



<input checked="" type="checkbox"/>	Pro gradu -tutkielma
<input type="checkbox"/>	Lisensiaatintutkielma
<input type="checkbox"/>	Väitöskirja

Oppiaine	Laskentatoimi ja rahoitus	Päivämäärä	20.8.2018
Tekijä(t)	Ville Mourujärvi	Matrikkelinumero	507311
		Sivumäärä	109 s. + liitteet
Otsikko	Makrotalouden ja vastuullisen osakesijoittamisen tuottojen välinen vuorovaikutus: Tutkimus euroalueelta vuosina 2000–2016		
Ohjaaja(t)	Terhi Chakhovich ja Oana Apostol		

Tiivistelmä

Tämän tutkielman tarkoituksena on tarkastella euroalueen makrotaloudellista kehitystä kuvaavien muuttujien ja vastuullisen osakesijoittamisen tuottojen välisiä vuorovaikutuksia vuosilta 2000–2016. Lisäksi tutkielman tavoitteena on selvittää, miten kyseiset vuorovaikutukset poikkeavat yleisestä osakemarkkinaindeksistä. Edelleen pyritään tarkastelemaan sitä, onko makrotaloudellisten muuttujien ja vastuullisen osakesijoittamisen välisissä vuorovaikutuksissa tapahtunut merkittäviä muutoksia 2000-luvun aikana. Tutkielma on syytä toteuttaa, koska vastuullinen sijoittaminen on kasvattanut merkittävästi suosiotaan viimeisen kahdenkymmenen vuoden aikana Euroopassa, mutta vastaavanlaista tutkimusta ei ole toteutettu alueella aiemmin. Lisäksi tutkielman tulosten avulla voidaan mahdollisesti muodostaa johtopäätöksiä, joita pystytään hyödyntämään käytännön sijoitustoiminnassa.

Tutkielma toteutettiin tilastollisen aikasarja-analyysin avulla. Makrotaloudellisiksi muuttujiksi valittiin inflaatio, korko, valuuttakurssi, rahan määrä ja teollisuustuotanto. Vastuullista osakesijoittamista valikoitiin edustamaan EURO STOXX Sustainability -osakemarkkinaindeksi ja vertailuindeksiksi EURO STOXX Total Market -osakemarkkinaindeksi. Aineistoa tarkasteltiin sekä koko tutkimusperiodilla että kolmella ala-aikaperiodilla, jotka olivat vuodet 2000–2006, 2007–2009 ja 2010–2016. Tilastollinen analyysi aloitettiin raportoimalla muuttujien kuvailevat tilastotiedot ja testaamalla aikasarjojen stationaarisuudet. Analyysia jatkettiin laskemalla makrotaloudellisten muuttujien ja osakemarkkinaindeksien väliset korrelaatiokertoimet ristikorrelaation avulla. Makrotaloudellisten muuttujien välittömiä vaikutuksia osakemarkkinaindeksien tuottoihin tarkasteltiin monimuuttujaregressioiden avulla, jotka estimoitiin pienimmän neliösumman menetelmällä. Aikasarja-analyysin viimeisessä vaiheessa arvioitiin muuttujien välisiä syy-seuraussuhteita kausaliiteettitestauksen avulla.

Tulosten perusteella vastuullisen osakesijoittamisen tuottoihin vaikuttivat tilastollisesti merkitsevästi erityisesti inflaatio ja valuuttakurssi (negatiivinen vaikutus) sekä teollisuustuotanto (positiivinen vaikutus). Makrotalouden vuorovaikutus vastuullisen osakesijoittamisen kanssa ei eronnut merkittävästi yleisestä osakesijoittamisesta. Lisäksi osakemarkkinoiden ja makrotalouden välisen vuorovaikutuksen havaittiin suurimmalta osin heikentyneen vuoden 2009 jälkeen.

Tuloksista voidaan nostaa esille kolme havaintoa, joista on mahdollisesti hyötyä sijoitustoiminnassa: kotimaisen valuutan vahvistuminen heikentää osakkeiden tuottoja, teollisuuden tuottajahintaindeksi on osaketuottojen kannalta merkittävämpi muuttuja kuin kuluttajahintaindeksi ja teollisuuden tuotantoindeksin sekä osaketuottojen välillä on merkittävä tilastollinen vuorovaikutus.

Asiasanat	Euroalue, makrotalous, osaketuotot, vastuullinen sijoittaminen, yritysvastuu
Muita tietoja	





Turun yliopisto
University of Turku

MAKROTALouden JA VASTUULLISEN OSAKESIJOTTAMISEN TUOTTOJEN VÄLI- NEN VUOROVAIKUTUS

Tutkimus euroalueelta vuosina 2000–2016

Laskentatoimen ja rahoituksen
pro gradu -tutkielma

Laatija:
Ville Mourujärvi

Ohjaajat:
KTT Terhi Chakhovich
KTT Oana Apostol

20.8.2018
Turku



Turun kauppakorkeakoulu • Turku School of Economics

Turun yliopiston laatujärjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck -järjestelmällä.

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO	7
1.1	Johdatus aiheeseen	7
1.2	Tutkielman tavoite, tutkimuskysymykset ja rajaukset	10
1.3	Tutkielman aineisto ja menetelmät	11
1.4	Tutkielman rakenne	14
2	VASTUULLINEN SIOITTAMINEN	15
2.1	Yritysvastuu	15
2.2	Vastuullisen sijoittamisen määritelmä ja periaatteet	20
2.3	Vastuullisen sijoittamisen osakeindeksit ja strategiat	21
3	MAKROTALouden JA OSAKEMARKKINOIDEN TUOTTOJEN VÄLINEN VUOROVAIKUTUS.....	24
3.1	Arbitraasihinnittelumalli	24
3.2	Makrotaloudellisten muuttujien ja osakesijoittamisen tuottojen välinen yhteys	25
3.2.1	Inflaatio	25
3.2.2	Korko	28
3.2.3	Valuuttakurssi	31
3.2.4	Rahan määrä.....	35
3.2.5	Teollisuustuotanto.....	37
4	TUTKIMUSAINeISTO JA -MENETELMÄT	43
4.1	Aineiston valinta ja tietojen kerääminen.....	43
4.2	Menetelmät.....	44
4.2.1	Yleistä menetelmistä.....	44
4.2.2	Kuvailevat tilastotiedot	46
4.2.3	Aikasarjojen yksikköjuuritestit	48
4.2.4	Korrelaatioanalyysi	52
4.2.5	Monimuuttujaregressioanalyysi	55
4.2.6	Grangerin kausaaliiteettitestaus	60
4.3	Muuttujien esittely.....	61
4.3.1	Osakemarkkinaindeksit.....	62
4.3.2	Inflaatioindeksit	65
4.3.3	Korko	67
4.3.4	Valuuttakurssi-indeksi	69
4.3.5	Rahan määrä.....	70

4.3.6	Teollisuustuotantoindeksi	71
5	TUTKIMUSTULOKSET	73
5.1	Kuvailevat tilastotiedot	73
5.2	Aikasarjojen yksikköjuuritestit	74
5.3	Korrelaatioanalyysi	77
5.4	Monimuuttujaregressioanalyysi	84
5.5	Grangerin kausaliteettitestaus	89
6	TULOSTEN ANALYSOINTI	93
6.1	Inflaatio	93
6.2	Korko.....	96
6.3	Valuuttakurssi	98
6.4	Rahan määrä.....	101
6.5	Teollisuustuotanto	103
7	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	105
	LÄHTEET.....	110
	LIITTEET	121
	Liite 1 Yksikköjuuritestausta.....	121
	Liite 1.1 Kuvaajat ennen yksikköjuuritestausta	121
	Liite 1.2 Muuttujien KHI ja M3 aikasarjojen kuvaajat ennen toista yksikköjuuritestausta	122
	Liite 2 Korrelaatioanalyysi	122
	Liite 2.1 Kriittiset arvot korrelaation tilastollisen merkitsevyyden päättelmissä.....	122
	Liite 3 VIF-arvot.....	123
	Liite 4 Grangerin kausaliteettitestaus	123

Kuvioluettelo

Kuvio 1 Euro STOXX Sustainability- ja EURO STOXX Total Market -indeksien logaritmisten tuottojen kehitys vuosina 2000–2016.....	65
Kuvio 2 Kuluttaja- ja tuottajahintaindeksin muutos vuosina 2000–2016.....	67

Kuvio 3 Euroalueiden valtioiden 10 vuoden velkakirjalainojen keskiarvotuotto vuosina 2000–2016.....	68
Kuvio 4 Euron ja valuuttakorin vaihtosuhte vuosina 2000–2016.....	70
Kuvio 5 Rahan määrän muutos vuosina 2000–2016	71
Kuvio 6 Teollisuustuotantoindeksin muutos vuosina 2000–2016.....	72

Taulukkoluetelo

Taulukko 1 Makrotaloudellisten muuttujien vaikutukset osakkeiden tuottoihin.....	42
Taulukko 2 DF-testin kriittiset arvot eri merkitsevyytasoilla (MacKinnon 1996)...	50
Taulukko 3 Korrelaatiokertoimien arvojen sanallinen tulkinta	53
Taulukko 4 EURO STOXX Sustainability -indeksin toimiala- ja valtiojakauma (EURO STOXX Sustainability Index 2017)	63
Taulukko 5 EURO STOXX Total Market -indeksin toimiala- ja valtiojakauma (STOXX Index Methodology Guide 2017).....	63
Taulukko 6 Kuvailevat tilastotiedot.....	74
Taulukko 7 ADF-testi	75
Taulukko 8 ADF-testi 1. differenssin jälkeen.....	76
Taulukko 9 Korrelaatio kuluttajahintaindeksin kanssa.....	77
Taulukko 10 Korrelaatio teollisuuden tuottajahintaindeksin kanssa	78
Taulukko 11 Korrelaatio velkakirjalainan tuoton kanssa	79
Taulukko 12 Korrelaatio valuuttaindeksin kanssa	80
Taulukko 13 Korrelaatio rahan määrän kanssa.....	80
Taulukko 14 Korrelaatio teollisuuden tuotantoindeksin kanssa	81
Taulukko 15 Yhteenvedo korrelaatioanalyysistä.....	83
Taulukko 16 Monimuuttujaregressioanalyysin tulokset	85

Taulukko 17 Jaksotetun monimuuttujaregressioanalyysin tulokset.....	88
Taulukko 18 Yhteenveto Grangerin kausaiteettitestauksesta	92

1 JOHDANTO

1.1 Johdatus aiheeseen

Kasvava huoli ilmastonmuutoksesta ja sen hidastamiseen tähtäävät toimet, uusiutuvan energian ja uuden energiateknologian tukeminen sekä yritysten hallintotavan kehittäminen ovat osa niistä syistä, jotka ovat kasvattaneet vastuullisen sijoittamisen suosiota (GSI Review 2016). Vastuullinen sijoittaminen voidaan lyhyesti määritellä sijoitustoiminnaksi, jossa taloudellisen analyysin lisäksi tarkastellaan sijoituskohteen vaikutuksia ympäristöön, sosiaalisen vastuullisuuteen sekä hallintotapaan. Usein näistä tekijöistä käytetään nimitystä ESG-tekijät (Environmental, Social, Governance). (GSI Review 2016.)

Vastuullisen sijoittamisen periaatteiden mukaisesti sijoitettavan varallisuuden määrä on 14-kertaistunut vuosina 1995–2016 ja kasvua on ollut keskimäärin hieman yli 13 % vuodessa. (US SIF 2016.) Pelkästään vuosien 2014–2016 välillä kasvua on ollut 25 % ja vastuullisesti hallinnoitava sijoitusvarallisuus on globaalilla tasolla kasvanut näiden vuosien aikana jo yli kahdella biljoonalla Yhdysvaltain dollarilla. Samalla aikavälillä koko sijoitusvarallisuuden kasvu on ollut hieman alle 10 % (Boston Consulting Group, 2017). Vuoden 2016 loppuun mennessä, vastuullisen sijoittamisen periaattein on investoitu noin 23 biljoonan Yhdysvaltain dollarin varallisuus, joka käsittää jo neljäsosan koko sijoitusvarallisuudesta. (GSI Review 2016.)

Kolme suurinta vastuullisen sijoittamisen aluetta ovat Eurooppa, Yhdysvallat ja Kanada. Viime vuosina nopeimmin kasvavat alueet ovat kuitenkin olleet Australia ja Japani. Jo yli puolet sijoitusvarallisuudesta investoidaan ESG-tekijöiden perusteella Euroopassa ja Australiassa, kun taas Yhdysvalloissa (22 %) ja Kanadassa (38 %) lukemat ovat hieman alemmat. Vastuullinen sijoittaminen on lisännyt suosiotaan myös Latinalaisessa Amerikassa ja Afrikassa. (GSI Review 2016.) Euroopassa vastuullisen sijoittamisen suosiota ovat lisänneet muun muassa Euroopan Unionin lainsäädäntö sekä ohjeistukset, institutionaalisten sijoittajien kasvanut kysyntä ja median sekä työmarkkina- ja hyväntekeväisyysjärjestöjen painostus (European SRI Study 2016).

Vastuullista sijoittamista ovat harjoittaneet pääasiassa instituutionaaliset sijoittajat, kuten eläkeyhtiöt ja yliopistojen rahastot, vaikkakin sen suosio on kasvanut myös yksityissijoittajien keskuudessa (European SRI Study 2016). Eläkeyhtiöt ovat sitoutuneet vastuulliseen sijoittamiseen, koska sen on todettu tasaavan tuottojen vaihtelua ja siten vähentävän sijoittamisen riskejä (GSI Review 2016).

Vastuullisen sijoittamisen merkitys saattaa kasvaa entisestään tulevaisuudessa. Ennusteiden mukaan yhtä yli 65 -vuotiasta henkilöä elättää neljän sijasta kaksi työikäistä henkilöä tulevaisuudessa. Jotta työikäiseltä väestöltä perittävät eläkemaksut eivät kasvaisi

kohtuuttoman suuriksi, rahastoitavien eläkemaksujen tuottokyvylle ja eläkerahastojen sijoitustoiminnalle tullaan mitä luultavimminkin asettamaan jatkossa entistä suurempi painoarvo. (Mercer Global Pension Index 2016.) Täten myös vastuullisen sijoittamisen merkitys voi mahdollisesti kasvaa tulevaisuudessa väestön vanhenemisen seurauksena. Morgan Stanleyn (2015) tekemän tutkimuksen mukaan vastuullinen sijoittaminen on tullut yhä suosituimmaksi myös nuorten sijoittajien keskuudessa. Raportin mukaan 86 % tutkimukseen osallistuneista 1980–2000 -luvulla syntyneistä toteaa olevansa kiinnostunut vastuullisesta sijoittamisesta (Morgan Stanley 2015).

Yksi yleisimmistä tavoista harjoittaa vastuullista sijoittamista ovat oman pääoman ehtoiset investoinnit vastuullisiksi luokiteltaviin yrityksiin (European SRI Study 2016). Yleisin tapa tehdä oman pääoman ehtoisia sijoituksia on ostaa julkisesti noteerattuja osakkeita (Qiu ja Song 2016). Investoinnit perustuvat usein sijoittajien odotuksiin sijoituskohteen arvon kasvusta. Yksittäisen osakkeen hinnan ennustaminen oikein on vuosien saatossa osoittautunut haasteelliseksi tehtäväksi. Tämän vuoksi sijoittajat ovat analyysissä usein pyrkineet ennustamaan yksittäisten osakkeiden hintojen sijasta koko osakemarkkinoiden arvonmuutosta. (Qiu ja Song 2016.)

Osakemarkkinoiden kokonaistilannetta voidaan kuvata osakemarkkinaindeksien avulla, joihin valitaan yritysten osakkeita tiettyjen kriteereiden perusteella (Qiu ja Song 2016). Osakemarkkinaindeksin arvoon vaikuttavat muun muassa indeksiin kuuluvien yhtiöiden nykyiset ja odotettavissa olevat nettotulokset, osinkotuotto ja sen kasvu, poliittiset tapahtumat sekä yleiset taloudelliset olosuhteet (Ibbotson ja Chen 2003).

Taloudellisten olosuhteiden analysointi voidaan jakaa kahteen tarkastelutasoon. Mikrotaloudellisessa tutkimuksessa tarkastellaan yksilöiden, kotitalouksien ja yritysten käyttäytymistä. Makrotaloudellisessa tutkimuksessa tarkastellaan yksilöiden, yritysten ja valtioiden päätöksien vaikutuksia kansalliseen ja globaaliin talouteen. Makrotaloudelliseen tutkimukseen kuuluvat esimerkiksi taloudellisen kasvun tarkastelu ja suhdannevaihteluiden ymmärtäminen. (Parkin 2003, 2.) Makrotaloudellisen tutkimuksen olisi syytä olla tärkeä osa osakeanalyysia, koska yli vuoden kestäväällä ajanjaksolla yritysten kannattavuus ja osingot ovat vahvasti riippuvaisia makrotaloudellisista olosuhteista (Ibbotson ja Chen 2003).

Makrotalouden ja osakemarkkinoiden välistä vuorovaikutusta on tutkittu empiirisesti kattavalla tavalla pääosin Yhdysvalloissa, mutta viime vuosikymmeninä myös muualla maailmassa (ks. esim. Chen ym. 1986; Masduzzaman 2012; Caporale ym. 2014; Ferrer ym. 2016). Tutkimuksien pohjana ovat usein olleet edellisten tutkimuksien menetelmät ja muuttajat, joita ollaan päivitetty uusilla aikasarjoilla ja sovellettu uusille markkinoille. Tutkimuksissa on hyödynnetty perinteisesti makrotaloudellisina muuttujina muun muassa rahan määrää (ks. esim. Flannery ja Protopapadakis 2002; Guru-Gharan ym. 2009), valtion velkakirjalainan tuottoa (ks. esim. Nasseh ja Strauss 2000, Chiang ym. 2015, Ferrer ym. 2016), kuluttajahintaindeksiä (ks. esim. Chen ym. 1986; Anari ja Kolari 2001;

Siegel 2014), teollisuuden tuotantoindeksiä (ks. esim. Fama 1990; Errunza ja Hogan 1998; Nasseh ja Strauss 2000) ja valuuttakurssia (ks. esim. Nieh ja Lee 2001; Caporale ym. 2014). Tutkimusten tulokset ovat vaihdelleet riippuen maantieteellisestä alueesta ja tutkimusperiodista.

Makrotalouden ja osakemarkkinoiden välistä vuorovaikutusta voidaan tarkastella arbitraasihinnittelumallin (Ross 1976) avulla, jossa arvopaperin arvoon voivat vaikuttaa useat eri tekijät yksittäisen osakemarkkinaindeksin sijasta. Rossin (1976) mukaan makrotaloudelliset muuttujat, kuten kuluttaminen ja investoinnit, vaikuttavat samanaikaisesti yhtiöiden kassavirtoihin sekä kassavirtojen diskonttauskorkoon, ja ovat siitä syystä mahdollisesti hyviä selittämään osakkeen odotettua tuottoa.

Vaikka makrotalouden ja osakemarkkinoiden vuorovaikutusta on tutkittu runsaasti vuosikymmenien ajan, vastuullisen osakesijoittamisen ja makrotalouden yhteyksistä ei ole juurikaan julkaistu tutkimuksia. Sariannidis ym. (2009) ja Sariannidis ym. (2010) tutkivat ilmiötä Yhdysvaltojen osakemarkkinoilla vuosina 1993–2007 ja 2000–2008. Muzindutsi ja Sekhampu (2013) puolestaan tutkivat, miten makrotaloudelliset muuttujat Etelä-Afrikassa vaikuttivat vastuullisen osakesijoittamisen tuottoihin vuosina 2004–2012.

Perusteltua, ei vain vastuullisen sijoittamisen suosion ja merkityksen kasvun myötä, onkin tarkastella makrotalousmuuttujien ja vastuulliseen osakesijoittamisen suhdetta päivitetymmän ja laajemman tutkimusperiodin avulla. Lisäksi on syytä laatia tutkielma, joka rajoittuu maantieteellisesti euroalueelle, koska kyseiseltä alueelta ei ole laadittu vastaavan kaltaista tutkimusta aiemmin, vaikka vastuullisen sijoittamisen merkitys on suurin juurikin Euroopassa (GSI Review 2016).

Sijoittajan on hyvä osata verrata makrotaloudellisten muuttujien vaikutuksia eri varallisuuskohdeiden tuottoihin ja tehdä sijoituspäätöksiä oman riskinottohalukkuuden perusteella. Vertailua makrotalouden vaikutuksista yleisen ja vastuullisen osakesijoittamisen välillä ei ole aiemmissa tutkimuksissa juurikaan toteutettu. Kuitenkin tämänkaltainen vertailu olisi syytä toteuttaa, koska vastuullisen sijoittamisen suosion kasvaessa on odotettavissa, että sijoittajat joutuvat pohtimaan varallisuuden allokointia yleisen ja vastuullisen osakesijoittamisen välillä. Vertailun avulla sijoittajat voivat esimerkiksi löytää kohteita, jotka tuottavat riskitasoonsa nähden hyvin ja samalla edistävät ympäristöön tai sosiaaliseen vastuullisuuteen liittyviä asioita.

On tärkeä ymmärtää se seikka, että yritys luokitellaan vastuulliseksi suurimmalta osin sen perusteella, miten eri tutkimuslaitokset ja sijoittajat näkevät yrityksen toteuttavan vastuullisuutta liiketoiminnassaan. Vastuulliseksi luokiteltava yritys ei kuitenkaan välttämättä aina harjoita liiketoimintaansa huomioiden yritysvastuuseen liittyviä tekijöitä. Samoin vastuullisiksi luokiteltavat sijoittajat eivät aina investoi pelkästään ESG-tekijöiden

perusteella. Vastuulliseksi luokiteltavista yrityksistä ja sijoittajista käytetään tässä tutkielmassa kuitenkin termejä vastuullinen yritys ja – sijoittaja, vaikka nämä eivät aina täysin vastuullisia olisikaan.

Vuosina 2007–2009 vallinnutta finanssikriisiä seurasi euroalueella syvä talouden taantuma, josta toipuminen on kestänyt pitkään ja jonka hoitaminen on vaatinut erityisiä toimenpiteitä. Rahoituslaitosten maksuvalmiuden ja luottamuksen parantamiseksi keskuspankit alensivat korot lähelle nollassa ja aloittivat massiiviset joukkolainojen osto-ohjelmat. Hallitukset tukivat keskuspankkien rahapolitiikkaa ekspansiivisella talouspolitiikalla, joka lisäsi valtioiden budjettialijäämiä ja kasvatti julkisen velan määrää huomattavasti. (Blanchard 2014.) Huolimatta useamman vuoden talous- ja työllisyyskasvusta, taloudesta löytyy vielä monia ongelmakohtia. Työn tuottavuuden kasvu on ollut hidasta, korot ovat pysyneet historiallisen matalalla alhaisen inflaation vuoksi, globaali velkataso on kasvanut entisestään, palkkatulojen epätasa-arvo on jatkanut kasvuaan ja väestön vanheneminen länsimaissa asettaa julkisen talouden rakenteellisen kestävyuden koetukselle. (Morgan Stanley 2016.) Koska makrotaloudellisissa olosuhteissa on tapahtunut merkittäviä muutoksia 2000-luvun aikana mm. finanssikriisin seurauksena, on kiinnostavaa tarkastella myös sitä, onko makrotaloudellisten muuttujien ja osakemarkkinoiden tuottojen välisessä vuorovaikutuksessa tapahtunut muutoksia tutkimusperiodin aikana.

1.2 Tutkielman tavoite, tutkimuskysymykset ja rajaukset

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, millainen vuorovaikutus euroalueen makrotaloudella ja vastuullisen osakesijoittamisen tuotoilla on ollut vuosina 2000–2016. Tähän tavoitteeseen liittyvät seuraavat tutkimuskysymykset:

- Millainen vuorovaikutus makrotaloudellisten muuttujien ja vastuullisen sijoittamisen periaatteiden mukaisesti rakennetun osakeindeksin tuottojen välillä on?
- Miten makrotaloudelliset muuttujat vuorovaikuttavat eri tavoilla vastuullisen ja yleisen osakeindeksin tuottojen kanssa?
- Miten makrotaloudellisten muuttujien vuorovaikutus vastuullisen ja yleisen osakeindeksin tuottojen kanssa on muuttunut tutkimusperiodin aikana?

Vastuullisen osakemarkkinaindeksiin kuuluvat yritykset ovat kotoisin niistä valtioista, jotka ovat liittyneet euroalueeseen vuoteen 2001 mennessä. Siten tutkimus rajoittuu tarkastelemaan kahdentoista¹ euroalueen valtion yritysten osakkeiden tuottoja (ks. lista valtioista luvusta 4.3.1). Lisäksi tutkimuksen vertailuosakeindeksiksi valitaan euroalueen yleisosakeindeksi, eikä esimerkiksi globaalia yleisindeksiä.

¹ Euroalueeseen on liittynyt tutkielman laatimiseen mennessä 19 valtiota.

Makrotaloudelliset muuttujat valitaan sen perustella, että ne kuvaavat nimenomaisesti euroalueen makrotaloudellista kehitystä. Siten tutkielman ulkopuolelle rajataan ne muuttujat, jotka kuvaavat tietyn valtion tai maanosan tai koko maapallon makrotaloudellista kehitystä. Makrotaloudellisiksi muuttujiksi valitaan inflaatio, rahan määrä, valuuttakurssi, korko ja teollisuustuotanto. Valittujen muuttujien avulla voidaan kuvata makrotaloudellisten olosuhteiden kehittymistä monipuolisesti. Tutkielman ulkopuolelle rajataan sen sijaan esimerkiksi öljyn ja kullan hinta, koska tutkielmassa ei haluta keskittyä yksittäisten raaka-aineiden hintamuutosten analysointiin. Yksittäiset raaka-aineet eivät kuvasta kattavasti euroalueen kokonaistaloudellista kehitystä, vaikkakin tietyillä luonnonvaroilla saattaisi olla tärkeä rooli yksittäisen euroalueen valtion talouskehityksessä. Aiempien tutkimusten mukaisesti teollisuustuotanto valitaan bruttokansantuotteen sijasta kuvaamaan talouden yleistä muutosta (ks. esim. Barro 1990; Fama 1990).

1.3 Tutkielman aineisto ja menetelmät

Tämän tutkielman tarkoituksena on tarkastella objektiivisesti historiallisen aineiston perusteella, millainen makrotaloudellisten muutosten ja vastuullisen osakesijoittamisen tuottojen välinen vuorovaikutus on ollut, ja pyrkiä tekemään todellisuutta kuvaavia yleistyksiä. Tutkielman tavoitteeseen päästään parhaiten toteuttamalla kvantitatiivinen, eli tilastollinen tutkimus, jossa laajan numeraalisen aineiston avulla voidaan todistaa, että muuttujien välinen vuorovaikutus ei johdu sattumasta ja kuvaa todellisuutta objektiivisesti. (Satyaprasad ja Krishnaswami 2010, 5). Kvantitatiivisessa tutkimustavassa keskeisen roolin saa aineiston perusteella muuttujien välille laskettavan vuorovaikutuksen suunta ja voimakkuus (Goertzen 2017).

Tieteenfilosofisesti tämä tutkielma noudattaa positivismia, joka korostaa laajan empiirisen aineiston keräämistä. Kootun aineiston perusteella voidaan havaita ja analysoida tilastollisia säännönmukaisuuksia sekä saada sitä kautta tietoa tutkimuksen kohteesta. Positivismissa vältetään mielikuvitukseen perustuvaa pohdintaa ja pyritään sitomaan teoreettinen aineisto havaintoihin sekä tosiasioihin. (Weber 2004.) Positivismille ominaista ovat kahden muuttujan välinen syy-seuraussuhde, kvantitatiivinen tarkastelutapa, tilastolliset normit, tutkimusmetodien selkeys ja objektiivisuuden korostaminen. (Anttila 1996.) Positivistinen tutkimus perustuu siihen oletukseen, että kaikki tieteelliset teoriat on voitava todistaa havaintojen ja kokemusten perusteella. Havainnot ovat todellisuuden ainoa kuvaus ja niiden oletetaan olevan havaintojen riippumattomia. (Häkli 1999, 42.) Positivismille keskeistä on esittää aikaisempien tulosten, havaintojen ja ilmiöiden perusteella tutkimushypoteesit, jotka voidaan empiirisen osuuden tulosten perusteella todistaa oikeaksi tai vääräksi (Anttila 1996).

EURO STOXX Sustainability -osakeindeksi valitaan edustamaan vastuullista osakesijoittamista, koska se on saatavilla olevista osakemarkkinoista laajin ja aikaväliltään pitkäkestoinen indeksi, jolla voidaan kuvata kootusti vastuullisen osakesijoittamisen tuottoja euroalueella. Valintaa puoltaa myös se, että vastuullisen sijoittamisen osakemarkkinaindeksejä on hyödynnetty myös aikaisemmissa tutkimuksissa vastuullisen sijoittamisen edustajana (Sariannidis ym. 2009; Sariannidis ym. 2010; Muzindutsi ja Sekhampu 2013). Voidaksemme vertailla makrotalouden vaikutuksia vastuullisen ja yleisen osakesijoittamisen tuottojen välillä, euroalueen osakemarkkinoita kattavasti kuvaava EURO STOXX Total Market -osakeindeksi valitaan edustamaan yleistä osakemarkkinaa. Kyseinen indeksi kuvaa kaikista STOXX-osakemarkkinaindekseistä laajimmin euroalueen osakemarkkinoiden kehitystä (STOXX Index Methodology Guide 2017).

Tutkielman empiiriseen aineistoon valitaan makrotaloudellisia muuttujia, joita on tutkittu runsaasti aikaisemmissa tutkimuksissa ja joiden on havaittu vaikuttavan tilastollisesti merkittävästi osakemarkkinoiden tuottoihin. Muuttujiksi on valittu inflaatio, rahan määrä, valuuttakurssi, korko ja teollisuustuotanto. Inflaation avulla voidaan mitata muun muassa kuluttajien ostamien tuotteiden hintojen kehitystä (Siegel 2014). Rahan määrä mittaa sitä, kuinka paljon taloudessa on käteistä tietyllä hetkellä (Siegel 2014). Kuten luvussa 3.3.4 esitetään, rahan määrän ja inflaation välillä on merkittävä yhteys. Valuuttakurssilla kuvataan kahden valuutan välistä vaihtosuhdetta, ja tällä on merkitystä erityisesti ulkomaankaupassa (Dornbusch ja Fischer 1980). Korolla tarkoitetaan yleisesti velan hintaa ja yleistä korkotasoa. Kuten tässä tutkielmassa, korolla voidaan viitata myös velkakirjalainan tuottoon (Mishkin 2011). Teollisuustuotannon avulla voidaan mitata eri toimialojen tuotantoa tietyllä aikavälillä, ja sitä on yleisesti käytetty mittaamaan taloudellista aktiviteettia (Fama 1990).

Tutkielmaan valitut makrotaloudelliset muuttujat vaikuttavat myös toisiinsa ja näiden yhteyksien ymmärtäminen on tärkeää, jotta tutkielman tuloksia voitaisiin analysoida oikein. Inflaatio, rahan määrä, korko sekä valuuttakurssi ovat niin sanottuja rahamääräisiä muuttujia ja enemmän tai vähemmän yhteyksissä toisiinsa nähden. Rahamääräisten muuttujien painottaminen makrotaloudellisten olosuhteiden ja osakemarkkinoiden tuottojen vuorovaikutuksen tarkastelussa on perusteltua, koska vallitseva markkinatalousjärjestelmä rakentuu hintojen perusteella tehtäviin päätöksiin ja keskuspankkien merkittävään rooliin rahoitusmarkkinoilla.

EURO STOXX Sustainability -indeksi on julkistettu 1990-luvun lopulla, jonka vuoksi tutkimusperiodiksi valitaan vuodet 2000–2016. Tutkielman aineisto on kerätty kuukausi-noteerauksin ja siten 17 vuoden aikana havaintoja on yhtä muuttujaa kohden 204 kappaletta (17*12).

Jotta makrotalouden ja osakemarkkinoiden välisen vuorovaikutuksen mahdollisia muutoksia voitaisiin tarkastella, tutkimusperiodi jaetaan kolmeen ala-aikaperiodiin, jotka

ovat vuodet 2000–2006, 2007–2009 sekä 2010–2016. Tutkimusperiodin jakamisella pyritään vertailemaan makrotaloudellisten olosuhteiden ja osakemarkkinoiden välistä vuorovaikutusta finanssikriisiä ennen (2000–2006), sen aikana (2007–2009) ja jälkeen (2010–2016). Osaltaan tutkimusperiodin jakautuminen kolmeen osaan perustuu Ferrerin ym. (2016) ja Caporalen ym. (2014) tutkimuksiin, joissa tarkastellaan makrotalouden ja osakemarkkinoiden tuottojen välistä vuorovaikutusta ennen ja jälkeen finanssikriisin. On tärkeää huomioida kuitenkin se seikka, että tutkielmassa ei tutkita sitä, onko mahdolliset muutokset seurausta finanssikriisistä.

On perusteltua esittää tutkielman aineiston kuvailevat tilastotiedot, jotta aineiston tilastollisista ominaisuuksista saataisiin yksiselitteinen ja kattava kuvaus. Kuvailevien tilastotietojen esittämisen ja analysoimisen jälkeen tutkitaan aikasarjojen stationaarisuus yksikköjuuritestauksen avulla (ks. esim. Dickey & Fuller 1979; Guru-Gharan ym. 2009; Masuduzzaman 2012; Muzindutsi ja Sekhampu 2013). Stationaarisuustestauksen avulla voidaan välttää myöhemmin regressioanalyysissä syntyviä näennäisiä regressioita, jotka antavat epätarkkoja ja -luotettavia tuloksia muuttujien välisistä yhteyksistä.

Osakemarkkinoiden ja makrotalouden muuttujien välistä lineaarista riippuvuutta mitataan korrelaatioanalyysin avulla (ks. esim. Martikainen 1991; Masuduzzaman 2012). Korrelaatioanalyysi toteutetaan normalisoidulla ristikorrelaatiotestauksella (ks. esim. Tsay 2005, 344), jonka avulla voidaan saada selville muuttujien välinen viivästetty korrelaatio. Viivästetty korrelaatio mittaa kahden muuttujan välistä lineaarista riippuvuutta siten, että toisen muuttujan havaintoja on viivästetty halutulla aikamääreellä. On perusteltua laskea korrelaatio näin, koska suuri osa makrotaloudellisten muuttujien arvoista julkistetaan usein lähes kuukauden viiveellä.

Korrelaatioanalyysin jälkeen tutkitaan, kuinka hyvin makrotaloudelliset muuttujat pystyvät selittämään osakeindeksin tuottoja lineaarisen monimuuttujaregressioanalyysin avulla (ks. esim. Martikainen 1991; Masuduzzaman 2012). Regressioanalyysi toteutetaan siten, että makrotaloudelliset muuttujat valitaan selittäviksi muuttujiksi ja osakeindeksien tuotot selitettäviksi muuttujiksi, koska tämä on linjassa muun muassa Chenin ym. (1986), Muzindutsin ja Sekhampun (2014) sekä Muzindutsin ja Fokanen (2015) tutkimuksien kanssa ja perustuu Rossin (1976) kehittämään arbitraasihinnittelumalliin. Tämänkaltaisen asetelman on myös sijoittamisen kannalta merkityksellisempi, koska sijoittajalle on tärkeämpää tietää, miten makrotalouden muutokset vaikuttavat tuottoihin kuin se, miten tuotot vaikuttavat makrotalouteen. Regressioanalyysissä makrotaloudellisten muuttujien herkkyyksien estimoinnissa hyödynnetään pienimmän neliösumman menetelmää, joka on käytetyin estimointimenetelmä ekonometrisessä tutkimuksessa (Wooldridge 2012, 683). Jotta voidaan olla varmoja siitä, että estimoitu regressiomalli antaa luotettavia tuloksia, regressiomallien hyvyyttä testataan tutkimalla mallin jäännöstermien, eli residuaalien, heteroskedastisuus Whiten (1980) testillä, autokorrelaatio Breusch-Godfrey

Lagrange Multiplier testillä (Breusch 1978; Godfrey 1978) ja normaalisuusoletus Jarque-Bera testillä (Jarque ja Bera 1987).

Muuttujien välistä dynamiikkaa analysoidaan Grangerin kausaliiteettitestauksen avulla, joka on vakiintunut kausaliiteetin testausmenetelmä tilastollisessa tutkimuksessa (ks. esim. Guru-Gharan ym. 2009; Masuduzzaman 2012; Muzindutsi ja Sekhampu 2013). Grangerin kausaliiteettitestauksen avulla voidaan tutkia muuttujien välisiä syy-seuraussuhteita ja testauksen tulokset voivat paljastaa mahdollisesti myös sen, kuinka makrotaloudelliset muuttujat ennustavat osakemarkkinoiden kehitystä.

1.4 Tutkielman rakenne

Tutkielma etenee siten, että toisessa luvussa analysoidaan vastuullisuutta sekä yrityksen että sijoittajan näkökulmasta. Kolmas luku aloitetaan esittelemällä tutkielman teoreettisena taustana Rossin (1976) kehittänyt arbitraasihinnointelumalli. Tämän jälkeen vertaillaan aikaisempien tutkimusten tuloksia makrotaloudellisten muuttujien ja osakemarkkinoiden tuottojen välisestä vuorovaikutuksesta sekä esitetään tutkimushypoteesit. Kolmannessa luvussa tarkastelun kohteena ovat ne makrotaloudelliset muuttujat, jotka on valittu tämän tutkielman empiirisen osuuden aineistoon, ja nämä ovat: inflaatio, korko, valuuttakurssi, rahan määrä ja teollisuustuotanto. Neljännessä luvussa esitellään tutkielman empiirisen osuuden aineisto, eli valitut makrotaloudelliset muuttujat ja osakemarkkinaindeksit, tietojen keräämistapa ja käytettävät tutkimusmenetelmät. Viidennessä ja kuudennessa luvussa raportoidaan sekä analysoidaan empiirisen osuuden tulokset. Viimeisessä luvussa esitetään yhteenveto ja johtopäätökset, arvioidaan tutkimustulosten luotettavuutta ja pätevyyttä sekä ehdotetaan mahdollisia jatkotutkimuskysymyksiä.

2 VASTUULLINEN SIOITTAMINEN

Tämän luvun tarkoituksena on tarkastella vastuullisuutta sekä yrityksen liiketoiminnan että sijoittajan näkökulmasta. Luvun alussa esitetään vastuullisen liiketoiminnan keskeiset käsitteet, näkökulmat ja mittarit. Tämän jälkeen syvennyttään tarkastelemaan vastuullisuutta osakesijoittamisen näkökulmasta. Tällöin esitetään vastuullisen sijoittamisen määritelmät, periaatteet, osakeindeksit ja strategiat sekä ne kriteerit, joilla yrityksiä valitaan vastuullisen sijoittamisen osakeindekseihin.

2.1 Yritysvastuu

Yrityksen liiketoiminnan vastuullisuudelle on esitetty akateemisessa kirjallisuudessa monia eri käsitteitä. Kun puhutaan yrityksen vastuullisuudesta (engl. Corporate Social Responsibility, CSR), voidaan käyttää esimerkiksi termejä yritysvastuu, yhteiskuntavastuu tai vastuullinen liiketoiminta (Joutsenvirta ym. 2011). Tässä tutkielmassa käytetään termiä yritysvastuu, koska kyseinen termi kuvastaa hyvin yrityksen vastuuta edistää sekä liiketoiminnan taloudellista menestymistä että ympäröivän yhteiskunnan olosuhteita. Yritysvastuu on läheisesti yhteydessä myös kestävä kehityksen (engl. sustainable development) käsitteeseen (ks. esim. YK 1987), jonka keskeisenä ideana on ihmisten tarpeiden tyydyttäminen siten, että tulevilla sukupolvilla on mahdollisuus tyydyttää omat tarpeensa.

Yrityksen vastuullisuus voidaan määritellä monella eri tavalla. Yritysvastuun kirjallisuudessa vakiintunut teoreettinen viitekehys on Elkingtonin (1997) kolmen pilarin malli (engl. Triple Bottom Line, TBL), joka on vaikuttanut merkittävästi yritys vastuuseen myös käytännön liiketoiminnassa (Joutsenvirta ym. 2011, 13). Mallissa yritys vastuu jaetaan ympäristö vastuuseen sekä sosiaaliseen ja taloudelliseen vastuuseen. Ympäristö vastuu pitää sisällään muun muassa luonnonvarojen tehokkaan käytön, ilmastonmuutoksen hillitsemisen ja luonnon diversiteetin ylläpitämisen. Sosiaalisesti vastuullinen yritys huolehtii henkilöstönsä hyvinvoinnista ja osaamisesta sekä noudattaa hyviä liiketoimintatapoja ja kuluttajansuojaa. Taloudelliseen vastuuseen kuuluvat yrityksen kannattavuuden, kilpailukyvyn ja tehokkuuden ylläpitäminen, omistajien tuottovaatimusten täyttäminen ja yhteiskunnan taloudellisen hyvinvoinnin parantaminen. Liiketoimintaa pitäisi arvioida myös seuraavaa kvartaalia tai vuotta pidemmällä aikavälillä. Keskeistä mallissa on se, että kaikki kolme osa- aluetta olisivat tasapainossa, kun vastuullista liiketoimintaa kehitetään. (Elkington 1997.)

Campbellin (2007) mukaan yrityksen vastuullisuutta voidaan tarkastella kolmen näkökulman kautta. Yritysvastuu on ensinnäkin huolenpitoa yrityksen henkilöstöstä, mikä toteutuu esimerkiksi oikeudenmukaisella palkkauksella ja työturvallisuudesta huolehti-

misella. Toisekseen yritysvastuu on huolenpitoa yrityksen lähiympäristöstä ja siellä asuvien ihmisten terveydestä. Kolmannen näkökulman mukaan yritysvastuu voidaan määrittellä myös toimintatavaksi, jossa yritys tavoittelee useiden eri sidosryhmien, kuten asiakkaiden ja tavarantoimittajien, tarpeiden tyydyttämistä sen sijaan, että se keskittyisi ainoastaan osakkeenomistajien varallisuuden maksimointiin.

Myös yritysvastuun laajuudesta on esitetty monia eri näkökulmia. Osakkeenomistajaa korostava näkökulma painottaa yrityksen vastuuta parantaa liiketoiminnan kannattavuutta ja maksimoida omistajien varallisuutta (Friedman 1970). Yrityksen ei ole tarkoitus tämän näkökulman mukaan täyttää muiden sidosryhmien tarpeita, vaan tämä pitäisi jättää julkisen sektorin hoidettavaksi. Yritysvastuun pitäisi kattaa ainoastaan ne toiminnot, jotka koskevat yrityksen liiketoimintaa ja tukevat osakkeen pitkän aikavälin arvon kasvua. (Friedman 1970.) Sidosryhmiä korostavan näkökulman mukaan yritys ei ole vastuussa toimistaan pelkästään osakkeenomistajille, vaan myös muille sidosryhmille. Sidosryhmät pystyvät vaikuttamaan yrityksen liiketoiminnan tulevaisuuteen, ja siten yritys ei voi olla välittämättä näiden tarpeista sekä tavoitteista. (Freeman 1984, 25.) Yhteiskuntaa korostavan näkökulman mukaan yritys on vastuussa toimistaan sille yhteiskunnalle, missä sen liiketoimintaa harjoitetaan. Yrityksen tarkoitus on palvella yhteiskuntaa ja sen liiketoiminnalta edellytetään yhteiskunnan hyväksyntää. (Marrewijk 2003.)

Eri sidosryhmät ovat lisänneet kiinnostustaan yritysvastuuta kohtaan viime vuosikymmenen aikana, mikä on pakottanut yritykset yhä enenevässä määrin asettamaan resursseja yritysvastuun hoitamiseen (Nordea 2017). Esimerkiksi osakkeenomistajat ovat lisänneet yrityksen johtoryhmälle esitettyjen aloitteiden määrää, joissa on vaadittu muun muassa työolojen parantamista ja ilmaston lämpenemisen hidastamiseen tähtäviä toimenpiteitä (European SRI Study 2016). Lisäksi eri valtioiden viranomaiset ovat vaatineet yrityksiä raportoimaan ESG-tekijöihin liittyvistä riskeistä säännöllisesti vuosikertomuksien yhteydessä (Porter ja Kramer 2006). Yrityksiä on myös listattu paremmuusjärjestykseen sen mukaan, miten ne ottavat huomioon vastuullisuuden liiketoiminnassaan. Vastuullisuuden korostamisen tavoitteena on ollut kannustaa yrityksiä välttämään taloudellista lyhytnäköisyyttä, joka saattaisi heikentää työskentelyolosuhteita sekä vahingoittaa ympäristöä, ja ohjata pitkän aikavälin kannattavuuden parantamiseen. (Porter ja Kramer 2006.)

Yritysvastuuta on pyritty arvioimaan ja mittaamaan tutkijoiden sekä sijoittajien toimesta useilla eri tavoilla. Yritysvastuuseen liittyvissä tutkimuksissa on ollut tapana hyödyntää tutkimuslaitosten laatimia indeksejä, jotka perustuvat vastuullisuuteen liittyviin kriteereihin (ks. esim. Cochran ja Wood 1984; Thomas ja Simerly 1994; Stanwick ja Stanwick 1998; McWilliams ja Siegel 2000). Esimerkiksi Fortune Corporate Reputation -indeksiin valitaan yrityksiä laajan kyselyn perusteella, missä eri alojen toimitusjohtajat ja asiantuntijat arvioivat oman toimialansa yrityksiä kahdeksalla eri osa-alueella: johtamisen laatu, tuotteiden ja palveluiden laatu, innovatiivisuus, taloudellinen vakaus, ympä-

ristön huomiointi liiketoiminnassa, kyky pitää lahjakkaat työntekijät yrityksen sisällä, yrityksen varojen järkevä hyödyntäminen ja pitkän aikavälin investointikyky. (Stanwick ja Stanwick 1998.)

Toinen tutkimuksissa yleisesti hyödynnetty yritys vastuuta mittaava indeksi on ollut yhdysvaltalaisen KLD² -tutkimuslaitoksen rakentama MSCI KLD 400 Social -indeksi (aiemmin tunnettiin nimellä Domini 400 Social -indeksi). Indeksiin sisällytettävien yritysten valinnassa tukeudutaan lukuisiin tutkimuksiin, tilinpäätöksiin, uutisartikkeleihin ja viranomaisten raportteihin 11 osa-alueella: yhteistyö asevoimien kanssa, ydinvoima, uhkapelitoiminta, tupakointi, alkoholi, yhteiskuntasuhteet, henkilöstön etninen monimuotoisuus, suhteet henkilöstöön, ympäristö, tuotteiden laatu (innovointi, tutkimus ja tuotekehitys) ja ympäristön sekä henkilöstön huomiointi Yhdysvaltojen ulkopuolisessa liiketoiminnassa. (McWilliams ja Siegel 2000.) Ne yritykset, jotka toimivat aikuisviihde-, alkoholi-, ase-, tupakka- tai uhkapelitoiminnassa tai harjoittavat ydinvoimatuotantoa, rajataan automaattisesti ulos indeksistä (MSCI 2018).

Toisaalta yritys vastuuta on mitattu myös sen mukaan, miten paljon yritys oli lahjoittanut hyväntekeväisyyteen varoja (Brammer ja Millington 2008). Yrityksen koko ja toimiala vaikuttavat merkittävästi hyväntekeväisyystoiminnan laajuuteen. Mitä suurempi yrityksen koko on ja mitä suuremmat sen resurssit ovat, sitä enemmän hyväntekeväisyyttä yritys harjoittaa (Seifert ym. 2003). Toisaalta myös luontoa runsaasti vahingoittavilla toimialoilla, kuten kaivosteollisuudessa hyväntekeväisyyteen annetut varat ovat merkittävästi suurempia kuin luontoa vähemmän rasittavilla toimialoilla, kuten informaatioteknologia-teollisuudessa (Brammer ja Millington 2008).

Gallego-Alvarez (2012) on puolestaan ehdottanut useita indikaattoreita, joilla voidaan mitata ja arvioida yrityksen vastuuta ympäristöstään. Yritys vastuuta voidaan mitata ja arvioida esimerkiksi suhteuttamalla yrityksen kierrättämän jäteveden määrä liiketoiminnasta syntyvän jäteveden kokonaismäärällä, ilmansaasteiden määrä yrityksen liikevaihdolla sekä tutkimalla yrityksen investointeja teknologiaan, jolla voidaan vähentää ilmansaasteita (Gallego-Alvarez 2012).

