

TAMPEREEN YLIOPISTO

JULKISEN VELKAANTUMISEN VAIKUTUKSET VALTIONLAINOJEN KORKOTASOON KEHITTYNEISSÄ VALTIOISSA

Pro gradu -tutkielma

Matti Hovi

8.8.2012

**Tampereen yliopisto
Johtamiskorkeakoulu
Pro gradu -tutkielma
Kansantaloustiede
Ohjaaja: Jukka Pirtilä**

TIIVISTELMÄ

Tampereen yliopisto

Johtamiskorkeakoulu; kansantaloustiede

Tekijä:

Hovi, Matti Tuomas

Tutkielman nimi:

Julkisen velkaantumisen vaikutukset valtionlainojen korkotasoon kehittyneissä valtioissa

Pro Gragu -tutkielma:

76 sivua, 1 liitesivu

Päivämäärä:

8.8.2012

Avainsanat:

Korkotaso, julkinen velkaantuminen, alijäämä, velkasuhde, kehittyneet valtiot, empiirinen mallinnus

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää kehittyneiden valtioiden julkisen velkaantumisen vaikutukset 10 vuoden valtionlainojen korkoihin empiirisen mallinnuksen avulla. Tutkimuksen aineistona käytetään vuositaso makrodataa 16 korkean tulotason valtiosta vuosilta 1991–2010. Staattisissa malleissa estimointimenetelmänä on LSDV-estimaattori ja dynaamisissa malleissa Arellano-Bond GMM-estimaattori. Estimoiduissa malleissa käytetään tärkeimpänä valtionlainojen korkotasoa selittävänä muuttujana valtion budjettialijäämää ilman korkomaksuja suhteutettuna bruttokansantuotteeseen.

Tutkimustuloksia vertaillaan 2000-luvulla saatuihin tuloksiin velkaantumisen vaikutuksista korkotasoon. Tässä yhteydessä osoitetaan myös valtionlainojen korkotason mallintamisessa yleisesti esiintyviä ongelmia. Aiemmissä paneeliaineistoa hyödyntävissä tutkimuksissa velkaantumisen vaikutukset korkotasoon ovat osoittautuneet hieman suuremmiksi kuin tässä tutkimuksessa. Tämä tutkimus eroaa kuitenkin vertailututkimuksista siten, että käytössä oleva aineisto ulottuu vuoteen 2010 asti ja että aineisto ei sisällä lainkaan kehittyvien valtioiden havaintoja.

Tulosten perusteella voidaan sanoa, että valtion budjettialijäämät ovat vaikuttaneet positiivisesti ja tilastollisesti merkitsevästi valtion pitkien lainapaperien korkotasoon tarkastellulla aikavälillä. Yhteys korkotason ja julkisen velkaantumisen välillä pieneni 2000-luvun alussa Euroopan rahaliiton kolmannen vaiheen alkamisen jälkeen, mutta palasi jälleen finanssikriisin jälkeen. Alijäämillä havaitaan olevan myös velan lähtötasosta riippuva epälineaarinen vaikutus valtion lainojen korkotasoon. Yli 60 prosentin velkasuhteen valtioilla alijäämien kasvu nostaa korkotasoa sitä enemmän mitä suurempi on alijäämä. Euroopan rahaliiton maiden osalta tehdyt estimoinnit osoittavat alijäämän vaikutuksen olevan suurempi rahaliiton ulkopuolisiin maihin nähden ja voimistuneen vuoden 2007 jälkeen.

Sisällysluettelo

1 JOHDANTO	2
2 JULKISEN SEKTORIN VELKAANTUMINEN KEHITTYNEISSÄ VALTIOISSA	4
2.1 Alijäämien kehitys.....	4
2.2 Valtion yhdistetty budjetti-identiteetti	5
3 KORKOTASON MALLINTAMISESSA KÄYTETYT MUUTTUJAT	9
3.1 Aikaisemmat tutkimukset ja kontrollimuuttujat	9
3.1.1 Lyhyet korot ja inflaatio rahapolitiikan kontrollina	10
3.1.2 Talouskasvu ja tuotantokuilu rahoituksen kysynnän kontrolleina	15
3.2 Valtionlainojen korkotasoa selittävät muuttujat	17
3.2.1 Nykyinen alijäämä selittävänä muuttujana	17
3.2.2 Vaihtotase alijäämä selittävänä muuttujana	19
3.2.3 Velkasuhde selittävänä muuttujana.....	20
3.2.4 Velan ja alijäämän yhteisvaikutus	21
3.3 Riskipreemiot selitettävänä muuttujina.....	23
3.3.1 Riskipreemiot ja velkaantuminen	24
3.3.2 Riskipreemiot finanssikriisin jälkeen	26
3.3.3 Riskipreemiot ja kasvuennusteet	27
3.3.4 Riskipreemiot ja inflaatio-odotukset.....	28
4 EMPIIRINEN MALLINNUKSEN VALTIONLAINOJEN KORKOTASOSTA	29
4.1 Aineisto ja estimointimenetelmä	29
4.1.1 Aineisto.....	29
4.1.2 Maakohtaiset vakiotermit	30
4.1.3 Kiinteiden vaikutusten malli.....	32
4.2 Tulokset.....	33
4.2.1 Alijäämän ja velkatason lineaariset vaikutukset valtion velanhoitokustannuksiin	33
4.2.2 Tulevaisuuden odotukset	38
4.2.3 Epälineaarit vaikutukset	40
4.2.4 Globaalien vaikutusten kontrollointi	44
4.2.5 Mahdollinen endogeenisuus selittävissä muuttujissa.....	49
4.2.6 Dynaaminen malli.....	52
4.3 Johtopäätökset ja vertailtavuus muihin tutkimuksiin	57
5 RAHALIITTO JA VALTIONLAINOJEN KORKOTASO	60
5.1 Fundamentit korkoerojen taustalla	60
5.2 Vaihtotasealijäämien kehitys tulevaisuuden odotusten indikaattorina	62
5.3 Rahaliiton maiden ja autonomisen rahapolitiikan maiden erot	63
5.4 Korkojen määräytyminen finanssikriisin jälkeen.....	67
6 LOPUKSI	70
LÄHTEET	73
LIITE	77

1 JOHDANTO

Tässä tutkielmassa pyritään mallintamaan kehittyneiden valtioiden velkaantumisen vaikutuksia maiden 10 vuoden valtionlainojen korkoon. Pitkien korkojen ja julkisen velkaantumisen välisen yhteyden mallintaminen on erityisen tärkeä tutkimuskohde aikana, jolloin ekspansiivisen finanssipolitiikan seurauksista ja talouspolitiikassa käytettävistä menetelmistä kiistellään kehittyneissä maissa kiivaasti. Säästötoimenpiteitä kannattavat tahot ovat huolissaan julkisen velkaantumisen pitkän aikavälin negatiivisista kasvuvaikutuksista sekä valtioiden ajautumisesta velkakriiseihin. Toisaalta useimmiten keynesiläistä koulukuntaa edustavat taloustieteilijät näkevät velkaantumisen ainoana vaihtoehtona kasvun tielle palaamisessa. Tässä tutkielmassa keskitytään tutkimaan ainoastaan velkaantumisen ja velanhoitokustannusten välistä yhteyttä.

Tämä tutkielma eroaa monista muista korkotasoa mallintavista tutkimuksista siten, että velkaantumisen ja korkotason välisiä yhteyksiä mallinnetaan paneeliaineiston avulla. Useissa tutkimuksissa on käytetty hyväksi vain yhden- tai maksimissaan muutaman maan aikasarjaulottuvuutta. Tässä tutkielmassa otetaan käyttöön kehittyneiden valtioiden poikkileikkausulottuvuus. Aineistoon sisällytettyjen kehittyneiden valtioiden osalta on tehty muutamia rajoituksia, joita käsitellään tarkemmin luvussa neljä.

Tutkielma voidaan myös osaksi nähdä vertailututkimuksena Ardagna, Francesco ja Lane (2007) tutkimukselle, jossa valtionlainojen korkotasoa mallinnetaan niin ikään valtion velkaantumista kuvaavilla muuttujilla. Tuohon tutkimukseen nähden tässä tutkimuksessa hyödynnetään kuitenkin selvästi tuoreempaa aineistoa, joka sisältää huomattavan monia vuosia Euroopan talous- ja rahaliiton ajalta. Tämän lisäksi tässä tutkimuksessa käytetään myös uutena korkojen estimointimenetelmänä yksivaiheista Arellano-Bond GMM-estimaattoria, jonka tulokset ovat linjassa staattisten estimaattorien tulosten kanssa.

Mallinnusten avulla pyritään tutkimaan muun muassa julkisen bruttovelan tason ja alijäämän yhteisvaikutuksia valtion korkotason määräytymisessä. Yhteisvaikutuksen merkitsevyyden tutkiminen on erityisen tärkeää, koska aineiston havainnot ulottuvat finanssikriisin jälkeiselle ajalle ja vaikutuksissa voi ilmetä joitakin Euroopan velkakriisin kärjistymisen taustalla esiintyviä tekijöitä. Tämän lisäksi mallinuksilla pyritään vastaamaan kysymykseen valtioiden rahoitusmarkkinoiden yhdentymisestä. Valtioiden aggregoidun velkaantumisen kontrolloinnin jälkeen tutkitaan maakohtaisen velkaantumisen vaikutusten merkitsevyyttä ja pyritään selvittämään maakohtaisten tekijöiden vaikutusta rahoituksen tarjontaan.

Tutkielma rakentuu neljän pääluvun ympärille. Luvut kaksi ja kolme käyvät läpi korkotasojen määräytymisen teoriaa ja luvuissa neljä ja viisi käsitellään empiiristen mallien tuloksia. Luvussa kaksi esitetään valtion yhdistetty budjetti-identiteetti, jonka avulla pyritään kuvaamaan velkaantumisen logiikkaa ja osoittamaan korkotason merkitsevyys velkaantumisessa ja pohtimaan valtion rahoitusmahdollisuuksia erilaisissa tilanteissa. Luvussa kaksi luodaan myös perusta teorialle, jota käytetään myöhemmin selittäessä korkotason riippuvuutta velkaantumisesta luottoriskin kasvun kautta. Luvussa kolme perehdytään aikaisemmissa empiirisissä tutkimuksissa käytettyihin selittäviin muuttujiin ja tarkastellaan näiden muuttujien kehitystä aineiston tarkasteluperiodin aikana. Luvussa kolme käsitellyt teoriat velkaantumisen ja korkotason välisistä yhteyksistä perustuvat klassiseen makroteoriaan ja yksinkertaiseen rahoitusteoriaan.

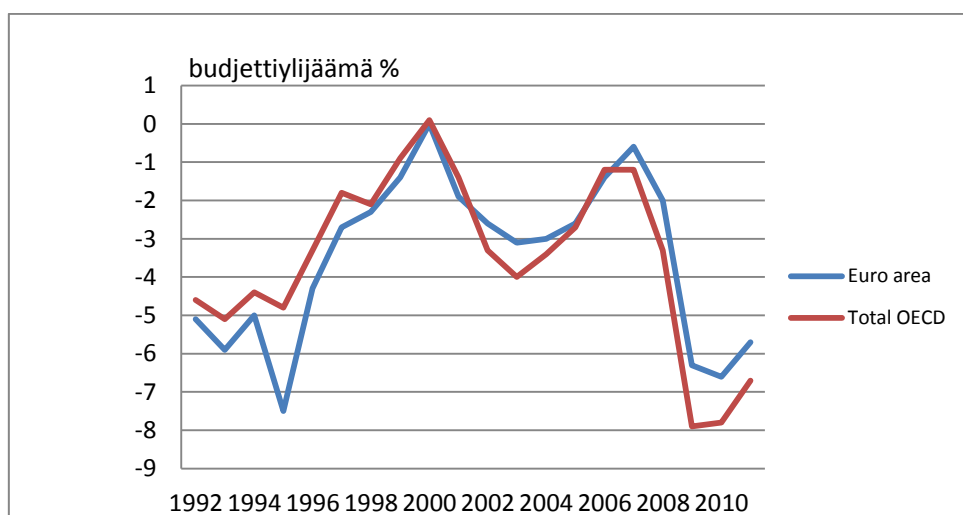
Luvussa neljä perehdytään valtionlainojen korkotason mallintamisessa käytettyjen estimaattorien rakentamiseen ja raportoidaan näillä estimaattoreilla saatuja tuloksia. Luvussa neljä pyritään myös osaksi analysoimaan saatuja tuloksia ja huomioimaan malleihin mahdollisesti liittyviä ongelmia. Muiden tutkijoiden tutkimustulokset pidetään myös analyysien yhteydessä esillä sekä pohditaan mahdollisia syitä eroaviin tuloksiin. Luvussa viisi perehdytään lyhyesti Euroopan valtioiden velkakriisin mallintamiseen korkotasojen kautta sekä pohditaan mallintamiseen liittyviä ongelmia. Kuudennessa luvussa summataan saadut tulokset ja pohditaan tutkimuksen kehityssuuntia.

2 JULKISEN SEKTORIN VELKAANTUMINEN KEHITTYNEISSÄ VALTIOISSA

Useat kehittyneet valtiot vastasivat finanssikriisin aiheuttamiin häiriöihin harjoittamalla ekspansiivista finanssipolitiikkaa (Colmors ja Wren-Lewis 2011). Tämän seurauksena useat jo ennestään merkittävästi velkaantuneet valtiot velkaantuivat lisää. Vuonna 2010 bruttovelka suhteessa bruttokansantuotteeseen oli yli 80 prosenttia tämän tutkielman aineiston maista Belgiassa, Kanadalla, Ranskalla, Saksalla, Irlannilla, Italiassa ja Iso-Britanniassa. Monissa maissa väestön ikärakenne aiheuttaa tulevina vuosina merkittävää huoltosuhteen heikkenemistä, jonka seurauksena julkisyhteisöjen menot tulevat kasvamaan entisestään tulojen samalla pienentyessä (Gokhale 2009).

2.1 Alijäämien kehitys

Keynesiläisessä talusteoriassa finanssipolitiikan rooli nähdään suhdanteita tasapainottavana työkaluna. Pelkästään suhdanneautomatiikan vuoksi on selvää, että budjettialijäämät pienenevät korkeasuhdanteissa. Kun verotulot kasvavat ja valtion maksamien tulonsiirtojen kokonaismäärä vähenee, laskee budjettialijäämä huomattavasti. Tämä ylijäämien myötäsyklisyys suhdanteisiin nähden käy ilmi kuvasta 2.1. On kuitenkin tärkeää huomata, että viime vuosikymmeninä budjettialijäämät kehittyneissä talouksissa eivät ole päässeet laskemaan riittävästi, jotta koko OECD-alueen tai euroalueen budjetit muuttuisivat selvästi ylijäämäisiksi. Viimeisten vuosikymmenten aikana kehittyvät taloudet ovatkin tuottaneet alijäämäisiä budjetteja yli suhdannesyklien.



Kuva 2.1. Julkisen talouden ylijäämät suhteessa bruttokansantuotteeseen 1992-2011. Lähde: OECD ja omat laskelmat.

Tähän asti alijäämät on rahoitettu ottamalla uutta valtion velkaa. Jatkuvasti kasvava velkataakka on ajanut joitakin kehittyneitä maita tilanteeseen, jossa valtion maksukyky kyseenalaistetaan ja

lainarahalle vaaditaan entistä korkeampaa korkoa. Riskilisän kasvamista ja muita valtion velkaantumisen seuraavia korkotasoon vaikuttavia tekijöitä tarkastellaan tarkemmin luvussa kolme. Valtion rahoitusaseman ymmärtämiseksi on kuitenkin hyvä käsitellä ensin valtion menojen rahoittamisen logiikka. Tästä syystä seuraavassa käydään läpi julkisen sektorin mahdolliset tavat rahoittaa velkaantumistaan.

2.2 Valtion yhdistetty budjetti-identiteetti

Valtion rahoitusasemaa on yksinkertaisinta kuvata yhdistetyn budjetti-identiteetin kautta. Tämä identiteetti sisältää kaikki mahdolliset keinot rahoittaa valtion menot kullakin ajan hetkellä. Valtion yhdistetty budjettirajoite ajan hetkelle t on muotoa

$$G_t + i_{t-1}B_{t-1} = T_t + (B_t - B_{t-1}) + (H_t - H_{t-1}), \quad (2.1)$$

jossa G_t kuvaa valtion menoja, B_t on valtion bruttovelka, $i_{t-1}B_{t-1}$ esittää korkomaksut periodilla $t-1$ kertyneeseen valtion velkaan, T_t kuvaa verotuloja, $(B_t - B_{t-1})$ esittää valtion velan lisäystä ja $(H_t - H_{t-1})$ muutosta rahavarannossa (Walsh 2003). Yhtälössä (2.1) on yhdistetty valtion velkaa liikkeelle laskevan entiteetin ja rahavarantoa kontrolloivan entiteetin (keskuspankki) budjettirajoitteet. Yhtälöstä käy ilmi, että oman valuuttansa tarjontaa autonomisesti kontrolloiva valtio voi rahoittaa menonsa joko verotuloilla, ottamalla lisää velkaa tai laskemalla liikkeelle rahaa, jolla ostaa sijoitusinstrumentteja tai muuta omaisuutta. Yhteisvaluutta-alueen valtioilta puuttuu viimeksi mainittu näistä rahoituskeinoista. On mahdollista, että rahoituskeinon puuttuminen nostaa valtion lainolle arvioitua riskilisää ja kasvattaa siten myös valtion rahoituskustannuksia. Tätä ilmiötä tarkastellaan tämän tutkielman kappaleessa 5.3.

Yhtälössä (2.1) esitetyt korkomenot ($i_{t-1}B_{t-1}$) ja julkinen kulutus (G_t) itsessään ovat kustannuksia valtiolle. Tämän tutkielman kannalta on tärkeää hahmottaa menojen ja tulojen erotuksen ($G_{t-1} - T_{t-1} = \text{alijäämä ilman korkomaksuja}$) vaikutus valtion velalleen maksamaan korkoon (i_{t-1}) ja siten valtion kokonaismenoihin ($G_t + i_{t-1}B_{t-1}$) koron määräytyessä vapaasti markkinoilla. Varsinkin tässä tutkielmassa, jossa alijäämää ilman korkomaksuja käytetään usein merkittävimpana velkaantumista kuvaavana muuttujana, on erityisen tärkeää ymmärtää, että alijäämän mahdolliset vaikutukset voivat näkyä samalla periodilla liikkeellelaskettujen valtion lainojen korkotasossa. Jos korkea alijäämä periodilla $t-1$ saa aikaan korkotason nousun periodilla $t-1$, tarkoittaa se korkeampia korkomaksuja ($i_{t-1}B_{t-1}$) periodilla t . Tästä puolestaan seuraa valtion suuremmat menot ja

mahdollinen velkaantumisen lisäys periodilla t . Ainoastaan suuri reaalisen BKT:n tai inflaation kasvu voi estää valtion velkasuhteen kasvun tällaisessa tilanteessa. Seuraavassa johdetaan inflaation ja kasvun vaikutus velkaantumiseen.

Yhtälön (2.1) termit voidaan suhteuttaa nimelliseen BKT:hen jakamalla puolittain $P_t Y_t$:llä, jossa P_t kuvaa hintatasoa ja Y_t reaalista tuotantoa. Tällöin saadaan

$$\frac{G_t}{P_t Y_t} + i_{t-1} \frac{B_{t-1}}{P_t Y_t} = \frac{T_t}{P_t Y_t} + \frac{B_t - B_{t-1}}{P_t Y_t} + \frac{H_t - H_{t-1}}{P_t Y_t}, \quad (2.2)$$

josta termi $\frac{B_{t-1}}{P_t Y_t}$ saadaan jaettua tekijöihinsä erottamalla siitä kahden peräkkäisen aikaperiodin nimellisen bruttokansantuotteen suhde. Tällöin saadaan

$$\frac{B_{t-1}}{P_t Y_t} = \left(\frac{B_{t-1}}{P_{t-1} Y_{t-1}} \right) \left(\frac{P_{t-1} Y_{t-1}}{P_t Y_t} \right) = b_{t-1} \left[\frac{1}{(1 + \pi_t)(1 + \mu_t)} \right], \quad (2.3)$$

jossa b_{t-1} on velkasuhde (velka/BKT) ajan hetkellä $t-1$, π_t kuvaa inflaatiota ajan hetkestä $t-1$ hetkeen t ja μ_t esittää reaalisen bruttokansantuotteen Y kasvua hetkestä $t-1$ hetkeen t . Kun yhtälössä (2.3) saatu tulos sijoitetaan yhtälöön (2.2) saadaan

$$g_t + b_{t-1} \left[\frac{1 + i_{t-1}}{(1 + \pi_t)(1 + \mu_t)} \right] = t_t + b_t + h_t - \frac{h_{t-1}}{(1 + \pi_t)(1 + \mu_t)}. \quad (2.4)$$

Yhtälössä (2.4) pienillä kirjaimilla merkityt muuttujat tarkoittavat alkuperäisten muuttujien suhdetta kyseisen ajan hetken nimelliseen bruttokansantuotteeseen. Yhtälöä (2.4) voidaan jatkaa edelleen vähentämällä siitä puolittain b_{t-1} , jolloin saadaan

$$g_t + r_{t-1} b_{t-1} = t_t + (b_t - b_{t-1}) + h_t - \frac{h_{t-1}}{(1 + \pi_t)(1 + \mu_t)}, \quad (2.5)$$

jossa $r_{t-1} = \frac{(1+i_{t-1})}{(1+\pi_t)(1+\mu_t)} - 1 \approx i_{t-1} - \pi_t - \mu_t$ kuvaa inflaation ja kasvun ylittävää ex post reaalikorkoa hetkestä $t-1$ hetkeen t . (Walsh 2003.) Reaalikorko on sitä pienempi mitä suurempia ovat inflaatio ja reaalinen kasvu. Mikäli reaalikorko osoittautuu negatiiviseksi, on lainarahoituksen hankkiminen valtiolle tuottoisaa. Täten valtio voi tasapainottaa budjettiaan ja vähentää velkaantumistaan pitkällä aikavälillä myös ottamalla sellaista velkaa, jonka koron se pakottaa

negatiiviseksi. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että yksityinen sektori pakotetaan pitämään valtion velkaa hallussaan ja samalla pidetään inflaatio positiivisena (Reinhart ja Sbrancia 2011). Ongelmana on tietenkin syrjäytysvaikutuksen muodostuminen isoksi kustannukseksi yksityiselle sektorille, mikä saattaa olla pois talouskasvusta.

Normaalitilanteissa nimelliskorko on selvästi positiivinen ja sen suuruus riippuu valtion velkaantumisesta sekä sijoittajien preferensseistä. Tässä tutkielmassa pyritään tarkastelemaan juuri sellaisia tilanteita, joissa valtion 10-vuotisten lainojen korko määräytyy vapaasti markkinoilla ja siitä syystä havaintoaineisto on otollinen ulottuessaan vain 20 vuotta taaksepäin. Tähän ajan jaksoon ei havaintoaineiston maissa mahdu merkittäviä pakotetun alhaisen korkotason episodeja, joten valtionlainojen korkojen pitäisi määräytyä ilman merkittäviä markkinoita vääristäviä häiriötekijöitä.

Järjestelemällä yhtälön (2.5) termejä vielä uudelleen saadaan

$$b_t - b_{t-1} = r_{t-1} b_{t-1} + \omega_t + s_t, \quad (2.6)$$

jossa $\omega_t = g_t - t_t$ esittää valtion budjettialijäämää suhteessa bruttokansantuotteeseen ja $s_t = -[h_t - \frac{h_{t-1}}{(1+\pi_t)(1+\mu_t)}]$ kuvaa setelirahoituksen osuutta BKT:stä (Walsh 2003). Mitä negatiivisemmän arvon s_t saa, sitä suurempi on setelirahoituksen osuus BKT:stä ja sitä suurempi voi olla myös budjettialijäämä, ilman että valtion velkasuhteen tarvitsee nousta hetkestä $t-1$ hetkeen t .

Yhtälöstä (2.6) on vielä johdettavissa yksinkertainen sääntö valtion velkaantumisen rajoittamiseksi. Velan reaalkoron $(i_{t-1} - \pi_t)$ ylittäessä kasvuprosentin μ_t , kasvaa valtion velkasuhde vaikka budjetti olisikin tasapainossa ($\omega_t = 0$), olettaen, että myös $s_t = 0$ (Walsh 2003). Tällöin valtion on otettava uutta velkaa selviytyäkseen vanhan velan koroista. Valtio, joka ei pysty täysin autonomisesti kontrolloimaan omaa rahapolitiikkaansa ja sitä kautta setelirahoitustaan on siis selvästi haavoittuvaisempi markkinavoimien edessä. Esimerkiksi valtion velan nimelliskoron noustessa 7 prosenttiin inflaation pysytellessä 3 prosentissa, on reaalisen kasvun oltava vähintään 4 prosenttia, jotta valtion velkasuhde pysyisi ennallaan, kun setelirahoitusta ei voida harjoittaa. Yhtälössä (2.7) sama asia on ilmaistu budjettialijäämävaatimuksen kautta. Jotta velkasuhde ei kasvaisi, täytyy olla, että

$$-\omega_t \geq r_{t-1} b_{t-1}. \quad (2.7)$$

Budjettilyijäämän on siis oltava suurempi tai yhtä suuri kuin velan reaalisten (kasvulla korjattujen) korkomaksujen. Täten varsinkin matalan kasvun ja inflaation vallitessa korkea nimelliskorko valtion velalle aiheuttaa suuria haasteita valtioiden taloudenpidossa, jos velkasuhde halutaan pitää ennallaan. Tätä samaa vaatimusta korkomaksujen ja ylijäämän yhtäsuuruudesta tullaan käyttämään luvussa kolme, kun mallinnetaan valtion ajautumista korkomaksujen kannalta huonoon tasapainoon.

Yllä esitetty tarkastelu koskee vain tiettyä ajanhetkeä. Ollakseen pitkällä aikavälillä vakavarainen valtion tulevien ylijäämien nykyarvon on oltava suurempi tai yhtä suuri kuin sen nykyinen velka (Sims 1994). Valtion intertemporaalinen budjettirajoite on täten muotoa

$$(1 + r)b_{t-1} + \sum_{i=0}^{\infty} \frac{g_{t+i}}{(1 + r)^i} = \sum_{i=0}^{\infty} \frac{t_{t+i}}{(1 + r)^i} + \sum_{i=0}^{\infty} \frac{s_{t+i}}{(1 + r)^i} + \lim_{i \rightarrow \infty} \frac{b_{t+i}}{(1 + r)^i}, \quad (2.8)$$

jossa korkotekijä on vakioitu yli ajan (Walsh 2003). Mikäli yhtälön (2.8) viimeinen termi osoittautuu nolaksi, valtio täyttää intertemporaalisen budjettitasapainon. Tällöin valtion tulevien tulojen nykyarvo vastaa tulevien ja hetken t menojen nykyarvoa, johon on lisätty olemassa olevan velan ja sen koron arvot (Walsh 2003). Se kuinka pitkälle tulevaisuuteen valtion rahoittajat tätä budjettirajoitetta katsovat, on kuitenkin epäselvää. Jos valtio on velkaantunut pitkään, voidaan rahoittajien olettaa tarkastelevan valtion toimia lyhyemmällä aikavälillä (Roubini 2001). Lyhyemmällä aikavälillä suurten alijäämien seurauksena saattaa siten olla huomattava korkotason nousu, vaikka alijäämä kasvaisi vain vähän. Empiirisessä mallinnuksessa tämä huomioidaan sisällyttämällä alijäämän neliömuuttujia malliin. Valtion velkaantumisen ja korkotason mahdollista epälineaarista riippuvuussuhdetta tarkastellaan tarkemmin tämän tutkielman kappaleessa 4.2.3.

Korkotason pysyessä vakiona valtiolle koituvien korkomaksujen suuruus riippuu suoraan velan määrästä. Velan määrän kasvaessa, kasvaa myös valtiolle koituvien korkomaksujen kokonaismäärä. Vaikka korkotaso pysyisi läpi ajan vakiona, on valtion otettava lisää velkaa korkomaksujen suorittamiseksi, jos sen tulot pysyvät myös vakioina. Jos velkaantumisen on mahdollisuus vaikuttaa lisäksi valtion maksamaan korkotasoon, kuten yllä esitettiin, kasvavat valtion menot huomattavasti lisää ja velkaa on otettava entistä enemmän. Tällöin on hyvin mahdollista, että valtio joutuu korkotason kannalta huonoon tasapainoon. Tästä syystä on erityisen tärkeää selvittää perusteellisesti valtion velkaantumisen ja korkotason välinen yhteys. Kaikissa tämän tutkielman malleissa velkaantumisen epälineaarisia vaikutuksia korkotasoon kuvataan alijäämän neliön ja velkasuhteen interaktion avulla.

3 KORKOTASON MALLINTAMISESSA KÄYTETYT MUUTTUJAT

Tässä luvussa tarkastellaan aiemmissa pitkiä korkoja mallintavissa tutkimuksissa käytettyjä selittäviä muuttujia ja perehdytään muuttujien välisten talousteoreettisten riippuvuussuhteiden esittämiseen. Tavoitteena on löytää 10 vuoden valtion lainojen laskennallisia korkoja selittävään malliin optimaaliset oikean puolen muuttujat.

3.1 Aikaisemmat tutkimukset ja kontrollimuuttujat

Empiirisessä kirjallisuudessa on useasti pyritty mallintamaan julkisen velkaantumisen vaikutuksia pitkiin korkoihin. Erityisesti ennen vuosituhannenvaihdetta tutkimustulokset olivat osoittautuneet hyvinkin ristiriitaisiksi ja kausaalisuuden selittäminen herättää osittain edelleen kiivasta keskustelua. Esimerkiksi Gale ja Orszag (2003) ovat tehneet yhteenvedon tutkimustuloksista vuosilta 1991–2002. Heidän mukaansa noin puolet tutkimuksista osoittaa julkisten alijäämien vaikutukset korkotasoon positiivisiksi ja tilastollisesti merkitseviksi, kun taas toisaalta puolet tutkimuksista ei löydä alijäämien ja korkojen välille merkitsevää tai positiivista riippuvuutta. Engen ja Hubbard (2004) puolestaan summaavat joitakin tutkimustuloksia Yhdysvalloista vuosilta 1984–1999 ja toteavat niin ikään, että alijäämien vaikutuksista korkotasoon ja pääoman muodostukseen ei ole olemassa selkeää konsensusta. Nämä tutkimukset on pääasiassa toteutettu yksittäisten maiden aikasarja-aineistojen pohjalta eikä aineiston poikkileikkausulottuvuutta ole käytetty juuri lainkaan hyväksi.

