

JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
Kauppakorkeakoulu

**VALTION LUOTTOKELPÖISUUSARVION
HEIKENTYMISEN LAUKAISEVAT TEKIJÄT**

Taloustiede
Pro gradu-tutkielma
Syyskuu 2015
Laatija: Atte Pekkala
Ohjaaja: Kari Heimonen

JYVÄSKYLÄN YLIOPISTON KAUPPAKORKEAKOULU

Tekijä Atte Pekkala	
Työn nimi Valtion luottokelpoisuusarvion heikentymisen laukaisevat tekijät	
Oppiaine Taloustiede	Työn laji Pro gradu
Aika Syyskuu 2015	Sivumäärä 37
Tiivistelmä - Abstract <p>Valtioiden luottoluokitukset ovat nousseet kiinnostusta herättäväksi puheenaiheeksi 2000-luvun finanssikriisin myötä. Aiempaa tutkimusta siitä, mitkä tekijät saavat aikaan luokituksen muutoksen, on olemassa hyvin niukalti. Tässä Pro gradu -työssä pyritään löytämään vastaus kysymykseen: Mikä saa valtion luottoluokituksen heikkenemään? Empiirisessä osiossa analysoidaan probit regressio -mallin avulla, mitkä tekijät selittävät luottoluokituksen heikkenemistä. Aineistona on käytetty euro-alueen maiden kansantaloudellisia muuttujia vuosilta 2002 - 2013. Selittäviksi muuttujiksi löydettiin bruttokansantuotteen ja valtion budjetin alijäämän muutos. Empiiristen tulosten perusteella valtiontalouden budjettivaje ja kokonaistalouden ennakoitu kehitys ovat merkittävimmät selittävät tekijät valtion luottoluokituksen heikkenemisessä.</p>	
Asiasanat luottoluokitus, joukkovelkakirja, luottoriski, valtio	
Säilytyspaikka Jyväskylän yliopiston kauppakorkeakoulu	

KUVIOT

KUVIO 1 Viiden vuoden aikana luokituksen julkaisemisesta maksukyvyttömyyteen ajautuneet valtiot jaoteltuina luottoluokituksen mukaan (Moody's 2013b, 29).....	10
KUVIO 2 Moody'sin luottokelpoisuusarvioinnissa käyttämät lähtökohdat (Moody's 2013b, 4).....	13
KUVIO 3 Tarkkailulistalle asettamisen todennäköisyys velkasuhteen kasvaessa välillä 85–135 prosenttia bruttokansantuotteesta.	28
KUVIO 4 Tarkkailulistalle asettamisen todennäköisyys velkasuhteen muutosvauhdin ollessa välillä -9 % ... +9 % neljännesvuoden aikana.....	28
KUVIO 5 Todennäköisyys tarkkailulistalle asettamiselle bruttokansantuotteen erilaisilla muutosnopeuksilla.....	31
KUVIO 6 Todennäköisyys tarkkailulistalle asettamiselle erisuuruuksilla julkisen talouden budjetin alijäämillä.	31

TAULUKOT

TAULUKKO 1 Moody'sin käyttämä asteikko luottokelpoisuudelle.....	9
TAULUKKO 2 Italian ja Espanjan luottoluokitusmuutokset vuoteen 2013 saakka.	23
TAULUKKO 3 Probit-regression estimoidut kertoimet käyttäen neljän maan aineistoa.	24
TAULUKKO 4 Probit-regression kertoimet käyttäen aineistona Italian ja Espanjan havaintoja.....	25
TAULUKKO 5 Todennäköisyys luokituksen alenemiselle kun velan suhde bruttokansantuotteeseen on välillä 85 - 135 %.....	26
TAULUKKO 6 Todennäköisyys luokituksen alenemiselle kuluvalle vuosineljänneksellä kun valtio on tarkkailulistalla. Aineistona on käytetty kaikkien neljän maan havaintoja.....	26
TAULUKKO 7 Todennäköisyys luokituksen alenemiselle kuluvalle vuosineljänneksellä kun valtio on tarkkailulistalla. Aineistona on käytetty Italian ja Espanjan havaintoja.....	27
TAULUKKO 8 Probit-regression kertoimet, kun selitettävänä muuttujana on tarkkailulistalle asettaminen.	27
TAULUKKO 9 Probit-regression tulokset kun selitettävänä muuttujana on tarkkailulistalla olo.....	30

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ KUVIOT JA TAULUKOT SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	LUOTTOLUOKITTAJAT JA -LUOKITUKSET.....	7
3	LUOTTOKELPOISUUDEN ARVIOINTIMENETELMÄT.....	12
	3.1 Moodys'in käyttämät menetelmät	13
	3.2 Luottoluokituksen mallintaminen	13
4	LUOTTOLUOKITUSTEN VAIKUTUKSET MARKKINOHIN.....	15
	4.1 Tutkimusmenetelmät luottoluokitusten vaikutusten tutkimisessa	15
	4.2 Yritysten luottoluokitusten vaikutukset osake- ja joukkovelkakirjamarkkinoilla	16
	4.2.1 Luottoriskijohdannaiset eli credit default swap'it.....	16
	4.2.2 Luottoluokituksen rooli korkoerojen määräytymisessä	17
	4.3 Valtioiden luottoluokitusten vaikutukset markkinoilla	19
	4.4 Valtioiden ja yritysten luottoluokitusten vaikutuserot markkinoihin..	20
5	EMPIIRINEN TUTKIMUS LUOTTOLUOKITUKSEN HEIKENTYMISEN TODENNÄKÖISYYDESTÄ.....	21
	5.1 Probit-regressiomalli	21
	5.2 Aineisto ja muuttujat.....	22
	5.3 Tutkimustulokset.....	23
	5.4 Probit-regressioanalyysi tarkkailulistalle päätyneistä	29
6	JOHTOPÄÄTÖKSET	33
	LÄHTEET	34
	LIITE 1	37

1 JOHDANTO

Tutkimus luottoluokituksen määräytymisestä yritysten ja valtioiden kohdalla on viime vuosina noussut finanssikriisin takia uudenlaisen kiinnostuksen kohteeksi. Luottoluokituslaitosten rooli arvopapereiden hinnoittelussa on herättänyt kiinnostusta sijoittajien lisäksi myös poliitikoissa ja käynnistänyt keskustelut mediassa muun muassa Euroopan unionin omasta luottokelpoisuuden arviointiyksiköstä. On tärkeää tiedostaa, että vaikka on olemassa tutkimuksia, joissa todetaan, etteivät luokitusmuutokset tule yllätyksenä markkinoille (ks. Hull, Predescu & White 2004), joutuvat lukuisat instituutionaaliset sijoittajat sijoittamaan luokitusluokkien mukaisesti. Nämä sijoittajat joutuvat noudattamaan sääntöjä, joissa rajataan riskiä määrittelemällä sitä esimerkiksi velallisen luottokelpoisuusarvion mukaan.

Jos oletetaan velkakirjamarkkinat tehokkaiksi, ei luottoluokituksella pitäisi olla muita vaikutuksia velkojen arvoon kuin niiden toimijoiden kautta, joiden on pakko sijoittaa luottoluokituksen mukaisesti välittämättä velan todellisesta riski-tuotto -suhteesta. Jo tämänkin oletuksen pohjalta on mielekästä tutkia mitkä tekijät saavat aikaan luottoluokituksen muuttumisen. Tämä on olennainen kysymys velalliselle, joka arvioi oman rahoituksen saantinsa riippuvan merkittävästi luottoluokituksesta. Luottoluokitukset ovat saaneet myös viime vuosina aivan erilaisen aseman poliittisessa keskustelussa useiden euromaiden luokitusten huononnutta. Voidaan myös sanoa että luokitusmuutokset eräillä valtioilla voivat saada aikaan paljon laajempia muutoksia Euroopan unionissa, kuin pelkästään velallisen maksaman koron suuruus.

2 LUOTTOLUOKITTAJAT JA -LUOKITUKSET

Markkinoilla toimii pääasiallisesti kolme isoa luottoluokittajaa: Standard & Poor's, Moody's ja Fitch. Kaikki ovat perustettu 1900-luvun alussa. Luottoluokittajista puhuttaessa viitataan yleisesti joko kahteen suurimpaan, Standard & Poor'siin tai Moody'siin, tai kaikkiin kolmeen. Tässä pro gradu työssä viitataan näihin kaikkiin kolmeen puhuttaessa luottoluokittajista, ellei erikseen mainita.

Luottoluokitustoiminta liiketoimintana tai elinkeinona ei ole erikseen säädelyä ja siksi kuka tahansa on vapaa julkaisemaan oman arvionsa jonkin tahon maksukyvyistä tai jonkin velkasitoumuksen toteutumistodennäköisyydestä. Tällaisen arvion mielenkiintoisuus markkinoiden silmissä määrittäisikin siis suurelta osin sen mukaan, kuinka luotettavana sitä pidettäisiin. Tämä onkin tilanne myös kolmen suurimman luottoluokittajan kohdalla tällä hetkellä. Luottoluokitus liiketoimintana nojaa pitkälti luokittajan maineen varaan. Maine voidaan tässä tapauksessa ymmärtää luottoluokittajan haluna laatia puolueettomasti ja mahdollisimman uskottavasti jokainen luottokelpoisuusarvio, jotta seuraavakin laadittu arvio olisi edelleen vähintäänkin yhtä kysytty. Lieneekin perusteltua olettaa, että epäilyjen syntyminen yhden oletetusti puolueellisen arvion olemassaolosta saattaisi pilata luokittajan maineen lopullisesti. Tämä seikka saattaa selittää miksei merkittäviä luottokelpoisuusarviointia harjoittavia toimijoita ole tullut lisää kymmeneen vuosiin.

1900-luvun loppupuolella alkanut kasvanut kysyntä yhä useammille luottokelpoisuusarvioille merkitsee, että markkinat luottavat vahvasti luokitusten informaatioarvoon. Vähintäänkin voidaan sanoa että rahoitusinstrumenttien liikkeellelaskijat uskovat luottoluokituksen hankkimisen maksavan itsensä takaisin saadun rahoituksen hinnassa.

Nykyisin käytännössä kaikki suuret joukkovelkakirjojen liikkeellelaskut arvioidaan näiden luokittajien toimesta ja tiedot ovat sijoittajien saatavilla joko täysin ilmaiseksi tai lähes ilmaiseksi. Luokituksen tilaajina ja maksajina ovat liikkeellelaskijat, jotka pyrkivät alentamaan rahoituskustannuksiaan hälventämällä epätietoisuutta omasta maksukyvystään (The IOSCO Technical Committee 2003, 4.)

Useissa tapauksissa yritykselle on kannattavampaa olla paljastamatta liikaa yksityiskohtaisia tietoja liiketoiminnastaan, mikä luonnollisesti lisää sijoittajien epävarmuutta ja saattaa kasvattaa vaadittua riskipreemiota. Käyttämällä kolmatta osapuolta, tässä tapauksessa puolueetonta luottoluokittajaa, on sijoittajien mahdollista saada tarkempi ja todenmukaisempi kuva velallisen kyvystä huolehtia sitoumuksistaan. Jotkin luottoluokittajat tarjoavat myös konsultaatiota, jonka avulla liikkeellelaskija voi laatia velkakirjojen ehdot erityisellä tavalla tavoitteenaan saavuttaa mieleiset luokitukset näille ja siten pyrkiä edelleen tehostamaan omaa rahoituksen saantiaan.

