytetään yhden vuoden eteenpäin katsovaa inflaatiota. Korkoa, inflaatiota ja tuotantokuilua mitataan vastaavalla tavalla kuin Bundesbankille. (Hayo & Hofmann 2006, 650–651.)

Myös Euroopan keskuspankille estimoidun mallin muuttujat ovat tilastollisesti merkitseviä vakioitermiä lukuun ottamatta. Inflaation kerroin saa arvon 1,48, joka on selvästi yli ykkösen. Tilastollisesti ei voida hylätä hypoteesia, jonka mukaan inflaation kerroin on yhtä suuri kuin yksi. Tämä löydös voi tarkoittaa, että korot eivät nouse riittävästi tasapainottamaan inflaatiota hintojen noustessa euroalueella. Inflaation kerroin ei eroa merkitsevästi Bundesbankin inflaatiokertoimesta, joka on ollut yksi menestyksekkäimmistä keskuspankeista inflaation hillitsemisessä. Euroopan keskuspankin tuotantokuilun kerroin on 0,60, joka on merkitsevästi korkeampi kuin Bundesbankin vastaavan kertoimen estimaatti. Euroopan keskuspankki siis reagoi huomattavasti voimakkaammin tuotantokuiluun kuin Bundesbank. Tämä voi heijastaa keskuspankkien erilaisia preferenssejä inflaation ja tuotannon vakauttamisessa tai eroja taloudellisessa rakenteessa euroalueen ja Saksan välillä. (Hayo & Hofmann 2006, 651–652; 659–669.)

Belke ja Polleit (2007) pyrkivät selvittämään senhetkisen Taylorin säännön avulla, onko Euroopan keskuspankki noudattanut johdonmukaisesti vakauttavaa rahapolitiikkaa ja poikkeako Euroopan keskuspankin rahapolitiikka Yhdysvaltojen keskuspankin Fedin rahapolitiikasta. Taylorin sääntöä estimoidaan GMM-estimointimenetelmällä. Instrumentteina käytetään viipeellisiä muuttujia nimellisestä korosta, inflaatiosta, tuotantokuilusta, rahan määrän kasvusta ja euro-dollarivaluuttakurssista. Neljännesvuosittainen aineisto kattaa ajanjakson tammikuusta 1999 helmikuuhun 2005. Korkona käytetään kolmen kuukauden rahamarkkinakorkoa. Inflaatiota mitataan harmonisoidun kuluttajahintaindeksin vuosittaisena prosenttimuutoksena, ja tuotantokuilu on laskettu logaritmoidun reaalian bruttokansantuotteen ja Hodrick-Prescott-filtteröidyn logaritmoidun reaalian bruttokansantuotteen erona. (Belke & Polleit 2007, 2197–2200.)

Perusmallissa Euroopan keskuspankin reagointi inflaatioon on melko vähäistä. Inflaation kerroin 0,49 on tilastollisesti merkitsevä, mutta se jää huomattavasti alle ykkösen, eikä Taylorin periaate toteudu. Tuotantokuilun kerroin 1,94 on positiivinen ja tilastollisesti merkitsevä, ja se on huomattavasti suurempi kuin inflaation kerroin. Näiden tulosten perusteella voitaisiin siis olettaa, että Euroopan keskuspankki painottaa tuotantoa enemmän kuin inflaatiota tehdessään rahapoliittisia päätöksiä. (Belke & Polleit 2007, 2199–2201.) Samansuuntaisia tuloksia ovat saaneet esimerkiksi Gerdesmeier ja Roffia (2003) ja Ullrich (2003).

Tutkimuksessa toteutetaan samat estimoinnit myös Yhdysvaltojen keskuspankille Fedille. Tulokset osoittavat, että Fed seuraa Taylorin sääntöä rahapolitiikastaan päättäessään tarkemmin kuin Euroopan keskuspankki. Fed myös painottaa korkovaihtelun tasaamista enemmän kuin Euroopan keskuspankki. Tämä saattaa selittää, miksi Fedin korot pysyivät hyvin linjassa Taylorin säännön kanssa 2000-luvun alussa esiintyneen rahoituskriisin aikana. Euroopan keskuspankki puolestaan näyttäisi harjoittaneen liian ekspansiivista rahapolitiikkaa 2000-luvun alun jälkeen. Tuloksia tarkasteltaessa on kuitenkin huomioitava, että estimointiotos on melko pieni neljännesvuosittaista aineistoa käytettäessä, mikä voi johtaa epätarkkoihin tutkimustuloksiin (Belke & Polleit 2007, 2206–2208.)

Sauer ja Sturm (2007) estimoivat useita instrumenttipolitiikkasääntöjä Euroopan keskuspankille ja Saksan keskuspankille Bundesbankille. Estimointimenetelmänä käytetään epälineaarista neliösumman menetelmää (NLS) estimointia senhetkisiä Taylorin sääntöjä jälkikäteen tarkastetulle, reaaliaikaiselle sekä survey-aineistolle. Käytettäessä reaaliaikaisesta aineistosta laskettuja ennusteita inflaatiolle ja tuotantokuilumuuttujalle estimointimenetelmänä käytetään GMM-estimointia ja instrumentteina viipeellisiä arvoja inflaatiosta, tuotannosta ja korosta. Aineisto on kuukausittaista aineistoa ajanjaksolle tammikuusta 1999 lokakuuhun 2003. Korkona käytetään yliyön viitekorkoa Eoniaa, ja inflaatiota mitataan harmonisen kuluttajahintaindeksin vuosittaisella prosenttimuutoksella.

Tuotantokuilu lasketaan Hodrick-Prescott-filtterillä käyttämällä euroalueen teollisuustuotantoindeksiä. (Sauer & Sturm 2007, 378–379; 392.)

Estimoitaessa senhetkistä Taylorin sääntöä jälkikäteen korjatulla ja reaalisella aineistolla inflaation kertoimet $-0,84$ ja $-0,27$ ovat negatiivisia, eivätkä toteuta Taylorin periaatetta. Tuotantokuilun kertoimet $1,45$ ja $3,01$ ovat positiivisia eli toteuttavat Taylorin periaatteen. Reaaliaikaisen aineiston käyttäminen suurentaa niin inflaation kuin tuotantokuilun kerrointa. Korkovaihtelun tasausparametrin arvo on korkea ($0,94$ ja $0,98$) molempien yhtälöiden tapauksessa. Tulokset ovat linjassa Ullrichin (2003) sekä Belken ja Polleit'n (2007) löytämien tulosten kanssa, joiden mukaan Euroopan keskuspankki ei ole toteuttanut vakauttavaa rahapolitiikkaa inflaation suhteen, vaan se on painottanut enemmän tuotannon merkitystä. Näiden tulosten mukaan Euroopan keskuspankki reagoi odotetun inflaation nousuun nostamalla nimellistä lyhyen aikavälin korkoa suhteellisen vähän ja sallien näin reaalisin lyhyen aikavälin koron laskun. (Sauer & Sturm 2007, 382–385.)

Eteenpäin katsovaa Taylorin sääntöä estimoitaessa jälkikäteen korjatuille ja reaaliaikaisesta aineistosta lasketuille ennusteille inflaation kertoimet ovat $2,15$ ja $6,62$. Kertoimet ovat suurempia kuin aiemmissa tutkimuksissa havaitut kertoimet. Inflaation kertoimet muuttuvat positiivisiksi ja ovat suuruudeltaan yli ykkösen. Jälkikäteen korjatun aineiston tapauksessa tuotantokuilun kerroin on $1,10$. Reaaliaikaisella aineistolla tuotantokuilun kerroin kasvaa huomattavasti arvoon $9,24$. (Sauer & Sturm 2007, 391–392.) Jälleen korkovaihtelun tasausparametrin saa korkeita arvoja ($0,91$ ja $0,98$). Etenkin reaaliaikaista aineistoa käytettäessä niin inflaation kuin tuotantokuilun kertoimet ovat suurempia kuin kirjallisuudessa on aiemmin havaittu.

Tutkimuksissa estimoitiin samat kertoimet myös Bundesbankille ajanjaksolla tammikuusta 1991 joulukuuhun 1998 ja verrattiin saatuja estimointituloksia Euroopan keskuspankin vastaaviin tuloksiin. Senhetkiset Taylorin säännön tulokset antavat ymmärtää, että Euroopan keskuspankki mukautuu inflaation muutoksiin eikä harjoita tasapainottavaa rahapolitiikkaa. Lisäksi Euroopan keskuspankin ja Bundesbankin välillä havaittavat erot rahapolitiikan harjoittamisessa ovat huomattavia. Tulokset selittyvät rahapolitiikan eteenpäin katsovan näkökulman puuttumisella. Ottamalla mukaan rationaaliset odotukset ja eteenpäin katsovan mallin, Euroopan keskuspankki näyttäisi noudattavan vakauttavaa rahapolitiikkaa, eivätkä Euroopan keskuspankin ja Bundesbankin inflaation kertoimet poikkea toisistaan enää niin huomattavasti. (Sauer & Sturm 2007, 392–393.) Huomionarvoista on, että mitkään estimoidut kertoimet eivät ole tilastollisesti merkitseviä, mikä todennäköisesti johtuu liian suuresta estimoidusta korkovaihtelun tasausparametrin (Belke & Klose 2011, 152).

Gorter, Jacobs ja de Haan (2009) päivittävät vuonna 2008 raportoituja tuloksiaan⁸ estimoimalla rahapoliittisia reaktiofunktioita käyttäen reaaliaikaista aineistoa ajanjaksolle 1997:1–2009:7. Vaikka yhteinen rahapolitiikka euroalueella alkoi vasta vuonna 1999, aineistossa on mukana myös vuosien

⁸ Gorter, Jacobs & de Haan (2008).

1997 ja 1998 havainnot, koska jo talous- ja rahaliiton perustamisvaiheessa korkojen asettamisen voidaan katsoa olleen yhtenäistä euroalueella. Keskeisenä tarkastelun kohteena on, pitäisikö keskuspankkien toteuttaa negatiivisia korkoja vuonna 2007 alkaneen finanssikriisin selättämiseksi. Estimointimenetelmänä käytetään neliösummaa senhetkisellem Taylorin säännölle ja epälineaarista neliösummaa sisäkkäiselle mallille, joka on toteutettu seuraten Englishia, Nelsonia ja Sackia (2003). Reaaliaikainen aineisto on koottu Consensus Economicsin ennusteista. Korkoa on mitattu kolmen kuukauden Euribor-korolla ja inflaatiota harmonisoidulla kuluttajahintaindeksillä. Koska Consensus Economics ei julkaise ennusteita tuotantokuilusta, ne on rakennettu käyttämällä Euroopan keskuspankin ennusteita vuosittaisesta potentiaalisesta tuotannon kasvuasteesta ja Consensus Economicsin ennusteita bruttokansantuotteen kasvusta. (Gorter ym. 2009, 62–63.)

Estimointitulosten mukaan Euroopan keskuspankki noudattaa vakauttavaa rahapolitiikkaa. Inflaation kertoimet 1,21 ja 1,43 ovat tilastollisesti merkitseviä ja yli ykkösen niin senhetkisellem kuin sisäkkäiselle mallille, mikä tarkoittaa, että Taylorin periaate toteutuu. Myös tuotantokuilun kertoimet 0,34 ja 0,83 ovat tilastollisesti merkitseviä ja positiivisia molemmissa malleissa, kuten Taylorin periaate edellyttää. Euroopan keskuspankki huomioi siis myös tuotantokuilun tehdessään rahapoliittisia päätöksiä. Tutkimustulosten mukaan Euroopan keskuspankin optimaalinen korko finanssikriisin aikana ei ole negatiivinen. Taylorin säännön tyyppisistä malleista ei tulisi vetää normatiivisia päätöksiä keskuspankkien rahapolitiikan toteuttamisesta, etenkin silloin, kun kriisi koettelee taloutta. Tulosten perusteella voidaan lisäksi todeta, että Euroopan keskuspankki priorisoi ensisijaista tavoitettaan – hintavakauden ylläpitämistä – jopa taloudellisesti vaikeina aikoina. Tämä selviää vertaamalla vuonna 2008 julkaistun artikkelin tuloksia (estimointiajanjakso 1997:1–2006:12, inflaation kertoimet 1,35 ja 1,39, tuotantokuilun kertoimet 1,23 ja 1,52) tässä raportoituihin tuloksiin. Tuloksista käy ilmi, että inflaation kertoimet ovat pysyneet jokseenkin samana ennen kriisiä ja sen jälkeen, mutta tuotantokuilun kertoimet ovat pudonneet huomattavasti finanssikriisin alkamisen jälkeen. (Gorter ym. 2009, 63–64; 66.)

Belke ja Klose (2010) tarkastelevat, löytyykö Taylorin säännön noudattamisessa eroja Euroopan keskuspankin ja Yhdysvaltojen keskuspankin Fedin välillä ennen ja jälkeen finanssikriisin alkamisen vuonna 2007. Tutkimuksen mukaan Taylorin sääntöä pitäisi laajentaa useilla eri muuttujilla, kuten rahan ja velan määrää mittaavilla muuttujilla, korkoeroa mittaavilla muuttujilla ja varallisuuden hintaa mittaavilla muuttujilla. Lisämuuttujiin liittyvät tulokset raportoidaan myöhemmin luvussa 5.2. Perusmallina estimoidaan senhetkistä Taylorin sääntöä kahdelle ajanjaksolle: ennen finanssikriisiä 1999:1–2007:1 ja kriisin jälkeen 2007:8–2009:6. Estimointimenetelmänä käytetään GMM-estimointia ja instrumentteina viipeellisiä arvoja inflaatiosta ja tuotantokuilusta. Aineistona käytetään kuukausittaista aineistoa. Korkona käytetään yliyön viitekorkoa Eoniaa,

inflaatiota mitataan harmonisen kuluttajahintaindeksin vuosittaisella muutoksella ja tuotantokuilu on laskettu bruttokansantuotteesta käyttämällä state-space mallia. Myös tasapainokorko on estimoitu käyttämällä state-space mallia. (Belke & Klose 2010, 9; 27.)

Estimointitulosten mukaan Taylorin periaate ei toteudu ennen kriisiä, koska inflaation kerroin 0,61 on tilastollisesti merkitsevä, mutta suuruudeltaan pienempi kuin yksi. Tuotantokuilun kerroin 0,97 on tilastollisesti merkitsevä ja positiivinen, joten Euroopan keskuspankki näyttäisi huomioivan tuotantokuilun asettaessaan korkoja. Kriisin jälkeisellä ajanjaksolla inflaatio saa kertoimen 1,23 ja tuotantokuilu -0,35. Inflaation kerroin nousee ja tuotantokuilun kerroin pienenee. Molemmat kertoimet ovat tilastollisesti merkitseviä, joten Euroopan keskuspankin voidaan katsoa palaavan kriisiaikana ensisijaiseen tavoitteeseensa hintavakauden ylläpitämiseen. Tuotantokuilu saa rahapolitiikassa jopa negatiivisen merkitsevän painon kriisiaikana. Korkovaihtelun tasausparametrin arvot ovat 0,94 ennen kriisiä ja 0,79 kriisin jälkeen. (Belke & Klose 2010, 15–16.)

Samat estimoinnit toteutetaan myös Yhdysvaltojen keskuspankille Fedille. Ennen kriisin alkamista Euroopan keskuspankin ja Fedin katsotaan harjoittaneen samantyyppistä rahapolitiikkaa. Taylorin periaate ei toteudu kummankaan keskuspankin kohdalla inflaation osalta. Tuotantokuilun kertoimien arvot ovat ykkösen luokkaa. Kriisin alkamisen jälkeen keskuspankkien rahapolitiikat eroavat toisistaan merkittävästi. Euroopan keskuspankki pyrkii kriisiaikana hintavakauden ylläpitämiseen tuotannon kustannuksella. Fed käyttäytyy päinvastoin tukemalla tuotantoa inflaation jäädessä vähemmälle huomiolle. (Belke & Klose 2010, 15; 19.)

Belke ja Klose (2011) estimoivat useita Taylorin tyyppisiä reaktiofunktioita Euroopan keskuspankille. Tutkimuksessa keskitytään aineisto-ongelmaan; reaktiofunktioita estimoidaan niin jälkikäteen korjatulla, reaaliaikaisella kuin ennusteaineistolla. Estimointimenetelmänä käytetään GMM-estimointia ja instrumentteina viipeellisiä arvoja koroista, inflaatiosta ja tuotannosta. Aineisto on kerätty Euroopan keskuspankin reaaliaikaisen aineiston tietokannasta ja Euroopan keskuspankin Kuukausikatsauksista (*ECB Monthly Bulletins*). Jälkikäteen tarkastetun ja reaaliaikaisen aineiston lisäksi käytetään aikasarjamenetelmillä rakennettuja ennusteita sekä Euroopan keskuspankin asiantuntijoiden tekemiä ennusteita (*ECB Staff Projections*). Aineistona käytetään kuukausittaista ja neljännesvuosittaista aineistoa ajanjaksolle tammikuusta 1999 kesäkuuhun 2010 eli aineisto huomioi kesällä 2007 Yhdysvalloissa alkaneen finanssikriisin. Estimointiajanjaksot saattavat kuitenkin hieman vaihdella riippuen käytetystä aineistosta. Inflaatiota mitataan harmonisella kuluttajahintaindeksillä. Tuotantoa mitataan reaalisella bruttokansantuotteella käytettäessä neljännesvuosittaista aineistoa ja teollisuustuotannolla käytettäessä kuukausittaista aineistoa. Tuotantokuilumuuttuja on laskettu niin Hodrick-Prescott-filtterillä kuin lineaarisella ja toisen asteen trendillä. Tasapainokorko on estimoitu käyttämällä Fisherin-yhtälöä. (Belke & Klose 2011, 152–158.)

Tutkimuksessa on estimoitu runsaasti reaktiofunktioita. Raportoitaviksi tuloksiksi on valikoitu tulokset Taylorin säännöstä, jossa on mukana korkovaihtelun tasausparametrin ja jossa tuotantokuilumuuttujana on käytetty Hodrick-Prescott-filtterillä laskettua tuotantokuilua. Inflaation kertoimet 0,47 ja -6,31 eivät ole tilastollisesti merkitsevä käytettäessä kuukausittaista jälkikäteen tarkastettua ja reaaliaikaista aineistoa. Ne eivät myöskään ole suurempia kuin yksi, joten Taylorin periaate ei toteudu. Korkovaihtelun tasausparametrin arvo on korkea (0,95 ja 0,97) molempien aineistojen yhteydessä, mikä viittaa siihen, että koron asettamiseen vaikuttaa pääasiassa sen mennyt arvo. Tuotantokuilun kertoimet 0,39 (tilastollisesti merkitsevä 10 % tasolla) ja 3,68 (ei tilastollisesti merkitsevä) esiintyvät yhtälöissä positiivisina, kuten Taylorin sääntö olettaa. Aineiston muuttaminen neljännesvuosittaiseksi parantaa kertoimien tilastollista merkitsevyyttä. Yhteenvetona kaikista jälkikäteen tarkastetulla ja reaaliaikaisella aineistolla tehdyistä estimointituloksista voidaan sanoa, että keskuspankki reagoi inflaatioon ja tuotantokuiluun vahvemmin, kun aineistona käytetään reaaliaikaista aineistoa. (Belke & Klose 2011, 162–163.)

Käytettäessä kuukausittaista aineistoa ja aikasarjamallilla laskettuja ennusteita saadaan inflaation kertoimeksi 0,17. Kerroin ei ole tilastollisesti merkitsevä, eikä se edelleenkään toteuta Taylorin periaatetta. Tuotantokuilun kerroin 1,42 ei myöskään ole tilastollisesti merkitsevä. Ilmiötä voidaan jälleen selittää korkealla korkovaihtelun tasausparametrin (0,98). Taylorin periaate kuitenkin toteutuu inflaation osalla neljännesvuosittaista aineistoa käytettäessä, jolloin myös korkovaihtelun tasausparametri arvo laskee hieman. Tuotantokuilun kerroin on positiivinen kaikissa kolmessa kuukausittaisen aineiston ja kahdessa neljännesvuosittaisen aineiston tapauksessa. Käytettäessä Euroopan keskuspankin asiantuntijoiden ennusteita inflaation kerroin jää hieman alle ykkösen (0,99), mutta on tilastollisesti merkitsevä prosentin tasolla. Tuotantokuilun kerroin säilyy juuri ja juuri positiivisena (0,09), eikä se ole tilastollisesti merkitsevä. Euroopan keskuspankki näyttäisi siis painottavan enemmän inflaatiota rahapoliittisia päätöksiä tehdessään, kun aineistona on ennusteaineisto. (Belke & Klose 2011, 164–168.)

Yhteenvetona tutkimuksen tuloksista voidaan todeta, että käytettäessä jälkikäteen korjattua ja reaaliaikaista aineistoa muuttujien kertoimille saadaan hyvin vaihtelevia tuloksia. Taylorin periaate ei toteudu tutkimuksessa esitettyjen tulosten mukaan, mutta reaaliaikaisen aineiston tapauksessa inflaatio ja tuotantokuilu ovat tärkeämmässä roolissa korkoja asetettaessa kuin jälkikäteen korjatun aineiston tapauksessa. Myös ennusteaineistoa käyttämällä tulokset ovat vaihtelevia, erityisesti inflaation kohdalla. Euroopan keskuspankin kuitenkin tiedetään reagoivan sillä hetkellä saatavilla olevan aineiston lisäksi myös ennusteisiin rahapoliittisia päätöksiä tehdessään. Käytettäessä ennusteita Taylorin säännön yhteydessä ongelmana on, että ennusteiden tulisi olla mahdollisimman lähellä niitä arvoja, joihin Euroopan keskuspankin neuvosto pohjaa rahapoliittiset päätöksensä. Lisäksi ennusteiden käyttö lisää aina tulosten epävarmuutta. (Belke & Klose 2011, 168–169.)

TAULUKKO 1 Taylorin säännön perusmallia koskevia tutkimuksia ja tutkimustuloksia

Tutkimus	Alue	Taylorin sääntö	Aineisto	Menetelmä	Ajanjakso	β_{π}	β_y	ρ
Clarida ym. (1997)	BB ¹	Eteenpäin katsova	Ex post ⁴	GMM	1979:3–1992:12	1,31	0,25	0,91
Persman & Smets (1998)	BB	Eteenpäin katsova	Ex post	GMM	1979:1–1999:12	1,30	0,28	0,93
Hayo & Hofmann (2006)	BB	Eteenpäin katsova	Ex post	GMM	1979:4–1990:6 1990:8–1998:12	1,21 1,25	0,43 0,32	0,92 0,92
Peersman & Smets (1998)	HE ²	Eteenpäin katsova	Ex post	GMM	1980:1–1997:4	1,20	0,76	0,76
Gerlach & Schnabel (2000)	HE	Senhetkinen Eteenpäin katsova	Ex post Ex post	LS GMM	1990:1–1998:4 1990:1–1998:1	1,58 1,51	0,45 0,28	
Ullrich (2003)	HE	Senhetkinen	Ex post	2SLS	1995:1–1998:12	1,25	0,29	
Gerdesmeier & Roffia (2003)	HE	Eteenpäin katsova	Ex post	GMM	1985:1–2002:2	1,93	0,28	0,87
Adema (2003)	HE	Senhetkinen Eteenpäin katsova	Ex post Quasi ⁵ Quasi	LS 2SLS	1994:1–2000:4 1994:1–2000:4	1,80 1,89 2,09	1,72 0,46 1,25	0,75 0,64 0,65
Ullrich (2003)	EKP ³	Senhetkinen	Ex post	2SLS	1999:1–2002:8	0,25	0,63	0,19
Gerdesmeier & Roffia (2005)	EKP	Senhetkinen Eteenpäin katsova	Ex post Real time ⁶ Ex post Real time	GMM GMM	1999:1–2003:3 1999:1–2003:6 1999:1–2003:3 1999:1–2003:6	1,52 0,61 0,64 2,13	1,12 2,14 1,44 1,63	0,86 0,99 0,81 0,95
Hayo & Hofmann (2006)	EKP	Eteenpäin katsova	Ex post	2SLS	1999:1–2003:5	1,48	0,60	0,85
Belke & Polleit (2007)	EKP	Senhetkinen	Ex post	GMM	1999:1–2005:2	0,49	1,94	0,75
Sauer & Sturm (2007)	EKP	Senhetkinen Eteenpäin katsova	Ex post Real time Ex post Real time	NLS GMM	1999:1–2003:10	-0,84 -0,27 2,15 6,62	1,45 3,01 1,10 9,24	0,94 0,98 0,91 0,98
Gorter ym. (2008, 2009)	EKP	Senhetkinen Sisäkkäinen	Ennuste	LS 2SLS	1997:1–2006:12 1997:1–2009:7 1997:1–2006:12 1997:1–2009:7	1,35 1,21 1,39 1,43	1,23 0,34 1,52 0,83	 0,86 0,86

TAULUKKO 1 (Jatkuu)

Belke & Klose (2010)	EKP	Sen- hetkinen	Ex post	GMM	1999:1–2007:1 2007:8–2009:6	0,61 1,23	0,97 -0,35	0,94 0,70
Belke & Klose (2011)	EKP	Eteenpäin katsova	Ex post Real time AR ⁷ SP ⁸	GMM	1999:1–2010:6 2000:4–2010:2	0,47 -6,13 0,17 0,99	0,39 3,68 1,42 0,09	0,95 0,97 0,98 0,42

¹ Bundesbank² Hypoteettinen euroalue³ Euroopan keskuspankki⁴ Jälkikäteen korjattu aineisto⁵ Kvasi-reaaliaikainen aineisto⁶ Reaaliaikainen aineisto⁷ Aikasarjaennuste⁸ Staff Projections

Yhteenveto

Edellä esitettyjen tutkimusten perusteella voidaan todeta, että Taylorin säännön toimivuutta Euroopan keskuspankin tai sen edeltäjien rahapolitiikan yhteydessä on tutkittu kirjallisuudessa varsin monipuolisesti. Taulukkoon 1 on koottu tärkeimpiä empiirisiä tutkimustuloksia. Empiirisen kirjallisuuden perusteella voitaneen todeta, että Taylorin sääntö kuvaa Saksan keskuspankin Bundesbankin ja hypoteettisen euroalueen rahapolitiikkaa paremmin kuin itse Euroopan keskuspankin rahapolitiikkaa. Bundesbankin ja hypoteettisen euroalueen tapauksessa inflaation kerroin täyttää Taylorin periaatteen aina. Euroopan talous- ja rahaliiton perustamisen jälkeen tutkimustulokset Taylorin säännön estimoinneista eivät ole yhtä selkeitä. Inflaation kerroin toteuttaa Taylorin periaatteen vaihtelevasti, ja tuotantokuilun kertoimen suuruus vaihtelee laajasti. Yksi selitys tulosten vaihtelevuudelle voi löytyä vuonna 2007 Yhdysvalloista alkaneesta finanssikriisistä, joka laajeni euroalueen velkakriisiksi vuonna 2010. Lisäksi verrattuna Bundesbankia ja hypoteettista euroaluetta koskeviin tutkimuksiin Euroopan keskuspankkia käsittelevissä tutkimuksissa on pyritty huomioimaan Taylorin säännön mallintamiseen liittyviä ongelmia kattavammin, mikä saattaa olla taustatekijänä tulosten vaihtelevuudelle. Muuttujien estimointiin on kiinnitetty enemmän huomiota niin mallin kuin aineiston valinnan suhteen, ja tulosten robustisuutta on tarkasteltu aiempaa kriittisemmin. Kirjallisuudessa ei ole päästy yksimielisyyteen, mikä on paras tapa mallintaa tasapainokorkoa tai potentiaalista tuotannon tasoa tai kuinka relevanttia aineiston valinta on luotettavien tutkimustulosten kannalta. Yleinen käsitys kuitenkin lienee, että eteenpäin katsovan Taylorin säännön ja korkovaihteluiden tasaamisparametrin käyttö Taylorin tyyppisiä reaktiofunktioita estimoitaessa on suotavaa.