Myös 2000-luvun jälkipuoliskolla on julkaistu monia tutkimuksia, joissa julkisen talouden alijäämillä ja velalla on pyritty selittämään valtionlainojen pitkien korkojen vaihtelua. Osassa tutkimuksia on myös otettu käyttöön eri valtioiden havaintoja sisältäviä paneeliaineistoja. Tämän tutkielman kannalta tärkeimpiä vertailukohtia ovat muun muassa seuraavat tutkimukset: Ardagna et al. (2007), Faini (2006), Chinn ja Frankel (2005) sekä DeGrauwe ja Ji (2012).

Esimerkiksi paneeliaineistoa hyödyntävät Ardagna et al. (2007) sisällyttävät valtionlainojen pitkiä korkoja selittävään malliinsa selittäviksi muuttujiksi valtion bruttovelan suhteessa bruttokansantuotteeseen, julkisen alijäämän ilman korkomaksuja, 3-kuukauden valtionlainojen koron, reaalisena BKT:n kasvun sekä inflaation. Seuraavassa pohditaan näiden selittävien muuttujien pätevyyttä ja tarkoituksenmukaisuutta, mallinnetaan näiden käyttäytymistä havaintoaineistossa sekä paneudutaan niiden käytöstä mahdollisesti syntyviin ongelmiin.

3.1.1 Lyhyet korot ja inflaatio rahapolitiikan kontrollina

Ardagna et al. (2007) käyttävät rahapolitiikan vaikutusten kontrolloimiseen valtioiden 3-kuukauden velkapaperien korkoja. Tässä tutkielmassa rahapolitiikan vaikutuksia kontrolloidaan puolestaan 3-kuukauden rahoitusmarkkinakorkojen avulla. Tämän tutkielman aineistossa ainoastaan Ruotsin lyhyet korot sekä Belgian lyhyet korot vuosilta 1991–1998 ovat havaintoja valtionlainojen lyhyistä koroista, eivätkä pankkienvälisistä rahoitusmarkkinakoroista. Lyhyet rahoitusmarkkinakorot ja valtionlainojen lyhyet korot luonnollisesti korreloivat erittäin voimakkaasti, mutta on mahdollista, että valtion ajautuessa ylivelkaantumisen johdosta maksuvaikeuksiin, sen valtionlainojen tuottokäyrä nousee kauttaaltaan ja täten havaittu finanssipolitiikan vaikutus pitkiin korkoihin jää pienemmäksi käytettäessä valtionlainojen lyhyitä korkoja rahapolitiikan kontrollimuuttujana.

Lyhyet rahoitusmarkkinakorot ottavat hyvin huomioon sykliset riippuvuudet mallin muuttujissa. Laubach (2009) tuo esiin, että matalasuhdanteissa keskuspankit laskevat ohjauskorkoaan ja aiheuttavat siten useimmiten laskun myös valtionlainojen tuottokäyrän molemmissa päissä. Samaan aikaan suhdanneautomaatiikka lisää julkisia menoja ja vähentää valtion verotuloja, saaden aikaan alijäämän. Täten valtionlainojen lyhyiden- ja pitkien korkojen sekä alijäämien välille saattaa muodostua negatiivinen korrelaatio. (Luabach 2009.) Sisällyttämällä lyhyet korot selittäväksi muuttujaksi saadaan täten eroteltua alijäämistä riippumaton, mutta niiden kanssa korreloiva vaikutus valtionlainojen pitkiin korkoihin.

Edellä mainittu kontrollointi pätee myös velkasuhdetta kuvaavaan muuttujaan. Jos lyhyet korot nousevat ja nostavat sen seurauksena valtionlainojen pitkiä korkoja, saadaan tällöin kontrolloitua se vaikutus pitkissä koroissa, joka on riippumaton valtion velkasuhteesta. Esimerkiksi vuosina 2005–2008 lyhyet korot nousivat euromaissa, minkä seurauksena valtionlainojen pitkät korot reagoivat vähentyneeseen rahoituksen tarjontaan. Maiden velkasuhteet eivät kyseisenä aikana kuitenkaan merkittävästi vaihdelleet. Joillakin mailla velkasuhteet kasvoivat ja joillakin vähenivät hieman.

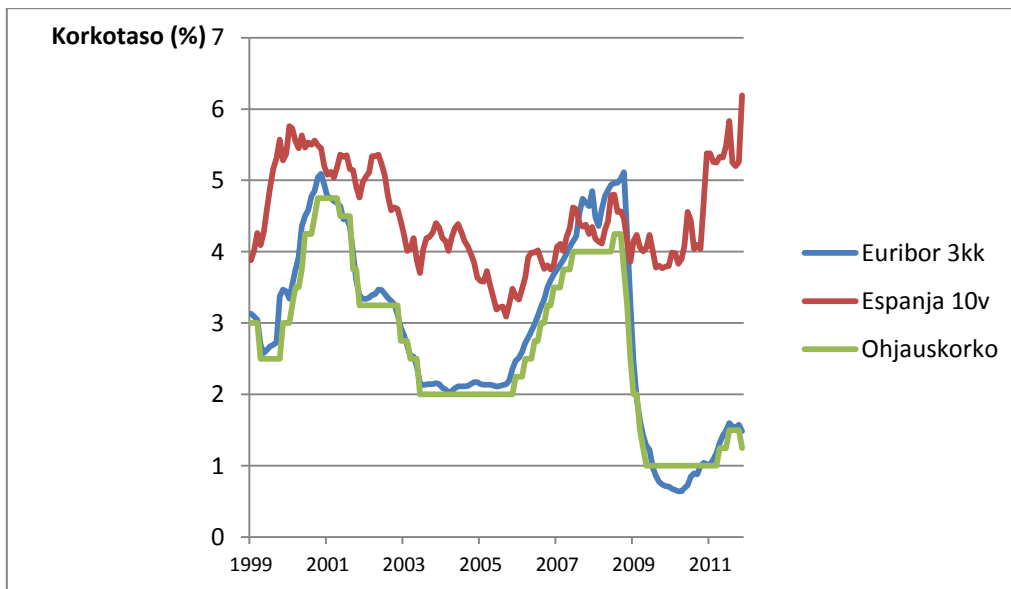
Valtion velkasuhteiden ja budjettialijäämien voidaan toki ajatella reagoivan korkojen nousuun sitä kautta, että kasvaneita korkomaksuja varten tarvitsee ottaa entistä enemmän velkaa, mutta tämä ilmiö ei ehdi näkyä merkittävästi samalla periodilla, jolla korot lähtevät nousuun. Valtioiden velkasuhteisiin vaikuttaa enemmän sellaiset päätökset, jotka on tehty jo aiemmin. Täten velkasuhdemuuttujan pitäisi identifioitua, vaikka kontrollina käytetäänkin lyhyttä rahoitusmarkkinakorkoa. Kun lyhyttä korkoa kuvaava muuttuja jätetään pois luvussa neljä estimoiduista malleista (taulukko 4.1, malli (3)), pysyy velkasuhdemuuttuja tilastollisesti ei-

merkitsevänä. Lyhyen rahoitusmarkkinakoron ei täten voida katsoa liikaa kasvattavan velkasuhdemuuttujan kertoimen keskivirhettä mallissa, johon molemmat muuttujat on sisällytetty.

Korkotasoa mallintavissa tutkimuksissa käytetään usein rahapolitiikan toisena kontrollina inflaatioprosenttia (ks. Ardagna et al. 2007). Inflaatioprosentin voidaan olettaa sisältävän rahapolitiikan tilasta jotakin sellaista informaatiota, jota pelkästään lyhyt rahoitusmarkkinakorko ei kykene huomioimaan. Esimerkiksi pitkään jatkunut matalan koron kausi voi saada aikaan inflaatiopaineita, jotka näkyvät myös valtiolta vaaditussa korossa. Tässä tutkielmassa inflaation mittarina käytetään OECD:n raportoimaa kuluttajahintaindeksin muutosta.

Tämän tutkimuksen maiden aikasarjoista on havaittavissa, että mallissa tärkeimpänä kontrollimuuttujana käytetyt lyhyet rahoitusmarkkinakorot ovat huomattavasti valtionlainojen pitkiä korkoja kiinteämmin kytkettyjä keskuspankin asettamaan ohjauskorkoon. Yhteisvaluutta euroon liittyneille maille lyhyttä korkoa on vuodesta 1999 eteenpäin tilastoitu kolmen kuukauden euribor-korkona. Aineiston aikasarjan alkupäässä Euroopan rahaliiton maiden omat pankkienväliset kolmen kuukauden korot, esimerkiksi Helibor (Helsinki Interbank Offered Rate) ja Fibor (Frankfurt Interbank Offered Rate), tilastoitiin lyhyinä korkoina.

Kuvassa 3.1 on esitetty, miten kolmen kuukauden euribor-korkojen kehitys on seurannut hyvin kiinteästi Euroopan Keskuspankin asettamaa ohjauskorkoa vuosina 1999–2011. Kuvasta käy myös ilmi, että vastaavana aikana esimerkkinä käytetyn Espanjan 10-vuotisten valtionlainojen laskennallinen korko on liikkunut sekä lyhytaikaisen euribor-koron ylä- että alapuolella. 2000-luvun alkupuoliskolla ja 2010-luvun taitteesta lähtien Espanjan velastaan maksama korko on ollut selvästi markkinoiden lyhyitä korkoja suurempi, kun taas finanssikriisiä edeltävänä aikana, jolloin epäluottamus rahoitusmarkkinoilla levisi, Espanjan 10 vuoden lainapaperit kävivät kaupaksi 3 kk:n euribor-korkoa alhaisemmalla korolla. Perinteisenä selityksenä alhaisille valtionlainojen koroille kriisitilanteissa on pidetty riskittömien sijoituskohteiden räjähdysmäisesti kasvanutta kysyntää (Oppers et al 2011). Tämä tietenkin päti Espanjan kohdalla vain aikana, jolloin kaikkien EMU-maiden lyhyitä ja pitkiä lainoja vielä pidettiin eräänlaisina turvasatamina luottoriskiä paettaessa. Empiirisiä todisteita pitkän aikahorisontin sijoittajien joukkopaosta riskittöminä pitämiinsä sijoituskohteisiin finanssikriisin aikana ja sen jälkeen löytyy muun muassa IMF:n Global Financial Stability Report:sta syyskuulta 2011.



Kuva 3.1. Rahoitusmarkkinakorko ja Espanjan valtionlainan korko. Lähteet: OECD ja Suomen Pankki.

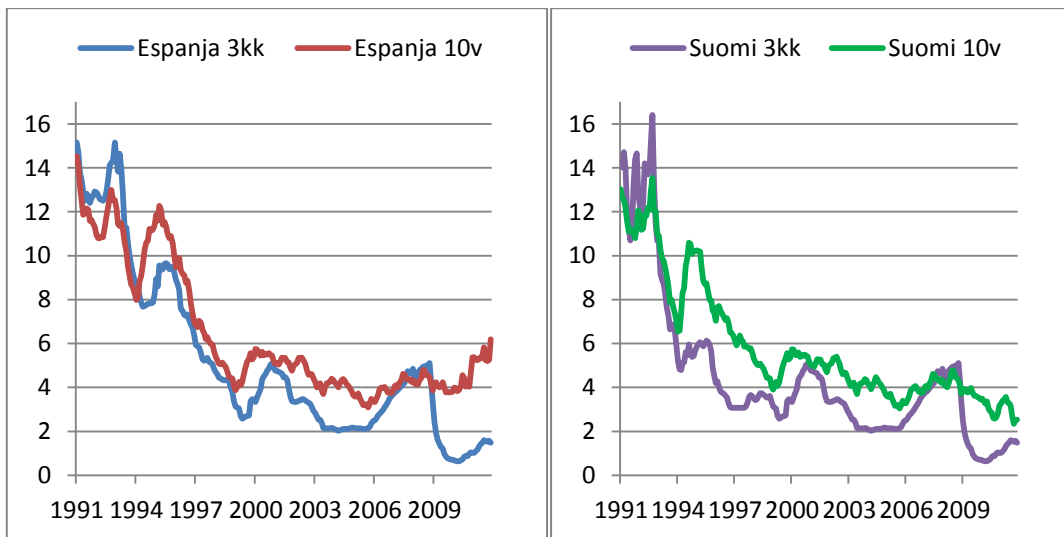
Yllä mainittua relaatiota lyhyiden rahoitusmarkkinakorkojen ja valtionlainojen tuottokäyrän välillä perustellaan oppikirjoissa esimerkiksi sillä, että lyhyen koron lasku lisää markkinoiden likviditeettiä, jolloin valtioille on enemmän rahoitusta tarjolla. Lyhyiden rahoitusmarkkinakorkojen noustessa valtioiden voidaan katsoa joutuvan kilpailemaan markkinoilla kiristyneestä likviditeetistä tarjoamalla entistä korkeampaa korkoa.

Rahoitusteoriassa likviditeetin lisääntyminen saa aikaan sijoitusinstrumenttien kysynnän kasvun, hinnat nousevat ja korot laskevat (ks. kuva 3.5). Kuvissa 3.2a-b tarkastellaan Espanjan ja Suomen korkojen aikasarjaa kauemmas menneisyyteen ja huomataan, että pidemmällä aikavälillä valtionlainojen korkokäyrät ovat jokseenkin seuranneet lyhyitä markkinakorkoja. Ajallisesti täsmällistä kausaalisuutta korkojen välillä on kuitenkin vaikea havaita. Esimerkiksi 1990-luvun aikana molemmilla mailla valtion lainojen korot nousivat ensin ja lyhyet markkinakorot seurasivat vajaan vuoden viiveellä perässä. Tämä tarkoittaa sitä, että valtion lainapapereiden kysyntä on heikentynyt, vaikka likviditeettiä on ollut tarjolla markkinoilla entistä enemmän, tai vaihtoehtoisesti valtionlainojen tarjonta on kasvanut huomattavasti.

Odotusten teorian¹ mukaan lyhyiden korkojen nousua edeltävä pitkien korkojen nousu on mahdollinen, jos lyhyiden korkojen odotetaan nousevan tulevaisuudessa yhtäjaksoisesti pitkään (Mishkin 2003). Tällöin nykyhetken nousu lyhyissä koroissa ei ehdi näkyä suurena, kun taas pitkän

¹ Expectations theory olettaa pitkän maturiteetin sijoitusinstrumentin korkotason riippuvan odotetusta korkokehityksestä. Teorian mukaan pitkän maturiteetin velkakirjan korko lasketaan keskiarvona velkakirjan juoksuajan odotetuista lyhyistä koroista. Teoria ei huomioi likviditeettipreferenssiä joukkovelkakirjojen valitsemisessa ja korkotason määräytymisessä.

aikavälin lyhyiden korkojen keskiarvona lasketut pitkät korot nousevat merkittävästi. Huomattava on kuitenkin, että kuvissa tarkastellaan eri liikkeellelaskijoiden vakuudettomien lainojen korkoja, joten täydellinen rinnastus korkojen aikarakennetta selittävään odotusten teoriaan ei ole sopiva. Lyhyet korot ovat pankkien välisiltä rahoitusmarkkinoilta ja pitkät korot valtioiden lainamarkkinoilta. Katsottaessa korkojen aikasarjoja koko pituuksiltaan huomataan myös, että lyhyiden korkojen nousua edeltävä pitkien korkojen nousu ei muodostu säännöksi, sillä valtionlainojen pitkät korot eivät nousseet esimerkiksi finanssikriisiä edeltävänä aikana juuri ollenkaan.



Kuva 3.2a Espanjan korot, Lähde: OECD

Kuva 3.2b Suomen korot, Lähde: OECD

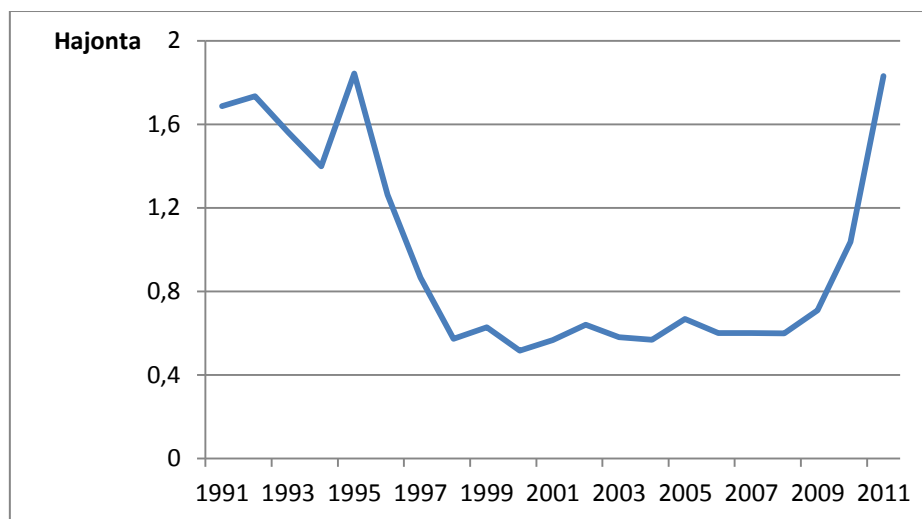
Kuvien 3.2a ja 3.2b perusteella huomattava osa valtionlainojen pitkien korkojen määräytymisestä tapahtuu rahapolitiikan vaikutuspiirin ulkopuolella. Esimerkiksi Kumar ja Okimoto (2011) osoittavatkin tutkimuksessaan, että viimeisen 20 vuoden aikana rahapolitiikan vaikutus valtionlainojen pitkiin korkoihin on jossain määrin heikentynyt. Heidän mukaansa lyhyet korot määräytyvät edelleen kotimaisen rahapolitiikan perusteella, kun taas pitkät korot määräytyvät kansainvälisten sijoittajien preferenssien ja markkinaolosuhteiden perusteella.

Kuvista 3.2a-b on havaittavissa myös kiinnostava ilmiö Suomen ja Espanjan valtionlainojen korkotasojen konvergoitumisesta Euroopan rahaliiton kolmannen vaiheen alkamisen jälkeen. Vuodesta 1999 alkaen molempien maiden rahoitusmarkkinakorot ovat määräytyneet kolmen kuukauden euribor-korkojen perusteella ja ovat täten täsmälleen samat, mutta myös pitkät korot ovat olleet hyvin lähellä toisiaan melkein koko 2000-luvun. De Grauwe ja Ji (2012) esittävät, että suuri osa taloustieteilijöistä pitää korkokäyrien yhdentymistä yhtenä suurimpana virhehinnoittelun

ilmentymänä rahoitusmarkkinoilla 2000-luvulla. Korkeasti velkaantuneet ja kilpailukyvyltään heikot Euroopan perifeeriset maat maksoivat velastaan samansuuruista korkoa kuin esimerkiksi Suomi ja Saksa.

Kuvassa 3.3 on esitetty tämän tutkielman havaintoaineiston maiden 10 vuoden valtionlainojen korkotasojen hajonta vuosina 1991–2011². Euroopan rahaliiton kolmannen vaiheen alku on näkynyt selvästi aineiston maiden välisen korkotason hajonnan pienentymisenä. Vaihtelua maiden välillä on kuitenkin koko ajan ollut olemassa ja se on kasvanut finanssikriisin jälkeisenä aikana, jolloin rahoitusmarkkinat alkoivat jälleen selvemmin huomioida maidenvälisiä eroja luottoriskissä. Näitä eroja valtionlainojen koroissa pyritään tässä tutkielmassa selittämään pääasiallisesti velkaantumista kuvaavilla muuttujilla.

Luvussa neljä tehtävissä valtion korkotasoa mallintavissa regressioissa pyritään ottamaan huomioon Euroopan rahaliiton maiden valtionlainojen yhteistä korkokehitystä muun muassa sisällyttämällä korkotasoa kuvaavaan malliin EMU-maille yhteinen trendimuuttuja. Luvussa viisi puolestaan tarkastellaan miten rahaliiton maiden korkokehitys ja velkaantumisen vaikutukset korkotasoon eroavat muista aineiston maista käyttämällä kaikille maille yhteisessä regressiossa dummy-muuttujaa rahaliittoon kuulumiselle.



Kuva 3.3. 10 vuoden valtionlainojen korkojen hajonta aineiston maiden välillä. Lähde: OECD ja omat laskelmat.

Kuvasta 3.3 ilmenevä hajontojen väliaikainen pienentyminen 2000-luvulla sai monet taloustieteilijätkin jo puhumaan kaikille kehittyneille valtioille yhteisistä pääomamarkkinoista (ks.

² Havaintoaineiston maihin kuuluu valtioita myös EMU:n ja Euroopan ulkopuolelta. Aineiston maat ovat Australia, Itävalta, Belgia, Kanada, Tanska, Suomi, Ranska, Saksa, Irlanti Italia, Hollanti, Norja, Espanja, Ruotsi, Sveitsi ja Iso-Britannia.

esim. Kumar ja Okimoto 2011). Maakohtaisia 10 vuoden valtionlainojen korkojen korrelaatiokertoimia Yhdysvaltojen vastaavan pituisten korkojen kanssa on havainnollistettu taulukossa 3.1. Taulukko kuvaa koko aikavälillä (1991–2011) ilmenevää yhteyttä kehittyneiden valtioiden valtionlainojen koroissa.

Taulukko 3.1. maakohtaiset valtionlainojen pitkien korkojen korrelaatiokertoimet USA:n koron kanssa

AU	AT	BE	CA	DK	FI	FR	DE	IE	IT	NL	NO	ES	SE	CH	GB
0,89	0,92	0,89	0,96	0,93	0,87	0,91	0,94	0,51	0,81	0,93	0,90	0,81	0,91	0,90	0,94

Taulukon 3.1 korrelaatiot ovat merkittäviä, mutta eivät saa silti arvoa yksi, joten kunkin maan valtionlainojen pitkiin korkoihin ovat tarkasteluperiodin aikana vaikuttaneet myös muut kuin kaikille maille yhteiset tekijät. Maakohtaisten tekijöiden ja globaalien tekijöiden välistä eroa tutkitaan tarkemmin kappaleessa 4.2.4.

3.1.2 Talouskasvu ja tuotantokuilu rahoituksen kysynnän kontrolleina

Lyhyen korkotason lisäksi muidenkin kontrollimuuttujien käyttäminen on tärkeää, sillä esimerkiksi kehittyviin maihin samanaikaisesti osuvat matala- ja korkeasuhdanteet voivat vaikuttaa korkotasoon yhtäaikaisesti ja lisätä täten maidenvälisten korkotasojen korrelaatiota. Talousteoriassa tuotantokuilun arvo vaikuttaa korkotasoihin positiivisesti. Kun kokonaiskysyntä kasvaa ja toteutunut tuotanto ylittää potentiaalisen tuotannon, kasvaa myös rahoituksen kysyntä yksityisellä sektorilla (Chinn ja Frankel 2005). Tuotantokapasiteetin kasvattamisen tarve on suuri ja täten investointien rahoittamiseen kysytään enemmän varoja. Tällöin rahoituksesta maksettava korko nousee tuotantokuilun kasvaessa. Myös keskuspankkien Taylor-sääntöä noudattava politiikka voi johtaa korkojen nousuun toteutuneen tuotannon ylittäessä potentiaalisen tuotannon (Reifschneider et al. 1999). Edellä esitetyn vaikutuksen pitäisi näkyä kuitenkin myös lyhyissä rahoitusmarkkinakoroissa. Täten tärkeämpänä vaikutuskanavana voidaan pitää tuotantokuilun vaikutusta korkoihin rahoituksen kysynnän kautta.

Esimerkiksi Chinn ja Frankel (2005) ovat käyttäneet omassa korkotasojen mallintavassa tutkimuksessaan tuotantokuilua suhdannesyklisen tilanteen kontrolloimiseen. Heidän malleissaan tuotantokuilun kerroin on aina positiivinen, kun se todetaan tilastollisesti merkitseväksi. Toisaalta joissakin heidän malleissaan muuttujan pois jättäminen ei aiheuta suuria muutoksia muiden

kertoimien estimaateissa. Täten kyseisen kontrollimuuttujan tarpeellisuutta voidaan kyseenalaistaa. Varsinkin silloin, kun alijäämää käytetään korkotasoa selittävänä muuttujana, on tuotantokuilun sisällyttämistä malliin pohdittava erittäin tarkkaan. Tuotantokuilu korreloi alijäämien kanssa negatiivisesti, koska alijäämät määräytyvät osaksi suhdanneautomaatiikan perusteella. Korkeasuhdanteessa tuotantokuilu kasvaa ja alijäämät pienenevät. Täten muuttujien välille syntyy negatiivinen korrelaatio ja alijäämamuuttujan β -kertoimen keskivirhe on suurempi tuotantokuilumuuttujan sisältyessä malliin. Muuttujan sisällyttämisen seuraukset vastaavat siis tässä mielessä lyhyiden korkojen sisällyttämisen seurauksia.

Johtuen tuotantokuilun ja alijäämän negatiivisesta korrelaatiosta monissa tutkimuksissa (esim. Faini 2006) käytetään valtionlainojen korkotasoa selittävänä muuttujana suhdannesykleistä puhdistettua rakenteellista alijäämää ilman korkomaksuja (structural primary deficit). Tämän muuttujan käyttäminen ei ole kuitenkaan sopivaa, jos tutkimuksessa pyritään käyttämään avuksi tuoreinta saatavilla olevaa aineistoa, koska rakenteellisesta alijäämästä on usein tiedeyhteisöissä monia eroavia mielipiteitä. Lisäksi on huomioitava, että tämän tutkielman paneeliaineisto sisältää paljon toisistaan eroavia havaintoja eri ajankohdilta ja osassa näistä havainnoista valtion budjetit ovat voimakkaan alijäämäisiä vaikka kasvu ja tuotantokuilu ovatkin positiivista. Täten taloudellista aktiiviteettia kuvaavan muuttujan ja alijäämä-muuttujan käyttäminen yhdessä ei aiheuta niin suuria ongelmia kuin mitä yllä esitettiin. Tässä tutkielmassa käytetään virallisia ilmoitettuja lukuja maiden todellisista budjettialijäämistä ilman korkomaksuja.

Tuotantokuilun rinnalla toinen tapa kontrolloida rahoituksen kysyntäpuolen tekijöitä on sisällyttää yllä mainittu talouskasvua kuvaava muuttuja mallin selittäviin muuttujiin. Tämä menetelmä on käytössä muun muassa Ardagna et al. (2007) -tutkimuksessa. Logiikka muuttujan käytön taustalla on aivan sama kuin tuotantokuilun käytössä. Reaalisen BKT:n kasvu ottaa kuitenkin paremmin huomioon sen, milloin kapasiteetin tarve- ja sitä kautta rahoituksen kysyntä todella ovat kasvussa, kun taas tuotantokuilu voi saada positiivisen arvon vaikka tuotanto supistuisi ja rahoitusta kysyttäisiin vähemmän. Tästä syystä tämän tutkielman malleissa kontrolloidaan tuotantokuilun sijasta reaalisen BKT:n kasvua.

Merkittävää on huomata, että molemmissa rahoituksen kysyntää kontrolloivissa tekijöissä oletetaan, että valtio ja yksityinen sektori kilpailevat rahoituksesta samoilla rahoitusmarkkinoilla ja siksi myös valtion lainoistaan maksamat korot voivat nousta yksityisen puolen rahoituksen kysynnän kasvaessa. Usein merkityksettömäksi jäävät kertoimet kasvun tai tuotantokuilun ja valtion lainojen pitkän korkotason välillä saattavat johtua kuitenkin siitä, että julkisen vallan itsensä voidaan olettaa

kysyvän enemmän rahoitusta silloin, kun sen menot ovat suuremmat, eli matalasuhdanteessa ja alhaisen kasvun vallitessa.

Suuressa osassa luvun neljä malleista käytetään talouskasvua syklisen tilanteen kontrolloimiseen. Tässäkin tutkimuksessa kuitenkin tunnistetaan talouskasvu-muuttujan mahdollinen endogeenisuus korkotason selittämisessä ja tätä pyritään kontrolloimaan tarkemmin kappaleissa 4.2.5 ja 4.2.6.

3.2 Valtionlainojen korkotasoa selittävät muuttajat

3.2.1 Nykyinen alijäämä selittävänä muuttujana

Neoklassisissa malleissa oletetaan perinteisesti suurien talouksien kotimaisen säästämisen vähenevän julkisten alijäämien kasvun seurauksena (Elmendorf ja Mankiw 1999). Syynä tähän on se, että julkisen säästämisen vähentymisen ei oleteta korvaantuvan täysin yksityisen säästämisen kasvulla. Tällöin kaikki, jotka lainarahasta haluavat kilpailla, valtio mukaan lukien, joutuvat maksamaan siitä suurempaa korkoa. Perusteena kokonaissäästämisen laskulle Elmendorf ja Mankiw (1999) käyttävät Yhdysvaltojen historiassa havaittua ilmiötä täydellisen Ricardon ekvivalenssin puutteesta.³ Myös Gale ja Orzag (2004) perehtyvät Ricardon ekvivalenssin tutkimiseen Yhdysvalloissa ja toteavat, että kansallinen säästäminen putoaa budjettialijäämien kasvaessa ja että osa kotimaisen säästämisen pudotuksesta korvataan ulkomaisilla säästöillä, mutta määrä jää silti alijäämäistä budjettia edeltänyttä kokonaissäästöjen määrää pienemmäksi. Säästämisen ja sitä kautta investointien laskiessa pääoman rajatuottavuuden täytyy nousta, mistä seuraa korkeampi korkotaso. Toisaalta Mankiw (2000) esittää, että teoriassa keskipitkällä aikavälillä koron palautuminen alkuperäiselle tasolle voi olla mahdollista johtuen juuri säästämisen lisäämiseen kannustavasta korkojen noususta.