Luottoluokituksen tarkoituksena on antaa käsitys sijoittajalle velallisen kyvystä suoriutua velvoitteistaan. (Standard & Poor's 2009; Moody's 2006; Fitch Ratings 2011) Luokitus on tyypillisesti kuitenkin sidottu jollain tasolla liikkeelle laskettuun arvopaperiin, vaikka luokitus voidaankin nähdä mittarina liikkeellelaskijan yleisestä maksukyvyistä. Esimerkkinä tällaisesta tilanteesta voidaan pitää valtion liikkeelle laskema 10 vuoden maturiteetilla oleva velkakirja. Tälle velkakirjalle annettu luokitus todennäköisesti kuvastaa hyvin kyseisen valtion kykyä suoriutua muistakin veloistaan¹, sillä kyvyttömyyttä hoitaa tämän velan maksuja on suurella todennäköisyydellä edeltänyt kyvyttömyys huolehtia senioriteetin omaavistakin vaateista. Standard & Poor's ja Moody's julkaisevatkin yleisen luottokelpoisuusarvion valtioiden luottokelpoisuudesta mahdollisten muiden luottoluokitusten lisäksi erilaisille velkasitoumuksille.

Taulukossa 1 on esitetty Moody'sin käyttämä pitkän aikavälin luottokelpoisuutta kuvaava asteikko kansainvälisille yrityksille, instituutiolle ja valtioille. Pitkän aikavälin luokitus annetaan yli yhden vuoden maturiteetin omaaville sitoumuksille tai kyseisiä sitoumuksia antaneille tahoille. (Moody's 2013a, 4.)

¹ Luottoluokitus yksittäiselle velkakirjalle voi erota merkittävästi velallisen yleisestä kyvystä ja halusta suoriutua muista velvoitteistaan. Tämä ero on tällöin seurausta kyseiseen velkakirjaan liitetystä ehdoista, jotka koskevat esimerkiksi vakuuksia, senioriteettia tai muita erikoisehtoja, jotka määrittävät velallisen vastuita juuri kyseiseen velkakirjaan liittyen.

TAULUKKO 1 Moody'sin käyttämä asteikko luottokelpoisuudelle.

Luokitus	Kuvaus
Aaa	Pienin luottoriski
Aa1, Aa2, Aa3	Hyvin alhainen luottoriski
A1, A2, A3	Alhainen luottoriski
Baa1, Baa2, Baa3	Kohtalainen luottoriski
Ba1, Ba2, Ba3	Selkeä luottoriski
B1, B2, B3	Korkea luottoriski
Caa1, Caa2, Caa3	Hyvin korkea luottoriski
Ca	Joko maksukyvytön tai hyvin lähellä sitä, mutta mahdollisuus suoriutua osasta velvoitteista
C	Maksukyvyttömyys ja vähäinen mahdollisuus suoriutua velvoitteista

Luottoluokituksessa keskeistä on sen suhteellinen luonne. Suhteellisuus tarkoittaa tässä tapauksessa eri luokitusten vertailukelpoisuutta jollakin ajan hetkellä. Toisin sanoen tietty luokitus ei merkitse tiettyä absoluuttista todennäköisyyttä maksuhäiriölle. (Standard & Poor's 2009; Moody's 2006; Fitch Ratings 2011). Tämä seikka viittaa myös siihen että aina ja jokaisessa markkinatilanteessa tulisi olla ainakin yksi arvopaperi, jolla on paras luokitus ja yksi arvopaperi, jolla on huonoin luokitus huolimatta siitä kuinka korkean tai matalan riskin omaavia arvopapereita nämä ovat.

Kolmen suurimman luottoluokituslaitoksen, Standard & Poor'sin, Moody'sin ja Fitch'in, julkaisemat luottokelpoisuusarviot kertovat itsenäisen valtion kyvyn ja halukkuuden suoriutua täydellisesti kaikista veloista ennalta sovittujen sopimusten mukaisesti (Bhatia 2002, 4). Bhatian (2002, 4–5) mukaan luottoluokittajien antamilla luokituksilla on hieman erilaiset määritelmät.

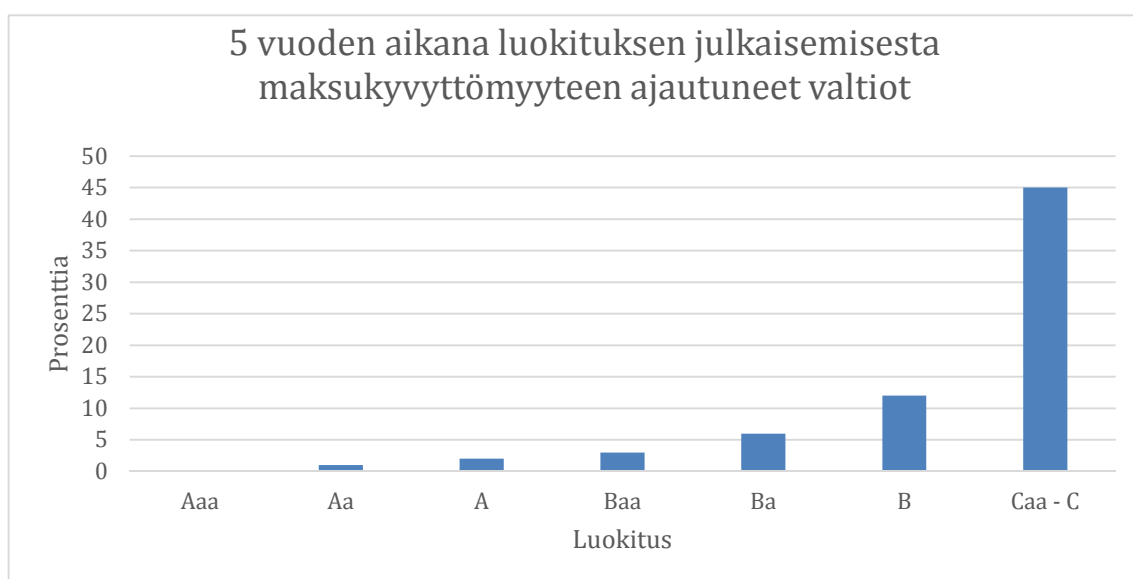
Standard & Poor's pyrkii mallintamaan luokituksellaan default-tapahtuman todennäköisyyttä $\rho(d)$, eikä esimerkiksi maksukyvyttömyyden vakavuutta, sen kestoja tai siitä palautumista. Moody'sin luottoluokitus taas mallintaa tappioiden odotusarvoa L_e , joka on funktio maksukyvyttömyyden todennäköisyydestä ja tästä toipumisen nopeudesta r_e :

$$(1) L_e = \rho(d) \cdot (1 - r_e)$$

Fitch'in luottoluokitukset ovat eräänlainen hybridi edellisistä, joissa mallinnetaan maksukyvyttömyyden todennäköisyyttä, ja sen tapahtuessa muutetaan luokitusta palautumiskyvyn mukaan.

Tässä tutkimuksessani tulen keskittymään Moody'sin julkaisemiin luottoluokituksiin niiden helpon saatavuuden takia. Luottoluokittajien tyypillisesti käyttämät menetelmät luottoriskien arvioinnissa, heijastavat myös luottoluokitusten suhteellista luonnetta.² Luokittajien käyttämässä malleissa aineistoa verrataan useissa tapauksissa markkinoilla vallitseviin olosuhteisiin, mikä luonnollisesti johtaa eriäviin arvioihin yli ajan.

On selvää että luottoluokitusten pitkän historian johdosta on mahdollista kerätä aineistoa luokiteltujen tahojen toteutuneista maksuhäiriöistä ja luokitusmuutoksista. Näistä voidaan edelleen muodostaa käsitys maksuhäiriön absoluuttisesta todennäköisyydestä, jota voidaan pitää suuntaa antavana. Kuviossa 1 on esitetty todennäköisyys maksukyvyttömyydelle viiden vuoden sisällä kyseisellä Moody'sin luottoluokituksella. Mikään valtio ei ole ajautunut maksukyvyttömyyteen 5 tai edes 10 vuoden sisällä ollessaan Aaa -luokassa (Moody's 2013b).



KUVIO 1 Viiden vuoden aikana luokituksen julkaisemisesta maksukyvyttömyyteen ajautuneet valtiot jaoteltuina luottoluokituksen mukaan (Moody's 2013b, 29).

Luottoluokituksen kuvaamaan informaatioon kuuluu olennaisena osana myös sen reaaliaikaisuus. On tavanomaista, että vaikka velallisen maksukyky heikkenisi nopeasti, luottoluokittajien antamat luokitukset eivät päivitty

² Luottoluokittajat eivät paljasta tarkkoja kuvauksia käyttämistään luokitusmetodeista, sillä ne ovat merkittäviä liikesalaisuuksia.

esimerkiksi kuukausittain. Luottoluokitusten muutostiheys on luonnollisesti seurausta luokittajien omista valinnoista. Luokittajilla on käytäntönä päivittää luokituksia määrätyn aikavälein tai tarvittaessa nopeammin näkymien muuttuessa (Micu, Remolona & Wooldridge 2006, 2).

Luokitus voidaan asettaa myös tarkkailulistalle (watch list) tai luottoluokittaja voi ilmoittaa näkymisen muutoksesta (outlook). On hyvin tavallista että ennen luokituksen varsinaista muutosta suuntaan tai toiseen, luokittaja joko muuttaa näkymiä tai asettaa tai poistaa velallisen tarkkailulistalta. Nämä tapahtumat otettiin käyttöön 1980-luvulla tarkoituksena tarjota tietoa luottokelpoisuudesta lyhyemmällä syklillä. Tarkkailulistalle asettaminen on merkinnyt suurempaa muutosta velallisen maksukyvyssä, ja sitä yleensä seuraakin luokituksen aleneminen noin kolmen kuukauden sisällä.³ Näkyminen muutoksesta raportointi taas tarkoittaa että luokiteltavan näkymät ovat muuttuneet keskipitkällä aikavälillä. Näkymien muutos voi olla myös positiiviseen suuntaan. (Micu ym. 2006, 2.)

Empiiriset tutkimukset tukevat väitettä luottoluokittajien tietoisesta valinnasta korjata luottokelpoisuusarvioitaan viiveellä. Hull ym. (2004) tutkivat yritysten luottoriskijohdannaisten (credit default swap, CDS) hintoja ennen ja jälkeen yrityksen luottoluokituksen muutoksen. Luottoriskijohdannaisten arvo ei reagoinut tilastollisesti merkittävästi luokituksen muutokseen. Tarkkailulistalle asettaminen sen sijaan sai aikaan merkitsevän muutoksen. Myös Galil ja Soffer (2011) sekä Norden ja Weber (2004) ovat vahvistaneet samaisen ilmiön omissa tutkimuksissaan. Edelleen, Mora (2004) päätyi vastaaviin johtopäätöksiin käyttäen valtioiden luottoluokitusmuutoksia aineistonaan.

³ Moody'sin käytäntönä on pyrkiä tekemään lopullinen arvio luokituksesta 90 päivän sisällä tarkkailulistalle asettamisesta (Moody's 2006).

3 LUOTTOKELPOISUUDEN ARVIOINTIMENETELMÄT

Luottoluokittajien käyttämät menetelmät luottoriskin arvioimisessa ovat kehittyneet 1900-luvun alusta valtavasti. Luottoluokitustoiminnan alussa luottokelpoisuuden arviointi tapahtui pääasiassa yksittäisten asiantuntijoiden toimesta, jotka käyttivät vaihtelevasti enemmän tai vähemmän tieteellisiä metodeja ja myös omakohtaisia kokemuksia hyväkseen koettaessaan määrittää yrityksen maksukykyä.⁴ Luottoluokittajien palveluksessa olleilla arvioitsijoilla ja muilla työntekijöillä ei myöskään ollut sen ajan teknologisten rajoitusten vuoksi käytettävissä sitä tiedon määrää joka nykyisin on helposti saatavilla. Kvantitatiivinen aineisto, jota tuohon aikaan oli käytännössä saatavilla, sisälsi muun muassa tietoja maksuhistoriasta, kassavirroista, rahoitustilanteesta sekä taseesta. (Altman & Saunders 1998; Altman 1968.)