5.2 Lisämuuttujilla laajennettu Taylorin sääntö

Taylorin sääntöä on kirjallisuudessa laajennettu useilla eri muuttujilla ja eri tarkoituksia ajatellen. Lisämuuttujilla laajennettuja tai muuten muunneltuja Taylorin sääntöjä kutsutaan kirjallisuudessa myös Taylorin säännön tyyppisiksi

rahapoliittisiksi reaktiofunktioiksi. Viipeellisen tai odotetun inflaation käyttäminen Taylorin säännössä voidaan ajatella joko Taylorin säännön laajennukseksi tai, kuten tässä tutkielmassa on tehty, Taylorin säännön erilaisiksi mallintamistavoiksi (taaksepäin katsova, senhetkinen tai eteenpäin katsova Taylorin sääntö). Viipeellisen ja odotetun inflaation lisäksi lisämuuttujina on yleisesti käytetty esimerkiksi rahan tarjonnan kasvua, Yhdysvaltojen keskuspankin Fedin ohjauskorkoa sekä tarkasteltavan valuuttalueen (yksittäisen Euroopan maan tai euroalueen) ja Yhdysvaltojen välistä valuuttakurssia. Myöhemmässä kirjallisuudessa lisämuuttujina on käytetty myös erilaisia finanssikriisiä ja velkakriisiä mittaavia muuttujia. Perinteisen Taylorin säännön laajentamista lisämuuttujilla voidaan perustella sillä, että koron asettamiseen vaikuttavat inflaation ja tuotantokuilun ohella muutkin muuttujat. Esimerkiksi rahan tarjonnan kasvun käyttämistä lisämuuttujana Euroopan keskuspankin rahapolitiikkaa tutkittaessa tukee Euroopan keskuspankin strategian rahatalouden analyysi. Tämän lisäksi lisämuuttujilla laajennettuna Taylorin säännön tarkastelussa voidaan havaita kaksi eri näkökulmaa: Yhdysvaltojen keskuspankin Fedin rahapolitiikan sekä kesällä 2007 alkaneen finanssikriisin ja siitä edelleen laajenneen euroalueen velkakriisin vaikutus Euroopan keskuspankin koron asettamiseen. Laajennettu Taylorin sääntö on esitelty yhtälönä luvussa 4.1, jossa kuvataan Taylorin säännön mallintamista kirjallisuudessa. Tässä luvussa käydään läpi, miten täydentävien muuttujien lisääminen Taylorin sääntöön vaikuttaa inflaation ja tuotantokuilun kertoimiin, ja miten muuttujat itse esiintyvät rahapoliittisissa reaktiofunktioissa. Erityisen mielenkiintoista tämän tutkielman kannalta on, miten kirjallisuudessa on tarkasteltu euroalueen velkakriisin vaikutusta Euroopan keskuspankin korkojen asettamiseen, ja minkälaisiin empiirisiin tuloksiin velkakriisin huomioiminen on johtanut.

Tässä tutkielmassa jo läpikäydystä kirjallisuudesta Claridan ym. (1997), Gerlachin ja Schnabelin (2000), Ullrichin (2003), Gerdesmeierin ja Roffian (2003), Belken ja Polleitin (2007) sekä Belken ja Klosen (2010) tutkimuksissa Taylorin sääntöä on laajennettu lisämuuttujilla. Tutkimuksissa on pyritty huomioimaan inflaation ja tuotantokuilun lisäksi rahapolitiikkaan vaikuttavien muiden muuttujien merkitystä. Näissä tutkimuksissa on myös pyritty selvittämään, onko Yhdysvaltojen keskuspankin Fedin rahapolitiikka vaikuttanut euroalueen rahapolitiikkaan. Belken ja Klosen (2010) tutkimuksessa on lisäksi tarkasteltu finanssikriisin vaikutusta Euroopan keskuspankin ja Yhdysvaltojen keskuspankin Fedin harjoittamaan rahapolitiikkaan. Gorterin ym. (2009) sekä Belken ja Klosen (2011) finanssikriisiä käsittelevät tulokset on esitelty jo luvussa 5.1, koska eri ajanjaksojen estimoinnit on toteutettu vain perusmallille. Aiemmin käsiteltyjen tutkimusten lisäksi tässä luvussa esitellään kolme uutta tutkimusta, jotka keskittyvät Euroopan keskuspankin rahapolitiikan harjoittamiseen finanssikriisin ja euroalueen velkakriisin aikana.

Lisämuuttujat ja Yhdysvaltojen rahapolitiikka

Clarida ym. (1997) laajentavat Bundesbankille estimoimaansa Taylorin sääntöä viipeellisellä inflaatiolla (taaksepäin katsova Taylorin sääntö), raha-aggregaatilla, jota on mitattu rahan todellisen määrän ja Bundesbankin rahatavoitteen erotuksella, Yhdysvaltojen ohjauskorolla ja Saksan markka-dollarin -valuuttakurssilla. Viipeellisen inflaation lisääminen Taylorin sääntöön ei muuta kertoimien estimaatteja merkittävästi. Tämä tulos viittaa siihen, että eteenpäin katsova malli toimii paremmin kuin taaksepäin katsova malli. Myöskään raha-aggregaatin lisääminen eteenpäin katsovaan Taylorin sääntöön ei vaikuta kertoimiin olennaisesti. Tutkimuksessa myös tarkastellaan, vaikuttaako Yhdysvaltain rahapolitiikka Bundesbankin harjoittamaan rahapolitiikkaan. Perusmallin yhtälöä laajennetaan Yhdysvaltojen ohjauksella ja Saksan markka-dollarin valuuttakurssilla. Ohjauskorko ja valuuttakurssi esiintyvät yhtälöissä tilastollisesti merkitsevinä ja oikean merkkisinä, (Yhdysvaltojen ohjauskorko positiivisena ja valuuttakurssi negatiivisena), mutta niiden vaikutukset ovat melko vähäiset. Bundesbankin voidaan kuitenkin katsoa nostavan korkoja, kun Yhdysvaltojen keskuspankki Fed nostaa korkoja ja laskevan korkoja, kun Saksan markan kurssi heikkenee suhteessa dollariin. Näin ollen Yhdysvaltojen rahapolitiikalla olisi vähäinen merkitys Bundesbankin harjoittamaan rahapolitiikkaan. (Clarida ym. 1997, 14–15.)

Gerlach ja Schnabelin (2000) tutkimuksen perusmallia laajennetaan viipeellisellä inflaatiolla, raha-aggregaatti M3:n kasvulla hypoteettisella euroalueella, Yhdysvaltain ohjauskorolla ja neljännesvuosittaisella muutoksella euro-dollarivaluuttakurssissa. Inflaation kerroin on tilastollisesti merkitsevä ja toteuttaa Taylorin periaatteen myös laajennetuissa malleissa, paitsi silloin, kun rahan määrän kasvu on mukana mallissa. Myös tuotantokuilu esiintyy malleissa tyypillisesti tilastollisesti merkitseväksi ja positiivisena. Lisämuuttujista vain Yhdysvaltojen ohjauskorko on estimoinneissa tilastollisesti merkitsevä. Ohjauskorko esiintyy yhtälössä negatiivisena, mikä tarkoittaa, että korko laskee hypoteettisella euroalueella, kun Yhdysvaltojen keskuspankki Fed nostaa ohjauskorkoa. Tämän perusteella hypoteettisella euroalueella ei seurata Yhdysvaltojen keskuspankin harjoittamaa rahapolitiikkaa. (Gerlach & Schnabel 2000, 169–170.)

Ullrich (2003) käyttää lisämuuttujina rahan määrän kasvua (M3), dollarin reaalista efektiivistä valuuttakurssia ja Yhdysvaltojen ohjauskorkoa estimoidessaan laajennettua Taylorin sääntöä hypoteettiselle euroalueelle ja Euroopan keskuspankille. Samat estimoinnit toteutetaan myös Yhdysvaltojen keskuspankille Fedille, mutta sitä koskevia tuloksia ei raportoida tässä yhteydessä. Hypoteettisen euroalueen analyysissä niin inflaation kuin tuotantokuilun kerroin esiintyy tilastollisesti merkitseväksi ja toteuttaen Taylorin periaatteen kaikissa yhtälöissä lukuun ottamatta yhtälöä, jossa Yhdysvaltain ohjauskorkoa on käytetty lisämuuttujana. Lisämuuttujien eli rahan määrän kasvun, valuuttakurssin ja Yhdysvaltain ohjauskoron kertoimet eivät

ole tilastollisesti merkitseviä, joten ne eivät vaikuta hypoteettisen euroalueen rahapolitiikkaan. Euroopan keskuspankin tapauksessa inflaation kerroin jää alle ykkösen kaikissa yhtälöissä, mutta se muuttuu tilastollisesti merkitseväksi, kun rahan määrän kasvu tai Yhdysvaltain ohjauskorko lisätään yhtälöön. Tuotantokuilun kerroin on positiivinen ja tilastollisesti merkitsevä kaikissa yhtälöissä. Valuuttakurssi ja rahan määrän kasvu esiintyvät yhtälössä negatiivisina ja tilastollisesti merkitsevinä. Rahan määrän negatiivinen kerroin tarkoittaa, että Euroopan keskuspankki laskee korkoja, jos rahan määrän kasvu on vahvaa. Yleisen käsityksen mukaan korkoja tulisi nostaa rahan määrän kasvaessa taloudessa. Yhdysvaltain ohjauskoron kerroin on positiivinen ja tilastollisesti merkitsevä. Tulokset siis antavat ymmärtää, että Yhdysvaltojen keskuspankin Fedin rahapolitiikalla on vaikutusta euroalueella harjoitettavaan rahapolitiikkaan. (Ullrich 2003, 8; 11–15.)

Gerdesmeier ja Roffia (2003) laajentavat Taylorin sääntöä käyttämällä lisämuuttujina eri tavoin määriteltyjä nimellisiä ja reaalisia valuuttakursseja (euron efektiivistä valuuttakurssia tai euroa suhteessa Yhdysvaltojen dollariin), maailman hyödykkeiden hintoja, rahan määrän muutosta suositusarvostaan (*money growth gap indicator*), Yhdysvaltojen ohjauskorkoa ja osakkeiden hintoja mittavaa DJ Euro Stoxx 50 -indeksiä. Euroalueen rahapolitiikkaa mittaava korko näyttäisi reagoivan positiivisesti valuuttakurssin arvonalennukseen, mutta valuuttakurssimuuttujien kertoimet eivät esiinny tilastollisesti merkitsevinä yhtälöissä. Tulos on linjassa Gerlachin ja Schnabelin (2000) löytämien tulosten kanssa. Myöskään maailman hyödykkeiden hinnat tai Yhdysvaltojen rahapolitiikka eivät näytä vaikuttavan merkitsevästi Euroopan keskuspankin rahapolitiikkaan. Rahan määrän kasvun kerroin on positiivinen estimoitaessa Taylorin sääntöä. Tämä tarkoittaa, että Euroopan keskuspankki on vastannut rahan määrän vahvaan kasvuun nostamalla korkoja. Löydös on vastakkainen verrattuna Ullrichin (2003) tekemiin havaintoihin rahan määrän kasvusta. Tutkimuksessa on myös selvitetty, vaikuttavatko osakkeiden hinnat euroalueen rahapoliittiseen päätöksentekoon. DJ Euro Stoxx 50 -indeksin kerroin esiintyy yhtälöissä tilastollisesti merkitsevä ja positiivisena, mutta sen todellisen vaikutuksen selvittäminen tarvitsee lisää tutkimusta. (Gerdesmeier & Roffia 2003, 24.)

Belken ja Polleit'n (2007) tutkimuksessa Taylorin säännön perusmallia laajennetaan käyttämällä rahan määrän kasvua, jota mitataan M3:n vuosittaisella prosenttimuutoksella sekä valuuttakurssin muutosta, jota mitataan nimellisen dollarin vuosittaisella muutoksella suhteessa euroon. Rahan määrän kasvu esiintyy Taylorin säännössä positiivisena, kuten teoria olettaa, ja tilastollisesti merkitsevä. Rahan määrän kasvun voidaan siis katsoa vaikuttavan Euroopan keskuspankin tekemiin rahapoliittisiin päätöksiin. Rahan määrän kasvun lisääminen rahapoliittiseen reaktiofunktioon muuttaa inflaation kertoimen negatiiviseksi. Yksi selitys tälle huomiota herättävälle tulokselle voisi olla se, että Euroopan keskuspankki toteutti inflaation vastaisia toimia reagoimalla rahan määrän kasvuun eikä itse inflaatioon. Inflaatio myös pysytteli melko alhaisella tasolla estimointiajankohtana, mikä saattaa olla

toinen syy inflaation vähäiseen painottamiseen rahapolitiikassa. Kun valuuttakurssin muutosta mittaava muuttuja lisätään malliin, inflaation kerroin ei ole enää tilastollisesti merkitsevä. Valuuttakurssin kerroin on puolestaan tilastollisesti merkitsevä ja negatiivinen, kuten teoria olettaa. Valuuttakurssilla voidaan siis katsoa olevan pieni mutta merkitsevä vaikutus Euroopan keskuspankin rahapolitiikkaan. Tuotantokuilun kerroin pysyy yhtälöissä tilastollisesti merkitsevä ja positiivisena lisämuuttujien lisäämisestä huolimatta. (Belke & Polleit 2007, 2199–2202.)

Clarida ym. (1997), Gerlach ja Schnabel (2000), Ullrich (2003) sekä Gerdesmeier ja Roffia (2003) toteavat, että Taylorin säännön perusmalli kuvaa tutkittavan alueen rahapolitiikkaa paremmin kuin lisämuuttujilla laajennettu Taylorin sääntö tai että lisämuuttujat eivät vaikuta merkittävästi inflaatiolle ja tuotantokuilulle estimoituihin kertoimiin. Belken ja Polleit'n (2007) analyysissä inflaation kerroin ei täytä Taylorin periaatetta yhdessäkään yhtälössä, vaikka lisämuuttujat huomioidaan. Tuotantokuilun kerroin puolestaan on aina tilastollisesti merkitsevä ja positiivinen kaikissa tutkimuksissa. Itse lisämuuttujat käyttäytyvät Taylorin säännössä hyvin vaihtelevasti. Clarida ym. (1997) sekä Gerlach ja Schnabel (2000) toteavat, ettei esimerkiksi rahan määrällä ole vaikutusta Euroopan keskuspankin rahapolitiikkaan. Gerdesmeier ja Roffia (2003) sekä Belke ja Polleit (2007) puolestaan havaitsivat, että rahan määrä vaikuttaa Euroopan keskuspankin korkojen asettamiseen. Gerdesmeier ja Roffia (2003) löytävät lisäksi merkkejä siitä, että osakkeiden hinnoilla olisi vaikutusta Euroopan keskuspankin rahapoliittisiin päätöksiin. Tämä havainto vaatii kuitenkin jatkotutkimusta. Yhdysvaltojen rahapolitiikan vaikuttamisesta euroalueen rahapolitiikkaan löytävät viitteitä Clarida ym. (1997), Ullrich (2003) sekä Belke & Polleit (2007).

Lisämuuttujat ja rahoituskriisit

Belke ja Klose (2010) tarkastelevat perusmallin lisäksi laajennetun Taylorin säännön avulla, onko Euroopan keskuspankin ja Yhdysvaltojen keskuspankin Fedin korkojen asettamisessa eroja ennen finanssikriisin alkamista ja kriisin alkamisen jälkeen. Lisämuuttujina Euroopan keskuspankille käytetään raha-aggregaatti M3:n vuosittaista muutosta, joka on yleinen lisämuuttuja Taylorin sääntöä laajennettaessa, kolmea eri velan kasvua taloudessa mittaavaa muuttujaa (pankkien kokonaisvelan vuosittaista muutosta, yrityslainojen vuosittaista muutosta ja asuntolainojen vuosittaista muutosta), korkoeromuuttujaa (10 vuoden maturiteetin valtion joukkovelkakirjalainan ja kolmen kuukauden Euribor-koron erotusta), osakkeiden hintojen kasvua (DJ Euro Stoxx -indeksin vuosittaista muutosta) sekä asuntojen hintojen kasvua (asuntojen hintaindeksin vuosittaista muutosta). Yhdysvalloille käytettävät muuttujat ovat vastaavia kuin euroalueelle käytettävät sisältäen kuitenkin pieniä aluekohtaisia eroja. Lisämuuttujat on valittu kuvaamaan kesällä 2007 alkanutta finanssikriisiä, ja niiden käyttö on perusteltu tutkimuksessa kattavasti. Jokaisen lisämuuttujan kohdalla on lisäksi arvioitu, minkä

merkkisenä muuttuja esiintyy Taylorin sääntöä estimoitaessa, ja miten se käyttäytyy rahoituskriisin aikana. (Belke & Klose 2010, 6-9; 27.)

Euroopan keskuspankki ja Yhdysvaltojen Keskuspankki Fed näyttävät harjoittaneen samanlaista rahapolitiikkaa kriisiä edeltäneellä ajanjaksolla tammikuusta 1999 tammikuuhun 2007, kun katsotaan inflaation ja tuotantokuilun kertoimia. Inflaatiota tarkasteltaessa Taylorin periaate ei toteudu yhdessäkään Euroopan keskuspankille tai Yhdysvaltojen keskuspankille Fedille estimoituissa yhtälöissä. Tuotantokuilun kerroin on lähellä ykköstä ja tilastollisesti merkitsevä kaikissa niin Euroopan keskuspankille kuin Yhdysvaltojen keskuspankille Fedille estimoituissa yhtälöissä. Keskuspankit näyttäisivät siis huomioivan tuotannon rahapoliittisia päätöksiä tehdessään kriisiä edeltäneellä ajanjaksolla. (Belke & Klose 2010, 15.)

Lisämuuttujien tapauksessa löydetään joitakin eroavaisuuksia Euroopan keskuspankin ja Yhdysvaltojen keskuspankin Fedin harjoittamassa rahapolitiikassa kriisiä edeltäneellä ajanjaksolla. Euroopan keskuspankille rahan määrän kasvun ja osakkeiden hintainflaation kertoimet eivät ole tilastollisesti merkitseviä, toisin kuin Yhdysvaltojen keskuspankille Fedille. Tämä on yllättävä tulos rahan määrän kasvua mittaavalle muuttujalle, koska Euroopan keskuspankki on selkeästi ilmoittanut tämän muuttujan vaikuttavan rahapoliittisiin päätöksiinsä. Velkaa mittaavat muuttujat esiintyvät Euroopan keskuspankin yhtälöissä selkeämmin kuin Yhdysvaltojen keskuspankin Fedin yhtälöissä. Kaikilla kolmella velkaa mittaavalla muuttujalla näyttää olevan pieni mutta positiivinen ja tilastollisesti merkitsevä vaikutus Euroopan keskuspankin rahapolitiikkaan. Korkeeromuuttuja ja asuntojen hintainflaatiota mittaavat muuttujat esiintyvät yhtälöissä negatiivisina ja tilastollisesti merkitsevinä, kuten Yhdysvaltojen keskuspankin Fedinkin tapauksessa. (Belke & Klose 2010, 15.)

Kriisiajanjaksolla elokuusta 2007 kesäkuuhun 2009 Euroopan keskuspankin inflaation kerroin näyttää nousevan merkitsevästi kaikkien lisämuuttujien yhteydessä poisluettuna asuntojen hintainflaatio verrattuna kriisiä edeltävään ajanjaksoon. Perusmallin lisäksi inflaation kerroin toteuttaa Taylorin periaatteen, kun estimointiin lisätään rahan määrän kasvua, asuntojen hintaindeksin vuosittaista muutosta tai osakkeiden hintainflaatiota mittaava muuttuja. Tuotantokuilun kerroin puolestaan laskee, joten Euroopan keskuspankki näyttäisi huomioivan sen negatiivisesti koroista päättäessään. Inflaation ja tuotantokuilun kertoimista voidaan tulkita, että kriisiaikana Euroopan keskuspankki painottaa alkuperäistä tavoitettaan hintavakautta. Yhdysvaltojen keskuspankille Fedille tulokset ovat päinvastaiset. Kriisiajanjaksolla inflaation kerroin on tilastollisesti merkitsevä, usein jopa negatiivinen, eikä näin ollen täytä Taylorin periaatetta. Tuotantokuilun kerroin on puolestaan tilastollisesti merkitsevä ja täyttää Taylorin periaatteen kaikissa yhtälöissä. (Belke & Klose 2010, 16.)

Kriisiajanjakson tuloksia tarkasteltaessa kaikkien lisämuuttujien kertoimet ovat tilastollisesti hyvin merkitseviä niin Euroopan keskuspankille kuin Yhdysvaltojen keskuspankille Fedille. Kerrointen suuruudet ja merkit kuitenkin

vaihtelevat verrattuna kriisiä edeltäneeseen ajanjaksoon. Velkaa mittaavat muuttujat näyttävät kasvaneen huomattavasti kriisin alkamisen jälkeen Euroopan keskuspankin estimoinneissa. Tämä tarkoittaa, että kriisiaikana Euroopan keskuspankki on reagoinut lainaamisen vähentymiseen huomattavalla koron laskulla, kun kriisiä edeltäneellä ajanjaksolla korkojen laskeminen oli hillitympää. Tämä tukee näkemystä, jonka mukaan Euroopan keskuspankki kokee lainaamisen vähentymisen velkapulaksi (*credit crunch*), kun taas Yhdysvaltojen keskuspankki pitää sitä velan säännöstelynä (*credit rationing*). Osakkeiden hintoja mittaavalle muuttujalle havaitaan tilastollisesti merkitsevä negatiivinen kerroin. Kriisin aikana Euroopan keskuspankki näyttäisi reagoivan matalampaan osakkeiden hintainflaatioon nostamalla korkoja. Yhdysvaltojen keskuspankin Fedin tapauksessa osakkeiden hintainflaation kerroin on kriisiaikana puolestaan positiivinen ja tilastollisesti merkitsevä. Eriävät kertoimet selittyvät sillä, etteivät osakkeiden hinnat vaikuta rahapolitiikkaan euroalueella yhtä vahvasti kuin Yhdysvalloissa. Asuntojen hintainflaation tilastollisesti merkitsevä negatiivinen vaikutus kriisiä edeltäneellä ajanjaksolla näyttää muuttuvan tilastollisesti positiiviseksi vaikutukseksi kriisin jälkeisellä ajanjaksolla. Tulos on sama niin Euroopan keskuspankille kuin Yhdysvaltojen keskuspankille Fedille. Korkoeromuuttujan negatiivinen vaikutus puolestaan kasvaa merkitsevästi kriisiajanjaksolla, kuten teoriakin olettaa. Muuttujan vaikutus on Euroopan keskuspankin kohdalla kuitenkin vähäisempi kuin Yhdysvaltojen keskuspankin Fedin kohdalla. Rahan määrän kasvun vaikutuksesta Euroopan keskuspankin tapauksessa ei löydetä merkitseviä eroja kriisiä edeltävällä ajanjaksolla tai kriisin aikana. (Belke & Klose 2010, 16–18.)