Makroteoria esittää myös poikkeavaisuuksia yllä esitetystä kokonaissäästämisasteen pudotuksesta. Pienten avoimien talouksien kohdalla on mahdollista, että ulkomaiset säästöt korvaavat kokonaisuudessaan pudotuksen kotimaisessa säästämässä lyhyelläkin aikavälillä, jolloin myös vaikutukset korkotasoon saattavat jäädä epäselviksi (Gale & Orzag 2004). Tämä näkemys perustuu perinteiseen makrotaloudelliseen oletukseen, jossa pääomaliikkeiden ollessa vapaita sekä pienten maiden valuuttakurssien ollessa jokseenkin säädeltyjä, kansainvälisille pääomamarkkinoille muodostuu yhteinen korkotaso. Näkemyksen mukaan alijäämiä paisuttava ekspansiivinen

³ Täydellisen Ricardon ekvivalenssin vallitessa kauaskatseiset agentit säästävät esimerkiksi nykyhetken verohelpotuksia vastaavan määrän tulojaan, jolloin alijäämäinen budjetti ei aiheuta pudotusta säästämisessä.

finanssipolitiikka aiheuttaa pudotuksen kotimaisessa säästämässä, mutta korkotason pyrkiessä nousemaan korvaavia säästöjä virtaa ulkomailta. Faini (2006) huomauttaa kuitenkin, että 2000-luvulla tehdyissä tutkimuksissa vain noin neljäsosan pitkän aikavälin muutoksista kotimaisessa säästämässä on havaittu korvaantuvan ulkomaisilla pääomavirroilla. Tämän lisäksi velan kasvun rahoittaminen pitkäkestoisesti ulkomaisilla säästöillä vaikuttaa todennäköisesti jossakin vaiheessa valtionlainoille arvioituun riskipreemioon.

Yllä esitettyssä esimerkissä Gale ja Orzag (2004) pyrkivät selittämään Yhdysvaltojen korkotasoa odotetuilla tulevaisuuden budjettialijäämillä. Tässä tutkielmassa puolestaan keskitytään pääasiallisesti nykyisiin budjettialijäämiin silloinkin, kun kuvataan odotuksia valtion tulevasta velkaantumisesta. Perusteena nykyisten alijäämien käytölle selittävänä muuttujana on perinteisesti käytetty budjettialijäämien huomattavaa autokorreloituneisuutta (Ardagna et al. 2007). Myös tässä tutkielmassa käytettävän aineiston maiden budjettialijäämät korreloivat selvästi viivästettyjen arvojensa kanssa (ks. liite). Täten voidaan olettaa, että kutakin nykyistä budjettialijäämää seuraa suurella todennäköisyydellä lisävelkaantuminen tulevina vuosina. Alijäämien pysyvyyden voidaan olettaa olevan myös valtioiden rahoittajien tiedossa.

Valtion budjettialijäämien käyttämien valtionlainten korkotasoa selittävänä tekijänä on saanut osakseen myös kritiikkiä. Engen ja Hubbard (2004) huomauttavat, että talusteorian perusteella korkotaso määräytyy pääomakannan, eli valtion velan perusteella. Heidän mukaansa alijäämät, eli velan määrän muutokset, vaikuttavat korkotason muutokseen, eivät korkotasoon. Korkotason mallintamisessa he pitävät parhaana selittäjänä velkatasoa. Tällainen pohjimmiltaan talusteoreettinen lähestymistapa jättää vähälle huomiolle rahoitusmarkkinoita kiinnostavan tiedon valtion nykyisestä ja tulevasta maksukyvyistä.

Rahoitusmarkkinoilla lainarahan hinta (korko) määräytyy käänteisesti velkakirjojen hintojen kanssa. Velkakirjan hintaa määritettäessä lainanantaja käyttää valtion tulevaisuuden maksukyvyistä sitä informaatiota, mitä on velkakirjan ostohetkellä saatavilla. Vaikka tehokkaiden markkinoiden hypoteesia (Fama 1970) onkin sellaisenaan mahdotonta hyväksyä, ei sen oletusta saatavilla olevaan informaatioon reagoivista markkinoista voi kieltää. Tarkempaa tutkimusta sijoituskohteiden hinnoissa näkyvästä markkinoiden ylireagoineista ovat tehneet muun muassa De Bondt and Thaler (1985). Tämän tutkimuksen kannalta ei ole kuitenkaan eriarvoisen tärkeää määrittää mahdollista markkinoiden yli- tai alireagointia, riittää kun hyväksytään, että joukkovelkakirjamarkkinoilla reagoidaan valtion maksukykyä koskevaan informaatioon.

Tällaisilla markkinoilla vahvasti jo entuudestaan velkaantuneen valtion budjetin ilmoitettu alijäämä tietyllä ajanhetkellä voi siten nousta merkitseväksi selittäjäksi valtiolta vaaditulle korolle. Vaikka rahoitusmarkkinoiden tiedossa oleva valtion ilmoitettu budjettialijäämä ei välttämättä vastaakaan täysin kyseisen vuoden lopullista tilastoitua budjettialijäämää, korreloi se silti erittäin voimakkaasti tilastoidun budjettialijäämän kanssa. Tämän tutkimuksen aineistosta on jätetty pois kehittyneet valtiot, joissa etukäteen julkistettujen budjettialijäämien ei voida olettaa vastanneen riittävän hyvin lopullisia tilastoituja budjettialijäämiä. Kiistatta yksi parhaista tavoista arvioida valtion maksukykyä ja rahoitusasemaa tulevaisuudessa, on valtion velkaantumisen muutoksen eli budjettialijäämän tarkastelu tässä hetkessä.

3.2.2 Vaihtotase alijäämä selittävänä muuttujana

Valtion budjettialijäämän tavoin tulevaisuuden odotuksia huomioon ottavana muuttujana voi käyttää maan vaihtotasealijäämää. Tällöin yhteys julkisen sektorin velanmaksukykyyn, ja siten korkoihin, ei ole välttämättä kuitenkaan yhtä suora kuin käytettäessä valtion omaa budjettialijäämää.

Vaihtotasealijäämä kuvaa nettovelkaantumista ulkomaille. Jos tämä velkaantuminen johtuu yksityisen sektorin liiallisesta kulutuksesta ja sitä seuraavasta velkaantumisen kasvusta, johtaa se luottoriskin kasvuun yksityisellä sektorilla. Yksityisen sektorin velkaantumisen purkamisesta seuraa taloudellisen aktiviteetin heikentymiseen, joka taas johtaa siihen, että valtion tulot pienenevät ja menot kasvavat suhdanneautomaatiikan myötä (De Grauwe & Ji, 2012). Tällöin myös valtion velkaantuminen lisääntyy ja riski maksukyvyttömyydestä kasvaa. Vastaavasti ulkomainen velkaantuminen voi seurata suoraan suurista julkisista menoista. Tällöin säästöjen kasvanut kysyntä korvautuu ulkomaisilla säästöillä ja siten vaihtotasealijäämällä (Gale & Orzag 2004).

Esimerkiksi De Grauwe ja Ji (2012) ovat käyttäneet edellä esitettyyn teoriaan nojaten vaihtotasealijäämää Euroopan valtioiden välisten pitkien korkojen erojen selittämisessä. Monissa De Grauwen ja Jin (2012) malleissa vaihtotasealijäämän kertoimet eivät kuitenkaan osoittaudu merkitseviksi. Teorian perusteella vaihtotasealijäämä saattaa vaikuttaa perustellulta tulevaisuuden odotuksia kuvaavalta muuttujalta, mutta se ei silti sisällä tarkasti kaikkia tulevaa julkisen talouden tilaa kuvaavia vaikutuksia, joita esimerkiksi budjettialijäämät ja ennustettu velkasuhteen kasvu sisältävät. Esimerkiksi monessa tämän tutkielman aineiston havainnossa maalla on samanaikaisesti vaihtotasealijäämä ja huomattava julkisen sektorin alijäämä tai vastaavasti julkisen sektorin ylijäämä ja vaihtotasealijäämä. Koska monissa aineiston aikasarjoissa vaihtotase on pitkäkestoisesti alijäämäinen eikä julkinen budjetti silti käänny alijäämäiseksi, voidaan edellä esitettyä

päätelyketjua pitää hiukan ontuvana. Täten vaihtotasealijäämää ei voida pitää yhtä hyvänä valtion rahoitusasemaa kuvaavana muuttujana kuin valtion budjettialijäämää. Tässä tutkielmassa käytetään tulevaa julkisen talouden tilaa kuvaavana muuttujana pääasiassa valtion budjettialijäämää, koska sillä voidaan olettaa olevan vaihtotasetta suurempi yhteys kyseisellä aikaperiodilla vallitseviin odotuksiin valtion velanhoitokyvystä.

3.2.3 Velkasuhde selittävänä muuttujana

Tässä tutkielmassa käytetään yhtenä korkotasoa selittävänä muuttujana OECD:n raportoimaa valtion bruttovelan osuutta bruttokansantuotteesta. Täten säilytetään vertailtavuus aikaisempiin tutkimuksiin. Velkasuhteella ja budjettialijäämällä on ollut kaikissa korkotasoa mallintavissa tutkimuksissa toisistaan eroava vaikutus korkotasoon. Velkasuhteen vaikutus on aina jäänyt budjettialijäämän vaikutusta pienemmäksi (Faini 2006). Syy tähän löytyy budjettialijäämien autokorreloituneisuudesta. Laubach (2009) esittää, että Yhdysvalloissa yhden prosentin nousu odotetussa budjettialijäämässä aiheuttaisi noin kuuden prosentin nousun odotetussa velkasuhteessa. Laskelmissaan hän käyttää alijäämien autokorrelaatiokertoimena lukua 0,83. Saman logiikan pystyy valjastamaan myös tässä tutkielmassa käytettävään aineistoon, jonka liitteessä on esitelty kunkin maan budjettialijäämien autokorrelaatiokertoimet. Keskimäärin kertoimet ovat suuruudeltaan noin 0,8. Tällöin yhden prosentin nousu alijäämässä aiheuttaisi noin $\frac{1}{1-0,8} = 5$ prosentin nousun velkasuhteessa pidemmällä aikavälillä. Vaikka tämä lähestymistapa onkin vain teoreettinen yleistys, auttaa se ymmärtämään budjettialijäämien ja velkatason toisistaan eroavia vaikutuksia korkotasoon.

Budjettialijäämiä ja valtion velkasuhdetta ei tarvitse empiirisessä mallinnuksessa nähdä toisiaan poissulkevinä muuttujina. Siinä missä budjettialijäämän voidaan nähdä kuvaavan valtion rahoitusaseman kehitystä lähitulevaisuudessa, kuvaa bruttovelka suhteessa bruttokansantuotteeseen valtion rahoitusasemaa huomattavasti pidemmällä aikavälillä. Yksi tämän tutkielman tärkeimmistä huomionaiheista onkin valtion velkasuhteen vaikutus alijäämien ja korkotason väliseen yhteyteen. Hypoteesina on, että alijäämien aiheuttamat pudotukset säästöissä korvaantuvat (ainakin osittain) ulkomaisilla säästöillä niin kauan, kun valtion velkasuhde on riittävän matala ja valtion maksukyky ei kyseenalaisteta. Korkeammilla velkasuhteen tasoilla valtion mahdollisuudet suoriutua olemassa olevan velkansa korkomaksuista voivat osoittautua pieniksi ja täten valtion maksukyky voidaan kyseenalaistaa helpommin perustein.

3.2.4 Velan ja alijäämän yhteisvaikutus

Luvussa kaksi esitetystä staattisesta valtion velkaantumisehdosta (yhtälö (2.7)) käy ilmi alijäämän vaikutus velkasuhteeseen annetuilla reaalikasvulla ja inflaatiolla. Mikäli valtion lisävelkaantumisen oletetaan olevan sen maksukykyä heikentävä asia, voivat valtion rahoittajat vaatia korkeampaa korkoa silloin kun budjettijäämä ei ole tarpeeksi suuri kattamaan olemassa olevasta velasta koituvia korkomaksuja. On tärkeää huomata, että valtion velkasuhteen kasvun voidaan olettaa heikentävän valtion maksukykyä erityisesti silloin, kun valtio on entuudestaan merkittävästi velkaantunut. Tärkeää on se, nähdäänkö valtiolla olevan mahdollisuuksia kerätä tulevaisuudessa nykyhetkeä huomattavasti suurempia veroja velkojen takaisin maksamiseksi (Eichengreen 2011).

Esimerkiksi Roubini (2001) ottaa kantaa yhtälössä (2.8) esitetyn valtion intertemporaalisen budjettirajoitteen ongelmallisuuteen maksukyvyn ja koron määrittäjänä. Hän esittää, että peräkkäisiä alijäämäisiä budjetteja tuottavien ja korkeasti velkaantuneiden valtioiden ei voida katsoa pystyvän uskottavasti sitoutumaan kireään finanssipolitiikkaan tulevaisuudessa. Vaikka valtion rahoitusteorian tasolla mahdolliset velan vähentämisepisodit ulottuvatkin kauas tulevaisuuteen, saatetaan valtion maksukykyä arvioida todellisuudessa vain keskipitkällä aikavälillä. Erityisesti tulevaisuudessa toimeenpantavien suurten veronkorotusten vääristävät vaikutukset työmarkkinoilla ja säästämässä sekä suuret sosiaaliset kustannukset julkisen kulutuksen leikkauksista tekevät finanssipoliittisen äkkikäännöksen mahdottomaksi. (Roubini 2001.) Pitkäkestoinen valtion velan akkumuloituminen vähentää täten velanhoidon uskottavuutta ja kasvattaa valtion rahoituskustannuksia.

Vastaavasti mikäli maan velkasuhde on lähellä nollaa, voi alijäämä olla tilapäisesti suuri. Rahoittajat eivät tällöin välttämättä menetä uskoansa maan velanhoidotekyvyn. Portfolioefektin kautta lisävelkaantuminen saattaa jopa hieman laskea valtion lainoistaan maksamaa korkoa (Caporale ja Williams 2002). Esimerkiksi Suomi on viime vuosina maksanut pitkistä lainoistaan alhaista korkoa, vaikka budjetit ovat olleet selvästi alijäämäisiä.

Seuraavassa käsitellään yhtä monista alijäämän ja velkatason yhteisvaikutusta kuvaavista malleista. Fainin (2006) mallin taustalla on velkaantumisen ja korkojen kiinteä riippuvuus toisistaan ja tästä seuraava mahdollinen huono tasapaino. Tärkein intuitio on se, että korkea velkaantuminen voi johtaa siihen, että sijoittajat kyseenalaistavat valtion maksukyvyn ja vaativat tarjoamalleen rahoitukselle korkeampaa korkoa. Korkeampi korko taas aiheuttaa valtion velanhoidokustannusten nousun, jonka seurauksena valtion menot kasvavat entisestään. Tämä puolestaan saa sijoittajat

kyseenalaistamaan valtion velanmaksukykyä entistä voimakkaammin ja vaatimaan suurempaa korkoa jne. Täten alijäämän nousun vaikutukset korkotasoon eivät ole välttämättä lineaarisia.

Fainin (2006) mallissa kasvu ja inflaatio oletetaan nolliksi. Malli yrittää havainnollistaa pelkästään korkotason vaikutusta sopeutustarpeeseen ja sopeutustarpeen vaikutusta korkotasoon. On kuitenkin ymmärrettävä, että valtion velkasuhteen kasvun pysäyttämiseen tarvittava ylijäämä on sitä pienempi, mitä suurempi on kansantalouden kasvuprosentti. Kasvun ja inflaation ollessa nolla, velkataso pysyy vakiona mikäli ylijäämä kattaa olemassa olevasta velasta koituvat korkomaksut (yhtälö (2.7)). Inflaation ja kasvun ollessa nolla puhutaan tässä yhteydessä velan nimelliskorosta. Täten velan tasapainottamiseen vaadittava ylijäämä ilman korkomaksuja merkitään aivan kuten yhtälössä (2.7)

$$YJ^* = \text{korkomaksut} \quad (\text{Faini 2006}).$$

YJ^* kuvaa sitä ylijäämää, joka tasapainottaa valtion budjetin ja pysäyttää velkaantumisen kasvun. Jos merkitään YJ :llä todellista toteutunutta ylijäämää, kuvaa $YJ^* - YJ$ vaadittavan menosopeutuksen suuruutta. (Faini 2006.) Tällä perusteella pieni toteutunut ylijäämä (YJ) voi johtaa siihen, että valtion kyky tasapainottaa budjettinsa kyseenalaistetaan. Kynnystä, jolla valtion budjetin tasapainottamismahdollisuudet kyseenalaistetaan, voidaan merkitä k :lla. Tällöin merkitään

$$YJ^* - YJ = k,$$

josta seuraa, että

$$YJ^* = YJ + k \quad (\text{Faini 2006}).$$

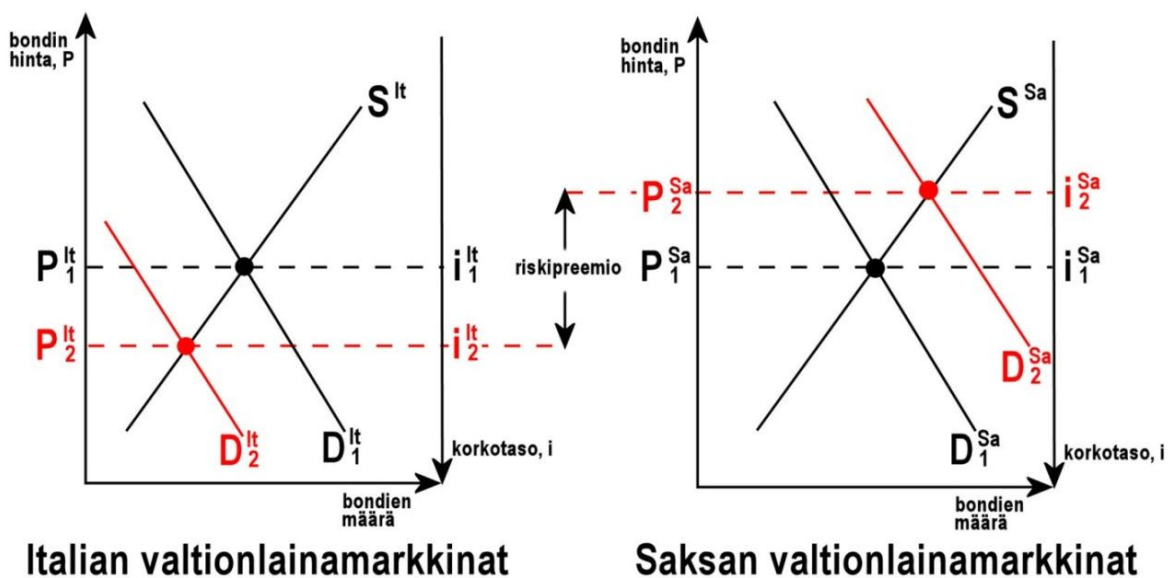
Kun valtion budjetin sopeutustarve ylittää kynnyksen k , nousee valtion velastaan maksama korkotaso, koska sijoittajat pitävät velkojen luottoriskiä tällöin suurempana. Kuvassa 3.4b on pyritty havainnollistamaan tätä ilmiötä. Siirryttäessä pisteestä $YJ + k$ oikealle valtion rahoittajat kyseenalaistavat maksukyvyn ja vaativat lainarahalleen korkoa R_2 koron R_1 sijaan. (Faini 2006.)

Kaltevasti nousevat käyrät kuvissa 3.4a-b kuvaavat sitä kuinka velan kasvun pysäyttämiseksi vaadittu budjettilyijäämä riippuu korkomaksuista. Mitä korkeampi on korko, sitä korkeampaa budjettilyijäämää vaaditaan velkaantumisen pysäyttämiseksi. (Faini 2006.) YJ^* on siis koron funktio. Huomattava on se, että tässä mallissa pyritään kuvaamaan valtion rahoitusasemaa hieman

lineaarisia vaikutuskanavia pitkin. Seuraavassa tarkastellaan tarkemmin aiemmissä tutkimuksissa löydettyjä riippuvuuksia velkaantumisen ja korkoerojen välillä.

3.3.1 Riskipremiot ja velkaantuminen

Rahoitusteoriassa saman maturiteetin ja valuutan velkakirjojen korkoerojen syynä ovat erot luottoriskissä. Kuvassa 3.5 on esitetty kahden valtion kymmenen vuoden lainojen kysyntä- ja tarjontakäyrät, jotka on asetettu lähtötilanteessa (hetkellä $t=1$) samalle tasolle $D_1^{It} = D_1^{Sa}$ ja $S_1^{It} = S_1^{Sa}$.



Kuva 3.5. 10-vuotisten valtionlainojen välinen riskipremio. Lähde: Mishkin (2003).

Valtion velkakirjojen tarjonnan pysyessä ennallaan, nousu Italian laiminlyöntiriskissä siirtää Italian valtionlainojen kysyntäkäyrää vasemmalle ja suhteellisesti turvallisempien Saksan valtionlainojen kysyntäkäyrää oikealle. Ajan hetkellä $t=2$ Italian valtion lainojen kysyntää kuvaa D_2^{It} ja Saksan valtionlainojen kysyntää D_2^{Sa} . Verrattuna lähtötilanteeseen, uusissa tasapainoissa Italian valtionlainojen hinta on matalampi ja korko korkeampi, Saksalla päinvastoin. Mikäli Saksan kymmenen vuoden valtioiden lainoja pidetään täysin riskittöminä, kuvaa valtionlainojen korkoero riskipremiota, jonka Italia joutuu maksamaan velkapapereihinsa liitetystä riskistä.

Valtionlainoihin liitettyä luottoriskiä onkin mallinnettu empiirisissä tutkimuksissa usein vertaamalla yllä esitetyllä tavalla valtionlainan korkoeroa riskittömänä pidettyyn valtionlainaan. Esimerkiksi

Bernoeth et al. (2004) vertaavat 13 Euroopan maan Saksan valuutassa liikkeelle laskemien valtionlainojen korkoeroja Saksan valtionlainojen korkoihin ja toteavat valtion velkasuhteen erotuksen Saksan velkasuhteesta merkittäväksi selittäjäksi korkoerolle, joskin tämä vaikutus todetaan pääasiallisesti epälineaariseksi. Velkasuhde-erotuksen lineaariset vaikutukset korkoeroon pienenevät yhteisvaluutan ensimmäisinä vuosina, mutta epälineaariset vaikutukset (velkasuhde-erotuksen neliö) suurenevät (Bernoeth et al. 2004). Tutkimuksen perusteella rahaliiton alkuvuosina Saksaa velkaantuneemmat valtiot maksoivat vain hieman Saksaa suurempaa korkoa, jos velkasuhde oli alle 68,5 prosenttiyksikköä yli Saksan velkasuhteen, mutta maakohtainen riskipremio nousi selvästi tämän kynnyksen yläpuolella. Selityksenä ilmiölle käytettiin kyseisen työpaperin julkaisuaikana sitä, että EMU-maiden ei uskota antavan toistensa ajautua rahoitusvaikeuksiin, ellei julkinen talous ole ollut kestävämmällä pohjalla yhtäjaksoisesti todella pitkään (Bernoeth et al. 2004). Huomattavaa kuitenkin on, että tutkimuksen aineisto ulottui vuodesta 1991 vain vuoteen 2002. Täten pääomamarkkinoiden integroitumisen kausi jäi pääosin huomiotta ja varsinaiset havainnot rahaliiton kolmannelta vaiheelta jäivät hyvin vähäisiksi. Luultavasti tästä syystä velkasuhteiden erotusten neliöiden merkitsevyysasteet osoittautuivat niin suuriksi.

Kirjallisuudessa on käytetty valtionlainojen riskipreemiota selitettävänä muuttujana myös 10 vuoden valtionlainojen korkoeroa saman maturiteetin ja valuutan koronvaihtosopimukseen (interest rate swap)⁴. Afonso ja Strauch (2007) tutkivat koronvaihtosopimusten ja valtion lainojen pitkien korkojen välisiä eroja Euroopassa ja osoittavat, että vuoden 2002 aikana ilmenneillä fiskaalisilla tapahtumilla (fiscal events) ei ole merkitseviä pysyviä vaikutuksia valtioiden velkojen laiminlyöntiriskiin. Vaikka tutkimus seuraakin ansioituneesti fiskaalisten tapahtumien vaikutuksia päivätasolla, sen rajoittuminen vain vuoteen 2002 jättää kuitenkin huomiotta pitkäkestoiset velan akkumuloitumisen vaikutukset valtion velkojen luottoriskiin.

Ardagna et al. (2007) puolestaan osoittavat swap-korkojen olevan yhtäläillä riippuvaisia shokeista finanssipolitiikassa. Yhden prosentin nousu alijäämässä ilman korkomaksuja nostaa heidän tutkimuksensa mukaan swap-korkoja 10 peruspistettä⁵, mikä viittaisi siihen, että finanssipolitiikka vaikuttaa myös sellaisten sijoitusinstrumenttien korkoihin, jotka eivät ole valtion liikkeelle laskemia. Samassa tutkimuksessa valtion alijäämä ja velkasuhde eivät vaikuta tilastollisesti merkitsevästi 10 vuoden valtionlainojen ja saman maturiteetin swap-korkojen väliseen eroon. Tämä voi tarkoittaa sitä, että aineistoon sisältyvällä aikavälillä (1975–2002) finanssipolitiikka ei vaikuta

⁴ Koronvaihtosopimuksessa vaihdetaan kiinteä korkomaksujen virta vaihtuvakorkoiseksi ja päinvastoin. Swap-koroksi määritetään korko, jonka kiinteän korkovirran haluava osapuoli laskennallisesti maksaa vaihtuvan korkovirran haluavalle osapuolelle (tai osapuolien välissä toimivalle pankille).

⁵ Peruspiste tarkoittaa prosenttiyksikön sadasosaa. 100 peruspistettä vastaa yhtä prosenttiyksikköä.

valtionlainojen korkoihin suoraan luottoriskin kautta, mutta vaikutus voi syntyä lainattavien varojen kysynnän kasvun kautta tai odotetun inflaation nousun kautta. Intuitiona selitykselle on se, että samat selittäjät liikuttavat swap-korkoja ja valtionlainojen korkoja samaan suuntaan. Esimerkiksi uhka korkeasta inflaatiosta nostaa molempia pitkiä korkoja.

Toisaalta velkojen luottoriskin mahdollisuutta voidaan mallintaa myös tapahtuneiden velkajärjestelyjen kautta. Tällöin tarkastellaan niitä olosuhteita, joissa valtiot ovat perinteisesti ajautuneet maksukyvyttömyyteen. Esimerkiksi Manasse et al. (2003) mallintavat kehittyvien valtioiden velkakriisien todennäköisyyttä logit-mallin avulla. Aineistossaan heillä on 47 maan havainnot vuosilta 1970–2002. Tuloksissa esitetään, että suuri julkinen velka/BKT lisää todennäköisyyttä ajautua maksukyvyttömyyteen (Manasse et al. 2003). Heidän mallissaan alijäämän vaikutusta velkojen laiminlyöntiin ei pystytä tilastollisesti näyttämään toteen, mikä saattaa johtua osaltaan puutteista aineiston tiedoissa, mutta autokorreloituneiden alijäämien voidaan katsoa aiheuttavan nousun velkaantumisessa tulevaisuudessa ja siten vaikuttavan myös maksujen laiminlyönnin todennäköisyyteen tulevaisuudessa. Täten velkamaiden rahoittajilla on historiallisestikin syytä pelätä maksujen laiminlyöntiä korkeammilla velkatasoilla.

Huomattava on kuitenkin se, että Manassen et al. (2003) aineistoon ei ollut sisällytetty yhtäkään tämän tutkimuksen aineiston korkean tulotason maista. Mikäli Manesse et al. (2003) löytämien riippuvuussuhteiden oletetaan koskevan vain heidän käyttämänsä aineiston valtioita eikä valtioiden koko populaatiota, voidaan velan akkumuloitumisen vaikutuksia luottoriskiin tässä suhteessa kyseenalaistaa. Näyttää siltä, että vuonna 2012 on kuitenkin mahdotonta väittää kehittyneiden valtioiden velkojen luottoriskin määräytyvän globaaleilla rahoitusmarkkinoilla jotenkin muusta maailmasta irrallisena.

3.3.2 Riskipreemiot finanssikriisin jälkeen

Aiemmin jo todettiin, että finanssikriisin jälkeen kansainväliset institutionaaliset sijoittajat ovat järjestelmällisesti paenneet riskipitoisista sijoitusinstrumenteista kohti riskittömiä instrumentteja (Oppers et al. 2011). Tässä tutkielmassa käytössä oleva aineisto sisältää pääasiallisesti havaintoja Euroopan ja maailman pääomamarkkinoiden yhdentymisen ajalta, jolloin kehittyneiden talouksien luottoriskejä pidettiin hyvin pieninä. Aineiston loppupään havainnot sisältävät kuitenkin tietoja finanssikriisin jälkeiseltä ajalta, joten institutionaalisten sijoittajien suhtautuminen valtioihin ja valtionlainoihin selkeämmin heterogeenisenä joukkona tulee jossain määrin huomioitua. Oppers et al. (2011) esittävät keräämänsä aineiston perustella, että osa institutionaalisista sijoittajista,

erityisesti eläkerahastot, ovat paenneet finanssikriisin jälkeen Euroopan velkamarkkinoilta ja hakeneet tuottoja kehittyvien markkinoiden valtioiden velkapapereista. Osa sijoittajista on puolestaan vetäytynyt ainoastaan turvallisimpana pitämiinsä matalien tuottojen velkapapereihin. Tämän lisäksi sijoittajien kasvanut likviditeettiriskin karttaminen selittää siirtymistä pitkän maturiteetin sijoituskohteista kohti lyhyempää maturiteettia. (Oppers et al. 2011.)

Edellä mainitut ilmiöt ovat vaikuttaneet finanssikriisin jälkeen toisien valtioiden lainakorkoihin positiivisesti ja toisien negatiivisesti. Likviditeettiriskin karttaminen on luonnollisesti nostanut kaikkien maiden 10 vuoden valtionlainojen korkoja, mutta toisien maiden korko on saattanut silti laskea ja toisien nousta johtuen epäsymmetrisistä luottoriskeistä. Seuraavassa luvussa rakennettu empiirinen malli pyrkii huomioimaan likviditeettiriskin kasvun pääasiallisesti vuosidummyjen avulla, mutta erot luottoriskissä pyritään selittämään velkaantumista kuvaavien muuttujien avulla.