Ensimmäisiä askeleita objektiivisempaan analyysiin luottokelpoisuudesta oli diskriminanttimallien käyttöönotto. Tunnetuin esimerkki näistä malleista on Altmanin, Haldemanin ja Narayanan (1977) ZETA-analyysi, joka on edelleen kehitetty Altmanin Z-luku mallista (1968).

Kyseessä on monimuuttujamalli, jossa estimoidaan painoarvot joukolle muuttujia, jotka mallintavat yrityksen konkurssiriskiä. Kertoimet estimoidaan käyttämällä aineistoa, joka sisältää joukon yrityksiä, joista osa on tehnyt konkurssin tarkastelujaksolla. Kertoimista voidaan siten päätellä eri seikkojen olennaisuus konkurssiriskin todennäköisyyden määrittämisessä.

Näiden mallien yhtenä puutteena on reaaliaikaisen informaation hyödyntämättä jättäminen konkurssiriskiä arvioitaessa. Blackin ja Scholesin vuonna 1973 kehittämä optiohinnoittelumalli mahdollistaa tämän epäkohdan kiertämisen. Merton (1973; 1974) kehitti ja täsmensi tätä mallia edelleen ja esitti tavan määrittää yrityksen joukkovelkakirjalainan arvon käyttäen mallia apuna seuraavasti:

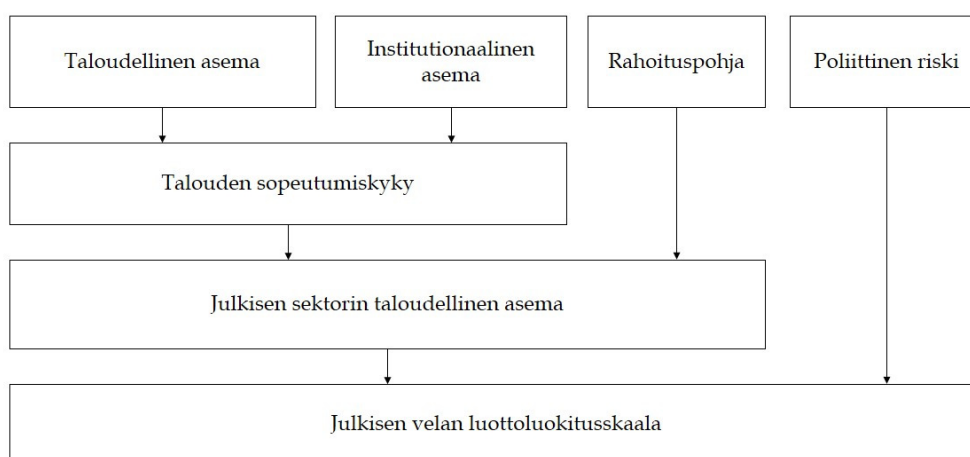
Yrityksen osaketta voidaan ajatellaan osto-optiona, jonka yrityksen velkojat ovat myyneet osakkeenomistajille ja, joka oikeuttaa yrityksen mahdollisesti tekemiin voittoihin. Toisin sanoen velkojat nähdään yrityksen omistajina, jotka perivät korkoa pääomiensa käytöstä yritykseltä ja osakkeenomistajat taas omistavat optiot, jotka oikeuttavat tämän koron ylittäviin voittoihin.

Koska pääomarakenteella ei ole Modiglianin ja Millerin (1958) mukaan vaikutusta yrityksen arvoon, voidaan yrityksen arvosta näin vähentää optiohinnoittelumallin mukainen osakekannan arvo. Näin saadaan liikkeellä olevien velkakirjojen arvo, ja sitä vertaamalla riskittömän velan korkoon voidaan edelleen päätellä konkurssiriski.

⁴ Pitkälti koko 1900-luvun ajan pääasiassa yrityksiä ja niiden liikkeelle laskemia velkakirjoja luokiteltiin. 1975 vuonna vasta kolme valtiota, USA, Kanada ja Australia oltiin luokiteltu. Kehittyvien valtioiden luokittelu alkoi toden teolla vasta 1990-luvulla. (Bhatia 2002; Mora 2004, 2042.)

3.1 Moody'sin käyttämät menetelmät

Arvioidessaan itsenäisten valtioiden luottokelpoisuutta Moody's keskittyy tutkimaan neljää avaintekijää: maan talouden tilaa, instituutioiden tilaa, julkista rahoituspohjaa ja alttiutta muun muassa poliittisille shokeille sekä niiden kestokykyä (Moody's 2013b). Nämä neljä seikkaa liittyvät toisiinsa kuvion 1 osoittamalla tavalla.



KUVIO 2 Moody'sin luottokelpoisuusarvioinnissa käyttämät lähtökohdat (Moody's 2013b, 4).

Kuviossa 2 kuvataan millä tavoin eri tekijät otetaan huomioon luottokelpoisuutta arvioitaessa. Kansantalouden tila ja instituutioiden tila yhdessä muodostavat käsityksen taloudellisesta kestävydestä ja sopeutumiskyvystä, joka yhdessä julkisen rahoituspohjan kanssa määrittää julkisen talouden kestävyden. Lopullinen arvojoukko annettavalle luottoluokitukselle saadaan yhdistämällä alttius shokeille julkisen talouden kestävyteen. Liitteessä 1 on tarkemmin määritelty mitä keinoja näiden neljän mittarin määrittämiseen käytetään sekä niiden keskinäisiä painotuksia.

3.2 Luottoluokituksen mallintaminen

Vaikka luottoluokittajat kertovat käyttämästään metodologiasta melko avoimesti (ks. Moody's 2013b), jättävät ne kuitenkin paljon tulkinnanvaraa lopullisen arvion antamiselle. Tästä syystä on hyödyllistä tehdä tarkempaa tutkimusta siitä mitkä seikat lopulta määrittävät lopullisen luottoluokituksen. Luottoluokitusten määräytymistä voidaan tutkia poikkileikkausaineistosta lineaarisesti regressoimalla kuten Afonso (2003) tutkimuksessaan tekee. Afonso muuntaa luottoluokat erikseen lineaariselle sekä logaritmiselle asteikolle.

Estimoimalla regressiokertoimet pienimmän neliösumman menetelmällä oletetaan, että selitettävä muuttuja on lineaarisesti riippuvainen selittävistä muuttujista, mikä itsessään on todennäköisesti epärealistinen oletus. Luokitusten logaritminen transformaatio parantaa tuloksia Afonson tutkimuksessa, mutta edelleenkin luokitustasojen keskinäisiä suhteita ei ole tarkasti mallinnettu.

Butler ja Fauver (2006) tutkivat institutionaalisen ympäristön vaikutusta valtion luottoluokitukseen ja havaitsivat, että luottokelpoisuusarvio on yli kolme kertaa herkempi oikeusjärjestelmän muutoksille kuin esimerkiksi muutoksille bruttokansantuotteessa asukasta kohden, inflaatiossa tai ulkomaisessa velassa. He käyttivät 86 maan poikkileikkausaineistoa ja estimoivat kertoimet pienimmän nelilösumman regressiolla. Butler ym. käyttivät oikeusjärjestelmän toimivuutta kuvaavana muuttujana Kaufmanin, Kraayn ja Mastruzzin (2003) kokoamaa kuusikohtaista mittaria kyseisen maan hallinnon ominaisuuksista.

Afonso, Gomes ja Rother (2011) toteavat myös käyttäen lineaarisen regressiomallin lisäksi probit-mallia valtionhallinnon toimivuuden vaikuttavan luottoluokitukseen, mutta ainoastaan pidemmällä aikavälillä. Lyhyellä aikavälillä merkittäviksi tekijöiksi nousivat bruttokansantuotteen kehitys, valtion velka ja valtion budjetin ali- tai ylijäämäisyys.

Lineaarisuusoletuksen aiheuttamaan ongelmaan on ratkaisu käyttää probit tai logit -mallinnusta. Teker, Pala ja Kent (2013) käyttivät ordered probit -mallia pyrkiessään mallintamaan eri luottokelpoisuustasojen edellyttämiä muuttujia. Ordered probit -mallissa eri luottoluokitustasoille annetaan diskreetti arvo 1, 2, ..., n, ja jokaiselle arvolle määrittyy tietty osajoukko selitettävästä muuttujasta y. Raja-arvot eri luokitustasojen todennäköisyyksille muuttujien kertoimille estimoidaan suurimman uskottavuuden menetelmällä (MLE). Teker ym. (2013) käyttivät aineistonaan 23 valtion luottoluokitusta vuosilta 2005 ja 2010. Cheung (1996) käytti vastaavaa menetelmää mallintamaan Kanadan provinssien luottoluokitusta ja suoritti projisointeja tuleville luottoluokituksille erilaisten skenaarioiden avulla.

Yixiang, Chenggang ja Liucun (2012) käyttivät 35 maan paneeliaineistoa vuosilta 1996–2008 luomaan varoituskon mekanismin valtion luottoluokituksen alenemiselle käyttäen logit-mallia. Tutkimuksessa selitettävä muuttuja sai arvon 1 jos luokitus aleni ja 0 sen pysyessä ennallaan havaintojaksolla. Tällä tavalla saadaan kulloinkin tarkasteltavalle valtiolle todennäköisyys luottoluokituksen huononemiselle välillä 0–1. Yixiang ym. (2012) jakavat todennäköisyydet kolmeen riskiluokkaan.

Valtion velan ja budjetin alijäämäisyyden kasvu nostaa riskiä luottoluokituksen alenemiselle. Bruttokansantuotteen lasku asukaslukua kohden nostaa tarkastelluista muuttujista eniten riskiä luottoluokituksen huonontumiselle. Tutkimuksen mukaan valtionhallinnon tehokkuuden merkitys ei ollut edellä mainittujen tekijöiden kanssa samassa vaikuttavuusluokassa.

4 LUOTTOLUOKITUSTEN VAIKUTUKSET MARKKINOHIN

Kuten johdannossa mainittiin, on luottoluokituksilla vaikutusta markkinoiden toimintaan. Jo pelkästään joidenkin sijoittajien päätösten riippuminen luottoluokituksesta kuvaa luottoluokitusten olennaista asemaa velkojen arvon muodostumisessa. Empiiriset tutkimukset ovat myös havainneet luottoluokituksilla olevan vaikutusta kyseessä olevien velkojen arvon lisäksi yrityksen osakkeiden arvoihin ja muiden toimijoiden velkojen arvoihin. Valtaosa kirjallisuudesta, jossa tutkitaan luottoluokitusten vaikutuksia, keskittyy yritysten luottoluokitusten vaikutuksiin. Koska luottoluokittajat käyttävät pohjimmiltaan samaa metodologiaa arvioidessaan niin yritysten kuin valtioidenkin luottokelpoisuutta, on mielekästä tutkia myös yritysten luottoluokitusten vaikutuksia markkinoilla. Tässä luvussa tarkastellaan ensin yritysten luottoluokituksiin keskittyvää kirjallisuutta ja sen jälkeen keskitytään valtioiden luottokelpoisuuden vaikutuksia arvioivaan kirjallisuuteen. Lopuksi arvioidaan mitä yhtäläisyyksiä ja eroja yritysten ja valtioiden luottoluokitusten vaikutuksista markkinoilla voidaan todeta.