Yrityksen koon on havaittu vaikuttavan yritys vastuuseen (Stanwick ja Stanwick 1998; Brammer ja Millington 2008; Mandl 2009). Useimmilla suurikokoisilla yrityksillä on konkreettinen yritys vastuun strategia, ja yritys vastuun toimintoja sekä tuloksia hyödynnetään markkinoidessa yritystä ja sen tuotteita (Mandl 2009). Suurikokoiset yritykset joutuvat useammin kuin pienikokoiset yritykset kuluttajien, sijoittajien, lainsäätäjien ja viranomaisten valvonnan kohteeksi. Jos valvonnan myötä yrityksen toiminnassa huomataan epäkohtia, yrityksen liiketoiminnan kustannukset, sääntely ja verotus saattavat kas-

² KLD-tutkimuslaitos on saanut nimensä kolmen perustajansa – Peter Kinderin, Steve Lydenbergin ja Amy Dominin – mukaan.

vaa merkittävästi haitaten yrityksen kilpailukykyä. Välttääkseen tämänkaltaiset ylimääräiset verot ja säännöstelyn, suurikokoisten yritysten on järkevää täyttää vapaaehtoisesti sosiaaliset vastuunsa. (Brammer ja Millington 2008.)

Yrityksen pääomarakenteella ja kannattavuudella on myös merkitystä yritys vastuun edistämässä (Stanwick ja Stanwick 1998; Margolis ja Walsh 2001; Orlitzky ym. 2003; Brammer ja Millington 2008). Brammerin ja Millingtonin (2008) mukaan yritys vastuuta harjoitetaan sitä enemmän, mitä vähemmän yrityksellä on velkaa suhteessa omaan pääomaan ja mitä kannattavampi yritys on. Ne yritykset, joilla on runsaasti käteistä suhteessa velkaan, ovat kykeneväisempiä, ja usein myös halukkaampia, sijoittamaan varoja yritys vastuun harjoittamiseen. Korkeasti velkaantuneet yritykset ovat sen sijaan usein pakotettuja käyttämään suuren osan liiketoiminnan tuottamasta kassavirrasta velkojen hoitamiseen ja siten niillä ei ole vapaana ylimääräistä omaa pääomaa, joka voitaisiin investoida yritys vastuun hoitamiseen. Orlitzkyn ym. (2003) mukaan korkeasti kannattavat yritykset toteuttavat yritys vastuullisuutta enemmän kuin heikosti kannattavat yritykset, koska usein korkeasti kannattaville yrityksille jää liiketoiminnan kulujen jälkeen enemmän resursseja investoitavaksi yritys vastuuta edistäviin toimintoihin kuten yrityskulttuuriin, teknologiaan, organisaatorakenteeseen ja henkilöstöhallintoon kuin heikosti kannattavilla yrityksillä.

Yritys vastuuseen vaikuttavat myös kansallinen kulttuuri, maantieteellinen alue ja kilpailun määrä toimialan sisällä. Euroopassa toimivat yritykset ovat toteuttaneet yritys vastuullisuutta Pohjois-Amerikassa ja Aasissa toimivia yrityksiä enemmän. Perusteluiksi on esitetty länsimaista kulttuuria, jossa korostetaan tasa-arvoisuutta ja keskustellaan ongelmista avoimesti, sekä yritys lainsäädäntöä, joka on tiukempaa Euroopassa kuin Pohjois-Amerikassa. (Ho ym. 2012.) Chihin ym. (2010) mukaan yritykset panostavat vastuullisuuteen sitä enemmän, mitä tiukempaa kilpailu toimialalla on. Panostamalla vastuullisuuteen voidaan parantaa yrityksen mainetta sekä saada laajaa tukea eri sidosryhmiltä. Siten voidaan erottautua kilpailijoista sekä pyrkiä nostamaan tuotteiden tai palveluiden katteita, jotka ovat laskeneet kilpailun kiristymisen seurauksena. (Kim ym. 2018.) Yritys vastuuseen tutkimus- ja tuotekehityksen avulla panostavien yritysten on havaittu saavuttavan pitkäaikaista ja pysyvää kilpailuetua sekä korkeamman kannattavuuden tason (Porter ja Kramer 2006).

Vastuullisesti toimivat yhtiöt välttävät myös todennäköisemmin kriisejä ja ovat useimmiten hyvin johdettuja. Täten niitä voidaan pitää laatuyhtiöinä, joiden osakkeista ollaan valmiita maksamaan enemmän, ja joiden on onnistunut keräämään halvemmin oman pääoman ehtoista rahoitusta kuin yritys vastuuseen panostamattomien yrityksiä. (Boatright 2008, 121, 124.)

Myös makrotaloudellisilla olosuhteilla on merkitystä yritys vastuullisuudessa. Yritys toteuttaa yritys vastuuta parhaiten sellaisessa ympäristössä, jossa on alhainen inflaatio, nopea tuottavuuden kasvu ja kuluttajat ovat optimistisia tulevaisuudestaan. Tällaisessa

taloudellisessa tilanteessa yrityksen on helpompi toimia kannattavasti ja siten edistää yritys vastuutaan. Vastavuoroisesti, jos kyky toimia kannattavasti heikkenee taloudellisten olosuhteiden huonontuessa, panostukset yritys vastuuseen laskevat yrityksissä. (Campbell 2007.) Catalão-Lopesin ym. (2016) mukaan yritys vastuun toiminnot ovat lyhyellä aikavälillä riippuvaisia makrotaloudellisista olosuhteista, kun taas pitkällä aikavälillä yritys vastuun harjoittamisen motiivina ovat muut tekijät, kuten esimerkiksi strategiset liikkeet (esimerkiksi yrityksen imagon parantaminen asiakkaiden keskuudessa) ja huoli yhteiskunnallisista asioista.

Sidosryhmien painostus on edistänyt merkittävästi niin vapaaehtoista kuin säänneltyä yritys vastuun raportointia (Arevalo ja Aravind 2017). Yritys vastuun raportteja julkaistaan usein joko osana vuosikertomusta, erillisenä painettuna raporttina tai yrityksen verkkosivuilla (Joutsenvirta ym. 2011, 271). Monet yritykset noudattavat yritys vastuun raportoinnissaan erilaisia suosituksia ja ohjeita, joista kansainvälisesti keskeisimmät ovat YK:n Global Compact (YK 2014), OECD:n ohjeisto monikansallisille yrityksille (OECD 2017) ja GRI:n (Global Reporting Initiative) ohjeisto (GRI 2016). Yritys vastuun raportit ovat yksi keskeisimmistä lähteistä, joilla sijoittajat, analytikot ja tutkimuslaitokset arvioivat yrityksen vastuullisuutta, ja ne ovat kasvattaneet suosiotaan sijoittajien keskuudessa 2000-luvun aikana (Corporate Register 2008). Yritys vastuun raportoinnin avulla voidaan vahvistaa sijoittajien luottamusta siihen, että yritykset ovat varautuneet liiketoimintaan liittyvien taloudellisten riskien lisäksi myös ympäristöön ja sosiaalisiin asioihin liittyviin riskeihin, joiden toteutumisella voi olla merkittäviä vaikutuksia sijoittajien tekemien investointien tuottoihin (EY 2016).

Yritys vastuun on havaittu vaikuttavan yrityksen taloudelliseen menestymiseen positiivisesti (Porter 1980; Orlitzky ym. 2003; Brammer ja Millington 2008; Torugsa ym. 2012; Cavaco ja Crifo 2014; Kim ym. 2018). Brammerin ja Millingtonin (2008) mukaan lyhyellä aikavälillä taloudellisesti parhaiten menestyvät ne yritykset, jotka panostavat joko todella paljon vastuullisuuteen tai eivät ollenkaan. Sen sijaan pitkällä aikavälillä vastuullisuuden merkittävästi panostavien yritysten taloudellinen menestyminen on muita parempaa (Brammer ja Millington 2008). Toisaalta yritys vastuun on havaittu vaikuttavan taloudelliseen menestymiseen myös negatiivisesti (ks. esim. Wagner ym. 2002). Taloudellisen menestymisen mittareina on käytetty pääasiassa kannattavuuden, maksuvalmiuden ja vakavaraisuuden eri tunnuslukuja (Wagner ym. 2002; Torugsa ym. 2012; Cavaco ja Crifo 2014; Kim ym. 2018), mutta myös osakekurssin tuottoja (Brammer ja Millington 2008).

2.2 Vastuullisen sijoittamisen määritelmä ja periaatteet

Osaketutkimuksessa sijoittaja perinteisesti tarkastelee muun muassa yleistä taloustilannetta, toimialan näkymiä, taloudellisia tunnuslukuja, tuottoennusteita sekä yrityksen strategiaa ja johtokuntaa. Vastuullista sijoittamista sen sijaan voidaan pitää toimintana, jossa yhdistetään perinteiset taloudelliset tavoitteet ja tarkasteltavan sijoituskohteen vaikutukset ympäristöön, sosiaalisen vastuullisuuden sekä hallintotapaan (engl. Environmental, Social, Governance; lyh. ESG) (GSI Review 2016). Eettinen sijoittaminen, kestävä sijoittaminen, vihreä sijoittaminen ja arvopohjainen sijoittaminen ovat läheisiä käsitteitä vastuulliselle sijoittamiselle, koska näissä jokaisessa investointipäätöksen kriteerit sekä sijoituksen tavoitteet ovat hyvin samankaltaisia (Schueth 2003). Tässä tutkielmassa käytetään käsitettä vastuullinen sijoittaminen, koska sitä on käytetty laajalti niin akateemisessa kirjallisuudessa kuin mediassa. Lisäksi osalla lähikäsitteistä voidaan viitata sijoitustapoihin, jotka keskittyvät joko kristillis-moraalisiin arvoihin (eettinen sijoittaminen) tai ympäristöressurssien säilyttämiseen ja käytön tehokkuuden parantamiseen (vihreä sijoittaminen). (Joutsenvirta ym. 2011, 303; World Economic Forum 2013.)

Akateemisessa kirjallisuudessa on esitetty monia määritelmiä yritys vastuullisuutta painottavalle sijoitustyyliille. Vastuullinen sijoittaminen voidaan ensinnäkin määritellä sijoitusfilosofiaksi, jossa investoidaan kohteisiin, jotka hyödyttävät yhteiskuntaa muillakin kuin taloudellisilla vaikutuksilla ja vältetään investoimista yrityksiin, joiden toiminta aiheuttaa negatiivisia ulkoisvaikutuksia³ (Boatright 2008, 83).

Hamiltonin ym. (1993) mukaan vastuullinen sijoittaja suosii yrityksiä, jotka ottavat liiketoiminnassa huomioon ympäristövaikutukset, pitävät huolta henkilöstöstä, edistävät etnisten vähemmistöjen työskentelyolosuhteita ja pyrkivät vähentämään ilmansaasteita. Vastuullinen sijoittaminen ei ole kuitenkaan pelkästään hyväntekeväisyyttä. Renneboogin ym. (2008) mukaan vastuulliset sijoittajat tavoittelevat vastuullisten tekijöiden täyttämisen lisäksi taloudellisia hyötyjä, kuten varallisuuden arvon maksimointia. Pivo (2005) osoittaa vastuulliselle sijoittamiselle kolme tavoitetta: sijoituksen hyvä taloudellinen kannattavuus, yrityksen sosiaalisen vastuun kehittäminen sekä liiketoiminnan ja ympäristön etujen yhteensovittaminen. Gayn ja Klaassenin (2005) mielestä vastuullista sijoittamista ei voida kuitenkaan pitää pelkästään yksiselitteisenä sijoitustyylinä tai -strategiana. Heidän mukaansa vastuullisen sijoittamisen voidaan nähdä pikemminkin olevan aktiivista vaikuttamista yrityksen liiketoimintaan.

Yhdistyneiden kansakuntien tukema organisaatio, Principles of Responsible Investments (PRI), on julkistanut kuusi periaatetta, jotka käsittelevät ympäristöön, sosiaaliseen

³ Negatiivinen ulkoisvaikutus tarkoittaa tilannetta, jossa yksilö tai yritys ei vastaa kaikista toiminnan kustannuksista ja yhteiskunta joutuu tällöin maksamaan osan kustannuksista. Usein negatiivinen ulkoisvaikutus liitetään omistusoikeudellisiin kysymyksiin (esim. ilman ja vesistöjen saastuttaminen). (Nagler 2014.)

vastuuseen ja hallinnoimistapaan (ESG) liittyviä tekijöitä sijoitustoiminnassa (Principles of Responsible Investments 2015). Periaatteiden allekirjoittaja sitoutuu:

- Liittämään ESG-tekijät osaksi sijoitustoimintaansa
- Toimimaan aktiivisena osakkeenomistajana ja sisällyttämään ESG-tekijät omistajakäytäntöihinsä
- Edistämään sijoitustensa yritys vastuuraportointia
- Edistämään vastuullisen sijoittamisen periaatteiden käyttöönottoa sijoitustoi-
mialalla
- Edistämään vastuullista sijoittamista muiden sijoittajien kanssa
- Raportoimaan omasta toiminnastaan ja vastuullisen sijoittamisen edistymisestä

Periaatteet ovat allekirjoittaneet tämän tutkielman laatimiseen mennessä jo yli 1750 sijoitusalan yritystä, joiden hallinnoima sijoitusvarallisuus on yhteensä lähes 70 biljoonaa Yhdysvaltain dollaria (Principles of Responsible Investments 2017).

2.3 Vastuullisen sijoittamisen osakeindeksit ja strategiat

Vastuullisten sijoittajien investointipäätöksen tueksi on tarjolla useita erilaisia osakeindeksejä, joita vastuullisuustutkimukseen erikoistuneet palveluyritykset (kuten Morgan Stanley Capital International ja Robeco Sustainable Asset Management) ovat laatineet. Osakeindeksiin kuulumisen on yritykselle tietynlainen laatuleima ja takuu, että pitkällä aikavälillä sen riskit ovat pienemmät ja osakkeen kurssikehitys suotuisa, eli osakkeen tuotot ovat paremmat. Yritykselle indeksiin pääseminen on mainetta kohentava tekijä, ja sitä hyödynnetään usein yrityksen sijoittajaviestinnässä. (Joutsenvirta ym. 2011, 313.)

Kriteerit, joilla yrityksiä valitaan indekseihin vaihtelevat laajalti, mutta pääsääntöisesti kriteereinä ovat kolme yritys vastuun ulottuvuutta: ympäristö, sosiaaliset asiat ja talous. Lisäksi osa indekseistä fokuoitetvat tiettyjen maantieteellisten alueiden yrityksiin (esim. EURO STOXX Sustainability- ja Dow Jones Sustainability USA -indeksi), tai markkina-arvoltaan suuriin yrityksiin (STOXX Sustainability Blue-Chips -indeksi). Toisaalta yrityksiä on valittu indekseihin ympäristöön liittyvien kriteereiden perusteella, kuten Leadership -indeksissä, jossa yritysvalinnat perustuvat Carbon Disclosure Projectin keräämiin tietoihin. (Fung ym. 2010, 36–37.) Kansainvälisesti tunnetuimmat vastuullisen sijoittamisen osakeindeksit ovat Dow Jonesin indeksit (Dow Jones Sustainability -indeksit, DJSI) ja FTSE4Good-indeksit (SustainAbility 2010). Luotettavimpina vastuullisen sijoittamisen indekseinä pidetään Dow Jonesin indeksejä (SustainAbility 2012).

Indeksien hyödyntämisessä on kuitenkin ongelmansa. Kun yrityksiä aletaan seuloa indeksiin, osakkeen markkina-arvolla on korostetun tärkeä rooli. Muutos yrityksen markkina-arvossa osakekurssin laskun takia voi pudottaa yrityksen pois indeksistä ilman,

että sen ei-taloudellisessa vastuullisuudessa olisi tapahtunut merkittäviä muutoksia. (Joutsenvirta ym. 2011, 314.) Useimpien indeksien heikkoutena on myös markkina-arvoltaan pienten yritysten puuttuminen. Lisäksi indeksien haasteena on vastuullisuusluokituksen ja seulontamenetelmien läpinäkyvyyden ja ymmärrettävyyden puute. (SustainAbility 2012.)

Vastuulliset sijoittajat hyödyntävät sijoitustoiminnassaan usein vastuullisen sijoittamisen strategioita, joista suosituin on seulonta (engl. screening). Seulonta voidaan jakaa kahteen lähestymistapaan, joista yleisempi on negatiivinen seulonta (engl. exclusion), jossa vältetään sijoittamista tiettyihin yrityksiin sijoittajan oman arvomaailman ja yritys-kohtaisten riskien perusteella. (European SRI Study 2016.) Negatiivista seulontaa hyödyntävillä sijoittajilla on ollut tapana välttää sijoittamista muun muassa alkoholi-, aikuisviihde-, tupakka- ja uhkapeliteollisuuteen (Mallin ym. 1995). Muun muassa FTSE4Good -osakeindeksi noudattaa negatiivista seulontaa yritysvalinnoissaan. Indeksien ulkopuolelle rajataan perinteisessä mielessä ”syntiset” osakkeet, eli muun muassa aseteollisuudessa toimivien yritysten osakkeet (Fung ym. 2010, 37).

Positiivinen seulonta (engl. inclusion) on kasvattanut viime vuosina suosiotaan sijoittajien keskuudessa. Tässä sijoittamisen lähestymistavassa investoidaan niihin yrityksiin, jotka ovat omalla toimialallaan parhaimpia noudattamaan ESG-tekijöitä. Positiivisen seulonnan perusteella sijoitussalkkuun voidaan valita myös sellaisia yrityksiä, joiden toimialaan on historiallisesti tarkasteltuna kuulunut toimintaa, jossa on vahingoitettu ESG-tekijöitä. (European SRI Study 2016.) Positiivinen seulonta sallii siis sijoituksen tekemisen esimerkiksi öljy- tai kaasuteollisuuteen, joiden toiminnan on havaittu saastuttavan (erityisesti kehitysmaissa) ympäristöä runsaasti (ks. esim. Ugochukwu ja Ertel 2008). Positiivisen seulonnan teoreettinen hyöty verrattuna negatiiviseen seulontaan on siinä, että positiivisen seulonnan avulla pystytään rakentamaan hajautetumpi, koko osakemarkkinaa paremmin replikoiva sijoitussalkku, jossa tuottojen vaihtelun pitäisi ainakin teoriassa olla pienempää (European SRI Study 2016). Positiivisen seulonnan perusteella tehdyt sijoituspäätökset kohdistuvat useimmiten koulutus-, terveys- ja ympäristöalalle (Duprè ym. 2004). Muun muassa EURO STOXX Sustainability- ja FTSE4GOOD Environmental Leaders 40 -osakeindeksiin kuuluvien yritysten valinnassa hyödynnetään positiivista seulontaa (Fung ym. 2010, 36).

Negatiivinen ja positiivinen seulonta eivät sulje toisiaan kuitenkaan pois, vaan näitä molempia lähestymistapoja voidaan käyttää samaan aikaan sijoitusperiaatteena. Renneboog ym. (2008) ehdottavat sijoituskohteiden valinnan aloitettavan negatiivisella seulonnalla. Tällöin valitaan jokin laaja osakeindeksi ja rajataan indeksiin kuuluvista yrityksistä pois ne, jotka toimivat esimerkiksi ase-, tupakka- ja alkoholiteollisuudessa. Tämän jälkeen hyödynnetään positiivista seulontaa ja asetetaan yritykset toimialojen sisällä paremmuusjärjestykseen sen mukaan, miten ne ottavat huomioon ESG-kriteerit omassa liiketoiminnassaan. (Renneboog ym. 2008.)

Vastuullinen sijoittaja voi vaikuttaa yrityksen liiketoimintaan usealla eri tavalla osakkeenomistajana. Yksinkertaisimmillaan vaikuttaminen on yrityksen osakkeiden ostamista tai myymistä. Kuitenkin esimerkiksi instituutionaaliset sijoittajat, kuten eläkeyhtiöt, pyrkivät lyhyen aikavälin kaupankäynnin sijasta useammin vaikuttamaan aktiivisesti liiketoiminnan vastuullisuuteen. Sijoittaja voi tällöin pyrkiä vuoropuheluun yrityksen johdon kanssa tai painostaa johtoa edistämään vastuullisuutta tekemällä ehdotuksia ja pitämällä puheenvuoroja yhtiöiden vuosikokouksissa. Vaikuttamiselle on myös tarjolla siihen erikoistuneita palveluyrityksiä, jotka pyrkivät edistämään vastuullisuuteen liittyviä asioita osakkeenomistajien puolesta. (Joutsenvirta ym. 2011, 318.)

Yhteenvedona voidaan todeta, että yrityksen liiketoiminnan vastuullisuus – yritysvastuu – on toimintaa, jossa huomioidaan taloudellisten tekijöiden lisäksi esimerkiksi ympäristöön, sosiaalisiin asioihin ja hallintoon liittyviä asioita. Vastuullisella sijoittamisella tarkoitetaan sijoitustoimintaa, jossa pyritään varmistamaan, että sijoitetulla pääomalla edistetään vastuullista liiketoimintaa, kuten ympäristön, kestävän taloudellisen kehityksen ja henkilöstön huomioon ottamista liiketoiminnassa – tai sillä ei ainakaan edistetä vastuutonta liiketoimintaa. Sijoittajan keskeinen työkalu vastuullisuuden edistämässä on sijoituskohteiden valinta. Sijoittajat voivat vaikuttaa yrityksen liiketoimintaan sijoitusvirtoja lisäämällä (vähentämällä), jolloin yrityksen toimintaedellytykset saattavat parantua (heikentyä). Sijoittajalla on tarjolla useita erilaisia vastuullisuuden strategioita, kuten positiivinen tai negatiivinen seulonta. Lisäksi sijoittaja voi vaikuttaa yritykseen aktiivisesti omistusaikanaan ohjaamalla yritystä haluamaansa suuntaan omien ja yhteiskunnan arvojen mukaisesti. Vastuullisen sijoittamisen tukena ovat yrityksien sekä tutkimuslaitosten julkaisemat yritys vastuun raportit ja vastuullisen sijoittamisen osakeindeksit.

3 MAKROTALouden JA OSAKEMARKKINOIDEN TUOTTOJEN VÄLINEN VUOROVAIKUTUS

Tämän luvun tarkoituksena on tarkastella makrotaloudellisten muuttujien ja osakemarkkinoiden tuottojen välistä vuorovaikutusta. Luku aloitetaan esittelemällä Rossin (1976) kehittämä arbitraasihinnointelumalli, jonka avulla voidaan mallintaa sitä, miten makrotaloudelliset muuttujat vaikuttavat osakemarkkinoiden tuottojen vaihteluihin. Tämän jälkeen tarkastellaan aikaisempia tutkimuksia, jotka ovat käsitelleet makrotaloudellisten muuttujien ja osakemarkkinoiden tuottojen välisiä vuorovaikutuksia, ja esitetään tulosten perusteella empiirisen osuuden tutkimushypoteesit.

3.1 Arbitraasihinnointelumalli

Ross (1976) johdatteli tutkimuksessaan yhtälön, jossa useamman kuin yhden muuttujan (eli tekijän) avulla voitaisiin tilastollisesti selittää kohde-etuuden arvon vaihtelua. Kyseinen malli nimettiin arbitraasihinnointelumalliksi (engl. Arbitrage Pricing Theory model), koska se perustuu oletukseen yhden hinnan laista, jonka mukaan kahdella täysin identtisellä kohde-etuudella ei voida käydä kauppaa eri hinnoin (Ross 1976).

Jos yhden hinnan laki ei pitäisi paikkaansa, sijoittajalla olisi mahdollisuus hyödyntää riskittömästi kahden täysin identtisen kohde-etuuden hintaeroa. Tämänkaltaista tilannetta kutsutaan arbitraasiksi. (Elton ja Gruber 1995, 371.) Esimerkiksi, jos yhdessä markkinapaikassa kaupataan samaa kohde-etuutta (esimerkiksi osaketta) eri hinnalla kuin toisessa, voittoa voi saada riskittömästi. Ostamalla kohde-etuuden siitä markkinapaikasta, jossa sen hinta on halvempi (usein lainarahoituksella) ja myymällä saman tien kalliimmalla toisella markkinapaikalla, voittona on kohde-etuuksien hintojen erotus vähennettynä lainalla ja lainan korolla (joka oletetaan riskittömän koron suuruiseksi). Arbitraasin hyödyntäminen johtaa lopulta kohde-etuuksien välisen hintaeron häviämiseen. (Elton ja Gruber 1995, 371.)

Arbitraasihinnointelumallissa hinnoittelun oletetaan olevan lineaarista (Ross 1976), ja siten kohde-etuuden hinnan muodostuvan kaavan (3.1) mukaisesti:

$$R_i = c_i + b_{i1} * X_1 + b_{i2} * X_2 + \dots + b_{ij} * X_j + e_i \quad (3.1)$$

Kaavassa (3.1) R_i kuvaa kohde-etuuden tuottoa, c_i kohde-etuuden tuottoa, jos kaikki malliin valitut muuttujat saavat arvon nolla, X_j muuttujan j arvoa, b_{ij} kohde-etuuden herkkyyttä suhteessa muuttujan j arvoon ja e_i häiriötermiä. Jos kaavasta (3.1) otetaan odotusarvo, R_i :n voidaan ajatella kuvastavan kohde-etuudelle määritettyä tuottovaatimusta, jota

voidaan hyödyntää diskonttaus korkona kohde-etuuden hinnan määrittämisessä. (Ross 1976.)

Arbitraasihinnoittelumallin tärkeänä ominaisuus on se, että malli on hyvin yleisluonteinen. Siten kohde-etuuden tuottojen mallinnuksessa voidaan hyödyntää lähes mitä tahansa muuttujaa. Tämä on myös arbitraasihinnoittelumallin yksi heikkouksista – se ei suoraan kerro, mitkä muuttujat olisi syytä sisällyttää malliin (vrt. CAP-malli⁴). (Elton ja Gruber 1995, 374.)

Kuten esimerkiksi Chen ym. (1986), sijoituskohteiden tuottoja on pyritty selittämään makrotaloudellisten muuttujien (kuten inflaation, koron ja teollisuustuotannon muutoksen) avulla tukeutuen arbitraasihinnoittelumalliin ja sen sisältämiin oletuksiin. Arbitraasihinnoittelumalli on tärkeä osa tätä tutkielmaa, koska empiirisen osuuden monimuuttujaregressioanalyysi toteutetaan pohjautuen arbitraasihinnoittelumalliin. Monimuuttujaregressioanalyysin avulla pyritään estimoimaan tutkielman makrotaloudellisille muuttujille herkkyudet, eli kaavan (3.1) b_{ij} termit, ja selittämään osakeindeksien tuottojen vaihtelua valittujen muuttujien avulla.

3.2 Makrotaloudellisten muuttujien ja osakesijoittamisen tuottojen välinen yhteys

Seuraavaksi tarkastellaan aikaisempia tutkimuksia, jotka ovat käsitelleet makrotaloudellisten muuttujien ja osakemarkkinoiden tuottojen vuorovaikutusta. Tarkastelu tapahtuu makrotaloudellinen muuttuja kerrallaan ja jokaisen alaluvun lopuksi muodostetaan aikaisempien tutkimustulosten perusteella tutkimushypoteesit, joita tutkielman empiirisessä osuudessa testataan. Luvussa esitetään myös ne tutkimukset, jotka ovat nimenomaisesti keskittyneet tarkastelemaan vastuullisen osakesijoittamisen tuottojen ja makrotaloudellisten muuttujien välistä vuorovaikutusta.

3.2.1 *Inflaatio*

Inflaatiolla tarkoitetaan yleisen hintatason nousua, mutta se voidaan myös määritellä rahan arvon, eli rahan ostovoiman, laskuksi (Wahlroos 2015, 139). Inflaatiota mitataan usein kuluttajahintaindeksin muutoksen avulla, joka kuvastaa kotitalouksien kuluttamien

⁴ Sharpen (1964), Lintnerin (1965) ja Mossinin (1966) kehittämän CAP-mallin (engl. Capital Asset Pricing Model, CAPM) mukaan kohde-etuuden tuottovaatimus saadaan muodostettua siten, että riskittömään korkoon lisätään yrityskohtaisella beeta-kertoimella kerrottu laajan osakeindeksin (ns. markkinaportfolion) keskimääräinen ylituotto (tuotto yli riskittömän koron).

palveluiden ja tuotteiden hintatasossa tapahtuvia muutoksia. Kuluttajahintaindeksiä käytetään apuna useissa julkisen sektorin päätöksissä, työmarkkinaneuvotteluissa ja rahoitusinstrumenttien hinnoittelussa. (Siegel 2014, 265.)

Toisaalta inflaatiota voidaan mitata myös tuottajahintaindeksin avulla, joka kuvastaa hintojen muutosta hyödykkeiden valmistajien näkökulmasta. Tuottajahintaindeksiä käytetään hyödyksi esimerkiksi arvioitaessa tietyn toimialan tulevaa hintatasoa sekä ennustettaessa lyhyen ja keskipitkän aikavälin taloudellista aktiviteettia. (Eurostat 2012.)

Rahoitusmarkkinoilla inflaation mittarina hyödynnetään yleisemmin kuluttajahintaindeksiä kuin tuottajahintaindeksiä, koska kuluttajahintaindeksin on todettu olevan tärkeämpi indikaattori keskuspankin ohjauskorkopäätöksissä ja talouspoliittisessa päätöksenteossa. Tuottajahintaindeksin on havaittu kuitenkin kuvastavan herkemmin hintatason muutoksia kuin kuluttajahintaindeksin, koska inflaatio vaikuttaa usein ensin tuottajahintoihin, mistä se välittyy viiveellä kotitalouksien kuluttamien hyödykkeiden hintoihin. (Siegel 2014, 264–265.)

Inflaation ja osaketuottojen välistä yhteyttä on tutkittu empiirisesti kattavasti. Esimerkiksi Siegel (2014), Chen ym. (1986), Anari ja Kolari (2001) ja Masduzzaman (2012) ovat löytäneet tilastollisesti merkitseviä yhteyksiä inflaation sekä osakkeiden tuottojen välille.

Siegel (2014, 221–223) on tutkinut vuosien 1802–2012 välillä osakkeiden tuottojen ja inflaation välistä yhteyttä Yhdysvalloissa. Osakkeiden tuotot ovat tutkimustulosten mukaan historiallisesti korkealla tasolla silloin, kun inflaatio on alhainen. Vastavuoroisesti inflaation lähtiessä kasvuun, osakkeiden tuotot laskevat. Tutkija toteaaakin osakkeiden olevan lyhyellä aikavälillä huono suoja inflaatiota vastaan. Inflaatio nostaa nimellistä korkotasoa, jonka seurauksena velkakirjojen tuottovaatimukset kasvavat ja samalla niiden hinnat laskevat. Jotta osake tarjoaisi vähintään yhtä suuren tuoton kuin velkakirjalaina, osakkeiden hintojen on tällöin myös laskettava. Pitkällä aikavälillä inflaatio ei kuitenkaan vaikuta osakkeen tuottoon, koska korkeampi inflaatio johtaa myös korkeampiin odotettuihin kassavirtoihin. Inflaation nostaessa tuotantopanosten hintoja, samalla nousevat myös lopputuotteiden hinnat. Tulevaisuuden korkeammat yrityksen kassavirrat syrjäyttävät nousevan korkotason vaikutukset pitkällä aikavälillä, ja täten osakkeen hinnan pitäisi kasvaa vähintään inflaation mukaisena. (Siegel 2014, 221–223.)

Chen ym. (1986) tutkivat, miten kuluttajahintaindeksin odottamattomat ja odotetut muutokset ovat vaikuttaneet Yhdysvaltain osakemarkkinoiden tuottoihin vuosien 1953–1984 välisellä ajanjaksolla. Tulosten mukaan inflaation ja osakemarkkinaindeksin tuottojen välillä havaittiin olevan negatiivinen korrelaatio (ks. lisätietoa korrelaatiosta luvusta 4.2.4) niin lyhyellä kuin pitkällä aikavälillä. Pitkän aikavälin negatiivisen korrelaation voisi mahdollisesti selittää 1970- ja 1980-luvuilla vallinnut korkea inflaatio, joka sai alkunsa Yhdysvaltain käymästä Vietnamin sodasta ja OPEC-kartellin päätöksestä nostaa

öljyn hintaa kansainvälisillä raaka-ainemarkkinoilla. (Siegel 2014, 224). Inflaatio oli tilastollisesti merkitsevä (tosin heikkotasoisista) selittämään osakemarkkinaindeksin tuottoja vuosina 1968–1977, mutta muina aikoina sen ei havaita vaikuttaneen tilastollisesti merkitsevästi osakemarkkinaindeksin tuottojen vaihteluun (Chen ym. 1986).

Anari ja Kolari (2001) tutkivat vuosien 1953–1998 välillä osakemarkkinoiden ja kuluttajahintaindeksien muutosten vuorovaikutusta kuudessa eri teollisuusvaltiossa (Yhdysvallat, Kanada, Iso-Britannia, Ranska, Saksa ja Japani). Tulosten mukaan osakkeiden pitkän aikavälin hintajoustavuus⁵ inflaation suhteen vaihteli maakohtaisesti 1,04 ja 1,65 prosentin välillä, ja siten tutkijat argumentoivat osakkeiden olevan hyvä suoja inflaatiota vastaan pitkällä aikavälillä. Esimerkiksi Yhdysvalloissa inflaatiovauhdin kiihtymistä prosentilla seurasi osakemarkkinaindeksin hintojen kasvu 1,62 prosentilla. Kuitenkin lyhyellä aikavälillä odottamaton inflaatio vaikutti negatiivisesti osakemarkkinoiden tuottoihin, mikä tukee myös Siegelin (2014) sekä Chenin ym. (1986) tutkimuksien tulosta. (Anari ja Kolari 2001.)

Osakkeiden tarjoamasta pitkän aikavälin inflaatio suojusta löytyy myös tuoreempaa empiiristä näyttöä. Masduzzaman (2012) tutki kuluttajahintaindeksin muutoksen ja osakemarkkinoiden tuottojen välistä pitkän sekä lyhyen aikavälin yhteyttä Saksassa vuosien 1999–2011 välisellä aineistolla. Tulosten mukaan inflaation ja osakemarkkinoiden tuottojen välillä on sekä lyhyen että pitkän ajan kausaliteetti, eli syy-seuraussuhde (ks. lisätietoa kausaliteetista luvusta 4.2.6). Lyhyellä aikavälillä osakemarkkinoiden tuottojen havaittiin vaikuttavan kuluttajahintojen muutosvauhtiin ja päinvastainen syy-seuraussuhde havaittiin pitkällä aikavälillä. Lisäksi inflaation ja osakemarkkinoiden tuottojen välillä havaittiin olevan positiivinen korrelaatio sekä lyhyellä että pitkällä aikavälillä. (Masduzzaman 2012.)

Positiivista korrelaatiota on havaittu myös vastuullisen osakesijoittamisen tuottojen ja kuluttajahintojen välillä Etelä-Afrikan osakemarkkinoilla vuosien 2004–2012 (Muzindutsi ja Sekhampu 2013) ja 2006–2014 (Muzindutsi ja Fokane 2015) aikana. Siten inflaation muuttuessa, vastuullisen osakemarkkinaindeksiin kuuluvien osakkeiden tuottojen havaittiin muuttuvan samansuuntaisesti. Kuitenkaan muuttujien välillä ei havaittu olevan tilastollisesti merkitsevää syy-seuraussuhdetta, eikä siten toisen muuttujan arvoja voitu ennustaa toisen muuttujan avulla. (Muzindutsi ja Sekhampu 2013; Muzindutsi ja Fokane 2015.) Tulokset ovat linjassa muun muassa Anarin ja Kolarin (2001) sekä Siegelin (2014) tulosten kanssa: pitkällä aikavälillä myös vastuullisen sijoittamisen periaattein valittujen yritysten osakkeet ovat hyvä suoja inflaatiota vastaan. Hyvä inflaatio suoja pitkällä aika-

⁵ Hintajoustavuus kuvaa kohde-etuuden (esim. osakkeen) hinnanmuutoksen joustavuutta suhteessa selittävän muuttujan muutokseen. Joustavuutta voidaan mallintaa logaritmissen regressioanalyysin avulla (regression muuttujat on logaritmisoitu). Joustavuus kuvaa sitä, miten yhden prosentin muutos selittävän muuttujan arvossa vaikuttaa selitettävään muuttujaan. Kun joustavuuden arvo on yli yhden, selitettävän muuttujan arvo muuttuu yli yhden prosentin. (Wooldridge 2012, 43.)

välillä on tärkeätä myös sen takia, että vastuullinen sijoittaminen on kasvattanut suosioitaan nimenomaisesti pitkäaikaisten sijoittajien, kuten eläke- ja vakuutusyhtiöiden keskuudessa (Musielä 2017).

Tutkimustulokset osaltaan tukevat toisiaan ja osaltaan ovat ristiriidassa. Pitkällä aikavälillä osakkeiden on havaittu olevan hyvä suoja inflaatiota vastaan (Anari ja Kolari 200; Muzindutsi ja Sekhampu 2013; Siegel 2014; Muzindutsi ja Fokane 2015), mutta lyhyellä aikavälillä odottamaton inflaatio vaikuttaa negatiivisesti tuottoihin (Chen ym. 1986; Anari ja Kolari 2001; Siegel 2014). Toisaalta Chen ym. (1986) ovat havainneet tutkimuksessaan negatiivista korrelaatiota osakemarkkinoiden tuottojen ja inflaation välille, vaikka Masuduzzaman (2012) raportoi positiivisesta korrelaatiosta. Ero tuloksissa voi osaltaan johtua tutkimusajankohdan valinnasta: Chenin ym. (1986) tutkimus on toteutettu 1900-luvulla, jolloin inflaatio on ollut huomattavasti korkeammalla tasolla kuin 2000-luvulla, johon Masuduzzamanin (2012) tutkimus pääosin keskittyy. Lisäksi Yhdysvaltojen ja Saksan rahoitusmarkkinoiden sekä talouden rakenteissa saattaa olla eroja, jotka voivat vaikuttaa osakemarkkinoiden ja inflaation väliseen vuorovaikutussuhteeseen. Kausaliteetin vaikutussuunta riippuu aikahorisontista: lyhyellä aikavälillä osakemarkkinoiden tuotot vaikuttavat inflaatioon, kun taas pitkällä aikavälillä syy-seuraussuhde on vastakkainen (Masuduzzaman 2012). Tutkimustuloksista voidaan johtaa seuraavanlainen tutkimushypoteesi:

H1A: *Vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen ja inflaation välinen vuorovaikutus on positiivinen.*

Tutkimushypoteesi perustuu Anarin ja Kolarin (2001), Muzindutsin ja Sekhampun (2013), Muzindutsin ja Fokanen (2015) sekä Siegelin (2014) tutkimusten tuloksiin, joiden mukaan osakkeet ovat hyvä suoja inflaatiota vastaan pitkällä aikavälillä ja varsinkin silloin, kun inflaatio on alhaisella tasolla. Muuttujien välisissä vuorovaikutuksia tarkastellaan pitkällä aikavälillä (tutkimusperiodi on vuodet 2000–2016). Lisäksi inflaatio on ollut euroalueella historiallisesti tarkasteltuna alhainen lähes koko tutkimusperiodin ajan, ja havaittavissa on ajoittain jopa deflaatiota (ks. kuvio 2). Hypoteesi on myös linjassa 2000-luvulta Saksan osakemarkkinoilta havaittujen tulosten kanssa (Masuduzzaman 2012).

3.2.2 *Korko*

Korot ovat yksi seuratuimmista muuttujista taloudessa, koska niillä on merkittävä vaikutus kuluttamiseen, säästämiseen, investointeihin sekä rahoitus- ja asuntomarkkinoihin. Puhuessaan koroista, taloustieteilijät tarkoittavat usein velkakirjalainan tuottoa maturi-

teettiin (engl. yield to maturity), koska sen on havaittu kuvaavan tarkimmin talouden korkotasoa. Velkakirjalainan tuotolla maturiteettiin tarkoitetaan sitä korkokantaa, jolla velkakirjalainasta saatavien kassavirtojen nykyarvo vastaa velkakirjalainan nykyistä markkinahintaa. (Mishkin 2011, 58,63.)

Korkokannan ja velkakirjalainan markkinahinnan välinen suhde on käänteinen. Tämä tarkoittaa sitä, että velkakirjalainan markkinahinta laskee korkotason noustessa ja vastaavuoisesti korkotason laskiessa, sen hinta nousee. Käänteisen suhteen perusteleminen on yksinkertainen: Korkotason noustessa velkakirjalainan tulevat kuponkimaksut ja pääoman palautus diskontataan tarkasteluhetkeen korkeammalla korolla, ja siten kassavirtojen nykyarvo jää pienemmäksi kuin ennen korkotason nousua. (Mishkin 2011, 67–68.)

Koron ja osakkeiden välisen yhteyden ymmärtäminen on tärkeää niin sijoittajille, yrityksille kuin poliittisille päätöksentekijöille, koska tällä on merkittäviä vaikutuksia muun muassa varallisuuden allokointiin, yrityksen riskien hallintaan sekä raha- ja talouspolitiikkaan. Modernin rahoitusteorian mukaan (ks. esim. Gordon 1962) yrityksen osakkeiden arvo on odotettujen tulevien kassavirtojen nykyarvo. Korkeampi korko vaikuttaa osakkeiden hinnoitteluun kahdella tavalla. Ensinnäkin muutokset korkotasossa vaikuttavat suoraan diskonttauskorokseen, jolla nykyarvotetaan yrityksen osakkeesta saatavia kassavirtoja. Korkotason nousun myötä osakkeesta saatavien kassavirtojen nykyarvo on alempi ja siksi – muiden tekijöiden pysyessä ennallaan – osakkeesta ei kannata maksaa enempää kuin mitä oli valmis sijoittamaan ennen korkotason muutosta. Toisekseen koron nosto kasvattaa yrityksen velanhoidokustannuksia (esim. pankkilainojen korot nousevat) ja laskevat tuotteiden kysyntää niillä toimialoilla, joilla asiakkaat rahoittavat hankintansa velkarahoituksella. (Ferrer ym. 2016.)

Osakkeiden ja velkakirjalainojen tuotot voivat olla positiivisesti korreloituneita, koska osake- ja velkakirjalainamarkkinat ovat molemmat alttiita samoille talouden olosuhteiden muutoksille, kuten inflaatiolle ja talouskasvulle. Talouskasvun aikana osakkeiden ja velkakirjalainojen hinnat tyypillisesti nousevat samanaikaisesti. Toisaalta, kun epävarmuus kasvaa rahoitusmarkkinoilla, osakkeiden hinnat tyypillisesti laskevat ja velkakirjalainojen hinnat puolestaan nousevat. Sijoittajista tulee rahoitusmarkkinoiden epävarmuuden kasvaessa riskinkarttajia ja velkakirjalainojen kysyntä kasvaa niiden pienemmän riskisyyden vuoksi. Toisaalta osakemarkkinoiden noustessa nopeasti, varallisuutta siirtyy usein lainamarkkinoilta osakemarkkinoille, minkä seurauksena näiden kahden omaisuuslajin välillä voidaan havaita negatiivista korrelaatiota. (Chiang ym. 2015.)

Nasseh ja Strauss (2000) tutkivat velkakirjalainojen ja osakemarkkinoiden tuottojen välistä yhteyttä kuudessa Euroopan valtiossa (Ranska, Saksa, Italia, Alankomaat, Sveitsi ja Iso-Britannia) vuosien 1962–1995 välillä. Lyhyen aikavälin korkona tutkijat käyttivät alle vuoden maturiteetin omaavien velkakirjalainojen tuottoja ja pitkän aikavälin korkona valtion pitkäaikaisten velkakirjalainojen tuottoja. Tulosten mukaan korkosijoituskohteiden ja osakkeiden tuotot korreloivat positiivisesti lyhyellä aikavälillä, mutta negatiivisesti

pitkällä aikavälillä. Huomioitavaa oli myös Saksan rahoitusmarkkinoilla noteerattavien lyhyen aikavälin korkosijoituskohteiden tilastollisesti merkitsevä vaikutus muiden valtioiden osakemarkkinoiden hintojen vaihteluihin. Sen sijaan muiden valtioiden rahoitusmarkkinoilla noteerattavien lyhyen aikavälin korkosijoituskohteiden ei havaittu tilastollisesti merkitsevästi vaikuttavan osakkeiden hintojen muutoksiin. Pitkän aikavälin korkosijoituskohteiden tuotot selittivät kuitenkin tilastollisesti merkitsevästi suurimman osan osakkeiden hintojen vaihtelusta.

Ferrer ym. (2016) tutkivat eurooppalaisten valtioiden 10 vuoden velkakirjalainojen ja osakemarkkinoiden tuottojen välistä yhteyttä vuosien 1993–2012 aineistolla. Tulosten mukaan tuottojen välinen yhteys vaihteli valtion, ajan ja sijoitushorisontin perusteella. Tilastollisesti merkitsevää tuottojen välistä riippuvuutta löytyi taloudellisesti vakaista valtioista: Saksasta, Hollannista, Ranskasta ja Suomesta. Puolestaan heikkoa yhteyttä havaittiin valtioissa, joissa kansantalous oli ajautunut syvään taantumaan globaalin finanssikriisin seurauksena ja valtiovelan suhteellinen osuus kokonaistuotannosta kestämatön (esimerkiksi Irlannissa, Kreikassa ja Portugalissa). Tuottojen välisen korrelaation havaittiin yleisesti olevan positiivista ja vahvistuneen globaalin finanssikriisin jälkeen. Tilastollisesti merkitsevä yhteys velkakirjalainojen ja osakkeiden tuottojen välillä oli silloin, kun sijoitushorisontti oli yhden ja kahden vuoden välillä. Sitä vastoin tätä lyhyemmän ajan sijoitushorisontilla riippuvuus ei ollut tilastollisesti merkitsevää. Tutkijoiden mukaan tämä tulos tukee aiempia havaintoja siitä, että pitkän aikavälin osakesijoittajat ottavat investointipäätöksissään huomioon herkemmin makrotaloudellisen tilanteen, kuten muun muassa pitkän aikavälin korkotason. (Ferrer ym. 2016.)

Masduzzamanin (2012) mukaan saksalaisten osakemarkkinoiden ja korkosijoituskohteiden tuottojen välinen korrelaatio oli negatiivinen vuosien 1999–2011 välillä. Korkosijoituskohteena käytettiin valtion pitkäaikaisten velkakirjalainojen. Kuitenkaan osakemarkkinoiden ja velkakirjalainan tuottojen välillä ei löytynyt lyhyen tai pitkän aikavälin tilastollisesti merkitsevää syy-seuraussuhdetta. (Masduzzaman 2012.)

Vastuullisen sijoittamisen osakemarkkinaindeksin tuottovauhti ja valtion velkakirjalainan korko korreloivat positiivisesti, mutta voimakkuudeltaan heikosti niin Yhdysvalloissa vuosien 1993–2007 (Sariannidis ym. 2009) ja 2000–2008 välillä (Sariannidis ym. 2010) kuin Etelä-Afrikassa vuosien 2004–2012 (Muzindutsi ja Sekhampu 2013) ja 2006–2014 (Muzindutsi ja Fokane 2015) välillä. Velkakirjalainan koron muutos vaikuttaa vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen vaihteluun pitkällä aikavälillä positiivisesti. Lisäksi muuttujien välinen kausallisuus on kaksisuuntaista, eli molempien muuttujien arvot vaikuttavat toisen muuttujan arvoihin. (Muzindutsi ja Sekhampu 2013.) Tuloksen voi mahdollisesti selittää se, että talouskehitys on ollut tutkimusperiodien aikana Yhdysvalloissa ja Etelä-Afrikassa pääosin nousujohteista, minkä on havaittu vaikuttavan positiivisesti muuttujien väliseen yhteyteen (Chiang ym. 2015; Ferrer ym. 2016).

Osakkeiden ja velkakirjalainojen tuottojen välisestä korrelaatiosta ei ole yksiselitteisiä tuloksia. Korrelaatio voi olla positiivista, kun talouskasvu on vahvaa (Chiang ym. 2015; Ferrer ym. 2016) tai, kun sitä tarkastellaan lyhyellä aikavälillä (Neil ja Strauss 2000). Kuitenkin myös lyhyellä aikavälillä korrelaatio voi olla negatiivista (Masduzzaman 2012), mitä voidaan selittää muun muassa rahoitusmarkkinoilla lisääntyneellä epävarmuudella tai osakemarkkinoiden ylikuumentumisella (Chiang ym. 2015). Negatiivista korrelaatiota on kuitenkin havaittu olevan myös pitkällä aikavälillä (Neil ja Strauss 2000).

