

VAASAN YLIOPISTO

KAUPPATIETEELLINEN TIEDEKUNTA

LASKENTATOIMEN JA RAHOITUKSEN LAITOS

Terhi Vierola

**OSAKEMARKKINAINTEGRAATIO JA SEN VAIKUTUS KANSAINVÄLISEN
HAJAUTTAMISEN KANNATTAVUUTEEN**

Laskentatoimen ja rahoituksen
Pro Gradu- tutkielma
Rahoituksen linja

VAASA 2009

SISÄLLYSLUETTELO	sivu
TIIVISTELMÄ	7
1. JOHDANTO	9
1.1. Tutkielman ongelma ja lähestymistapa	10
1.2. Tutkielman kulku	11
1.3. Aikaisempia tutkimuksia	12
1.4. Aikaisempia tutkimuksia Suomesta	15
2. KANSAINVÄLINEN HAJAUTTAMINEN	17
2.1. Portfolioteoria	17
2.2. Ulkomaiset arvopaperit	20
2.3. Valuuttakurssiriski	21
2.4. Korrelaatioon vaikuttavat tekijät	23
3. OSAKEMARKKINAINTEGRAATIO	25
3.1. Syitä osakemarkkinoiden integroitumiselle	25
3.2. Innovaatioiden leviäminen	27
3.3. Tehokkaiden markkinoiden hypoteesi	28
4. HOME BIAS- ILMIÖ	31
4.1. Psykologiset tekijät	32
4.2. Institutionaaliset rajoitteet	33
4.3. Integraatio ja kotimaakeskeisyys	35
5. AINEISTO	37
5.1. Osakemarkkinaindeksit	38
5.2. Aineiston analysointi	39
6. MENETELMÄ	43
6.1. Aikasarjojen stationäärisyys	43
6.2. Johansenin yhteisintegroituvuus	45
6.3. Granger- kausaalisuus ja impulssivastefunktiot	48

7. TULOKSET	49
7.1. Pitkän aikavälin yhteisintegroituvuus	49
7.2. Lyhyen aikavälin dynamiikka	51
8. LOPPUPÄÄTELMÄT	56

LÄHDELUETTELO

LITTEET	62
Liite 1: Logaritmisten tuottosarjojen korrelaatio	62
Liite 2: Grangerin kausaalisuustesti hintasarjoille	62
Liite 3: Pörssien aukioloajat	62
Liite 4: Impulssivastefunktio Iso-Britannialle	63
Liite 5: Impulssivastefunktio Saksalle	64
Liite 6: Impulssivastefunktio Suomelle	65
Liite 7: Impulssivastefunktio Venäjälle	66
Liite 8: Impulssivastefunktio Virolle	67
Liite 9: Impulssivastefunktio Latvialle	68
Liite 10: Impulssivastefunktio Liettualle	69

KUVIOLUETTELO**sivu**

Kuvio 1: Portfolion keskihajonnan aleneminen osakkeiden lukumäärän kasvaessa	19
Kuvio 2: Osakkeen hintareduktio	29
Kuvio 3: Hintasarjojen kuvaajat	41

TAULUKKOLUETTELO

Taulukko 1: Hintaindeksien kuvailu	39
Taulukko 2: Kuvailevat tunnusluvut logaritmisille tuotoille	40
Taulukko 3: Hintasarjojen korrelaatio	42
Taulukko 4: Trace- testin hypoteesit	47
Taulukko 5: Laajennettu Dickey- Fuller -testi hintasarjoille	49
Taulukko 6: VAR- mallille spesifioitu viivemäärä	50
Taulukko 7: Trace- ja Max- Eigenvalue -testi hintasarjoille	51
Taulukko 8: Granger- kausaalisuustesti logaritmisille tuotoille	52
Taulukko 9: Residuaalien korrelaatiomatriisi tuotoille	52
Taulukko 10: Varianssikompositio	54

VAASAN YLIOPISTO**Kauppätieteellinen tiedekunta**

Tekijä:	Terhi Vierola	
Tutkielman nimi:	Osakemarkkinaintegraatio ja sen vaikutus kansainvälisen hajauttamisen kannattavuuteen	
Ohjaaja:	Jussi Nikkinen	
Tutkinto:	Kauppätieteiden maisteri	
Laitos:	Laskentatoimen ja rahoituksen laitos	
Oppiaine:	Laskentatoimi ja rahoitus	
Linja:	Rahoituksen linja	
Aloitusvuosi:	2004	
Valmistumisvuosi:	2009	Sivumäärä: 69

TIIVISTELMÄ

Aikaisempien tutkimusten mukaan etenkin suuret kansalliset osakemarkkinat ovat integroituneet viime vuosikymmenen aikana, minkä seurauksena sijoittajien hajautushyödyt ovat heikentyneet. Tämän tutkielman tarkoitus on tutkia ovatko Iso-Britannian, Saksan, Suomen, Venäjän, Viron, Latvian ja Liettuan osakemarkkinat yhteisintegroituneet ja jos ovat, niin miten tämä vaikuttaa kansainvälisen hajauttamisen kannattavuuteen. Integraatiota tutkittaessa pyritään selvittämään, kuinka paljon kyseisten osakemarkkinoiden innovaatiot vaikuttavat toisiin markkinoihin ja kuinka nopeasti nämä innovaatiota välittyvät eteenpäin.

Aineistona käytetään kyseisten osakemarkkinoiden päivittäisiä osakemarkkinaindeksejä vuosilta 1998–2007. Menetelmänä käytetään vektorivirheenkorjausmallia (VECM), jonka avulla pystytään selvittämään, kuinka monta yhteisintegroitunutta relaatiota indeksien väliltä voidaan löytää pitkällä aikavälillä. Lisäksi tutkielmassa käytetään varianssikompositiota ja impulssivastefunktioita. Näiden avulla saadaan tietoa enemmän osakeindeksien välisestä lyhyen aikavälin dynamiikasta.

Tulosten mukaan Iso-Britannian, Saksan, Suomen, Venäjän, Viron, Latvian ja Liettuan väliltä löydettiin yksi yhteisintegroitunut vektori. Tämä kertoo siitä, että pitkällä aikavälillä kyseiset osakemarkkinat jakavat yhteisen stokastisen trendin ja näin ollen kansainvälinen hajauttaminen ei olisi kyseisille markkinoille kannattavaa. Aikaisemmat tutkimukset ovat kuitenkin osoittaneet, että yhteisintegroituneita vektoreita voi olla lähemmäs kymmenen, joten yhden vektorin löytyminen ei kerro kovinkaan vahvasta integraatiosta. Granger- kausaalisuudesta osoitti, että yksikään osakemarkkinoista ei ole täysin riippumaton toisista. Testin mukaan Iso-Britannia, Saksa ja Venäjä olivat dominoivimmat markkinat ja vaikuttivat muiden osakemarkkinoiden innovaatioihin. Mielenkiintoista tuloksissa oli se, että usein kehittyneet osakemarkkinat olivat integroituneempia keskenään kuin kehittyvien markkinoiden kanssa. Sama päti toisin päin, sillä Venäjä dominoi Baltian maita enemmän kuin Iso-Britannia.

AVAINSANAT: Hajauttaminen, osakemarkkinaintegraatio, VECM

1. JOHDANTO

Tutkimukset kansainvälisistä osakemarkkinoista ovat yleensä keskittyneet kahden eri osa-alueen tarkasteluun. Ensimmäisessä on tutkittu potentiaalisia hyötyjä, joita sijoittaja voi saada hajauttaessaan osakeportfolionsa kansainvälisesti. Tutkimuksissa on todettu, että hyötyjä voi saada eritoten silloin, kun hajauttamisen kohteena olevilla mailla on matala korrelaatio keskenään. Toisessa osa-alueessa on keskitytty tutkimaan ovatko osakemarkkinat integroituneet vai segmentoituneet. Segmentoituneilla markkinoilla arvopaperit ovat hinnoiteltu kotimaisiin markkinoihin vaikuttavien tekijöiden mukaan. Integroituneilla markkinoilla arvopaperit puolestaan hinnoitellaan kansainvälisten tekijöiden eli tekijöiden, jotka vaikuttavat monia eri osakemarkkinoita, mukaan. (Taylor & Tonks 1989: 332.)

Useat tutkimukset kansainvälisen hajauttamisen hyödyistä perustuvat näkemykseen, jossa osakemarkkinat ovat segmentoituneet. Tämän näkemyksen mukaan eri markkinat ovat omia kokonaisuuksiaan, eivätkä ne ole riippuvaisia toisista markkinoista. Erilainen lainsäädäntö, erilliset poliittiset organisaatiot ja kaupankäynnin rajoitteet maiden välillä ovat olleet todisteena markkinoiden segmentoituneisuudesta. Tämä näkemys on johtanut ajatukseen siitä, että vertailtavien osakkeiden tuotot eri osakemarkkinoilla voisivat poiketa toisistaan, jolloin kansainvälisestä hajauttamisesta saataisiin hyötyjä. (Agmon 1972: 839.)

Muun muassa Grubelin (1968) teoreettisessa mallissa oletetaan, että maailma koostuu ainoastaan kahdesta eri maasta, A:sta ja B:stä, jotka kummatkin harjoittavat itsenäistä rahapolitiikkaa ja ovat aluksi taloudellisesti eristyksistä toisistaan. Sijoittajan hajauttaessa näille segmentoituneille markkinoille, pystyy hän alentamaan portfolionsa riskiä. Kansainväliset hajautushyödyt tulevat siitä, että kahteen maahan hajauttamalla sijoittaja pystyy alentamaan portfolionsa keskihajontaa enemmän verrattuna tilanteeseen, jossa sijoittaja hajauttaisi vain yhteen maahan. Keskihajonnan alenemisen taustalla on maiden välinen korrelaatio, joka määrää, kuinka suuria hajautushyötyjä sijoittaja voi saada. Teorian mukaan hyödyt ovat sitä suurempia mitä matalampi korrelaatio maiden välillä on. (Grubel 1968: 1299–1301.)

Vaikka näkemys segmentoituneista markkinoista on saanut paljon huomiota osakseen, se ei ole ainoa selitys osakemarkkinoiden luonteesta. Vaihtoehtoisen hypoteesin mukaan eri markkinoiden hinnat käyttäytyvät kuin olisi olemassa vain yksi integroitunut markkina. Tässä monikansallisessa osakemarkkina -hypoteesissa mailla on taloudellinen

vuorovaikutussuhde, eivätkä maat ole täysin eristyksissä toisistaan. Koska markkinat eivät ole enää hypoteesin mukaan segmentoituneet, herättää se kysymyksen siitä, voiko sijoittaja silti saada hajautushyötyjä sijoittamalla ulkomaisiin osakkeisiin. (Agmon 1972: 839.) Kysymys on aiheellinen, sillä kansainvälisten osakemarkkinoiden yhdyntäessä osaketuottojen välisen riippuvuuden on havaittu kasvavan.

Osakemarkkinoiden integroituminen onkin ollut näkyvää 1980-luvulta lähtien. Integraatiolla tässä tarkoitetaan sitä, että saman riskitason osakkeilla on sama odotettu tuotto huolimatta siitä, minkä maalainen arvopaperi on. Sijoittajien lisääntynyt tarve käydä kauppaa maasta toiseen, tekniikan kehittyminen ja sen mahdollistamat kasvavat verkotumisedut sekä rahoitusmarkkinoiden sääntelyn purkaminen on muiden muassa nähty seikkoina, jotka vahvistavat paineita osakepörssien välisen yhteistoiminnan lisäämiseen (Di Noia 2001: 40). Myös kehittyvien markkinoiden liberalisointi kaupankäynnin merkeissä on tuonut niitä lähemmäs kohti globaaleja markkinoita. Näin ollen havaittu osakemarkkinaintegraatio sekä aikaisemmat tutkimukset kansainvälisen hajauttamisen hyödyistä antavat hyvän pohjan tälle tutkimusaiheelle, jota käsitellään tarkemmin seuraavassa kappaleessa.

1.1. Tutkielman ongelma ja lähestymistapa

Tämä tutkielma käsittelee jälkimmäistä osa-aluetta kansainvälisestä osakemarkkinatutkimuksesta eli osakemarkkinoiden integraatiota ja sen vaikutusta kansainvälisen hajauttamisen kannattavuuteen. Tutkielman tarkoituksena on selvittää VEC eli vektorivirheenkorjaus mallin avulla, ovatko Iso-Britannian, Saksan, Suomen, Venäjän, Viron, Latvian ja Liettuan osakemarkkinat yhteisintegroituneet. Halutaan siis tietää, kuinka paljon kyseiset osakemarkkinat selittävät toistensa varianssista ja missä määrin tietyillä markkinoilla tapahtuvat innovaatiot siirtyvät toisille markkinoille.

Koska taloudellinen yhteistyö ja pörssifuusiot ovat osakemarkkinoiden välillä lisääntyneet, voidaan ensinnäkin odottaa, että jonkin asteista integraatiota näiden osakemarkkinoiden välillä on havaittavissa. Toiseksi, Saksalla ja Iso-Britannialla odotetaan olevan dominoiva vaikutus Suomeen ja Baltian maihin. Tämä oletus perustuu aikaisempiin tutkimuksiin, joidenka tulokset ovat olleet yhdenmukaisia ainakin siitä, että Iso-Britannialla on muihin osakemarkkinoihin huomattava vaikutus. Lisäksi maiden välisestä vuorovaikutuksista voidaan päätellä, onko kansainvälinen hajauttaminen edelleen kannattavaa. Jos maiden välillä huomataan olevan paljon riippuvuutta, tämä vaikuttaa

negatiivisesti kansainvälisen hajauttamisen kannattavuuteen, sillä eri osakemarkkinoilla olevat hinnat käyttäytyvät tällöin yhdenmukaisemmin.

Aineistona tutkielmassa käytetään maiden päivittäisiä osakeindeksituottoja kymmenen vuoden tutkimusperiodilta 01.01.1998–31.12.2007. Tutkimusmenetelmänä käytetään VEC- mallia (vector error correction model), joka soveltuu hyvin aikasarjojen mallintamiseen. VEC- mallin etuna on se, että se ottaa huomioon muuttujien pitkän aikavälin käyttäytymisen, jolloin pystytään tarkkailemaan osakemarkkinoiden vuorovaikutusta laajemmin. Tämän vuoksi malli antaa realistisia kuvauksia osakemarkkinoiden sidoksista. Lisäksi tutkielmassa tarkkaillaan lyhyen aikavälin dynamiikkaa.

Tämän tutkielman avulla halutaan saada uutta tietoa Itä-Euroopan osakemarkkinoiden luonteesta. Etenkin Baltian osakemarkkinat ovat mielenkiintoinen lisäys tähän tutkielmaan, sillä kyseisten markkinoiden kontribuutiota integraatioon ei ole tutkittu lähes ollenkaan. Esimerkiksi Nielsson (2007) tutkii Pohjois- ja Baltian maiden yhteisintegroituneisuutta vuosina 1996–2006, mutta hän käyttää tutkimusaineistossaan Baltian maiden osalta ainoastaan Viron osakeindeksiä ja laajentaa tulokset koskemaan kuitenkin kaikkia Baltian maita. Tässä tutkimuksessa aineistoa on myös Latvian ja Liettuan osakemarkkinoilta. Iso-Britannian ja Saksan lisääminen aineistoon puolestaan on tärkeää, jotta osakemarkkinaintegraation luonteesta saadaan tarkempi kuva. Lisäksi kyseiset maat ovat aiemmin osoittautuneet integraatiota ”johtaviksi” maiksi. Tämän tutkielman aihetta käsitellään yksityisen sijoittajan näkökulmasta eli johtopäätöksenä pyritään toteamaan, mihin sijoittajien kannattaisi hajauttaa saadakseen hajautushyötyjä.

1.2. Tutkielman kulku

Tutkielma koostuu teoreettisesta ja empiirisestä osasta. Teoriaosa alkaa johdannolla, jossa käsitellään kansainvälistä osakemarkkinatutkimusta ja osakemarkkinoiden integroitumista yleensä. Johdannossa esitellään myös itse tutkimusongelma, johon kuuluu lisäksi aineiston ja tutkielmassa käytettävän mallin esittely. Tätä seuraa tutkielman kulun hahmottaminen. Lopuksi alakappaleissa 1.3. ja 1.4. käydään läpi aikaisempia kansainvälisiä tutkimuksia osakemarkkinoiden integraatiosta sekä aikaisempia tutkimuksia Suomesta.

Varsinainen teoriaosa alkaa toisessa luvussa, jossa käydään läpi tarkemmin osakemarkkinatutkimuksen ensimmäistä osaa eli kansainvälistä hajauttamista. Luvussa käydään

läpi portfolioteoriaa, ulkomaisten arvopapereiden vaikutusta kyseiseen teoriaan ja syitä matalalle korrelaatiolle. Kolmannessa luvussa käsitellään itse aihetta eli osakemarkkinoiden välistä vuorovaikutusta. Luvussa tarkastellaan muun muassa seikkoja, jotka ovat vaikuttaneet osakemarkkinoiden integroitumiseen, markkinatehokkuutta ja innovaatioiden leviämistä. Home bias- ilmiötä käydään läpi kappaleessa neljä.

Tutkielman empiirinen osa alkaa luvussa viisi, jossa esitellään aineisto ja analysoidaan sitä tunnuslukujen, kuvioiden ja korrelaatiomatriisin avulla. Kappaleessa kuusi käydään läpi tarkemmin eri menetelmiä, joilla yhteisintegroituneisuutta tutkitaan, jotta tuloksia olisi helpompi tulkita. Myös testien hypoteeseja käydään läpi samassa kappaleessa. Lopulta kappaleessa seitsemän esitellään tulokset, jotka on jaettu kahteen alakappaleeseen, lyhyeen ja pitkään aikaväliin, selkeyden kannalta. Pitkän aikavälin osiossa on esitelty esimerkiksi tulokset Johansenin yhteisintegroituneista vektoreista, kun taas lyhyen aikavälin dynamiikasta ja osakemarkkinoiden tehokkuudesta voidaan tehdä päätelmiä impulssivastefunktion avulla. Lopuksi kappaleessa kahdeksan esitellään loppupäätelmät ja sovelletaan niitä kansainvälisen hajauttamisen kannattavuuteen sekä pohditaan tutkielman heikkouksia ja parannusehdotuksia.