Yhteenvedona voidaan todeta, että Euroopan keskuspankin ja Yhdysvaltojen keskuspankin rahapolitiikassa on tapahtunut muutos finanssikriisin alkamisen jälkeen. Kriisitilanteessa nämä kaksi keskuspankkia reagoivat erilailla talouden fundamenttien arvojen muutoksiin. Euroopan keskuspankki ei ole muuttanut suhtautumistaan rahan määrän kasvuun kriisin alkamisen jälkeen, kun taas Yhdysvaltojen keskuspankki Fed on merkittävästi vähentänyt rahan määrän kasvun roolia rahapoliittisia päätöksiä tehdessään. Tulos on yllättävä ja viittaa siihen, että Euroopan keskuspankin käyttäytyminen on ollut kriisiaikana vähemmän eteenpäin katsovaa ajateltaessa tulevaa inflaatiota. Yhdysvaltojen keskuspankki Fed on reagoinut negatiivisesti velan määrää mittaaviin muuttujiin, mikä on rationaalista, kun lainaamisen vähenemisen katsotaan johtuvan velan säännöstelystä ennemmin kuin velkapulasta. Euroopan keskuspankki on puolestaan reagoinut päinvastaisesti. Tämä selittyy sillä, että euroalueella uudelleenrahoitus perustuu pitkälti velkamarkkinoihin, kun taas Yhdysvalloissa uudelleenrahoitusta haetaan osakeanneilla. Keskuspankit reagoivat eri tavalla myös osakkeiden hintainflaatiota mittaavaan muuttujaan, koska osakkeiden hinnoilla on Yhdysvalloissa tärkeämpi rooli rahapolitiikan kannalta kuin euroalueella. Asuntojen hintainflaatioon ja korkoeromuuttujaan keskuspankit näyttävät

reagoivan samalla tavalla niin kriisiä edeltäneellä ajanjaksolla kuin kriisin ollessa käynnissä. (Belke & Klose 2010, 19–20.)

Kolmesta aiemmin esittelemättömästä tutkimuksesta Gorter, Stolwijk, Jacobs ja de Haan (2010) pyrkivät selvittämään, onko kesällä 2007 alkanut finanssikriisi vaikuttanut inflaation ja tuotantokuilun merkitykseen euroalueen koroista päätettäessä. Lisäksi tarkastellaan, vaikuttaako euroalueen yksittäisten maiden taloudellinen kehitys Euroopan keskuspankin rahapoliittisiin päätöksiin. Tässä yhteydessä esitellään vain finanssikriisiä koskeva estimointi ja tulokset. Yksittäisten euromaiden taloudellisen kehityksen huomioimista perustellaan sillä, että odotetun inflaation kehitys vaihtelee olennaisesti euroalueen maiden välillä, mikä viittaisi siihen, että Euroopan keskuspankin harjoittama rahapolitiikka ei välttämättä ole optimaalista kaikkien euromaiden kannalta. Kansallisten keskuspankkien johtajilla voikin olla houkutus ottaa kansalliset seikat huomioon Euroopan keskuspankin neuvostossa päätöksistä äänestettäessä. (Gorter ym. 2010, 2; 7.) Tähän tutkimussuuntaukseen voi tutustua Gorterin ym. (2010) tutkimuksen lisäksi lukemalla Heinemannin ja Hüfnerin (2004) tutkimuksen, jonka tutkimusmenetelmää Gorter ym. (2010) seuraavat.

Finanssikriisiä koskevissa estimoinneissa päivitetään Gorterin ym. (2008) saamia tutkimustuloksia. Mallina toimii sama malli, joka on esitelty luvussa 5.1 Gorterin ym. (2009) tutkimuksen yhteydessä. Aineistona käytetään kuukausittaista reaaliaikaista aineistoa ajanjaksolta kesäkuusta 1998 elokuuhun 2010. Ajanjakson alkamista ennen euroalueen varsinaista yhteistä rahapolitiikkaa perustellaan samalla tavalla kuin aiemmin. Aineisto on jälleen kerätty Consensus Economicsin ennusteista, ja muuttujat on muodostettu samalla tavalla kuin aiemmin. (Gorter ym. 2010, 5.)

Perusmallin estimoinnit tehdään kahdelle eri ajanjaksolle: kesäkuusta 1998 joulukuuhun 2007 ja kesäkuusta 1998 elokuuhun 2010. Jälkimmäinen ajanjakso huomioi Euroopan keskuspankin rahapoliittiset toimet finanssikriisin alkamisen jälkeen. Molemmilla ajanjaksoilla niin odotetun inflaation (1,83 ja 1,35) kuin tuotantokuilunkin (1,74 ja 0,92) kertoimet ovat tilastollisesti merkitseviä ja täyttävät Taylorin periaatteen. Euroopan keskuspankki siis huomioi molemmat muuttujat päättäessään rahapolitiikasta. Tuloksista voidaan päätellä, että Euroopan keskuspankki harjoittaa vakaannuttavaa rahapolitiikkaa. Tämä tarkoittaa, että odotetun inflaation nousu aiheuttaa vieläkin suuremman nousun korkotasossa. Finanssikriisin alkamisen jälkeen tuotantokuilua mittaavan muuttujan kerroin laskee merkitsevästi, kun taas inflaation kertoimessa ei havaita merkitsevää muutosta. Euroopan keskuspankki näyttäisi asettavan alkuperäisen tavoitteensa eli hintavakauden ylläpitämisen etusijalle myös taloudellisesti epävakaina aikoina. (Gorter ym. 2010, 5–6; 13.)

Perusmallin estimointien lisäksi tutkimuksessa estimoidaan yhtälöitä rullaavalla regressiolla, jotta saataisiin lisää tietoa estimoitujen muuttujien kertoimista. Rullaava regressio on toteutettu käyttämällä liikkuvaa ikkunaa eli estimointiajanjaksoon lisätään aina uusi kuukausi ja samanaikaisesti vanhin

estimointiajanjakson kuukausi poistetaan, jolloin estimointiajanjakson pituus pysyy muuttumattomana. Ensimmäinen rullaavan regression estimointiajanjakso on maaliskuusta 1997 tammikuuhun 2006 ja viimeinen lokakuusta 2001 elokuuhun 2008. Saatujen tulosten mukaan odotetun inflaation kerroin kasvaa vuoden 2008 aikana, mutta ajan kuluessa se palaa takaisin kriisiä edeltäneelle tasolle. Odotetun tuotannon tason kerroin puolestaan putoaa kriisin aikana jäädessä tälle alhaisemmalle tasolle. (Gorter ym. 2010, 6; 12.)

Toisena uutena tutkimuksena esitellään Bouvet'n ja Kingin (2011) tutkimus, jossa estimoidaan eteenpäin katsovaa Taylorin sääntöä käyttämällä odotusaineistoa. Tutkimus keskittyy siihen, miten finanssikriisi ja sitä seurannut Euroopan velkakriisi vaikuttavat Euroopan keskuspankin rahapolitiikkaan. Aineisto on kerätty tammikuusta 1999 toukokuuhun 2011. Korkomuuttujana käytetään Eoniaa, koska se seuraa paremmin Euroopan keskuspankin ohjauskorkoa kuin kolmen kuukauden Euribor-korko. Inflaatiomuuttujana käytetään odotettua inflaatiota (vuosi eteenpäin), joka on koottu The Economistin kuukausittaisista ennusteista (*The Economist's monthly poll of forecasters*). Inflaatiota mitataan harmonisen kuluttajahintaindeksin vuosittaisella muutoksella. Tulosten robustisuutta testataan käyttämällä toisena inflaatiomuuttujana Eurostatin kuluttajatutkimuksen tekijää, joka mittaa kuluttajien inflaatio-odotuksia seuraavan 12 kuukauden aikana. Perinteisen tuotantokuilumuuttujan tilalle on valittu kolme talouden toimintaa mittaavaa muuttujaa tuotantokuilumuuttujan muodostamiseen liittyvien ongelmien takia. Talouden odotuksia kuvaavan indeksin (*Economic Sentiment Index, ESI*) on kehittänyt Euroopan komissio. Aineisto on saatavilla Euroopan keskuspankin internet-sivuilla. ESI heijastaa yritysten ja kotitalouksien mielipiteitä taloudesta seuraavan 12 kuukauden aikana. Kuluttajien luottamusindikaattori (*Consumer Confidence Indicator*) on kerätty Eurostatin Kuluttajatutkimuksen aineistosta (*Consumer Survey data*). Kolmas talouden toimintaa mittaava muuttuja on rakennettu odotetun reaalian bruttokansantuotteen kasvuennusteista, jotka on julkaissut The Economist kuukausittaisissa ennusteissaan. Tutkimuksessa todetaan, että odotettu ennusteaineisto huomioi paremmin Euroopan keskuspankin tavoitteen ankkuroida inflaatio-odotukset kuin aiemmissä tutkimuksissa käytetty reaaliaikainen aineisto. Estimointimenetelmänä käytetään GMM-estimointia ja instrumentteina viipeellisiä arvoja odotetusta inflaatiosta ja taloudellista aktiviteettia mittaavista muuttujista. Viipeet on valittu vain ajanjaksolta $t-2$, koska muiden ajanjaksojen viipeiden käyttäminen on estimoinnin kannalta merkityksetöntä (estimoinnin asymptoottinen tehokkuus ei parane muita viipeitä käyttämällä). (Bouvet & King 2011, 743, 746–748.)

Tutkimuksen päätarkoituksena on tarkastella Euroopan keskuspankin päätöksentekoa vuosina 2007–2009 esiintyneen finanssikriisin sekä vuosina 2009–2011 ilmenneen Euroopan velkakriisin aikana. Finanssikriisin aikana taloudessa esiintyneitä shokkeja mitataan rahoitusmarkkinoiden odotuksia kuvaavalla volatilitteetti-indeksi VSTOXX:lla, joka perustuu EURO STOXX 50 –

indeksin reaaliaikaisten optioiden hintoihin. Markkinoiden volatiliteteetilla on tapana nousta epävakaiden taloudellisten olosuhteiden aikana, joten sijoittajien pelkoindeksiksikin kutsutun VSTOXX:n korkeammat arvot merkitsevät suurempaa epävakautta osakemarkkinoilla. Taylorin sääntöä estimoitaessa koron oletetaan olevan negatiivisessa suhteessa VSTOXX:iin. Euroopan velkakriisin vaikutusta Euroopan keskuspankin rahapolitiikkaan mitataan Kreikan ja Irlannin riskipreemiolla. Riskipreemiomuuttuja käytetään Kreikan ja Irlannin 10 vuoden valtion joukkovelkakirjojen korkoeroa Saksan vastaavaan joukkovelkakirjalainaan. (Bouvet & King 2011, 748.)

Euroopan keskuspankin rahapoliittista päätöksentekoa mallinnetaan useilla estimoinneilla. Tutkimuksessa estimoidaan kolme Taylorin säännön perusmallia, joissa odotettua inflaatiota ja talouden toimintaa mitataan edellä esitellyillä eri tavoilla. Perusmallia laajennetaan lisäämällä estimointiin ensin korkovaihtelun tasausparametri ja sen jälkeen finanssikriisiä ja velkakriisiä mittaavat muuttujat. Koska Euroopan keskuspankin komissiolla on käytössään rajoitetusti aineistoa päätöksentekohetkellään (poisluettuna aineisto, jota on saatavilla Euroopan keskuspankin reaaliaikaisen aineiston tietokannasta), selittävinä muuttujina käytetään muuttujia yhden kuukauden viipeellä. (Bouvet & King 2011, 749.)

Perusmallin tapauksessa löydetään yksi yhtenäinen tutkimustulos riippumatta siitä, miten inflaatio-odotuksia (odotettu inflaatio tai kuluttajien inflaatio-odotukset) ja talouden toimintaa (odotettu bruttokansantuotteen kasvuaste, ESI tai kuluttajien luottamusindikaattori) mitataan. Molemmat inflaatio-odotuksia mittaavat muuttujat sekä kaikki kolme talouden toimintaa mittaavaa muuttujaa esiintyvät positiivisina ja tilastollisesti merkitsevinä yhtälöissä. Taylorin periaate toteutuu, kun inflaatio-odotuksia mitataan odotetulla inflaatiolla (kerroin 1,526) ja talouden toimintaa odotetun bruttokansantuotteen kasvulla (kerroin 0,536). Muissa yhtälöissä niin odotetun inflaation kertoimet (0,081 ja 0,071) kuin taloudellisen aktiviteetin kertoimet (0,023 ja 0,050) jäävät varsin mataliksi, eikä Taylorin periaate toteudu inflaation osalta. Kun yhtälöön lisätään korkovaihtelun tasausparametri, odotetun inflaation kertoimet ovat joko negatiivisia tai nolla, ja niiden tilastollinen merkitsevyys katoaa. Tämä voi johtua multikollineaarisuudesta, jota esiintyy talouden toimintaa mittaavien muuttujien ja inflaation välillä sekä etenkin viipeellisen koron ja inflaation välillä. Talouden toimintaa mittaavien muuttujien kertoimet pysyvät matalina mutta positiivisina ja tilastollisesti merkitsevinä. (Bouvet & King 2011, 749–750.)

Kun finanssikriisiä ja velkakriisiä mittaavat muuttujat lisätään korkovaihtelun tasausparametrilla laajennettuun yhtälöön, mallin selitysaste näyttää paranevan Akaiken informaatiokriteerillä (*Akaike information criterion*) mitattuna. Finanssikriisiä mittaava muuttuja VSTOXX on negatiivisessa suhteessa korkoon, kuten oletettiin. Tämä tarkoittaa, että korot laskevat VSTOXX:n arvon noustessa. Kahdessa yhtälössä kolmesta VSTOXX on tilastollisesti merkitsevä. Velkakriisiä mittaavista muuttujista Kreikan riskipremio esiintyy yhtälöissä negatiivisessa suhteessa korkoon kuten

finanssikriisiä mittaava muuttuja VSTOXX. Tämä viittaa siihen, että Kreikan riskin lisääntyessä euroalueen korot laskevat. Yksi selitys tälle löytynee Euroopan keskuspankin velkakirjojen osto-ohjelmasta, joka johti korkojen laskuun, vaikka kriisimaiden riski lisääntyikin. Kreikan riskipreemio on tilastollisesti merkitsevä kahdessa yhtälössä kolmesta. Irlannin riskipreemio ei ole tilastollisesti merkitsevä kuin yhdessä yhtälössä 10 prosentin tasolla, ja se esiintyy yhtälöissä positiivisena. Irlannin riskipreemion ja koron välillä ei löydetä merkitsevää yhteyttä. Finanssi- ja velkakriisiä mittaavien muuttujien lisääminen ei paranna Taylorin säännön toimivuutta. Inflaation ja talouden toimintaa mittaavan muuttujan kertoimet käyttäytyvät samalla tavalla, kuin yhtälöissä, joihin on lisätty korkovaihtelun tasausparametri. (Bouvet & King, 750–751.)

Tutkimuksessa tarkastellaan myös, aiheuttivatko finanssi- ja velkakriisi muutoksia Euroopan keskuspankin toteuttamaan rahapolitiikkaan. Tasomuutosta (*structural break*) etsitään käyttämällä rekursiivista estimointia eli rullaavaa regressiota Gorterin ym. (2010) tapaan. Aloitusajanjakso pidetään estimoinnissa vakiona (tammikuu 1999), ja otosikkunan koko kasvaa yhdellä kuukaudella jokaisessa estimoinnissa. GMM-estimoinnit ajetaan sille aiemmin estimoidulle yhtälölle, jolla on matalin Akaiken informaatiokriteeri. Tulokset esitetään kuvina, joista tehdään päätelmiä. Viipeellisen koron estimoitu kerroin on melko vakaa. Pieni tasomuutos on havaittavissa joulukuun 2008 lähetyvillä. Myös odotetun inflaation estimoitu kerroin on vakaa, ja se eroaa tilastollisesti merkitsevästi nolasta joulukuun 2006 ja marraskuun 2010 aikana. Euroopan keskuspankki on siis keskittynyt inflaatioon rahapoliittisia päätöksiä tehdessään finanssikriisin alkamisen jälkeen. Inflaatiota koskevat tulokset ovat yhdenmukaisia Gorterin ym. (2010) saamien tulosten kanssa. Taloudellista toimintaa mittaavassa muuttujassa ESI:ssä havaitaan lievä laskeva trendi. Marras-joulukuun 2010 kohdalla nähdään suurempi pudotus Euroopan velkakriisin vahvistuessa. Kreikan ja Irlannin riskipreemioissa on nähtävissä selvä tasomuutos (Kreikalla ylöspäin, Irlannilla alaspäin) joulukuussa 2008. Kreikan riskipreemion kertoimen nouseva trendi joulukuun 2008 jälkeen heijastaa Euroopan keskuspankin kasvavaa huolta Kreikan talouden tilasta. Estimoitujen kertoimien mukaan muutos Euroopan keskuspankin rahapolitiikassa on tapahtunut joulukuussa 2008, eikä elokuussa 2007, jota pidetään finanssikriisin alkamishetkenä. Tasomuutosta joulukuussa 2008 selittävät lukuisat seikat. Yhdysvalloissa elokuussa 2007 alkanut finanssikriisi levisi Eurooppaan vuoden 2008 aikana. Tätä tukevat muutokset useissa taloudellisissa indikaattoreissa, kuten bruttokansantuotteen kasvun kääntyminen negatiiviseksi vuoden 2008 viimeisellä neljänneksellä ja Euroopan keskuspankin ohjauksen laskeminen 75 peruspisteellä joulukuussa 2008. (Bouvet & King 2011, 751–752.)

Jotta havaintoja finanssi- ja velkakriisin aiheuttamista rahapoliittisista muutoksista saadaan syvennettyä, tutkimuksessa estimoidaan aiemmin esitetyt Taylorin säännöt lisäämällä yhtälöihin finanssi- ja velkakriisiä mittaavat vuorovaikutustermit, joissa dummy-muuttuja huomioi finanssi- ja velkakriisin

ajanjaksot. Tilastollisesti merkitsevät kertoimet näille vuorovaikutustermeille osoittaisivat, että Euroopan keskuspankin reagointi muuttujiin, joiden kanssa kriisitermi on vuorovaikutuksessa, on muuttunut kriisien takia. Muutosta rahapolitiikassa testataan myös tekemällä yhteisesti (*Chow test*) kaikille vuorovaikutustermeille. Estimoinnit tehdään kahdelle eri aloitusajanjaksolle: elokuulle 2007, jota yleisesti pidetään finanssikriisin alkamisajankohtana, sekä joulukuulle 2008, jolloin aiemmissa estimoinneissa havaittiin muutosta Euroopan keskuspankin rahapolitiikassa. (Bouvet & King 2011, 752.)

Estimoinnin perusteella voidaan todeta, ettei finanssikriisi vaikuttanut korkovaihtelun tasausparametriin, koska koron ja aika-dummin välinen vuorovaikutustermi ei ole tilastollisesti merkitsevä yhdessäkään estimoidussa yhtälössä. Joulukuun 2008 estimoinnissa löydetään positiivinen ja tilastollisesti 10 prosentin tasolla merkitsevä kerroin odotetulle inflaatiolle, mikä tarkoittaa, että Euroopan keskuspankki huomioi inflaation vaikutuksen rahapoliittisia päätöksiä tehdessään kriisiaikana. Kertoimen arvo kuitenkin putoaa, kun inflaatiota mitataan kuluttajien inflaatio-odotuksilla. Inflaation ja aika-dummin välinen vuorovaikutustermi esiintyy yhtälöissä vaihtelevan merkkisenä riippuen käytettävästä inflaatio-muuttujasta. Myös tilastollinen merkitsevyys riippuu inflaatio-muuttujan valinnasta. Talouden toimintaa mittaavan muuttujan ja aika-dummin väliset negatiiviset kertoimet antavat ymmärtää, ettei Euroopan keskuspankki nostaisi korkoa kriisiaikana, vaikka talouden aktiivisuus kohenisi. VSTOXX-muuttujan ja aika-dummin negatiivinen ja tilastollisesti merkitsevä kerroin on merkitsevä ajoille, jotka on tehty elokuulle 2007. Käytettäessä joulukuuta 2008 vuorovaikutustermin merkitsevyys katoaa. Velkakriisimuuttujat vaikuttavat Euroopan keskuspankin rahapolitiikkaan eri tavalla kuin oletetaan. Sen sijaan, että korko laskisi, kun Kreikan ja Irlannin riskipreemiot nousevat, korko nousee, kun Kreikan riskipremio nousee, ja laskee, kun Irlannin riskipremio nousee. Todennäköinen selitys tälle ilmiölle on se, että euroalueen pankeilla on taseessaan enemmän Kreikan valtion velkakirjoja kuin Irlannin. F-testin (*Chow test*) mukaan löydetään lisää näyttöä siitä, että Euroopan keskuspankin rahapolitiikassa tapahtuu muutos joulukuun 2008 jälkeen, eikä elokuussa 2007 kuten yleensä oletetaan. (Bouvet & King 2011, 753–754.)

Viimeisenä uusista tutkimuksista esitellään Eichlerin ja Hielscherin (2011) tutkimus, jossa selvitetään, huomioiko Euroopan keskuspankki rahoituskriisit rahapolitiikasta päättäessään. Tutkimuksessa estimoidaan rahapoliittisia reaktiofunktioita, joissa nettovelkaa tai Euroopan keskuspankin asettamaa korkoa mallinnetaan taloudellista haavoittuvuutta mittaavilla yhtälöillä, joiden voidaan katsoa epäsuorasti mittaavan kannustinta erota Euroopan unionin talous- ja rahaliitosta EMU:sta. Tutkimuksessa käytetään kuukausittaista aineistoa tammikuusta 1999 joulukuuhun 2010. Tämä ajanjakso pitää sisällään suhteellisen vakaan vaiheen tammikuusta 1999 heinäkuuhun 2007 ja kriisikriisijakson elokuusta 2007 joulukuuhun 2010. Estimoinnit tehdään näille kahdelle ajanjaksolle erikseen, jotta voidaan testata, onko Euroopan keskuspankki reagoinut taloudelliseen epävakauteen vasta finanssikriisin

alkamisen jälkeen. Tarkastelut tehdään kahdelle eri ryhmälle EMU-maita: viidelle suhteellisen vakaalle maalle, joihin kuuluvat Alankomaat, Belgia, Itävalta, Ranska ja Saksa sekä viidelle haavoittuvalle maalle, jotka ovat Irlanti, Italia, Kreikka, Portugali ja Espanja. (Eichler & Hielscher 2011, 3.)

Tutkimuksessa estimoidaan kahta erityyppistä rahapoliittista reaktiofunktiota. Ensimmäinen reaktiofunktio analysoi Euroopan keskuspankin nettovelan kasvua. Nettovelanottoa kuvaava yhtälö olettaa, että Euroopan keskuspankin nettovelan vuosittaista prosenttimuutosta voidaan selittää inflaatiolla, tuotantokuilulla, viipeellisellä nettovelan määrällä, joka toimii tasausparametrina, pankkikriisiä mittaavalla muuttujalla sekä velkakriisiä mittaavalla muuttujalla. Nettovelkayhtälö on estimoitu käyttämällä pienimmän neliösumman menetelmää. Toinen estimoitava yhtälö on laajennettu Taylorin sääntö, joka analysoi Euroopan keskuspankin korkojen asettamista. Korkomuuttujana käytetään Eoniaa, ja sitä selitetään viipeellisellä inflaatiolla, inflaatiolla, tuotantokuilulla, aggregoidulla kansainvälisellä korkomuuttujalla, pankkikriisiä mittaavalla muuttujalla ja velkakriisiä mittaavalla muuttujalla. Yhtälö estimoidaan käyttämällä GARCH-mallia. Molemmissa yhtälöissä esiintyvät selittävät muuttujat on muodostettu samalla tavalla. Inflaatiota on mitattu käyttämällä harmonisoidun kuluttajahintaindeksin vuosittaista muutosta. Tuotantokuilu on muodostettu käyttämällä Hodrick-Prescott-filtteriä teollisuustuotantoaineistolle. Niin inflaatio- kuin tuotantokuilumuuttujan rakentamiseen käytetty aineisto on kerätty Eurostatilta. Pankkikriisin riskiä mitataan laskemalla kaatumistodennäköisyyksiä yksittäisille EMU-maiden pankeille. Kuukausittaiset kaatumistodennäköisyydet saadaan käyttämällä Mertonin (1974) rakenteellista velkariskimallia. Yksittäisten maiden pankeille lasketut kaatumistodennäköisyydet on aggregoitu edellä esitellylle kahdelle eri maaryhmälle: suhteellisen vakaille maille ja haavoittuvaisille maille. Velkakriisimuuttuja muodostetaan käyttämällä korkoeromuuttujia. Korkoerot lasketaan käyttämällä vakaiden ja haavoittuvien EMU-maiden lunastustuottojen eroa Saksan lunastustuottoihin. Aineistona korkoeromuuttujissa on käytetty 10 vuoden maturiteetin joukkovelkakirjalainoja, ja se on kerätty Datastreamista. Maakohtaiset korkoerot on aggregoitu vakaille ja haavoittuville maaryhmille käyttämällä reaalista bruttokansantuotetta painottajana. Laajennetussa Taylorin säännössä käytetty aggregoitu kansainvälinen korkomuuttuja on laskettu käyttämällä EMU:un kuulumattomien G7-maiden korkoja, jotka on kerätty kansallisilta keskuspankeilta. (Eichler & Hielscher 2011, 9–10.)