Ristiriitaisia tuloksia on saatu myös korkojen ja osakemarkkinoiden tuottojen välisestä kausaliteetista (Neil ja Strauss 2000; Masduzzaman 2012 Muzindutsi ja Sekhampu 2013). Ristiriitaista tulosta voidaan perustella esimerkiksi sillä, että Neilin ja Straussin (2000) tutkimusperiodi sijoittuu 1900-luvulle, kun taas Masduzzamanin (2012) tutkimus on useamman vuosikymmenen pidempi ja sijoittuu pääosin 2000-luvulle. Lisäksi 2000-luvulla Euroopassa – ja erityisesti Masduzzamanin (2012) tutkimuksen kohdevaltiossa Saksassa – velkakirjalainojen korot ovat laskeneet lähelle nolla, kun taas Neilin ja Straussin (2000) tutkimusperiodilla korkotasot olivat huomattavasti korkeammalla. Aiempien tutkimusten perusteella tutkimushypoteesi on seuraava:

H1B: *Vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen ja koron välinen vuorovaikutus on negatiivinen.*

Tutkimushypoteesia tukee Chiangin ym. (2015) johtopäätös siitä, että osakemarkkinoiden arvostusten tai epävarmuuden kasvaessa korkojen ja osakkeiden välinen vuorovaikutus on käänteinen sekä Nassehin ja Straussin (2000) laajan tutkimuksen tulos Euroopasta. Tutkimusperiodin aikana euroalueella tapahtui kaksi osakekurssien syvää romahdusta – it-kuplan puhkeaminen 2000-luvun alussa ja vuosien 2007–2008 finanssikriisi – joita molempia oli edeltänyt nopea osakkeiden hintojen kasvu (ks. kuvio 1; Ferrer ym. 2016). Lisäksi sijoittajien epävarmuus kasvoi markkinoilla varsinkin tutkielman jälkipuoliskolla pitkän taantuman ja euroalueen valtioiden velkakriisin takia. Masduzzamanin (2012) tulokset euroalueen suurimman kansantalouden, Saksan, osakemarkkinoilta tukevat myös tutkimushypoteesia.

3.2.3 *Valuuttakurssi*

Valuuttakurssi kuvaa valuutan arvoa suhteessa toiseen valuuttaan. Valuuttakurssin perusteella voidaan päätellä, kuinka paljon tietyllä hetkellä yhdellä yksiköllä kotimaista valuuttaa saadaan ulkomaista valuuttaa tai vastavuoroisesti kuinka arvokas yksi yksikkö ulkomaista valuuttaa on kotimaan valuutassa. (Mishkin 2011, 494.) Osakemarkkinoiden ja

valuuttakurssien välistä yhteyttä on tutkittu runsaasti, koska niiden molempien on havaittu vaikuttavan merkittävästi eri maiden taloudelliseen aktiviteettiin. (Richards ja Simpson 2009)

Osakemarkkinoiden tuottojen ja valuuttakurssin välistä kausaliteettia voidaan kuvata kahden teoreettisen mallin avulla. Virtausmallin (engl. flow-oriented model) mukaan valuuttakurssissa tapahtuvat muutokset aiheuttavat muutoksia osakkeiden hinnoissa. Mallin mukaan kotimaisen valuutan heikentyminen parantaa kotimaisten yritysten kannattavuutta sekä kilpailukykyä suhteessa ulkomaisiin kilpailijoihin, ja siten nostaa näiden yritysten osakkeiden hintoja. (Dornbusch ja Fischer 1980.) Toisaalta kotimaan valuutan heikentyessä tuotantopanoksia maahantuovien yritysten kannattavuus heikkenee tuotantokustannusten kasvun seurauksena. Kannattavuuden heikentyminen vaikuttaa puolestaan alentavasti osakkeen hintaan. Siten valuuttakurssin vaikutus yrityksen osakkeen arvoon voi olla joko positiivinen tai negatiivinen. (Dornbusch ja Fischer 1980.)

Varastomallin (engl. stock-oriented model) mukaan sijoituskohteiden kysynnässä ja tarjonnassa tapahtuvat muutokset vaikuttavat eri valuuttojen suhteellisiin arvostuksiin. Mallin mukaan tietyn valtion yritysten osakkeiden kysynnän kasvun seurauksena kyseisen valtion valuutan kysyntä – ja siten myös sen ulkoinen vaihtoarvo – kasvaa. (Branson ym. 1977.)

Osakkeiden ja valuuttojen välistä yhteyttä on mallinnettu rahoitusteoriassa myös korkojen avulla. Kattamattoman korkopariteetin (engl. uncovered interest rate parity) mukaan odotukset tulevista valuuttakurssista vaikuttavat kotimaan ja ulkomaan korkotasoon. Korkotasossa tapahtuvat muutokset puolestaan vaikuttavat osakkeista saatavien kassavirtojen diskonttauskorkoon ja siten osakkeiden arvostukseen (Mishkin 2009, 508).

Tutkimuksissa suurin mielenkiinnon kohde on ollut selvittää osakkeiden tuottojen ja valuuttakurssien välistä kausaliteettia. Runsaasta tutkimuksesta huolimatta, näiden kahden muuttujan välisestä syy-seuraussuhteesta ja korrelaatiosta ei ole saatu yksiselitteistä vastausta.

Nieh ja Lee (2001) tutkivat vuosien 1993–1996 välisellä ajanjaksolla G7-valtioiden (Kanada, Ranska, Saksa, Italia, Japani, Englanti ja Yhdysvallat) osakkeiden tuottojen ja valuuttakurssien välistä yhteyttä. Tulosten mukaan valuuttakurssien ja osakemarkkinoiden tuottojen välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää pitkän aikavälin vuorovaikutusta. Kummallakaan muuttujalla ei voitu ennustaa kahta päivää pidemmälle toisen muuttujan muutosta. Tilastollisesti merkitsevää riippuvuutta havaittiin ainoastaan yhden päivän sisällä osassa valtioista. Esimerkiksi Saksan markan heikentymistä seurasi saksalaisten osakkeiden hintojen lasku samana päivänä. Sitä vastoin Kanadan dollarin sekä Englannin punnan heikentyminen nostivat kyseisten valtioiden osakemarkkinoita vasta seuraavana päivänä. Yhdysvalloissa osakemarkkinoiden tuottojen ja Yhdysvaltain dollarin arvon väliltä ei löytynyt tilastollisesti merkitsevää lyhyen tai pitkän aikavälin kausaliteettia.

Masduzzamanin (2012) tutkimuksen mukaan vuosien 1999–2011 välillä Saksan osakemarkkinoiden tuottojen ja valuuttakurssin välinen korrelaatio oli positiivinen, mutta voimakkuudeltaan todella heikkoa (Evans 1996). Kausaliteettitestauksen perusteella valuuttakursseissa tapahtuvat muutokset vaikuttivat tilastollisesti merkitsevästi osakemarkkinoiden tuottoihin pitkällä aikavälillä, mutta vastakkaissuuntainen syy-seuraussuhde ei ollut tilastollisesti merkitsevä.

Caporale ym. (2014) tutkivat osakemarkkinoiden ja valuuttakurssien välistä korrelaatiota ja kausaliteettia viidessä valtiossa (Yhdysvallat, Englanti, Kanada, Japani ja Sveitsi) sekä euroalueella vuosien 2003–2011 välisellä ajanjaksolla. Korrelaatioanalyysin perusteella valuuttakurssien ja osakemarkkinoiden tuottojen havaittiin korreloivan negatiivisesti. Osakemarkkinoiden muutokset vaikuttivat tilastollisesti merkitsevästi valuuttakursseihin Yhdysvalloissa ja Englannissa sekä vastakkaissuuntaisesti Kanadassa. Euroalueella ja Sveitsissä havaittiin sen sijaan molemminpuolista kausaliteettia osakemarkkinoiden ja valuuttakurssien välillä, eli siis molempien todettiin vaikuttavan toisiinsa. Voidakseen analysoida vuosien 2007–2008 finanssikriisin vaikutusta kausaliteettiin, tutkijat puolittivat tutkimusperiodin kahteen ala-aikaperiodiin. Euroaluetta ja Japania lukuun ottamatta syy-seuraussuhteen todettiin voimistuneen finanssikriisin jälkeen. Tutkijoiden mukaan suurin syy euroalueen osaketuottojen ja valuuttakurssien kausaliteetin voimakkuuden vähentymiseen oli vuonna 2010 alkanut euroalueen valtioiden velkakriisi, joka asetti euroalueen ja euron tulevaisuuden epävarmaksi.

Sariannidis ym. (2009) ja Sariannidis ym. (2010) mukaan Yhdysvaltain dollarin ja Japanin jenin vaihtosuhteen on havaittu korreloivan vastuullisen sijoittamisen osakemarkkinaindeksin tuottojen kanssa negatiivisesti. Siten dollarin ulkoisen arvon heikentyminen on tapahtunut usein samanaikaisesti vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottovauhdin kasvun kanssa, ja päinvastoin. Tulosta voidaan perustella sillä, että ulkomaankauppa Japanin kanssa on ollut merkittävää. Dollarin ulkoisen arvon muutos suhteessa jeniin vaikuttaa yhdysvaltalaisen tuotteiden ja palveluiden vientikysyntään ja siten aiheuttaa muutoksia yhdysvaltalaisen vientiyritysten tuloksentelekyvyssä ja osakkeiden hinnoissa. (Sariannidis ym. 2009; Sariannidis ym. 2010.) Valuuttakurssin muutoksen havaittiin vaikuttavan käänteisesti myös Etelä-Afrikan osakemarkkinoilla (Muzindutsi ja Sekhampu 2013).

Sariannidis ym. (2009) ja Sariannidis ym. (2010) havaitsivat myös, että valuuttakurssin muutos vaikuttaa vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottoihin tilastollisesti merkitsevästi ja negatiivisesti yhden kuukauden viiveellä. Tätä perusteltiin vaihtokurssin suurella vaihtelevuudella: kun vaihtokurssi heilahtelee runsaasti, yritykset ovat epävarmoja tulevan vaihtokurssin tasosta ja siten pidättäytyvät tekemästä operatiivisia toimenpiteitä. Samanaikaisesti myös sijoittajat odottavat vaihtokurssin uuden tason vakiintumista ja tekevät vasta tämän jälkeen sijoituspäätöksensä. (Sariannidis ym. 2009; Sariannidis ym.

2010.) Muzindutsin ja Sekhampun (2013) tutkimuksen mukaan, valuuttakurssin muutoksella voitiin selittää vastuullisen osakesijoittamisen tuottoja peräti kolmen kuukauden viiveellä.

Empiiriset tutkimustulokset antavat valuuttakurssien ja osakemarkkinoiden välisestä korrelaatiosta ristiriitaisia tuloksia. Saksassa valuuttakurssin ja osakemarkkinoiden tuottojen korrelaation on havaittu olevan positiivista (Masduzzaman 2012) ja negatiivista (Nieh ja Lee 2001). Tämä ero voi mahdollisesti erottua sillä, että Saksa otti vuonna 2002 euron käyttöönsä käteisvaluuttana, jolloin korrelaatio olisi voinut tästä syystä kääntyä positiiviseksi. Laajemman tutkimuksen (Caporale 2014) mukaan teollistuneen valtion osakemarkkinoiden tuottojen ja kotimaan valuutan arvon välillä on kuitenkin pääasiassa negatiivista korrelaatiota. Negatiivista korrelaatiota on havaittu myös vastuullisen osakesijoittamisen tapauksessa (Sariannidis ym. 2009; Sariannidis ym. 2010) Tulokset voi osaltaan selittää se, että teollistuneiden valtioiden yritykset vievät runsaasti tavaroita ja palveluita ulkomaille ja siten kotimaan valuutan arvon nousu vaikuttaisi negatiivisesti liiketoiminnan menestymiseen.

Tulosten mukaan valuuttakurssien muutokset vaikuttavat osakemarkkinoiden tuottoihin (Nieh ja Lee 2001, Masduzzaman 2012; Caporale 2014; Sariannidis ym. 2009; Sariannidis ym. 2010), vaikka myös toisen suuntaisia syy-seuraussuhteita on havaittu esimerkiksi euroalueella (Caporale 2014). Tulokset painottuvat kuitenkin tukemaan virtausmallin (Dornbusch ja Fischer 1980) oletusta valuutan ja osakkeen välisestä kausaalisuudesta. Niehin ja Leen (2001) tutkimuksen mukaan valuuttakurssit vaikuttivat ainoastaan lyhyellä aikavälillä (1–2 päivän aikana), kun taas Masduzzamanin (2012) tutkimuksen perusteella kausaliteettiä olisi ainoastaan pitkällä aikavälillä (yli vuoden aikahorisontti). Caporalen ym. (2014) mukaan kausaliteetti on voimistunut vuoden 2007–2008 finanssikriisin jälkeen, mutta ei euroalueella. Tulosten perusteella voidaan johtaa seuraava tutkimushypoteesi:

H1C: *Vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen ja valuuttakurssin välinen vuorovaikutus on negatiivinen.*

Tutkimushypoteesi perustuu Niehin ja Leen (2001), Sariannidisin ym. (2009), Sariannidisin ym. (2010), Muzindutsin ja Sekhampun (2013) sekä Caporalen ym. (2014) havaitsemiin tuloksiin, joiden mukaan teollistuneiden ja vientivetoisten valtioiden osakemarkkinoiden ja kotimaan valuutan välinen vuorovaikutus on negatiivinen. Hypoteesia tukee osaltaan se seikka, että euroalueen yritykset käyvät runsaasti kauppaa euroalueen ulkopuolisten valtioiden kanssa (ECB Monthly Bulletin 1999b), ja siten euron ulkoisen arvon vahvistumisella saattaisi olla merkittäviä negatiivisia vaikutuksia euroalueen vientiyrityksien kilpailukykyyn, tulokseen ja osakkeiden arvostukseen.

3.2.4 *Rahan määrä*

Inflaatioon vaikuttaa merkittävästi rahan määrä taloudessa, jota voidaan mallintaa muun muassa rahan kvantiteettiteorian (Fischer ja Brown 1911) avulla. Rahan voidaan ajatella olevan tavallinen, vaihdettavissa oleva hyödyke. Kuitenkaan rahaa ei voida kuluttaa ja sillä on siten arvoa vain vaihdon välineenä. Raha on yksinkertaisesti vain arvon mitta, joka voidaan määritellä vapaasti. Taloudessa oleva rahan määrä (M) määrittää hintatason (P) kaupan olevalle hyödykemäärälle (T). Kun rahan kiertonopeus (V) mittaa sitä, kuinka monta kertaa jokaista seteliä tai kolikkoa käytetään kaupankäynnissä vuodessa, tarvittavan rahan määrä teoriassa on yksinkertaisesti $M=PT/V$. Kun rahan kiertonopeus kerrotaan kyseisen yhtälön kummallakin puolella, saadaan yleisin muoto ilmaisemaan rahan kvantiteettiteoriaa, $MV=PT$. Rahan kvantiteettiteoriassa rahan kiertonopeuden (V) oletetaan pysyvän vakiona. (Wahlroos 2015, 143–145.)

Keskuspankki tai valtio sääntelee rahan määrää eli rahan tarjontaa kansantaloudessa, mutta hyödykkeiden kokonaismäärään eli rahan kysyntään ne eivät voi suoraan vaikuttaa. Yleinen hintataso määräytyy talouden kierrossa olevan rahan määrän mukaisesti. Kun keskuspankki kasvattaa (supistaa) rahan määrää taloudessa, hinnat tyypillisesti nousevat (laskevat) samassa suhteessa. Keskuspankki voi kasvattaa (supistaa) rahan tarjontaa ostamalla (myymällä) esimerkiksi velkakirjalainoja rahoituslaitoksilta (rahoituslaitoksille). Velkakirjalainoihin vaihdetut rahat toivotaan lainattavan eteenpäin yrityksille ja yksityishenkilöille kulutukseen ja investointeihin. Rahan tarjonnan lisääminen suhteessa rahan kysyntään alentaa rahan arvoa, eli nostaa inflaatiota. Vastavuoroisesti deflaatio on seurausta rahan tarjonnan puutteesta. (Siegel 2014, 217.)

Euroalueella kierrossa olevaa rahan määrää voidaan kuvata Euroopan keskuspankin määrittämien rahan tarjontaa kuvaavien mittareiden avulla. Rahan virallisista määrittelmistä suppein raha-aggregaatti on $M1$, joka viittaa euroalueella kierrossa oleviin seteleihin ja kolikkoihin sekä niihin pankkitalletuksiin, jotka voidaan nostaa milloin tahansa. Laajempi rahan tarjonnan määritelmä on $M2$, johon lasketaan $M1$ raha-aggregaatin lisäksi enintään kahden vuoden ajaksi tehdyt määräaikaistalletukset ja alle kolmen kuukauden sisällä irtisanottavissa olevat talletukset. Kun $M2$ raha-aggregaattiin lisätään euroalueen rahoituslaitosten liikkeeseen laskemat instrumentit, kuten takaisinostositoumukset, rahamarkkinarahastojen osuudet ja enintään kahden vuoden yritysvelkapaperit, saadaan muodostettua kaikista laajin raha-aggregaatti, $M3$. Parantaakseen rahapolitiikan vaikutusta euroalueella, Euroopan keskuspankki on asettanut $M3$ raha-aggregaatille tavoitteen vuotuiselle kasvuvauhdille, joka on ollut vuodesta 1999 alkaen 4,5 %. (ECB Monthly Bulletin 1999a.)

Empiirisesti rahan määrän ja osakkeiden hintojen välistä yhteyttä ovat tutkineet muun muassa Flannery ja Protopapadakis (2002) vuosien 1980–1996 aikana Yhdysvalloissa. Rahan määrän (raha-aggregaatti $M1$) havaittiin vaikuttavan tilastollisesti merkitsevästi

osaketuottoihin ja korrelaation olevan negatiivinen. Rahan määrän kasvun seurauksena sijoittajien ennusteet tulevasta inflaation tasosta nousivat ja siten samalla myös ennusteet osakkeiden hinnoista laskivat. Ennustemuutosten seurauksena sijoittajat kasvattivat osakkeiden tarjontaa suhteessa niiden kysyntään ja seurauksena oli siten osakkeiden hintojen lasku. Raha-aggregaatti M1:n lisäksi myös M2:n havaittiin vaikuttavan tilastollisesti merkittävästi osakkeiden tuottoihin. (Flannery ja Protopapadakis 2002.)

Guru-Gharan ym. (2009) päätyivät samankaltaiseen tulokseen Yhdysvaltojen osakemarkkinoille keskittyneessä tutkimuksessa, jossa tutkimusperiodina oli vuodet 1970–2004. Rahan määrän kasvu korreloi negatiivisesti osakemarkkinoiden tuottoihin, mutta kausaliteetti ei ollut tilastollisesti merkittävää.

Vastakkaisen tuloksen havaitsi puolestaan Masduzzaman (2012). Tulosten mukaan Saksan osakemarkkinoita kuvaavan DAX30 -osakeindeksin tuotot ja rahan määrä korreloivat positiivisesti. Lisäksi rahan määrän muutos vaikutti tilastollisesti merkittävästi lyhyellä aikavälillä osakemarkkinoiden tuottotasoon. Vastakkaissuuntaista kausaliteettia ei havaittu olevan. Rahan määrän muutoksen havaittiin olevan tutkimuksen ainoa tilastollisesti merkittävä makrotaloudellinen muuttuja, joka vaikutti osakeindeksin tuottojen vaihteluun.

Masduzzamanin (2012) kanssa vastaavaan tulokseen on päädytty Etelä-Afrikan osakemarkkinoilla, joissa rahan määrän muutoksen ja vastuullisen osakesijoittamisen tuottovauhdin välillä havaittiin olevan positiivista korrelaatiota. Muuttujien väliltä ei kuitenkaan löydetty tilastollisesti merkittävää syy-seuraussuhdetta. (Muzindutsi ja Sekhampu 2013).

Edellä mainittujen tulosten vertailemisessa on otettava huomioon tutkimusperiodit. Masduzzamanin (2012) tekemän tutkimuksen periodi on vuodet 1999–2011 ja Muzindutsin ja Sekhampun (2013) vuodet 2006–2014, kun taas Flanneryn ja Protopapadakis (2002) sekä Guru-Gharanin ym. (2009) tutkimukset sijoittuvat pääosin 1900-luvulle, jolloin inflaatio on varsinkin 1970- ja 1980 -luvuilla ollut merkittävästi korkeammalla tasolla kuin 2000-luvulla. Lisäksi Masduzzamanin (2012) tutkimus keskittyy Saksan osakemarkkinoille ja Muzindutsin ja Sekhampun (2013) Etelä-Afrikkaan, kun taas Flanneryn ja Protopapadakis (2002) sekä Guru-Gharanin ym. (2009) tutkimukset sijoittuvat Yhdysvaltoihin. On mahdollista, että rahan määrän ja osakemarkkinoiden tuottojen väliseen yhteyteen voivat vaikuttaa erot esimerkiksi rahoitusmarkkinoiden koossa ja likviditeetissä, keskuspankin vaikutusvallassa sekä verotuksessa (Zakaria 2008). Perustuen Masduzzamanin (2012) sekä Muzindutsin ja Sekhampun (2013) tuloksiin, muodostetaan seuraavanlainen tutkimushypoteesi:

H1D: *Vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen ja rahan määrän välinen vuorovaikutus on positiivinen.*

Hypoteesia tukee osaltaan myös havainnot siitä, että euroalueen keskuspankin, EKP:n, velkakirjalainojen osto-ohjelma ja ohjaukorkojen alentaminen lähelle nollassa globaalien finanssikriisin sekä euroalueen velkakriisin seurauksena ovat kiihdyttäneet rahan määrän kasvua euroalueella (ks. kuvio 5) ja samanaikaisesti myös osakeindeksien arvostukset ovat lähteneet kasvuun (ks. kuvio 1).

3.2.5 *Teollisuustuotanto*

Taloudellisen aktiviteetin tasoa on mitattu usein aikaisemmissa tutkimuksissa teollisuustuotannon avulla. Teollisuustuotanto kasvaa tyypillisesti taloudellisen kasvun aikana ja laskee talouden taantumassa. Tuotannon kasvaessa yrityksen mahdollisuudet kasvattaa tulevia kassavirtojaan paranevat, ja siten tuotannon määrän sekä osakkeen hinnan välillä pitäisi olla positiivinen yhteys. (Fama 1990.)

Barron (1990), Faman (1990) ja Schwertin (1990) tutkimuksien perusteella investoinnit tuotannon kasvattamiseen selittävät suuren osan osakkeiden tuottojen vaihtelusta. Tutkijat perustelevat tulosta taloudellisen aktiviteetin ja yrityksen tulevien kassavirtojen vahvalla riippuvuussuhteella. Tuotannon merkityksen havaitaan kasvavan entisestään mitä pidemmällä aikavälillä kyseisten muuttujien välistä suhdetta tarkastellaan (Barro 1990; Fama 1990; Schwert 1990).

Osakkeiden tuottojen ja tuotannon välistä yhteyttä voidaan perusteella kolmella argumentilla. Ensinnäkin osakkeiden hinnoissa saattaa olla jo sisältyneenä ennusteet tulevasta tuotannon kasvusta, vaikka tästä ei ole sijoittajien keskuudessa vielä täyttä varmuutta. Toisaalta korkotason muutokset vaikuttavat osakkeiden hintoihin ja reaali-investointien kannattavuuteen samanaikaisesti, mutta reaali-investoinnin kannattavuuden kasvu realisoituu tuottoina usein vasta pidemmän aikavälin päästä kuin osakkeiden tuotot. Esimerkiksi koron lasku nostaa osakkeiden hintoja nopeasti, kun taas tehdasinvestoinnista (jonka kannattavuus on parantunut koron laskun seurauksena) syntyvä tuotto realisoituu vasta pidemmän aikavälin päästä. Kolmantena, muutokset osakkeiden hinnoissa vaikuttavat sijoittajien varallisuuteen (engl. wealth effect), mikä puolestaan vaikuttaa heidän kuluttamisen ja säästämisen tasoon. Kun taloudessa kulutetaan tuotteita enemmän varallisuuden kasvun myötä, tuotantokapasiteetin lisääminen on yritykselle houkutteleva vaihtoehto. Kasvaneet säästöt puolestaan lisäävät rahan tarjontaa taloudessa ja siten alentavat lainamarkkinoiden korkotasoa. Tällöin yrityksen tuotantoon tekemät investoinnit muuttuvat kannattavammaksi. (Barro 1990; Schwert 1990.)

Balvers ym. (1990) esittelivät tutkimuksessaan hypoteesin, jonka mukaan osakkeiden tulevia tuottoja voidaan ennustaa odotetun talouskasvun perusteella. Jos rationaalinen henkilö ennustaa taloudellisen kasvun heikentyvän tulevaisuudessa, hän rajoittaa kulu-

tustaan ja säästää suuremman osan tuloistaan. Jos odotukset olisivat päinvastaiset, kulutettaisiin suurempi osuus tuloista. Muutokset kulutuksen ja säästämisen tasossa vaikuttavat yrityksen liiketoiminnan kassavirtaan ja osakkeen hintaan. Kun kulutus lisääntyy, yritysten tuotteiden kysyntä kasvaa ja liiketoiminnan kassavirta paranee. Parantunut liiketoiminnan kassavirta vahvistaa usein yrityksen osingonmaksu- ja investointikykyä, minkä seurauksena sijoittajien kysyntä osaketta kohtaan kasvaa. Vastavuoroisesti säästämisen tason noustessa yritysten tuotteiden kysyntä saattaa laskea ja siten liiketoiminnan kassavirrat vähentyä. Yrityksen osakkeen hinta laskee, koska heikentynyt osingonmaksukyky alentaa osakkeen arvostusta sijoittajien silmissä ja toisaalta laskee odotuksia liiketoiminnan menestymisestä pitkällä aikavälillä vähentyneiden investointipanostusten myötä. (Balvers ym. 1990.)

Teollisuustuotannon muutoksen ja osakemarkkinoiden tuottojen välistä yhteyttä on tutkittu empiirisesti euroalueella runsaasti. Errunza ja Hogan (1998) tutkivat eurooppalaisten osakemarkkinoiden tuottojen ja teollisuustuotannon muutoksen välistä yhteyttä vuosien 1959–1993 ajanjaksolla. Tulosten mukaan teollisuustuotannon vaihtelulla oli tilastollisesti merkitsevä negatiivinen vaikutus Italian ja Hollannin osakemarkkinoiden tuottoihin. Tutkijoiden mukaan tulosta voidaan perustella sijoittajien kasvaneella epävarmuudella tulevasta tuotannon tasosta. Kasvaneen epävarmuuden seurauksena sijoittajat vaativat osakkeilta suurempaa tuottoa, ja siten osakkeiden hinnat laskivat. Vastavuoroisesti tuotannon vaihtelun ollessa vähäistä, sijoittajien luottamus – ja siten osakkeiden hinnat – nousivat. (Errunza ja Hogan 1998.)

Nasseh ja Strauss (2000) tutkivat neljännesvuosiaineiston avulla kuuden eurooppalaisen valtion (Ranska, Saksa, Italia, Alankomaat, Sveitsi ja Englanti) osakemarkkinoiden tuottojen ja teollisuustuotannon välistä yhteyttä vuosien 1962–1995 välillä. Teollisuustuotannon todettiin vaikuttavan osakkeiden hintoihin positiivisesti jokaisessa valtiossa ja vaikutuksen vahvistuvan mitä pidemmällä ajanjaksolla asiaa tarkasteltiin. Tulokset osoittivat myös sen, että tuotannon pysyvä kasvu lisää osakkeiden hintojen vaihtelua, kun taas hetkellinen tuotannon kasvu vähentää sitä. Lisäksi Saksan teollisuustuotannon tasossa tapahtuvien muutosten havaittiin vaikuttavan muiden tutkimuksen kohteena olleiden valtioiden osakemarkkinoiden tuottoihin tilastollisesti merkitsevästi, mitä perusteltiin saksalaisen teollisuuden merkittävällä asemalla Euroopassa. (Nasseh ja Strauss 2000.)

Viimeaikaisissa tutkimuksissa osakemarkkinoiden tuottojen ja teollisuustuotannon vuorovaikutuksesta on saatu ristiriitaisia tuloksia. Subeniotis ym. (2014) tutkivat teollisuustuotannon ja osakemarkkinoiden tuottojen välistä yhteyttä 12 euroalueen valtiossa vuosien 2000–2005 välisellä ajalla. Teollisuustuotannon muutoksen havaittiin vaikuttavan tilastollisesti merkitsevästi osakkeiden hintoihin ja tämän vaikutuksen olevan negatiivinen. Masduzzamanin (2012) tutkimustuloksen mukaan osaketuottojen ja tuotannon välinen korrelaatio oli vahvasti positiivinen Saksassa. Lisäksi teollisuustuotannon muutoksen havaittiin aiheuttavan muutoksia lyhyen aikavälillä osakemarkkinoiden tuotoissa,

kun taas puolestaan osakemarkkinoiden tuottojen avulla voitiin ennustaa teollisuustuotannon muutoksia sekä lyhyellä että pitkällä aikavälillä. (Masduzzaman 2012.)

Teollisuustuotannon ja osakkeiden tuottojen vuorovaikutusta tarkastelleiden tutkimusten perusteella on haastavaa vetää selkeätä johtopäätöstä. Teollisuustuotannon ja osakemarkkinoiden tuottojen välillä on havaittu sekä positiivista (Fama 1990; Nasseh ja Strauss 2000; Masduzzaman 2012) että negatiivista vuorovaikutusta (Errunza ja Hogan 1998; Subeniotis ym. 2014). Muuttujien väliseen vuorovaikutukseen saattaa oletettavasti vaikuttaa sekä maantiede että tutkimusperiodi, vaikkakin euroalueelle rajoittuneista tutkimuksista on saatu hyvinkin ristiriitaisia tuloksia. Ainoastaan saksalaisen teollisuuden merkittävä asema korostuu lähes jokaisessa tutkimuksessa. Tutkimustulokset ovat kuitenkin pääosin linjassa sen suhteen, että teollisuustuotanto vaikuttaa tilastollisesti merkittävästi osakemarkkinoiden tuottoihin. Ainoastaan Masduzzamanin (2012) tulokset Saksan osakemarkkinoilta osoittavat, että osakkeiden ja teollisuustuotannon kausallisuutta on kaksisuuntaista sekä lyhyellä että pitkällä aikavälillä. On mahdollista, että Saksassa osakkeiden avulla voidaan paremmin ennustaa teollisuustuotannon tasoa, koska teollisuustuotannon osuus Saksan osakemarkkinoiden yleisindeksissä, Xetra Dax:ssa, on merkittävä. (Dax Index Factsheet 2018).

Vaikkakin aiempien tutkimusten tulokset ovat ristiriidassa, on kuitenkin perusteltua olettaa, että tuotannon kasvun myötä ainakin teollisuusyritysten tulevat kassavirrat vahvistuisivat, ja siten tämän toimialan yritysten osakkeiden hinnat kohoaisivat (Barro 1990; Fama 1990; Schwert 1990). Lisäksi on syytä huomioida se seikka, että teollisuustuotteita ja -palveluita tarjoavien yritysten suhteellinen osuus tämän tutkielman empiirisen osuuden osakemarkkinaindekseissä on suuri (ks. taulukot 4 ja 5), ja siten tuotannon muutosten seurauksena aiheutuvat teollisuusyritysten kassavirtojen muutokset saattavat vaikuttaa merkittävästi myös osakeindeksien arvostustasoihin. Siten perusteltua on esittää seuraavanlainen tutkimushypoteesi:

H1E: *Vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen ja teollisuustuotannon välinen vuorovaikutus on positiivinen.*

Luvun lopuksi muodostetaan vielä kaksi tutkimushypoteesia, joista ensimmäinen koskee makrotaloudellisten muuttujien vuorovaikutuksen voimakkuuden eroa yleisen ja vastuullisen osakeindeksin välillä ja toinen makrotaloudellisten muuttujien vuorovaikutuksen voimakkuuden muutosta tutkimusperiodin aikana.

Yrityksen osakkeen tuoton keskihajonta, eli vaihtelu, on useiden tutkimusten mukaan negatiivisesti korreloinut ESG-kriteereiden kanssa. Siten vastuullisuutta aktiivisesti liiketoiminnassaan noudattavien yritysten osakkeiden tuottojen tulevasta tasosta on usein vähemmän epävarmuutta sijoittajien keskuudessa. (ks. esim. Fulton, Kahn ja Sharpels

2012; De ja Clayman 2015.) Vastuullisiksi luokiteltavat yritykset ottavat myös usein liiketoiminnassaan paremmin huomioon taloudellisiin asioihin liittyvät riskit (Sariannidis ym. 2009). Siten vastuullisiksi luokiteltavat yritykset saattavat valmistautua paremmin esimerkiksi korko- tai hintatasossa tapahtuviin muutoksiin kuin ne yritykset, jotka eivät noudata ESG-kriteereitä tai noudattavat niitä vain osin. Tämänkaltainen riskienhallinta saattaa vähentää liiketoiminnassa tulevaisuudessa tapahtuvia negatiivisia yllätyksiä, mikä puolestaan vahvistaa sijoittajien luottamusta yritykseen, ja tukee yrityksen osakkeen tasaisesta arvonehitystä.

Lisäksi vastuullisten yritysten osakkeisiin sijoittavat ovat usein pitkän aikavälin sijoittajia (kuten eläkeyhtiöitä), jotka eivät tee investointipäätöksiä pelkästään lyhyen aikavälin muutosten takia (Musielä 2017). Siten on perusteltua olettaa, että lyhyen aikavälin makrotaloudelliset muutokset eivät vaikuta vastuullisen sijoittamisen periaatteita noudattavien investointipäätöksiin yhtä herkästi kuin lyhyen aikavälin kauppaa käyville, joille osakkeiden hinnan hetkelliset muutokset ovat vastuullisuutta ja pitkän aikavälin osinkotuloja tärkeämpi tekijä (Joutsenvirta ym. 2011, 307).

Lisäksi vastuullisiksi luokiteltavien yritysten kannattavuus ja vakavaraisuus ovat useiden tutkimusten mukaan yleisesti paremmalla tasolla kuin muiden yritysten (Stanwick ja Stanwick 1998; Margolis ja Walsh 2001; Orlitzky ym. 2003; Brammer ja Millington 2008). Parempi taloudellinen suorituskyky auttaa osaltaan varautumaan ja kestämaan epäsuotuisia makrotaloudellisia muutoksia, kuten taloudellisen aktiviteetin laskua tai korkotason nousua. Vastavuoroisesti heikosti kannattavat tai velkaantuneet yritykset saattavat joutua tämänkaltaisissa tilanteissa taloudelliseen ahdinkoon, jonka seurauksena näiden yritysten osakkeisiin sijoittaneet saattavat luopua herkästi osakeomistuksistaan.

On siis perusteltua odottaa, että vastuullisiksi luokiteltavat yritykset ovat paremmin valmistautuneita makrotaloudellisiin muutoksiin ja vastuullisten sijoittajien välttävän investointipäätösten tekemistä lyhyen aikavälin makrotaloudellisten muutosten takia. Siten tutkimushypoteesiksi muodostuu seuraava:

H2: *Makrotaloudellisten muuttujien vuorovaikutus on tilastollisesti merkitsevämpää yleisen osakemarkkinaindeksin tuottojen kuin vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen kanssa.*

Ferrerin ym. (2016) tutkimustulosten mukaan osakemarkkinoiden tuottojen ja makrotaloudellisten tekijöiden väliset vuorovaikutukset ovat vahvistuneet tilastollisesti merkitsevästi globaalien finanssikriisien jälkeen. Tuloksen voi selittää osaltaan sijoittajien riskinkarttamisen sekä pessimismin lisääntyminen: julkistettaessa uutta taloudellista informaatiota rahoitusmarkkinoille taloudellisen epävarmuuden, kuten osakekurssien romahdusten aikana, sijoituspäätöksiä tehdään usein nopeammin. Siten yksittäisillä tiedonjulkis-

tuksilla saattaa olla suurikin vaikutus osakkeiden hintojen vaihteluun ja osakkeesta saatavaan tuottoon. (Orlowski 2012; Chiu ym. 2018.) Myös globaalin finanssikriisin ja vuonna 2010 alkaneen euroalueen velkakriisin aikana sijoittajat seurasivat tarkasti euroalueen makrotaloudellista kehitystä ja muuttivat omistuksiaan nopeasti uuden tiedon perusteella (Bai 2014). Vastavuoroisesti vuosituhanen vaihteen jälkeen aina globaaliin finanssikriisiin asti taloudellinen kehitys oli suotuisaa, osakemarkkinoiden arvostukset kasvoivat nopeasti (kuvio 1) ja sijoittajien luottamus taloudelliseen kehitykseen oli vahvaa (Bai 2014). Tällöin sijoittajat saattoivat tehdä sijoituspäätöksiä pitkäjänteisemmin ja harkiten. Siten on perusteltua esittää seuraavanlainen tutkimushypoteesi:

H3: *Makrotaloudellisten muuttujien vuorovaikutus osakemarkkinaindeksien tuottojen kanssa on vahvistunut tutkimusperiodin aikana.*

Luvun lopuksi esitetään taulukossa 1 yhteenveto aikaisemmista tutkimuksista, jotka ovat tarkastelleet makrotaloudellisten muuttujien ja osakemarkkinoiden tuottojen välistä vuorovaikutusta.

Taulukko 1 Makrotaloudellisten muuttujien vaikutukset osakkeiden tuottoihin

Muuttuja	Positiivinen	Negatiivinen
Inflaatio	Siegel (2014) Anari ja Kolari (2001) Masduzzaman (2012) Muzindutsi ja Sekhampu (2013) Muzindutsi ja Fokane (2015)	Chen, Roll ja Ross (1986)
Korko	Chiang ym. (2015) (talouskasvun aikana) Nasseh ja Strauss (2000) (lyhyellä aikavälillä) Ferrer ym. (2016) Sariannidis ym. (2009) Sariannidis ym. (2010) Muzindutsi ja Sekhampu (2013) Muzindutsi ja Fokane (2015)	Chiang ym. (2015) (taloudellisen epävarmuuden ollessa korkea) Nasseh ja Strauss (2000) (pitkällä aikavälillä) Masduzzaman (2012)
Valutta	Masduzzaman (2012)	Caporale ym. (2014) Sariannidis ym. (2009) Sariannidis ym. (2010) Muzindutsi ja Sekhampu (2013) Nieh ja Lee (2001)
Rahan määrä	Masduzzaman (2012) Muzindutsi ja Sekhampu (2013)	Flannery ja Protopapadakis (2002) Guru-Gharan ym. (2009)
Teollisuustuotanto	Fama (1990) Nasseh ja Strauss (2000) Masduzzaman (2012)	Errunza ja Hogan (1998) Subeniotis ym. (2014)

4 TUTKIMUSAINEISTO JA -MENETELMÄT

4.1 Aineiston valinta ja tietojen kerääminen

Tutkimusperiodi käsittää aikavälin 2000–2016. Tutkimusperiodi on valittu sillä perusteella, että tutkielman vastuullista osakesijoittamista edustavaa osakemarkkinaindeksiä on alettu noteeraamaan vuoden 1999 lopusta alkaen. Makrotalouden vaikutusten mahdollisten muutosten analysoimiseksi, makrotaloudellisten muuttujien ja osakemarkkinoiden suhdetta tarkastellaan koko aikaperiodin lisäksi kolmen ala-aikaperiodin avulla. Ensimmäinen ala-aikaperiodi käsittää vuodet 2000–2006, toinen vuodet 2007–2009 ja viimeinen vuodet 2010–2016. Ala-aikaperiodien valinnassa osaltaan tarkoituksena on tutkia riippuvuuksia ennen ja jälkeen finanssikriisin sekä sen aikana. Kuitenkaan tutkielman tilastollisen analyysin perusteella ei voida päätellä, että muuttujien välisten riippuvuuksien mahdollisten eroavaisuuksien syynä olisi nimenomaisesti finanssikriisi.

Tutkimuksen jokaisesta muuttujasta hankittiin aikasarjat kuukausinoteerauksin Thomson Reutersin Datastream-tietokannasta, jolloin havaintoja on aineistossa jokaista muuttujaa kohden 204 kappaletta (17 vuotta * 12 kuukautta). Tutkimuksen muuttujat ja käytettävät lyhenteet ovat:

- Yleinen osakemarkkinaindeksi – EURO STOXX Total Market -indeksi (lyhenne = TMI)
- Vastuullisen sijoittamisen osakemarkkinaindeksi – EURO STOXX Sustainability -indeksi (ESI)
- Euroalueen yhdenmukaistettu kuluttajahintaindeksi (KHI)
- Euroalueen teollisuuden tuottajahintaindeksi (THI)
- Euroalueen valtioiden 10 vuoden velkakirjojen tuoton keskiarvo (Korko)
- Euron vaihtosuhte kauppapainotettuun valuuttakoriin (Valuutta)
- Rahan määrä – M3 raha-aggregaatti euroalueella (M3)
- Euroalueen teollisuustuotannon määräindeksi (Tuotanto)

Koska tutkielman tarkoituksena on tutkia nimenomaisesti osakemarkkinaindeksien tuottojen ja makrotalouden suhteellisten muutosten välisiä suhteita, tutkielman jokaisesta aikasarjasta otettiin differenssimuunnos ennen aikasarja-analyysin laatimista. Osakeindeksien tuotot voidaan laskea prosentuaalisina tuottoina, mutta tällä tavalla laskettuna tuottojen summaaminen ei onnistu oikein. Oikealla tavalla yhteenlaskettuihin tuottoihin päästään käyttämällä logaritmisia tuottoja, joka lisäksi soveltuu osaketuottojen normaali-jakautuneisuusoletukseen paremmin kuin prosentuaalinen tuotto. (ks. esim. Vaihekoski 2016). Osakemarkkinaindeksien muuntaminen logaritmiseksi tuotoksi on havainnollistettu kaavassa (4.1):

$$R_t = \text{Ln}\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) \quad (4.1)$$

Kaavassa (4.1) R_t on osakeindeksin logaritminen tuotto hetkellä t , P_t on osakeindeksin arvo hetkellä t ja P_{t-1} on osakeindeksin arvo hetkellä $t - 1$. Osakeindeksien lailla myös muut tutkielman aikasarjat, pois lukien korkomuuttuja, voidaan muuntaa logaritmiin differenssimuotoon kaavan (4.2) mukaisesti, mistä esimerkkinä on käytetty valuuttamuuttujaa.

$$\Delta \text{Valuutta}_t = \text{Ln}\left(\frac{\text{Valuutta}_t}{\text{Valuutta}_{t-1}}\right) \quad (4.2)$$

Kaavassa (4.2) $\Delta \text{Valuutta}_t$ kuvaa muuttujan logaritmista muutosta hetkellä t , Valuutta_t on valuuttaindeksin pisteluku hetkellä t ja Valuutta_{t-1} on valuuttaindeksin pisteluku hetkellä $t - 1$. Tutkimuksen korkomuuttuja on luonteeltaan erilainen kuin muut tutkielman makrotaloudelliset muuttujat. Korkomuuttuja on prosentuaalinen suure, kun taas muut muuttujat mittaavat konkreettista muutosta (esimerkiksi rahan määrän muutos on X euroa tietyllä periodilla). Siten korkomuuttujan differenssi lasketaan seuraavasti:

$$\Delta \text{Korko}_t = \text{Ln}(\text{Korko}_t - \text{Korko}_{t-1}) \quad (4.3)$$

Kaavassa (4.3) ΔKorko_t mittaa korkomuuttujan logaritmista differenssiä, Korko_t on velkakirjalainan tuotto hetkellä t ja Korko_{t-1} on velkakirjalainan tuotto hetkellä $t - 1$. Korkomuuttujan arvo tietyllä periodilla jaetaan kuukausien lukumäärällä vuodessa (eli 12:lla), koska velkakirjalainan tuotto on hankitussa aineistossa laskettu vuositasolle. Huomioitavaa on se, että differenssimuunnoksien seurauksena havaintoja on jokaista muuttujaa kohden 203 kappaletta.

4.2 Menetelmät

4.2.1 Yleistä menetelmistä

Tässä osiossa esitellään tutkielman tilastolliset menetelmät, jotka ovat toteutettu MS Excelillä ja EViews-ohjelmistolla. Empiirinen osuus toteutetaan aikaisempien tutkimusten tapaan tilastollisella aikasarja-analyysillä. Tilastollinen analyysi jakaantuu tässä tutkielmassa viiteen osioon.

Ensimmäiseksi esitetään tutkielman aineiston kuvailevat tilastotiedot. Kuvailevien tilastotietojen avulla voidaan saada nopea ja yksiselitteinen käsitys tutkielman muuttujien tilastollisista ominaisuuksista ja todennäköisyysjakaumista.

Toisessa osiossa aloitetaan varsinainen aikasarja-analyysi tarkastelemalla aikasarjojen stationaarisuus laajennetulla Dickey-Fuller testillä (Dickey ja Fuller 1979). Testauksen tarkoituksena on varmistaa muuttujien aikasarjojen tilastollisten ominaisuuksien muuttumattomuus tutkimusperiodin aikana.

Aikasarjojen stationaarisuuden testaamisen jälkeen empiiristä osuutta jatketaan laskeamalla ja analysoimalla makrotaloudellisten muuttujien ja osakemarkkinaindeksien väliset korrelaatiot. Korrelaatioanalyysi toteutetaan normalisoidun ristikorrelaation avulla, jossa otetaan huomioon se seikka, että osa empiirisen osuuden makrotaloudellisista muuttujista julkaistaan usein vasta kuukauden viiveellä tapahtumahetkestä.

Empiirisen osuuden neljännessä vaiheessa selittävien muuttujien (makrotaloudellisten muuttujien) välitöntä vaikutusta selitettävään muuttujaan (osakemarkkinaindekseihin) tutkitaan monimuuttujaregressioanalyysin avulla. Mukailten Rossin (1976) ja Chenin ym. (1986) tutkimuksia, monimuuttujaregressioanalyysi toteutetaan estimoimalla makrotaloudellisten muuttujien beeta-kertoimet aikasarjaregressiolla. Estimoitavien beeta-kertoimien avulla pyritään selittämään osakemarkkinaindeksien tuottojen vaihtelua. Regressiomallien parametrien estimoinnissa hyödynnetään pienimmän neliösumman menetelmää (ks. esimerkiksi Greene 2002, s.19-23).

Estimoidun regressiomallin tilastollisia ominaisuuksia⁶ tulee arvioida testaamalla mallin jäännöstermien autokorrelaatio, heteroskedastisuus ja normaalisuus (Tsay 2005, 85). Mallin jäännöstermien tilastollisten ominaisuuksien testaamisessa autokorrelaatiota tutkitaan Breusch-Godfrey Lagrange Multiplier (Breusch 1978; Godfrey 1978) testillä, heteroskedastisuutta Whiten (1980) testillä ja normaalijakautuneisuutta Jarque-Bera (1987) testillä. Regressiomallin selittävien muuttujien välinen liian voimakas korrelaatio saattaa heikentää regressiomallin tulosten luotettavuutta, joten muuttujien välistä multikollinearisuutta on myös testattava. Multikollinearisuutta arvioidaan laskemalla VIF-arvot jokaiselle regressiomallin selittäväälle muuttujalle.

Empiirisen osuuden viidennessä osiossa pyritään syventämään tilastollista aikasarja-analyysia ja lisäämään johtopäätösten merkittävyyttä. Muuttujien välistä dynamiikkaa analysoidaan Grangerin (1981) kausaliteettitestillä, jota on hyödynnetty kattavasti monissa aiemmissa tutkimuksissa (ks. esim. Guru-Gharan 2009; Muzindutsi & Sekhampu

⁶ Regressiomalli on tilastollisesti paras mahdollinen estimaattori silloin, kun se ei anna systemaattisesti virheellisiä arvioita (harhattomuus) ja on kaikista mahdollisista estimaattoreista tehokkain. Parasta mahdollista estimoitua regressiomallia kutsutaan englanniksi BLUE (Best Linear Unbiased Estimator) (Wooldridge 2012, 101–102.)

2013). Grangerin testin avulla voidaan saada selville muuttujien väliset syy-seuraussuhteet ja vaikutusten ajalliset viiveet, mikä on tärkeää pyrittäessä ennustamaan osakemarkkinoiden tuottoja.