1.3. Aikaisempia tutkimuksia

Osakemarkkinoiden vuorovaikutuksia on analysoitu lukuisissa tutkimuksissa. Aikaisemmassa kirjallisuudessa, esimerkiksi Grubel (1968) ja Solnik (1974), on tyypillisesti dokumentoitu osaketuottojen välisiä matalia korrelaatioita olettaen, että osakemarkkinat ovat segmentoituneet. Solnik toteaa, että kansainvälisesti hajauttamalla voidaan saavuttaa merkittäviä hyötyjä, sillä osakkeiden hinnat kehittyvät itsenäisesti eri maiden pörseissä, eivätkä ne näin ollen ole riippuvaisia toisistaan. Tuoreimmissa tutkimuksissa osaketuottojen välisten korrelaatioiden on kuitenkin huomattu kasvavan. Monet tutkijoista ovat pitäneet vuotta 1987 eräänlaisena virstanpylväänä sille, että maiden väliset vuorovaikutukset ovat lisääntyneet, sillä taloudellisiin suhteisiin alettiin tämän jälkeen kiinnittää aiempaa enemmän huomiota. Ks. esim. Dickinson (2000).

Agmonin (1972) tutkimuksen tarkoituksena oli osoittaa, että neljän eri osakemarkkinan, Yhdysvaltojen, Iso-Britannian, Japanin ja Saksan osakkeiden hintojen käyttäytyminen on yhdenmukainen monikansallisen osakemarkkina- hypoteesin kanssa. Tutkimuksen tarkoituksena ei kuitenkaan ollut hylätä näkemystä segmentoituneista markkinoista, vaikka Agmon kritisoiakin Grubelin teoriaa kansainvälisen hajauttamisen kannattavuus-

desta. Tulosten mukaan Saksan ja USA:n markkinoilla osakkeiden hinnat käyttäytyivät yhdenmukaisemmin kaikista hajauttamisen esteistä huolimatta, mutta samantapaisia tuloksia ei kuitenkaan saatu Japanin tai Iso-Britannian osalta. Tulosten ollessa hieman ristiriitaisia Agmon päätyi kuitenkin siihen, että osakemarkkinat ovat pääasiassa segmentoituneet. Markkinoiden nopea reagoiminen USA:n markkinaindeksissä tapahtuviin muutoksiin viesti kuitenkin siitä, että markkinoiden välillä olisi suhteita, joita voi olettaa löytävän vain monikansallisilta osakemarkkinoilta. (Agmon 1972: 842, 851.)

Pari vuosikymmentä myöhemmin Koch & Koch (1991) tutkivat kansainvälisten osakemarkkinoiden dynaamista riippuvuutta ja sen kehitystä vuosina 1972, 1980 ja 1987 käyttäen päivittäisiä osakeindeksejä. Tulosten mukaan osakemarkkinoiden välinen riippuvuus on kasvanut vuosien varrella, mutta se on lisääntynyt eritoten maantieteellisesti toisiaan lähellä olevien markkinoiden välillä. On myös tavanomaista, että näillä markkinoilla pörssien aukioloajat menevät päällekkäin. Lisäksi huomattiin, että vuodesta 1972 Japanin markkinat ovat kehittyneet enemmän johtavammaksi markkinaksi, kun taas USA:n markkinoiden vaikutus muihin markkinoihin on pienentynyt.

Gjerde & Sættem (1995) käyttivät VAR- mallia estimoidessaan kymmenen teollisuusmaan kausaalisuussuhteita. Mielenkiinnon kohteena tutkimuksessa oli erityisesti Eurooppa, jonka vaikutusta Yhdysvaltoihin haluttiin tutkia. Empiiriset tulokset johtivat kolmeen tärkeään johtopäätökseen. Ensinnäkin, Osakkeiden hintaindeksien välillä on selvästi havaittavissa yhdenmukaisuuksia. Toiseksi, USA:n markkinat ohjaavat edelleen muita markkinoita, paitsi Italiaa, joka käyttäytyy poikkeavasti muista markkinoista. Tämä johtopäätös on myös yhdenmukainen mm. Friedmanin ja Shachmuroven (1997) löydöksiin. Sekä kolmanneksi, Euroopan osakemarkkinoilla kokonaisuudessaan on hyvin vähäinen vaikutus kahteen maailman suurimpaan osakemarkkinaan; New Yorkiin ja Tokioon.

Friedman & Shachmurove (2005) tutkivat Euroopan suurimpien osakemarkkinoiden integraatioprosessia ennen ja jälkeen euron käyttöönoton. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, kuinka nopeasti tapahtumat siirtyvät osakemarkkinoilta toisille, ja kuinka paljon tietty osakemarkkina vaikuttaa muista markkinoista. Tulokset osoittivat, että Euron käyttöönotolla on ollut positiivinen vaikutus Euroopan osakemarkkinoiden integraatioon, sillä markkinoiden vaikutus toisiinsa lisääntyi euron käyttöönoton jälkeen. Esimerkiksi muiden markkinoiden vaikutus Iso-Britanniaan oli aluksi vain 4 %, mutta toisella tarkasteluperiodilla luku enemmän kuin kaksinkertaistui. Muiden maiden vaikutus Saksan osakemarkkinoihin taas nousi 35 %:sta 57 %:n. Tuloksien avulla voitiin pää-

tellä, että kansainvälisen hajauttamisen kannattavuus euroalueella on laskenut. Lisäksi tulosten mukaan Iso-Britannia on Euroopan osakemarkkinoista selvästi dominoivin ja se selittää suuren osan toisten markkinoiden innovaatioista.

Myös Euroopan talous- ja rahaliiton eli EMUn vaikutusta integraatioon on tutkittu. Esimerkiksi Yang, Min & Li (2003) tutkivat vektorivirheenkorjaus mallilla (Vector error correction model) ja impulssivastefunktion avulla, missä määrin tietyn markkinan hintamuutoksia voidaan selittää toisilla markkinoilla tapahtuvilla innovaatioilla. Tulosten mukaan suurimpien EMU- maiden integraatio on lisääntynyt niiden liittyttyä EMUun. Myös useimpien pienten EMU- maiden integraatio on lisääntynyt EMUn jälkeen, mutta kolme pienintä markkinaa eli Irlanti, Belgia ja Itävalta ovat ennemminkin eristäytyneet muista maista EMUun liittymisen jälkeen. Syynä tähän pidettiin sitä, että pienten markkinoiden likviditeetti saattaa huolestuttaa kansainvälisiä sijoittajia ja näin ollen muodostua esteeksi heidän aktiiviselle sijoitustoiminnalleen. Tulokset osoittivat myös, että EMU on vahvistanut jäsenmaidensa välisiä riippuvuuksia, mutta toisaalta taas heikentänyt sidoksia ei-jäseniinsä, esimerkiksi Iso-Britanniaan, jotka ovat samalla maantieteellisellä alueella.

Lähiaikoina tutkimukset osakemarkkinaintegraatiosta ovat suuntautuneet kehittyville markkinoille. Esimerkiksi Chenin, Firthin & Ruin (2002) tulosten mukaan Argentiinan, Brasilian, Chilen, Kolumbian, Meksikon ja Venezuelan osakemarkkinat ovat jakaneet ainoastaan yhden yhteisintegroituneen relaation ennen vuotta 1999, kun heidän koko tutkimusperiodi kattoi vuodet 1995–2000. Vuoden 1999 jälkeen yhteisintegroituneisuus ei ole kuitenkaan ollut enää merkittävää. Täten johtopäätöksenä todettiin, että sijoittajat voivat edelleen saada kansainvälisiä hajautushyötyjä hajauttaessaan portfolionsa Latinalaisen Amerikan markkinoille. Toisaalta tuloksiin saattoi vaikuttaa se, että valuuttana käytettiin USA:n dollaria ja tutkimusperiodi oli jaettu kolmeen alaperiodiin Aasian ja Venäjän osakemarkkinakriisien mukaisesti.

Myös Patev (2003) tutki kehittyvien osakemarkkinoiden yhteisintegroituneisuutta Aasian, Venäjän ja Brasilian markkinakriisien aikana. Lisäksi Patev tutki, kuinka kriisit ovat vaikuttaneet yhdysvaltalaisen sijoittajan portfolioon, jos se olisi ollut hajautettuna Keski- ja Itä-Eurooppaan. Tulosten mukaan Venäjän, Puolan, Tsekin ja Unkarin välillä on ollut integroituneisuutta ainoastaan kriisien aikana, mutta kriisien jälkeisellä aikajaksolla integroituneisuus on vähentynyt, sillä yhteisintegroituneita vektoreita ei löydetty lainkaan. Lisäksi tulokset osoittivat, että USA:n ja kehittyvien osakemarkkinoiden välillä on

ollut hintariippuvuutta myös vain kriisien aikana. Näin ollen Keski- ja Itä-Euroopan markkinoilta löytyy edelleen potentiaalisia hajautushyötyjä sijoittajille.

1.4. Aikaisempia tutkimuksia Suomesta

Malkamäki, Martikainen, Perttunen ja Puttonen (1993) eivät löytäneet Skandinavian osakemarkkinoiden väliltä merkittävää kausaalisuutta analysoidessaan Suomen, Ruotsin, Norjan ja Tanskan päivittäisiä osaketuottoja. Tämän selvittämiseen Malkamäki ym. käyttivät Granger- kausaalisuustestejä. Uutta Malkamäen ym. tutkimuksessa oli aiempiin verrattuna se, että Pohjoismaisten osakemarkkinaindeksien lisäksi aineistona käytettiin myös maailman laajuista markkinaindeksiä. Tulokset osoittivat, että yllättäen Ruotsin asema oli dominoivin, sillä sen vaikutus Suomeen, Norjaan ja Tanskaan oli merkittävä. Muiden markkinoiden vaikutus toisiinsa jäi puolestaan hyvin vähäiseksi. Lisäksi markkinaindeksillä oli huomattava vaikutus Skandinaaviisiin osaketuottoihin.

Malkamäen (1992) tutkimustulokset puolestaan olivat ristiriitaisia edelliseen tutkimukseen. Malkamäki tutki Suomea, Ruotsia ja niiden suurimpia kauppakumppaneita Saksaa, USA:ta sekä Iso-Britanniaa ja havaitsi, että Saksalla ja Iso-Britannialla olisi suurin vaikutus Suomen osakemarkkinoihin eikä niinkään Ruotsilla. Malkamäki käytti tutkimuksessaan rajoittamatonta VAR- mallia sekä yhteisintegroituvuuteen perustuvaa analyysiä. Näillä malleilla oli mahdollista tarkastella sekä pitkän aikavälin suhteita sekä lyhyen aikavälin dynamiikkaa samanaikaisesti. Mittauksessa käytettiin valuuttana joko paikallista valuuttaa, dollaria tai markkaa. Lisäksi tulosten mukaan Iso-Britannian osakemarkkinat vaikuttivat Ruotsin osakemarkkinoihin enemmän kuin USA:n osakemarkkinat. Mielenkiintoista tuloksissa oli se, että kauppakumppaneiden vaikutus Suomeen ja Ruotsiin oli huomattavasti suurempi kuin Suomen ja Ruotsin keskinäinen vaikutus. Tämä kertoo siitä, että maantieteellisellä sijainnilla ei välttämättä ole yhteyttä yhteisintegraation asteeseen, kuten aikaisemmissa tutkimuksissa on todettu.

Myös muissa tutkimuksissa USA:n vaikutusta Pohjoismaihin on tutkittu. Esimerkiksi Mathur & Subrahmanyamin (1990) tutkimuksessa havaittiin Granger- kausaalisuustestillä, että vaikka USA:n osakemarkkinoilla on yleensä suuri vaikutus muihin markkinoihin, niin kaikista Pohjoismaista ne vaikuttivat kuitenkin vain Tanskaan. Luonnollisesti Pohjoismailla ei ollut vaikutusta USA:n suuntaan, mutta yllättävää oli se, että Suomi, Ruotsi ja Norja eivät myöskään ohjailleet Tanskan osakemarkkinoita. Näin ollen muu-

toksia Tanskan osakemarkkinoilla selitti ainoastaan USA. Tutkimusperiodi kattoi vuodet 1974–1985.

Nielsson (2007) päivitti aikaisempia tutkimuksia Pohjoismaista lisäämällä joukkoon Baltian osakemarkkinat Viron, Latvian ja Liettuan. Nielsson perusteli maiden valintaa sillä, että niiden yhteistyö on lisääntynyt merkittävästi viime vuosien aikana pörssien fuusioiden kannalta. Tällöin myös kyseisten maiden integraation voisi olettaa lisääntyneen. Tutkimustuloksista päätellen kansainvälisestä hajauttamisesta voidaan silti edelleen saada hyötyjä, sillä kohteena olevien maiden osakeindeksien välillä ei ollut suurta riippuvuutta. On syytä huomata, että Nielsson ei kuitenkaan ottanut tutkimuksessaan huomioon lainkaan Latvian tai Liettuan indeksejä, sillä niitä ei ollut saatavilla koko tutkimusperiodille. Tästä huolimatta hän kuitenkin laajensi tuloksensa koskemaan kaikkia Baltian maita.

2. KANSAINVÄLINEN HAJAUTTAMINEN

Markowitzin portfolioteoria on epäilemättä käytetyin teoria tutkittaessa hajauttamisen vaikutusta riskin alenemiseen ja sitä kautta varmemman tuoton saavuttamiseen. Teoriaan liittyy tuoton, keskihajonnan eli riskin ja korrelaation käsitteet. Myöhemmin teoriaa on laajennettu muun muassa lisäämällä siihen ulkomaiset arvopaperit, mikä johti käsitteeseen kansainvälisestä hajauttamisesta. Portfolioteorian tavoitteena ei ole ratkaista kaikkia portfolioon liittyviä ongelmallisia seikkoja, sillä se olisi pelkkä mahdottomuus. Teorian tavoitteena onkin toimia hyvänä ohjenuorana sijoittajalle ja pyrkiä erottamaan sekä tärkeät ei-tärkeistä seikoista että relevantit ei-relevanteista seikoista (Markowitz 1991: 5). Hajauttamalla sijoittaja pyrkii siihen, että hänen portfolionsa (yhdistettyjen arvopapereiden) riski olisi pienempi kuin siihen kuuluvien arvopapereiden yksittäiset riskit.

2.1. Portfolioteoria

Portfolioteorian perustana on, että sijoittajat pyrkivät maksimoimaan portfolionsa odotetun tuoton tai minimoimaan kyseistä tuottoa vastaavan riskin. Tuottoa ei kuitenkaan ole helppo määritellä, sillä sen merkitys riippuu usein sijoittajan omasta riskinsietokyvystä. Modernissa portfolioteoriassa on tapana puhua sijoittajien preferensseistä. Preferenssillä tarkoitetaan juuri sitä, että sijoittajat valitsevat sellaisen tuoton ja riskin yhdistelmän, josta he itse pitävät. Kaikkia sijoittajia yhdistää kuitenkin kaksi seikkaa. Ensimmäinen on se, että jokainen valitsisi korkeamman tuoton matalamman sijaan. Lisäksi jokaisen oletetaan portfolioteoriassa pyrkimään vakaaseen tuottoon, johon liittyy mahdollisimman vähän epävarmuutta. Tietenkin on aina sijoittajia, joita epävarmuus kiehtoo, esimerkiksi vedonlyöjät, mutta portfolioteoria on suunniteltu ainoastaan rationaalisesti käyttäytyville sijoittajille. Teoria olettaa siis, että jokainen valitsee varmemman tuoton epävarman sijaan. (Markowitz 1991: 6.) Portfolion tuotto ilmaistaan usein prosentteina helpon vertailun mahdollistamiseksi ja se lasketaan yksinkertaisesti yksittäisten osakkeiden tuottojen painotettuna keskiarvona.

Portfolion tuotolla ei ole merkitystä, ellei samalla kiinnitetä huomiota portfolion riskiin, sillä sijoitus päätös on aina näiden kahden kompromissi. Yksittäisistä arvopapereista puhuessa riski eli volatilitteetti voidaan määritellä todennäköisyytenä sille, että sijoituksen toteutunut tuotto ei vastaakaan odotettua tuottoa. Mitä enemmän toteutunut tuotto voi poiketa odotetusta tuotosta, sitä suurempi sijoitukseen liittyvä riski on. (Nikkinen,

Rothovius & Sahlström 2002: 28). Koko portfolion riskiä ei lasketakaan painotettuna keskiarvona kuten tuottojen tapauksessa, vaan portfolion riskiä voidaan mitata varianssilla. Varianssi koostuu yksittäisten arvopapereiden variansseista sekä näiden välisistä kovariansseista. Etenkin kovarianssi on tärkeä termi, sillä se mittaa kahden muuttujan välistä riippuvuutta ja kertoo, mikä on yksittäisen osakkeen kontribuutio koko portfolion riskiin. Näin ollen portfolion varianssi voidaan ilmaista yhtälöllä (Copeland, Weston 1983: 153, 170):

$$(1) \quad \text{VAR}(R_p) = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_i w_j \sigma_{ij}, \text{ missä}$$

N = osakkeiden lukumäärä portfoliossa

w_i = osakkeen i määrä portfoliossa

σ_{ij} = arvopaperin i ja j välinen kovarianssi

Arvopapereiden välinen korrelaatio on myös keskeinen käsite portfolioteoriassa, sillä se mahdollistaa hajautushyötyjen saamisen. Korrelaatio on hyvin samanlainen termi kovarianssin kanssa, sillä se kuvaa arvopapereiden tuottojen välistä riippuvuutta:

$$(2) \quad r_{xy} = \frac{\text{COV}(X, Y)}{\sigma_x \sigma_y},$$

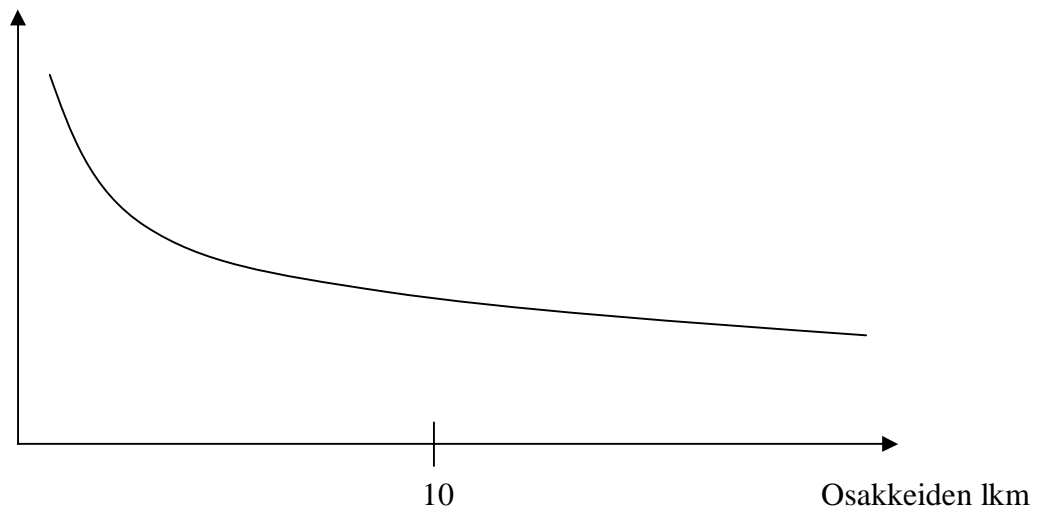
missä $\text{COV}(X, Y)$ on kahden arvopaperin välinen kovarianssi ja σ on arvopaperin x tai y keskihajonta (varianssin neliöjuuri). Korrelaatio voi vaihdella arvojen -1 ja $+1$ välillä. Positiivinen korrelaatio viittaa siihen, että osakkeiden tuotot liikkuvat samansuuntaisesti. Jos osakkeiden tuotot ovat täydellisesti positiivisesti korreloituneet eli korrelaatio on $+1$, hajauttaminen ei vaikuta riskin alenemiseen, koska tällöin osakkeiden tuotot ovat keskimäärin aina samat. Negatiivinen korrelaatio puolestaan viittaa siihen, että tuotot liikkuvat eri suuntiin. Niin kauan, kun korrelaatio on korkea, mutta ei täydellinen, hajauttamalla voidaan alentaa portfolion riskiä. (Copeland ym. 1983: 155–157.)