4.1 Tutkimusmenetelmät luottoluokitusten vaikutusten tutkimisessa

Selkeä tapa tutkia luottoluokitusten vaikutuksia markkinoihin on tutkia luottoluokitusmuutoksen aiheuttamia reaktioita. Esimerkki tällaisesta on event study -tutkimus, jota ovat hyödyntäneet muun muassa Brooks, Faff, Hillier ja Hillier (2004) tutkiessaan luottoluokituksen muutoksen vaikutusta osaketuottoihin, Micu ym. (2006) luottoriskijohdannaisten hintoihin ja Cantor ja Packer (1996) valtioiden velkakirjojen korkoeroihin.

Toinen lähestymistapa tutkia vaikutuksia markkinoihin on estimoida paneeliaineistoa käyttäen eri muuttujien vaikutusta korkoeroihin. Käyttämällä luottoluokitusta yhtenä selittävänä muuttujana saadaan selville sen vaikutus korkoeroihin. Collin-Dufresne, Goldstein ja Martin (2001) tutkivat tätä metodia hyödyntäen yritysten velkakirjojen korkoeroja ja Westphalen (2001) valtioiden velkakirjojen korkoeroja.

Yksinkertaisin tapa lienee kuitenkin käyttää poikkileikkausaineistoa selvittäen luottoluokituksen merkittävyyttä korkotuottoihin eri velkakirjojen välillä kuten muun muassa Ederington, Yawitz ja Roberts (1987) ja West (1973) tekevät. Jättämällä tutkimusmenetelmästä aikaelementin pois ei voida kuitenkaan varmistua siitä, onko luottoluokitus aiheuttamassa korkotuottojen eriäväisyyksiä, vai ovatko syyt korkotuottojen eroihin muualla (Ederington ym. 1987.)

4.2 Yritysten luottoluokitusten vaikutukset osake- ja joukkovelkakirjamarkkinoilla

Kun yrityksen luottoluokitus alenee, sen osakkeen arvo laskee useiden tutkimusten mukaan (Holthausen & Leftwich 1986; Hand, Holthausen & Leftwich 1992; Wansley & Clauretje 1985; Cornell, Landsman & Shapiro 1989; Matolcsy & Lianto 1995). Osakkeen arvo ei kuitenkaan laske luottoluokituksen alenemisen takia kaikissa tilanteissa. Jos markkinat ovat jo hinnoitelleet luokituksen alenemisen osakkeen hintaan tai luokitus johtuu pelkästään pääomarakenteen muutoksesta, ei seurauksena ole välttämättä osakkeen arvon laskeminen (Goh & Ederington 1993).

Tätä näkemystä tukee myös Kligerin ja Sarigin (2000) tutkimus, jossa tutkittiin luokitusten informaatioarvoa havainnoimalla velkakirja- ja osakemarkkinoita erityisen luokitustapahtuman aikana vuonna 1982, jolloin Moody's laajensi luottoluokitusasteikkoaan väliportailla. Tällä tarkastelulla pystyttiin siten puhdistamaan markkinareaktioista yrityskohtaiset muutokset.

Osakkeiden hintojen reagointia luottoluokitusten muutoksiin ja analyytikoiden ennusteisiin vertailemalla tutkineet Ederington ja Goh (1998) huomasivat niin markkinoiden kuin analyytikoiden hinnoittelevan tulevat muutokset osittain etukäteen, vaikkakin luokitusten laskiessa sekä markkinat että analyytikot reagoivat näihin muutoksiin laskemalla odotuksiaan yhtiöiden tuloksista. Luokitusten parantuessa vastavuoroista ilmiötä ei havaittu (Ederington ym. 1998).

Jos halutaan tarkastella luokituksen merkitystä joukkovelkakirjamarkkinoilla ja erityisesti velkakirjojen hintoihin, voidaan valita tutkimuskohteeksi credit default swap'it tai korkoerot. Seuraavassa on selitetty pääpiirteittäin näillä aineistoilla saadut tulokset.

4.2.1 Luottoriskijohdannaiset eli credit default swap'it

Tutkittaessa luottoluokitusten muutosten vaikutuksia joukkovelkakirjojen hintoihin on tuloksettaaksi tutkimuskohteeksi osoittautunut luottoriskijohdannaisten eli CDS:ien (credit default swap) ja luottoluokituksen korreloinnin tutkiminen, sillä ne kuvaavat pohjimmiltaan samaa asiaa – todennäköisyyttä, jolla liikkeellelaskija ajautuu maksukyvyttömäksi (tai muista syistä jättää vastaamatta sitoumuksiinsa). Tämä tarkastelu antaa mahdollisuuden verrata markkinoiden ja luottoluokituslaitosten näkemuseroa maksukyvyttömyysriskistä. CDS:ien ja velkakirjojen korkoerolla on teoreettinen suhde, jonka mukaan samalla maturiteetilla olevan CDS:n ja velkakirjan korkoero on yhtä suuri kun verrataan velan korkoa riskittömään korkotasoon. Hull ym. (2004), Longstaff, Mithal ja Neis (2003) sekä Blanco, Brennan & Marsh (2003) ovat empiirisillä havainnoilla vahvistaneet tämän teorian paikkaansa pitävyyden.

Tutkimukset ovat osoittaneet luokitusten seuraavaan viiveellä CDS:ien reaktioita. Hull ym. (2004) tutkivat yritysten CDS:ien hintojen muutoksia luottoluokitusmuutoksen yhteydessä, ja havaitsivat niiden reagoivan tilastollisesti merkittävästi ainoastaan kun yrityksen luottoluokitus asetettiin tarkkailuun (ks. myös Galil & Soffer 2011 ja Norden & Weber 2004). Kun luottoluokitusta varsinaisesti alennettiin, vaikutukset CDS:iin eivät olleet merkittäviä. Samanlaiseen tulokseen päätyi Mora (2004) tutkimalla valtioiden luottoluokitusten muutoksia Itä-Aasian kriisissä 1997 ja sen jälkeen.

4.2.2 Luottoluokituksen rooli korkoerojen määräytymisessä

Korkoeroilla viitataan tässä tutkielmassa kahden joukkovelkakirjalainan korkojen erotukseen. Toinen on yleensä riskitön tai ainakin vähäriskinen, usein teollisen länsivaltion liikkeellelaskema velkakirja ja toinen on riskipitoinen joko yrityksen tai valtion liikkeellelaskema velkakirja.

Korkoeroja määrittäviä tekijöitä yritysten ja valtionvelan korkoeron osalta on tutkittu kattavasti muun muassa Gruberin, Agrawalin ja Mannin (2001), Duffeen (1998) sekä Collin-Dufresnen, Goldsteinin ja Martinin (2001) toimesta. Korkoeron riskipitoisen ja riskittömän velkakirjan välillä tulisi Collin-Dufresneen ym. (2001, 2204) mukaan aiheutua kahdesta seuraavasta seikasta: maksukyvyttömyyden todennäköisyydestä ja siitä paljonko velkakirjan haltija saa tässä tapauksessa luvatuista saatavistaan. Näitä seikkoja pyritään mallintamaan yleensä seuraavilla muuttujilla: Korkokäyrän muutos, pääomarakenteen muutos, volatilitetin muutos ja yleinen taloustilanne (osaketuotot, tuotannon määrä, korkotaso). (Collin-Dufresne ym. 2001, 2181 – 2183.)

Useat tutkimukset ovat kuitenkin vahvistaneet näiden teoreettisesti oikeiden, selittävien muuttujien voimattomuuden korkoerojen selittämisessä. Näistä muuttujista muodostetut mallit kykenevät selittämään korkoerojen vaihtelusta vain noin neljänneksen. (Collin-Dufresne ym. 2001; Gruber ym. 2001.) Westphalenin (2001) käytti vastaavaa metodologiaa omassa tutkimuksessaan aineistonaan valtioiden velkojen korkoerot päätyen samaan johtopäätökseen.

Näissä tutkimuksissa todetaan jonkin systemaattisen tekijän selittävän valtaosan korkoerojen muutoksesta. Tämä on havaittu pääkomponenttianalyysillä, jonka avulla Collin-Dufresne ym. (2001) selittivät 76% mallin selittämättä jättämästä varianssista. Harmillisesti tälle tekijälle ei ole kyetty löytämään taloustieteellisesti loogista muuttujaa. (Collin-Dufresne 2001.)

Tällaisten tutkimustulosten valossa voidaankin ajatella, että korkoeroihin on muitakin vaikuttavia tekijöitä. Tsujin (2005, 1074) mukaan korkoerojen tyypilliset selittävät tekijät kuvaavat ainoastaan yritysten keskinäisiä eroja eivätkä niinkään heijasta taloudellisen ympäristön olosuhteita, joilla saattaa olla vaikutusta korkoeroihin. Amato ja Remolona (2003) esittävät korkoerojen suuruuden johtuvan hajauttamisen vaikeudesta. Haasteellista hajauttamisesta tekee velkakirjojen negatiivisesti vinoutunut tuottojakauma, mikä vaatii laajan portfolion riskin hajauttamiseksi. Tästä syystä sijoittajien oletetaan vaativan

isompaa preemiota riskittömään korkoon nähden kuin luottoluokitus antaisi olettaa. (Amato & Remolona 2003, 51.)

4.3 Valtioiden luottoluokitusten vaikutukset markkinoilla

Tätä pro gradu -työtä parhaiten sivuavana tutkimuksena voidaan mainita Amiron (2004) analyysi euroalueen valtiovelkakirjojen korkoeroja määrittävistä tekijöistä. Amiro tutki lineaarisen regression avulla 38 eurooppalaisen velkakirjan paneeliaineistosta vuosien 1991 - 2000 korkoerojen muuttujien vaikutussuhteita. Yhtenä muuttujana tarkastelussa oli myös luottoluokitus. Amiro käytti seuraavia selittäviä muuttujia määrittämään korkoeroa: liikkeellelaskuerän koko, juoksuajan pituus, liikkeellelaskijan aktiivisuus velkakirjojen liikkeellelaskussa, kulujen koko, velkakirjaerien hallinnointitahojen määrä, luottoluokitus, inflaatio, valtion budjetin alijäämä, vaihtotase, bruttokansantuote asukaslukua kohden, sekä dummy-muuttujat, maalle, valuutalle ja liikkeellelaskun päivämäärälle.

Amiro havaitsee Cantorin ja Packerin (1996) tapaan, että luottoluokituksella on merkitsevä rooli korkoerojen muodostumisessa (Amiro 2014, 814 - 815). Toisin sanoen löydökset antavat ymmärtää, että luottoluokitus tarjoaa informaatiota sijoittajille tavanomaisten makroekonomisten muuttujien lisäksi. Luokituksen lisäksi merkitseviksi muuttujiksi osoittautui edellisistä ainoastaan inflaatio ja valtion budjetin alijäämä.

Luottoluokitusten roolia valtioiden velkojen korkoerojen yhtenä määrittävänä tekijänä tutkineet Cantor ja Packer (1996) havaitsivat luottoluokituksen selittävän noin 90 prosenttia korkoerojen muutoksesta, mikä oli enemmän kuin tutkimuksessa käytetyt muut muuttujat pystyivät yhdessä selittämään. Luottoluokituksen voidaan tämän kaltaisen tuloksen valossa ajatella joko ilmentävän valtioiden maksukyvyttömyysriskiä tehokkaasti tai markkinoiden pitävän niitä hyvin luotettavina arvioina luottokelpoisuudesta. Cantorin ym. (1996) mukaan jälkimmäinen on uskottavampi selitys, sillä valtioiden luottoriskin arvioiminen on haastavampaa kuin yritysten.