4.2.2 Kuvailevat tilastotiedot

Osana tilastollista analyysia on syytä esittää tutkielman aineistosta kuvailevat tilastotiedot. Kuvailevien tilastotietojen avulla lukija saa nopean ja yksiselitteisen käsityksen tutkielman aineiston tilastollisista ominaisuuksista ja muuttujien todennäköisyysjakaumien muodoista.

Keskeinen kuvaileva tilastotieto on keskiarvo, jota hyödynnetään usein myös tietyn muuttujan odotusarvona. Osakemarkkinaindeksien ja makrotaloudellisten muuttujien keskimääräisen muutoksen laskennassa käytetään hyödyksi usein aritmeettista otoskeskiarvoa. Aritmeettinen otoskeskiarvo logaritmisille muutoksille voidaan laskea seuraavasti:

$$\bar{R}_t = \frac{1}{n-1} \sum_{t=1}^n R_t \quad (4.4)$$

Kaavassa (4.4) \bar{R}_t kuvaa logaritmisen muutoksen keskiarvoa, eli keskimääräistä tuotto- tai muutosvauhtia tutkimusperiodin aikana ja n kuvaa havaintojen lukumäärää tutkimusjakson aikana.

Koska tutkielman aineisto on kerätty kuukausinoteerauksin, kaavojen (4.1) ja (4.4) avulla saadaan laskettua muuttujan keskimääräinen suhteellinen muutos kuukauden aikana. Kuitenkin vuositason suhteellinen muutos antaa paremman kuvan tutkielman muuttujien kehityksestä tutkimusjakson aikana. Muunto vuositasolle tapahtuu kertomalla kaavan (4.4) arvo havaintojen määrällä vuodessa:

$$R_t^{pa} = R_t \times n \quad (4.5)$$

Kaavassa (4.5) R_t^{pa} on logaritminen, vuositasolle laskettu suhteellinen muutos ja n on havaintojen määrä vuodessa (eli 12).⁷

Tietyissä tutkimustilanteissa aineiston mediaani kuvaa otoksen keskilukua paremmin kuin keskiarvo (esim. palkkatilastoissa, koska todella korkeat palkat – joita on yleensä lukumäärällisesti suhteellisen vähän – vaikuttavat merkittävästi palkka-aineiston keskiarvoon). Mediaanin laskemiseksi aineiston havainnot on asetettava suuruusjärjestykseen.

⁷ *pa* viittaa lyhenteeseen per annum, joka on latinaa ja voidaan suomentaa sanalla ”vuodessa”.

Jos havaintojen lukumäärä on pariton, otoksen mediaani on keskimmäisin havainto suurusjärjestykseen asetetusta joukosta. Jos havaintojen lukumäärä on parillinen, mediaani lasketaan ottamalla keskiarvo kahdesta keskimmäisestä havainnosta. (Wooldridge 2012, 705.)

Keskiahajonnalla mitataan muutoksen vaihtelun suuruutta suhteessa sen keskiarvoon. Korkea keskiahajonta kertoo muuttujan suuresta vaihtelusta ja siten korkeasta epävarmuudesta muuttujan tulevasta arvosta. Muuttujan keskiahajonnan selvittämiseksi ensin lasketaan muuttujien otosvarianssi σ^2 seuraavalla tavalla:

$$\sigma^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{t=1}^n [(R_t - \bar{R}_t)^2] \quad (4.6)$$

Kaavassa (4.6) $(R_t - \bar{R}_t)^2$ viittaa hetkellä t havaitun suhteellisen muutoksen sekä keskimääräisen suhteellisen muutoksen välisen erotuksen neliöön. Lisäksi kaavassa (4.6) parametri n viittaa havaintojen lukumäärään. Otoskeskihajonta voidaan laskea lopuksi ottamalla neliöjuuri kaavan (4.6) avulla lasketusta otosvarianssista.

Vinous kuvaa muuttujan havaintojakauman symmetrisyyttä suhteessa aineistosta laskettuun keskiarvoon. Jakauman vinous on tärkeitä huomata, koska monet tilastolliset testit perustuvat oletukseen jakauman symmetrisyydestä. (Tsay 2005, 9.) Muuttujan vinous määritellään kaavan (4.7) mukaisesti:

$$S = \frac{\sum_{t=1}^T (R_t - \bar{R}_t)^3}{(n-1) * \sigma^3} \quad (4.7)$$

Kaavassa (4.7) hetkellä t havaitun suhteellisen muutoksen sekä keskimääräisen suhteellisen muutoksen välinen erotus ja muuttujan otoskeskihajonta σ korotetaan potenssiin kolme. Kaavassa (4.7) n viittaa puolestaan havaintojen lukumäärään. Jos kaavan (4.7) avulla laskettu vinousluku saa arvon nolla, jakauma on symmetrinen. Jos vinousluku on positiivinen, on jakauma oikealle vino ja tällöin suurin osa havainnoista on keskiarvoa pienempiä (jakauman pitkä häntä oikealle). Vastaavasti, jos vinousluku on negatiivinen, on jakauma vasemmalle vino ja tällöin suurin osa havainnoista on keskiarvoa suurempia (jakauman pitkä häntä vasemmalle vino). (Tsay 2005, 9.)

Huipukkuus kuvaa sitä, kuinka todennäköisesti muuttuja voi saada todella suuria tai todella pieniä havaintoja. Jos huipukkuutta tarkastellaan havaintojen muodostaman jakauman kuvaajan näkökulmasta, se kertoo kuinka paksut jakauman hännät ovat suhteessa sen muihin osiin. (Tsay 2005, 9.) Muuttujan huipukkuus määritellään kaavan (4.8) mukaisesti seuraavasti:

$$K = \frac{\sum_{t=1}^T (R_t - \bar{R}_t)^4}{(n-1) * \sigma^4} \quad (4.8)$$

Kaavassa (4.8) hetkellä t havaitun suhteellisen muutoksen sekä keskimääräisen suhteellisen muutoksen välinen erotus ja muuttujan otoskeskihajonta σ korotetaan potenssiin neljä. Lisäksi kaavassa (4.8) parametri n viittaa havaintojen lukumäärään. Jos kaavalla (4.8) saadaan huipukkuuden arvoksi kolme, tarkoittaa tämä sitä, että huipukkuus on sama kuin normaalijakaumalla. Jos huipukkuus on yli kolme, jakauma on paksuhäntäinen, eli keskiarvosta poikkeavat havainnot ovat todennäköisempiä kuin mitä normaalijakauma antaa olettaa. Huipukkuuden arvon ollessa alle kolme, jakauma on ohuthäntäinen ja siten poikkeavat havainnot ovat epätodennäköisempiä kuin normaalijakaumalla. (Tsay 2005, 9.)

Jarque-Bera (1987) testin avulla voidaan arvioida aineiston normaalijakautuneisuutta yhdistämällä kaavat (4.7) ja (4.8) kaavan (4.9) mukaisesti:

$$JB = \frac{S^2}{6/n} + \frac{K^2}{24/n} \quad (4.9)$$

Kaavassa (4.9) S viittaa muuttujan vinouteen, K muuttujan huipukkuuteen ja n otoksen kokoon. Jarque-Bera testin nollahypoteesina on väite, että aineiston jakauma on normaalijakautunut. Jos kaavan (4.9) perusteella lasketun testisuuren p-arvo on alle tilastollisen merkitsevyystason⁸, nollahypoteesi voidaan hylätä, ja todeta ettei aineisto ole normaalijakautunut. (Tsay 2005, 10.)

4.2.3 Aikasarjojen yksikköjuuritestit

Jos halutaan tutkia kahden tai useamman muuttujan välistä tilastollista riippuvuutta luotettavasti, aikasarjojen on oltava stationaarisia. Aikasarja on vahvasti stationaarinen silloin, kun sen havaintojen todennäköisyysjakauman muoto (eli keskiarvo ja varianssi) ei vaihtele tutkimusjakson eri kohdissa. Aikasarjan ollessa vahvasti stationaarinen, siitä otetun kahden eri otoksen keskiarvon ja varianssin tulisi olla identtiset. (Wooldridge 2012, 381.)

Aikasarjan todennäköisyysjakauman muodon vaihdellessa tutkimusjakson eri ajankohdissa, aikasarjan voidaan todeta olevan epästationaarinen. Jos aikasarjan keskiarvo vaihtelee yli ajan, aikasarjan kuvaajassa on havaittavissa selvästi nouseva tai laskeva trendi. (Enders 2004, 158–159.) Epästationaarisen aikasarjan käyttäminen regressio-

⁸ Tässä tutkielmassa Jarque-Bera testin tilastolliseksi merkitsevyystasoksi on valittu 5 prosenttia.

analyysissä saattaa aiheuttaa näennäisen regression (engl. spurious regression), jonka seurauksena regressiomallin antama tulos kahden muuttujan suhteesta on epätarkka. Tällöin regressiomalli voi saada korkean selityksasteen⁹, vaikka muuttujien välillä ei olisi tosiasiallista suhdetta. (Wooldridge 2012, 644–645.) Siten ennen regressioanalyysin laatimista, on syytä toteuttaa aikasarjojen yksikköjuuritestausta, jolla varmistetaan tutkittavan aineiston stationaarisuus.

Koska vahvasti stationaarista aikasarjaa on vaikea todistaa empiirisesti, aikasarjan heikko stationaarisuus, toiselta nimeltään kovarianssistationaarisuus, on usein riittävä ehto luotettavan tilastollisen analyysin laatimiselle (Wooldridge 2012, 381). Aikasarja on heikosti stationaarinen, jos sen odotusarvo (kaava 4.10) ja varianssi (kaava 4.11) ovat vakiot tarkasteluperiodin aikana. Lisäksi tällöin aikasarjan kahden havainnon välinen kovarianssi (kaava 4.12) ei riipu ajanhetkistä t ja s , vaan ajanhetkien välisestä ajasta $t - s$. Stationaarisen aikasarjan kuvaajassa ei kyetä havaitsemaan selkeää trendiä tai kausivaihtelua, ja havainnot muodostuvat pääosin tietyn arvon, kuten esimerkiksi nollan, ympärille. (Enders 2004, 53) Epästationaarisen aikasarjan keskiarvo ja varianssi puolestaan vaihtelevat yli ajan ja tällöin aikasarjan liikkeitä on mahdotonta ennustaa. Epästationaarisen aikasarjan sanotaan noudattavan tällöin satunnaiskulun mallia (engl. random walk model). (Enders 2004, 159.)

$$E(X_t) = \mu \quad (4.10)$$

$$Var(X_t) = \sigma^2 \quad (4.11)$$

$$Cov(X_t, X_{t+s}) = \gamma_{t-s} \quad (4.12)$$

Aikasarjojen stationaarisuutta voidaan tutkia yksikköjuuritestauksen avulla. Jos aikasarja on epästationaarinen, sen voidaan todeta sisältävän yksikköjuuren, eli stokastisen trendin (Wooldridge 2012, 394). Dickey ja Fuller (1979) kehittivät yhden ensimmäisistä aikasarjan stationaarisuuden testaamiseksi tarkoitetuista menetelmistä. Oletuksena Dickey-Fuller -testissä (DF-testi) on se, että muuttuja γ_t on peräisin yksiperiodisesta autoregressiivisestä¹⁰ prosessista, josta käytetään lyhennettä AR (1) -prosessi. DF-testin nollahypoteesin mukaan aikasarjalla on yksikköjuuri ($H_0: \rho = 1$), eli aikasarja on epästationaarinen. Vastahypoteesin mukaan aikasarjalla ei ole yksikköjuurta ($H_1: \rho < 1$), eli

⁹ Monimuuttujaregressiomallin hyvyttä, eli sopivuutta otoksen kanssa, voidaan kuvata selityksasteen avulla. Selityksaste kuvataan usein prosentteina ja sen symbolina on R^2 . Selityksaste kertoo, miten suuri suhteellinen osuus selitettävän muuttujan vaihtelusta on selitettävissä regressiomallin avulla. Aiheesta lisää luvussa 4.2.5.

¹⁰ Autoregressiivinen prosessi tarkoittaa lineaarista mallia, jossa tietyn havainnon arvo voidaan selittää aikasarjan edellisten havaintojen avulla (Greene 2002, 440).

aikasarja on stationaarinen. Yksinkertaisin DF-testi voidaan toteuttaa satunnaiskulun mallilla, jota on kuvattu kaavalla (4.13).

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4.13)$$

Kaavassa (4.13) Y_t viittaa aikasarjan arvoon (esimerkiksi osakkeen hinta/tuotto) hetkellä t , Y_{t-1} aikasarjan arvoon hetkellä $t - 1$, ε_t aikasarjan jäännöstermiin ja ρ DF-testissä estimoitavaan parametriin. Lisäksi DF-testi voidaan suorittaa kahdella muulla mallilla. Kaavassa (4.14) satunnaiskulun malliin (kaava (4.13)) on lisätty vakiotermin (engl. random walk plus drift model) ja kaavassa (4.15) vakiotermin lisäksi deterministinen aikatrendi.

$$Y_t = \mu + \rho Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4.14)$$

$$Y_t = \mu + \lambda_t + \rho Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4.15)$$

Kaavoissa (4.14) ja (4.15) μ on mallin vakiotermin ja λ_t deterministinen aikatrendi hetkellä t . DF-testissä aikasarja testataan hyödyntäen yhtä kaavoista (4.13) – (4.15). Testauksen kohteena on kaavojen (4.13) – (4.15) parametri ρ , joka estimoidaan suorittamalla t-testi¹¹ pienimmän neliösumman menetelmällä (Enders 2004, 181). T-testin tulosta verrataan taulukossa 2 esitettyihin kriittisiin arvoihin, jotka MacKinnon (1996) on johtanut tutkimuksessaan. Jos t-testin arvo on alle kriittisen arvon, testauksen nollahypoteesi voidaan hylätä. Tällöin aikasarjalla ei ole yksikköjuurta, eli se on stationaarinen. Jos t-testin arvo on yli kriittisen arvon, nollahypoteesia ei voida hylätä. (Enders 2004, 184.) Aikasarja tulee tällöin differoida, ja testaus suoritetaan uudelleen (Enders 2004, 165). Yksikköjuuritestaus on syytä toteuttaa niin monta kertaa, että t-testin arvo on alle kriittisen arvon va- litulla merkitsevyystasolla.

Taulukko 2 DF-testin kriittiset arvot eri merkitsevyystasoilla (MacKinnon 1996)

Malli	1%	5%	10%
$Y_t = \rho Y_{t-1} + \varepsilon_t$ (4.11)	-2,58	-1,94	-1,62
$Y_t = \mu + \rho Y_{t-1} + \varepsilon_t$ (4.12)	-3,46	-2,87	-2,57
$Y_t = \mu + \lambda_t + \rho Y_{t-1} + \varepsilon_t$ (4.13)	-4,00	-3,43	-3,14

¹¹ T-testissä parametri ρ estimoidaan kaavalla $\hat{\rho} = \frac{\sum_{t=1}^T Y_{t-1} * Y_t}{\sum_{t=1}^T Y_{t-1}^2}$, jossa T on otoksen koko ja $\hat{\rho}$ parametrin ρ estimaatti. DF-testin t-testiarvo saadaan kaavalla $\frac{\hat{\rho}-1}{\sigma(\hat{\rho})}$, jossa $\sigma(\hat{\rho})$ on estimoidun parametrin ρ keskihajonta.

Valittaessa kaavojen (4.13) – (4.15) väliltä testauksessa hyödynnettävää mallia, on syytä muodostaa aikasarjojen havainnoista kuvaajat, joiden avulla voidaan tunnistaa, onko aikasarjoissa havaittavissa selkeitä trendiä (jolloin valitaan kaava 4.15), vaihteleeiko aikasarja jonkin muun arvon kuin nollan ympärillä (jolloin valitaan kaava 4.14) tai vaihteleeiko aikasarja arvon nolla molemmin puolin (jolloin valitaan kaava 4.13). Kaavan (4.13) mallia käytettäessä t-testin lopputulosta verrataan taulukon 2 ylimmän rivin arvoihin, kaavan (4.14) mallia hyödynnettäessä keskimmäisimmän rivin arvoihin ja puolestaan kaavan (4.15) mallia käytettäessä alimman rivin arvoihin. (Enders 2004, 186.) Kuten muun muassa Masuduzzaman (2012) sekä Muzindutsi ja Sekhampu (2013), tässä tutkielmassa käytetään hyväksi yhden ja viiden prosentin merkitsevyystasoa¹², jolloin taulukon 2 neljännettä saraketta ei tule huomioida testauksessa.

DF-testi ei ole kuitenkaan riittävä, mikäli aikasarjan jäännöstermit ε_t ovat autokorreloituneita¹³. Tällaisessa tapauksessa muuttuja Y_t on peräisin monimutkaisemmasta AR(p)-prosessista. Tällöin taulukon 2 kriittiset arvot eivät ole riittäviä vertailukohtia t-testin arvoille. Ongelma voidaan ratkaista laajennetun DF-testin (ADF-testi) avulla, jossa huomioidaan monimutkaisempi autoregressiivinen prosessi lisäämällä alkuperäisiin kaavoihin (4.13 – 4.15) viivästetty differenssitermi. Lisäämällä viivästetty differenssitermi $\sum_{i=1}^p \beta_i \Delta Y_{t-i+1}$ kaavaan (4.13) saadaan kaavan (4.16) mukainen malli. Viivästetyn differenssitermin lisäyksen myötä taulukon 2 kriittisiä arvoja voidaan hyödyntää myös laajennetussa Dickey-Fuller -testissä. (Enders 2004, 190.)

$$\Delta Y_t = \rho Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta Y_{t-i+1} + \varepsilon_t \quad (4.16)$$

Käytettäessä laajennettua DF-testiä, on tärkeää määrittää oikein regression viivepituus, eli viivästettyjen differenssitermien lukumäärä. Liian vähäinen viivepituuksien määrä johtaa siihen, ettei parametria ρ voida estimoida tarkasti. Toisaalta liian suuri viivepituus heikentää testin tehokkuutta. (Enders 2004, 191.) Viivepituus voidaan määrittellä käytetyn aineiston perusteella. Puolivuotisaineistolla viivepituus on kaksi termiä, kuukausiaineistolla 12 termiä, viikkoaineistolla 52 termiä ja päiväaineistolla 365. (Kwon ja Shin 1999.) Vaihtoehtoisesti optimaalinen viivepituus voidaan päättää käyttämällä hy-

¹² Tilastollisella merkitsevyystasolla tarkoitetaan korkeinta sallittua todennäköisyyttä tehdä tilastollisen nollahypoteesin hylkäämisvirhe. Esimerkiksi viiden prosentin merkitsevyystasoa käytettäessä nollahypoteesi voidaan hylätä, jos todennäköisyys (p-arvo) sen virheelliselle hylkäämiselle (eli nollahypoteesi olisi oikein) on viisi prosenttia tai sen alle.

¹³ Aikasarjassa esiintyy autokorrelaatiota silloin, kun sarja ei ole satunnainen, vaan uusi havainto riippuu aikasarjan aiemmista havainnoista.

väksi niin sanottuja informaatiokriteereitä, kuten Akaiken- tai Schwarzin informaatiokriteeriä¹⁴ (Enders 2004, 193). Kuten Anari ja Kolari (2001) sekä Masuduzzaman (2012), tämän tutkielman empiirisen osuuden viivepituudet määritellään Akaiken informaatiokriteerien (AIC) perusteella.

4.2.4 Korrelaatioanalyysi

Korrelaatio mittaa kahden muuttujan välistä lineaarista riippuvuussuhdetta. Yleisin ja tunnetuin menetelmä korrelaation mittaamiselle on Pearsonin korrelaatiokerroin, joka mittaa kahden muuttujan keskiarvojen välistä lineaarista riippuvuutta. Kyseisen kertoimen haittana on kuitenkin se, että kertoimen arvoon vaikuttavat poikkeavat havainnot, jotka voivat yli- tai aliarvioida riippuvuuden voimakkuutta. (Wooldridge 2012, 739.)

Korrelaatio voi saada arvon väliltä $[-1, +1]$. Mitä suuremman itseisarvon kahden muuttujan välinen korrelaatio saa, sitä voimakkaampi on kyseisten muuttujien välinen lineaarinen riippuvuussuhde. Korrelaation arvon ollessa tasan yksi, muuttujien välillä on täydellinen lineaarinen riippuvuussuhde ja arvon ollessa nolla, muuttujien välillä ei ole lineaarista riippuvuutta ollenkaan. Kun korrelaatio saa positiivisen arvon, muuttujat ovat suorassa riippuvuussuhteessa. Tällöin yhden muuttujan arvon noustessa, usein samanaikaisesti kohoaa myös toisen muuttujan arvo. Puolestaan korrelaation ollessa negatiivinen, muuttujat ovat käänteisessä riippuvuussuhteessa. Tällöin yhden muuttujan arvon laskeessa, toisen muuttujan arvo samanaikaisesti yleensä nousee. (Tsay 2005, 25 – 26.)

Aikasarja-analyysissä korrelaation suuruus voidaan laskea kahden muuttujan samanaikaisten havaintojen välillä. Tässä tutkielmassa on kuitenkin otettava huomioon se seikka, että makrotaloudellisista muuttujista ilmoitetaan julkisuuteen usein vasta kuukauden viiveellä. Esimerkiksi tammikuun kuluttajahintaindeksin pistelukema julkaistaan usein vasta helmikuussa. Siten tämän tutkielman kannalta ei ole järkevää tarkastella pelkästään kahden aikasarjan samalle hetkelle kohdistuvien havaintojen korrelaatiota, vaan laskea arvot myös viiveiden avulla, kuten muun muassa Chen ym. (1986) sekä Anari ja Kolari (2001) ovat tehneet tutkimuksissaan. Kahden muuttujan viivästettyjä korrelaatioita voidaankin tarkastella ristikorrelaation (engl. cross correlation) avulla.

Ristikorrelaation laskukaava on esitetty kaavassa (4.17).

$$\rho_{xy}(t) = \frac{E[(X_t - \mu_x) * (Y_t - \mu_y)]}{\sigma_x * \sigma_y} \quad (4.17)$$

¹⁴ Informaatiokriteerit ovat mallinvalintakriteereitä, joiden avulla pyritään löytämään paras mahdollinen (mahdollisimman pieni jäännöstermien neliöiden summa) regressiomalli. Informaatiokriteerit ”sakottavat” muuttujan lisäämistä regressiomalliin kasvattamalla kriteerifunktion arvoa paitsi, jos muuttujan lisäys pienentää jäännöstermien neliöiden summaa tarpeeksi paljon. Paras malli on sellainen, joka minimoi kriteerifunktion arvon. (Greene 2002, 159.)

Kaavassa (4.17) $\rho_{xy}(\tau)$ on muuttujien x ja y välisen ristikorrelaation arvo hetkellä t , $E[(X_t - \mu_x) * (Y_t - \mu_y)]$ muuttujien x ja y välinen kovarianssi sekä σ_x muuttujan x keskihajonta ja σ_y muuttujan y keskihajonta (Tsay 2005, 340). Kaavan (4.17) avulla laskettu korrelaation arvo on tilastollisesti merkitsevä (eli poikkeava nolasta) silloin, kun korrelaation arvo on suurempi kuin kaavalla (4.18) laskettu kriittinen arvo (Tsay 2005, 344).

$$\frac{2}{\sqrt{n - |k|}} \quad (4.18)$$

Kaavassa (4.18) n viittaa havaintojen lukumäärään ja k viivepituuteen. Evans (1996) on ehdottanut korrelaation arvoille luokittelua, joka on kelvollinen tapa kuvailla sanallisesti muuttujien välisen lineaarisen riippuvuussuhteen voimakkuutta. Voimakkuuksien tulkinnat ovat esiteltyinä taulukossa 3. Korrelaatiokertoimen itseisarvon ollessa alle 0,40, kahden muuttujan välisen lineaarisen riippuvuussuhteen voidaan todeta olevan heikkoa. Jos korrelaatio jää alle $|0,20|$, lineaarisen riippuvuuden voimakkuus on todella heikkoa.

Taulukko 3 Korrelaatiokertoimien arvojen sanallinen tulkinta

Korrelaatio	Tulkinta
0 - 0,19	Todella heikko
0,20 - 0,39	Heikko
0,40 - 0,59	Keskivahva
0,60 - 0,79	Vahva
0,80 - 1,00	Todella vahva

Kahden muuttujan välisen korrelaation arvon ollessa $|0,60|$ tai sen yli, voidaan korrelaation todeta olevan vahvaa. Jos korrelaatio ylittää itseisarvon 0,8, riippuvuus on todella vahvaa ja tällöin muuttujien muutokset ovat lähes identtiset toistensa kanssa.

Jotta voitaisiin tilastollisesti vertailla sitä, miten eri makrotaloudelliset muuttujat korreloivat osakemarkkinaindeksien kanssa, on syytä toteuttaa korrelaatioiden z-arvoihin perustuvat vertailutestaukset (Dunn ja Clark 1969; Steiger 1980) Korrelaatioiden vertailutestauksessa nollahypoteesina on väite, että kaksi korrelaatiota eivät tilastollisesti eroa toisistaan ($H_0: \rho_{jk} = \rho_{jh}$). Testaus perustuu siis hypoteesiin, jonka mukaan muuttujien j ja k välinen korrelaatio ei tilastollisesti poikkea muuttujien j ja h välisestä korrelaatiosta. Testauksen vastahypoteesina on puolestaan $H_1: \rho_{jk} \neq \rho_{jh}$.

Kun vertaillaan yhden muuttujan korrelointia kahden eri muuttujan kanssa samalla hetkellä, vertailutestaus perustuu kaavan (4.19) antaman arvoon.

$$z_1 = (n - 3)^{1/2} * (z_{jk} - z_{jh}) * (2 - 2 * \bar{s}_{jk,jh})^{-1/2} \quad (4.19)$$

Kaavassa (4.19), z_1 on se arvo, jonka perusteella lasketaan, voidaanko nollihypoteesi hylätä vai ei¹⁵. n on puolestaan otoksen koko, z_{jk} ja z_{jh} ovat ns. z-muunnoksia, jotka voidaan johtaa kaavan (4.20) avulla sekä $\bar{s}_{jk,jh}$ kahden korrelaation muodostaman varianssi-kovarianssimatriisin estimaatti, joka voidaan laskea kaavan (4.21) avulla.

$$z_{jk} = 0.5 * \ln\left(\frac{1 + \rho_{jk}}{1 - \rho_{jk}}\right) \quad (4.20)$$

$$\bar{s}_{jk,jh} = \frac{[(\rho_{kh})(1 - \bar{\rho}^2 - \bar{\rho}^2) - 0.5 * (\bar{\rho}) * (\bar{\rho})(1 - \bar{\rho}^2 - \bar{\rho}^2 - \rho_{kh}^2)]}{(1 - \bar{\rho}^2)(1 - \bar{\rho}^2)} \quad (4.21)$$

Kaavassa (4.20), z_{jk} on muuttujien j ja k z-arvo ja ρ_{jk} kyseisten muuttujien välinen korrelaatiokerroin. Kaavaa (4.20) hyödynnetään luonnollisesti samalla tavalla laskettaessa muuttujien j ja h välinen z-arvo. Kaavassa (4.21) ρ_{kh} on muuttujien k ja h välinen korrelaatio, $\bar{\rho}$ on keskiarvo muuttujien j ja k sekä muuttujien j ja h välisistä korrelaatioista.

Kun halutaan verrata kahden saman muuttujan korrelaatioita eri ajankohdissa, korrelaatioiden vertailutestaus suoritetaan kaavan (4.22) avulla.

$$z_2 = (n - 3)^{\frac{1}{2}}(z_{jk} - z_{hm})(2 - 2 * \bar{s}_{jk,hm})^{-1/2} \quad (4.22)$$

Kaavassa (4.22) n viittaa otoksen kokoon, z_2 on se arvo, jonka perusteella voidaan laskea testauksen tilastollinen merkitsevyys ja päätellä, voidaanko nollihypoteesi hylätä, z_{jk} viittaa muuttujien j ja k hetkellä t lasketun korrelaation z-muunnokseen ja z_{hm} viittaa muuttujien h ja m ($j = h, k = m$) hetkellä $t+1$ lasketun korrelaation z-muunnokseen. Molemmat z-muunnokset voidaan laskea kaavan (4.20) avulla. Kaavan (4.22) viimeinen muuttuja, $\bar{s}_{jk,hm}$ saadaan laskettua kaavan (4.23) avulla.

$$\bar{s}_{jk,hm} = 0.5 * (A + B + C + D) \quad (4.23)$$

Kaavassa (4.23) A on notaatio tulosta $(\rho_{jh} - \rho_{jk} * \rho_{kh}) * (\rho_{km} - \rho_{kh} * \rho_{hm})$, B tulosta $(\rho_{jm} - \rho_{jh} * \rho_{hm}) * (\rho_{kh} - \rho_{kj} * \rho_{jh})$, C tulosta $(\rho_{jh} - \rho_{jm} * \rho_{mh}) * (\rho_{km} - \rho_{kj} * \rho_{jm})$ ja D tulosta $(\rho_{jm} - \rho_{jk} * \rho_{km}) * (\rho_{kh} - \rho_{km} * \rho_{mh})$. Huomioitavaa on se, että korrelaatioiden vertailutestauksia voidaan suorittaa vain ja ainoastaan silloin, kun molemmat testauksen korrelaatiot ovat tilastollisesti merkitseviä, eli poikkeavat nollasta.

¹⁵ Kaavan (4.17) avulla laskettu arvo testataan t-testillä, ja testin lopputulosta (p-arvo) verrataan tilastolliseen merkitsevyystasoon.

Luonnollisesti, jos ainoastaan toinen kahdesta korrelaatiosta on tilastollisesti merkitsevä, voidaan tämän todeta olevan myös tilastollisesti suurempi kuin tilastollisesti merkityksellisen korrelaatio.

Korrelaatio on helposti ymmärrettävä kahden muuttujan välisen lineaarisen riippuvuuden suure. Sillä on kuitenkin useita heikkouksia. Siitä huolimatta, että kahden muuttujan välinen korrelaatio olisi suuri, ei kyseisten muuttujien välille voida olettaa syy-seuraussuhdetta pelkän korrelaatioanalyysin perusteella. Korrelaatio voi olla myös pelkkää yhteensattumaa tai seurausta jostain kolmannelta tekijältä. Lisäksi korrelaatioanalyysin perusteella ei voida päätellä, miksi kahden muuttujan välillä on olemassa lineaarinen riippuvuusuhde. Korrelaatio ei myöskään kerro kumpi muuttuja vaikuttaa toiseen. Se, että kahden muuttujan välillä ei havaita korrelaatiota, ei tarkoita sitä, etteikö kahden muuttujan välillä voisi olla vuorovaikutussuhdetta – riippuvuus saattaa olla tällöin epälineaarista. (Aggarwal ja Ranganathan 2016.)

Heikkouksistaan huolimatta korrelaatio on kuitenkin käyttökelpoinen tilastollinen suure ja luo pohjan monimutkaisemmille testauksille. Korrelaation avulla on mahdollista havaita vuorovaikutussuhteen voimakkuus sekä suunta. Myöhemmillä, yksityiskohtaisemmillä testauksilla voidaan rajata riippuvuuden todellista luonnetta ja parhaimmassa tapauksessa havaita kahden muuttujan välinen kausaalisuus, eli syy-seuraussuhde. (Aggarwal ja Ranganathan 2016.)

4.2.5 *Monimuuttujaregressioanalyysi*

Varsinaisen aikasarja-analyysin kolmannessa vaiheessa estimoidaan ja analysoidaan monimuuttujaregressiomallit, joiden avulla pyritään analysoimaan sitä, miten makrotaloudellisten muuttujien muutokset vaikuttavat tutkielman osakemarkkinaindeksien tuottojen muutoksiin. Makrotaloudelliset muuttujat valitaan selittäviksi muuttujiksi ja osakeindeksien tuotot selitettäväksi muuttujiksi, koska tämä on linjassa niiden aikaisempien tutkimusten kanssa, jotka ovat tutkineet tämän tutkielman aihetta. Toisekseen kyseinen asetelma on myös investointipäätösten kannalta relevantimpi: sijoittajalle on tärkeämpää tietää, miten makrotalouden muutokset vaikuttavat tuottoihin kuin se, miten tuotot vaikuttavat makrotalouteen. Monimuuttujaregressiot estimoidaan sekä koko tutkimusperiodille että kolmelle ala-aikaperiodille ja näin ollen tutkielmassa estimoidaan neljä regressiomallia sekä yleiselle että vastuulliselle osakemarkkinaindeksille (yhteensä siis $4 \cdot 2 = 8$ kappaletta regressioita).

Monimuuttujaregressio tarkoittaa sellaista regressiomallia, jossa selittävien muuttujien lukumäärä on suurempi kuin yksi. Siten monimuuttujaregressiomalli tarkastelee sitä, kuinka eri muuttujat yhdessä kykenevät selittämään selitettävän muuttujan muutoksia.

(Wooldridge 2012, 21.) Regressiomalli perustuu Rossin (1976) kehittämään arbitraasi-hinnoittelumalliin ja sen tarkoituksena on tutkia muuttujien välisiä riippuvuussuhteita kaavan (4.24) mukaisesti:

$$Y = c + \beta_1 * X_1 + \beta_2 * X_2 + \beta_3 * X_3 + \dots + \beta_n * X_n + \varepsilon \quad (4.24)$$

Kaavassa (4.24) Y viittaa selitettävään muuttujaan, c regressiomallin vakiotermin, β_i i :nnen selittävän muuttujan beeta-kertoimeen, X_i selittävään muuttujaan ja ε regressiomallin jäännöstermiin. Regressiomallissa estimoitavat beeta-kertoimet voidaan puolestaan laskea kaavan (4.25) mukaisesti (Ross 1976):

$$\beta_i = \frac{\sigma_{Y,X_i}}{\sigma_{X_i}^2} = \rho_{y,x_i} * \frac{\sigma_Y}{\sigma_{X_i}} \quad (4.25)$$

Kaavassa (4.25) β_i viittaa muuttujien Y ja X_i väliseen beeta-kertoimeen, σ_{Y,X_i} kyseisten muuttujien väliseen kovarianssiin, $\sigma_{X_i}^2$ muuttujan X_i varianssiin, ρ_{y,x_i} muuttujien väliseen korrelaatioon ja σ_Y sekä σ_{X_i} muuttujien Y ja X_i keskihajontoihin (Ross 1976). Kaavasta (4.25) voidaan havaita se, kuinka läheinen muuttuja beeta-kerroin on korrelaatiolle.

Tässä tutkielmassa selittävinä muuttujina ovat makrotaloudelliset muuttujat. Korko- ja valuuttamuuttujaa lukuun ottamatta selittävien muuttujien vaikutusta selitettävään muuttujaan tarkastellaan yhden kuukauden viiveellä. Tämä voidaan perustella sillä seikalla, että korot ja valuutat noteerataan rahoitusmarkkinoilla jatkuva-aikaisesti yhdessä osakkeiden kanssa. Siten on perusteltua olettaa, että näissä kahdessa muuttujassa tapahtuvat muutokset vaikuttavat välittömästi osakkeiden hintoihin. Toisaalta tutkielman muiden muuttujien arvot julkaistaan usein vasta kuukauden viiveellä, ja siten on realistista olettaa, että esimerkiksi tammikuun kuluttajahintaindeksin muutos vaikuttaa osakkeiden hintoihin vasta helmikuussa. Täten tässä tutkielmassa estimoitavat regressiomallit ovat kaavan (4.26) mukaisia:

$$ESI_t = c + \beta_1 * KHI_{t-1} + \beta_2 * THI_{t-1} + \beta_3 * Korko_t + \beta_t * Valuutta_t + \beta_t * Tuotanto_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4.26)$$

Kaavassa (4.26) c on regressiomallin vakio-termi. ESI_t -muuttujan sijasta on muuttuja TMI_t , kun tarkastellaan makrotaloudellisten muuttujien ja yleisen osakemarkkinaindeksin välisiä riippuvuuksia. Kaavassa (4.26) alaindeksi t viittaa ajanhetkeen t ja $t - 1$ ajanhetkeä t edeltävään kuukauteen.

Koska tutkielman jokaisesta muuttujasta otetaan ennen regressiomallin estimointia logaritmiset differenssit, estimoitavat beeta-kertoimet kuvastavat lyhyen aikavälin joustoa:

ne siis kuvastavat sitä välitöntä prosentuaalista muutosta osakemarkkinaindeksin tuotoissa, kun selittävä muuttuja muuttuu yhden prosentin. Esimerkiksi kaavan (4.26) parametri $\beta_3 * Korko_t$ kuvastaa vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuoton joustoa suhteessa koron muutokseen. Jos β_3 on positiivinen ja korkomuuttuja kasvaa (laskee) yhdellä prosentilla, β_3 :lle estimoitu arvo kuvastaa sitä paljonko osakemarkkinaindeksin tuottovauhti kasvaa (laskee) prosentuaalisesti – olettaen, että samanaikaisesti kaavan (4.26) muut selittävät muuttujat eivät muutu. Toisaalta, jos β_3 on negatiivinen ja korkomuuttuja kasvaa (laskee) yhdellä prosentilla, β_3 kuvastaa sitä paljonko osakemarkkinaindeksin tuottovauhti laskee (kasvaa) korkomuuttujan muutoksen seurauksena. (Wooldridge 2012, 357.)

Regressiomallin parametrit estimoidaan pienimmän neliösumman menetelmällä (PNS). PNS-menetelmässä määritetään kaavan (4.26) parametrit (beeta-kertoimet ja vakiotermin c) siten, että regressiomallin jäännöstermien, eli ε_t , neliöiden summa on mahdollisimman pieni. Tehtävänä on siis minimoida kaavan (4.27) mukainen funktio:

$$\sum_{i=1}^n e_i^2 = \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2 \quad (4.27)$$

Kaavassa (4.27) Y_i viittaa selitettävän muuttujan todelliseen arvoon ja \hat{Y}_i viittaa ennusteeseen, joka on saatu estimoidulla regressiofunktioilla. Siten PNS-menetelmän tavoitteena on minimoida selitettävän muuttujan todellisen ja ennustetun arvon erotuksen neliö, eli pyrkiä luomaan malli, jonka avulla voitaisiin mahdollisimman tarkasti ennustaa selitettävän muuttujan arvoja. (Wooldridge 2012, 30.)

Kun estimoituja beeta-kertoimia arvioidaan yksittäin, on tärkeää tarkastella niiden tilastollista merkitsevyyttä. Tilastollisen merkitsevyyden testaus suoritetaan p -arvon eli havaitun merkitsevyyden perusteella. Havaittu merkitsevyyden tulos tulkitaan todennäköisyydeksi tehdä hylkäämisvirhe, eli nollahypoteesi hylätään, vaikka sitä ei pitäisi hylätä. Havaittu merkitsevyyden tulos lasketaan t -testiin perustuen. (Wooldridge 2012, 133–135.)
Päätössäännöt testissä ovat:

- Jos $p < \alpha$, H_0 hylätään (beeta-kerroin on tilastollisesti merkitsevä)
- Jos $p > \alpha$, H_0 hyväksytään (beeta-kerroin on tilastollisesti merkityksetön, eli ei poikkea nolasta)

Päätössäännöissä p viittaa havaittuun merkitsevyyden tasoon ja α ennalta määritettyyn tilastolliseen merkitsevyyden tasoon (tässä tutkielmassa 5 prosenttia¹⁶), jota havaittu merkitsevyyden taso ei saa ylittää, jotta nollahypoteesi voidaan hylätä.

¹⁶ Viiden prosentin merkitsevyyden taso on vakiintunut akateemisessa kirjallisuudessa tilastolliseksi merkitsevyyden tasoksi, koska teorian on oltava 95 prosentin varmuudella tosi, jotta se kannattaa raportoida yleisölle (Aldrich 1997). Toisaalta 95 prosenttia normaalijakauman ”todennäköisyysmassasta” on noin kahden (1.96) hajonnanmitan päässä keskiarvosta.

Kaavan (4.26) mukaisen regressiomallin hyvyttä, eli sopivuutta aineiston kanssa, voidaan arvioida korjatun selitysasteen (engl. adjusted R-Squared) ja F-testisuureen avulla. Regressiomallin korjatun selitysasteen arvo 1 tarkoittaa täydellistä sopivuutta: Tällöin estimoidun regressiomallin avulla voidaan selittää 100 prosenttia selitettävän muuttujan muutoksesta. Toisaalta, korjatun selitysasteen ollessa 0, regressiomallin avulla ei voida selittää selitettävän muuttujan muutoksia ollenkaan. Korjattu selitysaste poikkeaa tavallisesta selitysasteesta (engl. R-Squared) sillä, että se huomioi selittävien muuttujien lisäyksestä aiheutuvan regressiomallin selitysasteen keinotekoisen parantumisen. (Wooldridge 2012, 202.)

Estimoitujen beeta-kertoimien yhteistä merkitsevyyttä voidaan testata F-testillä. Nollahypoteesina on väite, että yksikään beeta-kertoimista ei ole tilastollisesti nollassa poikkeava. Vastahypoteesin mukaan ainakin yksi beeta-kerroin on nollassa poikkeava. Käytännössä F-testillä arvioidaan, onko estimoitu regressiomalli kokonaisuudessa tilastollisesti merkitsevä. F-testisuure muodostetaan kaavan (4.28) mukaisesti:

$$F = \frac{R^2/k}{(1 - R^2)/(n - k - 1)} \quad (4.28)$$

Kaavassa (4.28) R^2 viittaa tavalliseen selitysasteeseen, n otoskoko ja k selittävien muuttujien lukumäärään. Kaavasta nähdään, että F-testisuure saa pienimmän arvonsa (nolla) silloin, kun selitysaste on nolla.

Lineaarinen regressiomalli perustuu viiteen oletukseen, jotka ovat (Wooldridge 2012, 350–355):

1. Jäännöstermin odotusarvo on nolla
2. Jäännöstermin varianssi on vakio
3. Jäännöstermin arvo ei riipu toisten häiriötermien arvoista
4. Jäännöstermi on normaalijakautunut
5. Selittävien muuttujien välillä ei ole multikollineaarisuutta

Jos kaikki viisi oletusta pitävät paikkansa, regressiomallin voidaan sanota olevan paras mahdollinen lineaarinen estimaattori (engl. BLUE = Best Linear Unbiased Estimator). Tällöin PNS-estimaattorit ovat harhattomia (engl. unbiased) eli eivät anna systemaattisesti virheellisiä arvioita. Oletusten voimassaollessa PNS-estimaattorit ovat myös tehokkaita (engl. efficient). Tehokas PNS-estimaattori tarkoittaa sitä estimaattoria, jolla on harhattomien estimaattoreiden joukossa pienin varianssi, eli se antaa tarkimmat tulokset. Estimaattoria valittaessa on syytä ottaa huomioon myös otoksen koko. Tarkentuvuudella tarkoitetaan sitä, että otoskoko kasvattamalla estimaattori saadaan yhä tarkemmaksi. Tarkentuvuudella on merkitystä silloin, jos käytettävissä ei ole harhatonta estimaattoria. Riittävän suurella otoskoolla saadaan riittävän tarkka approksimaatio estimaattorin otantajakaumasta. (Wooldridge 2012, 373.)

Ensimmäinen oletus perustuu ajatukseen, että jäännöstermi vaihtelee nollan molemmin puolin siten, että negatiiviset ja positiiviset arvot kumoavat toisensa summattaessa ne yhteen. Oletuksen voi katsoa olevan voimassa, mikäli regressiomalliin sisällytetään vakiotermin, kuten kaavassa (4.26) on tehty. (Wooldridge 2012, 351.)

Toinen oletus tarkoittaa sitä, että jäännöstermin varianssi on samansuuruinen kaikissa aineiston osissa. Ehto edustaa oletusta homoskedastisuudesta. Jos ehto ei ole voimassa, eli jäännöstermi vaihtelee riippuen muuttujan arvosta, kyse on heteroskedastisuudesta. Heteroskedastisuudesta seuraa, että beeta-kertoimet eivät ole enää kaikista tehokkaimpia. (Watsham ja Parramore 1997.) Whiten testin (1980) avulla voidaan tutkia heteroskedastisuutta. Testissä muodostetaan regressioyhtälö, jossa selitettävänä muuttujana on jäännöstermien neliö ja selittäjinä muuttujina alkuperäisen regressiomallin selittäjät, näiden neliöt sekä keskinäiset tulot. Testin regressio näyttää kaavan (4.29) mukaiselta:

$$e_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 * x_t + \alpha_2 * z_t + \alpha_3 * x_t^2 + \alpha_4 * z_t^2 + \alpha_5 * x_t * z_t + \varepsilon_t \quad (4.29)$$

Testi perustuu F-testisuureen tarkasteluun. Nollahypoteesina on väite, että jäännöstermi on heteroskedastinen. Whiten testin (1980) valintaa heteroskedastisuuden testausmenetelmäksi puoltaa se, että kyseinen testausmenetelmä sopii suurille otoksille ja se on saatavilla Eviews 9 -ohjelmistossa.

Kolmas oletus koskee jäännöstermien riippumattomuutta muista jäännöstermeistä. Toisin sanoen jäännöstermit eivät saa korreloida keskenään ja jäännöstermin arvosta tietystä havainnossa ei voida päätellä sen arvoa toisen havainnon kohdalla. Jos oletus ei ole voimassa, on kysymys autokorrelaatiosta. Jos autokorrelaatiota esiintyy, beeta-kertoimet ovat harhattomia, mutta eivät tehokkaita. Jäännöstermien autokorrelaation testaus perustuu Breusch-Godfrey Lagrange Multiplier -testiin (Breusch 1978; Godfrey 1978) kaavan (4.30) mukaisesti:

$$e_t = \alpha_0 + \alpha_1 * X_{t,1} + \alpha_2 * X_{t,2} + \rho_1 * \hat{e}_{t-1} + \rho_2 * \hat{e}_{t-2} + \dots + \rho_p * \hat{e}_{t-p} + \varepsilon_t \quad (4.30)$$

Kaavassa (4.30) \hat{e}_{t-j} viittaa häiriötermin viivästettyyn arvoon, ρ_j testauksessa estimoitavaan kertoimeen, alaindeksi p valittuun viivepituuteen, $X_{t,i}$ selitettävän muuttujan i arvoon hetkellä t ja α_i selitettävälle muuttujalle i estimoituun kertoimeen. Testauksen nollahypoteesina on väite, että autokorrelaatiota ei esiinny jäännöstermien välillä ($H_0: \rho_j = 0$, kaikille j). Testaus perustuu F-testisuureeseen.

Neljännän oletuksen mukaan jäännöstermit ovat normaalijakautuneita. Normaalijakautuneisuutta voidaan arvioida Jarque-Bera testin avulla (ks. kaava (4.9)). Normaalijakaumaoletuksen rikkoutuminen ei kuitenkaan aiheuta toimenpiteitä tässä tutkielmassa,

koska tarpeeksi suurissa otoksissa ($n > 20$), oletuksen rikkoutuminen ei vaikuta merkittävästi lineaarisen regression lopputulokseen (Schmidt 2017; Wooldridge 2012, 176).

Viides oletus koskee kollinearisuutta. Jos selittävien muuttujien välillä on lineaarista riippuvuutta, muuttujat ovat kollineaarisia. Jos lineaarista riippuvuutta on useamman kuin kahden muuttujan välillä, puhutaan multikollineaarisuudesta. Multikollinearisuus muodostuu ongelmaksi, mikäli se on liian voimakasta. Multikollineaarisuudesta seuraa, että beeta-kertoimista tulee helpommin tilastollisesti ei-merkitseviä, myös silloin kun muuttuja olisi teoreettisesti relevantti ja pystyisi lisäämään koko regressiomallin selitysvoimaa. Multikollineaarisuudesta seuraa myös, että estimaatit ovat herkempiä pienille muutoksille aineistossa. (Wooldridge 2012, 97.) Selittäjien välisen lineaarisen riippuvuuden voimakkuutta voidaan tarkastella VIF-arvon (engl. variance-inflating factor) avulla. Kahden selittäjän tapauksessa, VIF on kaavan (4.31) mukainen:

$$VIF = \frac{1}{(1 - \rho_{1,2})} \quad (4.31)$$

Kaavassa (4.31) $\rho_{1,2}$ viittaa kahden selittävän muuttujan väliseen korrelaatioon. VIF saa pienimmän mahdollisen arvon – eli arvon yksi – kun selittäjien välinen korrelaatio on nolla. Kun selittäjien välinen korrelaatio kasvaa, VIF-arvokin kasvaa ja samalla kertoimen tehokkuus heikkenee. Kun korrelaatio lähestyy itseisarvoltaan ykköstä, VIF lähestyy ääretöntä. Jos VIF-arvo on yli 10, multikollineaarisuuden voidaan todeta olevan ongelma estimoinnissa. Multikollinearisuus ei ole puolestaan ongelma silloin, kun VIF-arvo on lähellä ykköstä. (Wooldridge 2012, 98.)