Sijoittaja pystyy siis vähentämään portfolionsa tuottoon kohdistuvaa epävarmuutta valitsemalla salkkuunsa sellaisia arvopapereita, joiden välillä on matala korrelaatio eli esimerkiksi eri toimialojen arvopapereita. Riskistä eroon pääseminen ei kuitenkaan ole ihan näin yksinkertaista, sillä ensinnäkin sijoituksiin liittyvä kokonaisriski on tapana jakaa markkinariskiin ja yritysکوhtaiseen riskiin. Jako tapahtuu sen mukaan, onko riski luonteeltaan yleinen, kaikkia arvopapereita koskeva, kuten esimerkiksi inflaatio, vai vain tiettyä arvopaperia koskevia. Sijoittajan muodostaessa hyvin hajautetun portfolion,

pääsee hän eroon yrityskohtaisesta riskistä, mutta markkina- eli systemaattista riskiä ei voi poistaa hajauttamalla. Näin ollen markkinariski jää aina jäljelle olipa salkussa miten monta arvopaperia tahansa. (Nikkinen ym. 2002: 30–31.)

Myös osakkeiden lukumäärä vaikuttaa hajauttamishyötyihin. Mitä enemmän osakkeita portfolioissa on, sitä suuremmaksi kovarianssien lukumäärä muodostuu suhteessa varianssien lukumäärään. Niinpä hyvin hajautetun salkun riski riippuu lähinnä osakkeiden välisistä kovariansseista, eikä yksittäisten osakkeiden variansseista. Jos keskimääräinen kovarianssi olisi nolla, sijoittajan olisi mahdollista eliminoida koko riski pitämällä riittävää määrää osakkeita. Osakkeilla on kuitenkin tapana liikkua samansuuntaisesti, joten niiden kovarianssit ovat useimmiten sidottu toisiinsa positiivisilla korrelaatiokertoimilla (yleensä n. 0,3–0,6), mikä asettaa rajan hajauttamisesta saataviin hyötyihin. Tämä selittää myös sen, miksi systemaattisesta riskistä ei pääse eroon hajauttamalla, oli osakkeita miten monta tahansa. Käytännössä suurin osa hajauttamishyödyistä on saatu, kun salkussa on enintään 15 osaketta. (Copeland ym. 1983: 178.)

Portfolion keskihajonta



Kuvio 1. Portfolion keskihajonnan aleneminen osakkeiden lukumäärän kasvaessa (Nikkinen ym. 2002: 42).

Portfolio, jolla on korkein odotettu tuotto, ei yleensä ole se, jonka tuottoon kohdistuu vähiten epävarmuutta. Luonnollisesti korkean tuoton omaava portfolio onkin altis suurelle määrälle riskiä ja vastaavasti todella pienen odotetun tuoton omaava portfolio on

vähiten altis riskille. Näiden kahden ääripään välille sijoittuu useista erilaisista tuotto- ja riski-kombinaatioista koostuvia portfolioita. Jos esimerkiksi portfolioilla A olisi korkeampi odotettu tuotto sekä matalampi riski kuin portfolioilla B ja se vastaisi sijoittajan preferenssejä, olisi se selvästi parempi vaihtoehto sijoittajalle kuin B. Portfolio B voitaisiin puolestaan eliminoida mahdollisten vaihtoehtojen joukosta, sillä se tuottaisi huomman tuoton korkeammalla riskillä. Portfolioa B voitaisiin kutsua täten tehottomaksi. Kun kaikki tehottomat portfolioit (portfolioit, jotka ovat selvästi huonompia toisiin nähden) on eliminoitu, jäljelle jää ainoastaan tehokkaat portfolioit. Tehokkaista portfolioista ei voida osoittaa yhden portfolioin paremmuutta sanomalla, että sillä on korkeampi odotettu tuotto ja pienempi varianssi kuin jollain toisella. (Markowitz 1991: 6.)

2.2. Ulkomaiset arvopaperit

Mielenkiinto kansainvälisiä osakemarkkinoita kohtaan heräsi jo vuosikymmeniä sitten. Grubel (1968) oli ensimmäinen, joka laajensi Markowitzin portfolioteoriaa käsittämään ulkomaiset arvopaperit. Tämä oli sysäys sille, että kansainvälisen hajauttamisen hyötyjä alettiin tutkia laajemmin. Kansainvälistä hajauttamista pidettiin tärkeänä aiheena myös siksi, että sen katsottiin tuovan uudenlaisia taloudellisia suhteita ja hyötyjä maiden välille tavanomaisen vaihtokaupan rinnalle. Lisäksi ulkomaisten osakkeiden omistus lisäsi pääoman liikkuvuutta maiden välillä ja sillä katsottiin olevan myös poliittisia vaikutuksia. Tästä voidaan päätellä, että maantieteellisen hajauttamisen ei ole katsottu tuovan hyötyjä vain sijoittajille, vaan myös koko taloudelle uudenlaisen kaupankäynnin merkeissä. Yksittäisen sijoittajan kannalta keskeisenä tutkimusaiheena on ollut, kasvaako tuotto tai pieneneekö riski, kun portfolioon lisätään ulkomaisia osakkeita. (Grubel 1968: 1299.)

Ulkomaisten arvopapereiden lisääminen salkkuun toimii samoilla periaatteilla kuten eri toimialojen arvopapereiden lisääminen. Tavoitteena on, että eri maiden osakemarkkinoiden välillä on matala korrelaatio eli tuotot eivät liiku täydellisesti yhdessä. Tällöin sijoittaja voi saada hajautushyötyjä sisällyttäessään portfolioonsa ulkomaisia osakkeita. Lisäksi kyse on myös siitä, että sijoittaja pystyy alentamaan portfolionsa riskiä enemmän hajauttaessaan myös ulkomaille verrattuna tilanteeseen, jossa sijoittaja pitää vain kotimaisia osakkeita.

Sellaisen portfolion, joka on hajautettu myös maantieteellisesti, riski voi olla paljon pienempi kuin toimialakohtaisesta hajautetun portfolion riski. Yhdistettäessä sekä

maantieteellinen että toimialakohtainen hajauttaminen, portfolion kokonaisriski ei enää pienene merkittävästi, mutta näiden kahden kombinaatio johtaa kuitenkin kaikkein suurimpiin hajautushyötyihin. (Solnik 1974: 92.) Yleensä ottaen sijoittajan kannattaisi sälllyttää 10–20 % ulkomaisia arvopapereita portfolioonsa, jotta kansainvälisestä hajauttamisesta saataisiin optimaalinen hyöty. Myös ulkomaisille velkakirjoille pitäisi antaa sama painoarvo, sillä niillä on taipumus vähentää korkoriskiä (Jorion 1989: 53).

2.3. Valuuttakurssiriski

Samalla kun portfolioteoriaa on laajennettu käsittämään ulkomaiset arvopaperit, portfolioon on kohdistunut myös uusia epävarmuus tekijöitä. Kansainväliseen hajauttamiseen liittyvän valuuttakurssiriskin on pelätty heikentävän hajauttamisen kannattavuutta tai jopa kumoavan siitä saatavat hyödyt kokonaan. Valuuttariskin vaikutus osakkeiden tuotto- ja riskiominaisuuksiin ei kuitenkaan ole yksiselitteinen asia, ja portfolion suojaaminen siltä onkin pitkälti sijoittajan oma päätös, joka perustuu sijoittajan riskinsietokykyyn. Suojaamisen ensisijaisena tarkoituksena on poistaa valuuttakurssiriski ja siten vähentää koko portfolion keskihajontaa.

Sijoittajalla on kolme vaihtoehtoa siitä, miten hän voi suhtautua valuuttariskiin. Ensinnäkin, sijoittaja voi jättää portfolionsa kokonaan suojaamatta valuuttakurssiriskiä vastaan, jolloin hän spekuloi valuuttakursseilla ja voi saavuttaa suuriakin voittoja kurssimuutosten avulla. Toiseksi, sijoittaja voi päättää suojata portfolionsa valuuttariskiltä ja käyttää hyväkseen johdannaisinstrumentteja. ”Suojaajat” ovat spekuloijien vastakohta, sillä he eivät halua sijoituksena altistuvan missään tilanteessa markkinoiden epäsuotuisille muutoksille toisin kuin spekuloijat. (Solnik 1974: 93). Kolmantena vaihtoehtona sijoittajalla on suojata vain osa portfoliostaan kurssimuutoksia vastaan.

Madura & Tuckerin (1992) mukaan hyödyt, joita portfolion suojaamisesta voi saada, riippuvat suojaamisen ajankohdasta ja markkinoiden tilanteesta, sillä suojaaminen vaikutus portfolion tuottoon voi olla joko suotuisa tai epäsuotuisa. Esimerkiksi dollarin ollessa vahva, suojaamisella oli suotuisa vaikutus tuottoon, kun taas heikon dollarin aikaan suojaamisella oli haitallinen vaikutus tuottoon. Suojaamisen vaikutus portfolion riskiin puolestaan oli suotuisa, kun osakemarkkinoiden ja valuuttakurssien liikkeen välinen kovarianssi oli lähellä nollaa. Haitallinen vaikutus portfolion riskiin suojaamisella oli silloin, kun osakehintojen ja kurssien välinen kovarianssi oli negatiivinen. (Madura & Tucker 1992: 69, 72.)

Portfolion suojaamista valuuttariskiltä voidaan kyseenalaistaa myös silloin, kun ulkomaisten arvopapereiden osuus portfoliossa on pieni. Tällöin suojaaminen ei vähennä oleellisesti koko portfolion riskiä, eikä siitä näin ollen ole erityistä hyötyä, vaan se toimii lähinnä arvopaperi allokoinnin taktisena työkaluna. Valuuttariskiltä suojatut portfoliot altistuvat vain markkinariskille ja ne ovat välttämättä vähemmän volatiilisia kuin valuuttariskiltä suojaamattomat portfoliot, mutta niiden suoriutumiskyky on vaihteleva. Portfolion suojaaminen voi johtaa joko suuriin hyötyihin tai vastaavasti menetyksiin. Pitkällä aikavälillä menetyksillä on tosin tapana ”tasapainottua” ja ne ovat loppujen lopuksi vähäisiä. Yhteenvetona voidaan todeta, että suojaamista voidaankin pitää hyvänä vaihtoehtona sijoittajille, joita kurssimuutokset huolestuttavat ja joidenka portfoliossa on enemmän ulkomaisia arvopapereita. (Jorion 1989: 54.)

Suomi otti euron käyttöön 1.1.2002. Tätä ennen euro oli ollut käytössä jo tilivaluuttana. Euron käyttöönotto helpotti kaupankäyntiä varsinkin EMU- alueella. Suomen markka aikaan valuuttariskiä on kuitenkin pidetty lähes merkityksettömänä ainakin Pohjoismaihin hajauttaessa, sillä kurssien heilahtelut eivät ole vaikuttaneet paljoa pitkän aikavälin sijoituksiin. Tosin täytyy huomioida, että lyhyellä aikavälillä kurssimuutokset vaikuttavat enemmän osakkeiden hintoihin. Valuuttariski on epäolennainen Pohjoismaissa myös siksi, että kokonaisriski koostuu pääosin markkinariskistä. Esimerkiksi vuonna 1997 suomalaisten sijoitusten kokonaisriskistä 91–98 % koostui markkinariskistä sijoittajan hajauttaessa Ruotsiin tai Norjaan. Valuuttakurssin merkitys riippuu kuitenkin tarkasteluperiodista, kuten jo aiemmin todettiin, sillä kokonaisriski muuttui merkittävästi markkan kellumisen myötä. Tällöin markkinariski kattoi enää 55 % kokonaisriskistä suomalaisten sijoittaessa Tanskaan ja 45 % kokonaisriskistä hajautettaessa Ruotsiin. (Liljeblom, Löflund & Krokfors 1997: 478.)

Tyypillisesti valuutan vahvistuminen tai heikkeneminen vaikuttaa eri toimialoihin voimakkaammin kuin toisiin. Esimerkiksi vientiin erikoistuneet yritykset ovat alttiita kurssimuutoksille. Näin ollen luulisikin, että yritykset hinnoittelisivat valuuttakurssiriskin osakemarkkinoille, mutta näin ei kuitenkaan ole, sillä sijoittajat itse voivat hyvin pitkälti poistaa sen hajauttamalla. Tämä seikka liittyy portfolioteoriaan ja päätelmään siitä, että sijoittajat eivät ole valmiita maksamaan preemiota yrityksille, jotka harjoittavat aktiivisia suojaustoimenpiteitä valuuttariskiä vastaan, jos tämä voidaan poistaa pelkästään hajauttamisella. Tästä seuraa, että yritysten aktiiviset suojaustoimenpiteet eivät myöskään vaikuta pääomakustannuksiin ja että yritysten resurssien käyttöä suojaamiseen täytyy selittää muut seikat. (Jorion 1989: 363, 374.)

2.4. Korrelaatioon vaikuttavat tekijät

Eri osakemarkkinoiden välillä on usein todistettu olevan matala korrelaatio, joka on puhunut kansainvälisen hajauttamisen kannattavuuden puolesta. Hyötyjen on arveltu myös korvaavan kalliimmat transaktiokustannukset, valuuttariskin ja mahdolliset poliittiset riskit, jotka ovat ominaisia ulkomaisille arvopapereille. Kovin selvää ei kuitenkaan ole se, mistä hyödyt loppujen lopuksi tulevat. Hajauttaminen perustuu matalaan korrelaatioon, mutta mikään ei varmuudella selitä, mistä maiden väliset matalat korrelaatiot voivat johtua. Hajauttamishyötyjen esiintyminen voidaan liittää kahteen tekijään. Ne voivat johtua joko hajauttamisen kohteena olevien maiden taloudellisten olosuhteiden tai talousrakenteiden kirjavuudesta. Taloudellisilla olosuhteilla tarkoitetaan kasvuastetta, korkojen vaihtelua tai esimerkiksi budjettivajetta. Talousrakenne puolestaan viittaa siihen, millaisia toimialoja tietystä maasta löytyy ja tuottaako maa sellaisia hyödykkeitä, joilla käydään kansainvälistä kauppaa. (Griffin & Karolyi 1998: 351.)

Hyötyjen taustalla on siis yleensä ajatus siitä, että jos maiden talousrakenteet ovat hyvin erilaiset, myös maiden välinen korrelaatio on matala. Maiden integroitua korrelaatio puolestaan nousee ja hajautushyödyt pienenevät. Esimerkiksi Euroopan suurimpien osakemarkkinoiden integraatio on lisääntynyt euron tulon jälkeen nostaen tuottojen välistä korrelaatiota. Integraatiota ovat lisänneet mm. työvoiman ja pääoman hyvä liikkuvuus, yhteinen tavoite saavuttaa hintatasapaino, valuuttariskin eliminointuminen, yhteinen rahapolitiikka ja se, että osakemarkkinoihin voivat vaikuttaa samat makrotaloudelliset tekijät. Tämän seurauksena kansainvälisen hajauttamisen kannattavuus euroalueella on merkittävästi laskenut. (Friedman ym. 2005: 4.)

Pohjoismaihin hajauttamisen yhteydessä korrelaatioon on yleensä kiinnitetty erityisen paljon huomiota. Syynä tähän on se, että niiden rahoitusmarkkinoita pidetään homogeenisina, jolloin osakkeiden hintojen oletetaan kehittyvän samansuuntaisesti. Pohjoismaat jakavat muun muassa melkein samanlaisen lainsäädännön, kaupankäyntijärjestelmän ja politiikan. Huolimatta kaikista näistä yhtäläisyyksistä, Pohjoismaiden tuottojen väliset suhteet ovat kuitenkin osoittautuneet heikoiksi, mikä tarkoittaa sitä, että hajauttamisesta pohjoismaihin olisi edelleen hyötyä. Tämä ei kuitenkaan tue ajatusta siitä, että kansainvälisen hajauttamisen hyödyt perustuisivat ainoastaan erilaisen talousrakenteen omaaviin maihin, vaan hajautushyötyjen taustalta täytyy löytyä muitakin tekijöitä. (Griffin ym. 1998: 370.)