Tutkimuksessa esitetään oletuksia siitä, miten Euroopan keskuspankki säätelee rahapolitiikkaansa, jos sen tavoitteena on säilyttää Euroopan talous- ja rahaliiton koskemattomuus. Nämä Euroopan keskuspankin toimet viittaavat siihen, että se on toiminut hätärahoittajana finanssi- ja velkakriisin aikana. Euroopan keskuspankin oletetaan lisäävän nettovelkaa, kun pankki- ja velkakriisiriski kasvavat. Tämä tarkoittaa, että pankki- ja velkakriisimuuttujien kertoimien oletetaan olevan positiivisia nettovelkayhtälössä. Vastaavasti korkoyhtälössä (laajennettu Taylorin sääntö) korkeamman pankki- ja

velkakriisiriskin uskotaan kannustavan Euroopan keskuspankkia toimimaan hätärahoittajana ja näin laskemaan korkoja. Laajennetun Taylorin säännön yhteydessä pankki- ja velkakriisimuuttujien kertoimien oletetaan siis olevan negatiivisia. Tämän lisäksi Euroopan keskuspankin uskotaan tasaavan muutoksia koroissa ja harjoittavan kireämpää rahapolitiikkaa eli nostavan korkoja, jos inflaatio ja tuotantokuilu kasvavat. Aggregoitu korkomuuttuja kontrolloi Euroopan keskuspankin reaktioita suhteessa kansainvälisiin korkojen muutoksiin, jotka vaikuttavat valuuttakurssin volatiliteettiin. (Eichler & Hielscher 2011, 8-9.)

Pankki- ja velkakriisiä koskevat tutkimustulokset mukailevat tutkimuksessa esitettyjä oletuksia. Tulokset osoittavat, että Euroopan keskuspankki huomioi pankki- ja velkakriisin haavoittuvien maiden kohdalla rahapoliittisia päätöksiä tehdessään. Pankki- ja velkakriisimuuttujien kertoimet eivät ole ennen kriisiä tilastollisesti merkitseviä vakaille tai haavoittuville maille, mutta kriisin jälkeisellä ajanjaksolla ne esiintyvät merkitsevinä niin nettovelkayhtälössä kuin laajennetussa Taylorin säännössä etenkin haavoittuville maille. Pankki- ja velkakriisiä kuvaavien muuttujien kertoimet esiintyvät oletetun merkkisinä niin nettovelkayhtälössä (kertoimet positiivisia) kuin korkoyhtälössä (kertoimet negatiivisia). Tulokset osoittavat, että kriisin aikana Euroopan keskuspankki toimii hätärahoittajana haavoittuville EMU-maille harjoittamalla merkitsevästi ekspansiivisempaa rahapolitiikkaa, kun pankki- ja velkakriisin riski kasvaa. Vaikka pankki- ja velkakriisimuuttujien kertoimet esiintyvät oikean merkkisinä vakaiden EMU-maiden yhtälöissä, estimointitulosten perusteella ei pystytä osoittamaan, että velka- ja pankkikriisi olisivat vaikuttaneet merkitsevästi Euroopan keskuspankin rahapolitiikkaan näiden maiden kohdalla. Tulokset osittavat, että kriisiriski oli vakaiden maiden kohdalla liian matala antaakseen Euroopan keskuspankille aiheutta toimia hätärahoittajana maiden pankkisektoreille tai hallituksille. (Eichler & Hielscher 2011, 12.)

Kontrollimuuttujien tulokset ovat myös linjassa tutkimuksessa esitettyjen oletusten kanssa. Viipeellinen korkomuuttuja on tilastollisesti hyvin merkitsevä kaikissa laajennetuissa Taylorin säännön yhtälöissä, mikä osoittaa, että Euroopan keskuspankki harjoittaa korkojen tasaamista. Tuotantokuilumuuttuja esiintyy odotetusti positiivisena ja tilastollisesti merkitsevä kerkoyhtälössä. Inflaatio ei ole tilastollisesti merkitsevä laajennetun Taylorin säännön tai nettovelkamallin yhtälöissä. Kansainvälinen korkomuuttuja on positiivinen ja tilastollisesti merkitsevä lähes kaikissa laajennetun Taylorin säännön yhtälöissä. Tämä osoittaa, että Euroopan keskuspankki yhtenäistää korkopolitiikkaansa suhteessa muihin suuriin keskuspankkeihin hillitäkseen valuuttakurssin volatiliteettia. Nettovelkamalleissa viipeellinen selittävä muuttuja on merkitsevä kaikissa paitsi yhdessä yhtälössä. Nettovelkamallissa tuotantokuilun kerroin on odotetusti negatiivinen ja tilastollisesti merkitsevä vain kriisiajanjaksolle. (Eichler & Hielscher 2011, 12-13.)

Tulosten robustisuutta on testattu estimoimalla kaikki mallit käyttäen 10 vuoden maturiteetin lisäksi yhden vuoden maturiteettia korkoeromuuttujia

laskettaessa. Tuotantokuilumuuttuja on laskettu käyttämällä Hordick-Prescott-filtterissä tasoitusparametria 100 000. Tutkimuksen liitteessä raportoitujen tulosten mukaan estimointitulokset eivät riipu velkakriisimuuttujan muodostamisesta käytetystä aineistosta. (Eichler & Hielscher 2011, 13.)

Uudemmissa tutkimuksissa rahoituskriisin vaikutus rahapolitiikkaan nousee tarkastelun kohteena tärkeämmäksi kuin itse Taylorin säännön toimivuus. Tutkimukset eivät painota inflaation ja tuotantokuilun kerrointen suuruutta ja Taylorin periaatteen toteutumista yhtä paljon kuin aiemmat tutkimukset. Tutkimukset käyttävät Taylorin sääntöä pikemminkin välineenä rahapoliittisten olojen tarkastelussa. Belke & Klose (2010) havaitsivat, että niin Euroopan keskuspankin kuin Yhdysvaltojen keskuspankin Fedin rahapolitiikassa on tapahtunut muutos kriisin alkamisen jälkeen. Keskuspankit kuitenkin reagoivat talouden fundamentteihin, kuten rahan määrän kasvuun, velan määrän kasvuun, pitkien ja lyhyiden korkojen korkoeroon sekä osakkeiden ja kiinteistöjen hintoja mittaaviin indekseihin eri tavalla johtuen talouden rakenteellisista eroista. Gorter ym. (2010) palaavat tutkimuksessaan perinteisemmälle linjalle. Tutkimuksessa havaitaan, että niin odotettu inflaatio kuin odotetun tuotannon tason kasvu vaikuttavat euroalueen rahapolitiikasta päätettäessä. Kriisiaikana Euroopan keskuspankki näyttäisi asettavan hintavakauden ylläpitämisen etusijalle. Bouvet ja King (2011) tarkastelevat Euroopan keskuspankin rahapolitiikkaa finanssikriisin ja euroalueen velkakriisin aikana. Inflaatiota ja tuotantoa on mitattu täysin uudennlaisilla muuttujilla, joten estimoituja kertoimia on hankala arvioida suhteessa aiempaan kirjallisuuteen. Finanssikriisiä ja velkakriisiä mittaavat muuttujat esiintyvät yhtälöissä oletetusti. Korko näyttäisi laskevan finanssikriisiä mittaavan VSTOXX-muuttujan arvon noustessa. Vastaava tulos on havaittavissa myös Kreikan riskipreemiota mittaavalle muuttujalle. Tutkimuksessa myös huomataan, että Euroopan keskuspankin rahapolitiikassa tapahtuu selkeä muutos joulukuussa 2008, eikä elokuussa 2007, jota yleisesti pidetään finanssikriisin alkamishetkenä. Eichler ja Hielscher (2011) toteavat, että Euroopan keskuspankki on huomattavasti kasvattanut nettovelkaa ja pienentänyt korkoja finanssikriisin alkamisen jälkeen viidessä haavoittuvassa euromaassa. Euroopan keskuspankin voidaan siis katsoa toimineen hätärahoittajana haavoittuville maille kriisiaikana. Vastaavia tuloksia ei havaittu kriisiä edeltäneelle ajanjaksolle tai vakaille euroalueen maille. Varsinaista Taylorin säännön perusmallia tutkimuksessa ei estimoitu, eivätkä inflaation ja tuotantokuilun kertoimet olleet pääasiallisen tarkastelun kohteena.

6 TAYLORIN SÄÄNTÖ JA EKP:N RAHAPOLITIikka

Tämän tutkielman empiirisen analyysin tavoitteena on selvittää, noudattaako Euroopan keskuspankki Taylorin sääntöä rahapoliittisia päätöksiä tehdessään. Lisäksi erityisenä mielenkiinnon kohteena on, onko vuonna 2010 puhjennut euroalueen velkakriisi vaikuttanut Euroopan keskuspankin rahapoliittiseen päätöksentekoon. Luvussa 6.1 esitellään estimoinneissa käytetty aineisto, joka on koottu pääasiassa Euroopan keskuspankin verkkosivuilta reaaliaikaisen aineiston tietokannasta. Luvussa 6.2 kuvataan estimoinneissa käytettyjä muuttujia, jotka on muodostettu aiemman kirjallisuuden perusteella. Velkakriisin vaikutusta Euroopan keskuspankin korkojen asettamiseen pyritään selvittämään erityisen velkakriisimuuttujan avulla. Luvussa 6.3 käydään läpi tutkimusmenetelmä. Taylorin sääntöä on estimoitu niin senhetkisenä kuin eteenpäin katsovana, ja estimoitaviin yhtälöihin on lisätty korkovaihtelun tasaamista mittaava parametri. Lisäksi estimoidaan velkakriisimuuttujalla laajennettu Taylorin sääntö. Velkakriisin vaikutuksen tutkimista syvennetään interaktioregressiolla. Tutkimusmenetelmän valinnassa on pyritty tulosten vertailtavuuteen aiemman kirjallisuuden kanssa. Luvussa 6.4 raportoidaan saadut tutkimustulokset.

6.1 Aineisto

Rahapoliittiset päätökset perustuvat laajaan taloudelliseen aineistoon. Käytettävissä oleva aineisto on kuitenkin usein epätäydellistä, koska aineiston julkaisemiseen liittyy epävarmuutta julkaisuajankohdan ja -viipeen suhteen. Aineistoa on myös usein saatettu korjata jälkikäteen. Kirjallisuudessa on havaittu, että aineistoon liittyvä epävarmuus voi olla huomattavaa etenkin tietyille taloutta mittaaville muuttujille, ja sillä voi olla yhteys tehtäviin rahapoliittisiin päätöksiin. Luvussa 4.2 on esitelty Orpahindesin (2001) esittämä reaaliaikaiseen aineistoon liittyvä kritiikki, jonka mukaan rahapoliittisia päätöksiä mallinnettaessa olisi tärkeää käyttää aineistoa sellaisena kuin se päätöksentekohetkellä todellisuudessa on, eikä sellaisena kuin se korjattuna tulee käytettäväksi myöhemmin. Tämän takia on tärkeää, että aineistoa on saatavissa reaaliaikaisena, koska reaaliaikainen aineisto heijastaa taloudellista tilannetta hetkenä, jona rahapoliittisia päätöksiä todellisuudessa tehdään. (Giannone, Henry, Lalik & Modugno 2010, 7.)

Reaaliaikaista aineistoa on ollut aikaisemmin saatavilla vain muutamille tärkeimmille muuttujille, eikä aineisto ole tavallisesti kattanut pitkää ajanjaksoa. Tästä syystä Euro Area Business Cycle Network (EABCN) aloitti projektin reaaliaikaisen aineiston keräämisestä ja ylläpitämisestä euroalueella. Tietokantaa, johon aineistoa kerätään, kutsutaan reaaliaikaiseksi tietokannaksi (*Real-Time DataBase, RTDB*). Projektin esikuvana pidetään Yhdysvaltain

keskuspankin Fedin Philadelphian aluepankin vastaavaa projektia, jonka tarkoituksena on ollut vuodesta 1965 kerätä ja julkaista reaaliaikaista aineistoa Yhdysvaltojen taloudesta. Euroalueen projektin onnistumisen kannalta on pidetty tärkeänä, että Euroopan keskuspankki ja eurojärjestelmän kansalliset keskuspankit sekä tutkimusyhteisö ovat mukana projektin toteuttamisessa. Euroopan keskuspankin tilastoinnin, tutkimuksen ja kansantaloustieteen pääosastot ovatkin työskennelleet projektissa tiiviissä yhteistyössä EABCN:n asiantuntijoiden kanssa. (Giannone ym. 2010, 7–9.)

Reaaliaikaisen tietokannan aineistoa kerätään säännöllisesti julkaistavista Euroopan keskuspankin Kuukausikatsauksista. Euroopan keskuspankin neuvosto saa aineiston ennen kunkin kuukauden kokoustaan. Yleisölle Kuukausikatsaus julkaistaan viikon kuluttua neuvoston kokouksesta. Kuukausikatsauksen tarkoituksena on analysoida euroalueen talouskehitystä ja selventää Euroopan keskuspankin harjoittamaa rahapolitiikkaa. Kuukausikatsauksen tilasto-osa on yksi tärkeimmistä koko euroaluetta koskevien tietojen lähteistä. Kuukausikatsauksien perusteella koottu aineisto on varsin kattava, ja sitä päivitetään säännöllisesti. Aineiston levitys yleisölle tapahtuu Euroopan keskuspankin tilastotietopalvelun (*ECB Statistical Data Warehouse*) kautta Euroopan keskuspankin verkkosivuilla. (Giannone ym. 2010, 8–9.)

Euroalueen reaaliaikainen tietokanta sisältää aineistoa noin 230 muuttujasta. Muuttujien aikasarjat alkavat yleensä 1990-luvun puolivälistä, mutta joidenkin muuttujien tapauksessa aikasarjat ulottuvat 1970-luvulle saakka (lähinnä Yhdysvaltojen aineistosta muodostetut muuttujat). Euroopan keskuspankin verkkosivulta on luettavissa kunkin muuttujan päivitetty tarkka määritelmä. Koska kaikkien muuttujien aikasarjoja ei ole voitu kerätä täysin samaan menetelmään perustuen, aineisto on koottu niin kuin se on kunkin kuukauden Kuukausikatsauksessa esitetty. Lisäksi aineiston käytössä on huomioitava euroalueen määritelmä eri ajanjaksoina. (Giannone ym. 2010, 9–11.)

Euroalueen viralliset tilastot perustuvat eri ajanjaksoina eri euroalueen määritelmään johtuen euroalueen laajenemisesta. Tilastojen keräämisen yhteydessä euroalueesta käytetään kahta määritelmää: muuttumatonta euroaluetta ja muuttuvaa euroaluetta. Muuttumaton euroalue tarkoittaa, että aineisto on kerätty samoista maista kaikkina ajanjaksoina. Muuttuvassa euroalueessa maiden joukko muuttuu euroalueen laajenemisen myötä. Aineisto ennen vuotta 2001 viittaa Euro 11:een eli aineisto on kerätty seuraavista Euroopan unionin jäsenvaltioista: Alankomaat, Belgia, Espanja, Irlanti, Italia, Itävalta, Luxemburg, Portugali, Ranska, Saksa ja Suomi. Aineisto vuodesta 2001 vuoteen 2006 pohjautuu Euro 12:een eli Euro 11 täydennettynä Kreikan aineistolla. Vuoden 2007 aineistossa on käytetty Euro 13:a eli Euro 12:een on lisätty Slovenian aineisto. Vuoden 2008 aineisto perustuu Euro 15:een eli Euro 13:een, jonka lisäksi mukana on myös Kyproksen ja Maltaan aineisto. Vuodesta 2009 eteenpäin euroalueen määritelmänä käytetään Euro 16:ta, joka kattaa Euro 15:n sekä Slovakian aineiston. Lisäksi on huomioitava, että vaikka Euroopan

keskuspankki julkaisee kaiken aineiston säännöllisissä tilastollisissa julkaisuissaan, se ei ole aineiston varsinainen tuottaja monenkaan muuttujan kohdalla. Aineiston lähde on nähtävissä jokaisen muuttujan yhteydessä. Useassa tapauksessa aineiston alkuperäisenä lähteenä toimii Euroopan komissio (Eurostat). (Giannone ym. 2010, 11.)

Tässä tutkielmassa Taylorin säännön perusmallin estimointiin käytetty aineisto on koottu euroalueen reaaliaikaisesta tietokannasta Euroopan Keskuspankin verkkosivuilta tammikuusta 1999 joulukuuhun 2012. Aineistossa on käytetty muuttuvan euroalueen määritelmää, joten aineisto huomioi euroalueen laajenemisen. (ECB 2013a.) Käyttämällä reaaliaikaista aineistoa pyritään ratkaisemaan Taylorin säännön mallintamiseen liittyvä aineisto-ongelma. Koska aineistoa ei ole korjattu jälkikäteen, aineisto on autenttista verrattuna siihen aineistoon, jota keskuspankki on käyttänyt tehdessään rahapoliittisia päätöksiä. Reaaliaikaista aineistoa ovat käyttäneet tutkimuksissaan muun muassa Gerdesmeier ja Roffia (2005), Sauer ja Sturm (2007) sekä Belke ja Klose (2011). Belke ja Klose (2011) ovat koonneet aineistonsa Euroopan keskuspankin reaaliaikaisesta tietokannasta. Sauer ja Sturm (2007) sekä Gerdesmeier ja Roffia (2005) ovat puolestaan käyttäneet aineistonsa lähteenä Euroopan keskuspankin Kuukausikatsauksia, joihin myös reaaliaikaisen tietokannan aineisto perustuu.

Tämän tutkielman analyysissä käytettävä estimointiajanjakso kattaa vuodet, jolloin Euroopan keskuspankki on harjoittanut yhteistä rahapolitiikkaa euroalueella. Estimointiajanjakson valintaan on vaikuttanut myös aineiston saatavuus. Kirjallisuudessa on käytetty niin kuukausittaista kuin neljännesvuosittaista aineistoa Taylorin sääntöä estimoitaessa. Tässä tutkielmassa käytetään kuukausittaista aineistoa, koska Euroopan keskuspankin neuvosto päättää euroalueen rahapolitiikasta ja koroista kuukausittain. Lisäksi käyttämällä kuukausittaista aineistoa voidaan paremmin varmistaa riittävä havaintojen määrä.

Senhetkisen Taylorin säännön lisäksi tässä tutkielmassa estimoidaan eteenpäin katsova Taylorin sääntö. Molempia Taylorin sääntöjä myös laajennetaan euroalueen velkakriisiä mittaavalla lisämuuttujalla. Eteenpäin katsovan Taylorin säännön toteuttamiseen tarvitaan aineistoa odotetusta inflaatiosta. Tässä tutkielmassa odotetun inflaation aineistona on käytetty Euroopan keskuspankin verkkosivuilta saatavissa olevan SPF-aineiston (*Survey of Professional Forecasters*) arvoja vuodella eteenpäin (ECB 2013b). Samaa aineistoa on käyttänyt omassa tutkimuksessaan Gerdesmeier ja Roffia (2005). Eteenpäin katsova Taylorin sääntö sekä lisämuuttujilla laajennetut Taylorin säännöt esitellään tarkemmin menetelmän yhteydessä luvussa 6.3.

SPF-kyselytutkimus aloitettiin, koska haluttiin kerätä aineistoa yksityisen sektorin makrotalouteen liittyvistä ennusteista euroalueella. Odotukset talouden tulevasta kehityksestä ovat tärkeitä kaikkien talouden toimijoiden kannalta, oli kyseessä sitten keskuspankki, julkinen instituutio, yksityinen yritys tai yksittäinen kotitalous. Erityisesti keskuspankin kannalta odotukset ovat olennaisia, koska keskuspankki kohtaa jatkuvaa epävarmuutta siitä, miten

sen tekemät rahapoliittiset päätökset vaikuttavat talouteen ja etenkin hintavakauteen. SPF-kyselytutkimus onkin yksi monista kanavista, joiden tuottamaa informaatiota Euroopan keskuspankin neuvosto säännöllisesti käyttää päätöksentekonsa tukena arvioidessaan euroalueen makrotaloudellista kehitystä. SPF-kyselytutkimus pyrkii selvittämään harmonisoidun kuluttajahintainflaation, reaalisen bruttokansantuotteen kasvun ja työttömyysasteen odotettua tasoa eri ajanjaksoilla. Lisäksi pyritään tuottamaan näihin muuttujiin liittyvä määrällinen epävarmuuden mittari. Yksittäisten vastausten perusteella Euroopan keskuspankki muodostaa aggregoidut tulokset. SPF-kyselytutkimus toteutetaan neljä kertaa vuodessa jokaisen vuosineljänneksen ensimmäisenä kuukautena. Kyselytutkimuksen päätavoitteena on kerätä aineistoa inflaatio-odotuksista. Odotuksia tiedustellaan kolmena eri ajanjakson sarjana: kuluvalle, seuraavalle ja sitä seuraavalle kalenterivuodelle riippuen vuosineljänneksestä, jona kyselytutkimus toteutetaan, tietyille kuukausille seuraavana ja sitä seuraavana vuonna sekä pidemmälle aikavälille (viisi vuotta eteenpäin). (Garcia 2003, 6-9.) Lisätietoja SPF-kyselytutkimuksesta löytyy Garcian (2003) julkaisusta.

Aineisto euroalueen velkakriisiä mallintavaa muuttujaa varten on kerätty OECD:n ja Euroopan keskuspankin verkkosivuilta. Pitkän aikavälin korot PIIGS-maille eli Espanjalle, Irlannille, Italialle, Kreikalle ja Portugalille sekä vertailumaalle Saksalle on koottu OECD:n verkkosivuilta tammikuusta 1999 joulukuuhun 2012. Kriisimaiden valintaa perustellaan tarkemmin luvussa 6.2. OECD:n kuukausittainen raha- ja taloudellinen tilasto (*Monthly Monetary and Financial Statistic, MEI*) sisältää kuukausittaista aineistoa 34:stä OECD:n jäsenmaasta sekä kuudesta ei-jäsenmaasta. Tilastosta löytyy aineistoa viidestä eri ryhmästä: raha-aggregaateista, koroista, valuuttakursseista, vararahastoista sekä osakkeiden hinnoista. Aineiston keräämisen yhteydessä on pyritty varmistamaan, että kaikki tilastossa esitelty aineisto on kansainvälisesti vertailukelpoista maittain ja että kaikille muuttujille on tarjolla hyvälaatuista aikasarja-aineistoa. Korakoaineisto on lähes poikkeuksetta kerätty kansallisilta keskuspankeilta. Valtion joukkovelkakirjojen pitkän aikavälin (useimpien maiden kohdalla 10 vuoden) korkotuotto (*government bond yield*) kuvaa tyypillisesti tämän alueen pitkän aikavälin korkoa. (OECD 2013.) Vuosittainen velka-aineisto on koottu Euroopan keskuspankin verkkosivuilta valtion tilastoista (*Government Statistics*) yllämainituille maille vuosilta 1999-2011. Vuoden 2012 arvoa ei ole tutkielman tekohetkellä vielä julkaistu. Euroopan keskuspankki kerää yksittäisiä maita koskevan velka-aineiston suoraan kansallisilta keskuspankeilta. Velka-aineistona toimii Maastrichtin sopimuksen mukaan määritelty yleinen valtion velka laskettuna prosentteina maan bruttokansantuotteesta. (ECB 2013c.)

6.2 Muuttujat

Taylorin säännön perusmallia estimoitaessa tarvitaan viittä muuttujaa: korkoa, tasapainokorkoa, inflaatiotavoitetta, inflaatiota ja tuotantokuilua, joka koostuu tuotannon ja potentiaalisen tuotannon tason erotuksesta. Muuttujien valinta perustuu suoraan Taylorin (1993) alkuperäiseen sääntöön. Taylorin perusmallin estimointiin käytetyt muuttujat on muodostettu luvussa 5.1 kuvattujen tutkimusten perusteella. Muuttujat perustuvat erityisesti Euroopan keskuspankkia koskeviin tutkimuksiin. Muuttujien valintaan ja muodostamiseen on osaltaan vaikuttanut myös aineiston saatavuus. Muuttujien muodostamista kuvataan yksityiskohtaisemmin seuraavassa.