4.2.6 *Grangerin kausaaliiteettitestausta*

Kausaaliiteetti tarkoittaa, että yhden muuttujan arvot aiheuttavat toisen muuttujan arvot, eli niiden välillä on syy-seuraussuhde. Grangerin (1969) kehittämää kausaaliiteetin testausmenetelmää on käytetty laajasti hyväksi aikasarjojen riippuvuuksien tarkastelussa ja ennustamisessa. Grangerin kausaaliiteettitestausta kertoo kahden muuttujan välisestä syy-seuraussuhteesta, jota voidaan testata muuttujien viivästettyjen arvojen avulla. Testauksen tarkoituksena on siis arvioida sitä, pystyykö yhden muuttujan viivästetyillä arvoilla selittämään ja ennustamaan toisen muuttujan arvoja. Lisäksi Grangerin kausaaliiteettitestausta kertoo, kuinka suurilla viiveillä muuttuja aiheuttaa muutoksia toisessa muuttujassa. Grangerin kausaaliiteettitestausta kahden stationaarisen aikasarjan (Y_t ja X_t) välillä mallinnetaan vektoriautoregressiivisillä regressioilla (ns. VAR-regressiot) kaavojen (4.32) ja (4.33) mukaisesti. (Enders 2003, 283–284.)

$$\Delta Y_t = \alpha + \sum_{i=1}^n \beta_i * \Delta X_{t-i} + \sum_{i=1}^n \beta_i * \Delta Y_{t-i} + \epsilon_t \quad (4.32)$$

$$\Delta X_t = \alpha + \sum_{i=1}^n \beta_i * \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=1}^n \beta_i * \Delta X_{t-i} + \epsilon_t \quad (4.33)$$

Kaavassa (4.32) ja (4.33) ΔY_t viittaa muuttujan Y muutokseen tarkasteluhetkellä t , ΔX_t muuttujan X muutokseen tarkasteluhetkellä t , α on regression vakiotermi, ΔY_{t-i} muuttujan Y viivästettyjen arvojen muutokset, ΔX_{t-i} muuttujien X viivästettyjen arvojen muutokset, β_i on testauksessa estimoitava kerroin ja ϵ_t regression jäännöstermi.

Testissä nollahypoteeseja on kaksi. Ensimmäisenä nollahypoteesina on väite, että muuttuja X ei Granger-aiheuta (engl. Granger cause) muuttujaa Y . Jos nollahypoteesi on tosi, muuttujalle ΔX_{t-i} estimoidut kertoimet β_i saisivat kaikki arvon nolla. Toinen nollahypoteesi on muutoin sama, mutta vastakkaissuuntainen. Vastahypoteesina puolestaan on väite, että muuttuja X Granger-aiheuttaa muuttujan Y . Vastahypoteesi todetaan oikeaksi, kun estimoidut kertoimet β_i saavat nollasta poikkeavan arvon. Jos muuttujan arvo Granger-aiheuttaa toisen muuttujan arvot, muuttujien välillä on tilastollista kausaliteettia. Kun kaavojen (4.32) ja (4.33) regressiot on suoritettu, kertoimien β_i tilastollista merkittävyyttä voidaan testata F-testin avulla (ks. kaava (4.28) luvussa 4.2.5).

Tärkeä pohdinnan aihe on kaavoissa (4.32) ja (4.33) hyödynnettävät viivepituudet i . On aineistokohtainen kysymys, montako viivettä regressioon sisällytetään (Wooldridge 2012, 658). Viiveiden määrä voidaan päättää hyödyntämällä informaatiokriteereitä. Useiden aikaisempien tutkimusten tapaan (ks. esim. Anari ja Kolari 2001) tämän tutkielman viivepituudet määritellään Akaiken informaatiokriteerin avulla.

On tärkeää ymmärtää se, että testauksen perusteella päätelty tilastollinen kausaliteetti ei tarkoita välttämättä sitä, että yhden muuttujan arvot olisivat toisen muuttujan seuraus tai muuttujien välillä olisi tosiasiallinen syy-seuraussuhde (Eviews 2016). Lisäksi on huomioitava se seikka, että Granger-kausaliteetti paljastaa ainoastaan kahden muuttujan välisen syy-seuraussuhteen suunnan, mutta se ei kerro sitä, onko riippuvuussuhde samansuuntainen vai käänteinen (Wooldridge 2012, 658).

4.3 Muuttujien esittely

Tämän luvun tarkoitus on käydä tarkemmin läpi tutkimuksen eri makrotaloudelliset muuttujat. Muuttujien aikasarjojen kehityskaaren esittely ja analysointi tapahtuvat aikasarjojen kuvaajien avulla.

4.3.1 Osakemarkkinaindeksit

Tutkielman osakemarkkinoita edustavat vastuullisen osakesijoittamisen periaatteiden mukaisesti rakennettu EURO STOXX Sustainability-osakehintaindeksi ja euroalueen yleistä osakemarkkinoiden kulkua kuvaava EURO STOXX Total Market-osakehintaindeksi. Molempiin osakeindekseihin on valittu yhtiöitä seuraavista 12 euroalueeseen kuuluvasta valtiosta: Belgia, Espanja, Hollanti, Irlanti, Italia, Itävalta, Kreikka, Luxemburg, Portugali, Ranska, Saksa ja Suomi.

EURO STOXX Sustainability-indeksi on markkina-arvopainotettu osakeindeksi¹⁷ ja se sisältää niiden yritysten osakkeita, joiden STOXX-indeksien laadinnasta vastaava Bank J. Safra Sarasin -rahoituslaitos katsoo parhaiten ottavan huomioon yritystoimintansa ympäristöön (muun muassa hiilijalanjälki ja veden saastuttaminen), sosiaaliseen vastuullisuuteen (muun muassa ihmisoikeuksien kunnioittaminen) ja hallinnointitapaan (muun muassa hallituksen rakenne ja omistajuuden keskittyminen) liittyvät asiat (Bank J. Safra Sarasin Annual Report 2017). Yritykset valitaan indeksiin vastuullisuustutkimuksesta saatavan arvosanan perusteella. Yrityksen lopullinen arvosana koostuu sekä yhtiöettä toimialakohtaisesta arvosanasta. Kaikki ne yhtiöt, jotka saavat positiivisen arvosanan valitaan indeksiin. (Bank J. Safra Sarasin Annual Report 2017). Huomioitavaa on se, että EURO STOXX Sustainability -indeksin rakentamisessa ei rajata pois niitä yhtiöitä, jotka toimivat perinteisesti katsoen epäeettisillä toimialoilla, kuten tupakka- ja aseteollisuudessa. (EURO STOXX Sustainability Index 2017.)

EURO STOXX Sustainability -indeksiin kuuluu tutkielman laatimisen hetkellä 213 yhtiötä. Indeksien kymmenen suurimman toimialan ja yhtiöiden kotivaltioiden suhteelliset osuudet on esitetty taulukossa 4, josta voidaan havaita, että kolme suurinta toimialaa indeksissä ovat teollisuustuotteet- ja palvelut, vähittäiskauppa sekä pankkitoiminta. Pelkästään nämä kolme toimialaa muodostavat 30 % indeksin markkina-arvosta.

¹⁷ Markkina-arvopainotetussa osakemarkkinaindeksissä yksittäisen osakkeen paino indeksissä lasketaan suhteellisen markkina-arvon (osakkeen hinta * osakkeiden lkm / koko indeksin markkina-arvo) perusteella (Elton ja Gruber 1995, 23).

**Taulukko 4 EURO STOXX Sustainability -indeksin toimiala- ja valtiojakauma
(EURO STOXX Sustainability Index 2017)**

Toimiala	%-osuus markkina-arvosta		Valtio	%-osuus markkina-arvosta
Teollisuustuotteet ja -palvelut	11,3%		Ranska	31,2%
Vähittäiskauppa	10,1%		Saksa	27,6%
Pankkitoiminta	9,0%		Hollanti	12,6%
Teknoliateollisuus	8,5%		Espanja	10,1%
Vakuutustoiminta	8,2%		Italia	6,1%
Terveydenhuolto	8,0%		Belgia	4,6%
Kemikaaliteollisuus	7,7%		Suomi	4,1%
Ruoka- ja juomateollisuus	6,1%		Irlanti	2,2%
Telekommunikaatio	5,1%		Itävalta	0,7%
Yleishyödylliset palvelut	4,9%		Portugali	0,4%

Valtioiden suhteellista osuutta tarkasteltaessa huomataan, että Ranskassa ja Saksassa pääkonttoriaan pitävät yhtiöt muodostavat yhteensä indeksin markkina-arvosta yli puolet. Huomioitavaa on myös se, että neljän suurimman valtion yhtiöt muodostavat indeksin markkina-arvosta yli 80 %.

Markkina-arvopainotettu EURO STOXX Total Market-indeksi koostuu 514 yhtiöstä. Se tarjoaa STOXX-indekseistä laajimman mahdollisuuden hajauttaa osakesijoituksia euroalueella, koska se kattaa 95 % euroalueen osakkeiden markkina-arvosta. EURO STOXX Total Market -indeksin kymmenen suurinta toimialaa ja valtiota markkina-arvon perusteella on esitettyä taulukossa 5. (STOXX Index Methodology Guide 2017.)

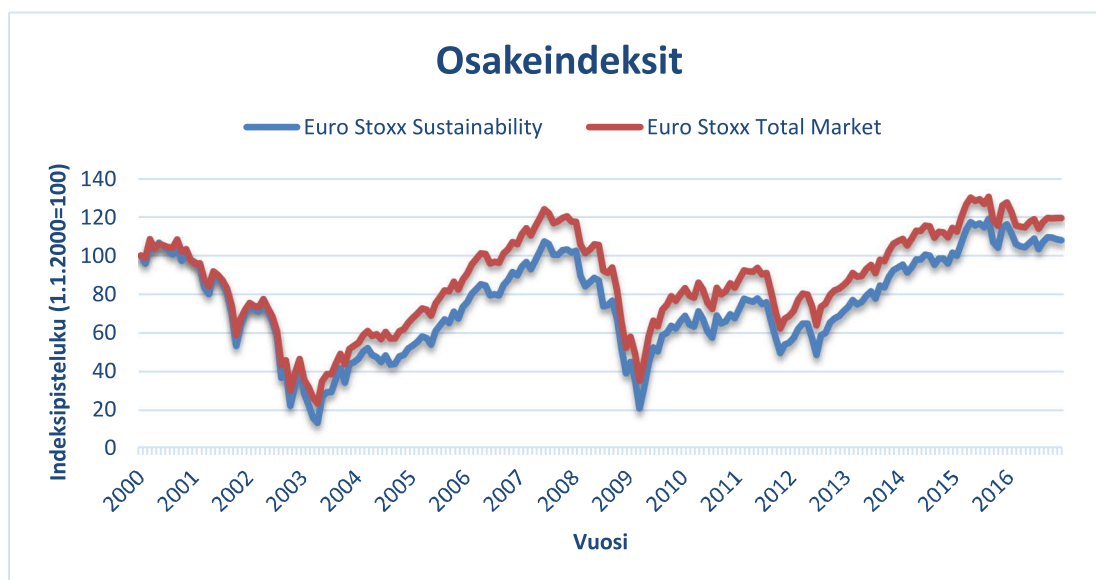
**Taulukko 5 EURO STOXX Total Market -indeksin toimiala- ja valtiojakauma
(STOXX Index Methodology Guide 2017)**

Toimiala	%-Osuus		Valtio	%-Osuus
Teollisuustuotteet- ja palvelut	13,1%		Ranska	30,9%
Pankkitoiminta	13,0%		Saksa	28,7%
Kemikaaliteollisuus	8,0%		Espanja	10,1%
Vähittäiskauppa	7,3%		Hollanti	9,4%
Teknoliateollisuus	6,7%		Italia	8,8%
Terveydenhuolto	6,3%		Belgia	4,1%
Autoteollisuus	6,1%		Suomi	3,7%
Vakuutustoiminta	6,1%		Irlanti	1,9%
Yleishyödylliset palvelut	5,3%		Itävalta	1,2%
Öljy- ja kaasuteollisuus	4,6%		Portugali	0,6%

Kuten taulukosta 5 havaitaan, teollisuustuotteet- ja palvelut -toimiala on myös euroalueen yleisillä osakemarkkinoilla suurin toimiala 13,1 %:n osuudella. Pankkitoiminta on suhteellisesti merkittävämpi toimiala euroalueella kuin mitä vastuullisen osakemarkkinaindeksin toimialajakauma antaa olettaa. Vastuullisen ja tavallisen osakesijoittamisen indeksejä verrattaessa voidaan myös huomata, että auto- sekä öljy- ja kaasuteollisuudella on laajassa osakemarkkinaindeksissä suhteellisesti isompi painotus. Nämä kaksi sektoria ovatkin mitä luultavimmin sellaisia toimialoja, joita vastuulliset sijoittajat välttävät ja joilla on vielä parannettavaa oman liiketoiminnan sekä ESG-tekijöiden yhteensovittamisessa.

Taulukon 5 valtiojakaumasta havaitaan, että ranskalaisilla ja saksalaisilla yrityksillä on myös EURO STOXX Total Market -indeksin markkina-arvosta suuri osuus (yhteensä 59,6 % indeksin markkina-arvosta). Kun näiden kahden suhteelliset osuudet lasketaan yhteen Espanjan ja Hollannin suhteellisten osuuksien kanssa, saadaan lähes 80 % osuus indeksin markkina-arvosta.

Kuviossa 1 on havainnollistettu EURO STOXX Sustainability- ja EURO STOXX Total Market -indeksien logaritmisien tuottojen kehitys tutkimusperiodin aikana. Tuottoihin on laskettu osakkeen hinnanmuutoksen lisäksi maksetut osingot, jotka ovat uudelleen sijoitettu osakkeeseen. Osinkoverotus on otettu tuotoissa huomioon. Kuvaajassa on käytetty indeksipistelukua muutoksen mittarina. Kuvaajat on skaalattu siten, että lähtöarvoina ovat tutkimusperiodin ensimmäiset havainnot ja indeksipisteluku alkaa arvosta 100. Tarkasteluperiodille mahtuu muutama merkittävä osakemarkkinoiden laskukausi, kuten esimerkiksi IT-kuplan puhkeaminen vuonna 2000, finanssikriisistä seurannut maailmanlaajuinen taantuma vuonna 2008–2009 ja euroalueen velkakriisistä seurannut rahoitusmarkkinoiden epävarmuuden kasvu. Kuten kuvioista 1 huomataan, osakemarkkinat ovat euroalueella muutamaa lyhyttä laskukautta huomioonottamatta kasvaneet vuodesta 2013 lähtien.



Kuvio 1 Euro STOXX Sustainability- ja EURO STOXX Total Market -indeksien logaritmistien tuottojen kehitys vuosina 2000–2016

EURO STOXX Total Market -indeksi on tuottanut tutkimusperiodin aikana paremmin kuin EURO STOXX Sustainability -indeksi. Yleinen osakeindeksi on noteerattu vuoden 2016 lopulla 119,56 indeksipisteessä. Täten indeksi on tuottanut vuoden 2000 alusta alkaen 19,56 prosenttia. Puolestaan vastuullisen sijoittamisen osakeindeksi on noteerattu vuoden 2016 joulukuussa 108,04 indeksipisteessä, jolloin tuotot ovat olleet 8,04 prosenttia. Osakesijoitusten tuotot ovat tutkimusperiodin aikana jääneet suhteellisen mataliksi, koska tutkimusperiodin alkuhetkellä vuoden 2000 tammikuussa osakemarkkinat olivat hinnoiteltu korkealle.

Osakeindeksien kuvaajista huomataan, kuinka hyvin vastuullisen ja tavallisen osakesijoittamisen kokonaistuotot ovat myötäilleet toisiaan. Kuitenkin EURO STOXX Total Market -indeksi on pystynyt tuottamaan osakemarkkinoiden nousukausien aikana paremmin kuin EURO STOXX Sustainability -indeksi. Vuoden 2008 finanssikriisiä seuranneina osakemarkkinoiden laskukausina EURO STOXX Total Market -indeksi on laskeutunut nopeammin kuin EURO STOXX Sustainability -indeksi, ja tuottoero näiden kahden indeksin välillä on laskukausien pohjalla kaventunut lähes kokonaan umpeen.

4.3.2 *Inflaatioindeksit*

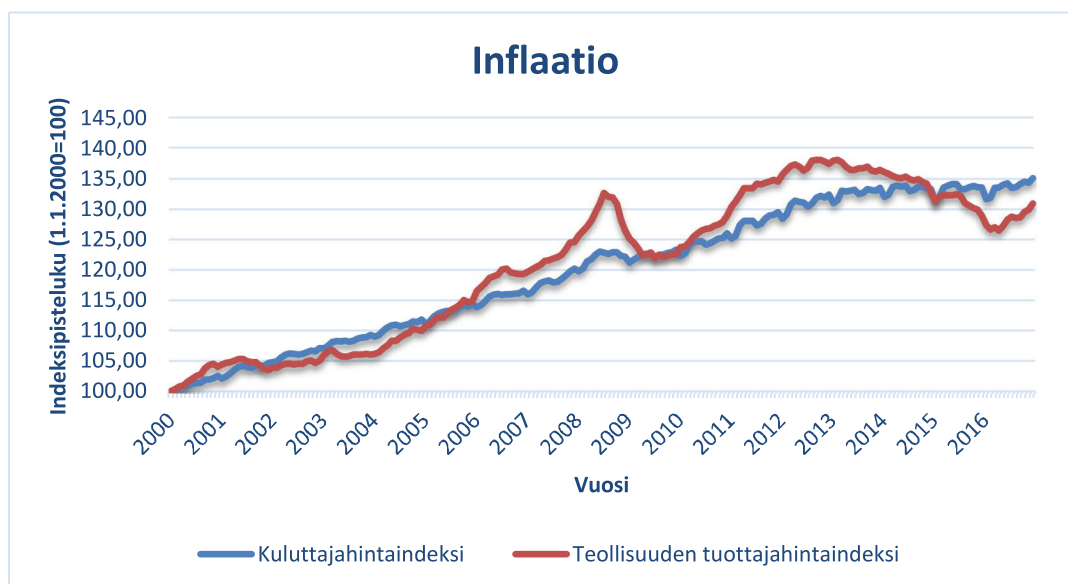
Tässä tutkielmassa hyödynnetään inflaation mittarina euroalueen yhdenmukaistettua kuluttajahintaindeksiä (engl. Harmonized Index of Consumer Prices, HICP), joka kuvaa euroalueella kulutetun hyödykekorin hintatason muutosta. Indeksien laskemisesta vastaa eu-

roalueen tilastoviranomainen EuroStat, joka kerää hintatilastot jokaiselta euroalueen valtiolta kuukausittain. Indeksien laskeminen perustuu Laspeyersin kaavaan, jossa eri hyödykkeiden hinnat painotetaan kiinteään perusajankohdan kulutusosuuksien mukaisesti. (Harmonized Indices of Consumer Prices 2004.)

Keskeisin ero yhdenmukaistetun ja tavallisen kuluttajahintaindeksin välillä on se, että yhdenmukaistettu kuluttajahintaindeksi kattaa koko euroalueen menot, huolimatta siitä tapahtuuko kulutus kotimaassa tai ulkomailla. Sitä vastoin kansalliset kuluttajahintaindeksit kuvaavat kotitalouksien kulutusta ainoastaan kotimaassa. Yhdenmukaistetun kuluttajahintaindeksin laskemisessa otetaan huomioon valtioiden arvonlisäverotus, mutta sen sijaan omistusasumisen kustannuksia ja korkoja ei oteta huomioon. (Harmonized Indices of Consumer Prices 2004.) Euroopan keskuspankki käyttää yhdenmukaistettua kuluttajahintaindeksiä rahapolitiikassa inflaation mittarina, eikä sitä niinkään hyödynnetä elämisen kustannusten indikaattorina (OECD 2002).

Tässä tutkielmassa hyödynnetään inflaation mittarina myös teollisuuden tuottajahintaindeksiä, johon on laskettu kaikkien euroalueen teollisuudenalojen verottomat tehdasmyyntihinnat, lukuun ottamatta rakennusteollisuutta sen voimakkaan syklisyyden vuoksi. Teollisuuden tuottajahintaindeksi kuvastaa kuukausittaista tehdasmyyntihintojen keskiarvoa. Tehdasmyyntihinta on hyödykkeestä saatava hinta, jonka valmistaja saa myydessään hyödykkeen jälleenmyyjälle, mutta siihen ei sisällytetä arvonlisäveroa tai vastaavaa myyntiin liittyvää verotusta. Tehdasmyyntihintojen muutoksessa on huomioituna tuotteiden lukumäärä ja kuljetuskulut. Laadun huomiointi on tärkeää indeksin hinta-aineiston keräämisessä, koska tuotteiden laadun parantuessa luonnollisesti myös myyntihinta on korkeampi. (EuroStat 2012.)

Kuviossa 2 on kuvattu tutkimusperiodin aikaista inflaation muutosta yhdenmukaistetun kuluttaja- sekä teollisuuden tuottajahintaindeksin avulla. Kuvaajissa on käytetty suurena indeksipistelukua, jotta hintatasojen muutosta voidaan havainnollistaa paremmin. Kuvaajat on skaalattu siten, että lähtöarvoina ovat tutkimusperiodin ensimmäiset havainnot, joille on annettu lähtöarvoksi indeksipisteluku 100.



Kuvio 2 Kuluttaja- ja tuottajahintaindeksin muutos vuosina 2000–2016

Kuviosta 2 voidaan havaita kuluttajahintojen nousseen tasaisesti tutkimusperiodin aikana. Ainoastaan juuri ennen finanssikriisin puhkeamista, kuluttajahinnat ovat nousseet nopeasti. Siten taloudellisen aktiviteetin ollessa vilkasta, inflaatio kasvaa nopeasti. Finanssikriisin aikana kuluttajahinnat laskivat puolestaan suhteellisen paljon. Kuluttajahintojen kasvuvauhti on tutkimusperiodin loppupuolella tasaantunut, ja paikoitellen on ollut havaittavissa pidempiaikaistakin deflaatiota.

Tuottajahintaindeksi on tutkimusperiodin aikana vaihdellut enemmän kuin kuluttajahintaindeksi. Hintojen nousut ja laskut ovat olleet ajoittain jyrkkiä. Vuoden 2008 finanssikriisiä edeltänyt taloudellisen aktiviteetin kasvun vaikutus voidaan havaita tuottajahintaindeksissä. Inflaatio on ollut tuottajahinnoissa todella nopeata vuosien 2004–2008 välillä. Vuosien 2008–2009 maailmanlaajuisen taantuman seurauksena tuottajahinnat laskivat jyrkästi, mutta hintataso lähti taas kasvuun vuoden 2010 alussa. Kasvu jatkui aina vuoden 2013 alkupuolelle saakka, jonka jälkeen hintataso kääntyi taas laskuun. Hintojen lasku kesti aina vuoden 2016 alkuun asti, jonka jälkeen hinnat ovat taas nousseet.

4.3.3 *Korko*

Tässä tutkimuksessa hyödynnetään korkoa edustavana muuttujana parhaimman luottoluokituksen (AAA) omaavien euroalueiden valtioiden 10 vuoden velkakirjalainojen tuottojen keskiarvoa. Valtion 10 vuoden velkakirjalainan tuoton käyttäminen koron edustajana on tullut yhä suosittumaksi tutkimuksissa, joissa on tutkittu koron ja osakemarkkinoiden välistä yhteyttä (ks. esim. Ballester ym. 2011; Ferrer ym. 2016). Tätä on perustelu

kahdella tavalla. Ensinnäkin, 10 vuoden velkakirjalainan tuotto sisältää rahoitusmarkkinoiden odotukset talouden tulevasta tilasta ja lainarahan hinnasta. Pitkän aikavälin koroilla on siten suuri merkitys investointipäätöksissä ja yrityksen kannattavuudessa, ja siten myös osakkeen hinnan muutoksessa. Toisekseen, pitkän aikavälin velkakirjalainat on usein nähty substituuttina osakkeille, kun molempia varallisuuskohteita tarkastellaan sijoitushorisontin perusteella. Tästä syystä velkakirjalainan ja osakkeen välinen yhteys voi olla vahva. (Ferrer ym. 2016.)

10 vuoden euroalueen valtioiden velkakirjalainan keskituoton laskemisesta vastaa Euroopan keskuspankki, joka painottaa eri valtioiden velkakirjalainoja sen mukaan, kuinka paljon kullakin valtiolla on voimassaolevia velkakirjoja rahoitusmarkkinoilla kaupankäynnin kohteena. Laskentaan valituilla velkakirjalainoilla tulee olla vähintään 500 miljoonan euron nimellisarvo, yli yhden miljoonan euron kaupankäyntimäärä päivässä sekä osto- ja myyntikurssin erotus ei saa ylittää kolmea peruspistettä (0.03). Tuottojen laskenta perustuu sisäisen koron laskentamenetelmään, jossa velkakirjalainan haltijalle maksettavat korot sijoitetaan uudelleen samaan velkakirjalainaan. Tuotot on kansainvälisen vertailtavuuden vuoksi huomioitu ennen veroja eikä negatiivisia tuottoja oteta laskentaan mukaan. (ECB Monthly Bulletin 2008.)

Kuvio 3 havainnollistaa euroalueen valtioiden 10 vuoden velkakirjalainojen vuositasolle laskettujen tuottojen kehitystä tutkimusperiodin aikana. Kuten havaitaan, tuoton muutos on ollut vaihtelevaa ja laskusuuntaista. Tarkasteluperiodin korkein korkohavainto on 5,70 %, joka on samalla tutkimusperiodin ensimmäinen havainto. Vastaavasti matalin havainto on elokuulta 2016, jolloin korkotaso on laskenut 0,61 prosenttiin.



Kuvio 3 Euroalueiden valtioiden 10 vuoden velkakirjalainojen keskiarvotuotto vuosina 2000–2016

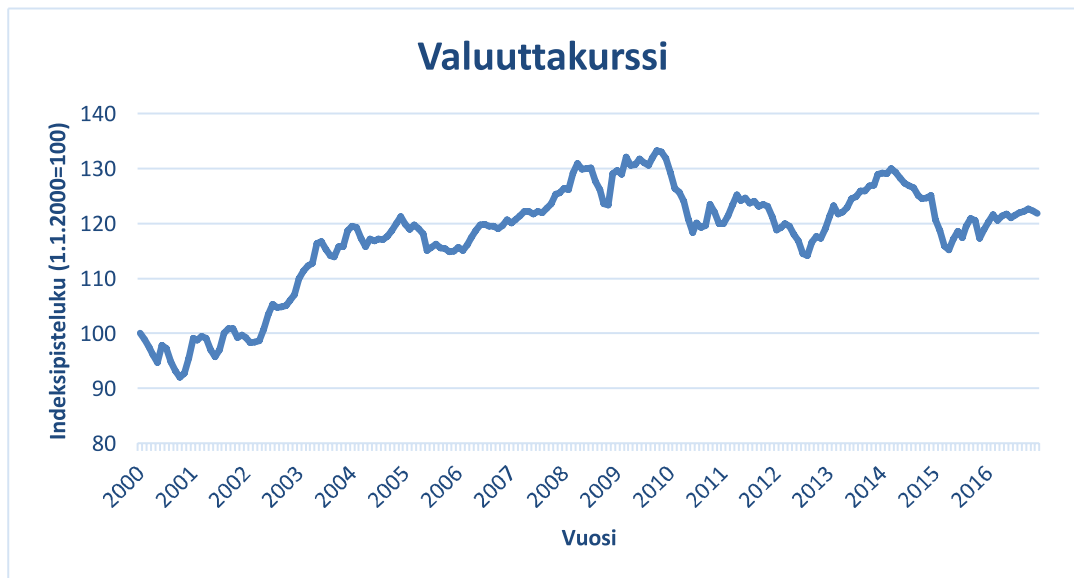
Kuten kuviosta 3 havaitaan, valtion velkakirjojen keskimääräinen tuotto on alentunut trendinomaisesti 2000-luvun aikana, ja vuoden 2016 loppuun mennessä korkotaso on laskenut historiallisen matalalle tasolle. Pitkien korkojen lasku on seurausta eri valtioiden keskuspankkien toimenpiteistä, joilla on pyritty vauhdittamaan talouskasvua. Näihin toimenpiteisiin ovat kuuluneet muun muassa ohjaus- ja talletuskoron alentamiset lähelle nolatasoa sekä kuukausittaiset velkakirjalainojen osto-ohjelmat.

4.3.4 *Valuuttakurssi-indeksi*

Tutkielman valuuttakurssina hyödynnetään euron nimellistä (hintamuutoksia ei oteta huomioon) vaihtosuhdetta 38 valuutan muodostamaan valuuttakoriin. Valuutan painoarvo valuuttakorissa määräytyy euroalueen valtioiden ja valuutan liikkeelle laskeneen valtion välisen kaupankäynnin arvon perusteella. Arvo lasketaan tuotantohyödykkeiden vienti- ja tuontihintojen perusteella. Tietyin valuutan lopullinen painoarvo valuuttakorissa määräytyy tuonnin ja viennin arvon suhteellisten osuuksien keskiarvona. Kauppamaiden painoarvot päivitetään kolmen vuoden välein, joten tutkimusperiodin aikana suhteelliset osuudet on laskettu ajanjaksoille 1998–2000, 2001–2003, 2004–2006, 2007–2009, 2010–2012 ja 2013–2015. (ECB Statistics Bulletin 2012.) Viimeisin päivitys on tehty elokuussa 2017, jolloin suurimmat painoarvot valuuttakorissa saivat Kiinan juan (18,74 %), Yhdysvaltain dollari (13,60 %) ja Englannin punta (10,40 %). Huomioitavaa on se, että juanin suhteellinen painoarvo on kasvanut vuoden 1995–1997 5,73 prosentin osuudesta yli 13 prosenttiyksikköä. (ECB Statistics Bulletin 2017.)

Valuuttakorin ja euron välisen vaihtosuhteen muutosta voidaan havainnollistaa indeksin avulla. Indeksien pisteluvun kohoaminen tarkoittaa euron vahvistumista, eli revalvoitumista, suhteessa valuuttakoriin. Tällöin yhdellä eurolla saa suuremman määrän indeksissä olevia valuuttoja. Vastavuoroisesti indeksin pisteluvun pienentyminen tarkoittaa euron arvon heikentymistä, eli devalvoitumista, suhteessa valuuttakoriin.

Tutkielmassa hyödynnettävän valuuttakurssin muutosta on havainnollistettu kuviossa 4. Kuten kuviosta nähdään, euron arvo suhteessa valuuttakoriin heikentyi ja oli alle lähtöarvonsa vuosien 2000–2002 välisenä aikana. Vuoden 2002 alusta vuoden 2008 alkuun asti euron ulkoinen arvo kasvoi trendinomaisesti.

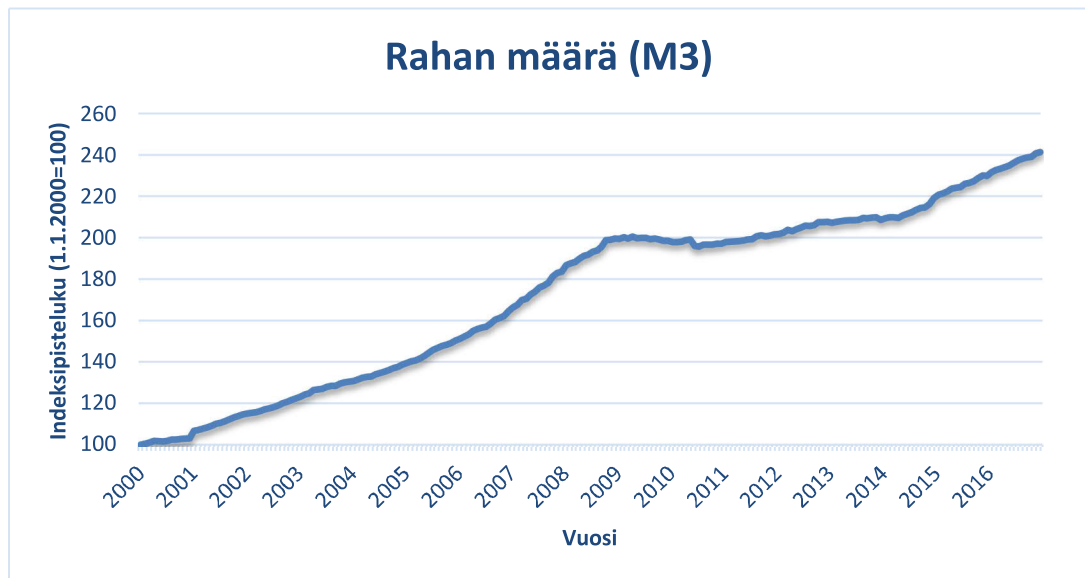


Kuvio 4 Euron ja valuuttakorin vaihtosuhte vuosina 2000–2016

Vuonna 2008 euron arvo heikkeni jyrkästi finanssikriisistä aiheutuneen epävarmuuden kasvun ja maailmankaupan laskun seurauksena. Euron arvo palautui kriisiä edeltäneelle tasolle nopeasti, kunnes vuoden 2009 lopusta alkaen heikentyi voimakkaasti, koska rahoitusmarkkinoilla kasvoi epävarmuus tiettyjen euroalueen valtioiden kyvystä hoitaa lainavelvoitteensa. Pahimman epävarmuuden vähentyessä, ja euroalueen talouskasvun seurauksena, myös yhteisvaluutan ulkoinen arvo on lähtenyt kasvuun. Vuosien 2000–2016 välillä euron arvo suhteessa valuuttakoriin on vahvistunut lähes 22 prosenttiyksikköä.

4.3.5 *Rahan määrä*

Tässä tutkielmassa rahan määrän muutosta tarkastellaan M3-raha-aggregaatin avulla, koska sitä hyödynnetään euroalueen rahapolitiikassa inflaation kontrolloimisessa ja hallitusten talouspolitiikassa (ECB Monthly Bulletin 1999). M3-raha-aggregaatin muutosta on havainnollistettu kuviossa 5, josta voidaan havaita, että rahan määrä taloudessa on yli kaksinkertaistunut kuudentoista vuoden aikana.



Kuvio 5 Rahan määrän muutos vuosina 2000–2016

M3-raha-aggregaatin kasvu oli nopeinta vuosituhaten alusta finanssikriisin alkuun asti, jonka jälkeen rahan määrä taloudessa laski hieman. Rahan kysynnän kasvu ja Euroopan keskuspankin aloittama velkakirjalainojen osto-ohjelma ovat nostaneet viimeisimmän seitsemän vuoden aikana rahavarannon määrää taloudessa. Kasvu on ollut erityisen voimakasta tutkimusperiodin kahden viimeisimmän vuoden aikana.

4.3.6 Teollisuustuotantoindeksi

Tutkielmassa hyödynnetään reaali-tuotannon mittarina euroalueen teollisuustuotannon volyyymi-indeksiä. Teollisuustuotannon volyyymi-indeksi on yksi käytetyimmistä lyhyen ajan tilastollisista mittareista euroalueella. Indeksillä voidaan tunnistaa talouden syklien käännekohtia aikaisessa vaiheessa ja ennustaa bruttokansantuotteen muutosta. Euroopan keskuspankki hyödyntää indeksiä rahapoliittisen päätöksenteon tukena. (EuroStat 2011.)

Nimestään huolimatta indeksin tarkoitus ei ole mitata tuotantoa, vaan sitä vastoin eri teollisuuden toimialojen arvonlisäystä kuukauden aikana. Arvonlisäys tarkoittaa tässä yhteydessä lopputuotoksen ja tuotoksen valmistuksessa hyödynnettyjen raaka-aineiden arvon erotusta. Tutkielmassa hyödynnettävä indeksi ei sisällä rakennusteollisuuden tuotantoa sen voimakkaan syklisyyden vuoksi. Tuotannon arvo on mitattu markkina-arvojen perusteella eli hintojen muutos on otettu laskennassa huomioon. Lisäksi indeksi on kalenteri-, kausi- ja työpäiväkorjattu. (EuroStat 2011.)

Alla olevasta kuviosta 6 nähdään teollisuustuotannon volyyymi-indeksin muutos tutkimusperiodin aikana. Vuoden 2003 kesäkuusta alkaen indeksi on kasvanut verrattain tasaisesti. Indeksi saavutti huippunsa huhtikuussa 2008 ja tämän jälkeen sen pisteluku laski vuoden aikana yli 20 prosenttiyksikköä.



Kuvio 6 Teollisuustuotantoindeksin muutos vuosina 2000–2016

Pohjakosketuksen jälkeen indeksi aloitti tasaisen nousun kasvaen aina vuoden 2011 elokuuhun asti taloustilanteen elpymisen tukemana, jonka jälkeen trendi muuttui taas laskevaksi. Vuodesta 2013 lähtien indeksin arvo on kasvanut tasaisesti, mutta se ei ole vielä saavuttanut kevään 2008 huippunoteerausta.

5 TUTKIMUSTULOKSET

Tämän luvun tarkoituksena on raportoida makrotaloudellisten muuttujien ja osakemarkkinaindeksien tuottojen välisiä riippuvuuksia aikasarja-analyysin avulla. Luvun alussa esitetään tutkielman aineiston kuvailevat tilastotiedot. Varsinainen aikasarja-analyysi aloitetaan tutkimalla jokaisen muuttujan aikasarjan stationaarisuus yksikköjuuritestauksen avulla. Makrotaloudellisten muuttujien ja osakemarkkinoiden välisen lineaarisen riippuvuuden tutkiminen suoritetaan korrelaatioanalyysin avulla. Muuttujien välisten vaikutusten tarkastelua jatketaan monimuuttujaregressioanalyysin avulla, jonka avulla mallinetaan, miten ja missä määrin makrotaloudelliset muuttujat selittävät osakemarkkinaindeksien tuottojen vaihtelua. Estimoitujen regressiomallien tilastollista hyvyttä arvioidaan testaamalla mallien jäännöstermien normaalijakautuneisuus, heteroskedastisuus ja autokorrelaatio. Lopuksi tarkastellaan vielä muuttujien välisiä syy-seuraussuhteita Grangerin kausaaliiteettitestauksen avulla.

5.1 Kuvailevat tilastotiedot

Tutkimusaineistoon kuuluvien osakemarkkinaindeksien tuotoille ja makrotaloudellisten muuttujien suhteellisille muutoksille on laskettuna ja raportoituna kuvailevat tilastotiedot koko tutkimusperiodilta taulukossa 6. Jokaiselle tutkielman muuttujalle on laskettuna vuositason suhteellisen muutoksen keskiarvo, mediaani, keskihajonta, vinous, huipukkuus ja normaalijakautuneisuutta testaava Jarque-Bera -testisuure.

Kuten taulukosta 6 nähdään, vastuullinen osakemarkkinaindeksi (ESI) on tuottanut vuositasolla 0,47 prosenttia. Lisäksi havaitaan, että yleinen osakemarkkinaindeksi (TMI) (keskituotto = 1,16 %) on tuottanut keskimäärin paremmin kuin vastuullinen osakemarkkinaindeksi. Lisäksi havaitaan, että yleisen osakemarkkinaindeksin tuotot ovat vaihdelleet (keskihajonta = 18,93 %) vähemmän kuin vastuullisen osakemarkkinaindeksin (keskihajonta = 20,06 %). Yleisesti voidaan siis todeta, että yleinen osakemarkkinaindeksi on tuottanut keskimäärin paremmin ja riskittömämmin kuin vastuullinen osakemarkkinaindeksi vuosien 2000–2016 välisenä aikana.

Taulukko 6 Kuvailevat tilastotiedot

N=203	ESI	TMI	KHI	THI	Korko	Valuutta	M3	Tuotanto
Keskiarvo	0,47	1,16	1,76	1,51	-8,79	1,17	5,21	0,52
Mediaani	10,56	9,53	2,03	2,26	-15,25	1,11	4,83	1,21
Keskihajonta	20,06	18,93	1,48	1,72	27,83	4,48	1,60	3,66
Vinous	-0,74	-0,74	-0,67	-0,73	1,48	0,26	1,08	-0,76
Huipukkuus	1,33	0,96	2,55	1,51	11,87	0,72	9,13	2,19
JB	31,8*	25,0*	7,6*	40,3*	783,8*	6,1*	608,5*	56,8*

Selite. Luvut taulukossa laskettuna vuositasolle ja raportoituna prosentuaalisessa (%) muodossa. Muuttujat: ESI = EURO STOXX Sustainability -osakemarkkinaindeksi, TMI = EURO STOXX Total Market -osakemarkkinaindeksi, KHI = Yhdenmukaistettu kuluttajahintaindeksi, THI = Teollisuuden tuottajahintaindeksi, Korko = Euroalueen valtioiden 10-vuoden velkakirjalainan tuottojen keskiarvo, Valuutta = Indeksioitu euron vaihtosuhte kauppapainotettuun valuuttakoriin, M3 = Rahan määrä, Tuotanto = Teollisuuden tuotantoindeksi. Kaikille muuttujille tehty logaritminen differenssimuunnos. N = otoksen koko. * = tilastollisesti merkitsevä viiden prosentin merkitsevyystasolla. Jarque-Bera testin (JB) nollahypoteesi (H0): muuttuja on normaalijakautunut.

Taulukosta 6 voidaan huomata myös, että kaikki muut muuttujat paitsi velkakirjalainojen korot ovat keskimäärin kasvaneet vuosien 2000–2016 välisenä aikana. Kiinnostava havainto on myös se, että velkakirjalainojen korot ovat vaihdelleet todella voimakkaasti (27,83 prosenttia vuositasolla). Korkojen keskihajonta on suurempi kuin molempien osakemarkkinaindeksien tuottojen keskihajonta, ja siten sen voidaan todeta olleen riskisempi kohde-etuus sijoittajille. Kyseinen havainto on ristiriidassa rahoitusteorian ja empiiristen tulosten (ks. esimerkiksi Siegel 2014) kanssa siitä, että velkakirjalainat olisivat vähemmän riskillisempi sijoitusluokka kuin osakkeet. Lisäksi havaitaan, että yksikään tutkielman muuttujista ei ole normaalijakautunut Jarque-Bera -testisuureen (JB) perusteella.

5.2 Aikasarjojen yksikköjuuritestit

Aikasarjojen stationaarisuus testattiin laajennetun Dickey-Fuller -testin (ADF-testi) avulla. Optimaalisen viivepituuden valinnassa hyödynnettiin Akaiken informaatiokriteeriä (AIC), jota on käytetty useissa aiemmissä tutkimuksissa. Yksikköjuuritestauksen tilastolliset hypoteesit ovat seuraavanlaiset:

- $H_0: \rho = 1$ (Aikasarjalla on yksikköjuuri, eli se on epästationaarinen)
- $H_1: \rho < 1$ (Aikasarjalla ei ole yksikköjuurta, eli se on stationaarinen)

Taulukossa 7 jokaiselle muuttujalle on esitettyä yksikköjuuritestauksen t-testin arvo, p-arvo, viivepituus ja testauksen tulos. Testauksessa jokaiselle muuttujalle laskettua testiarvoa verrattiin taulukossa 2 esitettyihin kriittisiin arvoihin. Jos t-testin arvo oli alle kriittisen arvon, nollahypoteesi voitiin hylätä. Jokaisen muuttujan testauksessa käytettiin satunnaiskulun mallia (kaava 4.13). Kyseisen mallin valinta perustui jokaisen muuttujan

kuvaajien tarkasteluun (liite 1). Kuvaajista voidaan havaita, että aikasarjat vaihtelevat nollan ympärillä enemmän tai vähemmän tasaisesti. Siten vertailtaessa t-testin arvoja kriittisiin arvoihin, testauksessa hyödynnettiin taulukon 2 ylimmän rivin arvoja (-2,58; -1,94). Valitun mallin valinta yksikköjuuritestauksessa on ollut onnistunut, koska testattaessa aikasarjoja kahdella muulla mallilla (kaavat 4.14 ja 4.15), vakio ja deterministinen aikatreendi eivät olleet kumpikaan tilastollisesti merkitseviä.

Taulukko 7 ADF-testi

Muuttuja	Testiarvo	P-arvo	Viivepituus	Tulos
ESI	-13,21**	0,00	0	ESI on stationaarinen (=H0 hylätään)
TMI	-12,62**	0,00	0	TMI on stationaarinen
KHI	-1,39	0,15	13	KHI on epästationaarinen (=H0 hyväksytään)
THI	-4,09**	0,00	4	THI on stationaarinen
Korko	-7,24**	0,00	3	Korko on stationaarinen
Valuutta	-10,61**	0,00	0	Valuutta on stationaarinen
M3	-1,35	0,16	5	M3 on epästationaarinen
Tuotanto	-4,79**	0,00	2	Tuotanto on stationaarinen

Selite. Muuttujat: ESI = EURO STOXX Sustainability -osakemarkkinaindeksi, TMI = EURO STOXX Total Market -osakemarkkinaindeksi, KHI = Yhdenmukaistettu kuluttajahintaindeksi, THI = Teollisuuden tuottajahintaindeksi, Korko = Euroalueen valtioiden 10-vuoden velkakirjalainan tuottojen keskiarvo, Valuutta = Indeksoitu euron vaihtosuhte kauppapainotettuun valuuttakoriin, M3 = Rahan määrä, Tuotanto = Teollisuuden tuotantoindeksi. Kaikille muuttujille tehty logaritminen differenssimuunnos. Tilastolliset merkitsevyystasot: ** = 1 %, * = 5 %. Nollahypoteesi (H0): Aikasarja sisältää yksikköjuuren (eli aikasarja on epästationaarinen). Testeissä käytetty viivepituus perustuu Akaiken informaatiokriteeriin (AIC).

Taulukosta 7 voidaan havaita, että kaikkien muiden muuttujien t-testiarvot olivat alle taulukon 2 kriittisten arvojen sekä tilastollisesti merkitseviä yhden prosentin merkitsevyystasolla paitsi kuluttajahintaindeksille (KHI) ja rahan määrälle (M3) lasketut kriittiset arvot. Siten nollahypoteesi ($H_0: \rho = 1$) voidaan hylätä kaikilta muilta muuttujilta paitsi näiltä kahdelta muuttujalta. Muuttujien ESI, TMI, THI, Korko, Valuutta ja Tuotanto aikasarjojen voidaan siis todeta olevan stationaarisia. Laajennetun Dickey-Fuller -testin valitseminen testauksessa on ollut oikea. Pelkällä Dickey-Fuller -testillä ei olisi saatu oikeanlaisia tuloksia, koska aikasarjoissa on viivepituuksien määrän (> 0) perusteella havaittavissa autokorrelaatiota.

Testauksen tulos on ennakkoon odotettu, koska aikasarjoihin on tehty luonnollisen logaritmin differenssimuunnos, mikä parantaa huomattavasti aikasarjojen tilastollisia ominaisuuksia. Jos aikasarjan kuvaajassa on esimerkiksi epälineaarinen trendi tai aikasarjan varianssi kasvaa aikasarjan kuvaajan nousun myötä, aikasarja voidaan linearisoida sekä

vakioita logaritmisoinnilla. (Lütkepohl & Xu 2012.) Aikasarjan differoinnilla päästään puolestaan eroon selvästi näkyvistä lineaarisista trendeistä ja kausivaihteluista (Enders 2004, 164). Vaikka aikasarjoista on otettu luonnollisen logaritmin differenssi, se ei aina kuitenkaan tarkoita sitä, että aikasarja olisi automaattisesti stationaarinen. Tämä huomataan tämän tutkielman yksikköjuuritestauksen perusteella, jossa KHI ja M3 ovat epästationaarisia edellä mainitusta muunnoksesta huolimatta.

Yksikköjuuritestausta jatkettiin ottamalla muuttujien KHI ja M3 aikasarjoista differenssimuunnos ja testaamalla muunnoksen jälkeen stationaarisuus uudestaan. Differenssimuunnoksen jälkeen stationaarisuustestauksen tulokset ovat esitettynä taulukossa 8.