Osakeindeksien erilainen käyttäytyminen kansainvälisillä markkinoilla on kiinnostava aihe, mutta silti joitakin epäselviä piirteitä vielä esiintyy. Ensinnäkin volatiliteetti on systemaattisesti korkeampi joillakin kansallisilla osakemarkkinoilla kuin toisilla. Esimerkiksi Kanadassa ja Alankomaissa on matala volatiliteetti, kun taas Hong Kongissa ja Etelä-Afrikassa volatiliteetti on korkea. Toiseksi, korrelaatio on hämmästyttävän matala useampien maiden välillä, vaikka havaittavissa on taloudellista integraatiota. Lisäksi makroekonomiset tekijät eivät kykene selittämään täysin osakkeiden hinnoissa tapahtuvia muutoksia, vaan ainoastaan pienen osan. Roll (1992) on omalta osaltaan lisännyt joukkoon muitakin selittäviä tekijöitä kuin talousrakenteen, jotta kansallisten osakemarkkinaindeksien erilaista käyttäytymistä voitaisiin ymmärtää paremmin. Nimittäin yksi syy tuottojen välisiin erilaisiin korrelaatioihin voi olla tekniset toimenpiteet, joilla indeksit rakennetaan. Jotkut markkinaindeksit koostuvat hyvin vähäisestä määrästä osakkeista (alle kolmekymmentä), kun toiset puolestaan koostuvat suuremmasta määrästä. Jotkut kansalliset markkinat ovat myös keskittyneet tiettyyn teollisuuden alaan toisten markkinoiden teollisuuden taas ollessa hyvin diversifioitunutta. Nämä diversifikaatioelementit selittävät osittain eroja maiden hintaindeksien käyttäytymisessä, mutta eivät kuitenkaan yksittäisten osakkeiden. (Roll 1992: 4, 38.)

Roll (1992) lisää, että maan osakemarkkinat heijastavat sen oman talousrakenteen erityispiirteitä. Jos joku maa keskittyy vain tietynlaiseen toimialaan, sen osakemarkkinat heijastavat vain tähän teollisuuteen kohdistuvaa ulkopuolelta tulevaa epävarmuutta. Erilaisilla sektoreilla kuten energia, kuljetus tai rahoitus on laajasti poikkeava vaikutus kansallisten osakemarkkinoiden tuottoihin. Lisäksi valuuttakurssit vaikuttavat myös tuottojen korrelaatioihin. Sellaisten maiden, jotka toimivat kiinteillä valuuttakursseilla, osakemarkkinoiden hinnat reagoivat monetäärisiin shokkeihin, jotka tapahtuvat muilla markkinoilla. Sen sijaan suurella osalla maista paikalliset valuuttatuotot ovat negatiivisesti korreloituneet valuuttakurssin arvossa tapahtuvien muutosten kanssa. Tämä viestii siitä, että tietyt tahot pyrkivät harrastamaan aktiivista valuuttakurssipolitiikkaa, jotta globaalien shokkien vaikutus paikallisiin toimialoihin kumoutuisi. (Roll 1992: 37, 38.)

Yleisesti ottaen integraatio siis lisää eri osakemarkkinoiden tuottojen välistä korrelaatiota ja samalla pienentää kansainvälisestä hajauttamisesta saatavia hyötyjä. Täytyy kuitenkin huomata, että osakemarkkinoiden yhdentyminen on loppujen lopuksi haluttu suunta, sillä isoilla rahoitusmarkkinoilla, joilla käydään paljon kauppaa, ovat osakkeiden hinnatkin vakaammat.

3. OSAKEMARKKINAINTEGRAATIO

Osakemarkkinoiden katsotaan olevan integroituneet, kun saman riskitason omaavilla arvopapereilla on yhtä suuri tuotto-odotus riippumatta siitä, minkä maalainen arvopaperi on. Osakemarkkinaintegraatiolla on yhtä tärkeä rooli sekä kehittyneillä että kehittyvillä markkinoilla. Markkinoiden näkökulmasta integraatiota seuraa yleensä korkeampi korrelaatio muiden maiden osaketuottojen kanssa sekä parempi likviditeetti ja markkinakoko integraatiota edeltävään aikaan verrattuna. Osakemarkkinaintegraatio voidaan yhdistää myös matalampiin pääomakustannuksiin, parempiin luottoluokituksiin ja taloudelliseen kasvuun. Kansainvälisen sijoittajan näkökulmasta integraatio puolestaan tuo mahdollisuuden riskien jakamiseen ja sitä kautta kansainvälisiin hajauttamishyötyihin. (Bekaert & Harvey 2001: 1, 39.)

Integraatioprosessin tunnistaminen on vielä vaikeaa samoin kuin integroitumisasteen mittaaminen, sillä ei ole olemassa mallia, jonka avulla voitaisiin määrittellä, milloin jokin osakemarkkina siirtyy segmentoituneilta markkinoilta integroituneille markkinoille. Yhtenä virstanpylväänä on pidetty esimerkiksi kehittyvien markkinoiden vapautumista, minkä *teoriassa* pitäisi johtaa kehittyvien ja kehittyneiden osakemarkkinoiden väliseen integraatioon. Käytännössä kehittyvien maiden liberalisoinnin johtaminen täydelliseen integraatioon on kuitenkin epätodennäköistä. Lisäksi markkinoiden vapautumisen on havaittu olevan monimutkainen ja asteittainen prosessi, mikä tuo oman haasteensa integraation määrittämiseen. (Bekaert & Harvey 2002: 2, 4.)

Viime vuosina osakemarkkina tuottojen väliset korrelaatiot ovat kasvaneet. Tässä kapaleessa esitetäänkin syitä sille, miksi osakemarkkinat ovat integroituneet ja miten eri innovaatiot siirtyvät osakemarkkinoilta toisille. Myös tehokkaiden markkinoiden hypoteesin käyttäytymistä kansainvälisillä osakemarkkinoilla selvitetään. Jos kansainvälisillä osakemarkkinoilla ei esiinny tehottomuutta, silloin osakeindeksien pitäisi heijastaa kaikkea saatavilla olevaa tietoa sekä lisäksi informaatiota, joka sisältyy ulkomaisiin osakeindekseihin.

3.1. Syitä osakemarkkinoiden integroitumiselle

Osakemarkkinaintegraation tutkimisen lisäksi rinnalle on noussut toinen tärkeä tutkimusaihe, nimittäin se, *miksi* kansalliset indeksit liikkuvat samansuuntaisesti. Syyt integroitumiseen voidaan oikeastaan jakaa kahteen eri luokkaan: Integraatio johtuu joko

makrotaloudellisista tekijöistä kuten koroista tai se voi johtua rahoitusmarkkinoiden globalisaatiosta. Makrotaloudellisia tekijöitä tutkittaessa on tärkeä erotella se, ovatko hintaliikkeet seurausta kotimaan fundamenteista vai kansainvälisistä makrotekijöistä, jotka luonnollisesti vaikuttavat edelleen kansallisiin osakemarkkinoihin. Rahoitusmarkkinoiden globalisaatiosta puhuttaessa viitataan useimmiten kaupankäynnin vapautumiseen ja sijoittajien pyrkimykseen hajauttaa kansainvälisesti, mutta muita syitä integroitumiseen on raportoitu hyvin vähän. (Dickinson 2000: 262.)

Merkittävin integraatiota lisäävä tekijä viimeisen vuosikymmenen aikana on ollut tekninen kehitys. Tietojenkäsittelyyn ja kommunikaatioon liittyvien kustannusten väheneminen on mahdollistanut rahoitusinnovaatioiden yhä nopeamman kehityksen ja käyttöönoton. Tekninen kehitys on myös nopeuttanut ja lisännyt uutisten leviämistä yli osakemarkkinoiden. Tekninen kehitys ja osakemarkkinoiden innovaatiot olivat merkittävä taustatekijä jo 1970-luvun alussa, kun kansainvälisten pääomaliikkeiden vapauttaminen käynnistyi teollistuneissa maissa. Voimakas sääntely havaittiin tehottomaksi, sillä rahoitusinnovaatiot mahdollistivat sen kiertämisen. Tämä johti osittain kansallisten osakemarkkinoiden sääntelyn asteittaiseen purkamiseen. Myös Suomen rahoitusmarkkinoilla 1980-luvun alkuun asti vallinnut määrä- ja hintasääntely purettiin asteittain 1980-luvun kuluessa. (Koskenkylä 2002: 12–13.)

Osakemarkkinoiden kansainvälistyminen on ollut etenkin näkyvää Euroopassa. Ensinnäkin Euroopan talous- ja rahaliitto on lisännyt jäsenmaiden taloudellista vuorovaikutusta ja toiseksi euron käyttöönotto tilivaluuttana 1.1.1999 on syventänyt tätä vuorovaikutusta edelleen. EMUn yhtenä päämääränä on hintavakaus maiden välillä, minkä toivotaan johtavan talouksien aktiivisuuteen ja sen toivotaan myös poistavan taloudellista epätasa-arvoisuutta. Toisaalta EMUn jäsenmaiden yhteistyön lisääntyttyä, yhteistyö ei-jäsenmaiden kanssa saattaa heiketä, mikä voi vaikuttaa olennaisesti osakemarkkinointegraatioon. Kansainvälistymiseen liittyviä tekijöitä ovat edelleen muun muassa globalisoituminen, ja siihen liittyvä yritysten kansainvälistyminen, väestön ikääntyminen ja osakesijoituksia koskevien asenteiden muuttuminen sekä yksityisen varallisuuden kasvu. EMU on vahvistanut kaikkia näitä kansainvälisiä trendejä ja toisaalta suoraan poistanut valuuttakurssiriskin euroalueen sisäلتä (Koskenkylä 2002: 73). Yleisesti voidaan todeta, että erilaiset liitot, unionit ja yhteistyö ovat lisänneet rahoitusmarkkinoiden integraatiota ainakin jäsenmaiden välillä.

Kehittyvien markkinoiden tuotot ovat olleet historiallisesti hyvin volatiilisia, mutta niiden matala korrelaatio kehittyneiden markkinoiden kanssa on puoltanut niiden sisällyt-

tämistä portfolioon. Kehittyvien markkinoiden asteittainen vapauttaminen kaupankäynnin merkeissä on kuitenkin johtanut osaltaan siihen, että myös kehittyvät osakemarkkinat ovat liikkuneet lähemmäs kohti globaaleja markkinoita. Vapautuneilla osakemarkkinoilla tarkoitetaan sitä, että ulkomaiset sijoittajat voivat ilman rajoituksia ostaa tai myydä kotimaisia osakkeita samoin kuin kotimainen sijoittaja voi ostaa ja myydä ulkomaisia osakkeita. Kuten jo aiemmin todettu, osakemarkkinoiden liberalisointi ei kuitenkaan välttämättä tarkoita sitä, että markkinat integroituvat. (Bekaert ym. 2002: 15.)

3.2. Innovaatioiden leviäminen

Koska kansainväliset osakemarkkinat ovat yhteisintegroituneet viime vuosien aikana, ovat niiden vuorovaikutussuhteet myös lisääntyneet. Se, miten eri innovaatiot tai shokit kulkeutuvat osakemarkkinoilta toisille, on tärkeää markkinatehokkuuden kannalta. Shokit voivat levitä eri tavoin riippuen osakemarkkinoiden pörssien aukioloajoista ja siitä, millä aikavyöhykkeellä tarkastelussa oleva maa sijaitsee.

Innovaatioiden leviämistä on aiemmin verrattu meteorologisiin käsitteisiin: meteoriittisateeseen ja lämpöaaltoihin. Lämpöaalto-teoriassa oletetaan, että häiriöiden lähteet johtuvat muutoksista maakohtaisissa fundamenteissa. Tällöin shokit eivät kulkeudu toisille markkinoilla, vaan ne ovat maakohtaisia lisäten vain kyseisen maan volatiliteettia. Esimerkiksi volatiilista päivää New Yorkin pörssissä seuraa luultavasti toinen volatiilinen päivä New Yorkissa, mutta volatiliteetti ei kulkeudu esimerkiksi Tokion pörssiin. (Engle, Ito & Lin 1990: 526.)

Meteoriittisade-teoria on lämpöaalto-teorian vastakohta ja sillä tarkoitetaan, että shokit eivät jää maiden sisälle, vaan ne kulkeutuvat osakemarkkinoilta toisille. Tätä ei estä markkinoiden eri aukioloajat, vaan reaktioilla on tapana jatkaa pörssin sulkeuduttua ja ilmetä monia tunteja myöhemmin toisilla maantieteellisesti kaukana olevilla markkinoilla, jotka avautuvat myöhemmin. Meteoriittisadetta on havainnollistettu esimerkillä rahan tarjonnan tiedotuksella. Jos tiedotuksen jälkeen kaikki eivät jaa samaa näkökulmaa rahan tarjonnan tarkoituksesta, kaupankäyntiin menee muutama tunti, jotta näkemykset, ja siten myös indeksit, tasoittuvat. Yksi tulkinta meteoriittisateesta voi olla se, että markkinat eivät ole tehokkaat. (Engle ym. 1990: 526–527.)

Meteoriittisade-teoriaa ei ehkä voida soveltaa, jos markkinat eivät olekaan avoinna täysin eri aikoina, vaan niiden aukioloajoissa on päällekkäisyyksiä. Tällöin voidaan käyttää

käsikranaatti- teoriaa, jonka mukaan innovaatiot heijastuvat suoraan useille markkinoille, eivätkä niinkään sarjamaisesti. Jotta markkinat olisivat tehokkaat, jokaisen maan pitäisi reagoida globaaleihin uutisiin nopeasti ja samanaikaisesti. (Friedman ym. 1997: 258.) Integroituneiden maiden väliltä ei saisi löytyä systemaattisesti viivästettyjä hintasopeutumisia, jotka olisivat tarpeeksi pitkiä tai isoja, jotta niitä voisi hyödyntää (Koch ym. 1991: 231).

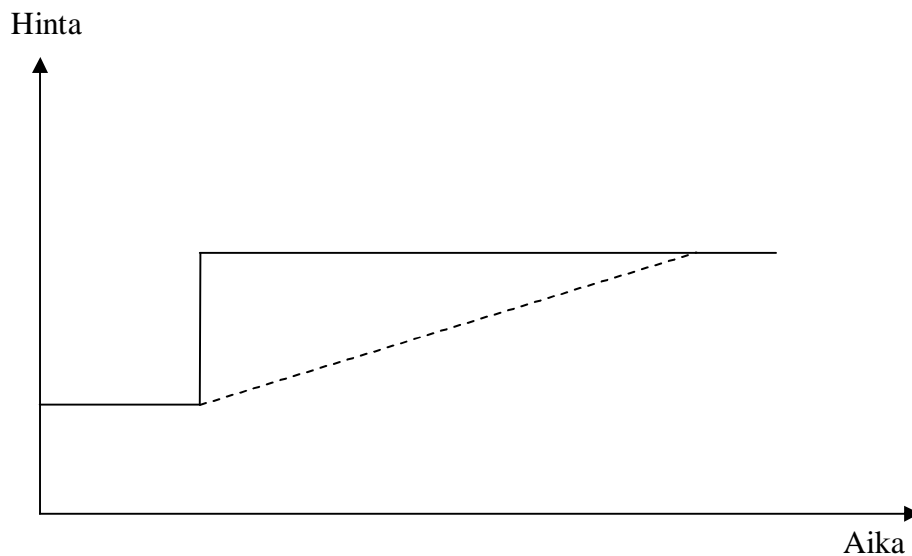
3.3. Tehokkaiden markkinoiden hypoteesi

Maurice Kendall (1953) oli yksi ensimmäisistä tutkijoista, joka yritti ennustaa aikasarjojen käyttäytymistä, jotta talouden tilannetta pystyttäisiin ennustamaan paremmin. Kendall tutki etenkin osakkeiden hinta-aikasarjoja ja havaitsi yllätyksekseen, että hinnat eivät näyttäneet seuraavaan mitään ennustettavissa olevaa kaavaa. Hinnat nousivat tai laskivat yhtä todennäköisesti menneestä hintakehityksestä huolimatta. Tämä johti ajatukseen siitä, että osakemarkkinoita hallitsisi arvaamaton markkinapsykologia tai ”eläimelliset henget”. Vasta myöhemmin teoria markkinoiden irrationaalisuudesta kumottiin ja hintojen satunnaiskulun huomattiin viittaavan ennemminkin hyvin toimiviin tai tehokkaisiin osakemarkkinoihin. (Bodie, Kane & Marcus 2002: 340.)

Tehokkaiden markkinoiden hypoteesin mukaan osaketuotot noudattavat satunnaiskulkua (*random walk*). Satunnaiskululla tarkoitetaan sitä, että osakkeiden hintamuutokset ovat riippumattomia toisistaan ja että hinnat nousevat tai laskevat vain, jos markkinoille tulee uutta, ennustamatonta informaatiota. Näin ollen myöskään hintamuutoksia ei voida ennustaa. Osaketuottojen satunnaiskulku on seurausta joukosta rationaalisia sijoittajia, jotka kilpailevat parhaista sijoituskohteista. Sijoittajat yrittävät etsiä relevanttia tietoa, jonka perusteella he voisivat tehdä myynti- tai ostopäätöksiä. Tämä puolestaan johtaa siihen, että osakkeet myös hinnoitellaan rationaalisesti ja ne heijastavat kaikkea olemassa olevaa informaatiota. Jos osakkeiden hinnat olisivat ennustettavissa, markkinat olisivat tehottomat, sillä sijoittajat pystyisivät ansaitsemaan tavallista parempia tuottoja. Siispä havaintoa siitä, että osakkeet heijastavat kaikkea saatavissa olevaa tietoa, voidaan nimittää tehokkaaksi markkina hypoteesiksi. (Bodie ym. 2002: 341.)

Kirjallisuudessa markkinatehokkuus on jaettu kolmeen eri asteeseen sen perusteella, millaista tietoa arvopapereiden hinnat heijastavat. Ensimmäisessä asteessa hinnat heijastavat kaiken sen tiedon, joka sisältyy arvopaperin aiempaan hintakehitykseen. Tällöin osakemarkkinoita kutsutaan heikosti tehokkaiksi. Jos markkinat ovat tehokkaat heikolla

tavalla, sijoittajien on mahdotonta ansaita tavallista parempia tuottoja seuraamalla tietyn arvopaperin aikaisempia tuottoja, sillä hinnat seuraavat satunnaiskävelyä. Keskivahva markkinatehokkuus puolestaan tarkoittaa sitä, että arvopapereiden hinnat eivät ainoastaan heijasta aikaisempia hintoja, vaan kaikkea julkaistua informaatiota. Näin ollen arvopaperin hintoihin sisältyy tieto aikaisemmista tuotoista, tilinpäätöksistä, fuusioista tai osakeanneista. Keskivahvassa tehokkuudessa arvopapereiden hinnat sopeutuvat välittömästi uuteen julkiseen tietoon, kun se julkaistaan. Lopulta vahvat ehdot täyttävässä tehokkuudessa arvopapereiden hinnat heijastavat kaikkea, sekä julkista että julkaisemattonta, informaatiota. Yleensä markkinoiden on havaittu olevan tehokkaat keskivahvalla asteella. (Fama 1970: 385.) Kuviossa 2 on yhtenäisellä viivalla havainnollistettu osakkeen hinnan tehokas reaktio uuteen informaatioon. Katkoviiva puolestaan kuvaa markkinoiden tehottomuutta, jolloin hinnan reaktio on hidas ja markkinaosapuolten ennustettavissa.