3.3.3 Riskipreemiot ja kasvuennusteet

Korkeat velkasuhteet ja jatkuvasti velkaantuneisuutta lisäävä finanssipolitiikka ovat erityisen merkityksellisiä silloin, kun valtion talouskasvu on hidasta tai negatiivista. Yllä esitetty Fainin (2006) malli velan ja alijäämän yhteisvaikutuksesta perustui yhtälöön (2.7), jossa velkasuhteen esitettiin pysyvän vakiona, mikäli budjettilyijäämä vastaa reaalisia korkomaksuja. Silloin kun tekijöitä ei vakioitu, nämä reaaliset korkomaksut riippuivat nimellisistä korkomaksuista, inflaatiosta sekä kasvuprosentista. Mikäli velkasuhteen muutos tulevaisuudessa on tosiaan se tekijä, joka riskipreemiota määrittää, on myös korkomaksujen kannalta erityisen tärkeää, että kasvu ja kasvuennusteet eivät muodostu negatiivisiksi. Yhtälöistä (2.6) ja (2.7) on havaittavissa, että alhaisella kasvuprosentilla valtion velkasuhde kasvaa, ellei nimelliskorko ole todella alhainen tai inflaatio todella korkea. Tämä on myös valtioiden lainasitoumuksia ostavien rahoittajien tiedossa, mistä johtuen alijäämäiset budjetit ja negatiiviset kasvunäkymät jo ennestään velkaantuneilla mailla herättivät suurta epäluottamusta rahoitusmarkkinoilla vuosien 2010 ja 2011 aikana.

Oppers et al. (2011) osoittavat institutionaalisten ja kaupallisten sijoittajien pääomien allokaatiota tilastoivan paneeliaineiston avulla, että kasvuennusteilla on tilastollisesti merkitsevä vaikutus maahan tulevien pääomavirtojen selittäjänä. Nousu maan BKT:n kasvuennusteessa johtaa lisäykseen sekä oman pääoman-ehtoisten sijoituskohteiden että joukkovelkakirjojen kysynnässä kyseisessä maassa. Tämä selittyy sillä, että korkea kasvu lisää yritysten tuottoja sekä mahdollisesti laskee velkakirjojen luottoriskiä. Samalla tavoin korkea kasvu lisää verotuloja ja vähentää valtion menoja. Negatiiviset kasvuennusteet puolestaan johtavat pääoman poistumiseen maasta. (Oppers et

al. 2011.) Tämä tilanne on ollut hyvin ilmeinen muun muassa Espanjassa keväällä 2012. Odotetun talouskasvun merkittävyyttä valtion lainakustannusten selittäjänä on täten syytä pitää mahdollisena.

Reinhart ja Rogoff (2010) ovat pyrkineet osoittamaan, että velkaantuminen vaikuttaa itsessään heikentävästi kasvuun. Tämän tutkielman laajuuden puitteissa ei ole syytä perehtyä velan ja kasvun välisiin yhteyksiin sen tarkemmin, riittää kun hyväksytään, että heikko kasvu saattaa helposti lisätä valtion velkaantumista tulevaisuudessa.

Kasvuennusteita ei erikseen käytetä tässä tutkimuksessa maiden korkotasoa selittävänä muuttujana. Sen sijaan osassa luvun neljä malleista pyritään huomioimaan kasvuennusteiden vaikutukset sisällyttämällä alijäämän tilalle selittäväksi muuttujaksi ennuste valtion bruttovelan muutoksesta. Tämän muuttujan voidaan olettaa sisältävän informaatiota valtion kasvuennusteista, koska muuttujan tekijöihin sisältyy BKT. Muuttujat velkasuhteiden kasvuennusteiksi on johdettu kunkin OECD:n Economic Outlookin julkaisun yhteydessä ilmoitetuista ennusteista.

3.3.4 Riskipreemiot ja inflaatio-odotukset

Tämän tutkielman aineistossa jokaisen valtion velka on ennen vuotta 1999 merkitty kunkin maan omassa valuutassa. Euroopan rahaliittoon liittyttyään maat ovat merkinneet liikkeelle laskemansa velkakirjat yhteisvaluutta Eurossa, jonka liikkeellelaskusta puolestaan vastaa riippumaton Euroopan Keskuspankki. Näin ollen yhdelläkään rahaliiton jäsenmaalla ei olisi pitänyt olla mahdollisuutta vaikuttaa velkansa reaaliiseen arvoon inflaation kautta. Aineistossa on myös maita, joiden kohdalla velan maksu inflaation avulla on ollut oman keskuspankin käsissä tähän päivään asti. Valtionlainojen nimelliskorot voivat täten nousta myös seurauksena inflaatio-odotusten noususta, varsinkin, jos on olemassa pelkoa velan monetarisoinnista. Baldacci et al. (2011) esittävät, että kehittyvissä talouksissa maan omassa valuutassa liikkeelle lasketulta velalta vaadittu korko voi nousta merkittävästi inflaatio-odotusten nousun seurauksena. Tällaisia episodeja ei mahdu tässä tutkielmassa käytössä olevan havaintoaineiston joukkoon, mutta teorian perusteella tällaiset pelot velan monetarisoinnista ovat mahdollisia myös kehittyneissä valtioissa. Historia on osoittanut, että velan monetarisointi on aina seurausta valtion suuresta velkaantumisesta (Reinhart ja Rogoff 2009). Jos aineiston havainnoissa on olemassa tällaisia vaikutuksia korkoon, ne tulevat huomioiduksi velkamuuttujien sisällyttämisen kautta. Oletuksena toki on, että rahapolitiikan kontrollit eivät huomioi kaikkia odotuksiin vaikuttavia tekijöitä.

4 EMPIIRINEN MALLINNUS VALTIONLAINOJEN KORKOTASOSTA

Tässä luvussa mallinnetaan valtion velkaantumista kuvaavien muuttujien vaikutuksia valtionlainojen korkotasoon käyttäen kansallisia ja globaaleja muuttujia rahapolitiikan ja suhdannesyklisen tilanteen kontrolloimiseen.

4.1 Aineisto ja estimointimenetelmä

4.1.1 Aineisto

Tutkielmassa käytettyyn aineistoon sisältyy selitettävänä muuttujina vuosittaiset havainnot 16 OECD-maan 10-vuotisten valtionlainojen laskennallisesta korosta jälkimarkkinoilla vuosina 1991–2010. Korot on laskettu kullekin vuodelle keskiarvoina joko päivittäisestä datasta tai keskiarvona kunkin kuukauden viimeisen keskiviikon tai viimeisen perjantain tiedoista. Irlannin pitkät korot on tilastoitu valtion 15-vuotisten lainojen koroista. Irlannin ohella aineiston muut maat ovat Australia, Itävalta, Belgia, Kanada, Tanska, Suomi, Ranska, Saksa, Italia, Hollanti, Norja, Espanja, Ruotsi, Sveitsi ja Iso-Britannia. Euroopan ulkopuolisia kehittyneitä valtioita on näin ollen mukana kaksi ja Euroopan rahaliiton ulkopuolisia maita seitsemän.

Käytettävien mallien tärkeimmät selittävät muuttujat ovat edellisessä luvussa esitetyt pankkien välinen 3 kk:n rahoitusmarkkinakorko (lyhkorko), budjettialijäämä ilman korkomaksuja (alijäämä)⁶, valtion bruttovelka suhteessa BKT:hen (velka/bkt), reaalisen bruttokansantuotteen kasvu suhteessa edellisvuoteen (bktkasvu) sekä kuluttajahintojen nousuvauhti (inflaatio). Tiedot koroista, inflaatiosta ja julkista velkaantumista kuvaavista muuttujista ovat OECD:n Economic Outlook 90:stä. Reaalisen BKT:n kasvu on peräisin IMF:n WEO:sta syyskuulta 2011.

Kaikki aineiston maat ovat kehittyneitä talouksia, joissa vuoden 2005 hinnoilla laskettu BKT/capita vuonna 2010 oli yli 25000 \$. Aineistoon on sisällytetty ne maat, joiden kohdalla tiedot tutkimuksessa tarvittavista muuttujista olivat saatavilla. Tutkimus kohdistuu pelkästään korkean tulotason kehittyneisiin valtioihin, joiden valtionlainoja on pidetty yleisesti turvallisina sijoituskohteina. Tarkastelu halutaan näin rajoittaa sellaisiin OECD-maihin, joissa luottoriskin kohoaminen ja muiden korkotasoa selittävien tekijöiden vaikutukset voidaan yhtenäistää maille yhteisellä β -kertoimella.

⁶ On tärkeä huomata, että monista muista tutkimuksista poiketen tässä tutkimuksessa alijäämämuuttujana käytetään ainoastaan alijäämää ilman korkomaksuja. Tällöin vältytään merkittävältä endogeenisuudelta selittävässä muuttujassa.

Yhdysvallat on jätetty aineiston ulkopuolelle, koska dollarin asema reservivaluuttana ei tee Yhdysvaltojen finanssipolitiikasta koituvia seurauksia täysin vertailukelpoisiksi muiden maiden kanssa. Esimerkiksi Euroopan velkakriisin puhjettua Yhdysvaltojen pitkien valtionlainojen korot ovat laskeneet huomattavasti, vaikka Yhdysvallat tuottavat vuosittain selvästi alijäämäisiä budjetteja. Erityisesti keskuspankkien osto-ohjelmien puuttuminen selittävien muuttujien joukosta tekee Yhdysvaltojen korkotasoon vaikuttavien tekijöiden kontrolloinnin erityisen vaikeaksi.

Japani on jätetty aineiston ulkopuolelle johtuen valuuttaan kohdistuvista suurista revalvoitumispaineista (ks. McKinnon ja Goyal 2003). Jos yenin oletetaan vahvistuvan, on Japanin julkisella sektorilla mahdollisuus velkaantua ilman suurta nousua korkotasossa. Tämän lisäksi velkojen luottoriski riippuu hyvin paljon siitä, onko velka ulkomaisille vai kotimaisille talousyksiköille. Japani on tässä suhteessa hyvin poikkeava talous, ja koska käytetyissä malleissa ei kontrolloida sitä kuka velan omistaa, on Japani syytä jättää pois tarkastelusta. Näitä kahta poikkeusta lukuun ottamatta aineiston maiden muuttujissa ei ole havaittavissa systemaattisia eroja muihin korkean elintason maihin.

4.1.2 Maakohtaiset vakiotermit

Yksinkertaisimmassa spesifikaatiossa mallinnetaan velkasuhteen (velka/bkt) ja alijäämän ilman korkomaksuja (alijäämä) vaikutusta valtionlainojen pitkiin korkoihin käyttämällä rahapolitiikan kontrollina ainoastaan lyhyitä rahoitusmarkkinakorkoja (lyhkorko). Koska tutkimuksen aineisto sisältää havaintoja eri maista eri ajankohdilta, on huomioitava erilaisten otosjakaumien mahdollisuus maiden välillä. Mikäli kaikkien maiden ($i=1, \dots, 16$) otokset kerätään yhteen ja estimoidaan kaikille havainnolle (NT) yhteinen malli

$$y_{it} = \alpha + \beta'x_{it} + u_{it} \quad i = 1, \dots, N, \quad t = 1, \dots, T, \quad (4.1)$$

saattaa se johtaa virheellisiin tuloksiin. Esimerkiksi selittävien muuttujien ollessa identtisiä maiden välillä, voi mailla olla silti olla erisuuruinen valtionlainojen korkotaso tasapainoisella budjetilla, jolloin kaikille yhteinen regressio tuottaa vääriä tuloksia. Eroavat arvot korkotasossa voivat johtua esimerkiksi kullekin valtiolle kehittyneestä, ei-mittavissa olevasta, maineesta velan takaisinmaksajana. Vastaavasti Irlannin lainojen pidemmät maturiteetit voivat nostaa kyseisen maan vakiotermiä.

Malleja, joissa on vakioiset regressiokertoimet, mutta ryhmittäin (maittain) eroavat vakiotermit,

käytetäänkin useimmiten paneelidatan analysoinnissa, johtuen niiden yksinkertaisesta ratkaisusta edellä esitettyyn ongelmaan (Hsiao 2003). Tällöin korkotasoa kuvaava malli on muotoa

$$y_{it} = \alpha_i^* + \sum_{k=1}^K \beta_k x_{kit} + u_{it}, \quad i = 1, \dots, N, \quad t = 1, \dots, T, \quad (4.2)$$

jossa α_i^* kuvaa maan i vakiotermin ja β_k antaa regressiokertoimen jokaiselle selittävälle muuttujalle $1, \dots, K$. Nämä regressiokertoimet ovat mallissa kaikille maille samoja, eivätkä riipu myöskään ajan hetkestä t . Maan i havaintovuoden t virhetermiä kuvaa u_{it} .

Seuraavassa testataan lineaaristen rajoitteiden avulla tässä tutkimuksessa käytetyn redusoidun mallin vakiotermien yhtäläisyyttä olettaen muuttujien β -kertoimet kaikille maille samoiksi. Testi tehdään yllä esitetylle yksinkertaiselle kolmen selittävän muuttujan spesifikaatiolle ja sillä pyritään osoittamaan, että korkotason mallintaminen maakohtaisia vakiotermejä käyttäen on käytössä olevalla aineistolla perusteltua. Rajoittamaton malli on muotoa

$$y_{it} = \alpha_i^* + \beta' x_{it} + u_{it}, \quad (4.3)$$

jossa x_{it} on kolmen selittävän muuttujan 3×1 vektori ja β' on 1×3 vektori. Malliin sisällytyt selittävät muuttujat ovat velka/bkt, lyhkorko sekä alijäämä. Selitettävä muuttuja y_{it} kuvaa valtion 10-vuotisten lainasitoumusten laskennallista korkoa.

Selvitettäessä ryhmäkohtaisten vakiotermien pätevyyttä selittävinä muuttujina asetetaan rajoittamattomalle yhtälölle (4.3) $N-1$ lineaarista rajoitetta ja testataan ovatko vakiotermit $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_N$ kaikille ryhmille yhtä suuria. Testisuure on muotoa

$$F = \frac{(S_2 - S_1)/(N - 1)}{S_1/[N(T - 1) - K]},$$

jossa S_2 on rajoitetun mallin jäännösneliösumma ja S_1 on rajoittamattoman, eli ryhmäkohtaisten vakiotermien mallin, jäännösneliösumma. (Baltagi 1995.) Testin aineistossa maiden määrä $N=16$ ja aikaperiodien määrä $T=20$. Testisuureen arvoksi saadaan 3,48 kriittisen arvon ollessa 5 prosentin riskitasolla 1,67. Täten voidaan sanoa, että ryhmäkohtaisten vakiotermien malli selittää paremmin korkotason vaihtelua kuin yhden vakiotermin malli, kun oletetaan β -kertoimet kaikille ryhmille

samoiksi.

4.1.3 Kiinteiden vaikutusten malli

Kiinteiden vaikutusten mallissa (fixed effects model) selitettävään muuttujaan vaikuttavat sekä maittain, että aikaperiodeittain vaihtelevat eksogeenisten selittävien muuttujien arvot ja muuttujat, jotka ovat vakioita tietylle maalle (enemmän tai vähemmän) yli ajan. Tällöin mallia kuvaa yllä esitetty yhtälö (4.3), joka vektoreilla esitettynä on muotoa

$$Y = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_N \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} e \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \end{bmatrix} \alpha_1^* + \begin{bmatrix} 0 \\ e \\ \vdots \\ 0 \end{bmatrix} \alpha_2^* + \cdots + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ \vdots \\ e \end{bmatrix} \alpha_N^* + \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_N \end{bmatrix} \beta + \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \\ \vdots \\ u_N \end{bmatrix}, \quad (4.4)$$

jossa y_i sisältää maan i havainnot selitettävästä muuttujasta jokaiselta aikaperiodilta ja on täten $T \times 1$ vektori, X_i sisältää kaikkien selittävien muuttujien havainnot kaikilta aikaperiodeilta maassa i ja on täten $T \times K$ matriisi, u_i sisältää kaikkien maan i havaintojen virhetermit ja on y_i :n tavoin $T \times 1$ vektori, β on regressiokertoimien $K \times 1$ vektori ja e on $T \times 1$ vektori ykkösiä, mikä mahdollistaa sen, että kunkin maan jokaisessa havainnossa huomioidaan kyseisen maan vakiotermi α_i^* . (Hsiao 2003.) Tämä malli pyrkii ottamaan huomioon selitettävään muuttujaan (10 vuoden valtionlainojen korot) vaikuttavat kvantitatiiviset sekä kvalitatiiviset tekijät. Mallin virhetermiä kuvaavat oletukset ovat muotoa

$$E(u_i) = 0, \quad E(u_i u_i') = \sigma_u^2 I_T, \quad E(u_i u_j') = 0,$$

jossa I_T on $T \times T$ identiteettimatriisi (Hsiao 2003).

OLS-estimaatit α_i^* :lle ja β :lle saadaan minimoimalla virhetermien neliöiden summat

$$\sum_{i=0}^N u_i' u_i = \sum_{i=0}^N (y_i - e \alpha_i^* - X_i \beta)' (y_i - e \alpha_i^* - X_i \beta). \quad (4.5)$$

Ottamalla osittaisderivaatat yllä olevasta yhtälöstä α_i^* :n suhteen ja asettamalla ne nolaksi saadaan

$$\hat{\alpha}_i^* = \bar{y}_i - \beta' \bar{X}_i \quad i = 1, \dots, N, \quad (4.6)$$

jossa $\bar{y}_i = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T y_{it}$ ja $\bar{X}_i = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T X_{it}$. (Hsiao 2003.) Saatu estimaatti α_i^* :lle selittyy sillä, että kunkin maan jokaiseen havaintoon sisältyy sama vakiotermi α_i^* , kun taas selittävien ja selitettävien muuttujien arvot eroavat kussakin havainnossa. Selvitettäessä α_i^* :n estimaattia jaetaan sen ja selittävien sekä selitettävien muuttujien yhteenlasketut havainnot T:llä, jolloin selittävien ja selitettävien muuttujien T-pituisista yhteenlasketuista muodostuu kyseisten muuttujien keskiarvot ryhmälle i.

Sijoittamalla α_i^* :lle saatu estimaatti yhtälöön (4.5) ja ottamalla osittaisderivaatat β :n suhteen saadaan

$$\hat{\beta}_{CV} = \left[\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (x_{it} - \bar{x}_i)(x_{it} - \bar{x}_i)' \right]^{-1} \left[\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (x_{it} - \bar{x}_i)(y_{it} - \bar{y}_i) \right], \quad (4.7)$$

jota kutsutaan “least-squares dummy-variable” (LSDV) -estimaattoriksi, koska jokaiselle ryhmälle laskettu vakiotermi voidaan nähdä maadummin kertoimena. Tällä menettelyllä selittävien muuttujien matriisiin ei tarvitse sisällyttää maadummyja, riittää että muuttujat transformoidaan vähentämällä niistä kunkin maan aikasarjan keskiarvo. Saman estimaattorin voi täten esittää myös muodossa

$$\hat{\beta}_{CV} = \left[\sum_{i=1}^N X_i' Q X_i \right]^{-1} \left[\sum_{i=1}^N X_i' Q y_i \right], \quad (4.8)$$

jossa $T \times T$ transformaatiomatriisi $Q = I_T - \frac{1}{T} ee'$ kertoo jokaisen muuttujan havainnon ykkösellä ja vähentää siitä kyseisen muuttujan havaintoryhmän (maan aikasarjan) keskiarvon. (Hsiao 2003.) Tätä maakohtaisten kiinteiden vaikutusten (fixed effects) estimaattoria tullaan käyttämään jatkossa selvittäessä velkaantumisen vaikutuksia havaintoaineiston maiden velanhoitokustannuksiin.

4.2 Tulokset

4.2.1 Alijäämän ja velkatason lineaariset vaikutukset valtion velanhoitokustannuksiin

Edellisessä luvussa esitettiin kuinka rahapoliittiset toimenpiteet voivat vaikuttaa koko valtionlainojen tuottokäyrään. Aineiston aikasarjahavaintojen perusteella sekä valtionlainojen

lyhyet korot että pankkien välisten lyhyiden velkasitoumusten korot reagoivat kuitenkin pitkiä korkoja voimakkaammin esimerkiksi muutoksiin keskuspankin ohjauskorossa. Rahapolitiikan aiheuttamat vaikutukset valtionlainojen pitkiin korkoihin pyritään kontrolloimaan kaikissa tässä luvussa esitetyissä estimoinneissa, joissa keskitytään tutkimaan alijäämäisen finanssipolitiikan vaikutuksia korkotasoon. Rahapolitiikan kontrolleja ovat lyhyt rahoitusmarkkinakorko sekä inflaatio. Maan syklisen tilanteen kontrolloimiseen käytetään puolestaan BKT:n kasvua.

Tutkimuksen havaintoaineisto ulottuu vuodesta 1991 vuoteen 2010. Aineistoon mahtuu täten aikaperiodeja, jolloin valtionlainamarkkinat ovat olleet erilaisissa mittasuhteissa globaalit ja monien maiden kohdalla myös valuutta, jossa velka on määrätty, on muuttunut itsenäisestä yhteiseksi. Paneeliaineistoissa aikaperiodikohtaisten vaikutusten kontrollointiin käytetään useimmiten vuosidummyja, jotka saavat tietynä ajankohtana arvon yksi ja muulloin arvon nolla. Vuosidummyjen tarkoituksena on kontrolloida kaikki se vaihtelu korkotasossa, joka on ominaista vain kyseiselle aikaperiodille. Toisaalta vuosidummyt tekevät lisäselittäjinä usein mallin muista muuttujista merkityksettömiä selittäjiä kasvattamalla niiden β -kertoimien keskiarvoita. Esimerkiksi sellaisena vuonna, jolloin suurin osa aineiston maista on velkaantunut merkittävästi, voi vuosidummy selittää korkotason noususta huomattavan osan jättäen alijäämän ja velkatason näkyvät vaikutukset pienemmiksi.

Toinen tapa lähestyä aikaperiodikohtaisten vaikutusten kontrollointia on sisällyttää malliin vuosidummyjen tilalle trendimuuttujat. Tämän tutkimuksen estimoinneissa käytetään trendimuuttujina aina lineaarista- ja epälineaarista trendiä. Lineaarista trendiä kuvaava muuttujan arvon määrittää se kuinka monennelta aikaperiodilta kyseinen havainto on peräisin. Epälineaarinen trendi määrittäytyy vastaavasti aikaperiodin järjestysluvun neliönä, esimerkiksi vuoden 1992 havainnot saavat arvon $2^2 = 4$. Trendimuuttujat ovat sikäli hieman vuosidummyja rajoitetumpia muuttujia, että ne jättävät paljon enemmän kunkin ajan hetken vaihtelusta muiden muuttujien selitettäväksi, koska niiden oma selitysvoima on sidottu vain kahden trendikäyrän ympärille. Aikaperiodikohtaisia vaikutuksia voidaan kontrolloida myös sisällyttämällä selittäviin muuttujiin kullekin maalle i omat trendimuuttujat T_i ja T_i^2 . Näin tulee huomioitua paremmin eri vuosina kussakin tietyssä maassa korkotasoon vaikuttavat tekijät. Toki myös estimoitavien parametrien määrä nousee tällöin hyvin korkeaksi.

Taulukossa 4.1 on erilaisia kontrollimuuttujia ja aikaperiodikohtaisia vaikutuksia huomioivia muuttujia sisältävien lineaaristen mallien estimointituloksia. Sulkuihin on merkitty t-testisuureen arvo estimoidulle β -kertoimelle. Tähdet ***, ** ja * kuvaavat kertoimen merkitsevyyttä yhden,

viiden ja kymmenen prosentin riskitasoilla. Esitetyt estimointitulokset ovat peräisin yhtälön (3) muotoisesta mallista, jonka muuttujien arvot luetaan LSDV-estimaattorin toimintaperiaatteen mukaisesti erotuksina oman maan i keskiarvosta.

Taulukko 4.1. 10-vuotisten valtionlainojen korot ja finanssipolitiikka, LSDV-estimaattori

Selitettävä muuttuja: 10-vuoden valtionlainan laskennallinen korko							
	Malli (1)	Malli (2)	Malli (3)	Malli (4)	Malli (5)	Malli (6)	Malli (7)
ALIJÄÄMÄ	0,122 (8,63)***	0,064 (2,63)***	0,067 (2,80)***	0,088 (3,46)***	0,083 (4,49)***		
VELKA/BKT	0,020 (3,94)***	0,004 (0,93)	0,005 (1,26)	0,010 (2,55)**	0,010 (1,90)*	0,002 (0,392)	0,008 (2,33)**
LYHKORKO	0,658 (17,7)***	0,469 (5,39)***	0,462 (5,64)***	0,374 (7,11)***	0,288 (8,94)***	0,422 (6,11)***	0,309 (6,74)***
BKTKASVU	0,103 (6,52)***	0,000 (0,01)	0,002 (0,04)	0,020 (0,971)	0,032 (2,51)**	-0,006 (-0,192)	0,030 (1,30)
INFLAATIO			0,034 (0,85)	0,059 (1,50)	0,076 (2,27)**	0,037 (0,632)	0,085 (1,43)
E(Δ VELKA)						0,041 (3,01)***	0,043 (2,58)***
Vuosidummyt	EI	KYLLÄ	KYLLÄ	EI	EI	KYLLÄ	EI
Trendi ja Trendi ²	EI	EI	EI	KYLLÄ	EI	EI	KYLLÄ
Maakoht. T ja T ²	EI	EI	EI	EI	KYLLÄ	EI	EI
Havainnot (NT)	320	320	320	320	320	300	300

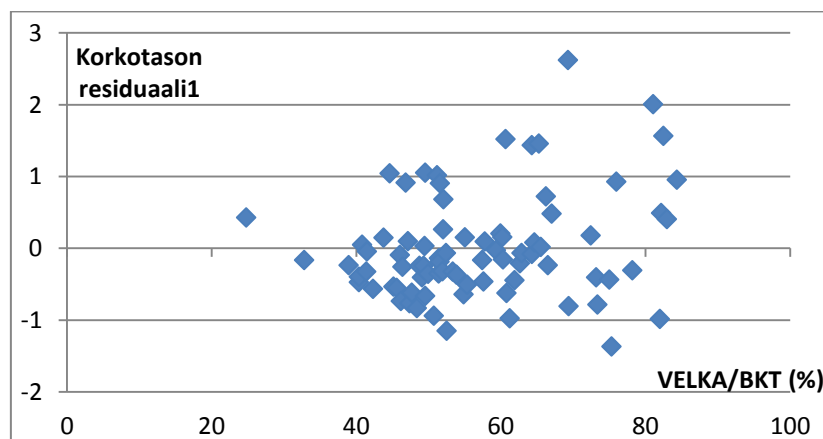
Mikäli aikaperiodikohtaiset efektit jätetään pois selittävien sarakkeesta, havaitaan esimerkiksi syklistä tilannetta kontrolloivan talouskasvumuuttujan korrelaatio valtionlainojen pitkien korkojen kanssa positiiviseksi (taulukon 4.1 malli (1)). Sama ilmenee mallista (5), jossa aikaperiodikohtaisia vaikutuksia kontrolloidaan maakohtaisilla trendimuuttujilla. Ilmiön selitykseksi esitettiin edellisessä luvussa sitä, että korkeasuhdanteessa ja korkean kasvun aikana investoinnit koetaan tuottoisemmiksi kuin muina aikoina, jolloin rahoituksen kasvanut kysyntä nostaa korkotasoa. Valtiot kilpailevat lainarahasta samoilla rahoitusmarkkinoilla ja joutuvat muiden tapaan maksamaan lainarahastaan korkeampaa korkoa. Tämän lisäksi korkean kasvun kausiin liitetään yleensä korkeat inflaatio-odotukset, jotka lisäävät lainarahasta vaadittua tuottoa. Myös Taylor-sääntöä noudattavien keskuspankkien voidaan olettaa reagoivan korkeasuhdanteessa rahapolitiikkaa kiristävillä toimilla

(Taylor 1993). Riippuvuussuhteen katoaminen vuosidummyjen sisältyessä malliin, viittaisi kuitenkin siihen, että korkotasoon vaikuttavaa voimakkaasti malleista puuttuvat globaalit tekijät.

Valtion velkatasoa kuvaavan muuttujan vaikutus korkotasoon osoittautuu niin ikään tilastollisesti merkitseväksi, kun vuosidummyja ei sisällytetä malliin. Velkatasomuuttujan merkitsevyyttä mallissa, johon on sisällytetty alijäämä, voidaan pitää jopa pienoisenä yllätyksenä. Esimerkiksi Ardagna et al. (2007) havaitsivat tutkimuksessaan velkataso- lineaariset vaikutukset merkityksettömiksi ja jopa negatiivisiksi. Selitykseksi Ardagna et al. (2007) havaitsemalle ilmiölle on esitetty sijoittajien halua vaihtaa huonolaatuista velkaa parempilaatuiseen valtion velkaan alhaisilla valtion velkatasoilla. Tämä kasvattaa valtion velkapaperien kysyntää ja laskee niiden korkoja. (Caporale ja Williams 2002.)

Tämänkin tutkimuksen aineistossa on paljon matalan velkataso- havaintoja, mutta malleissa (4) ja (5) käytettäessä Ardagna et al. (2007) tavoin aikaperiodikohtaisten efekti- en kontrolloimiseen trendimuuttujia todetaan velkataso- vaikutus korkotasoon silti merkitseväksi. Velkataso- vaikutus jää tosin pieneksi. Mallien (4) ja (5) mukaan yhden prosentin nousu valtion bruttovelassa suhteessa BKT:hen saa aikaan yhden peruspisteen nousun valtionlainojen pitkissä koroissa.

Kuvassa 4.1 korkotaso- riippuvuutta velkatasosta on mallinnettu käyttämällä residuaaleja mallista, jonka selittäjinä ovat lyhkorko, btkasvu ja inflaatio sekä maille yhteiset trendimuuttujat. Näiden muuttujien mallin residuaaleista on siis kontrolloitu rahapolitiikan, maan suhdannesykli- sen tilanteen sekä globaalien aikatrendien vaikutus korkotasoon. Maakohtaiset kiinteät vaikutukset korkotasoon on otettu huomioon LSDV-estimaattorissa itsessään. Residuaalit kuvaavat sitä vaihtelua korkotasossa, jota edellä mainitut kontrollimuuttujat eivät selitä. Nollaa suurempi residuaali tarkoittaa korkeampaa korkoa kuin mitä kontrollimuuttujien malli ennustaisi.