Taulukko 8 ADF-testi 1. differenssin jälkeen

Muuttuja	Testiarvo	P-arvo	Viivepituus	Tulos
KHI	-6,29**	0,00	12	KHI on stationaarinen
M3	-10,90**	0,00	4	M3 on stationaarinen

Selite: ks. taulukko 7

Taulukon 8 tulosten mukaan muuttujille KHI ja M3 lasketut t-testiarvot ovat alle taulukon 2 kriittisten arvojen ja tilastollisesti merkitseviä yhden prosentin merkitsevyydellä. Kyseiset muuttujat ovat siis differenssimuunnoksen jälkeen stationaarisia, eli nolalahypoteesi voidaan hylätä molempien osalta.

Aikasarjojen yksikköjuuritestauksen perusteella aikasarja-analyysia jatketaan estimoimalla vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottoja selittävät regressiomallit kaavan (5.1) mukaisella regressioyhtälöllä:

$$D\ln(ESI)_t = c_t + \beta_1 DDLn(KHI) + \beta_2 DLn(THI) + \beta_3 DLn(Korko) + \beta_4 DLn(Valuutta) + \beta_5 DDLn(M3) + \beta_6 DLn(Tuotanto) \quad (5.1)$$

Kaavassa (5.1) D viittaa differoituun aikasarjaan, c_t yhtälön vakiotermin, DD kahdesti differoituun aikasarjaan, Ln logaritmisointiin ja β_i regressioanalyysissä estimoitavaan beeta-kertoimeen. Vastaavanlainen regressiomalli estimoidaan myös yleiselle osakemarkkinaindeksille, jolloin selitettävänä muuttujana on $D\ln(TMI)_t$. Ennen regressiomallien estimointia tarkastellaan kuitenkin vielä makrotaloudellisten muuttujien ja osakemarkkinaindeksien välisiä lineaarisia riippuvuuksia korrelaatioanalyysin avulla.

5.3 Korrelaatioanalyysi

Tässä luvussa raportoidaan makrotaloudellisten muuttujien ja osakemarkkinaindeksien tuottojen väliset korrelaatiot. Analyysin tulokset kattavat sekä koko aikaperiodilta (vuodet 2000–2016) että kolmelta ala-aikaperiodilta (vuodet 2000–2006, 2007–2009 ja 2010–2016) lasketut ristikorrelaatiot. Korrelaatioanalyysin hypoteesit ovat seuraavanlaiset:

- $H_0: \rho = 0$ (korrelaatio ei ole tilastollisesti merkitsevä, eli se ei poikkea tilastollisesti nolasta)
- $H_1: \rho \neq 0$ (korrelaatio on tilastollisesti merkitsevä, eli se poikkeaa tilastollisesti nolasta)

Ristikorrelaatiot laskettiin ilman viivettä ja yhdellä viivästyksellä. Testin tarkoituksena oli siis tutkia, kuinka voimakkaasti osakemarkkinaindeksin tuottovauhti korreloi makrotaloudellisen muuttujan kanssa saman ja seuraavan kuukauden aikana.

Korrelaatioanalyysi aloitettiin tutkimalla yhdenmukaistetun kuluttajahintaindeksin (KHI) suhteellisen muutoksen – eli inflaation – korrelaatiota osakemarkkinaindeksien (ESI ja TMI) tuottojen kanssa ja tämän jälkeen tarkasteltiin osakemarkkinaindeksien tuottojen korrelaatiota teollisuuden tuottajahintaindeksin (THI) suhteellisen muutoksen kanssa.

Taulukossa 9 on esitettyä kuluttajahintaindeksin suhteellisen muutoksen ja osakemarkkinaindeksien tuottojen väliset korrelaatiot koko tutkimusperiodilta (2000–2016) ja kolmelta eri ala-aikaperiodilta. Vertaamalla taulukon 9 korrelaatioiden arvoja liitteessä 2.1 taulukoituihin kriittisiin arvoihin (laskettu kaavan (4.18) avulla) voidaan päätellä, että yksikään korrelaatioista ei ole tilastollisesti merkitsevä. Lisäksi taulukosta voidaan havaita, että korrelaatioiden etumerkki on negatiivinen (viiveellä 1) jokaisella tutkimusperiodilla lukuun ottamatta vuosien 2010–2016 periodia. Yleisesti voidaan kuitenkin todeta, että kuluttajahintojen suhteellisen muutoksen ja tutkielman molempien osakemarkkinaindeksien tuottojen välillä ei ole aineiston perusteella tilastollisesti merkitsevää lineaarista riippuvuutta.

Taulukko 9 Korrelaatio kuluttajahintaindeksin kanssa

	2000-2016 (n=202)		2000-2006 (n=82)		2007-2009 (n=36)		2010-2016 (n=84)	
viive	ESI	TMI	ESI	TMI	ESI	TMI	ESI	TMI
0	0,005	0,024	0,082	0,117	-0,116	-0,071	0,009	0,015
1	-0,038	-0,037	-0,169	-0,178	-0,072	-0,064	0,043	0,035

Selite: ESI = vastuullisen sijoittamisen osakemarkkinaindeksi, TMI = yleinen osakemarkkinaindeksi. Korrelaatioanalyysin nollahypoteesi ($H_0: \rho = 0$), vastahypoteesi ($H_1: \rho \neq 0$). n = havaintojen lukumäärä tarkasteluperiodin aikana. Tilastollinen merkitsevyytaso: * = 5 %. Luvussa 5.2 suoritettujen yksikköjuuritestausten perusteella muuttujilla KHI ja M3 otoskoko on 202 havaintoa. Muilla tutkielman muuttujilla otoskoko on 203 havaintoa.

Inflaation ja osakemarkkinaindeksin tuottojen välisen korrelaation tarkastelua jatkettiin tutkimalla teollisuuden tuottajahintaindeksin (THI) korrelaatiota osakemarkkinaindeksien tuottojen kanssa. Lasketut korrelaatiot ovat kuvattuna taulukossa 10, josta voidaan havaita, että yksikään lasketuista korrelaatioista ei ole tilastollisesti merkitsevää. Ensimmäisellä ala-aikaperiodilla (2000–2006) molempien osakeindeksien tuottojen korrelaatio yhdellä viiveellä on hyvin lähellä sellaista arvoa, että korrelaation voitaisiin todeta olevan tilastollisesti merkitsevää. Tästäkin huolimatta korrelaation voimakkuus jäisi tällöin todella heikoksi. Kuluttajahintaindeksistä poiketen, teollisuuden tuottajahintaindeksin muutoksen korrelointi on vuosien 2000–2006 aineistoa lukuun ottamatta etumerkillään positiivinen.

Taulukko 10 Korrelaatio teollisuuden tuottajahintaindeksin kanssa

	2000-2016 (n=203)		2000-2006 (n=83)		2007-2009 (n=36)		2010-2016 (n=84)	
viive	ESI	TMI	ESI	TMI	ESI	TMI	ESI	TMI
0	0,054	0,036	0,086	0,146	0,241	0,284	0,154	0,181
1	0,040	0,024	-0,213	-0,185	0,006	0,009	0,079	0,103

Selite: ks. taulukko 9

Yhteenvedon voidaan aineistosta laskettujen korrelaatioiden arvojen (taulukot 9 ja 10) perusteella päätellä, että inflaation ja osakemarkkinaindeksien tuottojen välillä ei olisi tilastollisesti merkitsevää lineaarista riippuvuussuhdetta.

Seuraavaksi tarkasteltiin euroalueen valtioiden velkakirjalainan (Korko) ja osakemarkkinaindeksien tuottojen välisiä korrelaatioita. Lasketut korrelaatiot on kuvattu taulukossa 11. Velkakirjalainan ja osakeindeksien tuottovauhdit eivät korreloi keskenään tilastollisesti merkitsevästi koko tutkimusperiodilla. Kuitenkin molempien osakemarkkinaindeksien tuottovauhdit korreloivat tilastollisesti merkitsevästi velkakirjalainan tuoton kanssa vuosien 2007–2009 aineistolla laskettuna. Velkakirjalainan tuoton korrelaatio vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen kanssa on 0,394 ja yleisen osakemarkkinaindeksin tuottojen kanssa 0,414. Ensimmäinen korrelaatio on Evansin (1996) luokituksen perusteella voimakkuudeltaan heikkoa ja jälkimmäinen keskivahva. Molempien korrelaatioiden etumerkki on positiivinen, eli velkakirjalainan tuoton noustessa (laskiessa) myös molempien osakeindeksien tuotot kasvavat (laskevat). Muilla ala-aikaperiodeilla ei ole havaittavissa tilastollisesti merkitseviä korrelaatioita, eikä lineaarisen riippuvuuden suunnasta voida vetää selkeätä johtopäätöstä.

Taulukko 11 Korrelaatio velkakirjalainan tuoton kanssa

	2000-2016 (n=203)		2000-2006 (n=83)		2007-2009 (n=36)		2010-2016 (n=84)	
Viive	ESI	TMI	ESI	TMI	ESI	TMI	ESI	TMI
0	0,043	0,052	0,082	0,077	0,394*	0,414*	-0,025	-0,014
1	-0,047	-0,050	0,186	0,184	-0,145	-0,153	-0,138	-0,124

Selite: ks. taulukko 9

Taulukosta 11 voidaan havaita myös, että tilastollisesti merkitsevät korrelaatiot ilmenevät saman kuukauden aikana. Kuten aikaisemmin on todettu, makrotaloudelliset tilastot julkaistaan usein kuukauden viiveellä. Tämä ei kuitenkaan koske velkakirjojen tuottoja, jotka noteerataan rahoitusmarkkinoilla säännöllisesti yhdessä muiden kohde-etuuskien kanssa. Siten on luonnollista, että korrelaatio on korkeampi ilman viivettä.

Vuosien 2007–2009 tilastollisesti merkitseville korrelaatioille (0,394 ja 0,414) toteutetaan kaavan (4.19) mukainen testaus ja tarkistetaan ovatko kahden eri osakemarkkinaindeksin tuottojen korrelaatiot tilastollisesti erisuuruisia. Vertailutestauksen avulla lasketun p-arvon ($0,461 > 0,05$) perusteella voidaan todeta, etteivät kyseiset korrelaatiot eroa tilastollisesti merkitsevästi toisistaan. Siten ei ole tilastollisesti havaittavissa, että velkakirjalainan tuotto korreloisi enemmän toisen osakemarkkinaindeksin kanssa. Korrelaatioanalyysin perusteella voidaan kuitenkin päätellä, että korrelaatio on tilastollisesti ollut voimakkaampaa vuosien 2007–2009 välillä kuin tutkimusperiodin muina aikoina.

Seuraavaksi tutkittiin euron valuuttakurssi-indeksin (Valuutta) suhteellisen muutoksen korrelointia tutkielman osakemarkkinaindeksien tuottojen kanssa. Taulukossa 12 on esitettyä korrelaatiot sekä koko aikaperiodille että kolmelle eri ala-aikaperiodille. Ensimmäisenä havaitaan, että vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuotot korreloivat tilastollisesti merkitsevästi (-0,153) valuuttaindeksin suhteellisen muutoksen kanssa koko tutkimusperiodilla. Kyseinen korrelaatio saavutetaan ilman viivettä, mutta korrelaatio jää voimakkuudeltaan todella heikoksi (Evans 1996). Selitys sille, miksi tilastollisesti merkitsevää korrelaatiota havaitaan ilman viivettä, on luonnollinen. Valuuttakurssit ja erilaiset valuuttaindeksit noteerataan rahoitusmarkkinoilla jatkuva-aikaisesti yhdessä muiden kohde-etuuskien kanssa.

Vuosien 2000 – 2006 aineistolla laskettuna vastuullinen osakemarkkinaindeksi korreloi tilastollisesti merkitsevästi (-0,273) yhden kuukauden viiveellä valuuttaindeksin suhteellisen muutoksen kanssa. Korrelaatioiden vertailutestauksen perusteella (p -arvo = $0,258 > 0,05$) vuosien 2000–2006 korrelaatio ei kuitenkaan poikkea tilastollisesti merkitsevästi koko tutkimusperiodilta lasketusta korrelaatiosta. Muilla ala-aikaperiodeilla korrelaatio ei ole tilastollisesti merkitsevää.

Taulukko 12 Korrelaatio valuuttaindeksin kanssa

	2000-2016 (n=203)		2000-2006 (n=83)		2007-2009 (n=36)		2010-2016 (n=84)	
viive	ESI	TMI	ESI	TMI	ESI	TMI	ESI	TMI
0	-0,153*	-0,147*	-0,178	-0,193	-0,253	-0,204	-0,037	-0,042
1	-0,077	-0,048	-0,273*	-0,236*	0,284	0,280	-0,005	-0,006

Selite: ks. taulukko 9

Yleisen osakemarkkinaindeksin tuotot korreloivat tilastollisesti merkitsevästi sekä koko tutkimusperiodilla (-0,147) että ensimmäisellä ala-aikaperiodilla (-0,236) – siis samalla tavalla kuin vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuotot. Vuosien 2000–2016 aineistosta laskettuna tilastollisesti merkitsevä korrelaatio havaitaan vastuullisen osakemarkkinaindeksin tapaan ilman viivettä. Korrelaatioiden vertailutestauksessa lasketun p-arvon ($0,243 > 0,05$) perusteella voidaan päätellä, ettei vuosien 2000–2006 aineistosta laskettu korrelaatio tilastollisesti poikkea vuosien koko tutkimusperiodilta lasketusta korrelaatiosta.

Yleisesti korrelaatiot ovat taulukossa 12 etumerkiltään negatiivisia, mikä tarkoittaa sitä, että valuuttaindeksin vahvistuessa osakemarkkinaindeksin tuotoilla on ollut samanaikaisesti tapana laskea. Molemmat osakemarkkinaindeksit sisältävät vientivetoisten yritysten osakkeita ja siten euron vahvistumisen vaikutus näiden yritysten toimintaan on haitallinen (myynnin euromääräinen lasku, kulujen kasvaminen suhteessa tuottoihin jne.).

Korrelaatioiden samansuuruisuutta testattiin vielä molempien osakeindeksien tuottojen osalta. Vertailutestauksessa laskettujen p-arvojen ($0,476$ vuosien 2000–2016 aineistolla ja $0,402$ vuosien 2000–2006 aineistolla, molemmat ovat $> 0,05$) perusteella voidaan päätellä, etteivät osakeindeksien tuottojen korrelaatiot valuuttaindeksin kanssa poikkea tilastollisesti merkitsevästi toisistaan.

Taulukossa 13 on kuvattuna euroalueen rahan määrän (M3) suhteellisen muutoksen ja tutkielman osakemarkkinaindeksien tuottojen väliset korrelaatiot. Tulosten mukaan rahan määrän suhteellinen muutos ja molemmat osakemarkkinaindeksien tuotot eivät korreloi keskenään tilastollisesti merkitsevästi yhdelläkään periodilla.

Taulukko 13 Korrelaatio rahan määrän kanssa

	2000-2016 (n=202)		2000-2006 (n=82)		2007-2009 (n=36)		2010-2016 (n=84)	
viive	ESI	TMI	ESI	TMI	ESI	TMI	ESI	TMI
0	0,020	0,010	-0,090	-0,126	0,157	0,128	0,081	0,098
1	0,080	0,080	0,140	0,168	-0,045	-0,043	0,063	0,034

Selite: ks. taulukko 9

Lisäksi voidaan havaita, että korrelaatiot ovat vuosia 2000–2006 (ilman viivettä) ja 2007–2009 (yhdellä viiveellä) lukuun ottamatta positiivisia etumerkiltään. Siten rahan

määrän muutoksen kiihtyminen korreloisi pääosin osakkeiden tuottojen kanssa samansuuntaisesti.

Teollisuuden tuotantoindeksin (Tuotanto) suhteellisen muutoksen ja osakemarkkinaindeksien tuottojen väliset korrelaatiot ovat esitettynä taulukossa 14. Korrelaatio on tilastollisesti merkitsevää vastuullisen sijoittamisen osakeindeksin tuottojen kanssa koko tutkimusperiodilla (0,156) sekä vuosina 2007–2009 (0,407). Korrelaatioiden voimakkuudet vaihtelevat tällöin todella heikosta keskivahvaan (Evans 1996) ja ovat etumerkiltään positiivisia (pois lukien vuosilta 2000–2006 ja 2010–2016 lasketut korrelaatiot). Teollisuustuotannon muutos ja osakemarkkinoiden tuotot korreloivat siis samansuuntaisesti. Korrelaatioiden vertailutestauksen perusteella (p -arvo = 0,072 > 0,05) voidaan päätellä, että vuosien 2007–2009 korrelointi ei poikkea tilastollisesti merkitsevästi koko tutkimusperiodin aineistosta lasketusta korrelaatiosta.

Taulukko 14 Korrelaatio teollisuuden tuotantoindeksin kanssa

	2000-2016 (n=203)		2000-2006 (n=83)		2007-2009 (n=36)		2010-2016 (n=84)	
viive	ESI	TMI	ESI	TMI	ESI	TMI	ESI	TMI
0	0,156*	0,191*	-0,026	-0,012	0,407*	0,424*	0,087	0,129
1	0,125	0,127	0,089	0,078	0,307	0,318	-0,102	-0,116

Selite: ks. taulukko 9

Yleisen osakemarkkinaindeksin tuottovauhti korreloi vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen tapaan tilastollisesti merkitsevästi teollisuuden tuotantoindeksin muutoksen kanssa koko tutkimusperiodilla ja vuosien 2007–2009 aikana. Korrelaatioiden etumerkit ovat samanlaiset kuin vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen tapauksessa. Korrelaatioiden voimakkuudet vaihtelevat samaten todella heikosta keskivahvaan (Evans 1996). Vuosien 2007–2009 välinen korrelaatio ei poikkea tilastollisesti vuosien 2000–2016 aineistosta lasketusta korrelaatiosta (p -arvo = 0,084 > 0,05).

Tutkielman osakemarkkinaindeksin tuottojen korrelaatiot eivät poikkea tilastollisesti toisistaan vuosien 2000–2016 ja vuosien 2007–2009 aineistoilla laskettuna (p -arvo 0,359 > 0,05 (00–16) ja 0,468 > 0,05 (07–09)). Siten voidaan aineiston perusteella päätellä, ettei osakemarkkinaindeksien tuotot korreloi tilastollisesti erisuuruisesti teollisuuden tuotantoindeksin kanssa.

Taulukossa 14 jokainen tilastollisesti merkitsevä korrelaatio havaitaan ilman viivettä. Kyseiselle ilmiölle löytyy ainakin kaksi mahdollista selitystä. Ensinnäkin, sijoittajat ovat voineet ennakoida kuluvan kuukauden teollisuuden tuotantoindeksin muutoksen ja tehneet investointipäätöksen ennusteen mukaisesti. Toisaalta korrelaation arvo on voinut saada voimakkuudeltaan suurenkin arvon ilman minkäänlaista syytä – yhteisvaihteluun on saattanut vaikuttaa jokin kolmas tekijä.

Korrelaatioanalyysin tulokset ovat lopuksi vielä vedetty yhteen taulukon 15 avulla, jossa on raportoituna, miten makrotaloudelliset muuttujat korreloivat vastuullisen osakesijoittamisen kanssa, miten korrelointi eroaa yleisestä osakesijoittamisesta ja onko tutkimusperiodin aikana korrelaatioissa tapahtunut tilastollisesti merkitseviä muutoksia.

Taulukko 15 Yhteenvedo korrelaatioanalyysistä

	Korrelaatio muuttujan ESI kanssa vuosina 2000–2016	Erot vrt. muuttujaan TMI	Muutokset korrelaatioissa
Inflaatio	Tilastollisesti merkitsetön.	Ei tilastollisesti merkitseviä eroja vrt. muuttujan TMI.	Eri ala-aikaperiodien korrelaatioiden arvot eivät poikkeakaan toisistaan tilastollisesti merkitsevästi.
Korko	Tilastollisesti merkitsetön.	Ei tilastollisesti merkitseviä eroja vrt. muuttujaan TMI.	Tilastollisesti suurempi korrelaatio vuosina 2007–2009 vrt. muihin ala-aikaperiodeihin. Voimakkuus heikkotasoisista.
Valuutta	Tilastollisesti merkitsevästä ilman viivettä. Korrelaatio negatiivinen. Voimakkuudeltaan heikkotasoisista.	Ei tilastollisesti merkitseviä eroja vrt. muuttujaan TMI	Tilastollisesti suurempi korrelaatio vuosina 2000–2006 vrt. muihin ala-aikaperiodeihin. Ei kuitenkaan tilastollisesti poikkeavaa koko aineistosta lasketusta korrelaatiosta.
M3	Tilastollisesti merkitsetön. Korrelaatio pääosin positiivinen.	Ei tilastollisesti merkitseviä eroja vrt. muuttujaan TMI	Eri aikaperiodien korrelaatiot eivät poikkeakaan toisistaan tilastollisesti merkitsevästi.
Tuotanto	Tilastollisesti merkitsevästä. Korrelaatio positiivinen. Voimakkuudeltaan todella heikkoa.	Ei tilastollisesti merkitseviä eroja vrt. muuttujaan TMI	Suurempi korrelaatio vuosina 2007–2009 vrt. muihin ala-aikaperiodeihin. Voimakkuus keskivahvaa. Ei kuitenkaan tilastollisesti poikkeavaa koko aineistosta lasketusta korrelaatiosta.

5.4 Monimuuttujaregressioanalyysi

Tässä luvussa raportoidaan ja analysoidaan estimoidut monimuuttujaregressiomallit. Regressiot on estimoitu sekä koko tutkimusperiodille (vuodet 2000–2016) että kolmelle ala-aikaperiodille (vuodet 2000–2006, 2007–2009 ja 2010–2016). Regressiomallien ja yksittäisten beeta-kertoimien tilastollisen merkitsevyyden päättelyssä hyödynnettiin viiden prosentin tilastollista merkitsevyytensä.

Taulukossa 16 on raportoitu makrotaloudellisten muuttujien beeta-kertoimet (sekä kertoimeen liittyvä t-testiarvo ja havaittu merkitsevyytensä), regressiomallien korjatut selitysasteet (R^2) ja F-testisuuren arvot koko tutkimusperiodilta. Lisäksi taulukossa 16 on raportoitu estimoitujen regressiomallien jäännöstermien tilastollisten ominaisuuksien testausten tulokset. Regressiomallien diagnostiikkaan kuuluu myös selittävien muuttujien välisen multikollinearisuuden testaaminen, jota voidaan arvioida muuttujille laskettavien VIF-arvojen avulla. Regressiomallien selittävien muuttujien väliset VIF-arvot ovat raportoitu kootusti liitteessä 3. Jokaisen muuttujan VIF-arvo on hieman yli yksi ja siten voidaan todeta, että makrotaloudellisten muuttujien välinen multikollinearisuus ei ole voimakasta eikä vääristä regressioanalyysin tulosta.

Taulukosta 16 huomataan, että ainoastaan valuuttaindeksi (Valuutta) suhteellinen muutos vaikuttaa tilastollisesti merkitsevästi vastuullisen osakemarkkinaindeksi (ESI) tuottojen vaihteluun (p -arvo = $0,04 < 0,05$). Lisäksi havaitaan, että valuuttaindeksille estimoitu beeta-kerroin saa negatiivisen arvon ($-0,67$), eli kun valuuttaindeksi kasvaa (laskee) yhden prosentin, vastuullisen osakemarkkinaindeksi tuottovauhti laskee (kasvaa) $0,67$ prosenttia. Käänteisen vuorovaikutuksen selittää mitä luultavimmin se seikka, että euron vahvistuminen (heikentyminen) suhteessa muihin valuuttoihin heikentää (parantaa) euroalueella liiketoimintaa harjoittavien yhtiöiden kilpailukykyä.

Estimoitu regressiomalli selittää ainoastaan $2,1$ prosenttia ($R^2 = 0,021$) vastuullisen osakemarkkinaindeksi tuottojen vaihtelusta, mikä ei ole korkea arvo. F-testisuuren ($1,70$) perusteella koko regressiomalli on tilastollisesti merkityksetön (p -arvo $0,12 > 0,05$). Regressiomallin tilastollisen diagnostiikan perusteella voidaan todeta, että regressiomallin jäännöstermit ovat homoskedastisia (Whiten testin p -arvo = $0,36 > 0,05$) ja eivät korreloi keskenään (Breusch-Godfrey testin p -arvo = $0,43 > 0,05$). Jäännöstermit eivät kuitenkaan ole normaalijakautuneita (Jarque-Bera testin p -arvo = $0,00 < 0,05$). Koska tämän tutkielman otoksen koko on tarpeeksi suuri jokaisella tutkimusperiodilla, normaalijakautuneisuuden oletuksen rikkoutuminen ei johda tässä tutkielmassa jatkotoimenpiteisiin.

Taulukko 16 Monimuuttujaregressioanalyysin tulokset

Muuttujat	2000–2016 (n = 201)	
	ESI	TMI
<i>c</i>	0,00 (0,64) [0,52]	0,00 (0,63) [0,53]
KHI	-0,06 (-0,08) [0,94]	-0,07 (-0,10) [0,92]
THI	-1,27 (-1,48) [0,15]	-0,87 (-1,07) [0,29]
Korko	0,06 (1,02) [0,31]	0,06 (1,10) [0,28]
Valuutta	-0,67* (-2,07) [0,04]	-0,58 (-1,89) [0,06]
M3	0,29 (0,37) [0,71]	0,32 (0,44) [0,66]
Tuotanto	0,75 (1,84) [0,07]	0,67 (1,74) [0,08]
R²	0,021	0,014
F-testisuure	1,70 [0,12]	1,48 [0,19]
Heteroskedastisuus	1,08 [0,36]	1,52 [0,06]
Autokorrelaatio	0,62 [0,43]	2,13 [0,15]
Normaalijakautuneisuus	30,52* [0,00]	23,41* [0,00]

Selite. Otoksen koko = n . Muuttujat: c = vakiotermi, ESI = EURO STOXX Sustainability -osakemerkkinaindeksi, TMI = EURO STOXX Total Market -osakemerkkinaindeksi, KHI = Yhdenmukaistettu kuluttajahintaindeksi, THI = Teollisuuden tuottajahintaindeksi, Korko = Euroalueen valtioiden 10-vuoden velkakirjalainojen tuottojen keskiarvo, Valuutta = Indeksoitu euron vaihtosuhte kauppapainotettuun valuuttakoriin, M3 = Rahan määrä, Tuotanto = Teollisuuden tuotantoindeksi. Kaikille muuttujille tehty logaritminen differenssimuunnos. Lukuun ottamatta muuttujia Korko ja Valuutta, beeta-kertoimet ovat laskettu yhden viivepituuden avulla. Taulukossa on raportoitu beeta-kertoimet (ks. kaava 4.24). Beeta-kertoimen alapuolella sulkeissa on raportoitu t -testiarvo. Hakasulkeissa on raportoitu t -testiarvoon perustuva tilastollinen merkitsevyytaso. Tilastollinen merkitsevyytaso: * = 5 %. Beeta-kertoimeen liittyvä nollahypoteesi (H_0): Estimoitu beeta-kerroin ei poikkea nolasta. R^2 = korjattu selitysaste. F-testisuure arvioi koko regressiomallin tilastollista merkitsevyyttä. F-testin nollahypoteesi (H_0): Yksikään estimoiduista beeta-kertoimista ei poikkea nolasta. Heteroskedastisuus perustuu Whiten (1980) testiin. Whiten testin nollahypoteesi (H_0): Häiriötermi on homoskedastinen. Nollahypoteesin hylkääminen/hyväksyminen voidaan päätellä testauksessa lasketun F-testisuureen perusteella. Autokorrelaation testaus perustuu Breusch-Godfrey Lagrange Multiplier (Breusch 1978; Godfrey 1978) testiin. Autokorrelaation testaamisen nollahypoteesi on (H_0): Häiriötermi ei ole autokorreloitunut. Nollahypoteesin hylkääminen/hyväksyminen voidaan päätellä testauksessa lasketun F-testisuureen perusteella. Normaalijakautuneisuuden testaus perustuu Jarque-Bera (1987) -testisuureeseen. Testauksen nollahypoteesina on (H_0): Häiriötermi on normaalijakautunut.

Taulukosta 16 voidaan myös havaita, ettei yksikään makrotaloudellinen muuttuja ole tilastollisesti merkitsevä selittämään yleisen osakemerkkinaindeksin tuottojen vaihtelua. Estimoidun regressiomallin selitysaste on heikompi kuin vastuullisen osakemerkkinaindeksin tuottoja selittävän regressiomallin ($R^2 = 0,014$). F-testisuureen perusteella makrotaloudelliset muuttujat eivät pysty selittämään yleisen osakemerkkinaindeksin tuottojen vaihteluita tilastollisesti merkitsevällä tavalla. Kuten vastuullisen osakemerkkinaindeksin tuottoja selittävän regressiomallin tapauksessa, yleisen osakemerkkinaindeksin tuottoja kuvailevan regressiomallin jäännöstermitermit eivät ole normaalijakautuneita, mutta ovat homoskedastisia sekä autokorreloimattomia.

Yhteenvedon voidaan todeta, että ainoastaan valuuttaindeksin suhteellinen muutos vaikuttaa tilastollisesti merkitsevällä tavalla vastuullisen osakemerkkinaindeksin tuottoihin. Vastaavaa, tilastollisesti merkitsevää, vuorovaikutusta ei ole havaittavissa yleisen osakemerkkinaindeksin kanssa. Kummankaan estimoidun regressiomallin avulla ei voida selittää osakemerkkinaindeksien tuottojen vaihtelua tilastollisesti merkitsevällä tavalla (F-testien nollahypoteesia ei hylätä). Korjatun selitysasteen perusteella makrotaloudelliset muuttujat pystyvät selittämään vastuullisen osakemerkkinaindeksin tuottojen vaihtelua hieman paremmin kuin yleisen osakemerkkinaindeksin tuottojen vaihtelua.

Taulukossa 17 on raportoitu kolmelle ala-aikaperiodille jaksotetut regressioanalyysit. Vuosien 2000–2006 välillä ainoastaan teollisuuden tuottajahintaindeksin (THI) suhteellisen muutoksen havaitaan vaikuttavan tilastollisesti merkitsevällä tavalla vastuullisen osakemerkkinaindeksin tuottojen vaihteluun (p -arvo = $0,01 < 0,05$). Kyseinen vuorovaikutus on käänteinen ($-4,97$), eli tuottajahintaindeksin kasvaessa (laskiessa) yhden prosentin, vastuullisen osakemerkkinaindeksin tuottovauhti laskee (kasvaa) 497 prosenttia. Beeta-kerroin saa itseisarvoltaan todella suuren arvon, koska yhden prosentin inflaatiovauhdin kasvu kuukauden sisällä tarkoittaisi yli 10 prosentin inflaatiovauhdin kasvua vuositasolla, mikä olisi talouden normaalioloissa hyvin voimakasta ja epärealistista.

Vuosille 2000–2006 estimoitu regressiomalli on kokonaisuudessaan tilastollisesti merkitsevä F-testisuureen perusteella (p -arvo = 0,05). Korjatun selityksasteen perusteella malli selittää ainoastaan 8,4 prosenttia vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen vaihtelusta ja muut makrotaloudelliset muuttujat kuin teollisuuden tuottajahintaindeksi eivät ole tilastollisesti merkitseviä. Koko regressiomallin tilastollisen merkitsevyyden perustana on siis tuottajahintaindeksin korkea tilastollinen merkitsevyys. Jäännöstermien tilastollisten ominaisuuksien testausten perusteella voidaan havaita, että estimoitu regressiomalli täyttää sekä autokorrelaation ja homoskedastisuuden oletukset, mutta ei normaalijakautuneisuuden oletusta.

Vuosien 2007–2009 aikana sekä teollisuuden tuottajahintaindeksi (beeta-kerroin = -3,72; p -arvo = 0,04 < 0,05), euroalueen valtioiden velkakirjalainojen keskimääräinen tuotto (beeta-kerroin = 0,76; p -arvo = 0,01 < 0,05) ja teollisuuden tuotantoindeksi (beeta-kerroin = 2,23; p -arvo = 0,01) vaikuttavat tilastollisesti merkitsevästi vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen vaihteluun. Siten voidaan havaita, että teollisuustuotannon ja velkakirjalainojen tuottovauhdin kasvaessa (laskiessa) myös vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottovauhti kasvaa (laskee). Kuten vuosina 2000–2006, tuottajahintaindeksin ja vastuullisen osakemarkkinaindeksin välinen vuorovaikutus on käänteinen, vaikkakin on voimakkuudeltaan ja tilastolliselta merkitsevyydeltään heikompi. Periodille 2007–2009 estimoitu regressiomalli sopii aineistoon huomattavasti paremmin kuin kahdella muulla ala-aikaperiodilla ($R^2 = 0,282$). Myös F-testisuureen (p -arvo = 0,01 < 0,05) perusteella voidaan todeta, että kyseinen regressiomalli on kokonaisuudessaan tilastollisesti merkitsevä selittämään vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen vaihtelua. Mallin jäännöstermien diagnostiikan perusteella voidaan todeta, että regressiomalli täyttää kaikki lineaarisen regressiomallin oletukset.

Taulukko 17 Jaksotetun monimuuttujaregressioanalyysin tulokset

Muuttujat	2000–2006 (n = 81)		2007–2009 (n = 36)		2010–2016 (n = 84)	
	ESI	TMI	ESI	TMI	ESI	TMI
c	0,01 (1,38) [0,17]	0,01 (1,42) [0,16]	0,01 (0,76) [0,45]	0,01 (0,65) [0,52]	0,00 (0,94) [0,35]	0,00 (0,87) [0,39]
KHI	-2,60 (-1,33) [0,19]	-2,35 (-1,38) [0,17]	-0,02 (-0,01) [0,99]	-0,22 (-0,10) [0,92]	0,23 (0,34) [0,74]	0,15 (0,23) [0,82]
THI	-4,97* (-2,64) [0,01]	-3,79* (-2,32) [0,02]	-3,72* (-2,16) [0,04]	-3,70* (-2,13) [0,04]	0,93 (0,85) [0,40]	1,18 (1,07) [0,29]
Korko	0,24 (1,18) [0,24]	0,20 (1,14) [0,26]	0,76* (2,75) [0,01]	0,82* (2,95) [0,01]	-0,01 (-0,14) [0,89]	-0,00 (-0,06) [0,96]
Valuutta	-0,89 (-1,68) [0,10]	-0,74 (-1,62) [0,11]	-1,72 (-1,72) [0,10]	-1,33 (-1,32) [0,20]	-0,11 (-0,25) [0,80]	-0,17 (-0,40) [0,69]
M3	0,54 (0,46) [0,65]	0,76 (0,75) [0,46]	-2,31 (-1,33) [0,19]	-2,07 (-1,19) [0,24]	0,86 (0,74) [0,46]	0,29 (0,37) [0,71]
Tuotanto	0,71 (0,87) [0,38]	0,44 (0,63) [0,53]	2,23* (2,93) [0,01]	2,33* (3,03) [0,01]	-0,64 (-1,09) [0,28]	0,57 (0,49) [0,62]
R²	0,084	0,075	0,282	0,286	-0,05	-0,04
F-testisuure	2,22* [0,05]	2,08 [0,07]	3,30* [0,01]	3,34* [0,01]	0,39 [0,88]	0,45 [0,84]
Heteroskedastisuus	0,75 [0,79]	0,88 [0,63]	1,85 [0,18]	2,01 [0,15]	1,69 [0,06]	1,24 [0,25]
Autokorrelaatio	0,10 [0,75]	0,51 [0,48]	0,01 [0,93]	0,01 [0,91]	0,10 [0,75]	0,50 [0,48]
Normaalijakautuneisuus	29,93* [0,00]	24,17* [0,00]	0,02 [0,99]	0,01 [0,99]	1,13 [0,57]	2,39 [0,30]

Selite ks. taulukko 16.

Taulukon 17 perusteella yhdenkään makrotaloudellisen muuttujan ei havaita vaikuttavan tilastollisesti merkitsevästi vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen vaihteluun vuosien 2010–2016 periodilla. Estimoitu regressiomalli sopii kokonaisuudessaan todella heikosti aineistoon, mistä osoituksena negatiivinen korjattu selitysaste ($R^2 = -0,05$) ja erittäin alhainen F-testisuureen arvo (p-arvo = 0,88). Kuitenkin mallin diagnostiikan perusteella regressiomalli täyttää kaikki lineaarisen regressioanalyysin oletukset.

Taulukosta 17 voidaan havaita, että samat makrotaloudelliset muuttujat vaikuttavat tilastollisesti merkitsevästi yleisen osakemarkkinaindeksin tuottojen vaihteluun vuosien 2000–2006 ja 2007–2009 aikana kuin vastuullisen osakemarkkinaindeksin tapauksessa, mutta tilastollisesti merkitseviä poikkeamia ei havaita. Tilastollisten eroavaisuuksien puute ei sinänsä tule yllätyksenä: jo korrelaatioanalyysin tulosten (luku 5.3) perusteella tilastollisesti merkitseviä poikkeamia ei ollut havaittavissa vastuullisen- ja yleisen osakemarkkinaindeksin sekä makrotaloudellisten muuttujien välillä, ja kuten kaavassa (4.25) on esitelty, beeta-kerroin ja korrelaatiokerroin ovat hyvin läheisesti sidoksissa toisiinsa.

5.5 Grangerin kausaliteettitestausta

Tässä luvussa raportoidaan ja analysoidaan Grangerin kausaliteettitestausten tulokset, jotka ovat taulukoituna liitteessä 4. Testauksessa käytettävät viivepituudet määritettiin Akaiken informaatiokriteerin perusteella ja ne ovat vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen tapauksessa 3 (2000–2016), 1 (2000–2006), 3 (2007–2009) ja 2 (2010–2016) sekä yleisen osakemarkkinaindeksin tuottojen tapauksessa 3 (2000–2016), 1 (2000–2006), 3 (2007–2009) ja 3 (2010–2016). Regressiokertoimien tilastollisen merkitsevyyden päättelyssä hyödynnettiin tämän tutkielman aiempien osioiden mukaisesti viiden prosentin merkitsevyytensä. Tilastollisesti merkitsevät syy-seuraussuhteet on merkitty liitteessä 4 symbolilla *.

Kuluttajahintaindeksin (KHI) suhteellisen muutoksen ja vastuullisen osakemarkkinaindeksin (ESI) tuottojen välillä ei havaita tilastollisesti merkitsevää kausaliteettia koko aikaperiodilla tai ala-aikaperiodeilla. Tilastollisesti merkitsevää kausaliteettia ei myöskään havaita kuluttajahintaindeksin suhteellisen muutoksen ja yleisen osakemarkkinaindeksin tuottojen välillä. Sen sijaan tuottajahintaindeksin (THI) suhteellisen muutoksen havaitaan vaikuttavan tilastollisesti merkitsevästi (F-testin arvo = 3,800 ja p-arvo = 0,05) vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottoihin vuosien 2000–2006 aineistolla laskettuna. Päinvastaista yhteyttä ei tulosten mukaan ole olemassa, eli kausaliteetti on yksisuuntaista. Muilla ala-aikaperiodeilla ei havaita tilastollisesti merkitsevää kausaliteettia muuttujien välillä. Tilastollisesti merkitsevää kausaliteettia ei havaita ollenkaan yleisen osakemarkkinaindeksin tuottojen ja tuottajahintaindeksin suhteellisen muutoksen välillä.

Valtion velkakirjalainojen keskimääräisen tuoton ja vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen välillä ei tulosten perusteella näytä olevan tilastollisesti merkitsevää kausaaliteettia koko tutkimusperiodilla tai ala-aikaperiodeilla. Myöskään yleisen osakemarkkinaindeksin tuottojen kanssa velkakirjalainojen tuotot eivät kausalisoi tilastollisesti merkitsevästi koko tutkimusperiodilla. Sen sijaan yleisen osakemarkkinaindeksin tuottojen muutos vaikuttaa tilastollisesti merkitsevästi (F-testin arvo = 3,048 ja p-arvo = 0,05) velkakirjalainojen tuottoihin vuosien 2007–2009 periodilla. Muilla ala-aikaperiodeilla ei havaita olevan tilastollisesti merkitsevää kausaaliteettia näiden kahden muuttujan välillä.

Valuuttaindeksin suhteellisen muutoksen ja vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen välillä ei tulosten mukaan ole havaittavissa tilastollisesti merkitsevää kausaaliteettia koko tutkimusperiodilla. Sen sijaan vuosien 2000–2006 periodilla valuuttaindeksin suhteellisella muutoksella havaitaan olevan tilastollisesti merkitsevää (F-testin arvo = 6,708 ja p-arvo = 0,01) vaikutusta vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottoihin. Päinvastainen vuorovaikutussuhde ei sen sijaan ole tilastollisesti merkitsevää kyseisellä ajanjaksolla. Kuitenkin vuosien 2010–2016 aineistolla laskettuna vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen havaitaan vaikuttavan valuuttaindeksin suhteelliseen muutokseen tilastollisesti merkitsevästi (F-testin arvo = 5,891 ja p-arvo = 0,00). Valuuttaindeksin suhteellinen muutos kausalisoi tilastollisesti merkitsevästi myös yleisen osakemarkkinaindeksin tuottoihin vuosien 2000–2006 välillä (F-testin arvo = 4,729 ja p-arvo = 0,03), mutta kausaaliteetti ei ole yhtä vahvaa kuin vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen tapauksessa. Samaten yleisen osakemarkkinaindeksin tuotot vaikuttavat tilastollisesti merkitsevästi valuuttaindeksin suhteelliseen muutokseen vuosien 2010–2016 periodilla (F-testin arvo = 3,080 ja p-arvo = 0,03), mutta vuorovaikutussuhde ei ole tällöinkään tilastollisesti yhtä merkitsevää kuin vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen tapauksessa.

Rahan määrän (M3) suhteellisen muutoksen ja molempien osakemarkkinaindeksien tuottojen välillä ei havaita olevan tilastollisesti merkitsevää kausaaliteettia. Lähelle tilastollisesti merkitsevää syy-seuraussuhdetta päästään koko tutkimusperiodilla, jolloin rahan määrän muutoksen havaitaan vaikuttavan tilastollisesti merkitsevästi vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottoihin kymmenen prosentin merkitsevyystasolla. Koska kuitenkin tutkielmassa käytetään viiden prosentin merkitsevyystasoa, ei kyseistä vuorovaikutussuhdetta voida laskea tilastollisesti merkitseväksi.

Vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen havaitaan vaikuttavan tilastollisesti merkitsevästi teollisuuden tuotantoindeksin suhteelliseen muutokseen koko tutkimusperiodilla (F-testin arvo = 6,453 ja p-arvo = 0,00). Myös vuosien 2007–2009 välillä samansuuntaisen kausaaliteetin havaitaan vaikuttavan olevan tilastollisesti merkitsevää, vaikkatosin ei yhtä voimakasta (F-testin arvo = 3,950 ja p-arvo = 0,02). Muilla ala-aikaperiodeilla vuorovaikutussuhde ei ole tilastollisesti merkitsevää. Myös yleisen osakemarkkinaindeksin tuottojen ja tuotantoindeksin välillä on tilastollisesti merkitsevää kausali-

teettä koko tutkimusperiodilla. Kyseinen kausaliiteetti on voimakkaampaa kuin vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen kanssa. Lisäksi vuosien 2007–2009 periodilla yleisen osakemarkkinaindeksin tuotot vaikuttavat tilastollisesti merkitsevästi tuotantoindeksin muutokseen (F-testin arvo = 4,812 ja p-arvo = 0,01), ja tämän kausaliiteetin havaitaan olevan voimakkaampaa kuin vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuotoilla.

Grangerin kausaliiteettitestauksen tuloksien yhteenveto on esitetty taulukossa 18.

Taulukko 18 Yhteenveto Grangerin kausaliteettitestauksesta

Muuttuja	Kausaliteetti muuttujan ESI kanssa vuosina 2000–2016	Erot vrt. muuttujaan TMI	Muutokset kausaliteetissa
Inflaatio	Tilastollisesti merkityketön.	Inflaatio ei ole tilastollisesti merkitsevässä kausaalisuussuhteessa muuttujan TMI kanssa.	Kausaliteetti tilastollisesti merkitsevä vuosina 2000–2006. (THI→ESI)
Korko	Tilastollisesti merkityketön.	Korko on tilastollisesti merkitsevä vuosina 2007–2009 muuttujan TMI kanssa. (TMI→Korko)	Ala-aikaperiodeilla ei ole tilastollisesti merkitsevää kausaliteettia.
Valuutta	Tilastollisesti merkityketön.	Kausaliteetti sama kuin muuttujan ESI kanssa. Voimakkuus vahvempaa muuttujan ESI kanssa.	Kausaliteetti tilastollisesti merkitsevä vuosina 2000–2006 ja 2010–2016 (00–06: Valuutta→ESI; 10–16: ESI→Valuutta).
M3	Tilastollisesti merkityketön	Ei tilastollisesti merkitseviä eroja.	Ala-aikaperiodeilla ei tilastollisesti merkitsevää kausaliteettia.
Tuotanto	Tilastollisesti merkitsevä. (ESI→Tuotanto)	Tuotanto on tilastollisesti merkitsevässä kausaalisuussuhteessa muuttujan TMI kanssa vuosina 2000–2016 ja 2007–2009. Voimakkuus vahvempaa muuttujan TMI kanssa molemmilla periodeilla.	Kausaliteetti tilastollisesti merkitsevä vuosina 2007–2009. (ESI→Tuotanto). Voimakkuus heikompi kuin vuosina 2000–2016.

6 TULOSTEN ANALYSOINTI

Tässä luvussa analysoidaan luvussa 5 raportoidut tulokset makrotaloudellinen muuttuja kerrallaan. Jokainen alaluku aloitetaan lyhyellä yhteenvedolla luvun 5 testauksien tuloksista. Tulosten analysoimisen lisäksi pyritään vastaamaan tutkimuskysymyksiin ja -hypoteeseihin sekä vertaamaan tuloksia aikaisempiin tutkimuksiin.

6.1 Inflaatio

Kuluttajahintaindeksin ja teollisuuden tuottajahintaindeksin suhteellinen muutos, eli inflaatio, ei korreloi tilastollisesti merkitsevästi vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen kanssa tutkimusperiodin aikana (taulukot 9 ja 10). Regressioanalyysin perusteella teollisuuden tuottajahintaindeksin suhteellinen muutos vaikuttaa tilastollisesti merkitsevästi ja negatiivisesti vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen vaihteluun vuosien 2000–2006 ja 2007–2009 aikana (taulukko 17). Regressioanalyysin antamaa tulosta syventää kausaliiteestestauksen tulos, jonka mukaan teollisuuden tuottajahintaindeksin muutos vaikuttaa tilastollisesti merkitsevästi vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen vaihteluun vuosien 2000–2006 välillä (liite 4).

Tulosten perusteella ensimmäiseen tutkimuskysymykseen, ”*Millainen vuorovaikutus makrotaloudellisten muuttujien ja vastuullisen sijoittamisen periaatteiden mukaisesti rakennetun osakeindeksin tuottojen välillä on?*”, voidaan todeta, että vuorovaikutus on tilastollisesti merkitsevää vuosien 2000–2006 ja 2007–2009 väliltä laskettuna ja sen havaitaan olevan negatiivista, eli inflaatiouvauhdin kasvaessa vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuotot laskevat. Lisäksi havaitaan, että teollisuuden tuottajahintaindeksin suhteellinen muutos on vaikuttanut tilastollisesti merkitsevästi vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottoihin vuosien 2000–2006 aikana. Tulosten perusteella tutkimushypoteesi H1A: ”*Vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen ja inflaation välinen vuorovaikutus on positiivinen*” voidaan hylätä.

Negatiivisen vuorovaikutuksen voisi selittää se, että yritykset eivät ole kyenneet sisällyttämään kasvaneiden tuotantopanosten hintoja tuotteidensa tai palveluidensa hintoihin. On myös mahdollista, että negatiivinen yhteys johtuu tutkimusperiodista: vuosien 2000–2006 ja 2007–2009 aikana osakekurssit (kuvio 1) ovat ajoittain laskeneet jyrkästi, ja ennen osakekurssien romahduksia talouskasvu on ollut vahvaa, jolloin myös inflaatiouvauhti on ollut korkealla.