Taylorin sääntöä mallinnettaessa keskuspankin rahapolitiikkaa mittaa korkomuuttuja (i_t). Euroaluetta käsittelevässä kirjallisuudessa korkomuuttujana on käytetty joko rahamarkkinakorkoa, joka on yleensä kolmen kuukauden Euribor-korko (*Euro Interbank Offered Rate*), tai yliyön viitekorkoa Eoniaa (*Euro Overnight Index Average*). Tässä tutkielmassa korkomuuttujana käytetään kolmen kuukauden Euribor-korkoa seuraten muun muassa Gerdesmeieria ja Roffiaa (2003), Belkeä ja Polleit'a (2007) sekä Gorteria ym. (2009). Euribor on päivittäin julkaistava euromaiden yhteinen viitekorko, jolla pankit antavat vakuudettomia luottoja toisille pankeille euromääräisillä rahamarkkinoilla. Euribor-korko seuraa eurojärjestelmän perusrahoitusoperaatioiden minimitarjouskorkoa eli Euroopan keskuspankin ohjauskorkoa ja se on tärkeimpiä talouden indikaattoreita euroalueella, joten sitä voidaan käyttää Euroopan keskuspankin rahapolitiikan mittarina. Kolmen kuukauden Euribor-korosta on saatavilla aineistoa reaaliaikaisesta tietokannasta Euroopan keskuspankin verkkosivuilta. Taylorin sääntöä mallinnettaessa korkomuuttuja voidaan ottaa suoraan tietokannasta, eikä sitä tarvitse muokata.

Tasapainokoron (r^*) oletetaan olevan vakio (kaksi prosenttia) yli ajan Taylorin sääntöä estimoitaessa, kuten Taylor (1993) alkuperäisessä säännössään esitti. Eteenpäin katsovassa Taylorin säännössä tasapainokorko on osa vakiotermiä. Tasapainokorkoa ei ole estimoitu, koska sen estimoimiseen liittyy huomattavaa epävarmuutta kuten luvussa 4.2 esitetään. Myös inflaatiotavoite (π^*) asetetaan kahteen prosenttiin. Tämä on linjassa Taylorin (1993) alkuperäisen säännön, aikaisempien tutkimusten ja Euroopan keskuspankin hintavakauden määritelmän kanssa. Euroopan keskuspankin hintavakauden määritelmän mukaan inflaatiota mitataan harmonisella kuluttajahintaindeksillä (*HICP*) ja se pyritään pitämään keskipitkällä aikavälillä alle kahdessa prosentissa, mutta kuitenkin lähellä kahta prosenttia. Niin ikään inflaatiotavoite on osa vakiotermiä eteenpäin katsovassa Taylorin säännössä.

Inflaatiota (π_t) mitataan harmonisen kuluttajahintaindeksin vuosittaisella prosenttimuutoksella. Inflaatiomuuttujan muodostamista voidaan kuvata seuraavasti

$$(11) \quad \pi_t = 100[\log(HICP_t) - \log(HICP_{t-12})].$$

Harmoninen kuluttajahintaindeksi on valittu inflaation mittariksi, koska Euroopan keskuspankki käyttää sitä hintavakauden määritelmässään ja mittaa sillä inflaatiota systemaattisesti. Harmonista kuluttajahintaindeksiä käytetään inflaation mittarina lähes kaikissa luvuissa 5.1 ja 5.2 Euroopan keskuspankin rahapolitiikkaa käsittelevissä tutkimuksissa. Eteenpäin katsovassa Taylorin säännössä odotettua inflaatiota mitataan käyttämällä Euroopan keskuspankin verkkosivuilta kerättyä SPF-aineistoa⁹. Inflaatio-odotusten aineisto on neljännesvuosittaista, toisin kuin muu tutkielman empiirisessä analyysissä käytettävä aineisto, joka on kuukausittaista. Inflaatio-odotusten neljännesvuosittainen aineisto muunnetaan kuukausittaiseksi käyttämällä yhden neljännesvuoden arvoa seuraavalle kolmelle kuukaudelle. Esimerkiksi vuoden 1999 ensimmäisen neljänneksen arvoa käytetään tammikuun, helmikuun ja maaliskuun 1999 arvoina. Koska kyseessä on odotusaineisto, esitelty menetelmä soveltuu aineiston muuntamiseen: yhden neljänneksen odotukset kattavat myös kyseisen neljänneksen kuukaudet, koska kotitalouksien odotuksia ei ole järkevää selvittää kuukausittain. Neljännesvuosittaista aineistoa voidaan muuntaa kuukausittaiseksi myös tilastollisten interpolointimenetelmien (*cubic spline interpolation*) avulla, joita Taylorin sääntöä käsittelevän kirjallisuuden yhteydessä käytetään esimerkiksi muunnettaessa bruttokansantuoteaineistoa neljännesvuosittaisesta kuukausittaiseksi. Tämän tutkielman empiiristä analyysiä tehtäessä valittiin kuitenkin yksinkertaisempi menetelmä aineiston sisältävien odotusten takia.

Tuotantokuilumuuttujan muodostamiseen tarvitaan arvio potentiaalisesta tuotannon tasosta. Potentiaalisen tuotannon tason mallintamisen ongelmia käsitellään luvussa 4.2. Tässä tutkielmassa potentiaalista tuotannon tasoa mallinnetaan Hodrick-Prescott-filteerillä¹⁰, koska sitä käytetään potentiaalisen tuotannon tason mallintamisessa valtaosassa luvussa 5.1 esitetyissä tutkimuksissa. Trendin tasoittamisparametrin arvoksi valitaan arvo 14 400, joka on yleinen valinta kuukausittaiselle aineistolle. Potentiaalista tuotannontasoa mallinnetaan myös lineaarisella ja kvadraattisella trendillä¹¹ tulosten robustisuuden varmistamiseksi. Tuotantoa mitataan kirjallisuudessa yleisesti käyttämällä aineistoa joko bruttokansantuotteesta tai teollisuustuotannosta (*IP*). Tässä tutkielmassa käytetään teollisuustuotantoaineistoa tuotantokuilumuuttujaa muodostettaessa, koska teollisuustuotannosta on saatavissa reaaliaikaista aineistoa euroalueen reaaliaikaisesta tietokannasta. Kun potentiaalinen tuotannontaso (*IP**) on mallinnettu, on mahdollista muodostaa tuotantokuilumuuttuja seuraavasti

⁹ SPF-aineisto on esitelty luvussa 6.1.

¹⁰ Katso lisää Hodrick & Prescott (1997).

¹¹ Lineaariseen trendin estimointiin on käytetty mallia $y_t^* = \beta_0 + \beta_1 t$ ja kvadraattisen trendin estimointiin mallia $y_t^* = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 t^2$, missä β_0 , β_1 ja β_2 ovat estimointikertoimet ja t on aikamuuttuja.

$$(12) \quad y_t = 100[\log(IP_t) - \log(IP_t^*)].$$

Vuonna 2010 alkanutta velkakriisiä mallinnetaan käyttämällä velkapainotettuja valtioiden riskipreemioita (*sovereign risk premium*). Velkapainotettu valtion riskipremio lasketaan velkaisimmille euroalueen maille eli Espanjalle, Irlannille, Italialle, Kreikalle ja Portugalille (PIIGS-maat). Vertailumaana käytetään Saksaa. Samantyyppisiä muuttujia käyttävät tutkimuksissaan Bouvet ja King (2011) sekä Eichler ja Hielscher (2011). Bouvet ja King (2011) muodostavat riskipreemion Kreikalle ja Irlannille. Vertailumaana käytetään Saksaa. Eichler ja Hielscher (2011) laskevat bruttokansantuotteella painotetun riskipreemion vastaavalle maaryhmälle (niin sanotut kriisimaat, vertailumaana Saksa) kuin tässä tutkielmassa. Bouvet'n ja Kingin (2011) sekä Eichlerin ja Hielscherin (2011) käyttämät muuttujat esitellään tarkemmin luvussa 5.2. Vastaavaa velkakriisimuuttujaa ei siis ole ainakaan luvussa 5 esitellyn kirjallisuuden perusteella käytetty aiemmin tutkittaessa Euroopan keskuspankin rahapoliittista päätöksentekoa epätavallisten taloudellisten olosuhteiden kuten viimeaikaisen euroalueen velkakriisin aikana. Valtioiden riskipreemioiden eli korkoeron painottaminen velalla on oleellista tämäntyyppistä tutkimusta tehtäessä, koska näin analyysiin saadaan mukaan euroalueen velkakriisin syvin olemus: euromaiden julkinen velkaantuminen ja budjettialijäämät. Tässä tutkielmassa käytettyä velkakriisimuuttujaa voidaan kuvata seuraavilla kaavoilla

$$(13) \quad DC_t = SRP_t^{PIIGS} - SRP_t^{Saksa},$$

missä

$$(14) \quad SRP_t^{PIIGS} = \frac{\sum (Velka_t^i * r_t^{10v,i})}{5}, i = PT, IT, IS, GR, ES$$

ja

$$(15) \quad SRP_t^{Saksa} = Velka_t^{DE} * r_t^{10v,DE}.$$

Kriisimaille lasketaan velalla painotettu riskipreemioiden (SRP_t^{PIIGS}) keskiarvo. Velkapainotettu riskipremio on laskettu kertomalla kunkin kriisivaltion 10 vuoden joukkovelkakirjalainan korko ($r_t^{10v,i}$, missä i:n paikalla esiintyy kunkin kriisimaan maatunnus) valtioiden velasta muodostetuilla vertailuarvoilla ($Velka_t^i$, missä i:n paikalla esiintyy kunkin kriisimaan maatunnus). Saksan velkapainotettu riskipremio (SRP_t^{Saksa}) on laskettu käyttämällä Saksan vastaavia velkapainon ($Velka_t^{DE}$) ja pitkän aikavälin koron (r_t^{10v}) arvoja. Velkapainotusta rakennettaessa Saksan valtionvelan arvo on skaalattu ykköseksi. Kriisimaiden velan vertailuarvo on saatu jakamalla kriisimaan velan arvo Saksan velan arvolla. Vuoden 2012 aineiston painottamiseen on käytetty vuoden 2011 velan arvoja, koska vuoden 2012 arvot eivät olleet tutkimuksen

tekohetkellä vielä saatavilla. Velkakriisimuuttujana (DC_t) toimiva kriisimaiden ja Saksan korkoero muodostetaan vähentämällä kriisimaiden velkapainotettujen valtion riskipreemioiden keskiarvosta Saksan velkapainotettu riskipreemion arvo.

6.3 Tutkimusmenetelmä

Tässä luvussa esitellään tutkielman empiirisen analyysin toteuttamiseen käytetyt rahapoliittiset reaktiofunktiot. Tutkielmassa estimoidaan perusmallina senhetkinen ja eteenpäin katsova Taylorin sääntö, johon on lisätty korkovaihtelun tasausparametri. Mallit on valittu ottaen huomioon luvussa 4 esitellyt mallinnustavat ja niiden ongelmat sekä luvussa 5 käsitelty aiempi kirjallisuus. Mallien valinnalla pyritään siihen, että saadut tutkimustulokset olisivat vertailukelpoisia suhteessa aiempaan kirjallisuuteen. Tavoitteena on selvittää, seuraako Euroopan keskuspankki Taylorin sääntöä rahapoliittisia päätöksiä tehdessään. Tutkielmassa estimoidaan myös osaotoksiin jaettuja Taylorin säännön perusmalleja sekä euroalueen velkakriisiä mittaavalla muuttujalla laajennettuja Taylorin sääntöjä. Kaikessa tilastollisessa analyysissä on käytetty Stata 11.0 -versiota.

Empiirisen analyysin yhteydessä estimoitava senhetkinen Taylorin säännön perusmalli, johon on lisätty korkovaihtelun tasausparametri, on muotoa

$$(16) \quad i_t = (1 - \rho)\beta_0 + (1 - \rho)\beta_\pi\pi_t + (1 - \rho)\beta_y y_t + \rho i_{t-1} + \varepsilon_t,$$

missä i_t on kolmen kuukauden Euribor-korko, π_t kuvaa inflaatiota, y_t tuotantokuilua ja ε_t virhetermiä. Estimoinnin yksinkertaistamisen takia yhtälössä esiintyvän vakiotermin β_0 katsotaan sisältävän niin tasapainokoron r^* kuin inflaatiotavoitteen π^* , joiden molempien oletetaan Taylorin (1993) alkuperäisen säännön mukaan olevan kaksi prosenttia. Mallissa esiintyvän korkovaihtelun tasausparametrin käyttö perustellaan luvussa 4.1 ja esitellään yhtälössä 7.

Senhetkisen Taylorin säännön toimivuus keskuspankin rahapolitiikkaa mallinnettaessa on kohdannut kritiikkiä kirjallisuudessa, koska senhetkinen Taylorin sääntö reagoi taloudessa tapahtuviin muutoksiin systemaattisesti liian myöhään. Tästä syystä tässä tutkielmassa estimoidaan myös eteenpäin katsova Taylorin sääntö, jota voidaan mallintaa seuraavasti

$$(17) \quad i_t = (1 - \rho)\beta_0 + (1 - \rho)\beta_\pi\pi_{t+12} + (1 - \rho)\beta_y y_t + \rho i_{t-1} + \varepsilon_t.$$

Muuttujat esiintyvät mallissa kuten senhetkisen Taylorin säännön yhteydessä yhtälössä 16 poikkeuksena inflaatio π_{t+12} , jota mitataan vuotta eteenpäin katsovilla inflaatio-odotuksilla.

Senhetkinen ja eteenpäin katsova Taylorin sääntö estimoidaan useille eri estimointiajanjaksoille. Estimoinnit tehdään käyttämällä niin koko otosajanjaksoa euroalueen yhteisen rahapolitiikan alkamisesta tammikuusta 1999 joulukuuhun 2012 kuin osaotoksia. Osaotosten tarkoituksen on testata euroalueen velkakriisin vaikutusta Taylorin säännön toimivuuteen. Oros on jaettu kahteen osaotokseen seuraavasti: tammikuusta 1999 joulukuuhun 2009 ja tammikuusta 2010 joulukuuhun 2012. Osaotokset on valittu kuvastamaan mahdollisimman hyvin nimenomaan euroalueen velkakriisin vaikutusta Euroopan keskuspankin rahapoliittiseen päätöksentekoon. Niin sanotun kriisiajanjakson alkamishetkeksi on valittu tammikuu 2010, koska euroalueen velkakriisin käännekohdat ajoittuvat kyseiseen ajankohtaan. Kreikan budjettivajeen, joka oli kaksinkertainen aikaisemmin annettuihin arvioihin verrattuna, julkitulo vuoden 2009 lopulla johti yhdessä Irlannin hallituksen aiemmin tekemien pankkien pelastustoimien kanssa tiettyjen euromaiden pitkän aikavälin korkojen jyrkkään nousuun suhteessa Saksan vastaavaan korkoon. (De Santis 2012, 4.) Korkoaineistoa tarkastelemalla voidaan havaita, että Euroopan keskuspankki aloitti systemaattisen koronlaskun jo noin vuotta ennen tässä tutkielmassa määriteltyä velkakriisin alkamishetkeä. Tämän katsotaan kuitenkin olevan seurausta Yhdysvalloissa kesällä 2007 alkaneesta finanssikriisistä.

Euroalueen velkakriisin vaikutusta Euroopan keskuspankin rahapolitiikkaan ei ole tutkittu aiemmin tähän tapaan ainakaan luvussa 5 läpikäydyn kirjallisuuden perusteella. Tässä tutkielmassa luvussa 5 esitellystä kirjallisuudesta vain Belke ja Klose (2010) sekä Eichler ja Hielscher (2011) jakavat aineistonsa kriisiä edeltävään ja kriisin jälkeiseen ajanjaksoon. Molemmissa tutkimuksissa kriisiajanjakso kuitenkin alkaa jo elokuussa 2007 Yhdysvalloissa alkaneen finanssikriisin mukaan, eikä aineisto luonnollisesti kata yhtä pitkää ajanjaksoa kuin tässä tutkielmassa. Bouvet ja King (2011) havaitsevat muutoksen Euroopan keskuspankin rahapolitiikassa tapahtuneen vasta joulukuussa 2008, eikä elokuussa 2007, kuten yleensä oletetaan.

Kokonaisotoksen jako kahteen osaotokseen aiheuttaa Taylorin säännön estimointiin liittyvän tyypillisen ongelman. Kriisiajanjaksolle estimoitavaan aineistoon jää huomattavasti vähemmän havaintoja kuin kriisiä edeltävän ajanjakson aineistoon. Aineiston vähyys on huomioitu kriisiaikaa käsittelevien tutkimuksen ohella myös 2000-luvun alun tutkimuksissa, jolloin euroalueen yhteisen rahapolitiikan alkamisesta oli kulunut niin vähän aikaa, ettei riittävää aineistoa ollut vielä saatavilla. Kriisiajanjakson havaintomäärä on tämän tutkielman estimoinnissa suurempi kuin esimerkiksi Belken ja Klosen (2010) tutkimuksessa ja vain hieman pienempi kuin Eichlerin ja Hielscherin (2011) tutkimuksessa, joten sen ei oleteta vääristävän estimointikertoimia verrattuna aiemmassa kirjallisuudessa saatuihin estimointikertoimiin. Kriisiajanjakson pieni havaintojen määrä pyritään ottamaan huomioon estimointituloksia tulkittaessa.

Perusmallien estimoinnin lisäksi tässä tutkielmassa estimoidaan euroalueen velkakriisiä kuvaavalla muuttujalla laajennettu Taylorin sääntö niin

senhetkisenä kuin eteenpäin katsovana. Senhetkinen velkakriisimuuttujalla laajennettu Taylorin sääntö on estimoitaessa muotoa

$$(18) \quad i_t = (1 - \rho)\beta_0 + (1 - \rho)\beta_\pi\pi_t + (1 - \rho)\beta_y y_t + (1 - \rho)\beta_{DC}DC_t + \rho i_{t-1} + \varepsilon_t$$

ja eteenpäin katsova velkakriisimuuttujalla laajennettu Taylorin sääntö muotoa

$$(19) \quad i_t = (1 - \rho)\beta_0 + (1 - \rho)\beta_\pi\pi_{t+12} + (1 - \rho)\beta_y y_t + (1 - \rho)\beta_{DC}DC_t + \rho i_{t-1} + \varepsilon_t.$$

Muuttujat esiintyvät malleissa kuten yhtälöissä 16 ja 17 lisättynä velkakriisiä mittaavalla muuttujalla DC_t .

Velkakriisin vaikutuksen tutkimista syvennetään interaktioregressiolla. Interaktion avulla pyritään selvittämään tarkemmin, kuinka nimenomaan kriisiajanjaksolle kohdistettu velkakriisimuuttuja vaikuttaa Euroopan keskuspankin koron asettamiseen. Interaktiotermin muodostamista varten luodaan aikadummy-muuttuja (D_i), joka huomioi euroalueen velkakriisin saamalla arvon nolla kriisiä edeltävällä ajanjaksolla tammikuusta 1999 joulukuuhun 2009 ja arvon 1 kriisiajanjaksolla tammikuusta 2010 joulukuuhun 2012. Interaktiotermi ($D_i * DC_t$) muodostetaan kertomalla aikadummy velkakriisiä mittaavalla muuttujalla. Aikadummy-muuttujien käyttö Taylorin säännön yhteydessä ei ole epätavallista. Aiemmasta kirjallisuudesta Gerlach ja Schnabel (2000) sekä Adema (2003) käyttävät dummy-muuttujia huomioimaan euroalueen rahapolitiikassa tapahtuneita muutoksia. Gerlach ja Schnabel (2000, 167) kontrolloivat dummy-muuttujan avulla häiriöitä euroalueen valuuttamarkkinoilla maaliskuusta 1992 maaliskuuhun 1993. Adema (2003, 21) puolestaan käyttää dummy-muuttujaa vuoden 1999 ensimmäisestä neljänneksestä vuoden 2000 viimeiseen neljännekseen huomioimaan Euroopan talous- ja rahaliiton muodostamisen aiheuttamaa muutosta tasapainokorossa. Uudemmasta kirjallisuudesta Bouvet ja King (2011, 752) laajentavat omaa estimointiaan muodostamalla kaikista selittäivistä muuttujistaan interaktiotermejä aikadummin avulla, joka huomio finanssikriisin ja sitä seuranneen euroalueen velkakriisin ajanjakson. Bouvet'a ja Kingiä (2011) seuraten Taylorin sääntöä laajennetaan velkakriisimuuttujan lisäksi aikadummyllä sekä aikadummin ja velkakriisin interaktiotermeillä. Interaktiolla laajennettu senhetkinen Taylorin sääntö on yhtälömuodossa

$$(20) \quad i_t = (1 - \rho)\beta_0 + (1 - \rho)\beta_\pi\pi_t + (1 - \rho)\beta_y y_t + (1 - \rho)\beta_{DC}DC_t + (1 - \rho)\beta_D D_i + (1 - \rho)\beta_{D*DC}(D_i * DC_t) + \rho i_{t-1} + \varepsilon_t, \\ \text{missä } i = 0 \text{ tai } 1.$$

Vastaavasti eteenpäin katsova interaktiolla laajennettu Taylorin sääntö on muotoa

$$(21) \quad i_t = (1 - \rho)\beta_0 + (1 - \rho)\beta_\pi\pi_{t+12} + (1 - \rho)\beta_y y_t + (1 - \rho)\beta_{DC}DC_t \\ + (1 - \rho)\beta_D D_i + (1 - \rho)\beta_{D*DC}(D_i * DC_t) + \rho i_{t-1} + \varepsilon_t, \\ \text{missä } i = 0 \text{ tai } 1.$$

Jälleen muut muuttujat esiintyvät yhtälöissä kuten yhtälöissä 16 ja 17. Toisin kuin aiemmin, interaktioterminillä laajennetut Taylorin säännöt estimoidaan vain Hordck-Prescott-filtterillä lasketulle tuotantokuilulle.

Kaikki estimoinnit toteutetaan käyttämällä GMM-estimointimenetelmää, joka on yleisin Taylorin säännön yhteydessä käytetty estimointimenetelmä luvussa 5 esitellyissä tutkimuksissa. GMM-estimointimenetelmän periaatteet esitellään luvussa 4.1.¹² Belken ja Klosen (2011, 158) mukaan GMM-estimointimenetelmän käyttäminen ei ole välttämätöntä estimoitaessa eteenpäin katsovaa Taylorin sääntöä reaaliaikaisella aineistolla. GMM-estimointia kuitenkin käytetään kaikkien mallien yhteydessä, koska halutaan välttää epävarmuutta, jota estimointimenetelmän vaihtaminen aiheuttaa estimoiduille kertoimille. Gerdesmeier ja Roffia (2003, 20; 32–33) pohtivat estimointimenetelmän vaikutusta Taylorin säännön estimointikertoimiin ja toteavat instrumenttimuuttujamenetelmien toimivan muita menetelmiä (pienimmän neliösumman estimointimenetelmä) paremmin Taylorin sääntöä estimoitaessa. GMM-estimaattorin painomatriisiksi valitaan Neweyn ja Westin heteroskedastisuus- ja autokorrelaatiotarkentuva HAC-matriisi, kuten Taylorin säännön estimoinnissa on tapana luvussa 5 esitetyn kirjallisuuden perusteella. Instrumentteina estimoinneissa käytetään viipeitä 1–6, 9 ja 12 selittävistä muuttujista Glaridan ym. (1997, 9; 31) sekä Gerdesmeierin ja Roffian (2005, 298) tapaan.

Toteutettavissa estimoinneissa instrumenttien määrä on suurempi kuin estimoitavien parametrien määrä, mikä edellyttää yli-identifioituvuusrajoitteen testaamista Hansenin J-testillä. Testin peruseriaatteet esitellään luvussa 4.1. Toteutettavissa estimoinneissa J-testisuure kerrottuna regressiohavaintojen määrällä on asympotoottisesti χ^2 -jakautunut vapausasteilla 13. Jos testin tuloksena saatava p-arvo on pienempi kuin valittu merkitsevyystaso (usein käytetty 0,05), hylätään hypoteesi instrumenttien eksogeenisuudesta, mikä tarkoittaa, että jotkin instrumentit korreloivat virhetermin kanssa. Jos p-arvo on suurempi kuin valittu merkitsevyystaso, instrumentteja pidetään eksogeenisinä. (Stock & Watson 2007, 448–449.) Lisäksi estimoinneissa testataan Waldin testillä yhteishypoteesia, jonka mukaan inflaation kerroin on 1,5 ja tuotantokuilun kerroin on 0,5. Jos Waldin testisuureen p-arvo on pienempi kuin valittu merkitsevyystaso (0,05), yhteishypoteesi hylätään, ja saadut estimointikertoimet poikkeavat merkitsevästi Taylorin (1993) alkuperäisistä inflaation ja tuotantokuilun kertoimista. Waldin testiä ovat omissa

¹² Katso lisää GMM-estimointimenetelmästä Hansen (1982) ja Baum, Schaffer & Stillman (2003).

estimoinneissaan käyttäneet muun muassa Gerlach & Schnabel (2000), Gerdesmeier ja Roffia (2003) sekä Adema (2003).