Myös luokitusten aiheuttamia vaikutuksia muihin joukkovelkakirjoihin on tutkittu. Ehrmann, Fratzscher ja Rigobon (2009) ovat todenneet vastaavaa myös Yhdysvaltojen ja euroalueen kesken. Erityisesti "tartuntaa" muiden valtioiden velkakirjojen korkoeroon on havaittavissa, kun luokitus huononee (Gande & Parsley 2005). CDS:ien ja korkoerojen kausaalisuhteen osalta päinvastaisia tuloksia saanut Papaionnaou (2011) toteaa, että luottoluokitusten muutosten vaikutukset CDS:ien hintaan eivät ole kovinkaan merkittäviä.

4.4 Valtioiden ja yritysten luottoluokitusten vaikutuserot markkinoihin

Keskimääräisen valtion maksukyky tai -kyvyttömyys on koko rahoitusmarkkinan kannalta merkittävämpi kysymys kuin edes ison, monikansallisen yhtiön luottokelpoisuus, jo pelkästään valtion ollessa suurempi taloudellinen toimija, ja näin sen velkasitoumusten ollessa suuremmat. Toinen vaikutusmekanismi on "tartuntaefekti", jossa jonkin valtion luottokelpoisuuden laskiessa, leviää vaikutus läheisiin valtioihin. Aihetta tutkineiden Arezkin, Candelonin ja Amadoun (2011) mukaan eurooppalaisten valtioiden joukkovelkakirjojen luottoluokituksen muutos aiheuttaa leviämistä sekä euroalueen muiden valtioiden joukkovelkakirjojen hintoihin että myös pankki- ja vakuutussektorin arvostuksiin.

Luottoluokitusten vaikutuksia tutkittaessa on huomattu epäsymmetrisiä tuloksia markkinoiden reaktioissa kun verrataan luottoluokitusten nousua ja laskua. Hand, Holthausen ja Leftwich (1992), Ederington ym. (1998) ja Galil ym. (2011) ovat osoittaneet kuinka osakkeet reagoivat voimakkaammin luokituksen laskuun kuin sen nostamiseen. Ederington ym. (1998) esittävät tämän mahdollisesti johtuvan yritysten halusta julkaista yleisesti hyvät uutiset ja pitää huonommat uutiset salassa.

Paljon tutkimusta kohdistuukin hypoteesiin, jonka mukaan luottoluokitukset sisältävät informaatiota, jota markkinoilla ei ole. Yrityksillä on tapana antaa luottoluokittajien käyttöön tietoa, jota ei julkisesti muutoin anneta. Tällaista tietoa on esimerkiksi yrityksen näkemykset, ennusteet ja tulevaisuuden suunnitelmat, sekä raportit, joita on tehty alun perin ainoastaan sisäiseen käyttöön. (The IOSCO Technical Committee 2003, 5.)

Kun tarkastellaan eroja valtioiden ja yritysten luottokelpoisuuden muutoksen aiheuttamissa vaikutuksissa eri markkinoihin, voidaan huomata, että luottokelpoisuus vaikuttaa samalla tavalla kyseisten velkakirjojen välisiin korkoeroihin. Toisen suuntainen samankaltainen vaikutus on löydetty myös CDS:ien osalta valtioilla sekä yrityksillä; luottoluokitus ei vaikuta CDS:ien hintaan, vaan todellisuudessa CDS:ien hinnat ennakoivat luottoluokituksen muutoksia molemmissa ryhmissä.

5 EMPIIRINEN TUTKIMUS LUOTTOLUOKITUKSEN HEIKENTYMISEN TODENNÄKÖISYYDESTÄ

Tässä pro gradu -työssä on tarkoitus tutkia mitkä makrotaloudelliset muuttujat laukaisevat valtion luottoluokituksen muutoksen. Metodi muistuttaa läheisesti edellä mainitun Yixiangin ym. (2012) käyttämää. Aineistona käytetään OECD maita. Muuttujien havainnointiväli on 3 kuukautta ja havainnot ovat vuoden 2000 alusta vuoden 2012 loppuun. Muuttujien vaikutusta luokitukseen on tutkittu merkitsemällä selitettävän muuttujan arvoksi 1, mikäli luokitus on heikentynyt ja 0 mikäli muutosta ei ole tapahtunut.⁵

5.1 Probit-regressiomalli

Probit-malli, joka kuvaa todennäköisyyttä luottoluokituksen muutokselle annetuilla muuttujilla, on seuraavaa muotoa Stockin ja Watsonin (2007, 392) mukaan:

$$(2) \quad \Pr(Y = 1|X_1, X_2, \dots, X_k) = \Phi(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k)$$

Missä Y saa arvon 0 tai 1 luokituksen mahdollisesti muuttuessa, Φ on normaalijakauman kertymäfunktio, X_1, X_2 jne. ovat selittäviä muuttujia ja $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k$ ovat estimoitavia kertoimia. Probit-mallin käyttö verrattuna lineaarisiin regressiomalleihin on tässä analyysissä perusteltua, sillä on odotettavissa että esimerkiksi velkaantumisen vaikutus luottokelpoisuuteen ei ole lineaarinen. Lisäksi, kun selitettävä muuttuja on dikotominen, on Longin (1997, 39–40) mukaan perusteltua olettaa että lineaarisuusoletus ei päde muuttujien vaikutussuhteiden osalta.

Muuttujat ovat suhteellisia muutoksia edelliseen havaintoon verrattuna ja tällä metodilla voidaan siten arvioida millä todennäköisyydellä jonkin suuruinen muutos makrotaloudellisessa muuttujassa saa aikaan luokituksen muutoksen. Tätä tapaa käytettäessä on kuitenkin vaara tulosten vääristymisestä, sillä pelkästään merkittävä suhteellinen muutos havaintojaksojen välillä tietyissä taloudellisissa muuttujissa ei ole usein aiheuttanut suurtakaan vaaraa luottoluokituksen heikentymisestä. Tästä esimerkkinä Suomen bruttokansantuotteen 8,2 prosentin laskeminen vuonna 2009 (Tilastokeskus 2011, 1).

Aineiston jakaminen valtioihin, joiden rahoitustilanne tai kansantalous on samankaltainen auttaa tähän ongelmaan, mikäli riittävän hyvin selittäviä muuttujia ei onnistuta löytämään. Aineiston jakamisen ohella muun muassa Teker ym. (2013) käyttivät dummy-muuttujaa mallintamaan tiettyjen kansantalouksien erikoispiirteitä kuten arvokkaita luonnonvaroja tai voimakasta

⁵ Luottoluokituksen paranemista ei tällä aineistolla ollut vielä mukana.

riippuvuutta yksittäisistä teollisuudenaloista kuten platinavarannot ja laivanrakennusteollisuus.

On myös syytä kiinnittää huomiota käytettävän aineiston julkaisuajankohtiin. Eri muuttujien havainnot julkaistaan eri ajankohtina ja siten niiden vaikutus tietynä ajankohtana muuttuvaan luottoluokitukseen on vaikeasti arvioitavissa. Joidenkin muuttujien kuten bruttokansantuotteen ilmoitettuja arvoja myös muutetaan ja tarkennetaan myöhemmin, mikä lisää tarkastelun haastavuutta.

5.2 Aineisto ja muuttujat

Aineistona ovat neljännesvuosittaiset arvot Italian, Saksan, Suomen ja Espanjan bruttokansantuotteista, valtion velasta sekä Moody'sin luottoluokituksesta. Havainnointijakso on vuoden 2000 alusta vuoden 2012 loppuun. Empiiristen kokeiden suorittaminen tällä aineistolla antaa uskoakseni tietoa mihin suuntaan tätä empiiristä tutkimusta on järkevää kehittää.

Aineistossa on kaksi maata, joilla ei ole lainkaan luokitustapahtumia tarkastelujaksolla sekä kaksi maata, joilla on useita. Olen koostanut molemmista omat joukkonsa ja suorittanut samat kokeet molemmilla. Havaintojen lukumäärä jokaisella valtiolla on 53 kappaletta. Taulukossa 2 on esitetty Italian ja Espanjan luottoluokitustapahtumat tarkastelujaksolla. Aineisto on hankittu Datastream palvelusta ja Moodys'in internetsivuilta. Regressioanalyysit on suoritettu Stata-ohjelmistolla.

TAULUKKO 2 Italian ja Espanjan luottoluokitusmuutokset vuoteen 2013 saakka.

Italia			Espanja		
Päivämäärä	Luokitus	Toimi	Päivämäärä	Luokitus	Toimi
13. heinäkuuta 2012	Baa2	Luokituksen alennus	16.10.2012	Baa3	Ei muutosta
13. helmikuuta 2012	A3	Luokituksen alennus	13.6.2012	Tarkkailu	Mahdollinen alennus
4. lokakuuta 2011	A2	Luokituksen alennus	13.6.2012	Baa3	Luokituksen alennus
17. kesäkuuta 2011	Tarkkailu	Mahdollinen alennus	13.2.2012	A3	Luokituksen alennus
15. toukokuuta 2002	Aa2	Luokituksen parannus	18.10.2011	A1	Luokituksen alennus
3. heinäkuuta 1996	Aa3	Luokituksen parannus	29.7.2011	Tarkkailu	Mahdollinen alennus
1. toukokuuta 1996	Tarkkailu	Mahdollinen parannus	10.11.2011	Aa2	Luokituksen alennus
5. toukokuuta 1993	A1	Luokituksen alennus	15.12.2010	Tarkkailu	Mahdollinen alennus
25. helmikuuta 1993	Tarkkailu	Mahdollinen alennus	30.9.2010	Aa1	Luokituksen alennus
13. elokuuta 1992	Aa3	Luokituksen alennus	30.6.2010	Tarkkailu	Mahdollinen alennus
1. heinäkuuta 1991	Aa1	Luokituksen alennus	13.12.2001	Aaa	Luokituksen parannus
10. lokakuuta 1986	Aaa	Ensimmäinen luokitus	19.9.2001	Tarkkailu	Mahdollinen parannus
			3.2.1988	Aa2	Ensimmäinen luokitus

5.3 Tutkimustulokset

Taulukossa 3 on esitetty probit-regressiokertoimet tarkkailulistalla olostä, velkasuhteesta sekä velkasuhteen muutoksesta käyttäen Italian, Saksan, Suomen ja Espanjan aineistoja. Taulukossa 4 on esitetty vastaavat kertoimet, jotka ovat estimoitu käyttäen ainoastaan Italian ja Espanjan aineistoja. Kertoimien arvoilla ei voi sanoa olevan intuitiivista tulkintaa, joten edempänä on esitelty muita taulukoita ja kuvioita, joiden avulla voidaan päätellä yksittäisten muuttujien vaikutusta luottoluokitukseen.

Taulukkoja vertaillessa huomataan, että tarkkailulistalle asettamisen ja velan määrän kasvun aiheuttama kasvanut todennäköisyys luottoluokituksen alenemiselle on voimakkaampi käytettäessä aineistona pelkästään Italiaa ja Espanjaa. Toinen ero eri aineistoilla tehdyillä analyyseilla on julkisen velan velkasuhteen merkitys. Käytettäessä ainoastaan Saksan ja Suomen havaintoja sisältävää aineistoa, julkisen velan velkasuhde ei ole tilastollisesti merkittävä

selittävä muuttuja. Selitys näihin eroavaisuuksiin on selvästi se, että Suomella ja Saksalla ei ole luokitustapahtumia tarkastelujaksolla, vaikka molempien velka on kasvanut myös suhteessa bruttokansantuotteeseen. Tämä johtopäätös on mielestäni olennainen pohdittaessa maajoukon ja muuttujien määrän kasvattamista. Olisi hyödyllistä löytää mahdollisimman voimakkaasti luottoluokitukseen vaikuttava selittävä muuttuja, jotta tämä vääristymä korjaantuisi.