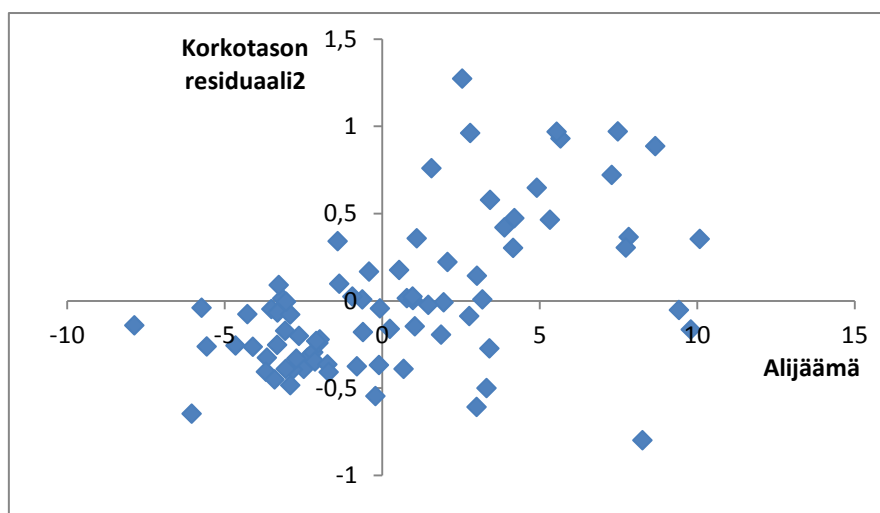


Kuva 4.1. Velkasuhteen vaikutus korkotasoon. Lähde: omat laskelmat OECD EO90:n pohjalta.

Havainnollistavuuden takia kuvaan 4.1 on sisällytetty vain neljän esimerkkimaan havainnot velkasuhteesta ja korkotason residuaalista. Nämä esimerkkimaat ovat Suomi, Espanja, Ruotsi ja Iso-Britannia. Tässä esitetyt 80 havaintoa kuvaavat hyvin sitä, kuinka korkea korkotaso korkeaan velkasuhteeseen yhteydessä ei ole itsestään selvyys käytetyssä aineistossa. Korkeilla velkasuhteilla korkotason residuaaleissa esiintyy suurta hajontaa.

Edellä jo mainittiin, että vuosidummyjen sisällyttäminen malleihin (2) ja (3) ja tekee monista selittäjistä merkityksettömiä sekä pienentää β -kertoimien arvoja. Tämä selittyy helpoiten havainnointiajankohtana ilmenevänä kehittyvien talouksien ja niiden finanssimarkkinoiden korkealla integroitumisella (Kumar ja Okimoto 2011). Talouskasvu sekä julkisen velan taso menettävät merkitystään selittäjänä, kun korot korreloivat voimakkaasti aikaperiodeittain maiden välillä.

Yllä esitetyissä malleissa alijäämien vaikutus korkotasoon on julkisen talouden tilaa kuvaavista muuttujista huomattavasti selkeämpi, silloinkin kun vuosidummyt on sisällytetty malliin. Vaikka aikaperiodikohtaisten efektien sisällyttäminen malliin heikentääkin alijäämän merkitsevyyttä selittäjänä, on alijäämän vaikutus valtionlainojen pitkiin korkoihin jokaisessa mallissa tilastollisesti erittäin merkitsevä. Vuosidummyt sisältävissä malleissa (2) ja (3) yhden prosentin nousu alijäämässä aiheuttaa 6-7 peruspisteen nousun valtionlainojen pitkissä koroissa, kun taas aikaperiodikohtaiset efektit kokonaan huomiotta jättävissä malleissa vaikutukset ovat noin 12 peruspistettä. Vaikka tuloksia ei ole tässä erikseen raportoitu, malleja on estimoitu myös jättämällä spesifikaatiosta pois inflaatio- ja kasvumuuttujia. Alijäämän β -kertoimet pysyvät tuolloinkin samalla vaihteluvälillä.



Kuva 4.2. Alijäämän vaikutus korkotasoon. Lähde: omat laskelmat OECD EO90:n pohjalta.

Kuvassa 4.2 on havainnollistettu mallin (2) kontrollimuuttujia (mukaanlukien aikadummyt ja velka/bkt) käyttäen alijäämän vaikutusta valtionlainojen pitkiin korkoihin edellä esitetyissä neljässä esimerkkimaassa. Kuvan 4.2 korkotason residuaalit kuvaavat sitä vaihtelua korkotasossa, jota mallin (2) kontrollimuuttujat eivät selitä. Kuvasta on havaittavissa, että ylijäämäisillä budjeteilla korkotaso on useimmiten alhaisempi kuin mitä kontrollimuuttujien malli ennustaisi. Siirryttäessä alijäämien puolelle korkotason vaihteluväli kasvaa jälleen selvästi mutta voidaan sanoa, että syklisiltä sekä rahapoliittisilta vaikutuksilta puhdistetut korot näyttäisivät aineiston maissa kasvavan alijäämien kasvaessa.

4.2.2 Tulevaisuuden odotukset

Kuten edellisessä luvussa esitettiin, kirjallisuudessa on herännyt keskustelua siitä onko nykyisten alijäämien tai velkatason käyttäminen ainoana korkotasoa selittävinä muuttujina täysin perusteltua. Muun muassa Laubach (2009) esittää, että tärkeimmät korkotasoon vaikuttavat tekijät ovat valtion tulevat budjettialijäämät ja tuleva velan määrä suhteessa BKT:hen. Yhden prosentin nousu odotetussa tulevaisuuden alijäämässä nostaa korkotasoa noin 25 peruspistettä Yhdysvalloissa vuosien 1976–2006 aineiston perusteella (Laubach 2009). Samansuuntaisia tuloksia esittävät myös Canzoneri et al. (2002). Heidän tutkimustensa perusteella sekä julkisilla, että yksityisillä ennusteilla keskipitkän aikavälin budjettialijäämistä on tilastollisesti merkitsevä positiivinen vaikutus korkotasoon.

Tässä tutkimuksessa rahoitusmarkkinoiden suuntautuneisuus tulevaisuuteen on otettu huomioon sisällyttämällä valtionlainojen pitkiä korkoja selittävään malliin alijäämän tilalle ennuste maan velkasuhteen kasvusta seuraavan kahden vuoden aikana $E(\Delta VELKA)$. Muuttuja mukailee Chinn ja Frankel (2005) tutkimuksessa käytettyä muuttujaa. Ennuste on laskettu vähentämällä OECD:n Economic Outlook:ssa ilmoitetusta velkasuhde-ennusteesta ennusteentekovuoden velkasuhteen arvo. Edellä esitellyn aineiston maista Sveitsin tiedot ovat velkasuhde-ennusteiden osalta puutteelliset joten havaintoaineisto kutistuu 300 havaintoon.

Keskustelussa julkista sektoria koskevien ennusteiden tarkkuudesta Artis ja Marcellino (1998) esittävät, että OECD:n ennusteet ovat suhteellisen täsmällisiä. Nyt käsiteltävän tutkimuksen aineiston perusteella kyseiset ennusteet ovat olleet keskimäärin 1,7 prosenttiyksikköä valtion velkasuhteen todellista muutosta pienempiä. Aineiston ennustevirheiden keskihajonta on noin 8 prosenttiyksikköä. Riippumatta ennusteiden lopullisesta osuvuudesta, voidaan ennustemuuttujien sanoa olevan kuitenkin riittävän täsmällisiä muuttujia, jos ne kuvaavat kyseisen ajanhetken

vallitsevia odotuksia valtion velkasuhteen kehityksestä. Luvussa 3 esitetyistä korkotasoon vaikuttavista tekijöistä erityisesti kasvava riski maksujen laiminlyönnistä voi olla yksi niistä kanavista, jonka kautta odotetun velan muutoksen kasvu vaikuttaa positiivisesti valtionlainojen korkotasoon.

Myös muutokset kasvuennusteissa tulevat huomioitua käyttämällä odotettua velkasuhteen muutosta mallissa selittävänä muuttujana. Jos BKT:n kasvuodotukset heikkenevät merkittävästi, voidaan sen olettaa näkyvän kasvavana ennusteena velkasuhteen muutoksessa, ceteris paribus. Kuten kappaleessa 3.3.3 esitettiin, kasvuennusteiden merkitsevyyttä valtion tulevan maksukyvyyn ja siten myös valtiolta vaadittavan koron määrittäjänä ei tule vähätellä. Esimerkiksi De Grauwe ja Ji (2012) eivät huomioi lainkaan tällaisia korkotasoon vaikuttavia tekijöitä puhuessaan korkotason fundamenteista.

Taulukon 4.1 malleissa (6) ja (7) on mallinnettu aiempien estimointien kontrollimuuttujilla odotetun velan muutoksen vaikutusta valtionlainojen pitkiin korkoihin. Jälleen aikaperiodikohtaisten efektien huomiointi vuosidummyjen avulla jättää ainoastaan lyhyen rahoitusmarkkinakoron ja valtion tulevaisuuden rahoitusasemaa kuvaavan muuttujan merkitseväksi. Odotetun velan muutoksen kasvu yhdellä prosentilla nostaisi mallin mukaan valtion maksamaa korkotasoa noin neljä peruspistettä. Vaikutus korkotasoon on tilastollisesti erittäin merkitsevä, mutta jää pienemmäksi kuin alijäämän vaikutus. Kontrollitoitaessa aikaperiodikohtaisia vaikutuksia trendimuuttujilla, saadaan myös velkasuhteen vaikutus korkotasoon merkitseväksi. Vaikutus tosin jää jälleen vain yhteen peruspisteeseen. Tuloksia ei ole raportoitu taulukossa 4.1, mutta ilman aikaperiodikohtaisia vaikutuksia muut kontrollit vaikuttavat aivan kuten mallissa (1).

Ennustetun velan kasvun vaikutus korkotasoon on samansuuruinen kuin Laubachin (2009) tulos ennusteiden vaikutuksista forward-korkoihin Yhdysvalloissa. Vaikutus jää kuitenkin pienemmäksi kuin Chinn ja Frankelin (2005) saamat tulokset. Syynä tähän voidaan pitää sitä, että Chinn ja Frankel (2005) tutkimuksessa tutkittiin pääasiassa yksittäisiä maakohtaisia aikasarjoja. Kun β -kertoimien annetaan vaihdella maiden välillä, voi vaikutus muodostua suuremmaksi kuin käytettäessä kaikkien maiden havaintoja aggregoivaa yhteisen β -kertoimen mallia.

Muuttujana odotettu velan muutos ei sisällä mitään informaatiota todella tapahtuneesta velan muutoksesta, koska kyseessä on pelkkä ennuste. Täten sen vaikutus korkotasoon maan kokonaissäätöjen vähenemisen kautta on hyvin epätodennäköistä. Muuttuja voi sen sijaan vaikuttaa korkotasoon odotetun tulevaisuuden inflaation kasvun tai luottoriskin kasvun kautta.

Tulkittaessa odotetun velan muutoksen ja korkotason välistä kausaalisuutta täytyy olla silti erittäin varovainen. Voi olla mahdollista, että vuoden t valtionlainojen korkotasoa on suurena määrittäjänä saman vuoden velkasuhteen muutoksen ennusteelle. Korkeaa korkoa maksavalle valtiolle velan vähentämisen tuskin ennustetaan olevan helppoa.

4.2.3 Epälineaariset vaikutukset

Edellä esitetyissä tuloksissa mallinnettiin pelkästään alijäämän ja odotetun velan kasvun lineaarisia vaikutuksia valtioiden velalleen maksamaan korkoon. Tässä kappaleessa tutkitaan kyseisten muuttujien mahdollisia velan lähtötasosta riippuvia vaikutuksia korkotasoon. Aiemmin empiiristä evidenssiä velkatason epälineaarista vaikutuksista korkotasoon ovat löytäneet muun muassa Conway ja Orr (2002) sekä Ardagna et al. (2007). Näiden tutkimusten perusteella velan kasvu aiheuttaa sitä suuremman nousun korkotasossa, mitä suuremmalla velan lähtötasolla maa on.

Taulukon 4.2 malleissa (1) ja (2) on esitetty yksinkertaisimman epälineaarisen spesifikaation tuloksia. Näissä malleissa selittävien muuttujien sarakkeeseen lisätään alijäämä- ja velkamuuttujien neliöt. Mallin (1) tuloksien perusteella alijäämän kasvu nostaa korkotasoa sitä enemmän, mitä suuremmasta alijäämästä on kyse. Vastaavaa tilastollisesti merkitsevää vaikutusta ei ole havaittavissa mallissa (2) odotetun velan muutoksen kohdalla.

Mielenkiintoinen havainto taulukon 4.2 malleissa (1) ja (2) on se, että molemmissa velkasuhdemuuttuja muodostuu merkitseväksi viiden prosentin riskitasolla. Tämä johtuu velkasuhteen neliön sisällyttämisestä malliin. Aiemmin velkasuhdemuuttujan β -kerroin oli merkitsevä ainoastaan silloin, kun käytettiin aikaperiodikohtaisten vaikutusten kontrollointiin trendimuuttujia, nyt merkitsevyys ilmenee myös käytettäessä vuosidummyja.

Velkasuhteen neliön negatiivisen β -kertoimen voidaan olettaa huomioivan finanssikriisin jälkeisenä aikana ilmennyt jokseenkin perverssiä ilmiötä paisuvista velkasuhteista ja laskevista koroista. Luvussa 3 tätä ilmiötä selitettiin Oppers et al. (2011) esittämällä hypoteesilla sijoittajien riskinkarttavuudesta. Negatiivista velkasuhteen neliön vaikutusta korkotasoon ei ole havaittu aiemmissa empiirisissä tutkimuksissa. Esimerkiksi Ardagna et al. (2007) saavat velkasuhdemuuttujan neliön vaikutuksen merkitseväksi ja positiiviseksi luultavasti siksi, että aineistosta puuttuu finanssikriisin jälkeen ilmenneet kehittyneiden valtioiden suuret velkasuhdehavainnot. Nyt estimoitujen mallien (1) ja (2) parametreilla velan vaikutus korkotasoon muuttuu positiivisesta negatiiviseksi siirryttäessä 80 prosentin velkatasosta korkeammalle. Tällaisen

talousteorian kanssa ristiriitaisen vaikutuksen sisällyttäminen malliin voidaan nähdä jokseenkin kyseenalaisena, sillä se ei välttämättä sisällä mitään informaatiota muuttujien välisestä kausaalisuudesta.

Taulukko 4.2. 10-vuotisten valtionlainojen korot, epälineaariset vaikutukset

Selitettävä muuttuja: 10 vuoden valtionlainan laskennallinen korko						
	Malli (1)	Malli (2)	Malli (3)	Malli (4)	Malli (5)	Malli (6)
E(Δ VELKA)		0,026 (2,30)**				0,0256 (1,46)
E(Δ VELKA) ²		0,001 (0,713)				0,000 (0,04)
ALIJÄÄMÄ	0,036 (1,67)*		0,079 (2,45)**	0,088 (2,72)***	0,079 (4,16)***	
ALIJÄÄMÄ ²	0,002 (2,80)***		-0,004 (-2,4)**	-0,005 (-2,81)***	-0,003 (-2,33)**	
LYHKORKO	0,458 (6,11)***	0,426 (6,12)***	0,469 (5,90)***	0,467 (5,87)***	0,468 (5,84)***	0,427 (6,00)***
BTKKASVU	0,006 (0,188)	-0,008 (-0,314)	0,02 (0,60)	0,019 (0,58)	0,0069 (0,202)	-0,019 (-0,73)
INFLAATIO	0,046 (1,18)	0,028 (0,661)	0,035 (0,84)	0,033 (0,84)	0,026 (0,626)	0,044 (0,48)
VELKA/BKT	0,030 (2,24)**	0,026 (2,14)**	0,002 (0,5)	0,002 (0,52)	0,003 (0,775)	-0,000 (-0,03)
(VELKA/BKT) ²	-0,000 (-1,84)*	-0,000 (-2,02)**				
INTERAKTIO1			-0,008 -0,22	-0,022 (-0,62)		
INTERAKTIO2			0,006 (2,74)***	0,007 (3,47)***	0,004 (2,77)***	0,003 (3,4)***
Velkadummy			60 %	70 %	80 %	80 %
Aikadummyt	KYLLÄ	KYLLÄ	KYLLÄ	KYLLÄ	KYLLÄ	KYLLÄ
Havainnot (NT)	320	300	320	320	320	300

Kappaleessa 3.2.4 esitetyssä yksinkertaisessa ylijäämän ja korkotason suhdetta kuvaavassa mallissa esitettiin, että valtiolta vaaditun ylijäämän ja korkotason välillä voi olla erilaisia kynnyksiä, jotka perustuvat velan lähtötasoon. Mallin mukaan alijäämän kasvu ei aiheuta välttämättä hyppäystä korkotasossa, mikäli valtion velkasuhde on suhteellisen matala (Faini 2006). Nyt tehtävissä estimoinneissa keskitytään tarkemmin velkasuhteen ja alijäämän sekä velkasuhteen ja odotetun velan kasvun interaktioihin ja tutkitaan vaikuttaako esimerkiksi alijäämän kasvu korkotasoon erilaisilla velkatasoilla eri tavoin.

Estimoiteja varten muodostetaan dummy-muuttujia velkasuhteen kynnyksille. Dummy-muuttujat saavat arvon 1, kun havaintoyksikön velkasuhde ylittää sille asetetun kynnyksen ja muulloin arvon 0. Dummy-muuttujat ovat muotoa

$$D_{yli60} = 1, \quad \text{kun } \frac{\text{velka}}{\text{BKT}} > 60 \% , \quad 0 \text{ muulloin}$$

$$D_{yli70} = 1, \quad \text{kun } \frac{\text{velka}}{\text{BKT}} > 70 \% , \quad 0 \text{ muulloin}$$

$$D_{yli80} = 1, \quad \text{kun } \frac{\text{velka}}{\text{BKT}} > 80 \% , \quad 0 \text{ muulloin}$$

Dummy-muuttujien avulla muodostetaan interaktiomuuttujat siten, että dummylla D_{yli60} kerrotaan alijäämämuuttuja. Toinen interaktiomuuttuja saadaan ottamalla neliöt velkakynnyksen ylittävistä alijäämähavainnoista. Interaktiomuuttujat ovat täten

$$\text{interaktio1} = D_{yli60} * \text{alijäämä}$$

$$\text{interaktio2} = D_{alle60} * \text{alijäämä}^2$$

Velkasuhdedummyja (D_{yli60} , D_{yli70} , D_{yli80}) vaihdellaan spesifikaatioissa sen mukaan, minkä kynnyksen vaikutuksia halutaan tarkkailla. Interaktio1 huomio alijäämän lineaariset vaikutukset korkealla velalla ja interaktio2 huomioi alijäämän epälineaariset vaikutukset korkealla velalla. Velkasuhdemuuttujien dummyja ei voi sellaisenaan sisällyttää mallin selittäjiin, koska LSDV estimaattorin tekemä transformointi voi synnyttää havainnoita, joissa poikkeama maakohtaisesta velan keskiarvosta on kaikissa maan aikasarjan havainnoissa nolla, kun kaikki velkasuhdehavainnot ylittävät ennalta määrätyn kynnyksen.

Taulukon 4.2 malleissa (3), (4) ja (5) pyritään kontrolloimaan velkasuhteen vaikutus korkotasoon sisällyttämällä velkasuhdemuuttuja mallin selittäjiin. Aiemmin kuitenkin esitettiin, että kyseiset

velkasuhdemuuttajat eivät välttämättä sisällä mitään oleellista lisäinformaatiota korkotasoon vaikuttavista tekijöistä, kun malliin on jo sisällytetty velkasuhteen dummyja käyttävät interaktiot. Tämä toimenpide tehdään täten puhtaasti velkasuhteen vaikutuksen kontrolloimisen takia. Mikäli velkasuhdemuuttajat jätetään kokonaan pois mallista ja estimoidaan malli pelkästään interaktioilla, ovat interaktioiden β -kertoimet lähes samansuuruisia kuin velkamuuttujat sisältävässä mallissa ja interaktioiden kertoimien keskivirheet ovat pienempiä. Tällaisia estimointeja ei ole erikseen taulukoitu.

Mallien (3)-(5) tulokset implikoivat alijäämän vaikutusten epälineaarisuuksista. Interaktio1 ei ole merkitsevä yhdessäkään näistä malleista edes 10 prosentin riskitasolla. Tämä tarkoittaa sitä, että alijäämä ei vaikuta lineaarisesti sen enempää korkeasti velkaantuneiden maiden korkotasoon, kuin mitä se vaikuttaa matalasti velkaantuneiden maiden korkotasoon. Pelkän alijäämämuuttujan vaikutus korkotasoon asettuu malleissa (3)-(5) noin 8-9 peruspisteeseen. Mikäli vaikutuksen kausaalisuutta halutaan miettiä, voidaan lineaarisen korkotason nousun ajatella olevan peräisin säästöjen syrjäytymisestä. Vertailututkimuksissa (esim. Ardagna et al. (2007)) ei ole käytetty lainkaan interaktio1:n kaltaista muuttujaa. Tämänkin tutkielman estimoinneissa muuttujan merkitsevyys huomataan vähäiseksi ja sen takia muuttujaa ei käytetäkään jokaisessa estimoinnissa.

Korkotasoon vaikuttavien tekijöiden kannalta on tärkeämpää tarkastella interaktio2-muuttujaa. Malleissa (3)-(5) ilmenee selvästi korkealla velkatasolla alijäämän kasvaessa kasvava vaikutus korkotasoon. Jos alijäämä nousee velkaantuneella maalla yhden prosentin, nostaa se valtion velastaan maksamaa korkoa sitä enemmän mitä korkeammasta alijäämästä on kyse. Pelkästään säästöjen syrjäytymisen ei voida katsoa aiheuttavan korkeilla alijäämillä suhteellisesti matalia alijäämiä suurempaa muutosta korkotasossa. Täten voidaan epäillä merkitsevän interaktio2-muuttujan kuvastavan kasvavan luottoriskin vaikutusta korkotasoon. Erityisesti korkean velkatasoon valtioilla alijäämä voidaan nähdä odotetun velkasuhteen kasvun tapaan tulevaisuuteen katsovana muuttujana, joka kuvaa myös odotuksia valtion maksukyvyistä. Malleista (3)-(5) käy ilmi myös se, että mielivaltaisesti valitun velkasuhdekynnyksen suuruudella ei ole merkitystä interaktio2-muuttujan merkitsevyyteen. Yhteisvaikutuksen sisältävien havaintojen määrä jää tietenkin pienemmäksi 80 prosentin velkasuhdekynnyksellä, mutta merkitsevyys säilyy silti.

Interaktio2-muuttujan kertoimen suuruutta tulee malleissa (3)-(5) verrata alijäämä²-muuttujan kertoimen suuruuteen. Interaktio2-muuttujan ollessa suurempi, alijäämät vaikuttavat korkeilla velkatasoilla korkotasoon enenevässä määrin. Alijäämä²-muuttujan negatiivisuus viittaisi siihen, että matalammilla velkatasoilla valtion lainojen korkotaso kasvaa vähemmän mitä suuremman

alijäämän kasvusta on kysymys. Teoriataustaa ilmiölle voi hakea esimerkiksi ekspansiivisen finanssipolitiikan positiivisista kasvuvaikutuksista tai mahdollisesti sijoittajien riskinkarttavuudesta syvissä matalasuhdanteissa. Tällöin valtion menot muodostuisivat erittäin suuriksi, mutta toisaalta vain vähän entuudestaan velkaantunut valtio herättäisi sijoittajien luottamuksen ja saisi lainapaperinsa kaupaksi erittäin matalalla korolla.

Malli (6) on estimoitu korvaamalla alijäämämuuttuja OECD:n raportoimalla odotetulla velkasuhteen kasvulla. Interaktio2 toimii tässä mallissa aivan samalla tavoin kuin alijäämillä estimoiduissa malleissa, mutta alijäämän tilalla on käytetty odotetun velkasuhteen muutosta. Interaktio2 on muotoa

$$interaktio2 = D_{yli60} * E(\Delta VELKA)^2 .$$

Kauttaaltaan odotetun velan muutoksen sisältävien mallien tulokset eivät ole yhtä selkeitä kuin alijäämää käyttävien mallien. Itsessään odotetun velkasuhteen muutosta kuvaavan muuttujan kertoimet eivät osoittaudu tilastollisesti merkitseviksi, mutta epälineaariset vaikutukset ovat merkitseviä 60, 70 ja 80 prosentin velkakynnyksillä. Mallin (6) perusteella yli 80 prosentin velkatasolla odotettu velan lisääntyminen seuraavan kahden vuoden aikana nostaa korkotasoa sitä enemmän mitä suurempi velan lisäys on.

4.2.4 Globaalien vaikutusten kontrollointi

Vuosidummyjen korkea merkitsevyys selittäjinä edellä esitetyissä malleissa antaisi viitteitä siihen, että kunakin vuonna valtioiden korkotason taustalla saattavat vaikuttaa jotkin mallista puuttuvat globaalit tekijät. Puuttuvien muuttujien sisällyttäminen malliin saattaa tehdä maakohtaisten budjettialijäämien β -kertoimista merkityksettömiä selittäjiä, jos hypoteesi kehittyneiden valtioiden integroituneista rahoitusmarkkinoista pitää paikkansa. Osittain hypoteesia tukevia viitteitä antaa esimerkiksi Barron ja Sala-i-Martinin (1990) tutkimus, jossa esitetään yhdeksän OECD-maan pääomamarkkinoiden olevan lyhyen aikavälin osalta täydellisesti integroituneita. Samalla tavoin Ford ja Laxton (1999) eivät löydä merkittäviä vaikutuksia maakohtaisille velkaantumista kuvaaville muuttujille mallintaessaan vuoden pituisten euromarkkinalainojen korkoja. Heidän mallissaan ainoastaan globaali finanssipolitiikka vaikuttaa merkitsevästi korkotasoon kussakin maassa. Nämä mallinnukset eivät koske kuitenkaan pitkien valtionlainojen markkinoita.

Suurimpien talouksien 10-vuotisten valtionlainojen korkojen integroituneisuutta ovat mallintaneet jo aiemmin mainitut Kumar ja Okimoto (2011). Heidän tulostensa mukaan suurien talouksien lyhyet korot ovat erkaantuneet toisistaan huomattavasti viimeisen 20 vuoden aikana, kun taas pitkät korot ovat määrittäneet entistä selkeämmin kansainvälisten sijoittajien preferenssien ja globaalin rahoitusmarkkinatilanteen mukaan. Täydellistä valtionlainamarkkinoiden integroitumista ei voida kuitenkaan katsoa tapahtuneen.

Kehittyneiden valtioiden yhteiset pitkän aikavälin pääomamarkkinat tarkoittaisivat sitä, että maiden säästäminen aggregoitaisiin ja jokaisen maan julkisen kulutuksen lisääminen aiheuttaisi shokin tässä säästämisessä. Tästä seuraisi korkotason nousu kaikissa kehittyneissä maissa, joiden kesken säästöt jakaantuvat. (Faini 2006.) Reaktio noudattelisi tällöin yksinkertaista säästöjen tarjonnan ja investointien kysynnän mallia, mutta korkotaso olisi globaali ja lisäykset yksittäisen maan alijäämässä vaikuttaisivat ainoastaan tähän globaaliin korkotasoon. Luvussa kolme esitetyistä aineiston valtioiden lainapaperien korkojen korrelaatiotaulukosta ja hajontakuviosta on pääteltävissä se, että globaalia pitkien valtionlainojen korkotasoa ei ole tarkasteltavalla aikavälillä ollut olemassa, joskin 2000-luvun alussa on päästy lähelle, aivan kuten Kumarin ja Okimoton (2011) tulokset antavat ymmärtää.

Maakohtaisten alijäämien ja velkasuhteen vaikuttavuudesta pitkiin korkoihin onkin olemassa toisensuuntaisia tuloksia kuin mitä esimerkiksi Barron ja Sala-i-Martinin (1990) lyhyemmälle aikavälille keskittynyt tutkimus esittää. Esimerkiksi Breedon et al. (1999) saavat maakohtaisten velkatasojen vaikutukset merkitseviksi OECD:n velkatasoon ohella. Heidän tutkimuksensa eroaa kuitenkin nyt esittävästä tutkimuksesta siinä, että käsiteltävinä maina ovat vain kolme suurinta taloutta, joiden tapauksessa maakohtaisen velkaantumisen ja globaalin velkaantumisen vaikutusten erottaminen saattaa olla vaikeampaa. Ardagna et al. (2007) puolestaan osoittavat tutkimuksessaan 16 OECD-maan 10 vuoden valtionlainojen korkotasoon vaikuttavat maakohtaiset ja globaalit velkaantumista kuvaavat tekijät merkitseviksi ja positiivisiksi. Chinn ja Frankel (2005) saavat niin ikään maakohtaisten velkamuuttujien vaikutuksen merkitykselliseksi. Viimeksi mainitussa tutkimuksessa havaintojen määrä jää kuitenkin todella vähäiseksi ja siksi tulosten luotettavuutta voidaan kyseenalaistaa.

Todellisuudessa täydellinen pääomamarkkinoiden integraatio olisi mahdollista vain jos ei olisi esteitä kaupalle tai pääomien liikkeelle, kaikki maat lainaisivat samassa valuutassa ja valtioiden veloilla ei olisi lainkaan luottoriskiä (Ardagna et al. 2007). Vaikka Euroopassa pääomien liikkeet ovat muodostuneet hyvin vapaiksi ja monilla mailla on yhteinen valuutta, on maakohtaisen

luottoriskin olemassaolo tunnustettava viimeistään finanssikriisin jälkeisenä aikana. Tämän lisäksi on huomioitava, että aineiston aikasarjojen alkupäässä pääomat eivät liikkuneet yhtä kitkattomasti maasta toiseen ja että tuolloin myös kaikilla Euroopan mailla oli käytössään oma valuutta, jossa velkaa liikkeelle laskettiin. Jotta viimeksi mainittujen ilmiöiden vaikuttavuutta pystyttäisiin jotenkin kontrolloimaan, on malleihin sisällytettävä myös joitakin aikaperiodia kontrolloivia tekijöitä.