Toteutettavien estimointien yhteydessä kiinnitetään huomiota myös aineiston aikasarjaominaisuuksiin, vaikka aikasarjaominaisuudet eivät näyttelekään suurta roolia Taylorin sääntöä tarkastelevassa kirjallisuudessa. Stationaarisuutta ei Taylorin sääntöä estimoitaessa juurikaan testata, vaan aikasarjojen vain oletetaan olevan stationaarisia (Ullrich 2003, 9). Tässä tutkielmassa luvussa viisi läpikäydyssä kirjallisuudessa stationaarisuuteen perehtyvät vain Ullrich (2003) ja Adema (2003). Molemmissa tutkimuksissa stationaarisuutta testataan laajennetulla Dickey-Fuller-testillä (ADF-testi). ADF-testin nollahypoteesin mukaan estimoitavalla aikasarjalla on yksikköjuuri, mikä tarkoittaa, että aikasarja ei ole stationaarinen. Jos ADF-testin testisuureen p-arvo on pienempi kuin valittu merkitsevyystaso, nollahypoteesi hylätään. Tällöin aikasarja ei sisällä yksikköjuurta, ja sitä voidaan pitää stationaarisena. (Stock & Watson 2007, 560–564.) Ullrichin (2003, 9) tutkimuksessa euroalueen aineistosta korkoaineisto on ADF-testin mukaan epästationaarista ja inflaatio- sekä tuotantokuiluaineisto stationaarista. Koska osa aikasarja-aineistosta näyttää olevan epästationaarista, estimoinnit toteutetaan käyttämällä vaihtoehtoista estimointitapaa, joka muistuttaa virhekorjausmenetelmää (*error-correction formulation*). Ademan (2003, 24) tutkimuksessa korko- ja inflaatioaineisto ovat ADF-testin mukaan epästationaarisia ja tuotantokuiluaineisto on stationaarista. Epästationaarisista aineistoista muodostettujen muuttujien käyttämistä tasoina perustellaan yhteisintegroituvuudella, joka toteutuu korolle ja inflaatiolle Fisherin yhtälön kautta. Uudemmissa tutkimuksista Bouvet ja King (2011, 746) tarkastelevat stationaarisuutta, mutta saatuja testituloksia ei raportoida tutkimuksessa. Saatujen tulosten mukaan vain VSTOXX-muuttujan aineisto on stationaarista. Muiden muuttujien (koron, inflaation, talouden aktiivisuutta mittaavien muuttujien sekä Kreikan ja Irlannin riskipreemioiden) aineistojen epästationaarisuutta perustellaan aineistossa tapahtuvalla rakenteellisella muutoksella (*structural break*), ja kaikkien tutkimuksen estimointeihin käytettyjen aikasarjojen oletetaan olevan stationaarisia. Tutkimuksessa viitataan myös Gorterin ym. (2008) tutkimukseen, joissa aineiston havaitaan olevan epästationaarista, mutta muuttujia kohdellaan stationaarisina. Gorterin ym. (2008, 480) mukaan taloustieteen teoriasta ei löydy perusteluja sille, että Taylorin säännön estimoinnissa käytettävät muuttujat olisivat epästationaarisia.

6.4 Tulokset

Tässä tutkielmassa toteutettu empiirinen analyysi tarkastelee Euroopan keskuspankin korkojen asettamista. Tutkimuksessa pyritään selvittämään, noudattaako Euroopan keskuspankki Taylorin sääntöä rahapoliittisia päätöksiä tehdessään. Erityisenä mielenkiinnon kohteena on, onko euroalueen velkakriisi

vaikuttanut Euroopan keskuspankin harjoittamaan rahapolitiikkaan. Taylor (2010) esittää, että Yhdysvalloista alkanutta rahoituskriisiä voidaan selittää muutoksilla aiemmin hyvin toimineessa rahapolitiikassa. Yhdysvaltojen hallituksen puuttuminen rahapolitiikkaan ja rahapolitiikan muuttuminen vähemmän sääntöihin pohjautuvaksi ja vähemmän ennustettavaksi ovat johtaneet vakauden ajan (*Great Moderation*) mahdolliseen päättymiseen. Tässä tutkielmassa ei pyritä selittämään, mistä Yhdysvalloissa kesällä 2007 alkanut finanssikriisi ja sitä seurannut euroalueen velkakriisi johtuvat. Taylorin (2010) ajatuksiin nojaten on kuitenkin mielenkiintoista tarkastella, havaitaanko euroalueenkin rahapolitiikassa selkeitä muutoksia yhteisen rahapolitiikan harjoittamisen aikana ja johtuvatko ne euroaluetta vuodesta 2010 koetelleesta velkakriisistä.

Liitteessä 1 on raportoitu muuttujiin liittyvät tärkeimmät tilastolliset tunnusluvut sekä ADF-testin tulokset. Tilastollisten tunnuslukujen ja liitteestä 2 löytyvien muuttujien kuvaajien avulla syvennetään muuttujista tehtäviä havaintoja. Liitteessä 1 ADF-testin sarakkeessa testisuureen arvo on raportoitu ensin, jonka jälkeen sulkeissa on esitetty testisuureeseen liittyvä MacKinnonin arvioitu p-arvo. ADF-testin tulosten mukaan vain tuotantokuilumuuttujien mallintamiseen käytetty aineisto on selvästi stationaarista. Junntilan (2013, 15) mukaan on yleistä, että muuttujat, joiden muodostamiseen on käytetty Hodrick-Prescott-filtteriä, ovat stationaarisia. Lisäksi inflaatio-odotusten aineistolle voidaan hylätä nollahypoteesi, jonka mukaan aineisto sisältää yksikköjuuren, kymmenen prosentin merkitsevyydellä. ADF-testin tulosten mukaan korko-, inflaatio ja velkakriisimuuttujan aineistot ovat epästationaarisia. Taylorin säännön estimoimiseen käytetty aineisto näyttäisi siis oleva sekoitus stationaarisesta ja epästationaarisesta aineistosta. Aikasarja-aineiston tulisi kuitenkin olla stationaarista, koska aineiston tilastolliset ominaisuudet eivät saisi muuttua ajassa. Vastaava tulos on havaittu myös aiemmassa kirjallisuudessa. Kuten luvussa 6.3 esitettiin, taloustieteen teoriasta ei löydy perusteluja sille, että esimerkiksi korko- ja inflaatioaineisto olisivat epästationaarisia. ADF-testin tuloksia saattaa myös selittää aineistoissa mahdollisesti tapahtuva rakenteellinen muutos. Kuten aiemmassa kirjallisuudessa, myös tässä tutkielmassa kaikkia muuttujia pidetään stationaarisina ADF-testin tuloksista huolimatta, jotta tutkimustulokset säilyvät vertailukelpoisina aiempaan tutkimukseen nähden. Tulevassa tutkimuksessa stationaarisuuteen liittyvät ongelmat tulisi kuitenkin huomioida entistä tarkemmin, ja stationaarisuuden vaikutusta voitaisiin tutkia tekemällä estimoinnit myös muuttujille, joista on otettu esimerkiksi ensimmäinen differenssi.

Taulukossa 2 esitellään senhetkisen ja eteenpäin katsovan Taylorin säännön perusmallin tulokset koko estimointiajanjaksolle tammikuusta 1999 joulukuuhun 2012. Niin senhetkisellet kuin eteenpäin katsovalle Taylorin säännölle estimoidaan kolme eri yhtälöä, joissa tuotantokuilumuuttuja vaihtelee. Ensimmäisessä sarakkeessa tuotantokuilumuuttujan muodostamiseen tarvittavaa potentiaalista tuotannon tasoa mallinnetaan

Hodrick-Prescott-filtterillä (Y_{HP}), toisessa sarakkeessa lineaarisella trendillä (Y_L) ja kolmannessa sarakkeessa toisen asteen trendillä (Y_Q). Tutkielman päätuloksina pidetään estimointeja, joissa potentiaalinen tuotannon taso estimoidaan Hodrick-Prescott-filtterillä. Muut tulokset esitellään, jotta voidaan tarkastella tutkimustulosten robustisuutta. Kaikissa estimoinneissa selitettävänä muuttujana on kolmen kuukauden Euribor-korko. Estimointikerrointen alapuolella raportoidaan heteroskedastisuusrobustit keskivirheet sulkeissa. Tähdet ilmaisevat, ovatko estimointikertoimet tilastollisesti merkitseviä kymmenen prosentin (yksi tähti), viiden prosentin (kaksi tähteä) tai prosentin tasolla (kolme tähteä). Taulukossa ovat mukana myös yli-identifioituvuusrajoitetta testaavan Hansenin J-testin testisuureen arvo sekä Waldin testisuureen arvo, joka testaa, poikkeavatko inflaation ja tuotantokuilun kertoimet yhdessä tilastollisesti merkitsevästi Taylorin (1993) alkuperäisten kertoimien (inflaatio 1,5 ja tuotantokuilu 0,5) arvoista. Molempien testien testisuureiden arvojen alapuolella sulkeissa esitetään testiin liittyvä p-arvo.

Taulukossa 2 ilmenevistä tuloksista havaitaan, että Taylorin periaate toteutuu niin senhetkistä kuin eteenpäin katsovaa Taylorin sääntöä estimoitaessa. Inflaation kertoimet ovat yli ykkösen (1,519 senhetkiselälle ja 4,639 eteenpäin katsovalle Taylorin säännölle) ja tuotantokuilun kertoimet ovat positiivisia (0,036 senhetkiselälle ja 0,005 eteenpäin katsovalle Taylorin säännölle). Molemmissa malleissa inflaation ja tuotantokuilun kertoimet ovat tilastollisesti merkitseviä yhden prosentin tasolla. Waldin testi kuitenkin hylkää molempien mallien tapauksessa yhteishypoteesin, joka mukaan estimoidut kertoimet olisivat Taylorin (1993) esittämien kertoimien suuruiset. Tämä selittyy tuotantokuilun kertoimen matalalla arvolla. Tuotantokuilun pieni estimointikerroin viittaa siihen, että Euroopan keskuspankki huomioi inflaation tuotantokuilua aktiivisemmin rahapoliittisia päätöksiä tehdessään. Estimointitulosten perusteella Euroopan keskuspankin ei voida katsoa noudattaneen tarkasti Taylorin sääntöä korkoja asettaessaan. Senhetkisen Taylorin säännön inflaation kerroin on kuitenkin hyvin lähellä Taylorin (1993) alkuperäistä inflaation kerrointa. Eteenpäin katsovan Taylorin säännön tapauksessa havaitaan, että inflaatiolla olisi ollut senhetkiseen Taylorin sääntöön verrattuna vieläkin suurempi merkitys Euroopan keskuspankin rahapoliittisessa päätöksenteossa. Kirjallisuudessa inflaatioon keskittyvää rahapolitiikkaa luonnehditaan vakauttavaksi rahapolitiikaksi. Korovaihtelun taseusparametrin arvo on korkea niin senhetkistä (0,949) kuin eteenpäin katsovaa (0,840) Taylorin sääntöä estimoitaessa. Tämä on yleinen tulos luvussa viisi esitellyn kirjallisuudenkin perusteella. Yli-identifioituvuusrajoitetta testaavan Hansenin J-testin testisuureen p-arvot, viittaavat siihen, että estimoinneissa käytettävät instrumentit ovat eksogeenisiä.

Aikaisempiin tutkimuksiin verrattuna myös Gerdesmeier ja Roffia (2005) sekä Sauer ja Sturm (2007) havaitsivat inflaation kertoimen kasvavan senhetkisen ja eteenpäin katsovan Taylorin säännön välillä reaaliaikaista aineistoa käytettäessä. Sauer ja Sturm (2007) raportoivat eteenpäin katsovaa Taylorin sääntöä reaaliaikaisella aineistolla estimoitaessa vielä tämänkin

tutkielman inflaation kerrointa suuremman kertoimen 6,62. Tämän tutkielman tuloksia vastaavaan matalaan tuotantokuilun kertoimeen 0,09 ovat päätyneet vain Belke ja Klose (2011) käyttäessään aineistona Euroopan keskuspankin asiantuntijoiden tekemiä ennusteita.

TAULUKKO 2 Taylorin säännön perusmallien estimointitulokset

	Senhetkinen Taylorin sääntö			Eteenpäin katsova Taylorin sääntö		
	Y_{HP}	Y_L	Y_Q	Y_{HP}	Y_L	Y_Q
ρ	0,949*** (0,007)	0,992*** (0,008)	0,955*** (0,006)	0,840*** (0,011)	0,908*** (0,009)	0,804*** (0,010)
β_0	-0,936*** (0,254)	-11,313 (11,718)	-1,030*** (0,299)	-5,604*** (0,247)	-6,883*** (0,440)	-4,991*** (0,183)
β_π	1,519*** (0,117)	5,318 (4,343)	1,522*** (0,139)	4,639*** (0,140)	5,313*** (0,240)	4,302*** (0,109)
β_y	0,036*** (0,006)	0,239 (0,216)	0,057*** (0,008)	0,005*** (0,002)	0,026*** (0,004)	0,014*** (0,003)
J-testi	1,791 (0,999)	1,727 (0,999)	1,786 (0,999)	1,822 (0,999)	1,829 (0,999)	1,816 (0,999)
Waldin testi	7 028,05 (0,000)	109,45 (0,000)	3 931,59 (0,000)	48 202,66 (0,000)	15 054,75 (0,000)	38 279,88 (0,000)

* Tilastollisesti merkitsevä 10 % tasolla

** Tilastollisesti merkitsevä 5 % tasolla

*** Tilastollisesti merkitsevä 1 % tasolla

Saadut estimointikertoimet eivät näytä olevan täysin robusteja senhetkistä Taylorin sääntöä estimoitaessa. Kun tuotantokuilumuuttujan muodostamisessa tarvittavaa potentiaalista tuotannon tasoa mallinnetaan lineaarisella trendillä, inflaation (5,318) ja tuotantokuilun (0,239) kertoimet ovat huomattavasti korkeampia kuin kahdessa muussa estimoinnissa, joissa potentiaalista tuotannon tasoa mallinnetaan Hodrick- Prescott-filtterillä tai toisen asteen trendillä. Molemmat kertoimet myös menettävät tilastollisen merkitsevyytensä lineaarista mallinnustapaa käytettäessä. Eteenpäin katsovan Taylorin säännön estimointikertoimissa ei havaita suuria poikkeamia riippuen potentiaalisen tuotannon tason mallintamistavasta. Tyhjentävää syytä kertoimien vaihteluun ei tutkimusta toteutettaessa löydetty. Tilastollisten tunnuslukujen ja muuttujista piirrettyjen kuvaajien perusteella voidaan todeta, että lineaarisella ja toisen asteen trendillä muodostetuissa tuotantokuilumuuttujissa havaitaan enemmän vaihtelua kuin Hodrick- Prescott-filtterillä muodostetussa tuotantomuuttujassa. Estimointikertoimien vaihtelua saattaa selittää myös finanssikriisin ja euroalueen velkakriisin aiheuttama tasomuutos muuttujissa, mitä tässä tutkielmassa ei tosin tilastollisesti testata. Tuotantokuilumuuttujan mallintamiseen liittyvää vaihtelua kertoimissa havaitaan myös myöhemmin raportoitavissa tuloksissa, mutta se ei kohdistu säännönmukaisesti lineaarisella trendillä estimoitavaan potentiaaliseen tuotannon tasoon.

TAULUKKO 3 Taylorin säännön perusmallien tulokset osaotoksille
 Senhetkinen Taylorin sääntö Eteenpäin katsova Taylorin sääntö

		Kriisiä edeltävä ajanjakso 1999:1–2009:12					
		Y_{HP}	Y_L	Y_Q	Y_{HP}	Y_L	Y_Q
ρ		0,939*** (0,009)	0,910*** (0,012)	0,977*** (0,007)	0,906*** (0,005)	0,635*** (0,020)	0,961*** (0,006)
β_0		-1,070*** (0,320)	-0,332 (0,229)	-4,324*** (1,600)	-7,025*** (0,261)	-3,950*** (0,214)	-13,518*** (1,717)
β_π		1,883*** (0,136)	1,566*** (0,091)	3,155*** (0,656)	5,612*** (0,156)	3,990*** (0,131)	9,073*** (0,918)
β_y		0,022*** (0,004)	0,027** (0,003)	0,082*** (0,018)	0,014*** (0,003)	-0,003*** (0,001)	0,021*** (0,006)
J-testi		1,751 (0,999)	1,742 (0,999)	1,770 (0,999)	1,700 (0,999)	1,768 (0,999)	1,743 (0,999)
Waldin testi		13 875,60 (0,000)	25 466,16 (0,000)	1 455,37 (0,000)	28 199,04 (0,000)	130 000 (0,000)	6 939,47 (0,000)
		Kriisiajanjakso 2010:1–2012:12					
ρ		1,176*** (0,017)	1,154*** (0,014)	1,147*** (0,013)	1,039*** (0,008)	1,032*** (0,008)	1,056*** (0,013)
β_0		-0,498*** (0,111)	-0,675*** (0,130)	-0,699*** (0,140)	-1,807* (1,017)	-2,326* (1,289)	-1,267* (0,649)
β_π		0,676*** (0,049)	0,715*** (0,058)	0,784*** (0,068)	1,859** (0,659)	1,977** (0,810)	1,485*** (0,422)
β_y		-0,025*** (0,003)	-0,027*** (0,003)	-0,028*** (0,003)	-0,084*** (0,018)	-0,104*** (0,025)	-0,033*** (0,006)
J-testi		1,972 (0,999)	1,973 (0,999)	1,963 (0,999)	1,770 (0,999)	1,771 (0,999)	1,792 (0,999)
Waldin testi		34 483,40 (0,000)	30 072,44 (0,000)	34 548,71 (0,000)	1 277,54 (0,000)	921,31 (0,000)	6 580,45 (0,000)

* Tilastollisesti merkitsevä 10 % tasolla

** Tilastollisesti merkitsevä 5 % tasolla

*** Tilastollisesti merkitsevä 1 % tasolla

Taulukosta 3 nähdään osaotosten estimointitulokset. Tulosten esitystapa on vastaava kuin taulukossa 2. Ensin esitellään euroalueen velkakriisiä edeltävän ajanjakson (tammikuusta 1999 joulukuuhun 2009) tulokset, jonka jälkeen raportoidaan niin sanotun kriisiajanjakson (tammikuusta 2010 joulukuuhun 2012) tulokset. Kriisiä edeltävän ajanjakson tulokset eivät poikkea oleellisesti koko otosajanjakson estimointituloksista. Inflaation kertoimet senhetkiselle (1,883) ja eteenpäin katsovalle (5,612) Taylorin säännölle ovat hieman korkeammat kuin koko otosajanjakson tapauksessa. Molempien mallien kertoimet säilyttävät tilastollisen merkitsevyytensä yhden prosentin merkitsevyytasolla. Tuotantokuilun kertoimet pysyvät alhaisina (0,022 senhetkiselle ja 0,014 eteenpäin katsovalle Taylorin säännölle) ja tilastollisesti merkitsevinä yhden prosentin tasolla. Euroopan keskuspankki näyttäisi kriisiä edeltävällä ajanjaksolla reagoivan inflaatioon vahvemmin kuin tuotantokuiluun rahapoliittisia päätöksiä tehdessään. Sama tulos havaittiin koko otokselle tehtyjen estimointien yhteydessä. Inflaation merkitys on jälleen suurempi eteenpäin katsovaa Taylorin sääntöä estimoitaessa. Korovaihtelun

tasausparametrin arvot säilyvät korkeina (0,939 senhetkiselle ja 0,906 eteenpäin katsovalle Taylorin säännölle) ja tilastollisesti merkitsevinä yhden prosentin tasolla. Waldin testi antaa vastaavan tuloksen, kuin koko otosajanjakson estimoinneissa, eikä Euroopan keskuspankin voida näin katsoa noudattaneen tarkasti Taylorin sääntöä korkoa asettaessaan. Taylorin periaate kuitenkin toteutuu jälleen molempien mallien estimoinneissa. Hansenin J-testin tuloksen mukaan instrumenttimuuttajat on edelleen valittu tarkoituksenmukaisesti.

Osaotosta estimoinneissaan käyttävät Belke ja Klose (2010, 16) raportoivat eteenpäin katsovan Taylorin säännön inflaation kertoimeksi 0,61 ja tuotantokuilun kertoimeksi 0,97 kriisiä edeltävälle ajanjaksolle tammikuusta 1999 tammikuuhun 2007. Molemmat kertoimet ovat tilastollisesti merkitseviä prosentin merkitsevyystasolla. Kerrointen eroa tässä tutkielmassa saatuihin kertoiimiin verrattuna voidaan selittää eroilla estimoitavissa malleissa (Belke ja Klose (2010) käyttävät State Space -mallia tasapainokoron estimoimiseen) sekä estimointiajanjaksoissa (Belken ja Klosen (2010) tutkimuksessa estimointiajanjakso viittaa Yhdysvalloissa kesällä 2007 alkaneeseen finanssikriisiin euroalueen velkakriisin sijasta). Myös Belken ja Klosen (2010, 19) tutkimuksessa havaitaan korkea korkovaihtelun tasausparametrin arvo (0,94) kriisiä edeltävälle ajanjaksolle. Koko tutkimus on jo esitelty tarkemmin luvussa viisi.

Kriisiä edeltävän ajanjakson estimointituloksissa havaitaan taulukon 3 perusteella enemmän tuotantokuilumuuttujan mallintamistavasta johtuvaa vaihtelua kuin koko ajanjaksolle tehdyissä estimointituloksissa, jotka esitellään taulukossa 2. Kriisiä edeltävällä ajanjaksolla vaihtelua havaitaan inflaation kertoimissa niin senhetkiselle kuin eteenpäin katsovalle Taylorin säännölle. Kuten aiemmin todettiin, tyhjentävää selitystä kertoimien vaihteluun ei tutkimusta toteutettaessa löydetty. Kriisiä edeltävän ajanjakson suurempaa vaihtelua estimointikertoimissa saattaa selittää aineistoissa tapahtuva rakenteellinen muutos, joka voidaan kuvaajien perusteella havaita lähellä tämän osaotosajanjakson päättymishetkeä.

Kriisiajanjakson tulokset esitellään taulukossa 3 heti kriisiä edeltävän ajanjakson tulosten alapuolella. Inflaation ja tuotantokuilun kertoimet laskevat molemmissa malleissa verrattuna kriisiä edeltävään ajanjaksoon. Taylorin periaate ei enää toteudu kummankaan mallin yhteydessä. Inflaation kerroin (0,676) putoaa alle ykkösen senhetkiselle Taylorin säännölle, ja tuotantokuilun kerroin muuttuu negatiiviseksi (-0,025 senhetkiselle ja -0,084 eteenpäin katsovalle Taylorin säännölle) molempien mallien tapauksessa. Waldin testi hylkää jälleen yhteishypoteesin, jonka mukaan estimoidut inflaation ja tuotannon kertoimet vastaisivat Taylorin säännön alkuperäisiä kertoimia. Huomioitavaa on, että eteenpäin katsovassa mallissa inflaation kerroin (1,859) on kriisiajanjakson estimoinneissa lähellä Taylorin alkuperäistä inflaation kerrointa. Korkovaihtelun tasausparametrin arvo nousee yli ykköseen molemmille malleille (1,176 senhetkiselle ja 1,039 eteenpäin katsovalle Taylorin säännölle). Belken ja Klosen (2011, 150) mukaan korkovaihtelun tasausparametrin arvon pitäisi kokemuksen mukaan saada arvoja nollan ja

ykkösen välillä. Juntila (2013, 28) kuitenkin havaitsee tutkimuksessaan yli ykkösen arvoja korkovaihtelun tasausparametrille ja perustelee niitä menneen koron hallitsevalla roolilla rahapoliittisia päätöksiä tehtäessä. Kriisiajanjakson estimointituloksia tarkasteltaessa tulee myös muistaa, että lyhyestä otosajanjaksosta johtuva pieni otoskoko saattaa aiheuttaa harhaisuutta estimoiduille kertoimille. Hayo ja Hofmann (2006, 648–649) toteavat, että GMM-estimaattorilla on erinomaiset asymptoottiset ominaisuudet, mutta se saattaa toimia huonosti, jos otoskoko on pieni. Hansenin J-testin tulokset säilyvät ennallaan. Tuotantokuilumuuttujan valinta ei kriisiajanjaksolla aiheuta yhtä merkittävää vaihtelua kertoimiin kuin aiemmin.