Kuvio 2. Osakkeen hintareduktio (Nikkinen ym. 2002: 81).

Tehokkailla osakemarkkinoilla on kuitenkin havaittu joitakin pitkän aikavälin poikkeamia, joita kutsutaan anomaliaiksi. Markkinoiden ollessa tehokkaat, tällaisten poikkeamien tulisi kadota hyvin nopeasti ainakin niiden keksimisen jälkeen, mutta näin ei kuitenkaan aina ole. Anomaliat ovat saaneet laajan hyväksynnän tutkijoiden parissa ja sijoittajat pystyvät täten ansaitsemaan korkeampia tuottoja kuin normaalisti, jos he käyttävät anomaliaita hyväkseen. Tunnetuimpia fundamentaalisia anomaliaita ovat vuoden-

aika ja viikonpäiväanomaliat, kokoanomalia tai esimerkiksi P/E- (price/earnings) anomalia.

Taylor & Tonks (1989) väittivät, että jos osakemarkkinoiden välillä on yhteisintegroituneisuutta, tämä johtaisi markkinoiden tehottomuuteen. Tehottomuus johtuu siitä, että kahden muuttujan ollessa yhteisintegroituneet niillä on virheen korjaava mekanismi eli aikaisempien osakemarkkinaindeksien avulla pystyttäisiin ennustamaan tulevia indeksejä. Näin ollen kansainvälinen hajauttaminenkaan ei olisi kannattavaa pitkällä aikavälillä. Äskettäisessä kirjallisuudessa on joka tapauksessa hylätty väite siitä, että kansainväliset osakemarkkinat eivät olisi tehokkaat. Yhteisintegroituvuutta tutkittaessa on yleensä havainnollistettu impulssivastefunktioiden avulla, että informaatio siirtyy nopeasti osakemarkkinoilta toisille, joten osakkeiden hinnat reagoivat välittömästi toisilla markkinoilla tapahtuviin hintamuutoksiin. Lisäksi kaikki innovaatioiden vaikutukset häviävät enintään kolmen kaupankäyntipäivän kuluttua. Suurin osa häviää jopa päivän tai parin kuluttua (Friedman ym. 1997: 265). Näin ollen hypoteesi tehokkaista markkinoista pitää paikkansa myös yhteisintegroituneiden osakemarkkinoiden välillä.

4. HOME BIAS- ILMIÖ

Monissa aikaisemmissa tutkimuksissa kansainvälisen hajauttamisen kannattavuudesta on todettu, että sijoittajan on mahdollista saada potentiaalista hyötyä, jos hän hajauttaa portfolionsa kansainvälisesti. Lisäksi valuuttakurssiriskillä ei ole havaittu olevan suurta merkitystä ulkomaille sijoittaessa, sillä systemaattinen riski on paljon merkitsevämpi. Näistä seikoista huolimatta sijoittajat tyytyvät usein vain kotimaisiin osakkeisiin. Tämä ilmiö tunnetaan nimellä home bias ja se tarkoittaa, että sijoittajat sijoittavat suuria määriä kotimaisiin osakkeisiin välittämättä mahdollisista kansainvälisen hajauttamisen hyödyistä. Tässä kappaleessa käsitellään sekä psykologisia että institutionaalisia tekijöitä, joilla voidaan selittää home bias- ilmiötä. Koska home bias liitetään kansainvälisiin rahoitusmarkkinoihin, myös osakemarkkinaintegraation vaikutusta kyseiseen ilmiöön tarkastellaan.

Sijoittajien kotimaan suosimista voidaan havainnollistaa sillä, että suurin osa eri osakemarkkinoiden osakkeista on itse kotimaisten sijoittajien hallussa. Esimerkiksi Yhdysvaltalaisista osakkeista 92,2 % on kotimaisten sijoittajien hallussa. Vastaavat luvut muille maille ovat: Japani 95,7 %, Iso-Britannia 92 %, Saksa 79 % ja Ranska 89,4 %. Sijoittajien ulkomaisiin osakkeisiin sijoitetut määrät jäävät siis hyvin vähäisiksi. Se puolestaan on tavanomaista, että osakemarkkinoilla, joiden osuus kaikkien osakemarkkinoiden volyymistä pieni, hajautetaan herkemmin ulkomaisiin osakkeisiin kuin suurilla markkinoilla, esimerkiksi Japanissa tai Yhdysvalloissa. (French & Poterba 1991: 222.) Tämä johtuu luonnollisesti siitä, että pienillä markkinoilla sijoittajilla ei ole paljoa valinnanvaraa kotimaisissa osakkeissa, joten he hajauttavat mielellään myös kansainvälisiin sijoituskohteisiin.

Pörssisäätiön tekemän kotitalouksien säästämistutkimuksen mukaan Suomessa osakkeita omistaa noin 621 600 kotitaloutta. Yleensä ottaen kotimaisia osakkeenomistajia pidetään tärkeinä suomalaisten yhtiöiden rahoittajina, sillä usein ne ovat kansainvälisessä mittakaavassa liian pieniä ja niiden osakkeiden vaihto liian vähäistä, jotta ne kiinnostaisivat ulkomaalaisia sijoittajia. Osakkeita omistavista kotitalouksista 17 % omistaa ulkomaisia osakkeita. Nämä osakkeet ovat yleensä ruotsalaisia, esimerkiksi Teliasenera tai Nordea. Tutkimukseen vastaajista suurin osa pitää näitä yhtiöitä kuitenkin suomalaisina. 12 % vastaajista omisti puolestaan USA:n osakkeita, 5 % Saksan ja ainoastaan 2 % Tanskan osakkeita. (Suomen pörssisäätiö 2005.)

4.1. Psykologiset tekijät

Behavioristinen rahoitusteoria tutkii psykologisten tekijöiden vaikutusta sijoittajien käyttäytymiseen ja sen seurauksia osakkeiden hintoihin, tuottoihin tai resurssien allokoimiseen. Tutkimukset ovat usein keskittyneet etenkin sijoittajien rationaaliseen käyttäytymiseen tai ennemminkin sen puuttumiseen.

Sijoittajat tuntevat itsensä keskimääräistä pätevimmiksi arvioidessaan kotimaisten osakkeiden tuotto-odotuksia kuin ulkomaisten. Toisin sanoen he olettavat tietämyksensä ja ennustekykynsä kotimaisista osakkeista olevan parempia. Tämä voidaan tulkita epävarmuuden asteena, joka liittyy ulkomaisiin osakkeisiin. Sillä, perustuuko pätevyyden tunne todelliseen asiantuntijuuteen vai ei, ei ole kuitenkaan suurta vaikutusta sijoittajien päätöksentekoon. Päätöksentekoteoriaa tutkittaessa on nimittäin havaittu, että ihmisten tunne omasta pätevyydestä vaikuttaa suuresti heidän preferensseihinsä. (Kilka & Weber 2000: 177–178.) Vaikka sijoittajat ovat optimistisempia kotimaisia osakkeita kohtaan, tuotto-odotukset vaihtelevat systemaattisesti myös ryhmittäin. Esimerkiksi Yhdysvaltalaisilla ja Japanilaisilla saattaa olla erilainen käsitys Dow Jonesin tai Nikkein kehityksestä. Sijoittajilla on tapana myös lisätä riskiä ulkomaisiin osakkeisiin sen sijaan, että he ottaisivat huomioon pelkästään osakkeen historiallisen volatiliteetin. Tämä johtuu siitä, että he eivät tunne ulkomaisia osakkeita yhtä hyvin kuin kotimaisia. (French ym. 1991: 225.)

Tuttuuden tunne on itse asiassa juuri yksi tekijä, joka selittää home bias- ilmiötä. Yritys voidaan luokitella tutuksi kielen, kulttuurin tai esimerkiksi sijainnin perusteella, sillä sijoittajat useimmiten pitävät, myyvät tai ostavat sellaisten yritysten osakkeita, joiden sijainti on lähellä heitä. Etäisyyden vaikutus on pienempi sellaisille yrityksille, jotka ovat kansallisesti hyvin tunnettuja tai jos sijoittajalla on jo ennestään hyvin hajautettu portfolio. On myös tyypillistä, että yhtiön toimitusjohtajalla on samanlainen kulttuuritausta kuin sijoittajalla ja että yhtiön vuosittaiset raportit julkaistaan sijoittajan omalla äidinkielellä. Tämä johtaa mielenkiintoiseen ajatukseen siitä, että jos yritykset julkaisisivat raporttinsa useammalla kielellä, pystyisivät ne vetoamaan suurempaan yleisöön ja houkuttelemaan laajemman sijoittajakannan. Kulttuurin, kielen ja etäisyyden selitysvoimaa täytyy kuitenkin tulkita varoen, sillä jos sijoittajien osakesalkut ovat jo valmiiksi huonosti hajautettuja, kotimaan suosiminen vaikuttaa hyvin vähän salkun lopulliseen riskiprofiiliin. Jos salkussa puolestaan on paljon osakkeita, mutta sijoittaja on keskittynyt tiettyihin osakkeisiin kulttuurin, kielen tai sijainnin perusteella, silloin näillä tekijöillä on suurempi vaikutus riskiprofiiliin. (Grinblatt & Keloharju 2001: 1053, 1071.)

Muita tekijöitä, joilla on yksilöllisellä tasolla yhteys sijoittajien kotimaan suosimiseen, ovat esimerkiksi ikä, sukupuoli, nettovarallisuus, ammatti ja tietoisuus riskeistä. Esimerkiksi miehillä on tapana tulla kotimaakeskeisemmiksi, kun he vanhenevat, mutta naisilla ei. Varallisuus vaikuttaa puolestaan negatiivisesti kotimaakeskeisyyteen, sillä mitä korkeammat nettotulot yksilöllä on sitä suuremmalla todennäköisyydellä hän hajuttaa myös ulkomaille. Kolmantena, sijoittaja suosii vähemmän kotimaataan, jos hän työskentelee yksityisellä sektorilla tai on yksityisyrittäjä verrattuna julkisella sektorilla työskentelevään. Neljäntenä, sijoittaja suosii myös silloin kotimaisia arvopapereita, jos sijoitettava rahamäärä on pieni tai hän sijoittaa vain pieneen määrään osakkeita. Aiemmat riskiset sijoitukset puolestaan vaikuttavat vähentävästi kotimaakeskeisyyteen. Siispä tyypillinen kotimaataan suosiva yksilö on toimeentuleva vanhempi mies, joka tekee töitä julkisella sektorilla ja jolla ei ole ollut muita riskisiä omistuksia. (Karlsson & Norden 2007: 4.) Nämä selittävät tekijät, varsinkin ikä ja työpaikka, ovat kuitenkin yleistyksiä ja niistä puuttuu "vakuuttavuus". Näin ollen tuskin varmuudella voidaan todeta, että tulokset pitävät paikkansa eikä näillä tekijöillä voida myöskään selittää sijoittajien kotimaakeskeisyyttä maailmanlaajuisesti.

Behavioristista rahoitustutkimusta voidaan kritisoida siitä, että se on tehokkaiden markkinoiden hypoteesia vastaan. Sijoittajien epärationaalista käyttäytymistä voitaisiin ennemminkin pitää kokoelmana anomaliaita (eikä todellisena tutkimusalana), jotka enemminkin tai myöhemmin kumoutuvat markkinoilla tai niitä voitaisiin selittää markkinoiden mikrostruktuurilla. Yksilöiden ja yhteisön kotimaan suosimisen välillä on kuitenkin tärkeä ero: siinä, missä tehokkaat markkinat voivat kumota yhden sijoittajan poikkeavan käyttäytymisen, yhteisöllinen käyttäytyminen voi ajaa markkinat kauemmas "oikeasta hinnasta".

4.2. Institutionaaliset rajoitteet

Pelkät psykologiset tekijät ei ainoastaan selitä sitä, miksi ulkomaisten osakkeiden osuus sijoittajien portfoliossa on vähäinen. Niiden lisäksi on olemassa institutionaalisia tekijöitä hidastamassa hajauttamista kotimaan ulkopuolelle. Institutionaaliset tekijät voidaan jakaa neljään eri ryhmään. Ensinnäkin, sijoittajat voivat hajauttaa kotimaisiin osakkeisiin, sillä he haluavat suojautua inflaatiota vastaan. Toiseksi, sijoittajat voivat vältellä ulkomaisia osakkeita, sillä he altistuisivat suorille kustannuksille kuten veroille. Kolmantena, sijoittajille on voitu kotimaassa asettaa ulkomaan kaupankäyntiä koskevia rajoitteita ja neljäs tekijä, jolla voi olla vaikutus kotimaakeskeisyyteen, on tiedon epä-

symmetrisyys. Epäsymmetrisyys voi perustua joko tosi- tai näennäistietoon kotimaisten ja ulkomaisten sijoittajien välillä. (Cooper & Kaplanis 1994: 56.)

Inflaatoriskiltä suojautuminen selityksenä osakesijoittamisen kotimaakeskeisyydelle olisi vakuuttavaa vain, jos osakkeiden tuotot olisivat liitetty tiiviisti kotimaan inflaatiossa tapahtuviin odottamattomiin muutoksiin tai sijoittajalla olisi erittäin matala riskin-sietokyky. Näin ollen sijoittajat eri maissa pyrkisivät suojautumaan inflaatiota vastaan hajauttamalla osakeportfolionsa kotimaahan, mikä puolestaan johtaisi home bias- ilmiöön. Osakkeiden tuottojen ja inflaation välillä on kuitenkin havaittu negatiivinen korrelaatio, joten pyrkimys suojautua inflaatiota vastaan ei ainakaan näy osaketuottojen käyttäytymisessä. Tämä kertoo siitä, että kotimaakeskeisyyttä ei välttämättä voida liittää sijoittajien pyrkimykseen suojautua kotimaan inflaatiota vastaan. Home bias- ilmiötä ei voida myöskään selittää sijoittajien pyrkimyksenä suojautua valuuttakurssissa tapahtuvia muutoksia vastaan, sillä kyseisiä muutoksia vastaan voidaan suojautua muilla instrumenteilla. (Cooper ym. 1994: 45, 47.)

Toinen kansainvälisen osakesijoittamisen piirre, joka voi aiheuttaa kotimaakeskeisyyttä, ovat erilaiset kulut, jotka liitetään ulkomaisiin sijoituksiin kuten osinkojen verotuskäytäntö tai transaktiokustannukset. Verotus tai korkeammat transaktiokustannukset eivät kuitenkaan kykene selittämään home bias- ilmiötä kokonaan, sillä hajautushyödyt ovat yleensä suurempia kuin kansainväliseen hajauttamiseen liittyvät kustannukset. (Cooper ym. 1994: 51.) Lisäksi etenkin Euroopan alueella on pyritty sijoittajan kannalta helpottamaan kansainvälistä osakekauppaa esimerkiksi poistamalla toimeksiantoihin liittyviä selvitysmaksuja.

Eri markkinoilla voi olla myös institutionaalisia rajoitteita siitä, montako prosenttia ulkomaisia osakkeita portfolioon saa sisältää. Esimerkiksi vuonna 1991 Ranskassa sijoittaja sai pitää enintään 20 % ulkomaisia osakkeita, kun taas Japanissa vakuutusyhtiöt eivät saaneet pitää 30 % enempää ulkomaisia arvopapereita. Ulkomaisten osakkeiden määrä sijoittajien portfolioissa jää kuitenkin paljon näiden rajoitteiden alapuolelle. (French ym. 1991: 224–225.) Tutkimusten kannalta kaupankäynnin rajoitteita on ollut myös vaikea mitata (samoin kuin tiedon epäsymmetrisyyttä), sillä ne eivät ole määrällisiä kuten palkkiot. Kaupan esteitä on myös ahkerasti purettu kehittyneillä osakemarkkinoilla viime vuosikymmeninä, eikä niiden pitäisi johtaa ulkomaankaupan vähenemiseen. Poliittisella riskillä taas ei useinkaan ole ollut merkitystä sijoittajan kotimaakeskeisyydelle, sillä se koskee lähinnä kehittyviä osakemarkkinoita. (Kilka ym. 2000: 176.)

4.3. Integraatio ja kotimaakeskeisyys

Kuten kansainvälisillä osakemarkkinoilla yleensä myös home bias- ilmiössä on havaittu uusia trendejä. Kotimaakeskeisyyden vähenemiseen ovat lähiaikoina vaikuttaneet esimerkiksi internet, rahastot ja kehittyvät osakemarkkinat. Internet on vaikuttanut eri maiden sijoittajien välillä olevaan tiedon epäsymmetrisyyteen, joka on ollut yksi yksimielisemmistä selityksistä kotimaakeskeisyydelle. Internet itsessään ei välttämättä selitä kotimaakeskeisyyden vähenemistä, mutta se tarjoaa hyvän mittarin kommunikoinnissa ja tiedon saatavuudessa sekä käytössä tapahtuville muutoksille, mikä voi edistää kansainvälistä hajauttamista. Rahastot ja uudet markkinat sijoituskohteina ovat myös tehneet sijoittajille mahdolliseksi kansainvälisen hajauttamisen epäsuoralla tavalla. Tiedon saatavuuden ja rahastosijoittamisen yhä lisääntyessä tulevaisuudessa, home bias- ilmiön voidaan odottaa heikkenevän. (Amadi 2004: 7–8.)

Kotimaakeskeisyyteen on vaikuttanut myös uusien yritysten tulo markkinoille. Eiyhdysvaltalaisia sijoitusyhtiöiden määrä on noussut 5700:sta vuonna 2000 melkein 10 000:een vuonna 2006. Vuosittainen kasvuvauhti on täten ollut noin 12.5 %, kun taas yhdysvaltalaiset yritykset ovat kasvaneet 5 % vuositahia. Kaiken kaikkiaan eiyhdysvaltalaisen osakkeiden osuus koko maailman osakemarkkinoista on kasvanut, mikä on johtanut Yhdysvalloissa home bias- ilmiön pienenemiseen ja myös siihen, että yritykset ovat aktiivisesti laajentaneet toimintaansa yli rajojen hyödyntääkseen globalisaation tuomat edut. (Braming 2007.) Sama koskee muitakin kuin yhdysvaltalaisia yrityksiä, sillä yhä useammin yritykset toimivat kansainvälisessä ympäristössä menestyäkseen paremmin. Yritysmaailman kansainvälistymisellä on pelätty olevan myös negatiivinen vaikutus sijoittajien haluun hajauttaa ulkomaille, sillä on arveltu, että hajauttamalla pelkästään kansainvälisesti toimiviin yrityksiin, sijoittaja voisi saavuttaa samat hyödyt (Errunza, Hogan & Huang 1999: 2076).