Seuraavassa yritetään löytää käytettävissä olevan aineiston pohjalta tarkempaa tilastollista todistusaineistoa maakohtaisen finanssipolitiikan vaikutuksesta korkotasoon. Globaalin finanssipolitiikan kontrolloimiseksi korkotasoa selittävään malliin sisällytetään aineiston maiden painotetut keskiarvot kustakin selittävästä muuttujasta. Painoina käytetään reaalista BKT:tä. Painotettu keskiarvo kuvastaa esimerkiksi velkasuhdemuuttujan tapauksessa koko aineiston aggregoitua velkasuhdetta kunakin ajan hetkenä. Se saadaan laskemalla yhteen $\frac{Velka_i}{BKT_i} * \frac{BKT_i}{\sum_{i=1}^{16} BKT_i}$ jokaisesta maasta i , jolloin päädytään summaamaan aineiston maiden velat yhteen ja jakamaan ne yhteen lasketulla kokonaistuotannon arvolla.

Malliin sisällytetyt globaalit muuttujat ovat samoja kaikille maille kunakin ajan hetkenä, mistä johtuen aikaperiodikohtaisia efektejä ei voi kontrolloida vuosidummyilla. Trendimuuttujien käyttö jättää tilaa globaaleille vaikutuksille pitämällä aikaperiodikohtaisen vaihtelun sidottuna lineaarisen- ja epälineaarisen trendin selitysvoimaan. Kaikki trendien selitysvoiman ulottumattomissa oleva vaihtelu korkotasossa kunakin ajan hetkenä jää täten globaalien ja maakohtaisten vaikutusten selitettäväksi. Taulukkoon 4.3 on kerätty globaaleja efektejä kontrolloivien lineaaristen mallien tuloksia. Estimointimenetelmä on sama kuin edellä. Inflaatiomuuttujien sisällyttäminen malleihin ei muuta tuloksia merkittävästi ja siksi se on jätetty pois raportoiduista spesifikaatioista.

Taulukon 4.3 malleista (2) ja (3) huomataan maakohtaisen alijäämän ja ennustetun velan kasvun säilyttävän merkityksensä silloinkin kun globaalit tekijät on otettu huomioon. Tämä kannustaisi hylkäämään hypoteesin, jonka mukaan valtion alijäämät vaikuttavat maan omaan korkotasoon vain maailman korkotason kautta. Sen lisäksi, että maakohtaisten alijäämien kertoimet säilyttävät merkitsevyytensä, ne ovat myös samansuuruisia kuin aiemmissa regressioissa estimoidut kertoimet. Tämän perusteella maakohtaisten alijäämien vaikutus kotimaiseen korkotasoon maailman korkotason kautta jää hyvin pieneksi.

Havaittu maakohtaisten kertoimien merkitsevyys kuvaa joko kehittyneiden valtioiden pääomamarkkinoiden epätäydellistä integraatiota tai sitten kerroin huomioi myös maakohtaisen

luottoriskin kasvun vaikutusta korkotasoon. Koska aineisto ulottuu 1990-luvun alkuun, voidaan kertoimen olettaa sisältävän myös maakohtaisten kokonaissästöjen muutoksen vaikutuksen korkotasoon. Aikatrendimuuttujat tuskin kontrolloivat kaikkea tällaista vaihtelua pois.

Taulukko 4.3. 10-vuotisten valtionlainojen korot, globaalit vaikutukset

Selitettävä muuttuja: 10 vuoden valtionlainan laskennallinen korko							
	Malli (1)	Malli (2)	Malli (3)	Malli (4)	Malli (5)	Malli (6)	Malli (7)
ALIJÄÄMÄ	0,067 (5,13)***	0,057 (2,22)**		0,063 (2,39)**	0,048 (1,98)**	0,067 (2,70)***	0,078 (2,50)**
ALIJÄÄMÄ ²							-0,005 (-2,60)***
E(Δ VELKA)			0,046 (2,97)***				
VELKA/BKT	0,010 (2,02)**	0,004 (0,781)	0,002 (0,314)	0,004 (0,901)	0,010 (1,64)	0,004 (0,791)	0,001 (0,12)
LYHKORKKO	0,452 (4,35)***	0,451 (4,86)***	0,418 (4,48)***	0,445 (5,74)***	0,330 (7,05)***	0,433 (5,98)***	0,461 (5,15)***
BKTKASVU	0,022 (0,606)	-0,007 (-0,198)	0,009 (0,272)	-0,001 (-0,03)	0,038 (1,69)*	-0,001 (-0,04)	0,016 (0,46)
AGGR_ALIJ	0,095 (2,64)***	0,189 (4,52)***		0,553 (7,50)***	0,526 (8,06)***	0,571784 (7,20)***	0,180 (4,45)***
AGGR_E(Δ V)			-0,057 (-2,29)**				
AGGR_VELK	0,047 (6,22)***	0,005 (0,859)	0,012 (1,35)	-0,037 (-2,88)***	-0,059 (-6,27)***	-0,053 (-4,26)***	0,007 (1,12)
AGGR_LYHK	0,312 (3,69)***	-0,018 (-0,252)	-0,162 (-1,90)	0,364 (8,77)***	0,342 (10,1)***	0,362 (8,94)***	-0,030 (-0,44)
AGGR_BKTK	0,125 (3,89)***	0,111 (2,82)***	-0,020 (-0,51)	0,126 (3,76)***	0,080 (3,25)***	0,133 (4,13)***	0,080 (2,11)**
INTERATKIO2							0,007 (3,44)***
Velkadummy	-	-	-	-	-	-	60 %
Maakoht. T , T^2	EI	EI	EI	EI	KYLLÄ	EI	EI
T ja T^2	EI	KYLLÄ	KYLLÄ	KYLLÄ	EI	KYLLÄ	KYLLÄ
T_{EU} ja T_{EU}^2	EI	EI	EI	EI	EI	KYLLÄ	EI
Havainnot (NT)	320	320	300	320	320	320	320

Huomattavana ongelmana mallien (1), (2) ja (3) lähestymistavassa on tietenkin se, että pelkästään 16 aineiston maan muuttujien keskiarvot eivät kata koko maailmaa ja muuttujien ulkopuolelle jää täten suuri osa maailman aggregaattisäästöjä määrittävistä tekijöistä. Tästä syystä maailman muuttujien määrittelyyn pyritään ottamaan mukaan enemmän maita malleissa (4), (5) ja (6). Näiden mallien globaalit muuttujat kuvaavat koko OECD:n arvoja kyseisille muuttujille. Maailman lyhyen korkotason kontrollina toimii kolmen kuukauden dollaritalletuksille Lontoossa maksettu korko. Edelleenkin aggregaattimuuttujat eivät kata koko maailmaa, mutta nämä muuttujat huomioivat silti suurimman osan kehittyneiden maiden julkisesta rahoitusasemasta ja ovat kattavampia kuin vertailututkimuksessa (Ardagna et al. (2007)) käytetyt globaalit muuttujat.

Voi olla mahdollista, että Euroopan rahaliiton kolmannen vaiheen alkamisen seurauksena syntyneet euromaiden yhteiset pääomamarkkinat tulee ottaa huomioon tarkemmin kuin mitä kaikille maille yhteinen trendimuuttuja niitä huomio. Tästä syystä taulukon 4.3 mallissa (6) estimoidaan kattavampien globaalimuuttujien yhtälö käyttäen aikaperiodikohtaisten vaikutusten kontrollointiin euromaille omaa trendiä. Mallin tuloksista käy ilmi, että Euromaiden trendien (T_{EU} ja T_{EU}^2) sisällyttäminen ei heikennä lainkaan kotimaisen alijäämän selitysvoimaa. Lineaarisen eurotrendin negatiivinen kerroin huomioi odotusten mukaisesti euromaiden laskevan korkotason rahaliiton alkuvuosina, kun taas positiivinen kerroin eurotrendin neliössä ottaa huomioon monien euromaiden nousevat korot finanssikriisin jälkeisenä aikana.

Aggregaattialijäämän vaikutus korkotasoon on huomattavan suuri malleissa (4)-(6) kun globaaleja tekijöitä määrittävät kaikki OECD-maat. Kertoimet vastaavat Ardagna et al. (2007) tuloksia, joiden mukaan aggregaattialijäämän kerroin liikkuu 28 ja 66 peruspisteen välillä. Merkillepantavaa koko OECD:n kattavilla globaaleilla muuttujilla ajetuissa malleissa (4)-(6) on se, että aggregaattivelalla on merkitsevä ja negatiivinen vaikutus korkotasoon. Tämä vaikutus muuttuu kuitenkin positiiviseksi, jos aggregaattialijäämämuuttuja jätetään kokonaan mallista pois, kuten esimerkiksi Engen ja Hubbard (2004) ovat ehdottaneet.

Yksi mahdollinen syy aggregaattivelan negatiiviselle kertoimelle on se, että muuttuja sisältää merkittävästi velkaantuneiden suurien talouksien velkoja. Esimerkiksi Japanin ja Yhdysvaltojen tiedot eivät sisälly mallien (1)-(3) aggregaattimuuttujiin. Nämä maat ovat kasvattaneet tarkasteltavalla aikavälillä huomattavasti velkasuhteitaan. Malleissa (4)-(6) aggregaattivelka nousee 73 prosentista 98 prosenttiin siirryttäessä vuodesta 2007 vuoteen 2010. Mikäli kaikki aineiston valtioiden korkotasoa laskevat tekijät eivät tule huomioiduksi kontrollimuuttujissa, voi sekä

aggregaattialijäämä- että aggregaattivelkamuuttujan sisältävä malli estimoida velalle negatiivisen kertoimen, kun käytetään koko OECD:n tietoja.

Jos velkasuhdemuuttujat jätetään mallista kokonaan pois, pysyvät muiden muuttujien vaikutukset korkotasoon samansuuruisina. Edellisessä kappaleessa esitetyillä interaktiomuuttujalla spesifioitu malli (7) huomio vain ne velan vaikutukset, jotka esiintyvät yhdessä alijäämän kanssa. Mallissa (7) maakohtaisen alijäämän vaikutus korkotasoon on tilastollisesti merkitsevä viiden prosentin riskitasolla ja interaktio² on merkitsevä 1 prosentin riskitasolla. Tämä tarkoittaa sitä, että globaalien tekijöiden kontrollointi jättää edelleen tilaa maakohtaisten velkamuuttujien vaikuttavuudelle. Korkeamman velkatason maat joutuvat mallin (7) mukaan maksamaan lainastaan muita korkeampaa korkoa alijäämän kasvaessa.

4.2.5 Mahdollinen endogeenisuus selittävässä muuttujissa

Velkataso ja alijäämä saattavat riippua osittain valtionlainojen korkotasosta ja siten on mahdollista, että edellä spesifioitujen mallien virhetermit ja selittävät muuttujat korreloivat. Luvuissa 2 ja 3 esitettiin kuinka valtion lainoistaan maksama korkotasoa voi vaikuttaa velkasuhteeseen kasvaneiden korkomaksujen myötä. Tällöin maan i korkotasoa hetkellä t riippuu valtion velan tasosta, joka puolestaan riippuu korkotasosta ja täten myös korkotason virhetermistä. Gauss-Markov oletus virhetermien ja selittävien muuttujien riippumattomuudesta ($E(x_{it}u_{it}) = 0$) ei päde, jolloin LSDV-estimaattori ei ole harhaton, eikä tarkentuva. Korkotason vaikutuksen velkatasoon samalla periodilla voidaan ajatella kuitenkin jäävän vähäiseksi, ellei valtio ennakoiki korkotason nousua ja laske siitä johtuen lisää velkaa liikkeelle. Kymmenen vuoden päähän sijoittuva maksusuoritus ei välttämättä vaikuta merkittävästi valtion velkaantumiseen tässä hetkessä. Esimerkiksi yhtälössä (2.6) aikaperiodien $t-1$ ja t välillä voidaan ajatella olevan kymmenen vuotta. Tällöin korkotasoa hetkellä $t-1$ vaikuttaa lähtökohtaisesti velkasuhteeseen (ja sen kasvuun) kymmenen vuoden päässä.

Alijäämien riippuvuutta korkotasosta voidaan pitää myös mahdollisena, mikäli kasvaneet valtion velanhoitokustannukset saavat poliitikot tekemään muutoksia finanssipolitiikan toteutuksessa. Esimerkiksi Espanjassa ja Italiassa vuosina 2010–2012 toteutettujen säästötoimenpiteiden voidaan katsoa olevan osittain reaktioita kasvaneisiin korkomaksuihin. Huomattava on kuitenkin, että säästötoimien sisällyttäminen budjettiin samana vuonna, jona korkotasoa on noussut, voi olla useassa maassa vaikeaa.

Endogeneisuusharhaa voi pyrkiä välttämään käyttämällä selittävien muuttujien tilalla kyseisten muuttujien kanssa korreloivia, mutta virhetermin kanssa korreloimattomia instrumenttimuuttujia. Yksinkertaisimpia instrumentteja ovat muuttujien viivästetyt arvot. Esimerkiksi hetken $t-1$ velkasuhteen ei voida katsoa riippuvan hetken t valtionlainojen korkotasosta. Instrumenttimuuttujamenetelmän lisäksi pelkästään selittävien viivästettyjen muuttujien arvoilla estimoidulla mallilla otosmomenttiehdot pätevät ja myös LSDV on harhaton sekä tarkentuva.

Taulukko 4.4. 10-vuotisten valtionlainojen korot, viivästetyt selittävät muuttujat

Selitettävä muuttuja: 10-vuoden valtionlainan laskennallinen korko						
	Malli (1) (IV)	Malli (2) (LSDV)	Malli (3) (LSDV)	Malli (4) (LSDV)	Malli (5) (LSDV)	Malli (6) (LSDV)
ALIJÄÄMÄ _{t-1}	0,078 (2,19)**	0,062 (1,83)*		0,061 (1,83)*	0,064 (1,96)**	0,073 (2,00)**
ALIJÄÄMÄ _{t-1} ²				-0,004 (-1,91)*		-0,005 (-1,88)*
E(ΔVELKA) _{t-1}			0,052 (5,41)***			
LYHKORKO _{t-1}	0,476 (4,95)***	0,334 (5,15)***	0,307 (5,57)***	0,342 (5,86)***	0,300 (4,69)***	0,304 (5,25)***
BKTKASVU _{t-1}	-0,526 (-0,57)	-0,012 (-0,23)	0,009 (0,17)	0,008 (0,16)	-0,0120 (-0,26)	0,003 (0,06)
VELKA/BKT _{t-1}	0,006 (1,20)	0,003 (0,57)	-0,002 (-0,38)	0,022 (1,37)	0,003 (0,58)	0,023 (1,41)
INFLAATIO _{t-1}	-0,008 (-0,06)	0,032 (0,676)	0,021 (0,402)	0,039 (1,00)		
(VELKA/BKT) _{t-1} ²				-0,000 (-1,20)		-0,000 (-1,21)
INTERAKTIO2 _{t-1}				0,011 (3,17)***		0,010 (3,25)***
Globaalit muut.		EI	EI	EI	KYLLÄ	KYLLÄ
Velkadummy		-	-	60 %	-	60 %
Aikadummyt		KYLLÄ	KYLLÄ	KYLLÄ	EI	EI
Trendi ja Trendi ²		EI	EI	EI	KYLLÄ	KYLLÄ
T_{EU} ja T_{EU}^2		EI	EI	EI	KYLLÄ	KYLLÄ
Havainnot (NT)		304	285	304	304	304

Taulukkoon 4.4 on kerätty estimointituloksia viivästettyjen selittävien muuttujien avulla mallinnetuista valtionlainojen pitkistä koroista. Havaintojen määrä putoaa estimoitavissa malleissa 16 ja 15 yksikköä, sillä vuodelle 1991 ei ole viivästettyjä havaintoja saatavissa. Ainoastaan malli (1) on estimoitu instrumenttimuuttujamenetelmällä, jossa β -kertoimen laskemiseen käytetään sekä viivästettyjen instrumenttimuuttujien matriisia että viivästämättömien selittäjien matriisia. Muut mallit on laskettu käyttämällä selittävänä muuttujana yksinkertaisesti muuttujien viivästettyjä arvoja ja kertoimien estimaatit on laskettu aivan kuten yhtälössä (4.8) esitetään. Tästä syystä muiden mallien kertoimet eroavat hieman mallin (1) kertoimista.

Taulukon 4.4 malleista (2) ja (3) havaitaan alijäämän ja odotetun velkasuhteen kasvun vaikutukset korkotasoon positiiviseksi ja merkitseviksi myös viivästetyillä muuttujilla. Ainoastaan lyhyen korkotason vaikutus valtionlainojen pitkiin korkoihin laskee hieman. Lyhyen rahoitusmarkkinakoron riippuvuutta saman periodin valtionlainojen korkotasosta voidaan toki kyseenalaistaa, mutta perusteluna riippuvuudelle käytetään usein keskuspankkien harjoittamaa kevyttä rahapolitiikka vahvasti velkaantuissa fiskaaliregiimeissä (ks. Sargent ja Wallace 1981). Lyhyt korko on täten viivästetty varmuuden vuoksi.

Taulukon 4.4 mallissa (4) pyritään tutkimaan kappaleen 4.2.3 tapaan velkatasosta riippuvia alijäämän epälineaarisia vaikutuksia. Malli (4) antaa aiempien estimointien kanssa samansuuntaisia tuloksia alijäämän kasvavista vaikutuksista korkeammilla velkatasoilla. Malli (5) puolestaan huomioi aineiston maiden painotettuna keskiarvona laskettujen globaalien muuttujien vaikutukset korkotasoon. Näitä muuttujia ei ole viivästetty, sillä yksittäisen maan valtionlainojen korkotason vaikutus esimerkiksi aggregoituun velkatasoon tai alijäämään korkotason määrittelyvuonna on hyvin epätodennäköistä. Käytetyt globaalit muuttujat ovat velka/bkt, alijäämä, lyhyt korko sekä BKT:n kasvu. Kaikki globaalit muuttujat ovat merkitseviä viiden prosentin riskitasolla ja niiden kertoimet ovat positiivisia. Mallissa (5) maakohtaisen alijäämän vaikutus on edelleen samansuuruinen kuin aiemmin.

Mallissa (6) on sisällytetty selittäviin muuttujiin sekä globaalit vaikutukset että velkatasosta riippuvat alijäämän epälineaariset vaikutukset. Korkealla velkatasolla esiintyvä alijäämämuuttujan neliö (interaktio²) on merkitsevä yhden prosentin riskitasolla. Myös muuttujan kerroin on huomattavasti suurempi kuin aiemmin. Kasvu hetken $t-1$ alijäämässä nostaisi mallin mukaan korkotasoa hetkellä t merkittävästi, jos maan velkataso on hetkellä $t-1$ ylittänyt 60 prosenttia. Täten voidaankin spekuloida sillä huomioivatko markkinat tilastoituja alijäämämuuttujia ennemmin

viiveellä kuin samana vuonna. Mallin (6) kohdalla huomionarvoista on myös se, että oletukset virhetermin autokorreloimattomuudesta täyttyvät vasta seitsemän prosentin riskitasolla.

4.2.6 Dynaaminen malli

Viivästetyn selitettävän muuttujan lisääminen malliin voi olla perusteltua, jos se huomioi sellaisia korkotasoon vaikuttavia tekijöitä, joita mallin muut selittäjät eivät huomioi. Osassa edellä estimoiduista malleista ei ole voitu hylätä hypoteesia virhetermien autokorrelaatiosta viiden prosentin riskitasolla. Tämä viittaisi siihen, että kaikkia korkotasoon vaikuttavia tekijöitä ei ole välttämättä kyetty sisällyttämään mallin selittäviin muuttujiin. Aiemmillä periodeilla maksettu korkotaso voi teoriainkin mukaan olla hyvin merkittävä määrittäessä nykyisen periodin korkotasoa. Jos rahoitusmarkkinat ovat tulevaisuuteen katsovia, aivan kuten luvussa 3 esitettiin, saattaa korkea korkotaso herättää epäilyjä valtion velanmaksukykyä kohtaan ja seurauksena voi olla entistä korkeampi korkotaso. Viivästetyn selitettävän muuttujan käyttäminen on kuitenkin herättänyt myös paljon kriittistä keskustelua. Esimerkiksi Archen (2000) esittää, että viivästetyn selitettävän muuttujan sisällyttäminen malliin voi johtaa harhaisiin estimaatteihin. Tässä yhteydessä sivuutetaan viivästetyn muuttujan käyttöön liittyvät testit ja keskitytään tulkitsemaan dynaamisten mallien tuloksia, joskin kriittisesti.

Seuraavassa etsitään sopivaa estimointimenetelmää dynaamiselle mallille. Kun yhtälön (4.3) mukaiseen malliin sisällytetään selittäjäksi selitettävän muuttujan viivästetty arvo, on malli muotoa

$$y_{it} = \alpha_i^* + \delta y_{t-1} + \beta' x_{it} + u_{it}, \quad (4.9)$$

jossa virhetermi u_{it} riippuu aikaperiodeittain ja maittain vaihtelevista tekijöistä. Aiemmin korkotason mallintamiseen käytettiin kiinteiden vaikutusten LSDV-estimaattoria, mutta nyt, sisällytettäessä viivästetty selitettävä muuttuja malliin selittäjäksi, syntyy käytetyssä kiinteiden vaikutusten mallissa transformoidun viivästetyn selitettävän muuttujan ja virhetermin välille korrelaatio.

Kiinteiden vaikutusten malli laskee kunkin havainnon muuttujat poikkeamina keskiarvostaan ja silloin $(y_{i,t-1} - \bar{y}_{i,-1})$ korreloi virhetermin $(u_{it} - \bar{u}_i)$:n kanssa.⁷ Transformoidun selitettävän ja

⁷ Tässä yhteydessä $\bar{y}_{i,-1}$ kuvaa selitettävän muuttujan havaintojen keskiarvoa ilman aikasarjan ensimmäistä havaintoa ($t=1$), eli $\bar{y}_{i,-1} = \sum_{t=2}^T y_{i,t-1} / (T - 1)$.

virhetermin korrelaatio johtuu siitä, että maan i virhetermien keskiarvo \bar{u}_i korreloi $u_{i,t-1}$:n kanssa (koska $u_{i,t-1}$ on yksi keskiarvon \bar{u}_i tekijöistä) ja $u_{i,t-1}$ puolestaan korreloi $y_{i,t-1}$:n kanssa. (Nickell 1981.) Täten viivästetty korkotaso korreloi kiinteiden vaikutusten mallin virhetermin kanssa, mikä rikkoo Gauss-Markov -oletuksen virhetermin ja selittävän muuttujan riippumattomuudesta. Korrelaation aiheuttama harha kuitenkin pienenee T :n kasvaessa (Nickell 1981). Esimerkiksi tässä tutkimuksessa käytettävissä olevassa aineistossa, jossa havaintoja on jokaiselta maalta 19 kappaletta, harhan vaikutus jää melko pieneksi.

Yhtälön (4.9) kuvaama malli on estimoitu LSDV-estimaattorilla ja tulokset on raportoitu taulukon 4.5 mallissa (1). Tuloksista käy ilmi, että viivästetty korkomuuttuja selittää nyt huomattavan suuren osan korkotason vaihtelusta ja muiden muuttujien kertoimet ovat aikaisempaa pienempiä. Viivästetyn korkotason kerroin on 0,60.

Edellä kuvatun harhan vaikutus voidaan pyrkiä poistamaan kokonaan estimoimalla yhtälö (4.9) differensseinä ja asettamalla näille differensseille sopivia instrumentteja. Differoituna yhtälö (4.9) saa muodon

$$(y_{it} - y_{t-1}) = (\alpha_i^* - \alpha_i^*) + \delta(y_{i,t-1} - y_{i,t-2}) + \beta'(x_{it} - x_{i,t-1}) + (u_{i,t} - u_{i,t-1}), \quad (4.10)$$

josta maakohtaiset tekijät (α_i^*) supistuvat pois, aivan kuten maakohtaiset keskiarvot ovat supistuneet pois virhetermistä. Koska yhtälöön (4.10) sisältyy havainnot $y_{i,t-2}$:sta, on $t=3$ ensimmäinen mahdollinen aikaperiodi mallintaa yhtälön kuvaavaa riippuvuutta. (Baltagi 1995.) Yhtälön (4.10) viivästetty selitettävä muuttuja ja virhetermi korreloivat kuitenkin edelleen, koska $y_{i,t-1}$ korreloi $u_{i,t-1}$:n kanssa. Korrelaatio voidaan poistaa instrumenttimuuttujamenetelmällä, kuten aiemmissakin estimoinneissa tehtiin. Sopivia instrumentteja ($y_{i,t-1} - y_{i,t-2}$):lle ovat $y_{i,t-2}$, $y_{i,t-3}$, $y_{i,t-4}$ jne. (Arellano ja Bond 1991). Nämä korreloivat ($y_{i,t-1} - y_{i,t-2}$):n kanssa, mutta eivät korreloi virhetermin ($u_{i,t} - u_{i,t-1}$) kanssa, ellei $u_{i,t}$ ole itsessään autokorreloitunut. Instrumentteja on täten saatavilla sitä suurempi määrä, mitä pidemmältä aikasarjasta havainto on peräisin.

Jos jotkut muista selittävästä muuttujista x_1, x_2, \dots, x_K ovat ennalta määrättyjä (pretetermined variables) siten, että $E(x_{it}u_{is}) \neq 0$, kun $s < t$, ovat myös käytetyt kyseisten selittäjien differenssit endogeenisiä (Baltagi 1995). Esimerkiksi edellisen periodin valtionlainojen korkotaso ja sen virhetermi voivat vaikuttaa nykyisen periodin velkasuhteeseen. Tällaiset selittävät muuttujat tarvitsevat niin ikään instrumentteja, jotka poistavat endogeenisuuden. Instrumentit kullekin

differenssille $(x_{it} - x_{i,t-1})$ saadaan samalla tavoin kuin viivästetyille selittäväillekin. $(x_{i3} - x_{i2})$:lle päteviä instrumentteja ovat x_{i2} ja x_{i1} . Tätä periaatetta käyttäen, voidaan luoda ryhmän i selittävien muuttujien instrumenttien matriisi

$$W_i = \begin{bmatrix} [y_{i1}, x'_{i1}, x'_{i2}] & 0 & 0 & \\ 0 & [y_{i1}, y_{i2}, x'_{i1}, x'_{i2}, x'_{i3}] & 0 & \\ 0 & \vdots & 0 & \\ 0 & 0 & [y_{i1}, \dots, y_{iT-2}, x'_{i1}, \dots, x'_{iT-1}] & \end{bmatrix}$$

jossa diagonaalilla on kunkin havainnon selittävien muuttujien instrumentit (Baltagi 1995). x'_{i1} kuvaa selittävien muuttujien viivästettyjä havaintoja kaikille niille selittäville, jotka eivät ole täysin eksogeenisiä. Tällaisia muuttujia ovat estimoitavissa malleissa lyhyt korko, alijäämä ja velkataso. Näistä kolmesta lyhyt rahoitusmarkkinakorko voi olla myös Euroopassa osittain endogeeninen, jos sen ajatellaan määräytyvän tiettyjen valtioiden pitkien korkojen perusteella. Oletuksena toki on, että EKP:n riippumattomuus jäsenvaltioiden finanssipolitiikasta myönnetään harhakuvitelmaksiksi.

Yllä esitettyssä matriisissa instrumenttien määrä kasvaa edettäessä aikasarjassa pidemmälle. Tässä tutkimuksessa tehtäviin estimointeihin on valittu käytettäväksi maksimissaan vain kaksi pienimmän viivepituuden instrumenttia, koska esimerkiksi alijäämän pitkien viiveiden instrumenttien korreloiminen selittäjänä toimivan alijäämän differenssin kanssa voidaan nähdä hyvin kyseenalaisena.

Instrumentteja käyttävän yhtälön momenttiehdot pätevät, kun instrumentit eivät korreloi mallin virhetermin kanssa, $E(W'_i \Delta u_i) = 0$. Koska instrumenttimuuttujia on enemmän kuin itse selittäviä muuttujia, testataan yli-identifioidun mallin momenttiehtojen täyttymistä seuraavissa estimoinneissa Sarganin (1958) testillä.

Kun vektorimuodossa esitetty differoitu yhtälö (4.10) kerrotaan kaikkien ryhmien havaintojen instrumentit sisältävällä matriisilla W' , saadaan

$$W' \Delta y = W' (\Delta y_{-1}) \delta + W' (\Delta X) \beta + W' \Delta u, \quad (4.11)$$

jossa kukin vektori sisältää havaintoja yhteensä määrän $N(T-2)$ ja ΔX on $N(T-2) \times K$ matriisi. (Baltagi 1995.) Yhtälön (4.11) differenssimuotoiset virhetermit noudattavat MA(1) prosessia ja näiden virhetermien varianssi-kovarianssi-matriisin päädiagonaalin alkioit ovat $2\sigma_u^2$. Koska

differoitu virhetermi korreloi edellisen havaintonsa kanssa, on yhtälö (4.11) estimoitava GLS:llä. Tällöin saadaan estimaattorit

$$\begin{pmatrix} \hat{\delta} \\ \hat{\beta} \end{pmatrix} = ([\Delta y_{-1} \Delta X]' W (W' (I_N \otimes G) W)^{-1} W' [\Delta y_{-1} \Delta X])^{-1} ([\Delta y_{-1} \Delta X]' W (W' (I_N \otimes G) W)^{-1} W' \Delta y), \quad (4.12)$$

jossa $(I_N \otimes G)$ huomioi virhetermin Δu autokorreloituneisuuden. $(T-2) \times (T-2)$ matriisi G on muotoa

$$G = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ -1 & 2 & -1 & \dots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & \dots & -1 & 2 \end{pmatrix},$$

jossa peräkkäisten virhetermien $\Delta u_{i,t}$ ja $\Delta u_{i,t-1}$ autokovarianssien kertoimia kuvaavat arvot (-1) asettuvat päädiagonaalin molemmin puolin. Tärkeä oletus yhtälön (4.12) antamien estimaattorien harhattomuuden kannalta on se, että kahden viivepituuden päässä toisistaan olevien virhetermien differenssit eivät korreloi. Tätä oletusta kuvaa $E(\Delta u_{i,t} \Delta u_{i,t-2}) = 0$. Oletuksen testaamiseksi käytetään Arellano- Bond (1991) -testiä.