Belke ja Klose (2010, 17) raportoivat omassa tutkimuksessaan kriisiajanjaksolle elokuusta 2008 kesäkuuhun 2009 samansuuntaiset kertoimet inflaatiolle (1,23) ja tuotantokuilulle (-0,35) tämän tutkielman eteenpäin katsovan Taylorin säännön kriisiajanjakson kerrointen kanssa. Molemmat kertoimet ovat tilastollisesti merkitseviä yhden prosentin tasolla. Korkovaihtelun tasausparametrin arvo laskee kriisiajanjaksolla arvoon 0,70, mikä toteuttaa Mishkinin (2008, 2009) periaatteen ja rahapolitiikan voidaan katsoa olleen vähemmän pysähtynyttä rahoituskriisin aikana. Huomionarvoista tämän tutkielman estimointituloksia ajatellen on, että korkovaihtelun tasausparametrin arvo nousee yli yhteen (1,24), kun Taylorin sääntöä laajennetaan yrityslainojen vuosittaisella muutoksella. (Belke & Klose 2010, 18–19.)

Taulukossa 4 raportoidaan velkakriisimuuttujalla laajennetun Taylorin säännön tulokset niin senhetkiselä kuin eteenpäin katsovalle Taylorin säännölle. Tulosten esitystapa pysyy samana kuin aiemmin. Velkakriisimuuttujan lisääminen ei aiheuta suurta muutosta inflaation ja tuotantokuilun estimoituihin kertoimiin. Inflaation kerroin saa arvon 1,549 senhetkiselä ja 4,820 eteenpäin katsovalle Taylorin säännölle. Tuotantokuilun vastaavat kertoimet ovat 0,025 ja 0,024. Kaikki kertoimet ovat tilastollisesti merkitseviä prosentin merkitsevyytasolla, ja Taylorin periaate täyttyy molemmissa malleissa. Waldin testi hylkää edelleen yhteishypoteesin, jonka mukaan inflaation ja tuotantokuilun kertoimet olisivat lähellä Taylorin (1993) alkuperäisiä kertoimia. Instrumentit näyttävät J-testin mukaan olevan yhä eksogeenisia. Velkakriisimuuttuja saa odotetusti tilastollisesti merkitsevät negatiiviset kertoimet senhetkiselä (-0,253) ja eteenpäin katsovalle (-0,185) Taylorin säännölle. PIIGS-maiden riskipreemion kasvaessa eli PIIGS-maiden korkoeron kasvaessa suhteessa Saksan pitkän aikavälin korkoon Euroopan keskuspankki laskee korkoa. Kun velkakriisin riski kriisimaissa kasvaa yhdellä prosenttiyksiköllä, Euroopan keskuspankki laskee korkoaan 0,3 prosenttiyksiköllä senhetkisen ja 0,2 prosenttiyksiköllä eteenpäin katsovan Taylorin säännön mukaan. Euroopan keskuspankin rahapolitiikka on ekspansiivista ja velkakriisin huomioivaa. Korkovaihtelun tasausparametrin arvo säilyy korkeana molemmille malleille (0,919 senhetkiselä ja 0,898 eteenpäin katsovalle Taylorin säännölle), mikä edelleen viittaa menneen koron vahvaan rooliin estimoinneissa. Velkakriisimuuttujan lisääminen malliin

tasoittaa tuotantokuilumuuttujan valinnasta johtuvaa vaihtelua kertoimissa. Inflaatiolle havaitaan kuitenkin edelleen hieman poikkeava kerroin (1,242), kun tuotantokuilumuuttujan mallintamisessa käytetään lineaarista trendiä. Verrattuna taulukkoon 2 vaihtelu on kuitenkin vähäisempää ja kertoimen arvo laskee.

TAULUKKO 4 Velkakriisimuuttujalla laajennettujen Taylorin sääntöjen tulokset
Senhetkinen Taylorin sääntö Eteenpäin katsova Taylorin sääntö

	Y_{HP}	Y_L	Y_Q	Y_{HP}	Y_L	Y_Q
ρ	0,919*** (0,004)	0,823*** (0,010)	0,940*** (0,004)	0,898*** (0,004)	0,778*** (0,010)	0,926*** (0,003)
β_0	-0,042 (0,828)	0,621*** (0,091)	-2,78** (0,132)	-5,403*** (0,148)	-3,923*** (0,133)	-6,351*** (0,000)
β_π	1,549*** (0,036)	1,242*** (0,023)	1,643*** (0,544)	4,820*** (0,957)	4,002*** (0,083)	5,335*** (0,153)
β_y	0,025*** (0,002)	0,013*** (0,002)	0,048*** (0,003)	0,024*** (0,002)	0,003*** (0,001)	0,036*** (0,003)
β_{DC}	-0,253*** (0,118)	-0,215*** (0,008)	-0,278*** (0,012)	-0,185*** (0,007)	-0,167*** (0,006)	-0,201*** (0,007)
J-testi	1,809 (1,000)	1,818 (1,000)	1,805 (1,000)	1,838 (1,000)	1,841 (1,000)	1,829 (1,000)
Waldin testi	54 972,54 (0,000)	86 539,73 (0,000)	21 737,27 (0,000)	42 586,66 (0,000)	170 000,00 (0,000)	25 668,08 (0,000)

* Tilastollisesti merkitsevä 10 % tasolla

** Tilastollisesti merkitsevä 5 % tasolla

*** Tilastollisesti merkitsevä 1 % tasolla

Bouvet ja King (2011, 750–751) raportoivat mallista riippuen negatiivisia tilastollisesti merkitseviä Kreikan riskipreemion kertoimia (-0,060 ja -0,041) omassa tutkimuksessaan. Negatiivisia kertoimia selitetään laajennetulla luotonannolla, jolla Euroopan keskuspankki on pyrkinyt lieventämään velkakriisin vaikutusta. Vastaavia tuloksia ei kuitenkaan saatu estimoinneissa, joissa käytettiin Irlannin riskipreemiota. Samaa maaryhmää tämän tutkielman kanssa estimoinneissaan käyttävät Eichler ja Hielscher (2011, 11–12) havaitsivat, että kriisijaksolla haavoittuville euroalueen maille velkakriisin riskiä mittaavan muuttujan kerroin on tilastollisesti merkitsevä viiden prosentin tasolla. Muuttujan kerroin saa arvon -0,295, joka on samaa luokkaa tässä tutkielmassa estimoidun senhetkisen Taylorin säännön velkakriisimuuttujan kertoimen kanssa. Eichler ja Hielscher (2011, 11–12) tulkitsevat velkakriisiä mittaavan muuttujan kertoimen perusteella Euroopan keskuspankin toimivan kriisirahoittajana haavoittuville maille, koska se harjoittaa ekspansiivisempaa rahapolitiikkaa velkakriisin riskin kasvaessa. Kriisirahoittajana toimimista perustellaan myös sillä, että Euroopan keskuspankki lisää haavoittuvien maiden valtion joukkovelkakirjojen ostoa, kun riski haavoittuvan valtion kaatumisesta kasvaa.

Taulukossa 5 on interaktiivisilla laajennettujen Taylorin sääntöjen tulokset. Tulokset esitetään kuten aiemmin. Kaikki kertoimet ovat tilastollisesti merkitseviä yhden prosentin merkitsevyystasolla. Senhetkisen Taylorin

säännön tapauksessa Taylorin periaate toteutuu inflaation tapauksessa sen kertoimen (1,307) ollessa suuruudeltaan yli ykkösen. Kerroin on samaa luokkaa verrattuna velkakriisimuuttujalla laajennettuun Taylorin sääntöön, mutta selvästi suurempi kuin osaotosestimoinnin tapauksessa velkakriisiajanjaksolla. Tuotantokuilun kerroin (-0,152) ei toteuta Taylorin periaatetta, koska se jää negatiiviseksi. Tuotantokuilun kerroin esiintyy negatiivisena myös estimoitaessa osaotoksia, kun tarkastellaan velkakriisiajanjaksoa. Velkakriisimuuttuja saa positiivisen kertoimen (3,663) senhetkisen Taylorin säännön ja negatiivisen kertoimen (-1,492) eteenpäin katsovan Taylorin säännön tapauksessa. Interaktioregressiomallissa kerroin tulkitaan velkakriisimuuttujan kertoimeksi kriisiä edeltävällä ajanjaksolla.

TAULUKKO 5 Interaktioregression tulokset

	Senhetkinen Taylorin sääntö	Eteenpäin katsova Taylorin sääntö
	Y_{HP}	Y_{HP}
ρ	1,029*** (0,004)	0,971*** (0,003)
β_0	-2,526** (0,547)	-6,632*** (0,703)
β_π	1,307*** (0,112)	6,120*** (0,391)
β_y	-0,152*** (0,022)	0,138*** (0,015)
β_{DC}	3,663*** (0,487)	-1,492*** (0,276)
β_D	-3,463*** (0,311)	3,072*** (0,423)
β_{D*DC}	-3,262*** (0,426)	0,900*** (0,236)
J-testi	1,876 (1,000)	1,879 (1,000)
Waldin testi	1 214,78 (0,000)	1 200,23 (0,000)

* Tilastollisesti merkitsevä 10 % tasolla

** Tilastollisesti merkitsevä 5 % tasolla

*** Tilastollisesti merkitsevä 1 % tasolla

Mallien erimerkkiset kertoimet aiheuttavat haastetta kertoimen tulkinnalle. Toisaalta kriisiä edeltävä ajanjakso voitaisiin ajatella noususuhdanteeksi, jolloin korkojen nostaminen talouden ylikuumenemisen hillitsemiseksi on perusteltua. Toisaalta odotukset huomioivan mallin tapauksessa keskuspankin voitaisiin olettaa pyrkivän reagoimaan velkakriisin riskin kasvuun välittömästi laskemalla korkoja jo kriisiä edeltävällä ajanjaksolla. Velkakriisin alkamisajankohdan määrittäminen ei myöskään ole täysin yksiselitteistä euroalueen velkakriisiä edeltäneen finanssikriisin takia. Euroopan keskuspankki aloitti korkojen laskemisen jo ennen vuotta 2010, mikä saattaa näkyä odotukset huomioivassa mallissa. Kriisiajanjakson velkakriisimuuttujan kerroin saadaan laskemalla yhteen velkakriisimuuttujan (β_{DC}) ja

interaktiotermin (β_{D*DC}) kertoimet. Senhetkiselle Taylorin säännölle kriisiajanjakson velkakriisimuuttujan kertoimeksi saadaan 0,401 (3,663 - 3,262) ja eteenpäin katsovalle Taylorin säännölle -0,592 (-1,492 + 0,900). Myös interaktiotermin kertoimet havaitaan olevan senhetkisessä ja eteenpäin katsovassa mallissa erimerkkiset. Eteenpäin katsovan Taylorin säännön velkakriisimuuttujan kerroin on jopa pienempi kuin velkakriisimuuttujalla laajennetuissa Taylorin säännön estimoinneissa, joiden tulokset esiteltiin taulukossa 4. Tämä viittaisi siihen, että keskuspankki on reagoinut euroalueen velkakriisiin laskemalla korkoja velkakriisin riskin kasvaessa. Senhetkiselle Taylorin säännölle saatava kriisiajanjakson velkakriisiä mittaavan muuttujan kerroin on kuitenkin positiivinen, mikä osoittaisi keskuspankin nostaneen korkoja kriisiaikana velkakriisin riskin kasvaessa.

Taulukon 5 tulokset jäävät tulkinnanvaraisiksi. Korkoaineiston kuvaajaa tarkasteltaessa (Liite 2) voidaan havaita Euribor-koron niin laskeneen kuin nousseen kriisiajanjaksolla. Lisäksi Euroopan keskuspankin epätavanomaisilla rahapolitiikkatoimilla (tehostettu luotonanto, joukkovelkakirjalainojen osto-ohjelmat, muutokset keskuspankkirahoituksen vakuudeksi hyväksyttävissä kohteissa) saattaa olla vaikutusta saatuihin estimointituloksiin. Epätavanomaiset rahapolitiikkatoimet antavat ymmärtää, että kriisiaikana Euroopan keskuspankin rahapolitiisiin päätöksiin on vaikuttanut muutkin tekijät kuin yksinkertainen korkosääntö. Bouvet'n ja Kingin (2011, 752) mukaan tilastollisesti merkitsevät interaktiotermit osoittavat, että Euroopan keskuspankin suhtautumisessa muuttujiin, jotka ovat vuorovaikutuksessa aikadummin kanssa, on tapahtunut muutos kriisiaikana. Interaktioregressiosta saatujen tilastollisesti merkitsevien kertoimien perusteella voidaan siis tulkita, että euroalueen velkakriisi on vaikuttanut Euroopan keskuspankin harjoittamaan rahapolitiikkaan. Päätelmä tukee velkakriisimuuttujalla laajennettua Taylorin säännön yhteydessä saatuja tutkimustuloksia.

Bouvet ja King (2011, 753-754) raportoivat Kreikan velkariskipreemion kertoimen olevan negatiivinen (-0,163) ja Irlannin velkariskipreemion olevan positiivinen (0,555) kriisiä edeltävälle ajanjaksolle interaktioregressiota estimoitaessa. Molemmat kertoimet ovat tilastollisesti merkitseviä viiden prosentin merkitsevyystasolla. Kriisiajanjaksolla velkariskipreemioiden ja interaktiotermin kertoimet yhteen laskettaessa kertoimien merkit muuttuvat (Kreikalle 0,011 ja Irlannille -0,012). Rahapolitiikassa tapahtuvan muutoksen vaikutuksen katsotaan peittävän alleen perusmallissa havaitun korkojen vaikutuksen riskipreemioihin. Kertoimien matalat arvot antavat ymmärtää, että taloudelliset vaikutukset jäävät vähäisiksi. Saadut estimointikertoimet eivät ole täysin verrattavissa tässä tutkimuksessa saatuihin estimointikertoimiin erilaisten muuttuja- ja mallivalintojen takia. Maasta riippuen estimointikertoimien merkit vaihtelevat ja ne ovat pienempiä kuin tässä tutkielmassa kriisimaiden aggregoidulla aineistolla saadut tulokset.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Euroopan keskuspankin rahapoliittisia päätöksiä ohjailee eurojärjestelmän keskeisin tehtävä - hintavakauden ylläpitäminen. Hintavakauden avulla pyritään varmistamaan suotuisat olosuhteet talouskasvulle sekä korkea työllisyys. Koko kansantalouden hyvinvointiin vaikuttavan luonteensa takia keskuspankkien rahapolitiikka on ollut pitkään empiirisen kirjallisuuden mielenkiinnon kohteena. Esimerkiksi Euroopan keskuspankin rahapoliittista päätöksentekoa on tutkittu kirjallisuudessa laajasti muun muassa yksinkertaisten rahapolitiikkasääntöjen avulla. Taylorin sääntö lienee käytetyin näistä rahapolitiikkasäännöistä. Taylorin (1993) mukaan keskuspankki päättää koroistaan suhteessa kahteen keskeiseen muuttujaan: inflaation muutokseen tavoitteestaan ja reaalisien tuotannon tason muutokseen pitkän aikavälin tavoitetasostaan. Taylorin säännön on katsottu olevan tärkeä väline arvioitaessa keskuspankin rahapolitiikkaa ja poliittisten toimien vaikutusta taloudellisiin shokkeihin (Gerdesmeier & Roffia 2003, 7).

Kesällä 2007 Yhdysvalloista alkanut finanssikriisi on ollut kovin teollistuneita maita koskettanut kriisi sitten 1920-luvun lopulla alkaneen suuren laman. Keskuspankit ovat laskeneet korkonsa historiallisen alhaisiin lukemiin ja joutuneet turvautumaan epätavanomaisiin rahapoliittisiin toimiin varmistukseksi rahamarkkinoiden toimivuuden. Myös Euroopan keskuspankki on joutunut laskemaan ohjauskorkoaan ja käyttämään poikkeuksellisia elvytystoimia (*quantitative easing*), vaikkakaan ei samassa mittasuhteessa kuin Yhdysvaltojen keskuspankki Fed. (Gorter ym. 2010, 2.) Euroopan keskuspankki on pyrkinyt korkojen laskun lisäksi hillitsemään euroalueen maiden velkaongelmia ja rahoitusmarkkinoiden jännittyneisyyttä esimerkiksi tehostetulla luotonannolla sekä erilaisilla arvopapereiden osto-ohjelmilla. Euroalueen velkakriisin alkamisen jälkeen on myös perustettu erilaisia vakautusmekanismeja, joiden tarkoituksena on turvata euroalueen rahoitusvakaus. Vakautusmekanismeista Euroopan rahoitusvakautusmekanismi on Euroopan komission ja Euroopan unionin budjetin alainen.

Tämän tutkielman tarkoituksena on selvittää, noudattaako Euroopan keskuspankki Taylorin sääntöä rahapoliittisia päätöksiä tehdessään. Lisäksi erityisenä mielenkiinnon kohteena on, onko euroalueen velkakriisi vaikuttanut Euroopan keskuspankin rahapoliittiseen päätöksentekoon. Edellä mainittuja tutkimusongelmia lähdetään tarkastelemaan tutustumalla Euroopan keskuspankin historiaan ja rahapolitiikkaan. Euroopan keskuspankin rahapolitiikan strategiaan ja rahapolitiikan toteuttamiseen perehdytään kattavasti. Erityisesti käsitellään Euroopan keskuspankin harjoittamaa rahapolitiikkaa Yhdysvalloissa alkaneen finanssikriisin ja etenkin sitä seuranneen euroalueen velkakriisin aikana. Tutkielmassa käydään laajasti läpi myös Taylorin sääntöä käsittelevää kirjallisuutta. Kirjallisuuden avulla perehdytään Taylorin säännön empiiriseen mallintamiseen sekä siihen liittyviin

ongelmiin. Lisäksi esitellään niin perinteisessä kuin tuoreemmassa velkakriisin huomioivassa kirjallisuudessa saatuja empiirisiä tutkimustuloksia. Kirjallisuuskatsauksen perusteella saatu informaatio Euroopan keskuspankin rahapoliittisesta päätöksenteosta, velkakriisin vaikutuksesta siihen sekä Taylorin säännöstä tutkimusmenetelmänä toimii vahvana perustana tässä tutkielmassa toteutetulle empiiriselle analyysille.

Tutkielman empiirinen analyysi toteutetaan kaksivaiheisena. Ensin pyritään selvittämään, onko Euroopan keskuspankki noudattanut korkoja asettaessaan Taylorin sääntöä yhteisen rahapolitiikan alkamisesta tammikuussa 1999 joulukuuhun 2012. Tutkimusmenetelmänä käytetään senhetkistä ja eteenpäin katsovaa Taylorin sääntöä, joihin on lisätty korkovaihtelun tasausparametri. Toisessa vaiheessa velkakriisin vaikutusta Euroopan keskuspankin rahapoliittiseen päätöksentekoon tutkitaan jakamalla koko otosajanjakso kahteen osaotokseen. Velkakriisin vaikutuksen tutkimista jatketaan estimoimalla velkakriisimuuttujalla laajennettuja Taylorin sääntöjä. Tarkastelua syvennetään niin kutsutulla interaktioregressiolla, joka huomioi velkakriisimuuttujan ja velkakriisin ajanjaksolle kohdistetun aikadummy-muuttujan tulon. Käytetyt muuttujat ja estimointimenetelmät on valittu aiemman kirjallisuuden perusteella aineiston saatavuus huomioon ottaen. Tarkoituksena on ollut toteuttaa empiirinen analyysi niin, että Taylorin säännön estimoimiseen liittyvät suurimmat ongelmat on huomioitu. Lisäksi on pyritty saavuttamaan tutkimustulosten vertailtavuus aiempaan kirjallisuuteen nähden.

Koko otosajanjaksolle toteutettujen perusmallin estimointien perusteella voidaan todeta, ettei Euroopan keskuspankki ole noudattanut Taylorin sääntöä, ainakaan yksiselitteisesti, euroalueen yhteisen rahapolitiikan harjoittamisen aikana. Taylorin periaate täyttyy kaikkien estimointien kohdalla, mutta tuotantokuilun kertoimet jäävät mataliksi lähelle nollaa. Tämän takia Waldin testi hylkää yhteishypoteesin, jonka mukaan inflaation ja tuotantokuilun kertoimet saisivat Taylorin (1993) esittämät alkuperäiset arvot 1,5 ja 0,5. Senhetkisen Taylorin säännön tapauksessa inflaation estimointikertoimet ovat lähellä Taylorin alkuperäistä kerrointa, mutta eteenpäin katsovalle Taylorin säännölle ne ovat huomattavasti korkeampia. Myös aiemmassa kirjallisuudessa on havaittu eteenpäin katsovan Taylorin säännön tuottavan korkeampia inflaation estimointikertoimia kuin senhetkisen Taylorin säännön. Korkovaihtelun tasausparametrin arvo on korkea läpi estimointien, mikä myös on yleinen tulos aiemman kirjallisuuden perusteella. Lähes kaikki estimoidut kertoimet ovat tilastollisesti merkitseviä yhden prosentin tasolla.

Velkakriisin vaikutuksen tarkastelu aloitetaan jakamalla koko otosajanjakso kahteen osaotokseen. Osaotokset on valittu kuvaamaan euroalueen velkakriisiä mahdollisimman hyvin. Kriisiä edeltävä ajanjakso on valittu tammikuusta 1999 joulukuuhun 2009. Kriisiajanjaksona toimii siten ajanjakso tammikuusta 2010 joulukuuhun 2012. Kriisiä edeltävän ajanjakson tulokset eivät poikkea oleellisesti koko otosajanjaksolle tehtyjen estimointien tuloksista. Kriisiajanjaksolla Taylorin periaate ei puolestaan enää toteudu. Senhetkiselle Taylorin säännölle inflaation kertoimet putoavat alle ykköseksi ja

tuotantokuilun kertoimet jopa negatiivisiksi. Eteenpäin katsovan Taylorin säännön tapauksessa inflaation kertoimet putoavat lähelle Taylorin (1993) alkuperäistä inflaation kerrointa. Tuotantokuilun kertoimet ovat negatiivisia myös eteenpäin katsovalle Taylorin säännölle. Belke ja Klose (2010) raportoivat samansuuruisia kertoimia inflaatiolle ja tuotantokuilulle kuin tässä tutkielmassa eteenpäin katsovalle Taylorin säännölle saadut kertoimet. Korkovaihtelun tasausparametrin arvo nousee verrattua kriisiä edeltävään ajanjaksoon, joten Mishkinin periaate, jonka mukaan korkovaihtelun tasausparametrin arvo laskee kriisiaikana, ei toteudu. Belke ja Klose (2010) havaitsivat korkovaihtelun tasausparametrin arvon laskevan Mishkinin periaatteen mukaisesti suurimmalle osalle estimoinneistaan.

Velkakriisin vaikutuksen tutkimista jatketaan estimoimalla velkakriisimuuttujalla laajennettuja Taylorin sääntöjä koko otosajanjaksolle. Inflaatiolle ja tuotantokuilulle saadaan vastaavia kertoimia kuin koko otosajanjaksolle estimoidulle perusmallille. Mielenkiinto kohdistuu siis velkakriisimuuttujaan, joka on rakennettu velkaantuneimpien euroalueen maiden (PIIGS-maat Portugali, Irlanti, Italia, Kreikka ja Espanja) velkapainotettujen valtion riskipremioiden keskiarvon erona Saksan velkapainotettuun valtion riskipremioon. Velkakriisimuuttujan kertoimet ovat tilastollisesti merkitseviä ja negatiivisia niin senhetkisellet kuin eteenpäin katsovalle Taylorin säännölle. Kertoimien suuruus on samaa luokkaa Eichlerin ja Hielscherin (2011) velkakriisin ajanjaksolle saaman kertoimen kanssa, vaikka kertoimet eroavat painotuksensa puolesta. Tilastollisesti merkitsevän negatiivisen velkakriisimuuttujan arvon perusteella voidaan tulkita Euroopan keskuspankin laskeneen korkojaan velkakriisin riskin kasvaessa. Näin ollen velkakriisi olisi vaikuttanut Euroopan keskuspankin harjoittamaan rahapolitiikkaan.

Velkakriisin vaikutuksen tutkimista syvennetään interaktioregression avulla, joka huomioi velkakriisimuuttujan ja velkakriisiajanjaksolle kohdistetun aikadummy-muuttujan tulon. Inflaation kertoimet niin senhetkisellet kuin eteenpäin katsovallekin Taylorin säännölle pysyvät jokseenkin samansuuruisina kuin koko otosajanjaksolle estimoitujen perusmallien ja velkakriisillä laajennettujen mallien tapauksissa. Senhetkisellet Taylorin säännölle tuotantokuilun kerroin on positiivinen, kuten aiemmissa koko otosajanjaksolle toteutetuissa estimoinneissa. Eteenpäin katsovalle Taylorin säännölle inflaation kerroin muuttuu negatiiviseksi, kuten velkakriisiä mallintavan osaotosestimoinnin tapauksessa. Velkakriisimuuttujan tulkinta ei ole täysin suoraviivaista interaktioregression tapauksessa, koska senhetkinen ja eteenpäin katsova malli tuottavat erimerkkisiä velkakriisimuuttujan kertoimia. Velkakriisimuuttujan kerroin on niin kriisiä edeltävällä kuin kriisiajanjaksolla tilastollisesti merkitsevä ja positiivinen senhetkisellet mallille, kun taas eteenpäin katsovalle mallille se on tilastollisesti merkitsevä ja negatiivinen. Eteenpäin katsovan mallin tulokset tukevat aiemmin saatuja tuloksia Euroopan keskuspankin korojen laskemisesta kriisiaikana. Merkkieroista huolimatta tilastollisesti merkitsevät kertoimet vahvistavat käsitystä siitä, että velkakriisi

on vaikuttanut Euroopan keskuspankin rahapoliittiseen päätöksentekoon. Bouvet ja King (2011) havaitsivat Kreikalle ja Irlannille erimerkkisiä velkakriisimuuttujan arvoja samantyyppisiä interaktioregressioita toteuttaessaan.