Kansainväliseen hajauttamiseen verrattavia hyötyjä voidaan saavuttaa myös muilla tavoilla kuin sisällyttämällä portfolioon suoraan ulkomaisia osakkeita. On esitetty, että jos kotimaisista osakkeista muodostettu portfolio pystyy jäljittelemään ulkomaisia markkinaindeksejä, tällä pystytään saavuttamaan samat hyödyt kuin kansainvälisellä hajauttamisella. Hyödyt perustuvat siihen, että portfolion ja ulkomaisen indeksin tuotot korreloivat mahdollisimman läheisesti toistensa kanssa. (Errunza ym. 1999: 2076–2077). Tämä kertoo siitä, että sijoittajan ei tarvitse välttämättä sisällyttää salkkuunsa ulkomaisia arvopapereita, sillä hän voi saavuttaa samat hyödyt myös muillakin keinoilla. Tästä huolimatta sijoittajien täytyy olla tietoisia ulkoiselle riskille altistumisesta. Lisäksi ul-

komaisten indeksien ja kotimaisten sijoitusportfolioiden välinen korrelaatio vaihtelee ajoittain, ottaen huomioon kansalliset ja poliittiset tapahtumat yhtä lailla kuin erilaisten kaupan esteiden purun.

5. AINEISTO

Suurin osa tutkielmaan valituista osakemarkkinoista on ollut huomattavan kehityksen alla viime vuosikymmenen ajan. Aivan osakekaupankäynnin aloittamisesta ollaan tultu pitkälle ja tälläkin hetkellä eri maiden pörssit pyrkivät yhtenäistämään käytäntöjään helpottaakseen kansainvälistä sijoitustoimintaa. Iso-Britannian osakemarkkinat perustettiin jo vuonna 1801 ja ne ovat nykyään yksi maailman suurimmista ja tehokkaimmista markkinoista. Saksan osakemarkkinat ovat puolestaan maailman kuudenneksi suurimmat markkina-arvolla mitattuna.

Venäjän osakemarkkinat perustettiin vasta vuonna 1993. Venäjän osakemarkkinat ovat olleet melko heikot ja vaihdoltaan hyvin vähäiset. Ongelmana on koettu etenkin tärkeimpien yritysten vapaasti vaihdettavien osakkeiden vähyys ja toisaalta se, että pörssilistalla ei ole tarpeeksi eri toimialojen yrityksiä, vaan lähinnä suuria perusteellisuuden yrityksiä. Venäjän osakemarkkinoiden integraatio muiden markkinoiden kanssa on ollut vaihtelevaa, mutta viiveaikoina integraatiossa on ollut havaittavissa positiivinen suunta. Integraatioon ovat vaikuttaneet markkinakriisit ja öljyn hinta. (Stanislav 2005: 5, 8.)

Suomen ja Baltian osakemarkkinat ovat tehneet paljon yhteistyötä jo pidemmän aikaa. Ensimmäinen virallisempi yhteistyön muoto oli NOREX allianssi, joka perustettiin 1998. NOREXin tarkoituksena oli harmonisoida pörssien välisiä sääntöjä ja ylläpitää yhteistyötä. Myöhemmin vuonna 2001 Helsingin pörssi osti itselleen Tallinnan ja Riian pörssit. Kun siitä vielä pari vuotta myöhemmin Helsingin ja Tukholman pörssit fuusioituivat, tuli Tallinnan ja Riian pörsseistä automaattisesti osa uutta OMX ryhmää. Vuonna 2004 joukkoon liittyi vielä Vilnan pörssi. Nykyään OMX ryhmä omistaa ja operoi seitsemää eri pörssiä Pohjoismaissa ja Baltiassa sekä kehittää jatkuvasti kaupankäyntijärjestelmiä. Kaikki Pohjoismaiset ja Baltian pörssit ovat edelleen osa NOREX allianssia.

Helmikuusta 2008 lähtien OMX ryhmä on ollut osa yhdysvaltalaisista teknologiapörssiä NASDAQia kovan tarjouskilpailun jälkeen, jolloin sen nimi muutettiin jälleen NASDAQ OMX Groupiksi. Nykyään NASDAQ OMX Group toimii porttina Pohjoismaiden ja Baltian rahoitusmarkkinoille. Keskittyneellä kaupankäynnillä on etunsa, sillä se tuo näkyvyyttä isompien pörssien joukkoon ja parantaa likviditeettiä. Eri maiden pörssien yhtenäistäminen pyritään toteuttamaan samankaltaistamalla kaupankäyntijärjestelmiä ja yhtenäistämällä lista- ja indeksirakennetta. Sijoittajille pörssien yhdentymisen tarkoittaa laajempaa valikoimaa arvopapereissa ja keskitettyä markkinainformaatiota.

5.1. Osakemarkkinaindeksit

Aineisto koostuu seitsemästä eri osakemarkkinasta, jotka ovat: Iso-Britannia, Saksa, Suomi, Venäjä, Viro, Latvia ja Liettua sekä näiden päivittäisistä osakemarkkinaindeksistä, jotka ovat vastaavasti FTSE 100 (Financial Times Stock Exchange), DAX (Deutsche Aktien Xchange), OMX Helsinki, RST (Russian Trading System), OMX Tallinna, Nomura Latvia ja Nomura Liettua. Indeksiksi valittiin jokaiselta osakemarkkinalta ”suosituimmat” tai käytetyimmät indeksit. Valintaan vaikutti myös tutkimusperiodi, sillä indeksit piti olla saatavina ajalta 1.1.1998–31.12.2007. Kaikki indeksit ovat hintaindeksijä ja ne ovat peräisin Thomson Financial tietokannasta. Indeksien kuvaukset löytyvät taulukosta 1. Yleistä käytäntöä noudattaen osakeindeksit muutetaan logaritmissiksi tuotoiksi:

$$(3) \quad r_t = \ln(P_t) - \ln(P_{t-1}), \text{ missä}$$

P_t = osakkeen hinta hetkellä t

P_{t-1} = osakkeen hinta hetkellä $t-1$

\ln = luonnollinen logaritmi

Syy logaritmi muutokseen on se, että logaritmiset eli jatkuva-aikaiset tuotot ovat yleensä normaalisemmin jakautuneita. Tämä johtuu siitä, että logaritmiset tuotot voivat saada myös alle -100 prosentin arvoja toisin kuin esimerkiksi prosentuaaliset tuotot. Lisäksi normaalijakautuneisuus johtuu myös siitä, että logaritmiset tuotot ovat symmetrisiä (Vaihekoski 2002: 193). Jokaisen maan data on ilmaistu paikallisena valuuttana: Suomi (EUR), Viro (EEK), Latvia (LVL), Liettua (LTL), Saksa (EUR), Iso-Britannia (GBP) ja Venäjä (RUB). Kuten monissa aikaisemmissa tutkimuksissa osakemarkkinaintegraatiosta esim. Nielsson (2007) ja Yang ym. (2003), tässä tutkimuksessa valuuttoja ei muuteta samaan valuuttaan, sillä tämä voisi edesauttaa sitä, että indeksien väliltä löydetään riippuvuussuhteita.

Aineistossa olevat osakemarkkinat on lisäksi pyritty valitsemaan siten, että ne operoisivat samalla aikavyöhykkeellä, joten niiden pörssien kaupankäyntiajat olisivat suurin piirtein samat (Ks. liite 3). Jos osakemarkkinoilla olisi paljon eroavaisuuksia kaupankäyntiajoissa, muutokset päivittäisissä indekseissä eivät välttämättä ehtisi heijastua muille osakemarkkinoille samana kaupankäyntipäivänä. Testattaessa yhteisintegroituneisuutta tällainen epäsynkroninen data voi epäsuorasti vaikuttaa tuloksiin. Toinen seikka, mikä voi vaikuttaa tuloksiin yhteisintegroituvuudesta, on indeksien erilaiset toimi-

alapainot. FTSE 100 indeksi eroaa muista indekseistä siten, että huomattavan suuri osa siinä listatuista yrityksistä toimii rahoitusalaalla. Rahoitusalan jälkeen tulevat kulutustavara- ja teollisuusyritykset. DAX indeksi puolestaan on hyvin teollisuuspainotteinen, kun taas OMX Helsinki indeksissä on paljon IT- alan yrityksiä teollisuuden lisäksi. Venäjän osakemarkkinat edustavat suppeasti perusteollisuutta eikä esimerkiksi kulutustavarateollisuutta tai IT- alaa ole niinkään edustettuna. Viron, Latvian ja Liettuan indeksien toimialapainot ovat puolestaan kulutustavara- ja päivittäistavarateollisuudessa. Baltian markkinat ovat siten defensiivisemmät verrattuna esimerkiksi Suomeen tai Saksaan, jotka edustavat enemmän raskasta teollisuutta.

Taulukko 1. Hintaindeksien kuvailu.

Osakemarkkina	Symboli	Valuutta	Kuvaus hintaindeksistä
Suomi	HEXINDEX	EUR*	OMX Helsinki yleisindeksi käsittää kaikki Helsingin pörssissä listatut osakkeet.
Viro	ESTALSE	EEK	OMX Tallinna käsittää kaikki Tallinnan pörssissä listatut osakkeet.
Latvia	NMLATVL	LVL	Nomura pankin laskema indeksi.
Liettua	NMLITHL	LTL	Nomura pankin laskema indeksi.
Venäjä	RSRTSIN	RUB	Koostuu 50 likvideimmästä venäläisestä osakkeesta, jotka ovat listattu RTS pörssissä Moskovassa.
Saksa	DAXINDEX	EUR*	Deutsche Aktien Xchange on blue chip osakkeista koostuva osakeindeksi, joka koostuu 30 Frankfurtin pörssissä noteerattavasta saksalaisesta yrityksestä.
Iso-Britannia	FTSE100	GBP	Lontoon käytetyin indeksi. Indeksikoostuu 100 suurimmasta listatusta yhtiöstä.

* Suomi ja Saksa ottivat euron käyttöön käteisrahana 1.1.2002. Tätä ennen kummallakin oli valuuttana markka, FIM ja DEM, vastaavasti

5.2. Aineiston analysointi

Taulukossa 2 on esitetty logaritmisille tuotoille kuvailevat tunnusluvut kolmen desimaalin tarkkuudella. Keskiarvojen perusteella voidaan havaita, että Venäjällä on ollut keskimäärin korkeimmat tuotot vuosien 1998–2007 välillä verrattuna muihin markkinoihin. Toisaalta Venäjän tuottoihin liittyy myös korkea keskihajonta (0.026), joka kuvaa riskisyyttä. Suomen tuottoihin liittyvä keskihajonta on toiseksi korkein (0.021) ja muiden osakemarkkinoiden keskihajonnat vaihtelevat 0.009–0.017 välillä, Liettuan tuottojen

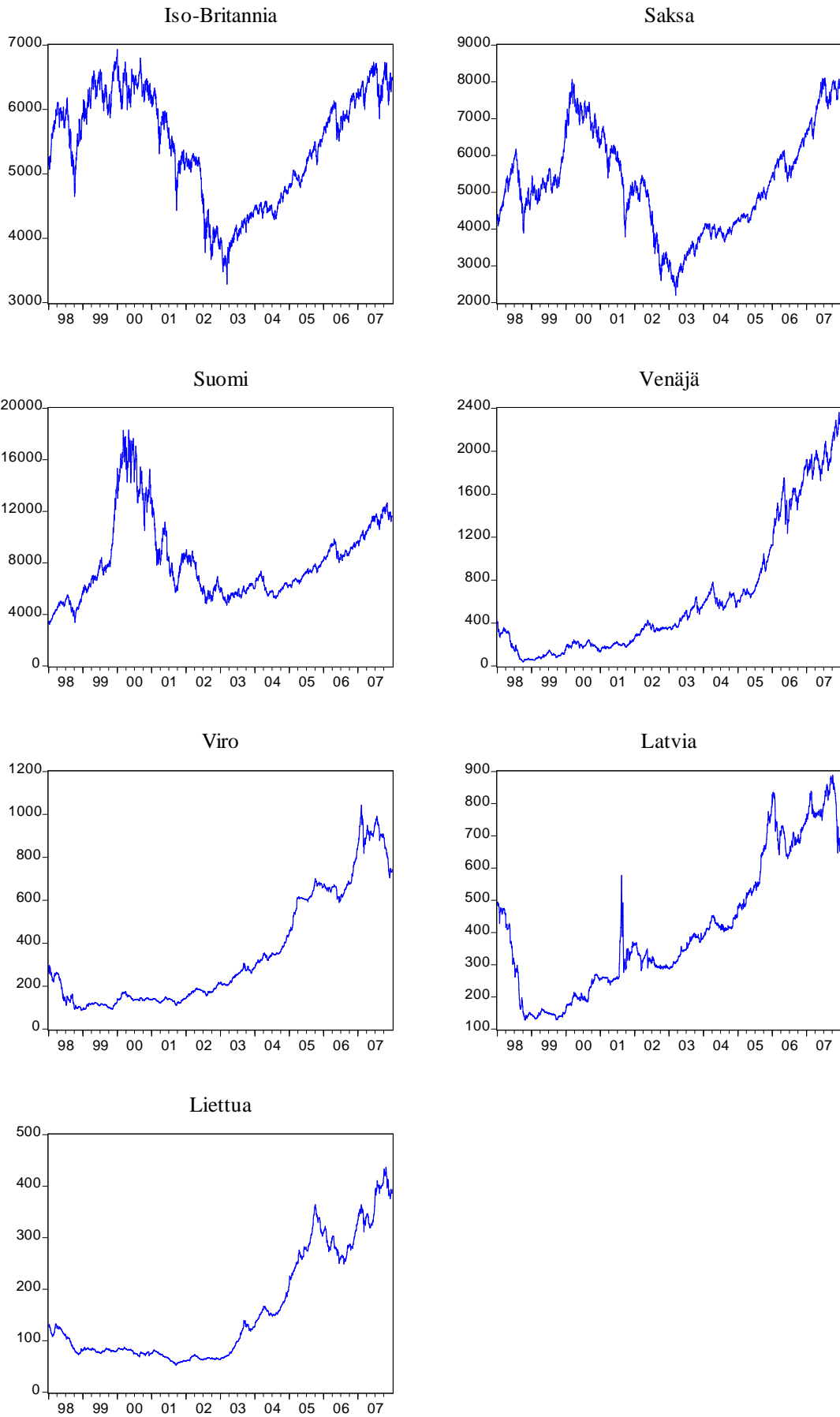
ollessa riskittömmimpiä. Kaikkien osakemarkkinoiden mediaanit ovat positiivisia kertoen siitä, että tuotot ovat enimmäkseen olleet positiivisia. Mediaanit ovat lähellä myös keskiarvoja, joten aineisto on tässä mielessä edustava, sillä suuria ääriarvoja ei ole olemassa.

Vinous kuvaa logaritmisten tuottojen jakaumaa. Sen sanotaan olevan vino, jos suuri osa tuottojen arvoista poikkeaa keskiarvosta ollen sitä suurempia tai pienempiä. Tällöin jakauma on epäsymmetrinen. Taulukosta 2 havaitaan, että jokaisen osakemarkkinan jakauma on vino vasemmalle, sillä arvot ovat negatiivisia. Latvian, Liettuan, Venäjän ja Suomen logaritmiset tuotot poikkeavat eniten nolasta (symmetrisestä jakaumasta). Huipukkuus puolestaan kuvaa jakauman muotoa. Normaalijakauman huipukkuuskerroin on noin kolme. Koska kaikilla tuottosarjoilla kertoimet ylittävät merkittävästi normaalijakauman arvon, ovat niiden jakaumien huiput teräviä. Latvian (19.393) ja Viron (17.462) tuottojen jakaumien huiput ovat terävimmät. Jarque- Bera on testi tuottojen normaalijakaumalle ja se perustuu vinouden ja huipukkuuden tunnuslukuihin. Taulukosta 2 nähdään, että logaritmisten tuottojen jakaumat ovat epäsymmetrisiä Iso-Britanniassa, Saksalla, Suomella, Venäjällä, Virolla, Latviassa ja Liettualla.

Taulukko 2. Kuvailevat tunnusluvut logaritmisille tuotoille.

	Iso-B.	Saksa	Suomi	Venäjä	Viro	Latvia	Liettua
Keskiarvo	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Mediaani	< 0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	< 0.001	< 0.001
Maksimi	0.059	0.076	0.146	0.156	0.120	0.106	0.068
Minimi	-0.059	-0.089	-0.174	-0.188	-0.131	-0.154	-0.095
Keskihajonta	0.011	0.015	0.021	0.026	0.015	0.017	0.009
Vinous	-0.188	-0.176	-0.443	-0.466	-0.283	-1.045	-0.402
Huipukkuus	5.666	5.851	9.625	9.517	17.462	19.393	12.122
Jarque-Bera	787.233	896.293	4852.708	4708.043	22751.990	29664.990	9108.918
Havaintoja	2607	2607	2607	2607	2607	2607	2607

Hintasarjojen kuvaajat jokaiselle osakemarkkinalle voidaan nähdä kuviosta 3. Kuvaajista voidaan havaita, että ainakin Venäjän, Viron ja Liettuan indeksien välillä on ollut selvää yhdenmukaisuutta periodin aikana. Samanlainen trendi voidaan nähdä myös Iso-Britannian, Saksan ja Suomen indeksien välillä. Kuvioiden perusteella näyttää siltä, että kehittyvät ja kehittyneet osakemarkkinat olisivat integroituneet keskenään, mutta näiden kahden ryhmän välillä integraatio ei olisi yhtä vahvaa.



Kuvio 3. Hintasarjojen kuvaajat.

Sama päätelmä osakemarkkinoiden integraatiosta voidaan tehdä taulukon 3 perusteella, jossa on esitetty hintasarjojen korrelaatio. Iso-Britannian, Saksan ja Suomen välillä on selvästi korkea korrelaatio, kun taas Venäjällä on korkea korrelaatio Viron, Latvian ja Liettuan kanssa. Esimerkiksi Suomella ei ole läheskään yhtä korkeaa korrelaatiota Viron (0.170), Latvian (0.079) tai Liettuan (0.177) kuin Saksan (0.818) kanssa. Korkein korrelaatio on Viron ja Liettuan välillä (0.975) ja matalin korrelaatio Suomen ja Latvian välillä (0.079). Liitteenä on lisäksi taulukko logaritmistien tuottosarjojen välisistä korrelaatioista (Liite 1).