Yhtälön (4.12) antamien yksivaiheisten Arellano-Bond (1991) estimaattorien tuloksia on esitelty taulukossa 4.5. Mallien viivästetyn selitettävän differenssin ja jokaisen selittävän muuttujan differenssin instrumentteina on käytetty kahta kyseisen muuttujan tasohavaintoa edeltävältä aikasarjalta. Poikkeuksena tietenkin se, että kunkin maan aikasarjan ensimmäisessä havainnossa vuodelta 1993 viivästetylle korkotason differenssille on vain yksin instrumentti.

Taulukossa 4.5 esitetään myös riskitaso, jolla Sarganin testisuureen osoittama momenttiehtojen validius voidaan hyväksyä. Esimerkiksi arvo 0,098 tarkoittaisi, että instrumentteina käytettyjen viivästettyjen selittävien muuttujien voidaan sanoa olevan korreloimattomia mallin residuaalin kanssa 10 prosentin riskitasolla, mutta ei viiden prosentin riskitasolla. Riviä alempana esitetään vastaavasti riskitaso, jolla kahden viiveen päässä olevien virhetermien korreloimattomuus voidaan hyväksyä. Mallista (2) käy ilmi, että virhetermien korreloimattomuus voidaan hyväksyä vain 10 prosentin riskitasolla.

Mallissa (2) δ -kertoimen arvoksi saadaan 0,58, joten selitettävän muuttujan viivästetty differenssi selittää mallin mukaan suuren osan korkotason vaihtelusta. Selittävien muuttujien β -kertoimet ovat

sen sijaan odotetusti aiempiin malleihin verrattuna pieniä. Alijäämän muutoksen vaikutus korkotason muutokseen jää vain 4,7 peruspisteeseen. Tässä yhteydessä on kuitenkin syytä painottaa estimoinnissa käytetyissä instrumenteissa mahdollisesti esiintyviä ongelmia. Hyvänä esimerkkinä voidaan käyttää vuosien 2008 ja 2009 havaintoja alijäämästä. Vuonna 2008 alijäämä oli monissa aineistoin maissa negatiivinen eli valtioiden korkomaksuista puhdistetut budjetit olivat ylijäämäisiä. Tämän lisäksi ylijäämät olivat monessa tapauksessa kasvaneet vuodesta 2007 vuoteen 2008. Vuonna 2009 budjetit vajosivat kuitenkin monissa maissa 4 ja jopa 6 prosenttia alijäämän puolelle. Viivästetyt tasomuuttujat instrumentteina eivät välttämättä onnistu kuvaamaan täydellisesti näitä 6-8 prosenttiyksikön muutoksia alijäämän differenssissä siirryttäessä vuodesta 2008 vuoteen 2009.

Taulukko 4.5. 10-vuotisten valtionlainojen korot, Arellano & Bond GMM-estimaattori

Selitettävä muuttuja 10V-korko	Selitettävä muuttuja: 10 vuoden valtionlainan koron differenssi				
	Malli (1)		Malli (2)	Malli (3)	Malli (4)
10VKORKO _{t-1}	0,603 (13,5)***	D10VKORKO _{t-1}	0,581 (12,4)***	0,584 (16,2)***	0,416 (9,42)***
ALIJÄÄMÄ	0,037 (2,55)***	DALIJÄÄMÄ	0,047 (3,80)***	0,040 (3,27)***	0,042 (2,32)**
LYHKORKO	0,199 (7,32)***	DLYHKORKO	0,231 (7,02)***	0,215 (8,38)***	0,283 (4,71)***
BKTKASVU	-0,001 (-0,004)	DBKTKASVU	0,029 (1,26)	0,017 (0,69)	0,031 (0,90)
VELKA/BKT	0,002 (0,93)	DVELKA/BKT	0,004 (1,47)	-0,000 (-0,17)	0,005 (1,17)
		DALIJÄÄMÄ ²		-0,003 (-4,62)***	
		DINTERAKTIO2		0,004 (7,01)***	
Globaalit muut.	EI	Globaalit muut.	EI	EI	KYLLÄ
Velkadummy	-	Velkadummy	-	60 %	-
Aikadummyt	Kyllä	Aikadummyt	Kyllä	Kyllä	EI
		Sarganin testi	0,000	0,254	0,000
		$E(\Delta u_{it} \Delta u_{i,t-2}) = 0$	0,091	0,214	0,110
Havainnot (NT)	304		288	288	288

Mallissa (3) on estimoitu alijäämän ja velan interaktioiden differenssien vaikutusta korkotason differenssiin samalla estimaattorilla kuin mallissa (2). Mallin (3) tulosten perusteella alijäämällä olisi jälleen velan lähtötasosta riippuvia epälineaarisia vaikutuksia korkotasoon. Tässä yhteydessä on kuitenkin huomioitava mallin (3) tuloksien merkitsevyyden kyseenalaisuus, sillä momenttiehdot eivät ole valideja muulloin kuin 25,4 prosentin riskitasolla. Tämän lisäksi myös mallin kahden viivepituuden päässä toisistaan olevat virhetermien differenssien korrelaatiota ei voida hylätä edes 20 prosentin riskitasolla. Suurin ongelma näin estimoitavassa mallissa on tietenkin se, että aineisto sisältää paljon interaktiomuuttujien nollahavaintoja, jotka ovat instrumentteina vähintäänkin kyseenalaisia.

Taulukon 4.5 malli (4) on estimoitu käyttäen globaalien muuttujien kontrollointiin aineiston maiden painotettua keskiarvoa kustakin selittävästä muuttujasta. Mikäli valtioiden veloistaan maksama korko vaikuttaa esimerkiksi alijäämään samana periodina, jolloin molemmat määräytyvät, riippuu aggregaattialijäämä kyseisen korkotason virhetermistä. Tämän yksittäisen maan korkotason virhetermin vaikutus kaikkien maiden aggregoituun alijäämään jää kuitenkin hyvin pieneksi. Tästä syystä globaalien muuttujien katsotaan olevan estimoidussa mallissa eksogeenisia, eikä niiden differensseille aseteta viivästettyjä instrumentteja.

Mallin (4) tulokset viittaavat maakohtaisten alijäämien olevan edelleenkin merkitseviä selitettäessä valtionlainojen korkotasoa. Yhden prosentin nousu maan alijäämän differenssissä saa aikaan 4,2 peruspisteen nousun maan korkotason differenssissä. Estimaattorien harhattomuus voidaan kuitenkin jälleen kyseenalaistaa, sillä mallin kahden viivepituuden päässä toisistaan olevien virhetermien differenssien korrelaatiota ei voida hylätä 10 prosentin riskitasolla.

4.3 Johtopäätökset ja vertailtavuus muihin tutkimuksiin

Edeltävässä kappaleessa esitettyjen estimointitulosten perusteella valtion budjettialijäämien ja lainojen korkotason välillä on vallinnut selvä yhteys tarkasteluperiodina. Alijäämät vaikuttavat jokaisessa estimoidussa mallissa positiivisesti korkotasoon. Alijäämän nousu yhdellä prosentilla näkyy lineaarisesti noin 4-10 peruspisteen nousuna valtion velan korkotasossa. Tämä vaikutus voi olla peräisin säästöjen syrjäytymisestä, luottoriskin noususta tai ääritapauksissa inflaatio-odotusten kasvusta. Vaikutus on samansuuruinen tai muutaman peruspisteen pienempi kuin Ardagna et al. (2007) tutkimuksessa, jossa aineisto ulottui aikavälille 1975–2002. Kehittyviä valtioita sisältävissä aineistoissa alijäämien vaikutukset ovat osoittautuneet vielä hieman suuremmiksi. Esimerkiksi

Baldacci ja Kumar (2010) saavat alijäämien vaikutukseksi noin 15 peruspistettä. Tähän voi olla syynä kehittyvien valtioiden velkaantumisen erilaiset vaikutukset luottoriskiin.

Velkataso itsessään ei tässä luvussa esitettyjen mallien mukaan ole erityisen merkitsevä muuttuja korkotason määräytymisessä. Joissakin aiemmissa tutkimuksissa velkataso vaikutus osoittautuu kuitenkin merkitseväksi. Esimerkiksi Paeseani et al. (2006) osoittavat velkasuhteen merkitseväksi ja korkotasoon positiivisesti vaikuttavaksi selittäjäksi. Erot tämän tutkielman ja vertailututkimusten välillä johtuvat luultavimmin siitä, että tämän tutkimuksen aineisto sisältää paljon havaintoja pääomamarkkinoiden yhdentymisen ajalta sekä Euroopan rahaliiton kolmannen vaiheen ajalta. Tänä aikana korkotasomuuttujien ja velkatasomuuttujien väliltä on vaikea löytää sellaisia relaatioita, jotka ovat olleet havaittavissa esimerkiksi 80- ja 90-luvuilla. Tämän lisäksi alijäämamuuttujan sisällyttäminen samaan malliin vie osan velkamuuttujan selitysvoimasta.

Interaktiomuuttuja velan ja alijäämän neliön yhteisvaikutuksesta osoittautui muiden tutkimusten tapaan merkitseväksi muuttujaksi. Alijäämän epälineaarisia vaikutuksia korkeasti velkaantuneilla mailla kuvaavan interaktiomuuttujan kerroin on positiivinen ja merkitsevä yhden prosentin riskitasolla kaikissa estimoiduissa malleissa. Täten alijäämän vaikutus korkotasoon vaihtelee riippuen velan lähtötasosta. Korkeammalla velkatasolla alijäämän vaikutus korkotasoon on suurempi kuin matalilla velkatasoilla. Vaikutus saattaa olla peräisin luottoriskin kasvusta tai valuuttakurssin heikkenemisen pelosta ja mahdollisista korkeista inflaatio-odotuksista. Myös Ardagna et al. (2007) osoittavat epälineaaristen vaikutusten kertoimet positiivisiksi ja tilastollisesti merkitseviksi.

Makroaineistojen yhteydessä hieman epätavallinen yksivaiheinen Arellano-Bond estimaattori tuotti niin ikään samanlaisia tuloksia kuin staattiset estimaatit korkotasolle, joskin kaikki mallin virhetermiä koskevat oletukset eivät jokaisessa estimoinnissa täytyneet. Dynaamisen estimoinnin voidaan kuitenkin olettaa tuoneen lisää selitysvoimaa malliin, kun selittäjien joukkoon lisätty viivästetty selitettävä muuttuja huomioi aiemman korkotason vaikutuksen odotuksiin valtion velanhoitokyvystä ja samalla poisti pahimman autokorrelaation mallien virhetermeistä.

Tämänkaltaisten makromallien suurin ongelma on se, että kaikkia korkotasoon vaikuttavia ilmiöitä on mahdotonta kontrolloida pelkästään aikaperiodikohtaisten muuttujien ja edellä käytössä olleiden kontrollimuuttujien avulla. Aggregoitujen muuttujien käyttönotolla kontrollointi vietiin mahdollisimman pitkälle, mutta esimerkiksi euromaiden korkokäyrien silmiinpistävä yhdentymisen 2000-luvulla saattaa jäädä käytössä olevilla kontrollimuuttujilla huomioimatta. Yhdentymisen

taustalla oli mahdollisesti oletus siitä, että euromaat eivät voi ajautua velkajärjestelyyn tai että euromaat eivät anna jäseniensä ajautua velkajärjestelyyn (Shambaugh 2012). Tämä markkinoiden väärinhinnoittelu tuskin tuli huomioiduksi edellä esitettyjen mallien kontrollimuuttujissa. Vuosidummyt eivät voineet tätä informaatiota sisältää, koska ne olivat kaikille maille yhteiset ja eurotrendi puolestaan on muuttujana hyvin rajoittunut lineaarisen ja epälineaarisen sarjan ympärille. Seuraavassa luvussa keskustellaankin vielä lyhyesti euroalueelle finanssikriisin jälkeen kehittyneen velkakriisin mallintamismahdollisuuksista. Tarkastelu rajoitetaan edelleenkin pääasiallisesti valtionlainojen korkotasoon.

5 RAHALIITTO JA VALTIONLAINOJEN KORKOTASO

Euroopan velkakriisin puhkeamisen jälkeen monet ekonomistit ovat kiinnittäneet huomiota euromaiden velkakirjojen hinnoitteluvirheisiin 2000-luvun puolivälissä. Tässä luvussa tarkastellaan eroavaisuuksia rahaliittoon kuuluvien maiden ja rahaliiton ulkopuolisten maiden valtionlainojen korkotasossa. Mallinuksissa käytetään saamaa aineistoa kuin luvussa neljä. Rahaliittoon kuulumisen lasketaan alkaneeksi kunkin euroalueeseen kuuluvan maan kohdalla vuonna 1999. Täten kontrolliryhmänä säilyvät ne EU-maat, jotka eivät liittyneet rahaliittoon sekä Kanada ja Australia. Vertailututkimuksena käytetään pääosin De Grauwen ja Jin (2012) paperia “Self-Fulfilling Crises in the Eurozone: An Empirical Test”.

5.1 Fundamentit korkoerojen taustalla

De Grauwen ja Jin (2012) tutkimuksessa keskitytään selittämään sitä, kuinka valtionlainojen pitkät korot määräytyivät irrallaan fundamenteista sekä ennen finanssikriisiä että finanssikriisin jälkeen. Tämän tutkielman luvussa kolme esitetystä deskriptiivisessä tarkastelussa todettiin, että kehittyneiden valtioiden pitkien korkojen välinen korrelaatio kasvoi globaalien pääomamarkkinoiden yhtenäistymisen ja Euroopan rahaliiton synnyn myötä. Tätä havainnollistavat kuva 3.3 ja taulukko 3.1. Seurauksena maiden korkoerot kutistuivat 2000-luvulla olemattomiksi, vaikka velkaantumisasteet erosivat suuresti. Velkakriisin puhjettua korkoerot kuitenkin repesivät ja osa korkean velan maista joutui välittömästi ongelmiin maksukykynsä kanssa.

Korkoerojen kasvun taustalla on vuodesta 2009 liikkeelle lähtenyt rahoituksen tarjonnan väheneminen Euroopan perifeerisissä maissa. Monet maat, esimerkiksi Espanja, ovat kokeneet tänä aikana mittavia pääomapakkoja. Pääoman tarjonnan nopea heikkeneminen ei ole perusteltavissa pelkästään muutoksilla maiden velkatasossa, koska velkatasomuuttajat saivat korkeita arvoja jo ennen kriisiä. Täten jos De Grauwen ja Jin (2012) tapaan käytetään velkatasoa ainoana maan maksukykyä kuvaavana fundamenttina, saadaan korkoreaktiot näyttämään erittäin voimakkailta ja liioitelluilta.

De Grauwe ja Ji (2012) kontrolloivat malleissaan lähinnä vain maakohtaiset vaikutukset ja vaihtotasealijäämän vaikutukset selittäessään maan pitkien valtionlainojen korkoeroja Saksan valtionlainojen vastaaviin korkoihin. Heidän mukaansa markkinat ensin räikeästi ylihinnoittelivat ja kriisin puhjettua vastaavasti- alihinnoittelivat perifeeristen maiden valtionlainoja. De Grauwen ja

Jin esittämään näkemykseen markkinoiden tehottomuudesta sijoituskohteiden hinnoittelussa voi yhtyä viittaamalla esimerkiksi Robert Shillerin pitkäjänteisiin tutkimuksiin hinnoittelun taustalla vallitsevasta markkinapsykologiasta (ks. esim. Shiller 2002). Mielenkiintoista on kuitenkin se, että De Grauwen ja Jin (2012) mukaan rahaliiton ulkopuolisten maiden valtionlainojen hinnoissa ei ole koettu kuplan kaltaisia ilmiöitä ennen finanssikriisiä, eikä finanssikriisin jälkeen, vaikka näiden maiden suuret velkatasot ovat kasvaneet entisestään. Esimerkiksi Britannian korkean inflaation ja valuuttakurssin heikkenemisen pitäisi teorian mukaan näkyä selvemmin maan lainakulujen nousuna.

Vaikka markkinahinnoitteluun vaikuttavatkin todistetusti sijoituskohteiden fundamenteista irralliset tekijät, on kuitenkin harhaanjohtavaa käyttää valtionlainojen korkoeroja selittävänä fundamentaalisenä tekijänä ainoastaan valtion velkasuhdetta ja vaihtotasealijäämää. Luvussa kolme esitettiin, että rahoitusmarkkinat pyrkivät olemaan pääasiallisesti eteenpäin katsovia markkinoita. Tästä syystä varsinkin lyhyen aikavälin tarkastelu, joka ottaa huomioon vain tarkasteluhetken velkatasoa kuvaavat muuttujat, voi muodostua hyvin harhaiseksi. Tässä tutkielmassa on pyritty ottamaan huomioon pidemmän aikavälin tulevaisuuden odotuksia valtioiden maksukyvyistä sisällyttämällä malleihin muuttujaksi odotettu velkasuhteen muutos. Myös julkisen sektorin budjettialijäämä voidaan nähdä tulevaisuuteen katsovana muuttujana, jos sijoittajat olettavat valtion seuraavaan harjoittamaansa talouspolitiikkaa tulevaisuudessakin.

De Grauwen ja Jin (2012) tutkimuksessa tällaiset muuttujat jäävät vähemmälle huomiolle ja siksi heidän tuloksissaan finanssikriisin jälkeisiä vuosineljänneksiä kuvaavat dummy-muuttujat saavat erittäin merkittäviä kertoimia. Espanjan, Portugalin tai Kreikan tapauksessa on kuitenkin virheellistä väittää, että esimerkiksi kasvuodotukset eivät olisi muuttuneet finanssikriisin jälkeisenä aikana. Tätä taustaa vasten perifeeristen maiden tulevaisuuden maksukyvyyn kyseenalaistaminen ei vaikuta niin suurelta ylireagoinnilta kuin mitä De Grauwe ja Ji (2012) esittävät sen olevan.

Tärkeimpänä syynä korkoerojen kasvulle De Grauwe ja Ji (2012) pitävät negatiivista markkinasentimenttiä. Negatiiviset odotukset valtion velanhoitokyvystä voivat johtaa korkeampiin korkomaksuihin, minkä esitettiin kappaleessa 3.2.4 johtavan korkeampiin vaadittuihin sopeutustoimiin ja korkojen nousukierteeseen. De Grauwen ja Jin (2012) hypoteesiin rahoitusmarkkinoiden osallisesta vaikutuksesta velkakriisin syntyyn on luontevaa yhtyä ajatteleamalla huonoja odotuksia eräänlaisena itseään toteuttavana ennustuksena. Alkuperäisiä syitä luottamuksen romahduksen taustalla voidaan kuitenkin pitää – tutkimuslähtökohdasta riippuen – enemmän tai vähemmän fundamentaalisina.

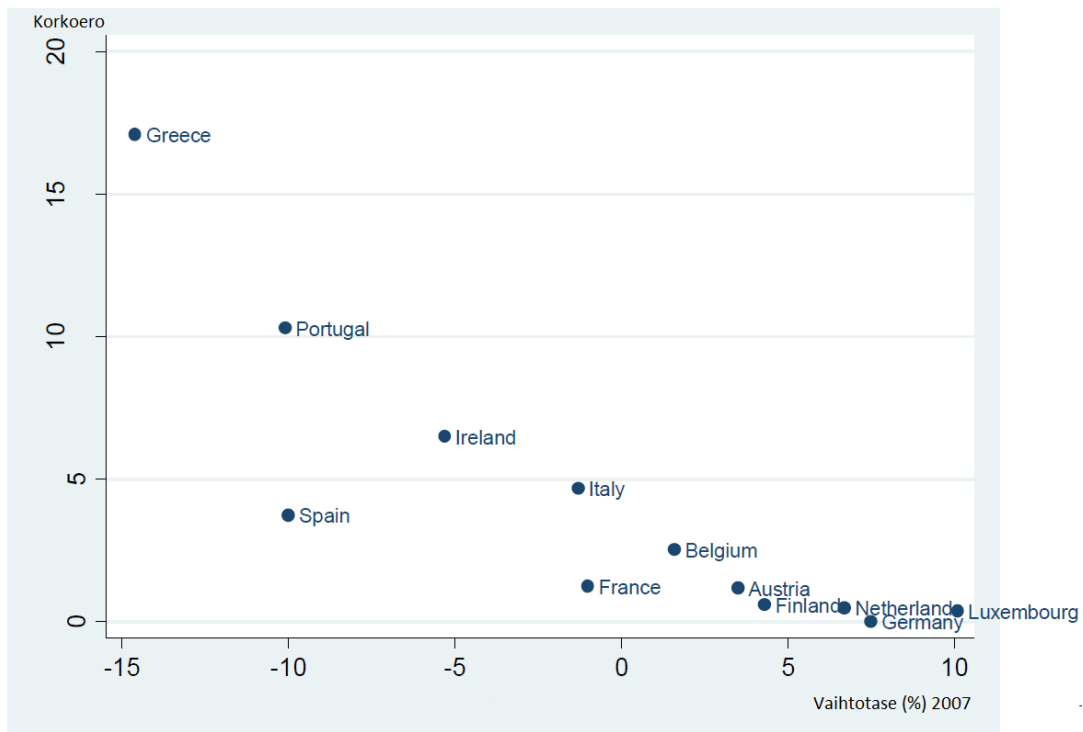
5.2 Vaihtotasealijäämien kehitys tulevaisuuden odotusten indikaattorina

Monien mielestä Euroopan talous- ja rahaliitto itsessään synnytti kriisin avaamalla pääoman täydellisen liikkuvuuden alueelle, joka ei ollut optimaalinen valuutta-alue. Pääomamarkkinoiden avautuminen vei Saksasta ja Hollannista pääomia Euroopan perifeerisiin maihin ja mahdollisti näin luotottamisen kasvun sekä hintatason nousun näissä maissa (Krugman 2012). Seurauksena näihin maihin kehkeytyi positiivinen rahoitustase ja negatiivinen vaihtoase. Hintatason nousu näissä maissa oli osittain seurausta pääomien vapaasta liikkuvuudesta ja hintatason nousu mahdollisti kilpailukyvyn ja vaihtotaseen heikkenemisen entisestään.

Perifeerisiin maihin ohjautuneet pääomavirrat saivat aikaan markkinahintojen vääristymiä esimerkiksi Espanjan ja Irlannin asuntomarkkinoilla. Kun näiden maiden pankit joutuvat yhtäaikaaisesti kirjaamaan alas suuria määriä saataviaan (, joiden kehittymisen mahdollistivat suuret pääomavirrat), ja likvidoimaan suuren osan varallisuudestaan, seuraa varallisuuden arvon huomattava lasku. Pankkien tappiot jäävät pääsääntöisesti yhden valtion katettavaksi, koska Euroopassa ei ole olemassa samankaltaista fiskaalista unionia kuin Yhdysvalloissa (Krugman 2012). Tästä johtuen esimerkiksi Irlannin velkasuhde kasvoi vuodesta 2007 vuoteen 2010 yhteensä 60 prosenttiyksikköä.

Kappaleessa 3.2.2 esitettiin vaihtotaseen ja valtionlainojen korkotason välinen yhteys. Vaihtotase kontrolloi ulkomaista velkaa, ja jos julkisen sektorin voidaan olettaa edellä esitettyyn tapaan ottavan kannettavakseen yksityisen sektorin suuria velkataakkoja tulevaisuudessa, on vaihtotase tällöin hyvä muuttuja kuvaamaan mahdollisia maksukykyyn liittyviä riskejä. Erityisesti Manesse et al. (2003) päätyivät tutkimuksessaan tuloksiin, joiden perusteella velkaantuminen ulkomaille on se tekijä, joka kasvattaa velkajärjestelyn riskiä kehittyvissä valtioissa.

Ne euroalueen maat, joiden vaihtotase oli voimakkaasti alijäämäinen ennen finanssikriisiä, joutuvat nyt maksamaan huomattavasti Saksaa korkeampaa korkoa. Kuvassa 5.1 on esitetty vuoden 2007 vaihtotaseen ja vuoden 2011 viimeisenä neljänneksenä mitattujen valtionlainojen korkoeron välinen yhteys. Tällä perusteella perättäiset vaihtotasealijäämät voisivat olla yksi niistä tekijöistä, jotka huomioivat julkisen sektorin tulevaisuuden velkaantumispaineita ja täten velanmaksukykyä.



Kuva 5.1. Korkoerot Saksan 10-vuotisiin valtionlainoihin 2011N4. Lähde: Shambaugh (2012)

Vaihtotaseen tekee kuitenkin ongelmalliseksi selittävänä muuttujana se, että vaihtotase ilmoitetaan virtasuureena. Varantosuureet ottavat paljon paremmin huomioon pitkäkestoisen velkaantumisen seuraukset. Kuvan 5.1 esittämä yhteys kuitenkin säilyisi, vaikka vaaka-akseleilla tarkasteltaisiin vaihtotaseiden kehitystä koko 2000-luvun aikana. Shambaugh (2012) huomauttaakin, että tämän hetken kriisimaissa vaihtotaseylijäämien summat vuosilta 2001–2007 olivat merkittävästi negatiivisia. Esimerkiksi De Grauwen ja Jin (2012) tutkimuksessa vaihtotasealijäämien vaikutukset lasketaan kuitenkin kunkin vuosineljänneksen vaihtotasetietojen perusteella. Tällöin vaihtotaseiden pitkäjänteistä kehitystä kuvaava, ja siten tulevaisuuden odotuksia paremmin huomioiva muuttuja jää kokonaan mallin ulkopuolelle.

5.3 Rahaliiton maiden ja autonomisen rahapolitiikan maiden erot

Euroopan velkakriisin kärjistyttyä on herännyt paljon keskustelua siitä, kuinka omasta rahapolitiikastaan luopuneilla mailla on huomattavan vähän talouspoliittista liikkumavaraa äkillisen kriisin sattuessa. Valuutan heikkeneminen ja sitä kautta tapahtuva pääomapaon pysähtyminen ovatkin tuoneet esimerkiksi Isolle-Britannialle suhteetonta etua euroalueeseen kuuluviin maihin nähden (De Grauwe 2011). Vuodesta 2007 vuoden 2012 alkuun punta oli heikentynyt suhteessa euroon noin 20 prosenttia. De Grauwe ja Ji (2012) pyrkivät omassa tutkimuksessaan mallintamaan

euroalueen ulkopuolisten maiden korkotasoa käyttämällä yhtenä selittäjänä maan valuuttakurssia suhteessa euroon. Muuttujalle muodostuu odotetusti negatiivinen kerroin. Valuutan heikentyessä valtion pitkien lainojen korkoero Saksan lainojen korkoihin kasvaa, mutta vain hieman. Tässä tutkielmassa on keskitytty enemmän pitkän aikavälin riippuvuuksiin, ja siksi valuuttakurssiin vaikuttavien tekijöiden oletetaan sisältyvän rahapolitiikan kontrolleihin (lyhyt korko ja inflaatio). Suurempien muutoksien odotetussa valuuttakurssissa on oletettu sisältyvän velkaantumista kuvaaviin muuttujiin. Kappaleessa 3.3.4 kuvatut odotukset valuutan heikentymisestä ja korkeasta inflaatioista ovat useimmiten peräisin julkisen sektorin pitkäkestoisesta korkeasta velkaantumisesta (Sargent ja Wallace 1981).

De Grauwen (2011) sekä De Grauwen ja Jin (2012) tutkimukset viittaavat siihen, että finanssikriisin jälkeen rahaliittoon kuuluvien maiden maksukykyä on kyseenalaistettu huomattavasti heikommin perustein kuin rahaliiton ulkopuolisten maiden. Maksukykyä määrittävinä fundamentteina käytetään näissä tutkimuksissa käytännössä vain velkatasoa. Tulosten perusteella euroalueen ulkopuoliset maat ovat välttyneet pääomapaoilta valuuttojensa heikkenemisen takia. Esimerkiksi Isossa-Britanniassa velkatasot eivät ole vaikuttaneet maan maksamaan korkotasoon sen suuremmin ennen kriisiä kuin kriisin jälkeenkään. Velkataso epälinaarisia vaikutuksia valuutta-alueen ulkopuolisten maiden korkotasoon ei havaita De Grauwen ja Jin (2012) tutkimuksessa lainkaan.

Seuraavassa tutkitaan yksinkertaisen OLS-regression avulla alijäämien ja velkataso vaikutusta pitkien valtionlainojen korkoihin kontrolloimalla maan kuulumisen rahaliittoon. Huomattava on se, että käytössä on sama aineisto kuin aiemmin ja että havainnot ovat vuositaso havaintoja. Täten tutkimuskohteena ovat pidemmän aikavälin relaatiot velkaantumisen ja korkotason välillä. Tarkoituksena on testata hypoteesia siitä, että rahaliittoon kuuluvien maiden lisääntyvä velkaantuminen (alijäämien kasvu) vaikuttaisi kyseisten maiden korkotasoon enemmän kuin rahaliiton ulkopuolisilla mailla.

Talousteoreettisista lähtökohdista katsottuna hypoteesi on mielenkiintoinen, sillä luvussa 2 esitetty valtion yhdistetty budjetti-identiteetti (yhtälö (2.5)) osoittaa, että menojen rahoittaminen voidaan toteuttaa uuden velanoton ja verojen keruun lisäksi myös seigniorage-tulojen avulla. Maat, joiden velka on merkitty oman keskuspankin valuutassa, voivat halutessaan pakottaa keskuspankin ostamaan valtion velkakirjoja. Tällöin likviditeetti velan rahoittamiselle on turvattu, eikä maksukykyä kyseenalaisteta helposti. Euroopan rahaliiton mailla tällaista mahdollisuutta ei lähtökohtaisesti ole olemassa, ja siitä syystä rahoitusmarkkinoiden voidaan olettaa pitävän rahaliittoon kuuluvien maiden mahdollisuuksia selvittää velkasitoumuksistaan huomattavasti

pienempinä.

Hypoteesin testaamiseen käytetty OLS-regressio on muotoa

$$y_{it} = \alpha + \beta_1 V_{it} + \beta_2 AJ_{it} + \beta_3 EMU_{it} + \beta_4 AJ_{it} * EMU_{it} + \gamma' X_{it} + u_{it}, \quad (5.1)$$

jossa V_{it} kuvaa velkasuhdetta, AJ_{it} alijäämää ilman korkomaksuja ja X_{it} on 3×1 vektori, joka sisältää kontrollimuuttujat (inflaatio, lyhyt korko ja BKT:n kasvu). EMU_{it} on dummy-muuttuja, joka saa arvon yksi sellaisina ajan hetkinä t , jolloin valtio i kuuluu rahaliittoon. Kaikki aineiston maat saavat täten nolla arvon muuttujalle EMU_{it} ennen vuotta 1999.