Tässä tutkielmassa toteutettu tarkastelu poikkeaa aiemmasta kirjallisuudesta kahdella oleellisella tavalla. Verrattuna aiempaan tutkimukseen tämän tutkielman empiirisessä analyysissä on käytössä poikkeuksellisen pitkä aikasarja-aineisto, joka ulottuu euroalueen yhteisen rahapolitiikan aloittamisesta vuoden 2012 loppuun. Tutkielman otosajanjakso kattaa euroalueen velkakriisin synnyn ja kehityksen ennen näkemättömällä tavalla. Lisäksi analyysi keskittyy nimenomaan euroalueen velkakriisiin, kun aiemmissa tutkimuksissa se yleisesti syventyy Yhdysvalloissa kesällä 2007 alkaneeseen finanssikriisiin. Myös tutkielmassa esitelty velkakriisimuuttuja poikkeaa aiemmassa tutkimuksessa käytetyistä velkakriisimuuttujista. Bouvet ja King (2011) käyttävät yksittäisten maiden (Kreikka ja Irlanti) velkariskipreemioita omassa tarkastelussaan. Eichlerin ja Hielscherin (2011) tutkimuksessa käytetään samaa maaryhmää kuin tässä tutkimuksessa, mutta velkakriisimuuttuja on painotettu bruttokansantuotteella ja tutkimus keskittyy Euroopan keskuspankin toimimiseen hätärahoittajana. Tämän tutkielman velkakriisiä mittaava muuttuja on painotettu velkaisimpien euromaiden valtion velalla suhteessa Saksan valtion velkaan, jotta euroalueen velkakriisin luonne saataisiin näkymään toteutetuissa estimoinneissa mahdollisimman hyvin.

Saadut tutkimustulokset toimivat hyvänä keskustelunavaajana niin tämän tutkimuksen toteuttamista kuin tulevaa tutkimusta ajatellen. Saatujen tutkimustulosten perusteella Euroopan keskuspankki on selvästi reagoinut korkoja asettaessaan vahvemmin inflaatioon kuin tuotantokuiluun. Tutkimustulos saa tukea eurojärjestelmän keskeisestä tehtävästä: hintavakauden ylläpitämisestä. Toisaalta alhaiset tuotantokuilun kertoimen arvot sekä tuotantokuilumuuttujan valinnasta riippuvat vaihtelut saaduissa estimointikertoimissa nostavat esille ongelmat tuotantokuilumuuttujan rakentamisessa käytetyn potentiaalisen tuotannon tason estimoimisesta. Tulokset antavat ymmärtää, ettei potentiaalisen tuotannon tason estimointi ole ainakaan lineaarinen ongelma, koska lineaarisella trendillä estimoitu tuotantokuilumuuttuja sopii malleihin huonosti ja johtaa suurimpaan vaihteluun saaduissa estimointikertoimissa. Tuoreempi Taylorin sääntöä käsittelevä kirjallisuus, joka huomioi velkakriisin, onkin etsinyt vaihtoehtoisia tapoja mallintaa tuotantokuilua lähinnä käyttämällä uudenlaista ennusteaineistoa tuotantokuilumuuttujaa rakennettaessa. Jatkotutkimusta ajatellen tuotantokuilumuuttujan mallintamiseen on edelleen syytä kiinnittää erityistä huomiota. Eteenpäin katsovaa Taylorin sääntöä mallinnettaessa odotukset voitaisiin huomioida myös tuotantokuilumuuttujan osalta, mitä tässä tutkielmassa toteutettavassa empiirisessä analyysissä ei tehdä.

Senhetkistä Taylorin sääntöä estimoitaessa inflaation kertoimet ovat läpi estimointien lähellä Taylorin (1993) alkuperäistä inflaation kerrointa 1,50 poikkeuksena kriisiajanjakson huomioiva osaotosestimointi. Eteenpäin

katsovalle Taylorin säännölle saadut kertoimet ovat huomattavasti senhetkistä mallia korkeampia (kriisiajanjakson huomioivassa osaotosestimoinnissa lähellä alkuperäisen Taylorin säännön inflaation kerrointa, kun senhetkisen mallin kertoimet putoavat alle ykköseen), mikä antaisi ymmärtää Euroopan keskuspankin reagoineen eteenpäin katsovan mallin tapauksessa inflaatioon vielä senhetkistä malliakin vahvemmin. Saatujen arvoltaan ykköstä suurempien inflaation kerrointen perusteella Euroopan keskuspankin voidaan katsoa harjoittaneen vakauttavaa rahapolitiikkaa. Kriisiajanjakson osaotosten estimointien yhteydessä havaitut laskevat inflaation kertoimet viittaavat siihen, että inflaation merkitys Euroopan keskuspankin rahapoliittisessa päätöksenteossa ei ole ollut yhtä merkittävä kriisiajanjaksolla kuin kriisiä edeltäneellä ajanjaksolla. Toisaalta lyhyt otosajanjakso saattaa vaikuttaa kriisiajanjakson kerrointen tarkentuvuuteen, koska velkakriisimuuttujalla laajennetut Taylorin säännöt ja interaktioregressio eivät havaitse samaa kehitystä inflaation kertoimessa. Yhtenä näkökulmana kriisiajanjakson poikkeaville inflaation kertoimille voisi olla Euroopan keskuspankin toteuttamat epätavanomaiset rahapoliittiset toimet. Voitaisiin ajatella, että kriisiajanjaksolla perinteisten Taylorin säännön kerrointen merkitys pienenee epätavanomaisten politiikkatoimien takia. Tulevassa tutkimuksessa Taylorin sääntöä voitaisiin laajentaa velkakriisiä mittaavan muuttujan lisäksi myös epätavanomaiset politiikkatoimet paremmin huomioivilla muuttujilla, mihin velkakriisimuuttujan velkapainotus on tämän tutkielman empiirisessä analyysissä pyrkinyt.

Saadut tutkimustulokset osoittavat, ettei Euroopan keskuspankki ole noudattanut Taylorin sääntöä, ainakaan yksiselitteisesti, rahapolitiikasta päättäessään. Lisäksi havaitaan, että euroalueen velkakriisi on vaikuttanut Euroopan keskuspankin korkojen asettamiseen. Euroopan keskuspankki on pyrkinyt torjumaan historiansa suurinta haastetta, euroalueen velkakriisiä, epätavanomaisten rahapoliittisten toimien avulla. Niiden todellinen vaikutus ja velkakriisistä selviäminen selvinnee tulevaisuudessa. Saatujen tutkimustulosten ja Taylorin (2010) esittämien ajatusten pohjalta herää kysymyksiä: Olisiko Taylorin säännön noudattaminen vaikuttanut euroalueen tilanteeseen? Miten Taylorin säännön noudattaminen näkyisi euroalueen taloudessa tällä hetkellä? Todellisuus kuitenkin lienee, että euroalueen velkakriisin perusta on syvemmillä kuin keskuspankin rahapoliittisen päätöksen tukena käytettävässä yksinkertaisessa rahapolitiikkasäännössä. Huomionarvoista on, että Euroopan keskuspankin epätavanomaiset rahapoliittiset toimet ovat herättäneet laajaa keskustelua siitä, onko Euroopan keskuspankki rikkonut merkittävästi omia periaatteitaan, jotka liittyvät esimerkiksi hätärahoituksen antamiseen ja avustamiskieltoon. Yleinen keskustelu on suuntautunut myös siihen, miten euroalueen maita valvotaan jatkossa, jotta Euroopan keskuspankin asettamia kelpoisuusvaatimuksia todella noudatettaisiin, ja pitäisikö euroalueella vallita yhteisen rahaliiton lisäksi vahva finanssiunioni.

LÄHTEET

- Adema, Y. 2003. A Taylor Rule for The Euro Area Based on Quasi-Real Time Data. Research Memorandum WO No. 738.
- Ball, L. 1998. Policy Rules for Open Economies. NBER Working Paper No. 6760.
- Baum C. F., Schaffer, M. E. & Stillman, S. 2003. Instrumental Variables and GMM: Estimation and Testing. *The Stata Journal* 3 No. 1.
- Beck, G. & Wieland, V. 2007. Money in Monetary Policy Design: A Formal Characterization of ECB-Style Cross-Checking. *Journal of the European Economic Association* Vol. 5 No. 2-3.
- Belke, A. & Klose, J. 2010. (How) Do the ECB and Fed React to Financial Market Uncertainty? The Taylor rule in Times of Crisis. German Institute for Economic Research Discussion Paper No. 972.
- Belke, A. & Klose, J. 2011. Does the ECB Rely on a Taylor Rule During the Financial Crisis? Comparing Ex-Post and Real Time Data with Real Time Forecasts. *Economic Analysis & Policy* Vol. 41 No. 2.
- Belke, A. & Polleit, T. 2007. How the ECB and US Fed Set Interest Rates. *Applied Economics* 39.
- Bernanke, B. & Mishkin, F. S. 1997. Inflation Targeting: A New Framework for Monetary Policy? *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 11 No. 2.
- Blanchard, O. 2009. *Macroeconomics*. Fifth Edition. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Bouvet, F. & King, S. 2011. Interest-Rate Setting at the ECB Following the Financial and Sovereign Debt Crises, in Real Time. *Modern Economy*.
- Bordo, M. D. 2010. The Euro Needs a Fiscal Union: Some Lessons from the History. *Economic Policies for the 21st Century*.
- Buiter, W. & Rahbari, E. 2012. Why Does the ECB Put Its Mouth Where Its Money Is? The ECB as Lender of Last Resort for Euro Area Sovereigns and Banks. Citigroup Global Markets. *Global Economics View*.
- Chagny, O. & Döpke, J. 2001. Measures of Output Gap in the Euro-Zone: An Empirical Assessment of Selected Methods. Kiel Working Paper No. 1053.
- Clarida, R., Galí, J. & Gertler, M. 1997. Monetary Policy Rules in Practice: Some International Evidence. NBER Working Paper No. 6254.
- Costa, S. 2000. Monetary Conditions Index. Banco de Portugal. *Economic Bulletin*, September 2000.
- Cuaresma, J., Gnan, E. & Ritzberger-Gruenwald, D. 2003. Searching of the Natural Rate of Interest: An Euro Area Perspective. Oesterreichische Nationalbank Working Paper 84.
- De Santis, R. A. 2012. The Euro Area Sovereign Debt Crisis Safe Haven, Credit Rating Agencies and the Spread of the Fever from Greece, Ireland and Portugal. ECB Working Paper Series No. 1419.
- Eichler, S. & Hielscher, K. 2011. Does ECB Act as a Lender of Last Resort During the Subprime Crisis? Evidence from the Monetary Policy Reaction Models. *Journal of International Money and Finance*.

- Eika, K. H., Ericsson, N. R. & Nymoen, R. 1996. Hazards in Implementing a Monetary Conditions Index. Board of Governors of the Federal Reserve System. International Finance Discussion Papers. Number 568.
- Ericsson, N. R., Jansen E. S., Kerbeshian, N. A. & Nymoen, R. 1997. Understanding a Monetary Conditions Index. Working paper, Federal Reserve Board.
- Eser, F., Amaro, M. C., Iacobelli, S. & Rubens, M. The Use of Eurosystem's Monetary Policy Instruments and Operational Framework since 2009. European Central Bank. Occasional Working Paper Series No. 135.
- Euroopan komission viestintäyksikkö. 2013a. Euroopan unionin jäsenmaat. WWW-dokumentti] <<http://europa.eu/about-eu/countries/member-countries/index.fi.htm>> (Luettu 14.07.2013)
- Euroopan komission viestintäyksikkö. 2013b. Kohti EU-jäsenyyttä. [WWW-dokumentti] <<http://europa.eu/about-eu/countries/on-the-road-to-eu-membership/index.fi.htm>> (Luettu 14.07.2013)
- European Central Bank. 2010. The ECB's Response to the Financial Crisis. Monthly Bulletin, October 2010.
- European Central Bank. 2011a. The Monetary Policy of the ECB. Frankfurt: European Central Bank.
- European Central Bank. 2011b. The Implementation of Monetary Policy in the Euro Area: General Documentation on Eurosystem Monetary Policy Instruments and Procedures. Frankfurt: European Central Bank.
- European Central Bank. 2013a. Statistical Data Warehouse. Real Time Database. [WWW-dokumentti] <<http://sdw.ecb.europa.eu/browseSelection.do?node=4843526>> (Luettu 17.04.2013)
- European Central Bank. 2013b. ECB Survey of Professional Forecasters. [WWW-dokumentti] <<http://www.ecb.int/stats/prices/indic/forecast/html/index.en.html>> (Luettu 17.04.2013)
- European Central Bank. 2013c. Statistical Data Warehouse. Government Finance. [WWW-dokumentti] <<http://sdw.ecb.europa.eu/browse.do?node=bbn192>> (Luettu 17.4.2013)
- Fagan, G., Henry, F. & Mestre, R. 2001. An Area-Wide Model (AWM) for the Euro area. ECB Working Paper No. 42.
- Freedman, C. 1996. The Use of Indicators and of the Monetary Conditions Index in Canada. Teoksessa The Transmission of Monetary Policy in Canada (toim.) Bank of Canada. Canada.
- Garcia, J. A. 2003. An Introduction to the ECB's Survey of Professional Forecasters. European Central Bank. Occasional Paper Series No. 8.
- Gerdesmeier, D. & Roffia, B. 2003. Empirical Estimates of Reaction Functions for the Euro Area. ECB Working Paper No. 206.
- Gerdesmeier, D. & Roffia, B. 2005. The Relevancy of Real-Time Data in Estimating Reaction Functions for the Euro Area. The North American Journal of Economics and Finance, Vol. 16.
- Gerlach, S. & Schnabel, G. 2000. The Taylor Rule and Interest Rates in the EMU area. Economics Letter 67.

- Gerlach, S. & Smets, F. 2000. MCIs and Monetary Policy. *European Economic Review* 44.
- Giannone, D., Henry, J., Lalik M. & Modugno, M. 2010. An Area-Wide Real-Time Database for the Euro Area. ECB Working Paper Series No. 1154.
- Gorter, J., Jacobs, J. & de Haan, J. 2008. Taylor Rules for the ECB Using Expectations Data. *The Scandinavian Journal of Economics* 110(3).
- Gorter, J., Jacobs, J. & de Haan, J. 2009. Negative Rates for the Euro area? *Central Banking Publications* Vol. 20 No. 2.
- Gorter, J., Stolwijk, F., Jacobs, J. de Haan, J. 2010. ECB Policy-Making and the Financial Crisis. DNB Working Paper No. 272.
- Grande, G. 1997. Properties of the Monetary Conditions Index. Bank of Italy *Temi di discussione* Number 324.
- Hansen, L. P. 1982. Large Sample Properties of Generalized Method of Moments. *Econometrica* Vol. 50 Issue 4.
- Hayo, B. & Hofmann, B. 2006. Comparing Monetary Policy Reaction Functions: ECB versus Bundesbank. *Empirical Economics* 31.
- Heinemann, F. & Huefner, F. P. 2004. Is the View from the Eurotower Purely European? National Divergence and ECB Interest Rate Policy. Centre for European Economic Research. Discussion Paper No. 02-69.
- Hodrick, R. J. & Prescott, E. C. 1997. Postwar U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation. *Journal of Money, Credit and Banking* Vol. 29 No. 1.
- Horváth, R. 2009. The Time-Varying Policy Neutral Rate in Real Time: A Predictor for Future Inflation. CNB Working Paper Series.
- Junttila, J. 2013. The Role of Stock and Currency Market Information in the Taylor Rule: Evidence from the OECD countries. JSBE, Department of Economics.
- Klose, J. 2011. A Simple Way to Overcome the Zero Lower Bound of Interest Rates for Central Banks – Evidence from the Fed and the ECB within the Financial Crisis. *International Journal of Monetary Economics and Finance* 2011 Vol. 4 No. 3.
- Kuttner, K. N. 2004. The Role of Policy Rules in Inflation Targeting. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, July/August, 86(4).
- Newey, W. K. & West, K. D. 1987. A Simple, Positive Semi-definite, Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent Covariance Matrix. *Econometrica* Vol. 55 No. 3.
- OECD. 2013. StatExtracts. [WWW-dokumentti] < <http://stats.oecd.org/> > (Luettu 17.04.2013)
- Orphanides, A. 2001. Monetary Policy Rules Based on Real-Time Data. *The American Economic Review* Vol. 91 No.4.
- Peersman, G. & Smets, F. 1998. Uncertainty and the Taylor Rule in a Simple Model of the Euro-Area Economy. Ghent University Working Paper.
- Peersman, G. & Smets, F. 1999. The Taylor Rule: A Useful Monetary Policy Benchmark for the Euro Area? *International Finance* 2:1.
- Peura, T. 1999. Rahapolitiikan säännöt: Katsaus kirjallisuuteen. Suomen Pankin keskustelualoitteita 15/99.

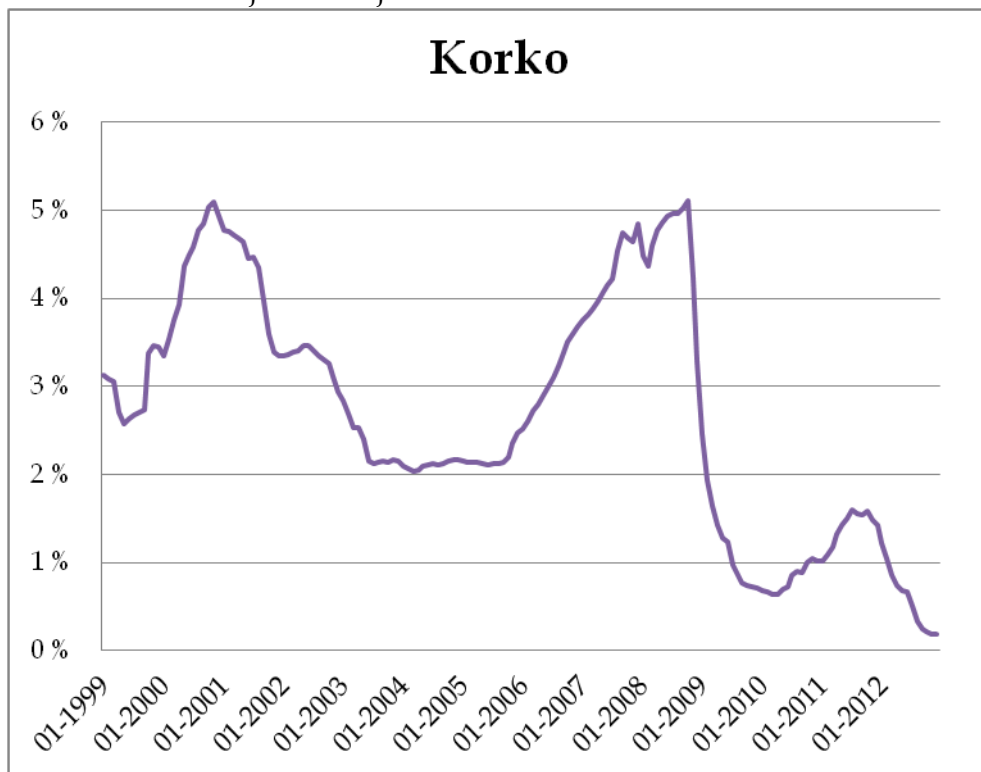
- Rogoff, K. 1985. The Optimal Degree of Commitment to an Intermediate Monetary Target. *The Quarterly Journal of Economics* Vol. 100 No. 4.
- Rudensbusch, G. D. & Svensson, L. E. O. 1998. Policy Rules for Inflation Targeting. NBER Working Paper Series, Working Paper 6512.
- Rudensbusch, G. D. & Svensson, L. E. O. 2002. Eurosystem Monetary Targeting: Lessons from U.S. data. *European Economic Review* 46.
- Sauer, S. & Sturm, J-E. 2007. Using Taylor Rules to Understand European Central Bank Monetary Policy. *German Economic Review* 8(3).
- Scheller, H. K. 2006. *The European Central Bank: History, Role and Functions*. Second revised edition. Frankfurt: European Central Bank.
- Stock, J. H. & Watson M. W. 2007. *Introduction to Econometrics*. Second Edition. Boston: Pearson Education, Inc.
- Svensson, L. E. O. 1997. Inflation Forecast Targeting: Implementing and Monitoring Inflation Targets. *European Economic Review* 41.
- Svensson, L. E. O. 1999. Inflation Targeting as a Monetary Policy Rule. *Journal of Monetary Economics* 43.
- Svensson, L. E. O. 2003. What Is Wrong with Taylor Rules? Using Judgment in Monetary Policy through Targeting Rules. *Journal of Economic Literature* Vol. 41 No. 2.
- Taylor, J. B. 1993. Discretion Versus Policy Rules in Practice. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* 39.
- Taylor, J. B. 2010. Getting Back on Track: Macroeconomic Policy Lessons from the Financial Crisis. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review* 92(3).
- Ullrich, K. 2003. A Comparison between the Fed and ECB: Taylor Rules. *Centre for European Economic Research Discussion Paper No. 03-19*.

LIITTEET

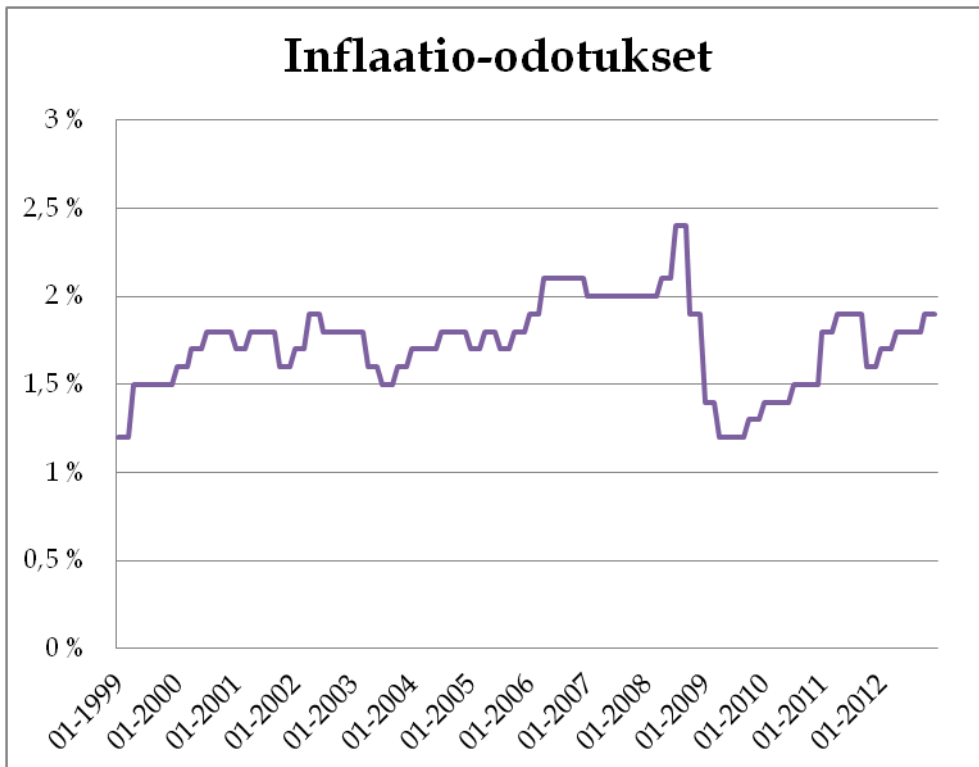
LIITE 1 Tärkeimmät tilastolliset tunnusluvut ja ADF-testin tulokset

Muuttuja	Havainnot	Keskiarvo	Keskihajonta	Minimi	Maksimi	ADF
i	168	2,683	1,383	0,190	5,110	0,094 (0,966)
π	168	2,043	0,759	-0,647	3,968	-2,460 (0,126)
π_{EXP}	168	1,734	0,246	1,2	2,4	-2,840 (0,053)
y_{HP}	168	-0,350	8,257	-27,885	11,602	-12,885 (0,000)
y_L	168	-0,418	9,292	-29,782	17,839	-10,470 (0,000)
y_Q	168	0,280	8,805	-29,348	15,649	-11,410 (0,000)
DC	168	3,072	4,595	0,203	18,381	-0,293 (0,926)
$D_i * DC$	168	2,279	4,917	0	18,381	-0,231 (0,935)

LIITE 2 Muuttujien kuvaajat



LIITE 2 (jatkuu)



LIITE 2 (jatkuu)