Taulukko 3. Hintasarjojen korrelaatio.

	Iso-Britannia	Saksa	Suomi	Venäjä	Viro	Latvia	Liettua
Iso-Britannia	–						
Saksa	0.912	–					
Suomi	0.667	0.818	–				
Venäjä	0.243	0.402	0.228	–			
Viro	0.208	0.340	0.170	0.950	–		
Latvia	0.120	0.266	0.079	0.928	0.952	–	
Liettua	0.271	0.379	0.177	0.923	0.975	0.926	–

6. MENETELMÄ

Koska vektorivirheenkorjausmallin käyttö vaatii, että aikasarjojen stationäärisyys täytyy ensiksi testata sekä lisäksi määritellä yhteisintegroituvien vektoreiden määrä, käydään testeihin liittyvää teoriaa läpi hieman laajemmin. Tämä helpottaa myöhemmin tuloksien tulkintaa.

6.1. Aikasarjojen stationäärisyys

Aikasarjojen tulisi olla stationäärisiä, jotta testaaminen olisi luotettavaa. Useimmiten testaamisen alussa kuitenkin oletetaan, että data on epästationääristä ja että yhteisintegroituneet vektorit täytyy tällöin löytää harhaanjohtavan testauksen välttämiseksi. Stationääriset ja epästationääriset muuttujat eroavat toisistaan siten, että epästationääriset sisältävät stokastisen eli satunnaisen trendin, kun taas stationääriset muuttujat sisältävät deterministisen eli kiinteän trendin. Epästationäärisyyden poistamiseksi aikasarjat yleensä differenssoidaan niin monta kertaa, että niistä tulee stationäärisiä (tällöin aikasarjojen sanotaan olevan integroituneet astetta $I(d)$). Heikkoutena differenssoimisessa on se, että se saattaa poistaa myös pitkän aikavälin informaation. Onkin tärkeää, että kaikki informaatio pystytään säilyttämään aikasarjoissa samalla, kun niistä puhdistetaan epästationäärisyys ja erotellaan relevantit tekijät irrelevanteista. (Harris 1995: 6.)

Aikasarjojen stationäärisyyttä voidaan testata yksikköjuuritestillä. Jos muuttuja sisältää yksikköjuuren, se on epästationäärinen ja voi antaa valheellisen kuvan muuttujien taloudellisesta riippuvuussuhteesta. Toisin sanoen muuttujat saattavat olla vain tilapäisesti korreloituneet eikä niiden välillä olekaan merkityksellistä kausaliteettisuhdetta. (Harris 1995: 27.) Yksikköjuuritestejä on monia erilaisia esimerkiksi PP (Phillips-Perron), Dickey-Fuller tai laajennettu Dickey-Fullerin testi, mutta mikään näistä ei ole osoittautunut ylivoimaiseksi. Yksikköjuuritestien heikkoutena on niiden heikko voima ja koon vääristyneisyys. Testit hylkäävät helposti nollahypoteesin epästationäärisyydestä, vaikka nollahypoteesi olisikin tosi ja päinvastoin. (Maddala & Kim 1998: 100).

Tässä tutkielmassa yksikköjuuritestiksi on valittu laajennettu Dickey-Fuller (ADF) testi, joka on nimensä mukaisesti jatkoa perinteiselle Dickey-Fuller testille. Perinteinen DF testi olettaa, että muuttuja y_t seuraa AR(1) prosessia. Jos y_t seuraakin prosessia AR(p), virhetermi autokorreloituu. Laajennettu DF testissä onkin se etu, että se ottaa huomion myös AR(p) prosessia seuraavat muuttujat lisäämällä perinteiseen DF testiin viivästetty-

jä termejä. DF testi on esitetty tasomuodossa kaavassa 4 ja ensimmäisessä differenssissä kaavassa 5. (Harris 1995: 32, 37.)

$$(4) \quad \Delta y_t = \alpha + \gamma t + \psi^* y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \psi_i \Delta y_{t-i} + \mu_t$$

$$(5) \quad \Delta^2 y_t = \alpha + \psi^* \Delta y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-2} \psi_i^* \Delta^2 y_{t-i} + \mu_t$$

Näissä yhtälöissä α on vakio, γ , ψ ja ψ_i ovat kertoimia ja μ on virhetermi. Laajennetun DF testin nollahypoteesi on, että aikasarjalla on yksikköjuuri eli I(1) ja vastahypoteesina on, että aikasarja on stationäärinen I(0) eli:

$$H_0 : \psi^* = 0$$

$$H_1 : \psi^* < 0$$

Nollahypoteesi hylätään, jos t-arvo on pienempi kuin laajennetun DF testin kriittinen arvo. Tässä tutkielmassa käytetään MacKinnonin (1996) koostamia kriittisiä arvoja. (Hill 2001: 344.)

Aikasarjojen stationäärisyyden tutkimisen lisäksi yhteisintegroituusanalyysi edellyttää, että VAR- mallille määritellään viivemäärä. Päivittäisten aikasarjojen analysoinnissa tämä saattaa nousta haasteeksi, sillä viiveiden määrä tulisi valita siten, että mallin residuaalit ovat autokorreloimattomia (Gjerde & Sættem 1995: 168). Jos viivemäärä on liian pitkä, estimaateista saattaa puolestaan tulla epätarkkoja. Tämän vuoksi viivemäärä valitaankin usein hieman mielivaltaisesti (Friedman ym. 2005: 10). Tässä tutkielmassa VAR- mallille spesifioidaan viivemäärä käyttäen apuna Akaiken ja Schwarzin informaatiokriteeriä, jotka mittaavat mallin hyvyttä.

Tyypillisesti tilastollisen mallin hyvyttä voidaan arvioida selityasteilla R^2 ja \bar{R}^2 , mutta tässä tapauksessa kyseiset mittarit ovat riittämättömiä. Akaiken informaatio kriteeri (Akaike's Information Criterion) on muotoa:

$$(6) \quad AIC = \ln \frac{SSE_n}{T - N} + \frac{2(n + 2)}{T - N},$$

jossa \ln on luonnollinen logaritmi, SSE neliösumma, T on otannan koko ja N maksimiviiveiden määrä. Schwarzin kriteeri (Schwarz's Criterion) voidaan puolestaan ilmaista yhtälöllä:

$$(7) \quad SC = \ln \frac{SSE_n}{T - N} + \frac{(n + 2) \ln(T - N)}{T - N}.$$

Kummallekin yhtälölle (6 ja 7) yritetään löytää viivemäärä n^* , joka minimoii kriteerin. Vasen puoli yhtälöstä kertoo, että kun viiveitä lisätään, SSE pienenee. Tämän johdosta oikeaa puolta yhtälöstä kutsutaan ”rangaistusfunktioksi”, joka rankaisee aina yhden ylimääräisen viiveen lisäämisestä. (Hill 2001: 326.)

6.2. Johansenin yhteisintegroituvuus

Nyrkkisääntönä voidaan pitää sitä, että epästationaarisia aikasarjoja ei saa sisältää regressioon, sillä muuten siitä tulisi harhainen. Sääntöön on kuitenkin poikkeus, sillä jos aikasarjat ovat yhteisintegroituneet, sarjat x_t ja y_t jakavat samanlaisen stokastisen trendin ja niiden virhetermi μ_t on stationäärinen tarkoittaen, että aikasarjat eivät loittone toisistaan koskaan liian kauas. Yhteisintegroituneilla muuttujilla on siis pitkän aikavälin tasapainotilanne ja ainoastaan virhetermi, jota voidaan kutsua tasapainovirheeksi, kuvastaa lyhyen aikavälin poikkeamia pitkän aikavälin tasapainotilasta. (Hill 2001: 346.)

Jotta aikasarjat olisivat yhteisintegroituneet, niillä täytyy olla vertailtavat pitkän aikavälin ominaisuudet. Jos sarja on differenssoitu d kertaa, jotta siitä on saatu stationäärinen, sen sanotaan olevan integroitunut astetta d , merkittynä $I(d)$. Minkä tahansa kahden sarjan lineaarikombinaatio x_t ja y_t muodostetaan ja havaitaan, että ne ovat integroituneet eri astetta d , otetaan loppu tulemassa huomioon korkeampi integroituneisuusaste näistä kahdesta. Esimerkiksi jos $y_t \sim I(1)$ ja $x_t \sim I(0)$, silloin nämä kaksi sarjaa eivät voi olla yhteisintegroituneet, sillä $I(0)$ sarjalla on vakioinen keskiarvo, kun taas $I(1)$ ajelehtii yli ajan. Tämän seurauksena sarjojen virhetermi ($\mu_t = (y_t - \alpha x_t) \sim I(1)$) ei olisi stabiili yli ajan. Yhteisintegroituneisuus vaatii, että y_t ja x_t :n kaikki komponentit ovat $I(d)$ ja on olemassa vektori β siten, että $[\mu_t = (y_t - \beta x_t) \sim I(d - b)]$, jossa $b > 0$, tällöin y_t ja x_t ovat yhteisintegroituneet astetta (d, b) . Eli jos y_t ja x_t olisivat kummatkin astetta $I(1)$ ja $\mu_t \sim I(0)$, silloin aikasarjat olisivat yhteisintegroituneet astetta $CI(1,1)$. (Harris 1995: 21).

Yhteisintegroituneiden vektorien määrä voidaan löytää Johansenin testin avulla. Menetelmän tarkoituksena on määrittellä, ovatko epästationääriset aikasarjat yhteisintegroituneet vai eivät. Yhteisintegroituneet vektorit muodostavat perustan VEC mallin estimoinnille. Ajatellaan ensin VAR- mallia z_t , jossa on k viivettä:

$$(8) \quad z_t = A_1 z_{t-1} + \dots + A_k z_{t-k} + \mu_t \quad t = 1, 2, \dots, T.$$

Mallissa z_t on $(n \times 1)$ matriisi ja A_k on $(n \times n)$ kerroinmatriisi. Yhtälö 8 voidaan edelleen kirjoittaa vektorivirheenkorjausmuotoon:

$$(9) \quad \Delta z_t = \sum_{i=1}^{k-1} \Gamma_i \Delta z_{t-i} + \Pi z_{t-k} + \mu_t,$$

jossa $(n \times n)$ matriisi $\Gamma_i = -\sum_{j=i+1}^k A_j$ kuvastaa lyhyen aikavälin dynamiikkaa

ja

$(n \times n)$ matriisi $\Pi = \sum_{i=1}^k A_i - I$ kuvastaa pitkän aikavälin vaikutusta.

Näin ollen vektorivirheen korjausmuoto sisältää sekä lyhyen- että pitkän aikavälin sopeutumiskyvyn z_t :n muutoksiin. Sama voidaan havaita yhtälöstä $\Pi = \alpha\beta'$, jossa α edustaa sopeutumiskerroinmatriisia ja havainnollistaa nopeutta, jolla epätasapainoon sopeudutaan. β on puolestaan pitkän aikavälin kerroinmatriisi. Johansenin menetelmän tarkoituksena on löytää yhteisintegroituneiden vektoreiden määrä tutkimalla Π matriisin rankkia (*rank*) eli löytää lineaarisesti riippumattomien sarakkeiden määrä kyseisestä matriisista. Jos $r = n$, Π matriisilla on täysi rankki (*full rank*) ja kaikki muuttujat ovat integroituneet astetta $I(0)$. Jos Π matriisin rankki puolestaan olisi nolla, ei pitkän aikavälin stationäärisiä relaatioita olisi olemassa lainkaan. Useimmiten matriisilla on kuitenkin pienentynyt rankki (*reduced rank*) eli yhteisintegroituneita vektoreita on olemassa $r \leq (n - 1)$ kappaletta. (Harris 1995: 77,78.)

Johansenin testissä yhteisintegroituneiden relaatioiden määrää r voidaan tarkastella kahdella eri testillä: Trace- ja suurimman ominaisarvon (maximum eigenvalue) -testillä. Nämä testit voidaan esittää matemaattisesti muodossa:

$$(10) \quad \lambda_{trace}(r) = -T \sum_{i=r+1}^k \ln(1 - \hat{\lambda}_i)$$

ja

$$(11) \quad \lambda_{\max}(r, r+1) = -T \ln(1 - \hat{\lambda}_{r+1}),$$

joissa r on yhteisintegroituneiden relaatioiden lukumäärä ja λ_i on estimoitu arvo i :nle ominaisarvolle Π matriisista. Mitä suurempi λ_i :n arvo on sitä suuremmaksi ja negatiivisemmaksi $\ln(1 - \lambda_i)$ ja tällöin myös t -arvot kasvavat. λ_{trace} testin nollahypoteesi on, että yhteisintegroituneiden relaatioiden lukumäärä $\leq r$ ja vastahypoteesina on, että yhteisintegroituneiden relaatioiden lukumäärä $> r$. R :n arvoa ei ole ennalta määrätty. Testaus suoritetaan sarjoittain oletuksena nollahypoteesi, $r = 0, 1, 2, \dots$ ja viimeisenä $k - 1$. Käytännössä siis aluksi testataan nollahypoteesi $r = 0$ eli yhteisintegroituneita vektoreita ei ole lainkaan. Jos nollahypoteesi ei ole tosi, siirrytään testaamaan seuraavaa nollahypoteesia $r = 1$. Näin edetään kunnes nollahypoteesia ei enää hylätä. λ_{trace} testin nollahypoteesit ovat lisäksi esitetty taulukossa numero 4. (Brooks 2002: 405.)

Taulukko 4. Trace testin hypoteesit.

$H_0: r = 0$	$H_1: 0 < r \leq k$
$H_0: r = 1$	$H_1: 1 < r \leq k$
$H_0: r = 2$	$H_1: 2 < r \leq k$
$H_0: r = k - 1$	$H_1: r = k$

λ_{\max} testi puolestaan johtaa erilliset testit jokaiselle ominaisarvolle. Nollahypoteesia ”yhteisintegroituneita vektoreita on määrä r ” testataan vastahypoteesia ”yhteisintegroituneita vektoreita on $r + 1$ ” vastaan. Kriittiset arvot testeille on määritellyt Johansen ja Juselius (1990) sekä Osterwald-Lenum (1992). Nollahypoteesi voidaan hylätä, jos λ_{trace} ja λ_{\max} arvot ovat suurempia kuin määritelty kriittinen arvo. (Brooks 2002: 405.)

Ennen yhteisintegroituneiden vektorien testausta täytyy kuitenkin spesifioida datan deterministiset trendit. Aikasarjoilla voi olla sekä deterministinen että stokastinen trendi. Trendien määrittäminen ei ole aivan yksiselitteistä. Eviews ohjelmassa on määritelty viisi erilaista trendi spesifikaatiota, joista spesifikaatiota 1 tai 5 käytetään harvemmin. Karkeana ohjeena voidaan sanoa, että spesifikaatiota 2 tulisi käyttää, jos yksikään sarjoista ei sisällä trendiä. Jos aikasarjat näyttävät olevan stokastisia, tällöin tulisi käyttää spesifikaatiota numero 3. Jos osa sarjoista puolestaan on trendi stationäärisiä, olisi hyvä käyttää spesifikaatiota numero 4. (Eviews käyttöopas.) Toisena vaihtoehtona on käyttää

niin kutsuttua Pantula periaatetta, jonka avulla trendit voidaan spesifioida. Pantula periaatteen mukaan kaikki kolme spesifikaatiota 2, 3 ja 4 testataan rajoitetuimmasta ($r = 0$ ja malli 2) mallista vähiten rajoitettuun ($r = k-1$ ja malli 4) malliin. Mallit testataan järjestyksessä ja testaaminen lopetetaan, kun nollahypoteesia ei ensimmäisen kerran hylätä (Harris 1995: 97).

6.3. Granger- kausaalisuus ja impulssivastefunktiot

Yhteisintegroituneet vektorit kertovat siitä, kuinka monta yhteistä stokastista trendiä esimerkiksi eri osakemarkkinoiden hinnat jakavat pitkällä aikavälillä. Lyhyttä aikaväliä voidaan puolestaan tarkastella kausaalisuustestillä. Kausaalisuustestit, kuten Granger-kausalisuustesti, pyrkivät selittämään aiheuttavatko muutokset muuttujassa X muutokset muuttujassa Y ja päinvastoin. Jos X aiheuttaa vain Y :n, mutta ei toisin päin, tällöin kausaalisuus on yksisuuntaista. Tällaisessa tilanteessa muuttujaa X voidaan pitää eksogeenisena. Luonnollisesti kausaalisuus on kaksisuuntaista, kun sekä X että Y aiheuttavat toisensa. Kummankin osakemarkkinan viiveet ovat tällöin tilastollisesti merkitseviä. Tilanteessa, jossa kummatkaan muuttujat eivät aiheuta toisiaan, voidaan sanoa, että X ja Y ovat riippumattomia toisistaan. Kausaalisuus käsitteenä on hieman harhaanjohtava, sillä Granger- kausaalisuudella tarkoitetaan korrelaatiota tietyn muuttujan nykyisen ja muiden muuttujien edesmenneiden arvojen välillä eikä sitä, että liikkeet tietyssä muuttujassa aiheuttaisivat toisten muuttujien liikkeitä. Näin ollen kausaalisuustestillä voidaan tutkia, mitkä muuttujat tietyssä mallissa vaikuttavat muiden muuttujien tulevaisuuden arvoihin. Testin heikkoutena voidaan pitää sitä, että se ei kerro, onko muuttujan vaikutus toisiin muuttujiin positiivinen vai negatiivinen eli muuttujien välisen riippuvuuden etumerkki ei selviä testissä. Testi ei myöskään kerro, kuinka kauan tietyn muuttujan vaikutus kestää. (Brooks 2003: 339.)

Muuttujien vaikutuksen kestoa voidaankin tarkemmin tutkia generalisoiduilla impulssivastefunktiolla (*generalized impulse response analysis*), joka kuvaa jokaisen muuttujan reaktiota toisiin muuttujiin. Nämä impulssivastefunktiot kuvastavat lyhyen aikavälin kausaalisuutta osakemarkkinoiden välillä ja niiden etuna on tavallisiin ortogonaalisiin impulssivastefunktioihin se, että muuttujien järjestyksellä yhtälössä ei ole merkitystä. Tämä on hyödyllistä etenkin tutkimuksissa, joissa muuttujien järjestämiselle ei ole tarkkoja ohjeita, vaan järjestys joudutaan päättämään usein hieman mielivaltaisesti. (Nielsson 2007: 16.)