Inflaation ja vastuullisen osakesijoittamisen tuottojen välisen vuorovaikutuksen tilastollinen merkityksettämyys koko tutkimusperiodilla (vuosina 2000–2016) on linjassa Siegelin (2014) esittämä argumentin kanssa, jonka mukaan pitkällä aikavälillä inflaatio

ei vaikuta osakkeen tuottoihin, koska korkeampi inflaatio johtaa myös korkeampiin odotettuihin kassavirtoihin. Lisäksi tutkimusperiodin alkuvaiheen negatiivinen vuorovaikutus tukee Chenin ym. (1986) sekä Anarin ja Kolarin (2001) havaintoja siitä, että inflaatio vaikuttaa negatiivisesti osakkeiden tuottoihin. Ristiriidassa tulokset ovat puolestaan Anarin ja Kolarin (2001), Masuduzzamanin (2012), Muzindutsin ja Sekhampun (2013), Siegelin (2014) sekä Muzindutsinin ja Fokanen (2015) tutkimuksien kanssa, joiden mukaan vuorovaikutus on samansuuntainen. Kolme viimeksi mainittua tutkimusta on toteutettu euroalueen ulkopuolella, joten ristiriidan voi osaltaan selittää erot eri alueiden rahoitusmarkkinoissa. Anarin ja Kolarin (2001) tutkimus on toteutettu euroalueella, mutta painotuen pääosin 1900-luvulle, jolloin inflaatio on ollut korkeammalla tasolla kuin 2000-luvulla. Masuduzzamanin (2012) tutkimus keskittyy puolestaan ainoastaan Saksan osakemarkkinoille, ja siten ristiriidan voisi mahdollisesti selittää erot euroalueen sisällä.

Lisäksi tuloksista voidaan havaita seikka, joka on myös ristiriidassa aiempien tutkimusten kanssa: pitkällä aikavälillä osakkeiden on havaittu olevan hyvä suoja inflaatiota vastaan (Anari ja Kolarin 2001; Muzindutsi ja Sekhampu 2013; Siegel 2014; Muzindutsi ja Fokane 2015), mutta lyhyellä aikavälillä inflaatio vaikuttaisi negatiivisesti tuottoihin (Chen ym. 1986; Anari ja Kolarin 2001; Siegel 2014). Jos pitkänä ajanjaksona pidetään yli vuoden ajanjaksoa, tulosten perusteella pitkällä aikavälillä inflaatio on vaikuttanut pikemminkin negatiivisesti osaketuottoihin. Toisaalta, jos pitkänä aikavälinä pidetään esimerkiksi kymmenen vuoden aikahorisonttia, tämän tutkielman tulos on osaltaan linjassa aiempien tutkimustuloksien kanssa.

Lisäksi havaitaan, että tulokset vastuullisen osakesijoittamisen tuottojen ja inflaation välisestä positiivisesta vuorovaikutuksesta Etelä-Afrikan osakemarkkinoilla eivät päde euroalueella (Muzindutsi ja Sekhampu 2013; Muzindutsi ja Fokane 2015). On mahdollista, että Etelä-Afrikassa vastuullisiksi luokiteltavat yritykset ovat toimialojensa suurimpia ja kilpailuasemansa vakiinnuttaneita yrityksiä, joilla on suuret resurssit käytettävissään (Stanwick ja Stanwick 1998; Brammer ja Millington 2008; Mandl 2009). Mittakaavaedut liiketoiminnassa saattavat vahvistaa sijoittajien luottamusta yrityksen ja sen osakkeen suorituskykyyn korkeankin inflaatiovauhdin oloissa. Nämä seikat eivät toisaalta selitä sitä, miksi euroalueella ei havaita vastaavan kaltaista vuorovaikutusta.

Inflaation vuorovaikutus yleisen osakemarkkinaindeksin tuottojen kanssa ei pääosin poikkea tilastollisesti vuorovaikutuksesta vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen kanssa. Tilastollisesti merkitsevä ero löytyy ainoastaan kausaliitteittestauksen perusteella, missä teollisuuden tuottajahintaindeksin muutoksen on havaittu vaikuttaneen vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottoihin, mutta ei yleisen osakemarkkinaindeksin tuottoihin vuosien 2000–2006 aikana (liite 4). Tulosten perusteella toiseen tutkimuskysymykseen, ”*Miten makrotaloudelliset muuttujat vuorovaikuttavat eri tavoilla vastuullisen ja yleisen osakeindeksin tuottojen kanssa?*”, voidaan vastata, että inflaation vuorovaikutus ei pääosin poikkea tilastollisesti vastuullisen ja yleisen osakemarkkinaindeksin välillä.

Ainoastaan tutkimusperiodin alkuvaiheessa on havaittavissa tilastollisesti merkitsevämpää vuorovaikutusta teollisuuden tuottajahintaindeksin muutoksen ja vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen välillä. Siten tutkimushypoteesi H2: *”Makrotaloudellisten muuttujien vuorovaikutus on tilastollisesti merkitsevämpää yleisen osakemarkkinaindeksin tuottojen kuin vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen kanssa”* voidaan inflaation osalta hylätä.

Tilastollisen eron teollisuuden tuottajahintaindeksin muutoksen kausalisoinnissa vuosien 2000–2006 aikana saattaa mahdollisesti selittää vastuullisen osakemarkkinaindeksin toimialajakauma: teollisuuden tuottajahintaindeksin muutos on saattanut vaikuttaa tilastollisesti merkitsevämmin vastuullisen osakeindeksin tuottoihin, jos vuosien 2000–2006 aikana EURO STOXX Sustainability -indeksissä on ollut paljon teollisuustuotteita- tai palveluita tarjoavia yrityksiä, joihin teollisuuden tuottajahintaindeksin muutokset vaikuttavat merkittävästi. Toisaalta on mahdollista, että vastuullisiksi luokiteltavat yritykset ovat kyenneet nostamaan tai ylläpitämään tuotteidensa ja palveluidensa katteita tuottajahintojen noususta huolimatta (Kim ym. 2018), mihin puolestaan vastuullisuuteen vähemmän panostavat yritykset eivät ole pystyneet. Kuitenkin vaikuttaa siltä, että inflaatiovauhdin muutokset vaikuttavat pääosin hyvin samalla tavoin sekä vastuullisen- että yleisen osakemarkkinaindeksin tuottoihin.

Tulosten perusteella voidaan myös havaita, että teollisuuden tuottajahintaindeksin muutos on vaikuttanut tilastollisesti merkitsevästi molempien osakemarkkinaindeksien tuottoihin tutkimusperiodin alkupuolella, eli vuosien 2000–2006 ja 2007–2009 aikana. Inflaation ja osakemarkkinoiden välillä ei ole sen sijaan havaittavissa vuosien 2010–2016 aikana tilastollisesti merkitsevää vuorovaikutusta. Tulosten perusteella voidaan siis kolmanteen tutkimuskysymykseen, *”Miten makrotaloudellisten muuttujien vuorovaikutus vastuullisen ja yleisen osakeindeksin tuottojen kanssa on muuttunut tutkimusperiodin aikana?”*, vastata, että inflaation vaikutus osakemarkkinoiden tuottoihin on tilastollisesti merkitsevämpää ennen vuotta 2010. Vastavuoroisesti voidaan päätellä, että inflaation ja osakemarkkinaindeksien vuorovaikutus on tilastollisesti heikentynyt finanssikriisin käsitäneiden vuosien jälkeen. Siten tutkimushypoteesi H3: *”Makrotaloudellisten muuttujien vuorovaikutus osakemarkkinaindeksien tuottojen kanssa on vahvistunut tutkimusperiodin aikana”* hylätään inflaation osalta.

Osaltaan tulosta voi selittää se seikka, että inflaatiovauhti on laskenut tutkimusperiodin loppupuolella todella alhaiseksi (kuviokuva 2). Tällöin on ollut mahdollista, että sijoittajat eivät ole pitäneet hintojen vaihtelua (sen alhaisuudesta johtuen) tärkeänä tekijänä osakkeiden hinnoittelun kannalta. Lisäksi tuloksen voi selittää se, että vastuullisen sijoittamisen suosion kasvun myötä vastuullisuuteen runsaasti panostavien yritysten osakkeisiin ovat 2000-luvun aikana sijoittaneet kasvavassa määrin pitkäaikaiset sijoittajat (ks. esim. Musiela 2017), kuten eläkeyhtiöt. Tällöin makrotalouden ja osakemarkkinoiden lyhytaikaiset muutokset eivät ole enää yhtä merkittävässä roolissa vastuullisessa osakesijoittamisessa.

On huomioitavaa, että kuluttajahintaindeksin suhteellisella muutoksella ei näytä olevan tilastollisesti merkitsevää vaikutusta kummankaan osakemarkkinaindeksin tuottoihin. Tulos on sinällään yllättävä, koska Siegelin (2014, 264–265) mukaan kuluttajahintaindeksillä on merkittävä rooli raha- ja talouspoliittisissa päätöksissä sekä sijoittajien investoinneissa. Tämä voi osaltaan selittyä tilastollisen muunnoksen vuoksi: ensimmäisen yksikköjuuritestauksen jälkeen kuluttajahintaindeksi jouduttiin differoimaan uudestaan (taulukko 7). Muunnoksen jälkeen tilastollinen yhteys osakemarkkinoiden tuottojen ja inflaation välillä on saattanut laantua. Toisaalta kuluttajahintojen merkityksettömyyden voi selittää se seikka, että kuluttajahinnat seuraavat teollisuuden tuottajahintojen kehitystä. Siten tuottajahintojen avulla sijoittajat voivat tehdä nopeampia ja merkittävämpiä investointipäätöksiä sekä ennusteita yrityksien tuloksentekevyydestä.

6.2 Korko

Euroalueen valtioiden velkakirjalainojen ja vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen välinen korrelaatio on tilastollisesti merkitsevää ja positiivista ainoastaan vuosien 2007–2009 välillä (taulukko 11). Lisäksi kyseiselle ala-aikaperiodille estimoidun regressiomallin perusteella velkakirjan tuotto on vaikuttanut tilastollisesti merkitsevästi ja positiivisesti vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen vaihteluun (taulukko 17). Kuitenkaan muuttujien välillä ei havaita olevan tilastollisesti merkitsevää kausaalisuhteita koko tutkimusperiodilla tai ala-aikaperiodeilla (liite 4).

Tulosten perusteella ensimmäiseen tutkimuskysymykseen, ”*Millainen vuorovaikutus makrotaloudellisten muuttujien ja vastuullisen sijoittamisen periaatteiden mukaisesti rakennetun osakeindeksin tuottojen välillä on?*”, voidaan vastata, että velkakirjalainan ja vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen välinen vuorovaikutus on tilastollisesti merkityksetöntä lukuun ottamatta vuosien 2007–2009 välistä aikaa, jolloin vuorovaikutus on positiivista. Kummankaan muuttujan ei kuitenkaan havaita vaikuttaneen toisen muuttujan arvoihin tilastollisesti merkitsevästi. Tulosten perusteella tutkimushypoteesi H1B: ”*Vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen ja koron välinen vuorovaikutus on negatiivinen*” voidaan hylätä.

Vuosien 2007–2009 välisen samansuuntaisen vuorovaikutuksen voisi selittää se, että samanaikaisesti osakemarkkinoiden romahduksen kanssa (kuvio 1) Euroopan keskuspankki laski korkotason lähelle nollaa. Siten sekä osakkeiden että velkakirjojen tarjoamat tuotot ovat laskeneet samanaikaisesti. Koska kuitenkin kyseiseltä periodilla ei havaita tilastollisesti merkitsevää kausaalisuhteita muuttujien välillä, oletettavasti jotkin muut tekijät, kuten esimerkiksi yrityksen rahoitukseen liittyvät seikat, ovat vaikuttaneet muuttujien väliseen vuorovaikutukseen. Tilastollisen merkitsevyyden puute tutkimusperiodin muina

ala-aikaperiodeina on sinänsä yllättävä seikka, koska sijoittajat perinteisesti vertailevat osakkeiden ja velkakirjojen tuottoja keskenään ja muuttavat sijoitusallokaatioitaan näiden kahden markkinan välillä vertailun perusteella (Siegel 2014). Siten olisi perusteltua olettaa, että toisessa kohde-etuudessa tapahtuvat muutokset vaikuttaisivat toisen kohde-etuuden muutoksiin.

Tulos koron ja vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen välisestä positiivisesta vuorovaikutuksesta on linjassa Chiangin ym. (2015), Ferrerin ym. (2016) sekä niiden aiempien tutkimusten kanssa, jotka ovat tarkastelleet vastuullisen osakesijoittamisen ja korkojen välistä yhteyttä (Sariannidis ym. 2009; Sariannidis ym. 2010; Muzindutsi ja Sekhampu 2013; Muzindutsi ja Fokane 2015). Chiangin ym. (2015) ja Ferrerin ym. (2016) mukaan positiivisen vuorovaikutuksen aiheuttaa nopea talouskasvu. Kuten on todettu, vuosien 2007–2009 aikana maailmantalous (ja euroalue sen mukana) ajautui taantumaan ja osakemarkkinat romahtivat. Tosin taantumaan ja pörssikurssien romahdukseen ajaututtiin vasta vuoden 2008 jälkipuoliskolla. Osakemarkkinat olivat ennen vuoden 2008 syksyä nousseet nopeasti yhdessä korkojen tasaisen kasvun kanssa. Tämän lisäksi osakekurssien lasku ei ollut järin pitkäkestoinen, vaikka olikin jyrkkä – osakekurssit lähtivät nousuun jo vuoden 2009 aikana. Lisäksi on perusteltua olettaa, että euroalueen valtioiden velkakirjalainojen kysyntä oli vuoden 2009 taantumana aikana korkea (ja siten niiden hinnat nousivat), koska näitä on pidetty perinteisesti turvallisenä sijoituskohteena (ks. esim. Siegel 2014).

Sen sijaan tulos on ristiriidassa Masuduzzamanin (2012) sekä Nassehin ja Straussin (2000) löydösten kanssa. Nassehin ja Straussin (2000) tekemä tutkimus poikkeaa tästä tutkielmasta tutkimusperiodin osalta: kyseinen tutkimus on laadittu 1900-luvun aikana. Siten Nassehin ja Straussin (2000) tulokseen on voinut vaikuttaa se seikka, että korkotasoa on ollut 1990-luvulla huomattavasti korkeammalla kuin 2000-luvulla.

Yleisen osakemarkkinaindeksin ja velkakirjalainan tuottojen välinen vuorovaikutus on tilastollisesti samansuuruinen kuin vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen tapauksessa. Ainoa tilastollisesti merkitsevä ero liittyy kausaliiteettiin: yleisen osakemarkkinaindeksin tuotot vaikuttavat tilastollisesti merkitsevästi velkakirjalainan tuottoihin vuosien 2007–2009 periodilla. Kyseistä kausaliiteettiä ei havaita kuitenkaan olevan vastuullisen osakemarkkinaindeksin ja korkojen välillä. (liite 4.) Tulosten perusteella toiseen tutkimuskysymykseen, ”*Miten makrotaloudelliset muuttujat vuorovaikuttavat eri tavoilla vastuullisen ja yleisen osakeindeksin tuottojen kanssa?*”, voidaan vastata, että velkakirjalainan ja molempien osakemarkkinaindeksien tuotot vuorovaikuttavat toisiinsa pääosin tilastollisesti yhtä merkitsevästi, mutta vuosien 2007–2009 välisellä ajanjaksolla yleisen osakemarkkinaindeksin tuotot kausalisoiivat tilastollisesti merkitsevästi velkakirjalainan tuottoihin, mitä sen sijaan ei havaita vastuullisen osakemarkkinaindeksin tapauksessa.

Siten tutkimushypoteesi H2: ”*Makrotaloudellisten muuttujien vuorovaikutus on tilastollisesti merkitsevämpää yleisen osakemarkkinaindeksin tuottojen kuin vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen kanssa*”, voidaan velkakirjalainan osalta osittain hyväksyä.

Tilastollisen eron kausaliteetissa selittää mahdollisesti se seikka, että sijoittajat muuttavat pääomien allokaatioitaan osakkeiden ja korkosijoituskohteiden välillä herkästi yleisen osakemarkkinaindeksin muutosten perusteella. Esimerkiksi yleisosakeindeksin laskeissa voimakkaasti varallisuutta saatetaan siirtää turvallisiin sijoituskohteisiin, kuten valtion obligaatioihin. Sen sijaan vastuullisen osakemarkkinaindeksiin kuuluvia yrityksiä saatetaan pitää yleistä osakemarkkinaa turvallisempina sijoituskohteina esimerkiksi luotettavan johdon (Boatright 2008, 124), hyvän vakavaraisuuden ja kannattavuuden (Stanwick ja Stanwick 1998; Margolis ja Walsh 2001; Orlitzky ym. 2003; Brammer ja Millington 2008) tai vahvan kilpailuedun (Porter ja Kramer 2006) takia.

Tulosten perusteella voidaan päätellä, että velkakirjalainojen ja osakemarkkinoiden tuottojen välinen vuorovaikutus on ollut tilastollisesti merkitsevintä vuosien 2007–2009 aikana ja siten kolmanteen tutkimuskysymykseen, ”*Miten makrotaloudellisten muuttujien vuorovaikutus vastuullisen ja yleisen osakeindeksin tuottojen kanssa on muuttunut tutkimusperiodin aikana?*”, voidaan vastata, että korkojen ja osakemarkkinaindeksien tuottojen välinen vuorovaikutus on vuosien 2000–2006 ja 2010–2016 aikana ollut tilastollisesti merkityksetöntä, mutta tutkimusperiodin vuosien 2007–2009 aikana vuorovaikutus on tilastollisesti vahvistunut. Siten tutkimushypoteesi H3: ”*Makrotaloudellisten muuttujien vuorovaikutus osakemarkkinaindeksien tuottojen kanssa on vahvistunut tutkimusperiodin aikana*” voidaan velkakirjalainan osalta osittain hylätä. Vuorovaikutus on siis alkuun vahvistunut, mutta laantunut tutkimusperiodin viimeisellä ala-aikaperiodilla.

Huomioitavaa on se, että velkakirjalainan ja osakemarkkinoiden välinen vuorovaikutus on ollut voimakkaimmillaan silloin, kun maailmantaloudessa on syvä taantuma tai osakekurssit ovat romahtaneet todella jyrkästi. Vastavuoroisesti tasaisemman talouskehityksen aikana ja rahoitusmarkkinoiden ollessa tasapainossa kyseisten muuttujien välillä ei näytä olevan tilastollisesti merkitsevää vuorovaikutusta. Mahdollinen selitys tälle ilmiölle on se, että riskin karttaminen on lisääntynyt taantuman sekä osakekurssien romahdusten aikana, ja sijoittajat ovat siirtäneet runsaasti varojaan riskipitoisemmista osakkeista varmaa ja tasaista kassavirtaa tarjoaviin valtion velkakirjalainoihin.

6.3 Valuuttakurssi

Vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottovauhti korreloi valuuttaindeksin kanssa tilastollisesti merkitsevästi ja negatiivisesti koko tutkimusperiodin sekä vuosien 2000–2006 ajanjaksolta laskettuna (taulukko 12). Regressioanalyysin perusteella valuuttaindeksin suhteellinen muutos on ainoa makrotaloudellinen muuttuja, joka vaikuttaa tilastollisesti

merkitsevästi vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen vaihteluun, ja tämän vaikutuksen havaitaan olevan negatiivinen (taulukko 16). Kausaliteettitestauksen perusteella valuuttaindeksin suhteellinen muutos vaikuttaa tilastollisesti merkitsevästi vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen vaihteluun vuosien 2000–2006 välisenä aikana ja vastavuoroisesti vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen muutokset valuuttakurssin suhteellisiin muutoksiin vuosien 2010–2016 välillä (liite 4).

Tulosten perusteella ensimmäiseen tutkimuskysymykseen, ”*Millainen vuorovaikutus makrotaloudellisten muuttujien ja vastuullisen sijoittamisen periaatteiden mukaisesti rakennetun osakeindeksin tuottojen välillä on?*”, voidaan vastata, että euron ulkoisen arvon ja vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen välinen vuorovaikutus on tilastollisesti merkitsevää ja negatiivista. Lisäksi voidaan todeta, että vuosien 2000–2006 aikana euron valuuttakurssin muutokset ovat vaikuttaneet tilastollisesti merkitsevästi vastuullisen osakesijoittamisen tuottoihin. Vastavuoroisesti, vuosien 2010–2016 aikana, vastuullisen osakesijoittamisen tuotot ovat vaikuttaneet tilastollisesti merkitsevästi euron valuuttakurssiin. Tulosten perusteella tutkimushypoteesi H1C: ”*Vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen ja valuuttakurssin välinen vuorovaikutus on negatiivinen*” voidaan siis hyväksyä.

Negatiivinen vuorovaikutus vahvistaa sen oletuksen, että euroalueen yritykset ovat riippuvaisia viennistä ja, että euron vahvistuminen suhteessa tärkeimpien kauppamaiden valuuttoihin heikentää euroalueen yritysten kilpailukykyä (ECB Monthly Bulletin 1999b). Toisaalta negatiivinen vuorovaikutus voi johtua myös siitä seikasta, että vastuulliseen osakemarkkinaindeksiin kuuluvat yritykset saavat sijoituksia euroalueen ulkopuolelta. Ulkomaisille sijoittajille tulee halvemaksi vaihtaa ulkomaan valuuttaa euroiksi ja sijoittaa euroalueen osakemarkkinoille, kun euro heikkenee suhteessa muihin valuuttoihin. Lisääntyneet sijoitukset osakkeisiin ulkomailta kasvattavat osakkeiden arvostuksia ja nostavat tuottoja.

Tulos on linjassa Sariannidisin ym. (2009), Sariannidisin ym. (2010) ja Muzindutsinin ja Sekhampun (2013) tulosten kanssa, joiden mukaan vastuullisen osakesijoittamisen tuottojen ja valuuttakurssin välillä on negatiivinen vuorovaikutus. Koska valuuttakurssin vaikutus vastuullisen osakesijoittamisen tuottoihin on näinkin selvä, on siis hyvin todennäköistä, että suurella osalla yritys vastuuseen panostavista yrityksistä tuotteiden ja palveluiden kohdemarkkinat ovat globaalit. Siten vastuullisiksi luokiteltavat yritykset ovat aktiivisia ulkomaankaupassa ja joutuvat ottamaan huomioon valuuttakurssien muutokset. Vastuullisten yritysten panostukset yritys vastuuseen voivat liittyä maailmankaupan näkökulmasta esimerkiksi tuotannon eettisyyteen (turvalliset työskentelyolosuhteet), logistiikkaan (tuotteiden ja palveluiden toimittaminen ympäristön kannalta kestävästi) sekä poliittiseen vaikuttamiseen (liiketoiminnan harjoittaminen ilman poliittista korruptiota).

Tulokset valuuttakurssin ja vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen välisestä negatiivisesta korrelaatiosta ovat myös pitkälti linjassa Niehin ja Leen (2001) tulosten

kanssa, joiden mukaan negatiivista vuorovaikutusta havaittiin Pohjois-Amerikan osakemarkkinoilla. Sen sijaan tutkijat eivät havainneet tilastollisesti merkitsevää vuorovaikutusta eurooppalaisissa valtioissa. Ristiriita voi selittyä osaltaan sillä, että Niehin ja Leen (2001) tutkimusperiodi sijoittuu aikaan, jolloin euroa ei ollut vielä käytössä. Siten euron käyttöönotto on saattanut vaikuttaa vuorovaikutukseen. Ristiriitaa aiheuttaa myös tulos, jonka mukaan tilastollisesti merkitsevää pitkäaikaista kausaliteettia ei havaittu Euroopassa tai Pohjois-Amerikassa.

Tulokset ovat linjassa Caporalen ym. (2014) havaitsemien tulosten kanssa siitä, että muuttajien välinen vuorovaikutus on negatiivista. Sen sijaan tulokset ovat ristiriidassa sen seikan kanssa, että kausaliteetti olisi kaksisuuntaista. Vaikkakin tämän tutkielman tulosten perusteella molemmat muuttajat ovat vaikuttaneet toisiinsa tilastollisesti merkitsevästi tutkimusperiodin aikana, kausaliteetti ei ole kuitenkaan missään vaiheessa kaksisuuntaista. Tulokset ovat ristiriidassa toisaalta myös Masduzzamanin (2012) tutkimuksen kanssa, koska kyseinen tutkimus sijoittuu 2000-luvun Saksaan, joka on merkittävä valtio euroalueella.

Tulosten perusteella voidaan päätellä, että yleisen osakemarkkinaindeksin tuottojen ja valuuttakurssin välinen korrelaatio ei poikkea tilastollisesti merkitsevästi vastuullisen osakemarkkinaindeksin ja valuuttakurssin välisestä korrelaatiosta (taulukko 12). Sen sijaan tilastollinen eroavaisuus havaitaan regressioanalyysin perusteella, jonka mukaan valuuttakurssilla ei ole tilastollisesti merkitsevää vaikutusta yleisen osakemarkkinaindeksin tuottojen vaihteluun koko tutkimusperiodilla (taulukko 16). Yleisen osakemarkkinaindeksin tuottojen ja valuuttakurssin välinen kausaliteetti on tilastollisesti merkitsevää, mutta ei yhtä voimakasta kuin vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen ja valuuttakurssin välillä (liite 4). Siten toiseen tutkimuskysymykseen, ”*Miten makrotaloudelliset muuttajat vuorovaikuttavat eri tavoilla vastuullisen ja yleisen osakeindeksin tuottojen kanssa?*”, voidaan vastata, että valuuttakurssi korreloi tilastollisesti yhtä merkitsevästi molempien osakemarkkinaindeksien tuottojen kanssa, mutta valuuttakurssin vaikutus vastuullisen osakesijoittamisen tuottojen vaihteluun on tilastollisesti merkitsevämpää. Lisäksi valuuttakurssin ja vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen välillä havaitaan tilastollisesti merkitsevämpää syy-seuraussuhdetta. Siten tutkimushypoteesi H2: ”*Makrotaloudellisten muuttajien vuorovaikutus on tilastollisesti merkitsevämpää yleisen osakemarkkinaindeksin tuottojen kuin vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen kanssa*” voidaan valuuttakurssin osalta hylätä.

Valuuttakurssin ja vastuullisen osakesijoittamisen tuottojen tilastollisesti voimakkaampi vuorovaikutus on mahdollisesti seurausta siitä, että vastuullisiksi luokiteltavat yritykset saattavat harjoittaa enemmän ulkomaankauppaa tai ovat yleisesti enemmän riippuvaisia euroalueen ulkopuolisista markkinoista kuin muut yritykset. Toisaalta vastuullisiksi luokiteltavat yritykset ovat saattaneet saada merkittävästi ulkomaisia osakesijoituksia. Tätä oletusta tukee se seikka, että vastuullinen sijoittaminen on merkittävää Pohjois-

Amerikassa ja kasvattanut suosiotaan merkittävästi Aasiassa ja Australiassa (GSI Review 2016).

Kolmanteen tutkimuskysymykseen, ”*Miten makrotaloudellisten muuttujien vuorovaikutus vastuullisen ja yleisen osakeindeksin tuottojen kanssa on muuttunut tutkimusperiodin aikana?*”, ei voida tulosten perusteella vastata yksiselitteisesti, milloin muuttujien välinen vuorovaikutus olisi tilastollisesti merkitsevintä. Korrelaatio- ja regressioanalyysin perusteella koko tutkimusperiodilta laskettuna vuorovaikutus on ollut tilastollisesti merkitsevää. Toisaalta myös vuosien 2000–2006 väliltä laskettuna muuttujien välinen korrelaatio ja kausaaliteetti ovat olleet myös tilastollisesti merkitsevää. On kuitenkin huomioitava se, että ensimmäisen ala-aikaperiodin korrelaatio ei tilastollisesti poikkea koko tutkimusperiodin korrelaatiosta. Lisäksi tutkielman viimeisellä ala-aikaperiodilla kausaaliteetti on ollut tilastollisesti merkitsevää muuttujien välillä. Kuitenkin, jos tarkastellaan kokonaisuutena, on selvää, että muuttujien välinen vuorovaikutus ei ole ainakaan vahvistunut tutkimusperiodin aikana ja siten tutkimushypoteesi H3: ”*Makrotaloudellisten muuttujien vuorovaikutus osakemarkkinaindeksien tuottojen kanssa on vahvistunut tutkimusperiodin aikana*” voidaan valuuttakurssin osalta hylätä.

Kausaaliteettitestauksen tulokset tukevat tutkimusperiodin alkuvaiheessa (2000–2006) virtausmallia (Dornbusch ja Fischer 1980), jonka mukaan valuuttakurssien muutokset aiheuttavat muutoksia osakkeiden hinnoissa. Toisaalta tutkimuksen viimeisellä ala-aikaperiodilla (2010–2016) tulokset tukevat varastomallia (Branson ym. 1977), jonka mukaan osakemarkkinoiden muutokset vaikuttavat valuuttakurssiin. Osaltaan kausaaliteetin suunnanvaihdoksen voisi selittää esimerkiksi euroalueen valtioiden velkakriisi, joka alkoi vuonna 2010. Velkakriisin aikana ja sen jälkeen valuuttakauppoja on saatettu tehdä sen tiedon perusteella, miten euroalueen makrotalouden uskottiin kehittyvän. Osakemarkkinoiden muutokset ovat saattaneet toimia sijoittajille niin sanottuna luottamusindikaattorina, jonka perusteella on toteutettu valuuttakauppoja.

6.4 Rahan määrä

Rahan määrän suhteellisen muutoksen ja vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen välisen vuorovaikutuksen ei havaita olevan tilastollisesti merkitsevää koko tutkimusperiodin aikana tai kolmella ala-aikaperiodilla. Muuttujien väliltä ei havaita tilastollisesti merkitsevää korrelaatiota tai kausaaliteettia eikä rahan määrän suhteellisella muutoksella havaita olevan vaikutusta vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen vaihteluun.

Siten ensimmäiseen tutkimuskysymykseen, ”*Millainen vuorovaikutus makrotaloudellisten muuttujien ja vastuullisen sijoittamisen periaatteiden mukaisesti rakennetun osakeindeksin tuottojen välillä on?*”, voidaan tulosten perusteella vastata, että rahan määrän ja vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen välinen vuorovaikutus on tilastollisesti

merkityksetöntä ja tutkimushypoteesi H1D: ”*Vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen ja rahan määrän välinen vuorovaikutus on positiivinen*” voidaan hylätä.

Tulos tukee osaltaan aiempaa löydöstä siitä, että rahan määrällä ja osakesijoittamisen tuotoilla ei ole tilastollisesti merkitsevää kausaliteettia (Guru-Gharan ym. 2009; Muzindutsi ja Sekhampu 2013). Tulos on kuitenkin ristiriidassa Guru-Gharanin ym. (2009) ja Muzindutsin ja Sekhampun (2013) tulosten kanssa siinä, että tämän tutkielman tuloksissa ei havaita tilastollisesti merkitsevää korrelaatiota.

Tulosten perusteella myöskään rahan määrän suhteellisen muutoksen ja yleisen osakemarkkinaindeksin tuottojen välinen vuorovaikutus ei ole tilastollisesti merkitsevää. Toisin sanoen, tilastollisessa mielessä, rahan määrällä ja osakemarkkinoiden tuotoilla ei vaikuttaisi olevan ollenkaan vuorovaikutusta. Toiseen tutkimuskysymykseen, ”*Miten makrotaloudelliset muuttujat vuorovaikuttavat eri tavoilla vastuullisen ja yleisen osakeindeksin tuottojen kanssa?*”, voidaan vastata, että rahan määrän muutoksella ei havaita olevan tilastollisesti merkitsevämpää vuorovaikutusta kummankaan osakemarkkinaindeksin kanssa, ja siten tutkimushypoteesi H2: ”*Makrotaloudellisten muuttujien vuorovaikutus on tilastollisesti merkitsevämpää yleisen osakemarkkinaindeksin tuottojen kuin vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen kanssa*” voidaan rahan määrän osalta hylätä.

Kolmanteen tutkimuskysymykseen, ”*Miten makrotaloudellisten muuttujien vuorovaikutus vastuullisen ja yleisen osakeindeksin tuottojen kanssa on muuttunut tutkimusperiodin aikana?*”, ei tulosten perusteella havaita tilastollisesti merkitseviä eroavaisuuksia ja siten tutkimushypoteesi H3: ”*Makrotaloudellisten muuttujien vuorovaikutus osakemarkkinaindeksien tuottojen kanssa on vahvistunut tutkimusperiodin aikana*” voidaan rahan määrän osalta hylätä.

On kuitenkin syytä pitää mielessä se seikka, että vaikka tilastollisesti rahan määrän ei havaita olevan vuorovaikutuksessa osakemarkkinoiden tuottojen kanssa, on se tosiasiallisesti tärkeä makrotaloudellinen muuttuja sijoittajille. Keskuspankkien 2010-luvulla aloittamat velkakirjojen osto-ohjelmat ovat kasvattaneet runsaasti rahan määrää euroalueella, mistä on seurannut De Santisin (2016) mukaan sijoituskohteiden arvonnousua. On mahdollista, että rahan määrä ei ole tilastollisesti merkitsevässä riippuvuussuhteessa osakemarkkinoiden tuottojen kanssa, koska rahan määrän muutokset realisoituvat inflaatiovauhdin ja korkotason muutoksina (Siegel 2014, 217; Kapetanios ym. 2012). Vasta näiden kahden muuttujan muutokset saattavat vaikuttaa sijoittajien investointipäätöksiin. On siis mahdollista, että rahan määrä, ja erityisesti sen monitorointi ja hallinta, ovat tärkeämmässä roolissa keskuspankkien operatiivisessa toiminnassa kuin sijoittajien investointipäätöksissä.

Toisaalta on mahdollista, että tilastollisesti merkitsevää vuorovaikutusta ei löydetä, koska tutkielman rahan määrää kuvaavalle aikasarjalle on tehty yksikköjuuritestauksen (taulukko 7) perusteella differointimuunnos. On mahdollista, että tulos olisi tilastollisesti

merkitsevä, jos differaatiota ei olisi otettu. Kuten luvussa 4.2.3 kerrotaan, ilman differaatiota testauksien tulokset eivät kuitenkaan enää olisi tilastollisesti luotettavia.

6.5 Teollisuustuotanto

Teollisuuden tuotantoindeksin suhteellisen muutoksen ja vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen välinen korrelaatio on tilastollisesti merkitsevää ja positiivista sekä koko tutkimusperiodilla että vuosien 2007–2009 aikana (taulukko 14). Regressioanalyysin perusteella teollisuuden tuotantoindeksi vaikuttaa tilastollisesti merkitsevästi vastuullisen osakemarkkinoiden tuottojen vaihteluun vuosien 2007–2009 aikana (taulukko 17). Kuitenkin kausaliiteititestauksen perustella havaitaan, että vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen muutokset vaikuttavat tilastollisesti merkitsevästi teollisuuden tuotantoindeksin muutokseen sekä koko tutkimusperiodilla että vuosien 2007–2009 aikana (liite 4).

Tulosten perusteella ensimmäiseen tutkimuskysymykseen, ”*Millainen vuorovaikutus makrotaloudellisten muuttujien ja vastuullisen sijoittamisen periaatteiden mukaisesti rakennetun osakeindeksin tuottojen välillä on?*”, voidaan vastata, että vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen ja teollisuuden tuotantoindeksin välillä on tilastollisesti merkitsevä ja positiivinen vuorovaikutus. Lisäksi tämän vuorovaikutuksen havaitaan suuntautuvan vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuotoista teollisuuden tuotantoindeksin muutoksiin. Tulosten perusteella tutkimushypoteesi H1E: ”*Vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen ja teollisuustuotannon välinen vuorovaikutus on positiivinen*” voidaan siis hyväksyä.

Vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuoton kausalisointi tuotantoindeksin muutokseen on mahdollisesti seurausta kahdesta seikasta. Ensinnäkin yksittäiset yritykset (teollisuusyritykset mukaan lukien) julkaisevat pörssitiedotteita arvopaperimarkkinoille. Siten osakesijoittajilla on mahdollisuus saada jo ennen tuotantoindeksin pistelukeman julkaisua informaatiota, millainen tuotannon tuleva arvo on (Barro 1990; Schwert 1990). Esimerkiksi yksittäisen teollisuusyrityksen rahoitusmarkkinoille antama tiedote tilauskannan kasvusta kasvattaa yleensä myös kyseisen yrityksen (ja mahdollisesti myös toimialan muiden yritysten) osakkeen kysyntää ja hintaa. Teollisuuden tuotantoindeksin pistelukema sen sijaan julkaistaan usein viivästetysti – vasta kun yksittäinen teollisuusyritys on jo antanut tuotannostaan tiedot rahoitusmarkkinoille. Vuosien 2007–2009 tilastollisesti merkitsevä kausaliiteetti voidaan mahdollisesti perustella sillä, että osakekurssit romahtivat syksyn 2008 aikana, mutta euroalueen teollisuustuotannon arvo laski jyrkästi vasta maailmantalouden taantumana vuonna 2009.

Tulokset ovat linjassa Faman (1990), Nassehin ja Straussin (2000) ja Masduzzamanin (2012) tutkimustulosten kanssa, joiden mukaan muuttujien välinen vuorovaikutus on positiivinen. Toisaalta tulos on ristiriidassa Errunzan ja Hoganin (1998) ja Subeniotiksen

ym. (2014) tutkimustulosten kanssa. Tulosten vertailun avulla on vaikea päätellä, mitkä ovat ne syyt joiden perusteella vuorovaikutuksen suunta ja etumerkki määräytyvät. Esimerkiksi maantieteen tai tutkimusperiodin ajankohdan perusteella tulokset ei voida vetää selkeätä johtopäätöstä.

Teollisuuden tuotantoindeksin suhteellisen muutoksen ja yleisen osakemarkkinaindeksin tuottojen välinen korrelaatio ei poikkea tilastollisesti vastuullisen osakemarkkinaindeksin tapauksesta. Kuitenkin yleisen osakemarkkinaindeksin tuottojen kausaliteetti teollisuuden tuotantoindeksin muutokseen on tilastollisesti merkitsevämpää kuin vastuullisella osakemarkkinaindeksillä sekä koko tutkimusperiodilta laskettuna että vuosien 2007–2009 aikana. Syynä tähän voi olla esimerkiksi se, että yleisen osakemarkkinaindeksissä teollisuustuotteita ja -palveluita tarjoavien yritysten suhteellinen osuus on hieman suurempi kuin vastuullisen osakemarkkinaindeksissä (taulukot 4 ja 5).

Toiseen tutkimuskysymykseen, ”*Miten makrotaloudelliset muuttujat vuorovaikuttavat eri tavoilla vastuullisen ja yleisen osakeindeksin tuottojen kanssa?*”, voidaan vastata, että yleinen osakemarkkinaindeksi vaikuttaa tilastollisesti merkitsevämmin teollisuuden tuotantoindeksin muutoksiin kuin vastuullinen osakemarkkinaindeksi. Kuitenkaan muuttujien väliset korrelaatiot eivät poikkea tilastollisesti. Tutkimushypoteesi H2: ”*Makrotaloudellisten muuttujien vuorovaikutus on tilastollisesti merkitsevämpää yleisen osakemarkkinaindeksin tuottojen kuin vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen kanssa*” voidaan teollisuuden tuotantoindeksin osalta pääosin hyväksyä.

Vuosien 2007–2009 väliltä laskettu korrelaatio ei poikkea tilastollisesti koko periodilta lasketusta korrelaatiosta kummankaan osakemarkkinaindeksin tapauksessa. Koska vuosien 2000–2006 ja 2010–2016 väliltä lasketut korrelaatiot eivät ole tilastollisesti merkitseviä, vuosien 2007–2009 aikainen korrelaatio on siten ollut tilastollisesti merkitseväämpää kuin tutkimusperiodin alku- tai loppuvaiheen korrelaatiot. Samanlaiseen johtopäätökseen voidaan päästä regressioanalyysin osalta, mutta kausaliteettitestauksen perusteella osakemarkkinaindeksit ovat vaikuttaneet tuotantoindeksin muutokseen tilastollisesti merkitsevämmin koko tutkimusperiodilla. Vuorovaikutuksen tilastollisen merkitsevyyden kasvussa keskeisenä tekijänä on mahdollisesti ollut globaali finanssikriisi. Rahoitusmarkkinoiden epävarmuuden kasvaessa teollisuusyrityksillä on ollut vaikeata rahoittaa tuotantoaan, ja toisaalta tuotannolle ei ole ollut myöskään kysyntää maailmantalouden taantumassa.

Kolmanteen tutkimuskysymykseen, ”*Miten makrotaloudellisten muuttujien vuorovaikutus vastuullisen ja yleisen osakeindeksin tuottojen kanssa on muuttunut tutkimusperiodin aikana?*”, voidaan siten vastata, että tuotantoindeksin ja osakemarkkinaindeksien vuorovaikutus on vahvistunut finanssikriisin aikaisina vuosina, mutta tilastollisesti heikentynyt tutkielman loppuvaiheella. Siten tutkimushypoteesi H3: ”*Makrotaloudellisten muuttujien vuorovaikutus osakemarkkinaindeksien tuottojen kanssa on vahvistunut tutkimusperiodin aikana*” voidaan teollisuuden tuotantoindeksin osalta osittain hyväksyä.

7 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämän tutkielman tavoitteena on tilastollisesti analysoida, millainen vuorovaikutus euroalueen makrotaloudella ja vastuullisen osakesijoittamisen tuotoilla on ollut vuosien 2000–2016 välisenä aikana. Makrotaloudellisina muuttujina tutkimuksessa hyödynnetään euroalueen kuluttaja- ja tuottajahintaindeksiä, euroalueen valtioiden kymmenen vuoden juoksuajan omaavien velkakirjalainojen keskimääräistä tuottoa, euron ulkoista arvoa, rahan määrää euroalueella (M3) ja euroalueen teollisuustuotantoindeksiä. Tilastollinen analyysi koostuu viidestä osuudesta, jotka ovat: kuvailevat tilastotiedot, yksikköjuuritestit, korrelaatio- ja regressioanalyysit sekä kausaliitteitesteaukset. Tutkielmaan liittyvät seuraavat tutkimuskysymykset:

- Millainen vuorovaikutus makrotaloudellisten muuttujien ja vastuullisen sijoittamisen periaatteiden mukaisesti rakennetun osakeindeksin tuottojen välillä on?
- Miten makrotaloudelliset muuttujat vuorovaikuttavat eri tavoilla vastuullisen ja yleisen osakeindeksin tuottojen kanssa?
- Miten makrotaloudellisten muuttujien vuorovaikutus vastuullisen ja yleisen osakeindeksin tuottojen kanssa on muuttunut tutkimusperiodin aikana?

Tulosten perusteella teollisuuden tuottajahintaindeksin suhteellinen muutos on vaikuttanut negatiivisesti ja tilastollisesti merkitsevästi vuosien 2000–2006 ja 2007–2009 aikana vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottoihin. Tulos on ristiriidassa aikaisempien tutkimusten kanssa, jotka ovat tutkineet vastuullisen osakesijoittamisen tuottojen ja inflaation välistä vuorovaikutusta (Muzindutsi ja Sekhampu 2013; Muzindutsi ja Fokane 2015). Tuottajahintaindeksin vuorovaikutus ei pääosin poikkea tilastollisesti yleisen ja vastuullisen osakemarkkinaindeksin välillä. Ainoastaan vuosien 2000–2006 aikana tuottajahintaindeksi on vaikuttanut tilastollisesti merkitsevämmiin vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottoihin. Sen sijaan kuluttajahintaindeksin suhteellisen muutoksen ei havaita vaikuttaneen tilastollisesti merkitsevästi vastuullisen osakesijoittamisen tuottoihin.

Euroalueen velkakirjalainojen ja vastuullisen osakesijoittamisen tuottojen välinen vuorovaikutus on tilastollisesti merkitsevää ja positiivista ainoastaan vuosien 2007–2009 aikana. Kuitenkaan kummankaan muuttujan avulla ei voida selittää toisen muuttujan arvoja. Tulos on linjassa aikaisempien tutkimusten kanssa, jotka ovat tutkineet vastuullisen osakesijoittamisen ja velkakirjalainojen tuottojen välistä vuorovaikutusta (Muzindutsi ja Sekhampu 2013; Muzindutsi ja Fokane 2015) – vaikkakin aiemmista tutkimuksista on löydetty tilastollisesti merkitsevää vuorovaikutusta pidemmältä aikaväliltä. Vuosien 2007–2009 aikana yleisen osakemarkkinaindeksin tuotot kausalisivat tilastollisesti merkitsevämmiin velkakirjalainojen tuottoihin kuin vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuotot, mutta muutoin ei havaita tilastollisesti merkitseviä poikkeamia yleisosakeindeksin ja vastuullisen osakesijoittamisen tuottojen välillä.

Valuutan ja vastuullisen osakesijoittamisen tuottojen välinen vuorovaikutus on tilastollisesti merkitsevää ja negatiivista koko tutkimusperiodin aikana. Lisäksi samankaltainen vuorovaikutus havaitaan vuosien 2000–2006 välillä. Kiinnostava havainto on se, että vuosien 2000–2006 aikana valuuttakurssin muutos on vaikuttanut vastuullisen osakesijoittamisen tuottoihin, mutta vuosien 2010–2016 aikana vuorovaikutuksen suunta on vaihtunut. Tulos on linjassa muun muassa Sariannidisin ym. (2009), Sariannidisin ym. (2010) sekä Muzindutsin ja Sekhampun (2013) tulosten kanssa vastuullisen osakesijoittamisen tuottojen ja valuuttakurssin välisestä kausaliteetista ja vuorovaikutuksen etumerkistä. Lisäksi tulosten perusteella voidaan todeta, että valuuttakurssi vuorovaikuttaa tilastollisesti merkitsevämmin vastuullisen osakesijoittamisen tuottojen kuin yleisosakemarkkinaindeksin tuottojen kanssa.

Rahan määrä on kuluttajahintaindeksin lisäksi ainoa tutkielman muuttuja, joka ei ole tilastollisesti merkitsevässä vuorovaikutuksessa vastuullisen osakesijoittamisen tai yleisosakeindeksin tuottojen kanssa. Tulos on siten linjassa muun muassa Muzindutsin ja Sekhampun (2013) tulosten kanssa.

Teollisuuden tuotantoindeksin suhteellisen muutoksen ja vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen välinen vuorovaikutus on positiivinen sekä koko tutkimusperiodilla että vuosien 2007–2009 aikana. Lisäksi voidaan havaita, että vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuotot vaikuttavat teollisuuden tuotantoindeksin muutokseen. Teollisuuden tuotantoindeksin vuorovaikutus on tilastollisesti merkitsevämpää yleisen osakemarkkinaindeksin tuottojen kanssa. Lisäksi voidaan todeta, että teollisuuden tuotantoindeksin ja osakemarkkinaindeksin välinen vuorovaikutus on vahvistunut globaalin finanssikriisin aikaisina vuosina, mutta tilastollisesti heikentynyt vuosien 2010–2016 aikana.

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että erityisesti tuottajahintaindeksi, valuuttakurssi ja teollisuuden tuotantoindeksi ovat vaikuttaneet tilastollisesti merkitsevästi vastuullisen osakesijoittamisen tuottoihin euroalueella. Velkikirjalainojen tuotot ovat puolestaan vuorovaikuttaneet vastuullisen osakesijoittamisen kanssa voimakkaasti ainoastaan globaalin finanssikriisin aikana. Toisaalta kuluttajahintaindeksillä ja rahan määrällä ei vaikuttaisi olevan tilastollisesti merkitsevää vuorovaikutusta vastuullisen osakesijoittamisen tuottojen kanssa.

Tuloksista voidaan havaita myös, että makrotaloudellisten muuttujien vuorovaikutus yleisen ja vastuullisen osakemarkkinaindeksin tuottojen välillä ei eroa tilastollisesti merkitsevästi monessakaan tapauksessa. Tälle ilmiölle voidaan löytää selitys valittujen osakemarkkinaindeksien välisestä korrelaatiosta: EURO STOXX Sustainability- ja EURO STOXX Total Market -osakeindeksien välinen korrelaatio on arvoltaan lähes yksi ($\rho = 0,99$). Siten molempien osakemarkkinaindeksien tuotot muuttuvat lähes identtisesti. Syynä tähän voi olla se, että vastuullisen osakemarkkinaindeksin yritysvalinnoissa tärkeän painoarvon saa yrityksen osakekannan markkina-arvo. Siten suurikokoisia yrityksiä valitaan yleisemmin vastuulliseen osakemarkkinaindeksiin kuin pienikokoisia yrityksiä.

Toisaalta on myös mahdollista, että suurikokoiset yritykset panostavat vastuullisuuteen suurempien resurssiensa avulla. Vastuulliseen osakemarkkinaindeksiin valitut yritykset saattavat tällöin edustaa suurta osaa myös yleisosakemarkkinaindeksin markkina-arvosta, ja täten molemmat osakemarkkinaindeksit muuttuvat lähes identtisesti.