TAULUKKO 3 Probit-regression estimoidut kertoimet käyttäen neljän maan aineistoa.

Probit-regressio

Havaintojen lukumäärä: 212

Khii-neliö-testi = 20.95

Khii-neliö-testin merkitsevyys = 0.0001

Uskottavuusosamäärä = -23.59

Luokituksen muutoksen todennäköisyys	Kerroin	Keskivirhe	Z-testi	P> z	95% luottamusväli	
Tarkkailulistalta löytyminen	1.57**	0.47	3.32	0.00	0.64	2.49
Julkisen velan velkasuhde	0.02*	0.01	2.00	0.05	0.00	0.03
Julkisen velan muutosnopeus	9.02	6.89	1.31	0.19	-4.47	22.52
Vakiotermi	-3.45**	0.80	-4.33	0.00	-5.01	-1.89

Probit-regression tulokset kun selitettävänä muuttujana on luottoluokituksen muutoksen todennäköisyys.

TAULUKKO 4 Probit-regression kertoimet käyttäen aineistona Italian ja Espanjan havaintoja.

Probit-regressio

Havaintojen lukumäärä: 106

Khii-neliö-testi = 12.92

Khii-neliö-testin merkitsevyys = 0.0048

Uskottavuusosamäärä = -21.90

Luokituksen muutoksen todennäköisyys	Kerroin	Keskivirhe	Z-luku	P> z	95 % luottamusväli	
Tarkkailulistalta löytyminen	1.26**	0.50	2.53	0.01	0.28	2.24
Julkisen velan velkasuhde	0.01	0.01	1.14	0.25	-0.01	0.03
Julkisen velan muutosnopeus	10.87	8.08	1.34	0.18	-4.97	26.71
Vakiotermi	-2.68**	0.86	-3.13	0.00	-4.36	-1.00

Probit-regression tulokset kun selitettävänä muuttujana on luottoluokituksen muutoksen todennäköisyys.

Taulukossa 5 on kuvattu todennäköisyyttä, jolla luokituksen alenema tapahtuu, kun valtion velan suhde sen bruttokansantuotteeseen on tarkastelujaksolla välillä 85 - 135 prosenttiyksikköä. Aineistona on käytetty ainoastaan Italian ja Espanjan havaintoja. Taulukosta voidaan huomata, että todennäköisyys luokituksen alenemiselle kasvaa velkasuhteen kasvaessa. Todennäköisyys luottoluokituksen heikkenemiselle on noin neljä prosenttia jos valtion velan suhde sen bruttokansantuotteeseen on 85 prosenttia ja noin 13 prosenttia kun velkasuhde on 135 prosenttia. Toisin sanoen todennäköisyys luokituksen alenemiselle kasvaa yli kolminkertaiseksi kyseisellä velkasuhteen muutoksella.

TAULUKKO 5 Todennäköisyys luokituksen alenemiselle kun velan suhde bruttokansantuotteeseen on välillä 85 – 135 %.

Todennäköisyydet luokituksen muutokselle

Havaintojen lukumäärä: 212

Julkisen velan suhde BKT:hen	Todennäköisyys luokituksen heikentymiselle	Keskivirhe	Z-luku	Merkitsevyys	95 % luottamusväli	
0.850	0.042**	0.014	3.060	0.002	0.015	0.069
0.900	0.047**	0.015	3.090	0.002	0.017	0.078
0.950	0.054**	0.018	3.030	0.002	0.019	0.088
1.000	0.061**	0.021	2.890	0.004	0.020	0.102
1.050	0.068**	0.025	2.720	0.007	0.019	0.118
1.100	0.077*	0.030	2.530	0.011	0.017	0.136
1.150	0.086*	0.037	2.350	0.019	0.014	0.158
1.200	0.097*	0.044	2.190	0.028	0.010	0.183
1.250	0.108*	0.053	2.050	0.040	0.005	0.212
1.300	0.121	0.063	1.930	0.054	-0.002	0.243
1.350	0.134	0.074	1.820	0.069	-0.010	0.279

Probit-regressioanalyysillä estimoidut todennäköisyydet luokituksen heikentymiselle. Aineistona on käytetty Italian ja Espanjan havaintoja.

Ehkäpä vieläkin merkittävämpi huomio voidaan tehdä tarkkailulistalle asettamisen vaikutuksesta mahdolliseen luokituksen alenemaan. Neljän maan joukkoa käytettäessä todennäköisyys luokituksen heikkenemiselle kuluvalle vuosineljänneksellä, kun valtio on tarkkailulistalla, on noin 25 prosenttia ja kahden maan joukkoa käyttäen todennäköisyys on noin 29 prosenttia (Taulukko 6; 7). Kun valtio on siis asetettu tarkkailulistalle, on luokituksen heikkeneminen ennen pitkää hyvin todennäköistä myös kun huomioidaan Moody'sin muut aineiston ulkopuoliset luokittelemat valtiot.

TAULUKKO 6 Todennäköisyys luokituksen alenemiselle kuluvalle vuosineljänneksellä kun valtio on tarkkailulistalla. Aineistona on käytetty kaikkien neljän maan havaintoja.

Todennäköisyys luokituksen muutokselle

Havaintojen lukumäärä: 212

Tarkkailulistalla	Todennäköisyys	Keskivirhe	Z-luku	Merkitsevyys	95 % luottamusväli	
Ei	0.020*	0.010	2.030	0.042	0.001	0.040
Kyllä	0.254*	0.125	2.040	0.041	0.010	0.499

Probit-regressioanalyysillä estimoidut todennäköisyydet tarkkailulistalle asettamiselle.

TAULUKKO 7 Todennäköisyys luokituksen alenemiselle kuluvalle vuosineljänneksellä kun valtio on tarkkailulistalla. Aineistona on käytetty Italian ja Espanjan havaintoja.

Todennäköisyys luokituksen muutokselle

Havaintojen lukumäärä: 106

Tarkkailulistalla	Todennäköisyys	Keskivirhe	Z-luku	Merkitsevyys	95 % luottamusväli	
Ei	0.044*	0.021	2.060	0.039	0.002	0.086
Kyllä	0.294*	0.142	2.070	0.038	0.016	0.573

Probit-regressioanalyysillä estimoidut todennäköisyydet tarkkailulistalle asettamiselle.

Jos tarkkailulistalle asettaminen on selkeä osoitus todennäköisestä luottoluokituksen alenemasta, on luonnollista tutkia mikä saa luottoluokittajan asettamaan kyseessä olevan valtion tarkkailulistalle. Käytössä olleesta neljän valtion aineistosta estimoidut kertoimet on esitetty taulukossa 8 tarkkailulistalle asettamisen todennäköisyydestä kun selittävinä muuttujina on velan suhde bruttokansantuotteeseen ja tämän suhteen prosentuaalinen muutos.

TAULUKKO 8 Probit-regression kertoimet, kun selitettävänä muuttujana on tarkkailulistalle asettaminen.

Probit-regressio

Havaintojen lukumäärä: 212

Khii-neliö-testi = 11.86

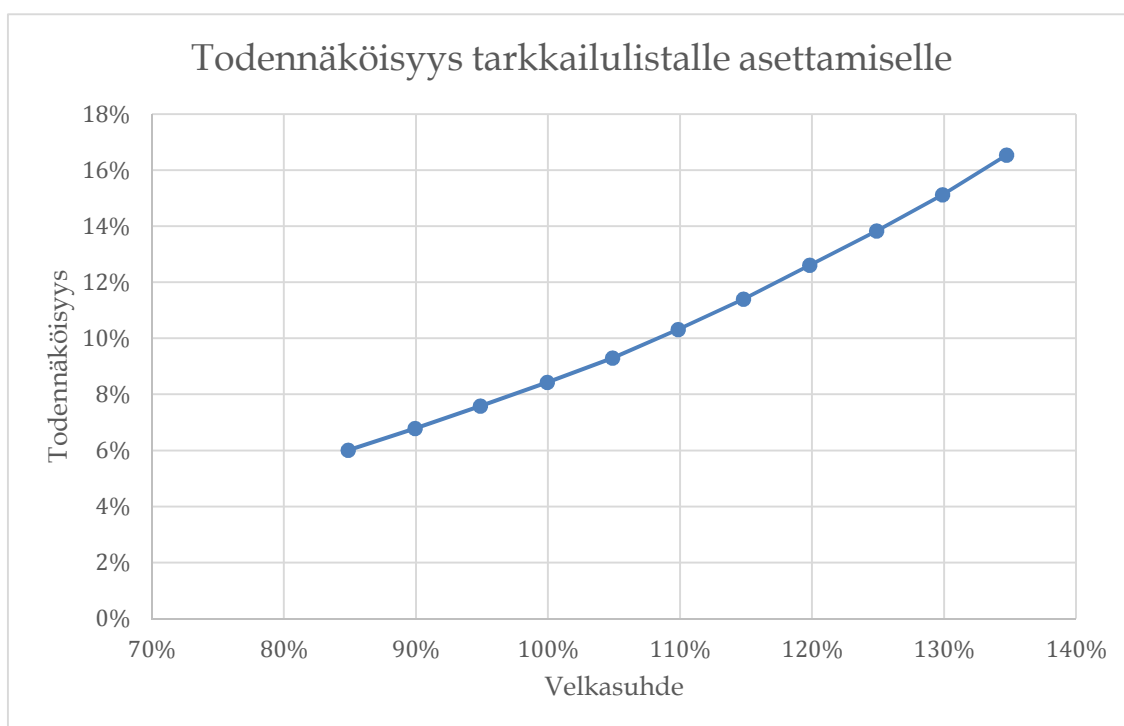
Khii-neliö-testin merkitsevyys = 0.0027

Uskottavuusosamäärä = -34.37

Tarkkailulistalle asettaminen	Kerroin	Keskivirhe	Z-luku	P> z	95 % luottamusväli	
Julkisen velan velkasuhde	0.013*	0.006	2.160	0.031	0.001	0.026
Julkisen velan muutosnopeus	14.251**	5.009	2.850	0.004	4.434	24.067
Vakiotermi	-2.976**	0.604	-4.920	0.000	-4.161	-1.792

Kuviossa 3 on esitetty miten valtion velkasuhteen kasvu vaikuttaa tarkkailulistalle asettamisen todennäköisyyteen. Pystyakselilla on tarkkailulistalle asettamisen todennäköisyys ja vaaka-akselilla valtion velan suhde bruttokansantuotteeseen. Pystyviivat kuvaavat 95 prosentin luottamusväliä todennäköisyydelle. Edelleen havaitaan että velkasuhteen kasvu lisää todennäköisyyttä luottoluokituksen alentumiselle voimakkaasti. Kuviossa 4 taas on kuvattu kuinka paljon velkasuhteen suhteellinen muutos kasvattaa tarkkailulistalle asettamisen todennäköisyyttä. Pystyakselilla on todennäköisyys tarkkailulistalle asettamiselle ja vaaka-akselilla velkasuhteen suhteellinen muutos edelliseen havaintoon verrattuna välillä -9 % - 9 %. Kuvioista voidaan huomata esimerkiksi kahdeksan prosentin velkasuhteen kasvun merkitsevän

noin 20 prosentin todennäköisyyttä tarkkailulistalle asettamiselle kyseisellä vuosineljänneksellä.



KUVIO 3 Tarkkailulistalle asettamisen todennäköisyys velkasuhteen kasvaessa välillä 85–135 prosenttia bruttokansantuotteesta.