Tämä mallinnus on toteutettu yhtälön (4.1) tapaan käyttämällä kaikille maille yhteistä vakiotermiä α . Mallinnuksen tarkoituksena on arvioida kertoimen β_4 tilastollista merkitsevyyttä. Jos kerroin β_4 on positiivinen ja sen hajonta ei ole suuri, on mahdollista, että rahaliiton mailla alijäämien kasvattaminen saa aikaan muita maita suuremman nousun valtionlainojen koroissa. Taulukkoon 5.1 on listattu OLS-regression tulokset. Mallissa (3) on käytetty alijäämämuuttujan paikalla ennustettua velan muutosta.

Taulukon 5.1 mallin (1) tulosten perusteella alijäämä vaikuttaa kaikilla mailla positiivisesti korkotasoon, samoin kuin velkataso. EMU-maat eivät joudu maksamaan lähtökohtaisesti korkeampaa korkoa, koska dummy-muuttujan kerroin ei ole merkitsevä. Alijäämistä koituu EMU-maille kuitenkin muita maita suurempi kustannus kohonneena korkotasona. Tämä vaikutus on tosin merkitsevä vain 10 prosentin riskitasolla. Kerroin β_4 on merkitsevä 10 prosentin riskitasolla myös silloin, kun aikaefektit kontrolloidaan trendimuuttujilla, kuten on tehty mallissa (2). Ennustetun velan kasvun ja rahaliittoon kuulumisen interaktion kerroin on niin ikään positiivinen, mutta merkitsevä vasta 16 prosentin riskitasolla. Tämä käy ilmi mallista (3).

Tulosten perusteella ei voida sanoa varmuudella, että pidemmällä aikavälillä rahaliittoon kuuluvat maat joutuisivat maksamaan alijäämiensä kasvun seurauksena korkeampaa korkoa lainarahalleen. Positiivinen kerroin β_4 kuitenkin viittaisi siihen, että yhden menojen rahoituskeinon puuttuminen saattaa lisätä rahaliiton valtioiden luottoriskiä alijäämien kasvaessa ja täten nostaa myös lainarahasta vaadittua korkoa.

Taulukko 5.1. 10-vuotisten valtionlainojen korot, OLS

Selitettävä muuttuja: 10 vuoden valtionlainan laskennallinen korko						
	Malli (1)	Malli (2)	Malli (3)	Malli (4)	Malli (5)	Malli (6)
ALIJÄÄMÄ	0,045 (2,21)**	0,066 (2,27)**		-0,022 (-1,75)*	0,044 (5,98)***	0,044 (2,21)**
EMU*ALIJÄÄMÄ	0,043 (1,67)*	0,054 (1,80)*		0,026 (1,64)	0,051 (5,14)***	
EMU	0,049 (0,42)	-0,129 (-1,00)	-0,046 (-0,46)	0,090 (0,65)	-0,046 (-0,44)	0,067 (0,70)
E(ΔVELKA)			0,027 (1,91)*			
E(ΔVELKA)*EMU			0,022 (1,42)			
VELKA/BKT	0,007 (2,10)**	0,009 (2,15)**	0,004 (1,21)	0,005 (2,89)***	0,008 (2,57)**	0,006 (2,16)**
LYHKORKO	0,600 (6,88)***	0,477 (5,99)***	0,484 (7,28)***	0,534 (6,73)***	0,687 (13,7)***	0,676 (14,3)***
INFLAATIO	0,750 (1,24)	0,077 (1,12)	0,084 (1,21)			
BKT KASVU	0,048 (1,15)	0,049 (1,89)*	0,022 (0,99)	0,080 (2,96)***	-0,018 (-0,73)	-0,032 (-1,37)
ALIJÄÄMÄ ²						0,000 (0,13)
EMU*ALIJÄÄMÄ ²						0,002 (1,93)*
Aikadummyt Trendi ja Trendi ²	KYLLÄ EI	EI KYLLÄ	KYLLÄ EI	KYLLÄ EI	KYLLÄ EI	KYLLÄ EI
Havainnot (NT)	320	320	300	144	48	48

Erittäin merkittävä seikka tehtyjen estimointien kannalta on se, että rahaliiton alkuvuosina kaikkien rahaliiton maiden korkotasot konvergoituivat, vaikka selittävinä tekijöinä käytettyjen muuttujien arvot vaihtelivat maittain. EMU-dummin ei voida olettaa huomioivan tätä konvergoitumista, sillä konvergoituminen tarkoitti osalle rahaliiton maista korkotason laskemista ja osalle korkotason pysymistä ennallaan. Käytössä olevilla selittävillä muuttujilla ei täten voida selittää sitä efektiä, joka syntyi rahaliiton maiden valtionlainojen markkinoilla 2000-luvulla, ellei tämä efekti sitten vaikuttanut samalla tavalla kaikkiin aineiston maihin, missä tapauksessa vuosidummyt kontrolloisivat sen. Seuraavassa tutkitaan tarkemmin, minkälaisia muutoksia korkotason

määräytymisessä on tapahtunut 2000-luvun aikana. On kuitenkin erityisen tärkeää pitää mielessä, että muutokset korkotason määräytymisessä kärjistyvät, kun käytössä ei ole tarpeeksi hyviä tulevaisuuden odotuksia kuvaavia muuttujia.

5.4 Korkojen määräytyminen finanssikriisin jälkeen

Taulukon 5.1 malleissa (4)-(6) tarkastellaan korkotason määräytymistä aineiston maissa Euroopan rahaliiton kolmannen vaiheen alkamisen jälkeen. Mukana estimoinneissa ovat myös seitsemän rahaliiton ulkopuolisen valtion havainnot. Malleissa estimoidaan kaikille maille yhteinen kerroin alijäämälle ja mallien (1) ja (2) tapaan käytetään myös EMU-dummya sekä alijäämän ja EMU-dummin interaktiota. Estimoitavat mallit eroavat yhtälöstä (5.1) vain siten, että inflaatio on poistettu kontrollimuuttujien joukosta.

Mallien (4) ja (5) avulla pyritään havainnollistamaan euromaissa 2000-luvun alun korkotasojen konvergoitumisen jälkeen tapahtuvaa rakennemuutosta korkojen määräytymisessä. Mallin (4) aineisto koostuu finanssikriisiä edeltävistä havainnoista (vuodet 1999–2007), ja mallin (5) aineisto finanssikriisin jälkeisistä havainnoista (vuodet 2008–2010). Estimoitavat yhtälöt ovat täysin samoja.

Tulosten perusteella alijäämä ja emualijäämä ovat olleet korkotasoa selittävinä muuttujina ennen finanssikriisiä vain jokseenkin merkitseviä ja niiden kertoimet täysin vastakkaisia. Mikäli molemmat muuttujat tulkittaisiin merkitseviksi, voitaisiin todeta, että rahaliiton mailla julkisten alijäämien kasvu ei ole vaikuttanut mitenkään korkotasoon, kun taas rahaliiton ulkopuolisilla mailla alijäämien kasvu on laskenut korkotasoa. Tuloksia tulkittaessa on kuitenkin huomioitava aikasarjahavaintojen vähyys ja maakohtaisten efektien kontrolloinnin puute. Estimointitapa voi johtaa esimerkiksi sellaisiin harhaisiin tulkintoihin, joista keskusteltiin kappaleessa 4.1.2. Ilmiön taustalla on se, että euromaat ja euroalueen ulkopuoliset maat ovat itsessään hyvin heterogeenisiä joukkoja.

Toinen merkittävä havainto mallin (4) tuloksissa on se, että velkasuhdemuuttuja osoittautuu tilastollisesti erittäin merkitseväksi. Tosin sen vaikutus jää hyvin pieneksi. 10 prosenttiyksikön nousu velkasuhteessa saisi mallin perusteella aikaan vain viiden peruspisteen nousun korkotasossa. Näyttääkin siltä, että maakohtaisten vaikutusten poisjättäminen kaikissa taulukon 5.1 malleissa on saanut aikaan velkasuhdemuuttujan kertoimen keskivirheen pienenemisen. Syynä lienee se, että aiemmissa malleissa maadummyt ovat rajoittaneet korkotason vaihtelun huomattavasti

kapeammalle välille. Maadummyt ovat aiemmissa malleissa selittäneet koko aikasarjan pituudelta suuren osan siitä vaihtelusta, mitä korkeasti velkaantuneen maan velkasuhde olisi voinut selittää.

Mallin (5) tulosten perusteella korkotason määräytymisessä on tapahtunut rakennemuutos. Alijäämien kasvu on aiheuttanut rahaliiton maille finanssikriisin jälkeen huomattavasti muita maita suuremman nousun valtionlainojen korkotasossa. Pelkästään rahaliittoon kuulumisen ei vaikuta maan korkotasoon, mutta euromailla jokainen prosenttiyksikön lisäys budjettialijäämässä nostaa korkoja viisi peruspistettä enemmän verrattuna rahaliittoon ulkopuolisiin maihin. Myös budjettialijäämän perusvaikutus on finanssikriisin jälkeen kaikille maille positiivinen ja merkitsevä. Tuloksia ei ole raportoitu taulukossa 5.1, mutta alijäämävaikutuksen merkitsevyys säilyy samansuuruisena, vaikka malli estimoitaisiin pelkästään rahaliiton ulkopuolisille maille finanssikriisin jälkeen.

Mallin (4) perusteella budjettialijäämillä ei ollut vaikutusta valtionlainojen korkotasoon ennen finanssikriisiä, kun taas finanssikriisin jälkeen vaikutus on ilmeinen. Käytössä olevilla selittäville muuttujilla ei siis edelleenkään pystytä selittämään sitä korkotasojen yhdentymistä, joka ilmeni rahaliiton- ja muiden aineiston maiden korkotasossa 2000-luvulla. Analyysia varten tarvittaisiin tarkempia rahoituksen tarjoajien odotuksia ilmentäviä muuttujia.

Vaikka De Grauwe ja Ji (2012) esittävät velkasuhdetta ja vaihtotasealijäämää selittävinä muuttujina käyttävän mallinsa avulla, että rahoituksen tarjoajien reaktiot euromaiden velkaantumiseen ovat olleet täysin fundamenteista riippumattomia, on silti hyvä muistaa, että fundamenttien määrittäminen on käytössä olevilla muuttujilla vähintäänkin kyseenalaista. Jos taulukon 5.1 mallin (5) tuloksia verrataan esimerkiksi tämän tutkielman luvussa neljä esitettyihin tuloksiin, ei alijäämämuuttujan vaikutus euromaiden korkotasoon ilmene erityisen poikkeavana. Toki on huomattava, että De Grauwe ja Ji (2012) puhuvat erityisesti niistä ääri-ilmioistä, joita on koettu esimerkiksi Espanjan kohdalla. Heidän tarkastelussaan keskitytään neljännesvuosihavaintoihin, joten vuoden 2011 lopussa tapahtuneet korkoerojen repeämiset nousevat merkittävään rooliin. Tämän tutkielman taulukon 5.1 mallin (5) estimointituloksista on puolestaan nähtävissä, että vuositason datalla katsottuna esimerkiksi Espanjan ja Italian valtionlainojen korot olivat vuonna 2010 noin 60 peruspistettä alle mallin ennustamien arvojen. Täten voidaan sanoa, että mallien perusteella joidenkin valtionlainojen korkoihin kohdistui nousupaineita ennen velkakriisin kärjistymistä.

Kun tähän lisätään vielä korkotason noususta mahdollisesti seuraava velkaantumisen negatiivinen kierre, on euroalueen kriisimaiden ajautumista korkomaksujen kannalta sietämättömään asemaan helpompi ymmärtää. Malli (6) osoittaa, kuinka alijäämällä on ollut myös epälineaarinen vaikutus korkotasoon euromaissa finanssikriisin jälkeen. Vaikutus on pieni, mutta silti positiivinen. Suuremmilla alijäämän lähtötasoilla yhden prosenttiyksikön nousu kasvattaa korkotasoa enemmän kuin matalilla alijäämän lähtötasoilla.

Se, voidaanko rahoituksen tarjoajien katsoa pystyvän realistisesti arvioimaan maan vakavaraisuuden kehitystä tulevaisuudessa, on herättänyt vuosien 2011 ja 2012 aikana erittäin paljon keskustelua. Tässä tutkielmassa on osoitettu pidemmän aikavälin tarkastelun perusteella, että velkaantumisella on ollut kehittyneissä valtioissa vaikutus korkotasoon. Tätä taustaa vasten 2000-luvun alun korkotasojen yhdentyminen vaikuttaa vain lyhyeltä tilastopoikkeamalta. Korkea velkaantuminen ja velkaantumisen jatkuva kasvu ovat pidemmällä aikavälillä vaikuttaneet selvästi korkotasoihin. Korkeerojen repeämistä finanssikriisin jälkeen ei siten voida pitää täysin perusteettomana. Myös korkean koron aiheuttama negatiivinen kierre on tuttu ilmiö edeltävistä valtioiden velkakriiseistä. Parhailtaan Euroopassa yritetään osoittaa rahoituksen tarjoajille, että heidän vaatimansa korkotaso on liian korkea eikä perustu fundamentteihin. Näyttää kuitenkin siltä, että rahoituksen tarjoajien ja valtioiden välinen näkemusero valtioiden vakavaraisuudesta ei ole kaventumassa lähitulevaisuudessa.

6 LOPUKSI

Tämä tutkielma toi korkotason mallintamiseen mukaan aikaisempia tutkimuksia tuoreemman, vuoteen 2010 asti ulottuvan, makroaineiston. Tulevaisuuden odotuksia kuvaavina muuttujina käytettiin monista tutkimuksista poiketen sekä alijäämää että odotettua velan muutosta. Molempien selittävien muuttujien vaikutukset korkotasoon havaittiin positiivisiksi ja useimmiten merkitseviksi. Tämän lisäksi 10 vuoden valtionlainojen korkotason mallintamisessa käytettiin uutena menetelmänä Arellano-Bond (1991) estimaattoria.

Ongelma tämän tutkielman ja monien muiden tutkimusten välisessä vertailtavuudessa on se, että muut tutkimukset ovat perinteisesti käyttäneet hyväkseen vain yhden maan aikasarjaa ilman poikkileikkausulottuvuutta. Tällaisissa tutkimuksissa velkamuuttujien vaikutukset osoittautuvat yleensä suuremmiksi. Estimoitaessa kiinteiden vaikutusten mallilla kaikille paneeliaineiston maille yhteiset β -kertoimet velalle ja alijäämälle saattaa joitakin maakohtaisia rakenteellisia tekijöitä jäädä huomiotta. Tässä yhteydessä puhutaan tekijöistä, joita ei ole mahdollista sisällyttää pelkästään mallin maakohtaiseen vakiotermiin, vaan jotka näkyisivät paremmin maakohtaisissa regressiokertoimissa. Kappaleessa 4.1.2 esitetyn F-testin avulla voidaan myös vertailla kaikille maille yhteisen β -kertoimien mallin ja maakohtaisten β -kertoimien mallin välistä paremmuutta. Tässä vertailussa ei ole täysin selvää, että kaikille maille yhteinen β -kerroin on paras ratkaisu.

Tämän tutkielman tulosten perusteella valtioiden budjettialijäämät, eli velkaantumisen lisäys, nostavat valtion 10 vuoden lainapapereiden laskennallisia korkoja. Tulosten perusteella ei voida kuitenkaan yksiselitteisesti osoittaa, mikä luvussa kolme esitetyistä vaikutuskanavista on korkotason nousun takana. Monet keynesiläiset taloustieteilijät ovat huomauttaneet, että esimerkiksi Yhdysvalloissa julkisten alijäämien kasvun myötä ei tapahdu välttämättä lainkaan säästöjen syrjäytymistä. Tässä tutkielmassa havaitun efektin voidaan katsoa koskevan vain tutkielman aineiston maita, joiden joukosta Yhdysvaltojen havainnot on tietoisesti jätetty pois. Täten aineiston maiden kohdalla korkotason nousu voi olla peräisin joko säästöjen syrjäytymisestä tai sitten maakohtaisen riskipreemion kasvusta.

Alijäämien epälineaaristen vaikutusten todentaminen korkeilla velkatasoilla antaisi viitteitä siihen, että myös luottoriskin kasvulla on osansa korkotason nousun selittäjänä. Euroalueella korkeasti velkaantuneiden valtioiden budjettialijäämien valvonnasta käyty keskustelu ei ole täten täysin aiheetonta. Riskipreemiossa näkyvä ilmiö on merkittävä myös siksi, että ainoastaan aineiston maiden aikasarjojen viimeiset havainnot sisältävät informaatioita euroalueen velkakriisin

puhkeamisen jälkeiseltä ajalta. Riippuvuussuhde alijäämien ja korkotason välillä säilyy, vaikka vuoden 2010 havaintoja ei huomioitaisi. Täten velkaantumisen lisäyksellä on ollut pitkällä aikavälillä vaikutusta korkotasoihin, vaikkakin vaikutukset vaimentuivat selvästi euromaissa 2000-luvun alussa. Havaitun riippuvuussuhteen olemassaolon merkitsevyyttä lisää se, että suurempien korkomaksujen tiedetään johtavan entistä suurempiin menoihin, mikä puolestaan johtaa entistä suurempaan velkaantumiseen.

2000-luvun alussa tapahtuneen euromaiden korkokäyrien yhdentymisen vaikutuksia ei sovi vähätellä. Luvussa neljä tehdyissä estimoinneissa alijäämien vaikutukset muodostuvat hiukan muita tutkimuksia pienemmiksi luultavasti juuri siksi, että 2000-luvun alussa euromaiden budjettialijäämien ei katsottu vaikuttavan luottoriskiin merkittävästi. Erityisesti vapaat ja vaivattomat euroalueen sisäiset pääomaliikkeet mahdollistivat valtioiden rahoituksen tarjonnan riittävyden. Huomattavaa on kuitenkin se, että tuona aikana rahoituksen tarjontaan vaikuttavat kyseisen ajan hetken tulevaisuuden odotukset talouskehityksestä.

Käytetyillä estimointimeteodeilla voisikin olla mielekästä mallintaa myös pitkälle tulevaisuuteen ulottuvien kasvuennusteiden vaikutuksia valtionlainojen korkotasoon. Nyt estimoiduissa malleissa kasvuennusteiden sisällyttäminen jäi vain välilliseksi. Odotettu velkasuhteen muutos kuvasi odotuksia vain kahden vuoden päähän havaintovuoden lopusta. Valtion odotetun tulevaisuuden rahoitusaseman kannalta voisi olla mielekästä sisällyttää pidemmälle tulevaisuuteen ulottuvia ennusteita. Toki näiden ennusteiden arvot vaihtelevat huomattavasti enemmän eri julkaisijoiden välillä ja markkinoiden odotuksia kuvaavan konsensuksen löytäminen on huomattavasti hankalampaa.

Tulevaisuuden kasvuodotusten lisäksi rahoituksen tarjontapuolen tekijöitä voisi kontrolloida myös sisällyttämällä keskuspankkien valtionlainojen osto-operaatiot mallin selittäviin muuttujiin. Lyhyet rahoitusmarkkinakorot eivät ainakaan euroalueella pysty kontrolloimaan sitä, minkä maan valtionlainoja keskuspankki on kullakin ajan hetkellä ostanut. Näiden osto-operaatioiden voidaan katsoa hillitsevän valtionlainojen korkotason nousua ja vähentävän siten esimerkiksi alijäämien epälineaaristen vaikutusten merkitsevyyttä selittäjänä.

Estimointimethodien kehittämistä silmällä pitäen riippuvuuksia valtionlainojen pitkien korkojen ja käytettävien selittävien muuttujien välillä voisi mallintaa yksinkertaisen yhtälön sijaan myös VAR-mallin avulla, jolloin selittävien muuttujien väliset riippuvuudet tulisivat paremmin huomioitua. Osassa tämänkin tutkielman lähteistä on käytetty kyseistä estimointitapaa velkaantumisen ja

korkotason välisen riippuvuuden mallintamiseksi (ks. esim. Paesani et al. (2006)). VAR-mallit eivät kuitenkaan ole täysin ongelmattomia, sillä ne saattavat osoittaa merkittävää epävakautta, jos muuttujien määräytymisessä tapahtuu muutoksia (Ireland 2004). Tämän lisäksi keskittyminen muuttujien välisiin päällekkäisiin riippuvuuksiin saa aikaan selittävien muuttujien määrän vähenemisen.

LÄHTEET

- Afonso A. & Strauch, R., 2007, "Fiscal Policy Events and Interest Rate Swaps Spreads: some Evidence from the EU", *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, Volume 17, Issue 3, July 2007, pp. 261-276.
- Achen, C., 2000, "Why Lagged Dependent Variables Can Suppress the Explanatory Power of Other Independent Variables", Presented at the Annual Meeting of Political Methodology, Los Angeles.
- Ardagna, S., Francesco, C. & Lane, T., 2007, "Fiscal Discipline and the Cost of Public Debt Service: Some Estimates for OECD Countries", *The B.E. Journal of Macroeconomics*, Vol.7, 1.
- Arellano, M. & Bond, S., 1991, "Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations". *Review of econometric studies* 58, pp. 277-297.
- Artis, M. & Marcellino, M., 1998, "Fiscal solvency & fiscal forecasting in Europe", CEPR Discussion Paper No. 1836 (March).
- Baldacci, E. & Kumar, S., 2010, "Fiscal Deficits, Public Debt, and Sovereign Bond Yields", IMF Working Paper No. 10/184.
- Baldacci, E., Sanjeev, G. & Amine M., 2011, "Political and Fiscal Risk Determinants of Sovereign Spreads in Emerging Markets", *Review of Development Economics*, Vol. 15, Issue 2, pp. 251-263.
- Baltagi, B., 1995, "Econometric analysis of panel data". John Wiley & Sons Ltd.
- Barro, R. & Sala-i-Martin, X., 1990, "World real interest rates", NBER Macroeconomics Annual 1990 (Cambridge, MA: MIT Press), pp. 15-74.
- Bernoth, K., Von Hagen, J. & Schuknecht, L., 2004, "Sovereign Risk Premia in the European Government Bond Market", 2004, European Central Bank working paper no 369.
- Breedon, F., Henry, B. & Williams, G., 1999, "Long-term Real Interest Rates: Evidence on the Global Capital Market," *Oxford Review of Economic Policy* 15(2), pp. 128-142.
- Calmfors, L. & Wren-Lewis, S., 2011, "Fiscal Councils", *Economic Policy* October 2011, pp. 649-695.
- Canzoneri, M., Cumby, R. & Diba, B., 2002, "Should the European Central Bank & the Federal Reserve Be Concerned About Fiscal Policy, in Rethinking Stabilization Policy", A Symposium Sponsored by the Federal Reserve Bank of Kansas City, 2002, pp. 333-389.
- Caporale G., & Williams, G., 2002, "Long-term Nominal Interest Rates & Domestic Fundamentals", *Review of Financial Economics*, 2002, vol. 11, pp. 119-130.
- Chinn, M. & Frankel, J., 2005, "The Euro Area & World Interest Rates," Santa Cruz Department of Economics, Working Paper Series 8534, Department of Economics, UC Santa Cruz.
- Conway, P & Orr, A., 2002, "The GIRM: A Global Interest Rate Model" – September 2002, Westpac Institutional Bank.

De Bondt, W., & Thaler, R., 1987, "Further Evidence On Investor Overreaction & Stock Market Seasonality", *Journal of Finance*, Volume XLII, Number 3, July 1987, pp. 557-581.

De Grauwe, P., 2007, "Economics of monetary union", Oxford University Press.

De Grauwe, P., 2011, "Governance of a fragile Eurozone". CEPS Working document, No. 346, May 2011.

De Grauwe, P. & Ji, Y., 2012. "Self-Fulfilling Crises in the Eurozone: An Empirical Test". CEPS Working document, No. 366, June 2012.

Elmendorf, D. & Mankiw, G., 1999, "Government Debt." In *Handbook of Macroeconomics Volume 1C*, edited by John B. Taylor & Michael Woodford, 1615-1669. Amsterdam: Elsevier Science B.V.

Eichengreen, B., 2011, "Exorbitant privilege : the rise and fall of the dollar", Oxford ; New York, NY : Oxford University Press.

Engen, E. & Hubbard, R., 2004, "Federal Government Debt & Interest Rates," *NBER Macroeconomics Annual*, 2004, Cambridge MA: MIT Press, pp.83-138.

Faini, R., 2006, "Fiscal Policy & Interest Rates in Europe". *Economic Policy*, Vol. 21, No. 47, pp.443-489, July 2006.

Fama, E., 1970. "Efficient Capital Markets: A Review of Theory & Empirical Work". *Journal of Finance* 25, pp. 383-417.

Ford, R. & Laxton, D., 1999, "World Public Debt & Real Interest Rates", *Oxford Review of Economic Policy*, Vol. 15, No. 2, pp. 77-94.

Gale W., & Orszag, P., 2003, "The Economic Effects of Long-Term Fiscal Discipline", *The Urban-Brookings Tax Policy Center*, discussion paper No. 8.

Gale, W. & Orszag, P., 2004. "Budget Deficits, National Saving, & Interest Rates", September 2004. *Brookings Papers on Economic Activity*, Volume: 35, Issue: 2, pp. 101-210

Gokhale, J., 2009, "Measuring the unfunded obligations of European countries", *National Centre for Policy Analysis Policy Report*, no 319, January.

Hsiao, C., 2003, "Analysis of panel data", 2nd edition. *Econometric society monographs* No.34. Cambridge University Press.

Ireland, P., 2004, "A method for taking models to the data", *Journal of Economic Dynamics and Control* Volume 28, Issue 6, March 2004, pp. 1205-1226.

Krugman, P., 2012. "Revenge of the Optimum Currency Area", *NBER Macroeconomics Annual* 2012, Volume 27.

Kumar, M. & Okimoto, T., 2011. "Dynamics of international integration of government securities' markets," *Journal of Banking & Finance*, Elsevier, vol. 35(1), pp. 142-154.

- Laubach, T., 2009, "New Evidence on the Interest Rate Effects of Budget Deficits & Debt," *Journal of European Economic Association*, Vol. 7, pp. 858-85.
- Manasse, P., Roubini, N. & Schimmelpfennig, A., 2003, "Predicting Sovereign Debt Crises," IMF Working Paper 03/221.
- Mankiw, N. Gregory, 2000, "The Savers-Spenders Theory of Fiscal Policy," *American Economic Review*, Vol. 90, pp. 120–25.
- McKinnon, R., and Goyal, 2003, "Japan's Negative Risk Premium in Interest Rates: The Liquidity Trap and Fall in Bank Lending" *The World Economy* March 2003, pp. 339-364
- Mishkin F., 2003. *The Economics of Money, Banking, & Financial Markets*. 7th edition. Pearson Addison Wesley, USA.
- Mundlak, Y., 1978, "On the Pooling of Time Series & Cross Section Data", *Econometrica* 46, pp. 69-85.
- Nickell, S., 1981, "Biases in dynamic models with fixed effects", *Econometrica* 49, pp.1417-1427.
- Oppers, Agarwal, Arslanalp, Chikada, Farahm, Impavido, Lindner, Lu, Sun & van der Hoorn, 2011. "Global Financial stability Report: Grappling with Crisis Legacies – Chapter 2" International Monetary Fund Washington DC
- Paesani, P., Strauch R., Kremer, M., 2006. "Public debt and long-term interest rates – The case of Germany, Italy and the USA." ECB Working paper series NO 659/July 2006.
- Reinhart, C. & Rogoff, K., 2010, "Growth in a Time of Debt," *American Economic Review*, American Economic Association, vol. 100(2), pp. 573-78.
- Reinhart, C. & Rogoff, K., 2009, "This Time Is Different: Eight Centuries of Financial Folly", Princeton University Press.
- Reinhart C. & Sbrancia M., 2011, *The Liquidation of Government Debt*, BIS Working Papers No. 363.
- Reifschneider, D., Tetlow, R. & John Williams., 1999. "Aggregate Disturbances, Monetary Policy, and the Macroeconomy: The FRB/US Perspective." *Federal Reserve Bulletin*, January.
- Roubini, N., 2001, "Debt Sustainability: How to Assess Whether a Country is Insolvent," (Unpublished; New York: New York University).
- Sargan, J.D., 1958, "The estimation of econometric relationships using instrumental variables". *Econometrica* 26, pp. 393-415.
- Sargent, T., & Wallace, N., 1981, "Some Unpleasant Monetarist Arithmetic," *FRB of Minnesota Quarterly Review*, 1981.
- Shambaugh, J. C., 2012, "The Euro's Three Crises" *Brookings Papers on Economic Activity* Spring 2012. McDonough School of Business, Georgetown University and NBER.

Shiller, R., 2002, "Bubbles, Human Judgment, and Expert Opinion", *Financial Analysts Journal*, Volume 58, Number 3, May/June 2002, pp. 18-26.

Sims, C. A., 1994. A simple model for study of the determination of the price level and the interaction of monetary and fiscal policy. *Economic Theory* 4(3), pp. 381–399.

Taylor, J., 1993, "Discretion Versus Policy Rules in Practice," *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* 39, 1993, pp.195-214.

Walsh, C., 2003, "Monetary theory and policy", 2nd edition The MIT Press.

LIITE

Alla on esitetty julkisen alijäämän ilman korkomaksuja riippuvuus viivästetystä arvostaan. Regressioyhtälö kullekin maalle on muotoa

$$D_t = \alpha + \beta D_{t-1} + u_t.$$

Alijäämien autokorrelaatiokertoimet maittäin

Regressioyhtälö: $D_t = \alpha + \beta D_{t-1} + u_t$		
	β	t-arvo
Australia	0,93	6,06
Itävalta	0,47	2,05
Belgia	0,84	4,67
Kanada	0,92	7,72
Tanska	0,78	4,1
Suomi	0,83	6,16
Ranska	0,77	3,91
Saksa	0,21	0,86
Irlanti	1,76	12,8
Italia	0,69	3,99
Alankomaat	0,42	1,72
Norja	0,78	6,21
Espanja	0,87	5,18
Ruotsi	0,77	5,06
Sveitsi	0,84	6,51
Iso-Britannia	0,86	5,4