Toisaalta voidaan havaita myös, että makrotaloudellisten muuttujien ja osakemarkkinoiden välinen vuorovaikutus on pääasiassa heikentynyt vuosien 2010–2016 aikana. Vastavuoroisesti voidaan siis todeta, että makrotaloudelliset muuttujat ovat vaikuttaneet osakemarkkinaindeksien tuottoihin voimakkaammin ennen vuotta 2010. Erityisesti vuosien 2007–2009 välisellä periodilla on ollut tilastollisesti merkitsevää vuorovaikutusta osakemarkkinoiden ja makrotalouden välillä, mikä on mahdollisesti seurausta globaalista finanssikriisistä, joka kasvatti sijoittajien epävarmuutta ja heikensi maailmantalouden kasvua.

Tulokset ovat tilastollisesta näkökulmasta katsottuna luotettavia. Valittujen tutkimusmenetelmien avulla voidaan poistaa merkittävästi sattuman vaikutusta tuloksiin. Tällöin voidaan aineiston perusteella tehdä luotettavia yleistyksiä koskien populaatiota. Tutkielma suoritettiin samoilla menetelmillä, joita on käytetty aikaisemmissa tutkimuksissa. Lisäksi menetelmät kuvaavat niitä asioita, joita halutaan tutkia. Tulokset eivät ole kuitenkaan valituista makrotaloudellisista muuttujista, osakemarkkinaindekseistä ja tarkasteltavasta tutkimusperiodista johtuen täysin vertailukelpoisia aikaisempien tutkimusten tulosten kanssa. Eroja voi olla esimerkiksi siinä, miten makrotaloudelliset muuttujat mittaavat haluttua ilmiötä ja mikä on ollut tutkimusperiodin pituus sekä ajankohta. Luonnollisesti myös erot eri valtioiden rahoitusmarkkinoissa ja talouden rakenteissa vaikuttavat siihen, että tuloksien yleistettävyydessä ja luotettavien johtopäätösten tekemisessä on syytä olla varovainen.

Muuttujien valinta on tehty huolellisesti ja perusteltu aikaisempiin tutkimuksiin nojaten. Tulosten luotettavuutta ja yleistettävyyttä voi heikentää kuitenkin se, että tutkielman tilastollisessa analyysissä ei ole huomioitu ja kontrolloitu kaikkia vastuullisuuden ja makrotalouden vuorovaikutukseen vaikuttavia tekijöitä. Kuten on jo aiemmin mainittu, vastuullisen osakemarkkinaindeksin yritysvalinnoissa saattavat painottua tiettyjen yritysten ominaisuudet, kuten yrityksen koko. Tämänkaltainen vinoutuma aineistossa saattaa vaikuttaa merkittävästi tuloksiin, ja siten yritysten eri ominaisuuksia olisi syytä kontrolloida tulevisissa tutkimuksissa luotettavampien johtopäätösten muodostamiseksi.

Tämän tutkielman teoreettinen kontribuutio voidaan jakaa kahteen osaan. Ensinnäkin tutkielma tarjoaa tietoa siitä, miten makrotalous on vaikuttanut vastuulliseen osakesijoittamisen tuottoihin euroalueella 2000-luvulla. Aikaisempaa tutkimusta ei aiheesta ole tutkielman tekemiseen mennessä laadittu. Lisäksi tutkielma antaa tietoa siitä, millä tavalla makrotalouden vaikutus vastuulliseen osakesijoittamisen tuottoihin eroaa yleisestä osakemarkkinaindeksistä.

Toisaalta tutkielman tuloksista voi olla hyötyä myös osakesijoittajille. Tutkimus voi antaa tietoja siitä, miten reagoida makrotaloudellisiin muutoksiin ja ennakoida osakemarkkinoiden liikkeitä. Tutkimuksesta voi olla hyötyä myös tehtäessä allokaatiopäätöksiä tavallisen ja vastuullisen sijoittamisen välillä, kun makrotaloudesta saadaan uutta informaatiota. Kuitenkin on syytä huomioda se seikka, että tutkimuksen tulokset eivät ole absoluuttisia, vaan pikemminkin suuntaa-antavia. Tutkimus toteutetaan *ceteris paribus* -oletuksella, eli muutoksia tutkitaan olettaen, että muut asiat pysyvät samoina. Osakemarkkinoiden muutoksiin vaikuttavat useat muuttujat samanaikaisesti, eikä empiiriseen tutkimukseen valittavien muuttujien voida olettaa olevan ainoita tekijöitä, jotka vaikuttavat osaketuottoihin. Toisella aineistolla ja muuttujilla tutkimuksen tulos voi olla erilainen. Siten tätä tutkimusta ei pidä käyttää yksinään sijoituspäätöksen perustana, vaan osana laajempaa sijoitustutkimusta. Lisäksi sijoittajan on tärkeätä ymmärtää, että tilastollisesti merkitsevä vuorovaikutus ei tarkoita aina tosiasiallista yhteyttä. Vuorovaikutussuhteeseen voivat vaikuttaa useat muut tekijät, joita ei ole tässä tutkielmassa kontrolloitu, kuten osingon määrä, yrityksen koko ja kannattavuus sekä markkinapsykologia. Vastavuoroisesti tilastollisesti merkityksetön vuorovaikutus ei tarkoita välttämättä sitä, että kahden muuttujan välillä ei olisi tosiasiallista yhteyttä. On kuitenkin syytä nostaa esiin kolme seikkaa tutkielman tulosten perusteella, jotka sijoittajan on hyvä ottaa huomioon investointipäätöksissään:

- Kotimaisen valuutan vahvistuminen heikentää osakkeiden tuottoja
- Teollisuuden tuottajahintaindeksi on osaketuottojen kannalta merkittävämpi makrotaloudellinen muuttuja kuin kuluttajahintaindeksi
- Osaketuottojen ja teollisuuden tuotantoindeksin välillä on tilastollisesti merkitsevä vuorovaikutus

Tätä tutkielmaa voidaan jatkaa analysoimalla uusia makrotaloudellisia muuttujia. Tarkastelun kohteeksi voidaan valita esimerkiksi kiinteistöt, raaka-aineet (kulta, öljy), työvoiman tuottavuus tai työttömyys. Koska euroalueen yritysten toimintaympäristö on nykyisin maailmanlaajuinen, olisi mielenkiintoista tarkastella euroalueen ulkopuolisten valtioiden talouskehityksen vaikutusta vastuullisen osakesijoittamisen tuottoihin euroalueella. Myös tämän tutkielman tutkimusmenetelmiä voidaan kehittää paremmiksi tai valita menetelmiä, jotka esimerkiksi pyrkivät selittämään ja ennustamaan osakkeiden tuottojen keskihajontaa (ARCH-mallit).

On tärkeätä tutkia makrotalouden ja vastuullisen osakesijoittamisen tuottojen välistä riippuvuussuhdetta erilaisten kontrollimuuttujien avulla. Koska yritysvastuu on riippuvainen monista yrityksen ominaisuuksiin liittyvistä piirteistä, tutkimuskentällä on tilaa tutkimuksille, joissa kontrolloidaan esimerkiksi yrityksen oman pääoman markkina-arvoa, osinkojen suuruutta ja kannattavuutta.

Toisaalta olisi mielenkiintoista myös tarkastella sitä, miten makrotalouden vuorovaikutus eroaa vastuullisen ja epäeettisen osakesijoittamisen välillä. Tällöin voitaisiin tarkastella esimerkiksi sitä, miten makrotaloudelliset muuttujat vuorovaikuttavat eri tavalla vastuullisen osakemarkkinaindeksin ja niin sanotuista syntisistä osakkeista rakennetun osakemarkkinaindeksin kanssa.

Lisäksi makrotalouden ja vastuullisen osakesijoittamisen välistä vuorovaikutusta voidaan tarkastella päiväaineiston avulla. Tällöin voitaisiin tarkastella sitä, miten tiettyinä päivinä julkaistu makrotaloudellinen informaatio vaikuttaa vastuullisen osakesijoittamisen tuottoihin lyhyellä aikavälillä (esim. päivän sisällä), ja verrata tätä vuorovaikutusta yleisosakeindeksiin. Tutkimus voitaisiin tällöin toteuttaa esimerkiksi tapahtumatutkimuksena.

LÄHTEET

- Aggarwal, R. – Ranganathan, P. (2016) Common pitfalls in statistical analysis: The use of correlation techniques. *Perspectives in Clinical Research*, vol. 7. (4), 187–190.
- Aldrich, J. (1997) R.A Fischer and the maximum likelihood 1912–1922. *Statistical Science*, Vol. 12 (3), 162–176.
- Anari, A – Kolari, J. (2001) Stock prices and inflation. *Journal of Financial Research*, Vol. 24 (4), 587–602.
- Anttila, P. (1996) *Tutkimisen taito ja tiedon hankinta*. Akatiimi, Helsinki.
- Arjaliés, D. L. (2010) A social movement perspective on finance: How socially responsible investment mattered. *Journal of Business Ethics*, Vol. 92, 57–78.
- Bai, Y. (2014) Cross-border sentiment: an empirical analysis on EU stock markets. *Applied Financial Economics*, Vol. 24 (4), 259–290.
- Barro, R. J. (1990) The stock market and investment. *The Review of Financial Studies*, Vol. 3, 115–131.
- Ballester, L. – Ferrer, R. – González, C. (2011) Linear and nonlinear interest rate sensitivity of Spanish banks. *Spanish Review of Financial Economics*, Vol. 9 (2), 35–48.
- Balvers, R. J. – Cosimano, T. F. – McDonald, B. (1990) Predicting stock returns in an efficient market. *The Journal of Finance*, Vol. 45 (4), 1109–1128.
- Bank J. Safra Sarasin Annual Report (2017). Bank. J. Safra Sarasin, Basel. <https://www.jsafrasarasin.com/internet/com/2017_annual_report_bjss_group_final.pdf>, haettu 30.4.2018.
- Blanchard, O. (2014) Where danger lurks. *Finance & Development*, Vol. 51(3), 28–31.
- Boatright, J. (2008) *Ethics in Finance*. Blackwell Publishing, Malden.
- Boston Consulting Group (2017) Global Asset Management 2017: The Innovator’s Advantage. Boston Consulting Group, Boston. <http://image-src.bcg.com/Images/BCG-The-Innovators-Advantage-July-2017_tcm9-163905.pdf>, haettu 9.9.2017.
- Brammer, S. – Millington, A. (2008) Does it pay to be different? An analysis of the relationship between corporate social and financial performance. *Strategic Management Journal*, Vol. 29 (12), 1325–1343.
- Branson, W. – Halttunen, H. – Masson, P. (1977) Exchange rate in the short-run: the dollar Deutsche mark rate. *European Economic Review*, Vol. 10, 303–324.
- Breusch, T. S. (1978) Testing for autocorrelation in dynamic linear models. *Australian Economic Papers*, Vol. 17 (1), 334–355.

- Campbell, J. L. (2007) Why would corporate behave in socially responsible ways? An institutional theory of corporate social responsibility. *Academy of Management Review*, Vol. 32 (3), 946–967.
- Caporale, G. M. – Hunter, J. – Ali, F. (2014) On the linkages between stock prices and exchange rates: Evidence from the banking crisis of 2007–2010. *International Review of Financial Analysis*, Vol. 33 (1), 87–103.
- Catalão-Lopes, M. – Pina, J. P. – Branca, A. S. (2016) Social responsibility, corporate giving and the tide. *Management Decision*, Vol. 54 (9), 2294–2309.
- Cavaco, S. – Crifo, P. (2014) CSR and financial performance: complementary between environmental, social and business behaviors. *Applied Economics*, Vol. 46 (7), 3323–3338.
- Chen, N. – Roll, R – Ross, S. (1986) Economic forces and the stock market. *Journal of Business*, Vol. 59 (3), 383–403.
- Chiang, T. C. – Li, J. – Yang, S. Y. (2015) Dynamic stock-bond return correlations and financial market uncertainty. *Review of Quantitative Financing and Accounting*, Vol. 45, 59–88.
- Chih, H. L. – Chih, H. H. – Chen, T. Y. (2010) On the determinants of corporate social responsibility: International evidence on the financial industry. *Journal of Business Ethics*, Vol. 93, 115–135.
- Chiu, J. – Chung, H. – Ho, K. – Wu, C. (2018) Investor sentiment and evaporating liquidity during the financial crisis. *International Review of Economics and Finance*, Vol. 55 (1), 21–36.
- Cochran, P. L. – Wood, R (1984) Corporate social responsibility and financial performance. *Academy of Management Journal*, Vol. 27, 42–56.
- Corporate Register (2008) Assure view. The CSR assurance statement report. <<https://www.corporateregister.com/pdf/AssureView.pdf>>, haettu 8.5.2018.
- Dax Index Factsheet (2018) Equity index – Dax index. STOXX, Zurich. <https://www.dax-indices.com/documents/599858594/616692974/Factsheet_DAX.pdf>, haettu 12.5.2018.
- De, I. – Clayman, M. R. (2015) The benefits of socially responsible investing: An active manager’s perspective. *The Journal of Investing*, Vol. 24 (4), 49–72.
- De Santis, R. A. (2016) Impact of the asset purchase programme on euro area government bond yield using market news. European Central Bank, Frankfurt. <<https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecbwp1939.en.pdf?712abb4a54132af89260d47385ade9ef>>, haettu 12.5.2018.
- Dickey, D.A. – Fuller, W. A. (1979) Distributions of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of American Statistical Association*, Vol. 74 (1), 427–481.

- Dornbusch, R. – Fischer, S. (1980) Exchange rates and the current account. *American Economic Review*, Vol. 70(5), 960–971.
- Dunn, O. J. – Clark, V. A. (1969) Correlation coefficients measured on the same individuals. *Journal of American Statistical Association*, Vol. 64 (1), 366–277.
- Duprè, D. – Girerd-Potin, I. – Raghid, K. (2004) Adding an ethical dimension to portfolio management. *Finance India*, Vol. 18 (1), 625–641.
- ECB Monthly Bulletin (1999a) January issue. European Central Bank, Frankfurt. <<https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/mobu/mb199901en.pdf>>, haettu 20.10.2017.
- ECB Monthly Bulletin (1999b) December issue. European Central Bank, Frankfurt. <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/mb199912_focus08.en.pdf?1a3c2f6de90703681a517639c4467367>, Haettu 2.5.2018.
- ECB Monthly Bulletin (2008) February issue. European Central Bank, Frankfurt. <<https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/mobu/mb200802en.pdf>>, haettu 19.10.2017.
- ECB Statistics Bulletin (2012) European Central Bank, Frankfurt. <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/mb201203_focus01.en.pdf?a552a7ec0dcb2b429f4c2a2ad22ee1f1>, haettu 19.10.2017.
- ECB Statistics Bulletin (2017) European Central Bank, Frankfurt. <<http://www.ecb.europa.eu/stats/pdf/exchange/updatedtrade-weights201708.pdf?8c1ede593e3bfaf5b2b42f0dad342832>>, haettu 19.10.2017.
- Elkington, J. (1997) *Cannibals with forks – triple bottom line of 21st century business*. New Society Publishers, Stoney Creek.
- Elton, E. J. – Gruber, M. J. (1995) *Modern portfolio theory and investment analysis*. John Wiley and Sons, Hoboken.
- Enders, W. (2004) *Applied econometric time series*. John Wiley and Sons, Hoboken.
- Errunza, V. – Hogan, K. (1998) Macroeconomic determinants of European stock market volatility. *European Financial Management*, Vol. 4 (3), 361–377.
- European SRI Study (2016). EURO Sustainable Investment Forum, Brussels. <<http://www.eurosif.org/wp-content/uploads/2016/11/SRI-study-2016-HR.pdf/>>, haettu 28.9.2017.
- EuroStat (2011) Statistics in focus: industrial output in the EU and euro area. An analysis of the industrial production index. <<http://ec.europa.eu/eurostat/documents/3433488/5579224/KS-SF-11-036-EN.PDF/436836cd-074e-40ad-bb21-ccc349b4a274>>, haettu 29.10.2017.
- EuroStat (2012) Methodologies and working papers: Handbook on industrial producer price indices, Luxemburg. <<http://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5923093/KS-RA-12-020-EN.PDF>>, haettu 17.10.2017.

- EURO STOXX Sustainability Index (2017) STOXX Limited, Zürich. <<https://www.stoxx.com/document/Bookmarks/Current-Factsheets/SUTU.pdf>>, haettu 16.10.2017.
- Evans, J. D. (1996) *Straightforward statistics for the behavioral sciences*. Brooks Publishing, Pacific Grove.
- Eviews (2016) User's Guide I for Version 9. <<http://www.eviews.com/illustrated/EViews%20Illustrated.pdf>> , haettu 14.12.2017.
- EY (2017) Value of sustainability reporting. EY, Lontoo. <[http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY_-_Value_of_sustainability_reporting/\\$FILE/EY-Value-of-Sustainability-Reporting.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY_-_Value_of_sustainability_reporting/$FILE/EY-Value-of-Sustainability-Reporting.pdf)>, haettu 8.5.2018.
- Fama, E. (1970) Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *The Journal of Finance*, Vol. 25 (2), 383–417.
- Fama, E. (1990) Stock returns, expected returns and real activity. *The Journal of Finance*, Vol. 45 (4), 1089–1108.
- Ferrer, R. – Bolos, V. J. – Benítez, R. (2016) Interest rate changes and stock returns: A European multi-country study with wavelets. *International Review of Economics and Finance*, Vol. 44, 1–12.
- Fischer, I. – Brown, H. G. (1911) *The purchasing power of money: Its determination and relation to credit, interest and crises*. Macmillan, New York. <<http://www.econlib.org/library/YPDBooks/Fisher/fshPPM2.html>>, haettu 28.10.2017.
- Flannery, M. J. – Protopapadakis, A. A. (2002) Macroeconomic factors do influence aggregate stock returns. *The Review of Financial Studies*, Vol. 15 (3), 751–782.
- Freeman, R. E. (1984). *Strategic Management: A Stakeholder Approach*. Pitman Publishing, Boston.
- Friedman, M. (1970) The social responsibility of business is to increase its profit. *New York Time Magazine* (13.9.), 122–126.
- Fulton, M. – Kahn, B. – Sharples, C. (2012) Sustainable investing: Establishing long-term value and performance. Deutsche Bank, Frankfurt. <https://www.db.com/cr/en/docs/Sustainable_Investing_2012.pdf>, Haettu 3.5.2018.
- Fung, H. – Law, S. – Yau, J. (2010) *Socially Responsible Investment in Global Environment*. Edward Elgar Publishing, Northampton.
- Gallego–Alvarez, I. (2012) Impact of CO2 emission variation on firm performance. *Business Strategy and the Environment*, Vol. 21, 435–454.
- Gay, G. – Klaassen, J. (2013) Retirement investment, fiduciary obligations and socially responsible investing. *Journal of Deferred Compensation*, Vol. 10 (4), 34–49.

- Godfrey, L. G. (1978) Testing against general autoregressive and moving average error models when regressors include lagged dependent variables. *Econometrica*, Vol. 46 (1), 1293–1301.
- Goertzen, M. J. (2017) Introduction to quantitative research and data. *Library Technology Reports*, Vol. 53 (4), 1–9.
- Gordon, M. J. (1962) *The investment, financing and valuation of the corporation*. Homewood, Irwin.
- GRI (2016) Global Reporting Initiative Standards 101: Foundation 2016. GRI, Amsterdam. <<https://www.globalreporting.org/standards/gri-standards-download-center/?g=033d77d8-deb1-4147-ac9b-6e075127c083>>, haettu 8.5.2018.
- Granger, C. W. (1969) Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. *Econometrica*, Vol. 37 (3), 424–438.
- Granger, C. W. (1981) Some properties of Time Series Data and their use in Econometric Model Specification. *Journal of Econometrics*, Vol. 16 (1), 121–130.
- Greene, W. H. (2002) *Econometric Analysis*. Prentice Hall, New Jersey.
- GSI Review (2016) Global Sustainable Investment Alliance, Washington. <http://www.gsi-alliance.org/wp-content/uploads/2017/03/GSIR_Review2016.F.pdf>, haettu 9.9.2017.
- Guru-Gharan, K. K. – Rahman, M. – Parayitam, S. (2009) Influences of selected macroeconomic variables on US stock market returns and their predictability over varying time horizons. *Academy of Accounting and Financial Studies Journal*, Vol. 13 (1), 13–31.
- Hamilton, S. – Jo, H. – Statman, M. (1993) Doing well while doing good? The investment performance of socially responsible mutual funds. *Financial Analysis Journal*, Vol. 49 (6), 62–66.
- Harmonized Indices of Consumer Prices (2004) European Commission, Luxemburg. <http://ec.europa.eu/eurostat/ramon/statmanuals/files/KS-BE-04-001-__-N-EN.pdf>, haettu 17.10.2017.
- Ho, F. N. – Wang, H. M. D. – Vitell, S. J. (2012) A global analysis of corporate social performance: The effects of cultural and geographic environments. *Journal of Business Ethics*, Vol. 107, 423–433.
- Häkli, J. (1999) *Meta hodos: Johdatus ihmismaantieteeseen*. Vastapaino, Tampere.
- Ibbotson, R. G. – Chen, P. (2003) Long-run stock returns: Participating in the real economy. *Financial Analysis Journal*, Vol. 59 (1), 88–98.
- Jarque, C. M. – Bera, A. K. (1987) A test for normality of observations and regression residuals. *International Statistical Review*, Vol. 55 (2), 163–172.
- Joutsenvirta, M. – Halme, M. – Jalas, M. – Mäkinen, J. (2011) *Vastuullinen liiketoiminta kansainvälisessä maailmassa*. Gaudeamus, Helsinki.

- Kapetanios, G. – Mumtaz, H. – Stevens, I. – Theodoridis, K. (2012) Assessing the economy-wide effects of quantitative easing. Bank of England, Working Paper No. 443, <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.231.8758&rep=rep1&type=pdf>>, haettu 12.5.2018.
- Kim, K. – Kim, M. – Qian, C. (2018) Effects of corporate social responsibility on corporate financial performance: A competitive-action perspective. *Journal of Management*, Vol. 44 (3), 1097–1118.
- Krugman, P. (2009) How did economists get it so wrong? New York Times, New York. <<http://www.nytimes.com/2009/09/06/magazine/06Economic-t.html>>, haettu 13.10.2017.
- Kwon, C. S. – Shin, T. S. (1999) Cointegration and causality between macroeconomic variables and stock market returns. *Global Finance Journal*, Vol. 10 (1), 71–81.
- Leigh, L. (1997) Stock market equilibrium and macroeconomic fundamentals. *Working Paper of the International Monetary Fund*, Vol. 15.
- Lintner, J. (1965) The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets. *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 47 (1), 13–37.
- Lütkepohl, H. – Xu, F. (2012) The role of the log transformation in forecasting economic variables. *Empirical Economics*, Vol. 42 (3), 619–638.
- MacKinnon, J. G. (1996) Numerical distribution functions for unit root and cointegration tests. *Journal of Applied Econometrics*, Vol. 11 (6), 601–618.
- Mallin, C.A. – Saadouni, B. – Briston, R.J. (1995) The financial performance of ethical investment funds. *Journal of Business Finance & Accounting*, Vol. 22 (4), 483–496.
- Mandl, I. (2009) The interaction between local employment development and corporate social responsibility. <<http://ec.europa.eu/social/main.jsp?langId=en&catId=89&newsId=468>>, haettu 10.10.2017.
- Margolis, J. D. – Walsh, J. P. (2001) *People and profits? The Search for a link between a company's social and financial performance*. Lawrence Erlbaum, Mahwah.
- Marti, C. P. – Rovira-Val, M. R. – Drescher, L. G. (2015) Are firms that contribute to sustainable development better financially? *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, Vol. 22, 305–319.
- Marrewijk, M. (2003) Concepts and definitions of CSR and corporate sustainability: Between agency and communion. *Journal of Business Ethics*, Vol. 44, 95–105.
- Martikainen, T. – Yli-Olli, P. – Gunasekaran, A. (1991) Incremental significance of pre-specified macroeconomic factors in testing the arbitrage pricing theory: Empirical evidence with Finnish data. *Applied Financial Economics*, Vol. 1, 139–147.

- Masuduzzaman, M. (2012) Impact of the macroeconomic variables on the stock market returns: the case of Germany and the United Kingdom. *Global Journal of Management and Business Research*, Vol. 12 (16), 23–34.
- McWilliams, A. – Siegel, D. (2000) Corporate social responsibility and financial performance: correlation or misspecification? *Strategic Management Journal*, Vol. 21 (5), 603–609.
- Mercer Global Pension Index (2016) Mercer, Melbourne. < <https://www.globalpensionindex.com/wp-content/uploads/MMGPI2016-Report.pdf>>, haettu 9.10.2017.
- Mishkin, F. S. (2011) *The Economics of Money, Banking and Financial Markets*. Pearson Education, Toronto.
- Morgan Stanley (2015) Sustainable reality: Understanding the performance of sustainable investment strategies 2015. Morgan Stanley, New York. <<https://www.morganstanley.com/sustainableinvesting/pdf/sustainable-reality.pdf>>, haettu 7.9.2017.
- Morgan Stanley (2016) Beyond secular stagnation. Morgan Stanley, New York. <<https://www.morganstanley.com/pub/content/dam/msdotcom/ideas/secular-stagnation/Beyond-Secular-Stagnation.pdf>>, haettu 7.9.2017.
- Mossin, J. (1966) Equilibrium in a capital asset market. *Econometrica*, Vol. 34 (1), 768–783.
- MSCI (2018) MSCI KLD 400 Social Index. MSCI, New York. <<https://www.msci.com/documents/10199/904492e6-527e-4d64-9904-c710bf1533c6>>, haettu 8.5.2018.
- Musiela, M. (2017) ESG investing is not just about ethics, but risk management too. Unigestion, Genève. <<https://hub.ipe.com/find-research/white-papers/esg-investing-is-not-just-about-ethics-but-risk-management-too/10022302.article>>, Haettu 2.5.2018.
- Muzindutsi, P. F – Sekhampu, T. J. (2013) Socially responsible investment and macroeconomic stability in South Africa: An application of vector error correction model. *The Journal of Applied Business Research*, Vol. 29 (6), 1623–1630.
- Muzindutsi, P. F. – Fokane, M. (2015) The pricing of inflation and exchange rate risks on the South African socially responsible investment index: An application of the APT model. *Journal of Business and Management Dynamics*, Vol. 5 (1), 85–89.
- Nagler, M. G. (2014) The strategic significance of negative externalities. *Managerial and Decision Economics*, Vol. 35 (1), 247–257.
- Nasseh, A. – Strauss, J. (2000) Stock prices and domestic and international macroeconomic activity: A cointegration approach. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, Vol. 40, 229–245.

- Nieh, C. C. – Lee, C. F. (2001) Dynamic relationship between stock prices and exchange rates for G-7 countries. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, Vol. 41, 477–490.
- Nordea (2017) Equity research: Cracking the ESG code. Nordea Bank AB, Stockholm. <https://nordeamarkets.com/wp-content/uploads/2017/09/Strategy-and-quant_executive-summary_050917.pdf>, haettu 9.10.2017.
- OECD (2002) Main economic indicators. Comparative methodological analysis: Consumer and producer price indices. OECD, Pariisi. <<http://www.oecd.org/std/prices-ppp/1947731.pdf>>, haettu 17.10.2017.
- OECD (2017) Annual report on the OECD guidelines for multinational enterprises 2016. OECD, Pariisi. <<http://www.oecd.org/daf/inv/mne/2016-Annual-Report-MNE-Guidelines-EN.pdf>>, haettu 8.5.2018.
- Orlitzky, M. (2001) Does firm size confound the relationship between corporate social performance and firm financial performance. *Journal of Business Ethics*, Vol. 33, 167–180.
- Orlitzky, M. – Schmidt, F. L. – Rynes, S. L. (2003) Corporate social and financial performance: A meta-analysis. *Organization Studies*, Vol. 24, (3), 403–441.
- Orlowski, L. T. (2012) Financial crisis and extreme market risks – Evidence from Europe. *Review of Financial Economics*, Vol. 21 (1), 120–130.
- Parkin, M. (2003) *Economics*. Pearson Education, Lontoo.
- Pivo, G. (2005) Is there a future for socially responsible property investments? *Real Estate Issues*, Vol. 30 (1), 16–26.
- Plihal, T. (2016) Granger causality between stock market and macroeconomic indicators: Evidence from Germany. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculture Mendelianae Brunensis*, Vol. 64 (16), 2101–2108.
- Porter, M. E (1980) *Competitive Strategy*. Free Press, New York.
- Porter, M. E. – Kramer, M. R. (2006) Strategy and society: The link between competitive advantage and corporate social responsibility. *Harvard Business Review*, Vol. 84 (12) ,78–92.
- Principles for Responsible Investment (2015) An Investor initiative in partnership with UNEP Finance Initiative and the UN Global Compact. Principles for Responsible Investment, London. <http://www.unpri.org/viewer/?file=wp-content/uploads/PRI_Brochure_2015.pdf>, haettu 10.10.2017.
- Principles for Responsible Investment (2017) Annual report 2017. Principles for Responsible Investment, London. <<https://annualreport.unpri.org/>>, haettu 31.10.2017.
- Qiu, M. – Song, Y. (2016) Predicting the direction of stock market index movement using an optimized artificial neural network model. *PLoS ONE*, Vol. 11 (5), 1–11.

- Renneboog, L. – Ter Horst, J., – Zhang, C. (2008) The price of ethics and stakeholder governance: The performance of socially responsible mutual funds. *Journal of Corporate Finance*, Vol. 14 (3), 302–322.
- Richards, N. D. – Simpson, J. (2009) The interaction between exchange rates and stock prices: An Australian context. *International Journal of Economics and Finance*, Vol. 1, 3–23.
- Ross, S. (1976) The arbitrage theory of capital asset pricing. *Journal of Economic Theory*, Vol. 13 (3), 341–360.
- Sariannidis, N. – Koskosas, I. – Kartalis, N. – Konteos, G. (2009) Macroeconomic effects on D.J.S.I – World returns. *International Journal of Economic Sciences and Applied Research*, Vol. 2 (2), 95–110.
- Sariannidis, N. – Giannarakis, G. – Litinas, N. – Konteos, G. (2010) A GARCH examination of macroeconomic effects on U.S Stock Market: A distinction between the total market index and the sustainability index. *European Research Studies*, Vol. 13 (1), 129–142.
- Satyaprasad, B. G. – Krishnaswami, O. R. (2010) *Business research methods*. Publishing House, Himalaya.
- Schmidt, A. (2017) Linear regression and the normality assumption. *Journal of Clinical Epidemiology*, Vol. 17, 30–48.
- Schueth, S. (2003) Socially responsible investing in the United States. *Journal of Business Ethics*, Vol. 43 (3), 189–194.
- Schwert, G. W. (1990) Stock returns and real activity: A century of evidence. *The Journal of Finance*, Vol. 45 (4), 1237–1257.
- Sharpe, W. F. (1964) Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *Journal of Finance*, Vol. 19 (3), 425–442.
- Sharpe, W.F. (1966) Mutual fund performance. *Journal of Business*, Vol. 39 (1), 119–138.
- Seifert, B. – Morris, S. A. – Bartkus, B. R. (2003) Comparing big givers and small givers: financial correlates of corporate philanthropy. *Journal of Business Ethics*, Vol. 45 (3), 195–211.
- Siegel, J. J. (2014) *Stocks for the long run*. McGraw-Hill Education, New York.
- Stanwick, P. A. – Stanwick, S. D. (1998) The relationship between corporate social performance, organizational size, financial performance, and environmental performance: An empirical examination. *Journal of Business Ethics*, Vol. 17, 195–204.
- Steiger, J. H. (1980) Test for comparing elements of a correlation matrix. *Psychological Bulletin*, Vol. 87 (2), 245–251.

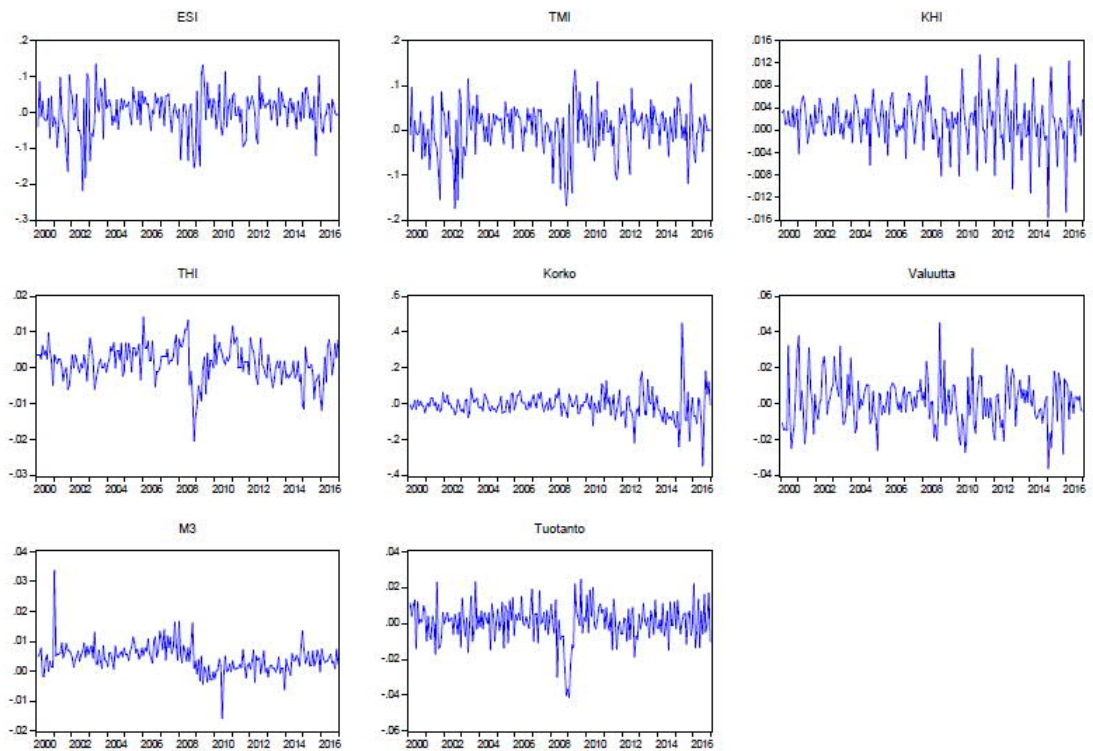
- STOXX Index Methodology Guide (2017) STOXX Limited, Zürich. <https://www.stoxx.com/document/Indices/Common/Indexguide/stoxx_indexguide.pdf>, haettu 16.10.2017.
- Subeniotis, D. N. – Papadopoulos, D. L. – Tampakoudis, I. A. – Tampakoudis, A. (2011) How inflation, market capitalization, industrial production and the economic sentiment indicator affect the EU-12 stock markets. *European Research Studies*, Vol. 14, 103–117.
- SustainAbility (2010) Rate the raters – phase two: Taking inventory of the ratings universe. SustainAbility, New York. <http://s10458.pcdn.co/wp-content/uploads/2016/09/sustain_ability_ratethe_raters2.pdf>, haettu 8.5.2018.
- SustainAbility (2012) Rate the rates – phase five: The investor view. SustainAbility, New York. <http://s10458.pcdn.co/wp-content/uploads/2016/07/rtr_phase5_investor_view.pdf>, haettu 8.5.2018.
- Torugsa, N. – O’Donohue, W. – Hecker, R. (2012) Capabilities, proactive CSR and financial performance in SMEs: Empirical evidence from an Australian manufacturing industry sector. *Journal of Business Ethics*, Vol. 109 (4), 483–500.
- Tsay, R. S. (2005) *Analysis of Financial Time Series*. John Wiley & Sons, Hoboken.
- Thomas, A. S. – Simerly, R. L. (1994) The chief executive officer and corporate social performance: an interdisciplinary examination. *Journal of Business Ethics*, Vol. 13 (12), 959–968.
- Ugochukwu, C. N. C. – Ertel, J. (2008) Negative impacts of oil exploration on biodiversity management in the Niger Delta area of Nigeria. *Impact Assessment and Project Appraisal*, Vol. 26 (2), 139–147.
- US SIF (2016) Annual report on US sustainable, responsible and impact investing trends 2016. US SIF Foundation, Washington. <http://www.ussif.org/files/Publications/2016USSIFAnnualReport_online.pdf>, haettu 9.9.2017.
- Vaihekoski, M. (2004) *Rahoitusalan sovellukset ja Excel*. WSOY, Helsinki.
- Wagner, M. – Van Phu, N. – Azomahou, T. – Whermeyer, W. (2002) The relationship between the environmental and economic performance of firms: An empirical analysis of the European paper industry. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, Vol. 9 (1), 133–146.
- Wahlroos, B. (2015) *Talouden kymmenen tuhoisinta ajatusta*. Otava, Keuruu.
- Watsham, T. J. – Parramore, K. (1997) *Quantitative methods in finance*. Cengage Learning, Boston.
- Weber, R. (2004) The rhetoric of positivism versus interpretivism: A personal view. *MIS Quarterly*, Vol. 28 (1), 3–12.
- White, H. (1980) A heteroskedasticity-consistent covariance matrix estimator and a direct test for heteroskedasticity. *Econometrica*, Vol. 48 (4), 817–838.

- Wooldridge, J. M. (2012) *Introductory Econometrics*. South-Western CENCAGE Learning, Mason.
- World Economic Forum (2013) The green investment report: the ways and means to unlock private finance for green growth. World Economic Forum, Genève. <http://www3.weforum.org/docs/WEF_GreenInvestment_Report_2013.pdf>, haettu 8.5.2018.
- YK (1987) Report of the World Commission on Environment and Development: Our common future. YK, Genève. <<http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>>, haettu 8.5.2018.
- YK (2014) Global Compact: Guide to corporate sustainability. YK, Genève. <https://www.unglobalcompact.org/docs/publications/UN_Global_Compact_Guide_to_Corporate_Sustainability.pdf>, haettu 8.5.2018.
- Zakaria, Z. (2008) Does financial structure matter in determining the effectiveness of monetary policy? A comparison between civil-law and common-law countries. *Asian Academy of Management Journal*, vol. 4 (1), 87–118.

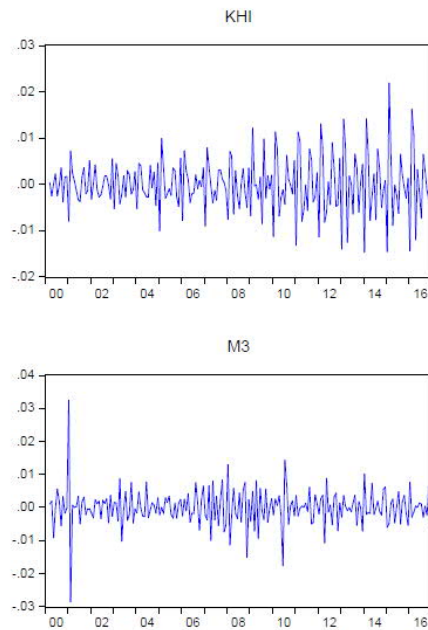
LIITTEET

Liite 1 Yksikköjuuritestaus

Liite 1.1 Kuvaajat ennen yksikköjuuritestausta



Liite 1.2 Muuttujien KHI ja M3 aikasarjojen kuvaajat ennen toista yksikköjuuritestausta



Liite 2 Korrelaatioanalyysi

Liite 2.1 Kriittiset arvot korrelaation tilastollisen merkitsevyyden päättelemisessä

Kriittiset arvot						
viive/otoskoko	203	202	84	83	82	36
0	0,140	0,141	0,218	0,220	0,221	0,333
1	0,141	0,141	0,220	0,221	0,222	0,338

Liite 3 VIF-arvot

Muuttuja	VIF-arvot			
	2000-2016	2000-2006	2007-2009	2010-2016
vakiotermi	1.107	1.466	1.201	1.071
KHI	1.040	1.135	1.197	1.054
THI	1.192	1.480	1.530	1.053
Korko	1.046	1.144	1.097	1.125
Valuutta	1.080	1.152	1.461	1.134
M3	1.090	1.101	1.237	1.096
Tuotanto	1.128	1.126	1.529	1.062

Liite 4 Grangerin kausaliteettitestaus

Granger kausaliteetti vastuullisen sijoittamisen osakemarkkinaindeksin kanssa vuosina 2000 – 2016 (viivepituus = 3)			
Nollahypoteesi	Havaintojen lkm	F-testin arvo	P-arvo
KHI ei Granger-aiheuta ESI	199	1,031	0,38
ESI ei Granger-aiheuta KHI	199	0,481	0,67
THI ei Granger-aiheuta ESI	200	0,365	0,78
ESI ei Granger-aiheuta THI	200	1,273	0,29
Korko ei Granger-aiheuta ESI	200	0,312	0,82
ESI ei Granger-aiheuta Korko	200	0,937	0,42
Valuutta ei Granger-aiheuta ESI	200	1,047	0,37
ESI ei Granger-aiheuta Valuutta	200	0,616	0,61
M3 ei Granger-aiheuta ESI	199	2,271	0,08
ESI ei Granger-aiheuta M3	199	0,318	0,81
Tuotanto ei Granger-aiheuta ESI	200	1,059	0,37
ESI ei Granger-aiheuta Tuotanto	200	6,453	0,00*

Granger kausaliteetti vastuullisen sijoittamisen osakemarkkinaindeksin kanssa vuosina 2000 – 2006 (viivepituus = 1)			
Nollahypoteesi	Havaintojen lkm	F-testin arvo	P-arvo
KHI ei Granger-aiheuta ESI	81	2,405	0,13
ESI ei Granger-aiheuta KHI	81	0,210	0,65
THI ei Granger-aiheuta ESI	82	3,800	0,05*
ESI ei Granger-aiheuta THI	82	1,029	0,31
Korko ei Granger-aiheuta ESI	82	2,926	0,09
ESI ei Granger-aiheuta Korko	82	1,527	0,22
Valuutta ei Granger-aiheuta ESI	82	6,708	0,01*
ESI ei Granger-aiheuta Valuutta	82	1,068	0,31
M3 ei Granger-aiheuta ESI	81	1,625	0,21
ESI ei Granger-aiheuta M3	81	1,005	0,32
Tuotanto ei Granger-aiheuta ESI	82	0,665	0,42
ESI ei Granger-aiheuta Tuotanto	82	2,078	0,15

Granger kausaliteetti vastuullisen sijoittamisen osakemarkkinaindeksin kanssa vuosina 2007 – 2009 (viivepituus = 3)			
Nollahypoteesi	Havaintojen lkm	F-testin arvo	P-arvo
KHI ei Granger-aiheuta ESI	33	1,041	0,39
ESI ei Granger-aiheuta KHI	33	0,535	0,66
THI ei Granger-aiheuta ESI	33	0,358	0,78
ESI ei Granger-aiheuta THI	33	2,245	0,11
Korko ei Granger-aiheuta ESI	33	0,921	0,44
ESI ei Granger-aiheuta Korko	33	2,684	0,07
Valuutta ei Granger-aiheuta ESI	33	1,400	0,27
ESI ei Granger-aiheuta Valuutta	33	0,538	0,66
M3 ei Granger-aiheuta ESI	33	0,604	0,62
ESI ei Granger-aiheuta M3	33	1,632	0,21
Tuotanto ei Granger-aiheuta ESI	33	2,308	0,10
ESI ei Granger-aiheuta Tuotanto	33	3,950	0,02*

Granger kausaliteetti vastuullisen sijoittamisen osakemarkkinaindeksin kanssa vuosina 2010 – 2016 (viivepituus = 2)			
Nollahypoteesi	Havaintojen lkm	F-testin arvo	P-arvo
KHI ei Granger-aiheuta ESI	82	0,140	0,87
ESI ei Granger-aiheuta KHI	82	0,127	0,88
THI ei Granger-aiheuta ESI	82	2,296	0,11
ESI ei Granger-aiheuta THI	82	0,121	0,89
Korko ei Granger-aiheuta ESI	82	0,668	0,52
ESI ei Granger-aiheuta Korko	82	0,378	0,69
Valuutta ei Granger-aiheuta ESI	82	1,337	0,27
ESI ei Granger-aiheuta Valuutta	82	5,891	0,00*
M3 ei Granger-aiheuta ESI	82	0,233	0,79
ESI ei Granger-aiheuta M3	82	0,292	0,75
Tuotanto ei Granger-aiheuta ESI	82	0,550	0,58
ESI ei Granger-aiheuta Tuotanto	82	0,426	0,65

Granger kausaliteetti yleisen osakemarkkinaindeksin kanssa vuosina 2000 – 2016 (viivepituus = 3)			
Nollahypoteesi	Havaintojen lkm	F-testin arvo	P-arvo
KHI ei Granger-aiheuta TMI	199	1,078	0,36
TMI ei Granger-aiheuta KHI	199	0,490	0,69
THI ei Granger-aiheuta TMI	200	0,300	0,83
TMI ei Granger-aiheuta THI	200	1,492	0,22
Korko ei Granger-aiheuta TMI	200	0,295	0,83
TMI ei Granger-aiheuta Korko	200	1,173	0,32
Valuutta ei Granger-aiheuta TMI	200	0,588	0,62
TMI ei Granger-aiheuta Valuutta	200	0,313	0,82
M3 ei Granger-aiheuta TMI	199	1,873	0,14
TMI ei Granger-aiheuta M3	199	0,203	0,90
Tuotanto ei Granger-aiheuta TMI	200	0,87	0,46
TMI ei Granger-aiheuta Tuotanto	200	7,865	0,00*

Granger kausaliteetti yleisen osakemarkkinaindeksin kanssa vuosina 2000 – 2006 (viivepituus = 1)			
Nollahypoteesi	Havaintojen lkm	F-testin arvo	P-arvo
KHI ei Granger-aiheuta TMI	81	2,797	0,10
TMI ei Granger-aiheuta KHI	81	0,564	0,45
THI ei Granger-aiheuta TMI	82	2,955	0,09
TMI ei Granger-aiheuta THI	82	1,314	0,26
Korko ei Granger-aiheuta TMI	82	2,770	0,10
TMI ei Granger-aiheuta Korko	82	2,228	0,14
Valuutta ei Granger-aiheuta TMI	82	4,729	0,03*
TMI ei Granger-aiheuta Valuutta	82	0,395	0,53
M3 ei Granger-aiheuta TMI	81	2,487	0,12
TMI ei Granger-aiheuta M3	81	1,327	0,25
Tuotanto ei Granger-aiheuta TMI	82	0,507	0,48
TMI ei Granger-aiheuta Tuotanto	82	2,422	0,12

Granger kausaliteetti yleisen osakemarkkinaindeksin kanssa vuosina 2007 – 2009 (viivepituus = 3)			
Nollahypoteesi	Havaintojen lkm	F-testin arvo	P-arvo
KHI ei Granger-aiheuta TMI	33	0,915	0,45
TMI ei Granger-aiheuta KHI	33	0,404	0,75
THI ei Granger-aiheuta TMI	33	0,544	0,66
TMI ei Granger-aiheuta THI	33	2,630	0,07
Korko ei Granger-aiheuta TMI	33	1,110	0,36
TMI ei Granger-aiheuta Korko	33	3,048	0,05*
Valuutta ei Granger-aiheuta TMI	33	1,502	0,24
TMI ei Granger-aiheuta Valuutta	33	0,583	0,63
M3 ei Granger-aiheuta TMI	33	0,747	0,53
TMI ei Granger-aiheuta M3	33	1,735	0,18
Tuotanto ei Granger-aiheuta TMI	33	2,149	0,12
TMI ei Granger-aiheuta Tuotanto	33	4,812	0,01*

Granger kausaiteetti yleisen osakemarkkinaindeksin kanssa vuosina 2010 – 2016 (viivepituus = 3)			
Nollahypoteesi	Havaintojen lkm	F-testin arvo	P-arvo
KHI ei Granger-aiheuta TMI	81	0,158	0,92
TMI ei Granger-aiheuta KHI	81	0,241	0,87
THI ei Granger-aiheuta TMI	81	1,639	0,19
TMI ei Granger-aiheuta THI	81	0,440	0,72
Korko ei Granger-aiheuta TMI	81	0,493	0,69
TMI ei Granger-aiheuta Korko	81	1,767	0,16
Valuutta ei Granger-aiheuta TMI	81	1,165	0,33
TMI ei Granger-aiheuta Valuutta	81	3,080	0,03*
M3 ei Granger-aiheuta TMI	81	0,351	0,79
TMI ei Granger-aiheuta M3	81	0,371	0,77
Tuotanto ei Granger-aiheuta TMI	81	0,576	0,63
TMI ei Granger-aiheuta Tuotanto	81	0,471	0,70