KUVIO 4 Tarkkailulistalle asettamisen todennäköisyys velkasuhteen muutosvauhdin ollessa välillä -9 % ... +9 % neljännesvuoden aikana.

5.4 Probit-regressioanalyysi tarkkailulistalle päättymisen syistä

Edellisten havaintojen perusteella on kiinnostavaa tutkia, mitkä makrotaloudelliset muuttujat saavat aikaan valtion tarkkailulistalle asettamisen. Tätä tarkoitusta varten on kerätty laajempi aineisto koostuen niin kutsutuista "PIIGS" -maista, jotka ovat Portugali, Italia, Irlanti, Kreikka ja Espanja. Havainnot ovat edelleen neljännesvuositasolta alkaen vuoden 2002 viimeiseltä neljännekseltä ja päättyen vuoden 2014 viimeiseen neljännekseen. Kyseisillä mailla on tällä ajanjaksolla useita tarkkailulistalle asettamisia sekä sieltä poistumisia, joko luokituksen alenemisenä tai listalta poistamisia. Listalta poistuminen ilman luokituksen alenemistä tapahtui havaintojaksolla ainoastaan kerran.

Muuttujajoukkoa on kasvatettu myös siten, että selittävät muuttujat ovat seuraavat:

- Yksityisen sektorin velan määrä suhteessa bruttokansantuotteeseen
- Yksityisen sektorin velan määrän suhteellinen muutos suhteessa bruttokansantuotteeseen
- Julkisen sektorin velan määrä suhteessa bruttokansantuotteeseen
- Julkisen sektorin velan määrän suhteellinen muutos suhteessa bruttokansantuotteeseen
- Bruttokansantuotteen määrän suhteellinen muutos
- Valtion budjetin alijäämän suhteellinen muutos

Seuraavassa on esitelty aiempaa analyysia vastaavasti ensin probit-regression kertoimet, sekä havainnollistavia taulukoita ja kuvia liittyen regression tulosten tulkintaan.

TAULUKKO 9 Probit-regression tulokset kun selitettävänä muuttujana on tarkkailulistalla olo.

Probit-regressio

Havaintojen lukumäärä: 230

Waldin testi = 32.77

Merkitsevyysaste = 0.0000

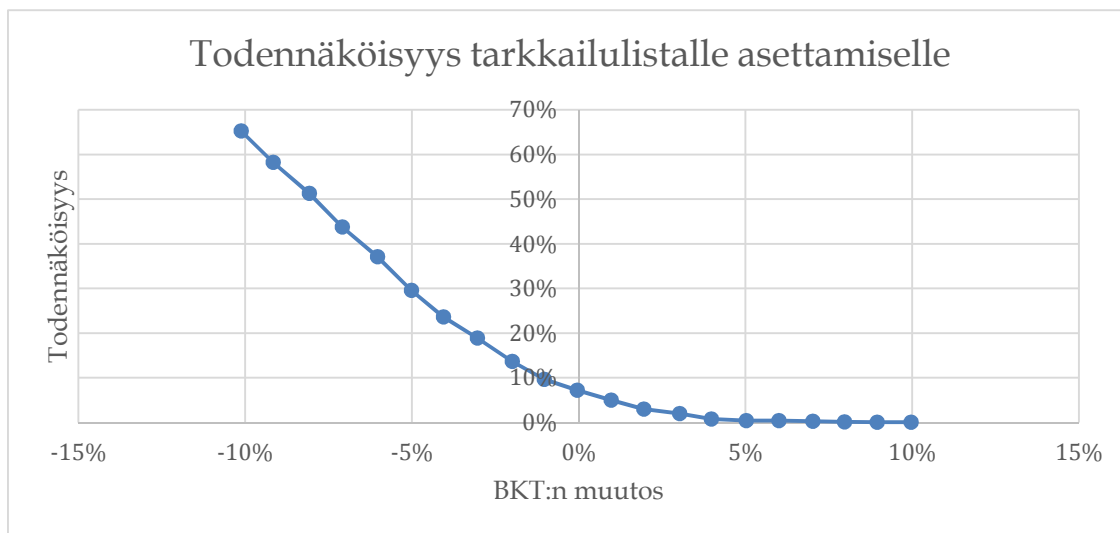
Tarkkailulistalle asettaminen	Kerroin	Keskivirhe	Z-luku	P> z	95 % luottamusväli	
BKT	0.000**	0.000	2.630	0.008	0.000	0.000
BKT:n muutos	-21.074**	6.461	-3.260	0.001	-33.737	-8.411
Yksityisen velan määrän muutos	-7.263	5.048	-1.440	0.150	-17.156	2.630
Yksityisen velan määrä	0.365	0.289	1.270	0.205	-0.200	0.931
Julkisen velan määrän muutos	4.062	2.810	1.450	0.148	-1.445	9.569
Julkisen velan määrä	-0.722	0.495	-1.460	0.145	-1.692	0.249
Budjetin alijäämä	-18.371**	6.982	-2.630	0.009	-32.056	-4.686
Vakiotermi	-2.737**	0.715	-3.830	0.000	-4.137	-1.336

Probit-regressioanalyysi "PIIGS"-maiden havaintoja käyttäen tarkkailulistalle asettamisen todennäköisyydestä.

Käytetyistä muuttujista tilastollisesti merkitseviä 95 prosentin luottamusvälillä olivat ainoastaan bruttokansantuote ja sen muutos sekä budjetin alijäämä. Bruttokansantuotteen määrällä ei kuitenkaan ole mitään yhteyttä luottoluokituksen heikentymiseen, sillä sen kerroin on häviävän pieni. Nämä tulokset on yhteneväisiä merkitsevien muuttujien osalta verrattuna Yixiangin ym. (2012) löydöksiin. Maa- ja muuttujajoukon kasvattamisella on olennainen vaikutus regressiokertoimiin, sillä nyt valtion velan määrä tai sen muutos ei ole enää merkitsevä selittäjä tarkkailulistalle asettamiselle. Tätä tulosta voidaan pitää luotettavampana, sillä maajoukon kasvattamisen avulla voidaan arvioida paremmin vaikutussuhteiden yleistettävyyttä.

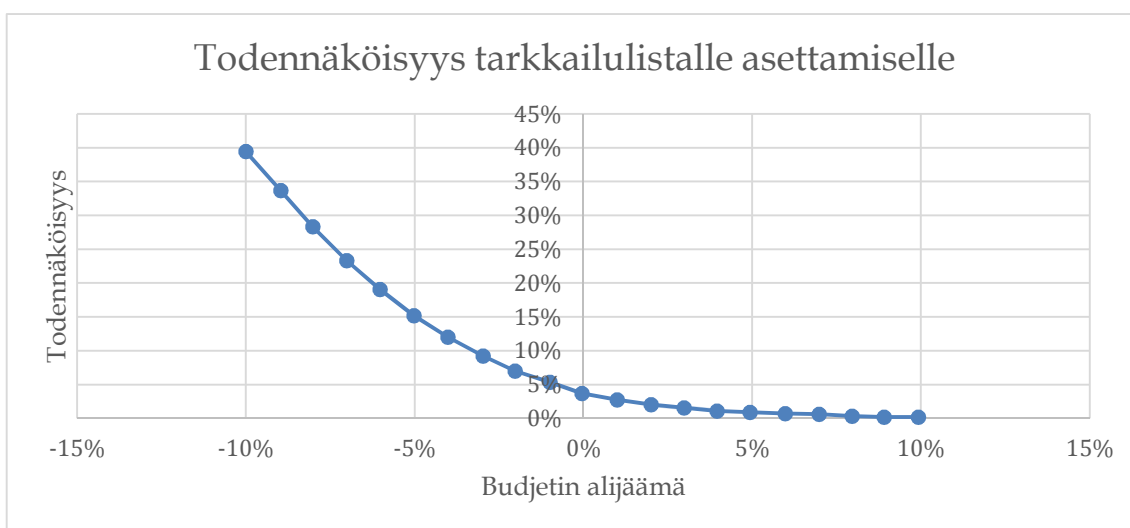
Koska probit-regression kertoimilla ei ole suoraa intuitiivista selitysvoimaa, on seuraavassa esitelty tilastollisesti merkittävien selittävien muuttujien vaikutusta tarkkailulistalle asettamisen todennäköisyyteen. Tarkastelussa

muiden selittävien muuttujien arvoksi asetetaan joka laskentakerralla niiden keskiarvo. Tällä tavoin saadaan selville esimerkiksi kuinka todennäköisesti luottoluokitus heikkenee kyseisen neljännesvuoden aikana, jos bruttokansantuote laskee 5 prosenttia. Tarkastelen seuraavaksi ainoastaan niitä muuttujia, jotka olivat regressio-analyysin perusteella tilastollisesti merkittäviä.



KUVIO 5 Todennäköisyys tarkkailulistalle asettamiselle bruttokansantuotteen erilaisilla muutosnopeuksilla.

Kuviossa 5 on kuvattu bruttokansantuotteen suhteellisen muutoksen aikaansaamaa todennäköisyyttä tarkkailulistalle asettamiselle. Kuvioista nähdään, kuinka bruttokansantuotteen muutoksen suuruuden muuttuessa negatiiviseksi, alkaa todennäköisyys tarkkailulistalle asettamiselle kasvaa kiihtyvästi. Positiivinen kasvu taas pienentää todennäköisyyttä hyvin maltillisesti.



KUVIO 6 Todennäköisyys tarkkailulistalle asettamiselle erisuuruisilla julkisen talouden budjetin alijäämillä.

Kuvio 6 kuvaa valtion budjetin alijäämän suhteellisen muutoksen vaikutusta tarkkailulistalle asettamisen todennäköisyyteen. Kuvaajan muoto muistuttaa Kuvio 5:n muotoa. Jälleen havaitaan miten negatiivinen muutos kasvattaa todennäköisyyttä tarkkailulistalle asettamiselle huomattavasti voimakkaammin kuin positiivinen muutos laskee tätä todennäköisyyttä.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä pro gradu -työssä tutkittiin valtion luottokelpoisuusarvion muutoksen laukaisevia tekijöitä probit-regressiomallin avulla. Aluksi tutkittiin miten valtion velan, budjetin alijäämän muutos sekä tarkkailulistalle asettaminen vaikuttaa luottoluokituksen alenemisen todennäköisyyteen. Tämän analyysin tuloksista havaittiin tarkkailulistalle asettamisen olevan luokituksen alenemistä erittäin hyvin määrittävä tekijä. Tästä syystä seuraavaksi tehtiin vastaava probit - regressiomalli, jossa estimoitiin tarkkailulistalle asettamisen laukaisevia tekijöitä. Huomattiin, että käytetystä muuttujajoukosta löytyi ainoastaan kaksi merkitsevää selittävää muuttujaa: bruttokansantuotteen muutos ja valtion budjetin alijäämän muutos. Tulokset ovat yhteneväisiä Yixiangin ym. (2012) tutkimuksen tulosten kanssa selitettävien muuttujien ja johtopäätösten osalta. Valtion budjetin alijäämän tärkeys luottokelpoisuuden arvioinnin kannalta osoittautui merkitseväksi bruttokansantuotteen muutoksen ohella. Tämän voi tulkita johtuvan siitä, että ne kertovat velanmaksukyvyistä enemmän kuin yksityisen tai julkisen velan määrä tai muutosnopeus. Velkaantuminen ei sinällään itsessään määritä maksukykyä, koska se ei kerro rahavirtojen määrää edes välttämättä pitkällä aikavälillä.

Tulosten varjolla voisi olla mielenkiintoista analysoida käytetyllä regressiomallilla samoja muuttujia, joissa olisi huomioitu trendisuunta. Muutoksen voimakkuus edellisellä kvartaalilla ei välttämättä itsessään ole voimakas laukaiseva tekijä luottokelpoisuusnäkökymien muuttumisessa, vaan useamman vuosineljänneksen trendi saattaisi selittää tätä ilmiötä luotettavammin. Lisämuuttujaksi saattaa olla hyödyllistä kokeilla valtion kilpailukyky -indeksin muutosta. Erilaiset kilpailukykykymittarit pyrkivät viestimään valtion kilpailukykyä pitkällä aikavälillä, samaan tapaan kuin luottoluokituksen valtion velanmaksukykyä pitkällä aikavälillä. Voidaan myös luontevasti olettaa velanmaksukyvyyn olevan riippuvainen kilpailukyvyistä pitkällä aikavälillä.

Tuloksista on todennäköisesti mahdollista muodostaa ennustavia malleja luottoluokitusten muutoksille. Estimaattien tarkkuutta voisi myös testata aineiston ulkopuolisilla valtioilla ja näin arvioida tulosten todellista merkitsevyyttä.

LÄHTEET

- Afonso, A. 2003. Understanding the determinants of sovereign debt ratings: Evidence for the two leading agencies. *Journal of Economics and Finance*, 27, 56-74.
- Afonso, A., Gomes, P. & Rother, P. 2011. Short- and long-run determinants of sovereign debt credit ratings. *International Journal of Finance and Economics*, 16, 1-15.
- Altman, E. I. 1968. Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *The Journal of Finance* 23, 589-609.
- Altman, E. I., Haldeman, R. & Narayanan, P. 1977. Zeta analysis: A new model to identify bankruptcy risk of corporations. *Journal of Banking and Finance* 29-54.
- Altman, E. I. & Saunders, A. 1998. Credit Risk Measurement: Developments Over the Last 20 Years. *Journal of Banking and Finance* 21, 1721-1742.
- Amato, J. D., Remolona, E. M. 2003. The credit spread puzzle. *BIS Quarterly Review*. December 51-63.
- Amiro, K. 2004. Determinants of Sovereign Euro Bonds Yield Spread. *Journal of Business Finance and Accounting* 31, 795-821.
- Arezki, R., Candelon, B. & Sy, A. N. R. 2011. Sovereign Rating News and Financial Markets Spillovers: Evidence from the European Debt Crisis. IMF Working Paper. March.
- Bhatia, A. V. 2002. Sovereign Credit Ratings Methodology: An Evaluation. IMF Working paper. October.
- Black, F. & Scholes, M. 1973. The pricing of options and corporate liabilities. *Journal of Political Economy* 637-659.
- Blanco, R., Brennan, S. & Marsh, I. W., 2003. An empirical analysis of the dynamic relationship between investment grade bonds and credit default swaps. Bank of England, Working Paper. May.
- Brooks, R., Faff, R., Hillier, D. & Hillier, J. 2004. The national market impact of sovereign rating changes. *Journal of Banking and Finance* 28, 233-250.
- Butler, A.W. & Fauver, L., Institutional Environment and Sovereign Credit Ratings. *Financial Management*, Vol. 35, No. 3, 53-79.
- Cantor, R. & Packer, F. 1996. Determinants and impacts of sovereign credit ratings. *Journal of Fixed Income* 6, 76-91.
- Cheung, S. 1996. Provincial credit ratings in Canada: An ordered probit analysis. Bank of Canada Working Paper 96-6. Financial Markets Department. Ottawa.
- Collin-Dufresne, P., Goldstein, M., & Martin, S. 2001. The determinants of credit spread changes. *The Journal of Finance* 56, 2177-2207.
- Cornell, B., Landsman, W. & Shapiro, A. 1989. Cross-sectional Regularities in the Response of Stock Prices to Bond Rating Changes. *Journal of Accounting, Auditing and Finance* 4, 460-479.

- Duffee, G. R. 1998. The relation between treasury yields and corporate bond yield spreads. *Journal of Finance* 53, 2225–2241.
- Ehrmann, M., Frazscher, M. & Rigobon, R. 2009. Stocks, Bonds, Money Markets and Exchange Rates: Measuring International Financial Transmission. *Journal of Applied Econometrics* 26, 948–974.
- Ederington, L. H. & Goh, J. C. 1998. Bond Rating Agencies and Stock Analysts: Who Knows What When. *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 33, 569–585.
- Ederington, L. H., Yawitz, J. B. & Roberts, B. E. 1987. The Informational Content of Bond Ratings. *The Journal of Financial Research* 10, 211–226.
- Fitch Ratings. 2011. Definitions of Ratings and Other Forms of Opinion. September.
- Galil, K. & Soffer, G. 2011. Good news, bad news and rating announcements: An empirical investigation. *Journal of Banking and Finance* 35, 3101–3119.
- Gande, A. & Parsley, D. C. 2005. News Spillovers in the Sovereign Debt Market. *Journal of Financial Economics* 75, 691–734.
- Goh, J. C., Ederington, L. H. 1993. Is a Bond Rating Downgrade Bad News, Good News, or No News for Stockholders?. *The Journal of Finance* 48, 2001–2008.
- Hand, J. R. M., Holthausen, R.W. & Leftwich, R.W. 1992. The Effect of Bond Rating Agency Announcements on Bond and Stock Prices. *The Journal of Finance* 47, 733–752.
- Holthausen, R. & Leftwich, R. 1986. The Effect of Bond Rating Changes on Common Stock Prices. *Journal of Financial Economics* 17, 57–89.
- Hull, J., Predescu, M., White, A. 2004. The relationship between credit default swap spreads, bond yields and credit rating announcements. *Journal of Banking & Finance* 28, 2789–2811.
- Kaufmann, D., Kraay, A., & Mastruzzi, M. 2003. Governance Matters III: Governance Indicators for 1996–2002. World Bank Working Paper #3106.
- Kliger, D. & Sarig, O. 2000. The Information Value of Bond Ratings. *The Journal of Finance* 55, 2879–2902.
- Long, J.S. 1997. *Regression Models for Categorical and Limited Dependent Variables*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Longstaff, F. A., Mithal, S. & Neis, E. 2003. The credit default swap market: Is credit protection priced correctly. Anderson School, UCLA, Working Paper. August.
- Matolcsy, Z. P. & Lianto, T. 1995. The Incremental Information Content of Bond Rating Revisions: The Australian Evidence. *Journal of Banking and Finance* 19, 891–902.
- Merton, R. C. 1973. Theory of Rational Option Pricing. *Bell Journal of Economics* 4, 141–183.
- Merton, R.C. 1974. On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rates. *Journal of Finance* 29, 449–470.
- Micu, M., Remolona, E. & Wooldridge, P. 2006. The price impact of ratings announcements: which announcements matter? Working paper, Bank of International Settlements. June.

- Modigliani, F. & Miller, M. H. 1958. The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment. *American Economic Review* 48, 261–297.
- Moody's. 2006. Moody's Ratings System in Brief. May.
- Moody's. 2013a. Rating symbols and definitions. September.
- Moody's. 2013b. Sovereign bond ratings. Ratings methodology. September.
- Mora, N. 2004. Sovereign Credit Ratings: Guilty Beyond Reasonable Doubt?. *Journal of Banking and Finance* 30, 2041–2062.
- Norden, L. & Weber, M. 2004. Informational efficiency of credit default swap and stock markets: The impact of credit rating announcements. *Journal of Banking and Finance* 28, 2813–2843.
- Papaionnaou, G. 2011. Economic and Market Factors versus Credit Rating Announcements, on Credit Default Swap Spreads. *International Journal of Economics and Finance* 3, 42–48.
- Standard & Poor's. 2009. General Criteria: Understanding Standard & Poor's Rating Definitions. June.
- Stock, J.H., Watson, M.W. 2007. *Introduction to Econometrics*. 2nd edition. Addison-Wesley.
- Technical Committee of The International Organization of Securities Commissions, The. 2003. Report on The Activities of Credit Rating Agencies. September.
- Teker, D., Pala, A., Kent, O. 2013. Determination of sovereign rating: Factor based ordered probit models for panel data analysis modelling framework. *International Journal of Economics and Financial Issues* 3, 122–132.
- Tilastokeskus. 2011. Kansantalouden tilinpito 2009.
- Tsuji, C. 2005. The credit-spread puzzle. *Journal of International Money and Finance* 24, 1073–1089.
- Wansley, J. & Clauretje, J. 1985. The Impact of Credit Watch Placement on Equity Returns and Bond Prices. *Journal of Financial Research* 8, 31–42.
- West, R. 1973. Bond ratings, bond yields and financial regulation: Some findings. *Journal of Law and Economics* 16, 159–168.
- Westphalen, M. 2001. The determinants of sovereign bond credit spreads changes. Université de Lausanne, & Fame. 2001.
- Yixiang, T., Chenggang, L., Liucun, L. 2012. Early-warning and risk prevention of sovereign credit rating downgrades -- Empirical test from 35 country panel data. *Management Science and Engineering* 6, 51–55.

LIITE 1

MOODY'S INVESTORS SERVICE

SOVEREIGN & SUPRANATIONAL

FIGURE 1

Broad Rating Factors	Rating Sub-Factor	Sub-factor Weighting (towards Factor)	Sub-Factor Indicators
Factor 1: Economic Strength	Growth Dynamics	50%	Average Real GDP Growth _{t-4 to t+5}
			Volatility in Real GDP Growth _{t-9 to t}
	Scale of the Economy	25%	Nominal GDP (US\$) _{t-1}
	National Income	25%	GDP per capita (PPP, \$US) _{t-1}
Factor 2: Institutional Strength	Institutional Framework and Effectiveness	75%	Diversification
			Credit Boom
			World Bank Government Effectiveness Index
	Policy Credibility and Effectiveness	25%	World Bank Rule of Law Index
Factor 3: Fiscal Strength	Adjustment Factors	1 - 6 scores	World Bank Control of Corruption Index
			Track Record of Default
	Debt Burden	50%	Inflation Level _{t-4 to t+5}
			Inflation Volatility _{t-9 to t}
Debt Affordability	50%	General Government Debt/GDP _t	
		General Government Debt/Revenues _t	
Factor 4: Susceptibility to Event Risk	Adjustment Factors	1 - 6 scores	General Government Interest Payments/Revenue _t
			General Government Interest Payments/GDP _t
	Political Risk	Max. Function ²	Debt Trend _{t-4 to t+1}
			General Government Foreign Currency Debt/General Government Debt _t
Government Liquidity Risk	Max. Function ²	Other Public Sector Debt/GDP _t	
		Public Sector Financial Assets or Sovereign Wealth Funds/GDP _t	
Banking Sector Risk	Max. Function ²	Domestic Political Risk	
		Geopolitical Risk	
External Vulnerability Risk	Max. Function ²	Fundamental Metrics	
		Market Funding Stress	
			Strength of Banking System
			Size of Banking System
			Funding Vulnerabilities
			(Current Account Balance+FDI)/GDP _t
			External Vulnerability Indicator (EVI) _{t-1}
			Net International Investment Position/GDP _t

Where a time series is used, historical and forecast data are equally weighted.

¹ For a detailed description of how these weights may vary, please refer to Figure 13.

² The aggregation of Political Risk, Government Liquidity Risk, Banking Sector Risk, and External Vulnerability

Risk follows a maximum function, i.e. as soon as one area of risk warrants an assessment of elevated risk, the country's overall Susceptibility to Event Risk is scored at that specific, elevated level.

LIITE 1 Moodys'in käyttämät arviointiperusteet valtion luottoluokituksen arviointiin.