7. TULOKSET

Tulokset ovat jaettu kahteen eri osioon: pitkän aikavälin yhteisintegroituvuuteen ja lyhyen aikavälin dynamiikkaan. Ensimmäiseen liittyy yhteisintegroituneiden vektoreiden tutkiminen ja jälkimmäiseen varianssikompositio ja impulssivastefunktiot. Lyhyessä aikavälissä on kyse päivistä ja sen tutkiminen on tärkeää markkinatrehokkuuden kannalta. Pitkässä aikavälissä on puolestaan kyse vuosista, jolloin tulokset kertovat enemmän osakemarkkinoiden välisestä integraatiosta. Kaikki testit on suoritettu Eviews 5.1. ohjelmalla.

7.1. Pitkän aikavälin yhteisintegroituvuus

Osakemarkkinoiden hintasarjoille tehtiin yksikköjuuritestit niiden epästationäärisyyden selvittämiseksi. Yksikköjuuritestinä käytettiin laajennettua Dickey-Fuller testiä ja aluksi testattiin tasomuuttujat ilman trendiä. Taulukosta 5 käy ilmi, että jokaisen hintasarjan kohdalla nollahypoteesia aikasarjojen epästationäärisyydestä ei voida hylätä 1 % merkitsevyystasolla. Hintasarjat sisältävät siis yksikköjuuren ja ovat integroituneet astetta $I(1)$. Yhteisintegroituneiden vektoreiden etsimistä voidaan täten pitää perusteltuna. Hintasarjojen epästationäärisyyden varmistamiseksi testattiin yksikköjuuren olemassaoloa myös 1. differenssissä. Tulosten mukaan nollahypoteesi voidaan nyt hylätä ja sarjat ovat stationäärisiä, sillä t-arvot alittavat kriittisen arvon 1 % merkitsevyystasolla. Koska kaikki sarjat ovat integroituneet samaa astetta, on yhteisintegroituneiden vektoreiden löytäminen helpompaa.

Taulukko 5. Laajennettu Dickey- Fuller -testi hintasarjoille.

	Taso	1. differenssi
Iso-Britannia	-1,220	-23,600
Saksa	-0,583	-21,989
Suomi	-1,851	-8,394
Venäjä	2,119	-10,819
Viro	-0,028	-8,802
Latvia	-0,547	-11,323
Liettua	0,802	-9,885

MacKinnon (1996) 1 % kriittinen arvo on -3,43 ja 5 % kriittinen arvo on -2,86 ilman trendiä.

Ennen Johansenin yhteisintegroituvuustestiä hintasarjojen VAR- mallille määriteltiin viivemäärä perustuen Akaiken ja Schwarzin informaatiokriteeriin sekä residuaalien autokorrelaatiomuuteen. Tulosten mukaan Akaiken informaatiokriteeri ehdotti neljää viivettä ja Schwarzin kriteeri kahta viivettä (Taulukko 6). Tämän jälkeen residuaalien autokorrelaatiota tutkittiin vielä LM- testillä. Viivemääräksi päätettiin valita lopulta viisi, sillä tällä viiveellä LM- testin nollahypoteesi residuaalien autokorrelaatiosta voitiin hylätä. Suurempi viivemäärä takaa myös sen, että kaikki tärkeä informaatio sisältyy analyysiin.

Taulukko 6. VAR- mallille spesifioitu viivemäärä.

Viive	Akaike	Schwarz	LM- arvo (p-arvo)
0	96.36	96.38	
1	59.29	59.41*	68.37 (0.0351)
2	59.19	59.42	73.82 (0.0125)
3	59.20	59.55	111.03 (0.0000)
4	59.19*	59.65	76.60 (0.0071)
5	59.19	59.76	62.45 (0.0939)
6	59.21	59.89	76.49(0.0072)
7	59.21	60.01	76.02 (0008)
8	59.23	60.13	50.31 (0.4215)

*Osoittaa kriteerin valitseman viivemäärän

Taulukosta 7 voidaan nähdä osakemarkkinoiden yhteisintegroituneisuuden tulokset. Testissä käytettiin trendi spesifikaatiota kaksi. Aluksi nollahypoteesi siitä, että yhteisintegroituneita vektoreita ei ole, voitiin hylätä, sillä λ_{trace} ja λ_{max} testien arvot ylittivät kriittiset arvot. Kumpienkin testien mukaan osakemarkkinoiden välillä on ainoastaan yksi yhteisintegroitunut vektori 5 % merkitsevyystasolla tarkoittaen sitä, että osakemarkkinoiden hinnat jakavat yhteisen stokastisen trendin pitkällä aikavälillä. Näin ollen kansainvälistä hajauttamista kyseisille osakemarkkinoille voidaan kyseenalaistaa pidemmällä aikavälillä. Yksi yhteisintegroitunut relaatio ei kuitenkaan viesti kovinkaan vahvasta integraation asteesta, sillä yhteisintegroituneita vektoreita on löydetty jopa kahdeksan. Toisaalta tämän tutkielman tulokset ovat yhdenmukaiset aiempiin tuloksiin, joissa Pohjois- tai Baltian maat ovat olleet mukana. Esimerkiksi Nielsson (2007) löysi 0–2 vektoria eri ajanjaksoilla, kun taas Malkamäki ym. (1992) eivät löytäneet yhteisintegroituneita vektoreita lainkaan. Kriittiset arvot ovat määrittäneet Osterwald-Lenum (1992).

Taulukko 7. Trace- ja Max-Eigenvalue -testi hintasarjoille.

Yhteisintegroituneiden vektoreiden lukumäärä	Eigenvalue	Trace Statistic	Max-Eigen Statistic	Kriittinen arvo (5%) Trace	Kriittinen arvo (5%) Max-Eigen
r = 0*	0.0217	143.06	57.03	131.7	46.45
r = 1	0.0146	86.03	38.42	102.14	40.30
r = 2	0.0078	47.61	20.38	76.07	34.4
r = 3	0.0041	27.24	10.65	53.12	28.14
r = 4	0.0033	16.59	8.48	34.91	22
r = 5	0.0027	8.11	6.99	19.96	15.67
r = 6	0.0004	1.12	1.12	9.24	9.24

* Trace ja Max-Eigenvalue testi osoittavat yhden yhteisintegroituneen vektorin 5 % kriittisellä arvolla.

7.2. Lyhyen aikavälin dynamiikka

Granger- kausaalisuustesti on yksinkertainen tapa varmistaa, vaikuttavatko jonkun osakemarkkinan innovaatiot toisiin osakemarkkinoihin lyhyellä aikavälillä. Nolla hypoteesi ”X ei aiheuta Y:tä” eli X ei sisällä sellaista informaatiota, jonka avulla Y:tä voitaisiin ennustaa, hylätään, jos valittu merkitsevyystaso (tässä 5 %) on pienempi kuin p-arvo. Vastahypoteesi on tällöin ”X aiheuttaa Y:n”. Taulukossa 8 on tulokset Grangerin kausaalisuustestille, jonka viivepituudeksi valittiin viisi päivää informaatiokriteereihin ja autokorrelaatiomuuteen perustuen. F-testin arvoista huomataan, että yksikään osakemarkkinoista ei ole täysin riippumaton toisista. Ensinnäkin rivejä tarkastelemalla havaitaan, että Iso-Britannian tuottoihin vaikuttaa eniten Saksa. Saksaa puolestaan selittää Venäjä, ja Suomea sekä Iso-Britannia, Saksa että Venäjä. Venäjän osakemarkkinoihin puolestaan vaikuttavat Iso-Britannian ja viron innovaatiot. Liettua on ainut markkina, jota selittävät kaikki toiset osakemarkkinat. Kolumneja tarkastelemalla, voidaan havaita, että kaikkein hallitsevimmat markkinat ovat Iso-Britannia, Saksa ja yllättäen Venäjä, sillä ne vaikuttavat useimpien markkinoiden tuottoihin. Liettua on ainut markkina, jonka innovaatiot eivät vaikuta lainkaan toisiin osakemarkkinoihin. Koska kaikki osakemarkkinat vaikuttavat jossain määrin toistensa viivästetyistä tuotoista, voidaan niiden tuotosarjoja käyttää VEC- mallin spesifioimisessa. Kausaalisuustesti tehtiin myös hintasarjoille, joiden tulokset ovat liitteenä (Ks. liite 2). F-testin käytössä on kuitenkin syytä huomata, että se ei kerro *kuinka paljon* osakemarkkinat vaikuttavat toisiinsa. Täten onkin luonnollista jatkaa analyysiä varianssikompositiolla.

Taulukko 8. Granger- kausaalisuudesta logaritmisille tuotoille.

Selitettävä	Selittävä osakemarkkina						
	Iso-Britannia	Saksa	Suomi	Venäjä	Viro	Latvia	Liettua
Iso-Britannia	–	4.79*	0.44	1.80	0.73	1.28	0.58
Saksa	1.79	–	1.20	2.30*	1.99	1.52	0.74
Suomi	3.66*	9.49*	–	1.84	0.36	2.02	1.23
Venäjä	2.59*	0.89	1.31	–	2.24*	0.94	0.87
Viro	4.83*	9.88*	4.49*	14.47*	–	0.83	0.40
Latvia	0.65	1.14	0.65	7.66*	2.85*	–	2.39
Liettua	5.22*	5.81*	3.47*	7.04*	5.89*	3.13*	–

* Tilastollisesti merkittävä 5 % merkitsevyytasolla, H_0 "X ei aiheuta Y:tä" hylätään.

Varianssikompositio kuvaa tietyn osakemarkkinan vaikutusta toisen osakemarkkinan varianssiin. Muuttujien järjestys on tärkeä varianssikompositiossa, sillä tulokset saattavat muuttua sitä mukaan kuin osakemarkkinoiden järjestystä muutetaan. Tässä tutkielmassa on noudatettu käytäntöä, jossa ensimmäiseksi laitetaan ne osakemarkkinat, joiden odotetaan vaikuttavan muihin ja viimeiseksi ne, joilla ei odoteta olevan suurta vaikutusta muihin markkinoihin. Lisäksi residuaaleille on estimoitu korrelaatiomatriisi (Taulukko 9), jonka perusteella lopullinen järjestys voidaan päättää siten, että korkean korrelaation omaavat osakemarkkinat laitetaan vierekkäin. Residuaalit ovat se osa tuottoa, jota kaikkien osakemarkkinoiden viivästetyt tuotot ei selitä.

Taulukosta 9 nähdään, että suurimpien osakemarkkinoiden residuaalien välinen korrelaatio on korkea, mikä saattaa vaikeuttaa varianssikompositiion päätelmiä. Iso-Britannian ja Saksan välinen korrelaatio on korkein (0.767), kun taas Saksan ja Suomen

Taulukko 9. Residuaalien korrelaatiomatriisi tuotoille.

	Iso-Britannia	Saksa	Suomi	Venäjä	Viro	Latvia	Liettua
Iso-Britannia	–						
Saksa	0.767	–					
Suomi	0.578	0.590	–				
Venäjä	0.331	0.285	0.294	–			
Viro	0.116	0.123	0.172	0.145	–		
Latvia	0.036	0.014	0.040	0.033	0.091	–	
Liettua	0.075	0.039	0.042	0.071	0.132	0.063	–

välinen korrelaatio (0.590) on melkein yhtä korkea kuin Iso-Britannian ja Suomen korrelaatio (0.578). Tästä voidaan päätellä, että suurimmat osakemarkkinat olisivat integ-

roituneet keskenään, sillä esimerkiksi Iso-Britannian ja muiden markkinoiden korrelaatio on huomattavasti pienempi. Pienin residuaalien korrelaatio on Saksan ja Latvian välillä (0.014). Näiden tulosten perusteella varianssikomposition järjestyksessä päädytään seuraavaan: Iso-Britannia, Saksa, Suomi, Venäjä, Viro, Latvia ja Liettua.

Taulukossa 10 on raportoitu osakemarkkinoiden 5, 10 ja 15 päivän varianssit prosentteina, jotka kuvaavat, kuinka suuren osan selitettävän osakemarkkinan varianssista kolumnissa olevat markkinat selittävät. Taulukosta nähdään ensinnäkin, että yksikään markkina ei ole täysin eristäytynyt toisista, lukuun ottamatta Iso-Britanniaa, jonka innovaatiota selittävät lähes 100 % sen omasta varianssista. 15 päivän ajanjaksolla Viro, Latvia ja Liettua selittävät omasta varianssistaan noin 85 %, 90 % ja 69 % vastaavasti, kun taas Saksalle, Suomelle ja Venäjälle luvut ovat 41 %, 62 % ja 84 %. Tämä kertoo siitä, että Iso-Britannia ja Latvia vaikuttavat vähiten toisista osakemarkkinoista, kun taas Saksa ja Suomi ovat herkempiä muiden maiden innovaatioille. Taulukosta havaitaan myös, että Iso-Britannian vaikutus muihin osakemarkkinoihin on suurin, sillä FTSE 100 selittää 59 % Saksan varianssista, 29 % Suomen, 15 % Venäjän ja 6 % Viron varianssista. Latviaan ja Liettuaan vaikuttavat eniten Venäjältä ja Virostä tulevat shokit. Saksan innovaatiot puolestaan vaikuttavat eniten Suomeen (9 %), kun taas Suomen vaikutus muiden osakemarkkinoiden varianssiin jää hyvin pieneksi. Venäjä vaikutus muihin osakemarkkinoihin on yllättäen Suomea suurempi, sillä sieltä tuleviin shokkeihin reagoi Viro (7 %), Latvia (3 %) ja Liettua (7 %).

Taulukosta 10 voidaan tutkia lähemmin myös markkinoiden kausaalisuutta. Osakemarkkinoiden välinen kaksisuuntainen kausaalisuus on hyvin vähäistä, mutta yksisuuntainen kausaalisuus on sitäkin ilmeisempää. Tulosten mukaan Iso-Britannialla näyttää olevan dominoiva rooli muihin osakemarkkinoihin nähden ja se on siksi eksogeenisin markkina.

Varianssikompositiosta voi huomata myös, että suurimmat osakemarkkinat ovat integroituneet toisten suurten markkinoiden kanssa enemmän kuin pienempien markkinoiden kanssa. Esimerkiksi Saksan ja Suomen varianssia selittää eniten Iso-Britannia. Myös vastaavasti pienimmät osakemarkkinat, Viro, Latvia ja Liettua, ovat integroituneet keskenään enemmän kuin suurten markkinoiden kanssa. Venäjää voidaan ehkä pitää väliinputoajana, sillä se selittää enemmän pienempien markkinoiden varianssia, mutta vaikuttaa kuitenkin Iso-Britannian innovaatioista. Sijoittajan kannalta tämä tarkoittaa sitä, että hänen kannattaisi sisällyttää portfolioonsa sekä suurten että pienten osakemarkkinoiden arvopapereita.

Taulukko 10. Varianssikompositio.

Selitettävä osakemarkkina	Selittävä osakemarkkina							
	Periodi	Iso-Britannia	Saksa	Suomi	Venäjä	Viro	Latvia	Liettua
Iso-Britannia	5	99.60	0.15	0.06	0.01	0.06	0.10	0.02
	10	99.45	0.15	0.08	0.03	0.10	0.18	0.02
	15	99.43	0.16	0.08	0.03	0.10	0.18	0.02
Saksa	5	57.72	42.06	0.03	0.02	0.02	0.08	0.08
	10	58.38	41.25	0.02	0.02	0.01	0.14	0.18
	15	58.57	41.00	0.02	0.02	0.01	0.16	0.21
Suomi	5	28.45	7.95	63.30	0.02	0.09	0.03	0.15
	10	28.77	8.71	62.11	0.02	0.15	0.03	0.20
	15	28.78	9.01	61.76	0.03	0.16	0.02	0.24
Venäjä	5	13.42	0.51	0.01	85.95	0.01	0.07	0.03
	10	14.42	0.58	0.01	84.80	0.01	0.16	0.02
	15	14.79	0.59	0.01	84.35	0.01	0.22	0.02
Viro	5	5.27	0.88	0.11	6.65	87.02	0.02	0.04
	10	6.07	1.11	0.09	7.36	85.25	0.04	0.08
	15	6.18	1.21	0.08	7.44	84.96	0.03	0.11
Latvia	5	0.91	0.02	0.02	1.72	2.99	94.33	0.01
	10	1.20	0.10	0.01	2.51	4.66	91.51	0.01
	15	1.25	0.17	0.01	2.76	6.07	89.70	0.03
Liettua	5	1.97	0.24	0.04	4.66	12.10	0.93	80.05
	10	2.77	0.34	0.04	6.55	16.66	0.94	72.71
	15	2.95	0.43	0.05	7.11	19.25	0.74	69.48

Iso-Britannian, Saksan, Suomen, Venäjän, Viron, Latvian ja Liettuan reaktioita toistensa indekseihin, kun ne muuttuvat yhden keskihajontayksikön, on tutkittu lähemmin generalisoitujen impulssivastefunktioiden avulla (Ks. liitteet 4–10). Impulssianalyysi on tehty käyttäen tuottoindeksejä eikä hintaindeksejä, sillä tuottoindeksit kuvaavat paremmin ja yhdenvertaisemmin osakemarkkinoiden reaktioita. Funktioista huomataan ensinnäkin, että shokkien kesto on pitkä, sillä osakeindeksit eivät palaudu heti lähtötasoiheen. Toisaalta reaktiot ovat kuitenkin hyvin pieniä. Merkityksellisenä reaktiona voidaan pitää niitä, jotka ylittävät 0.20 keskihajontayksikköä (Nielsson 2007: 20). Tuloksista voidaan huomata, että yhdenkään osakemarkkinan reaktiot eivät ole merkityksellisiä 20 päivän

aikana, jos käytetään edellä mainittua rajoitetta. Suomen reaktio Iso-Britannian ja Saksan shokkeihin on korkein (n. 0.013), kun markkinoiden reaktioita niiden omiin shokkeihin ei oteta huomioon. Tämän lisäksi Saksa reagoi jonkin verran Iso-Britanniasta ja Suomesta tuleviin shokkeihin. Venäjän, Viron, Latvian ja Liettuan indeksimuutokset eivät aiheuta reaktioita muissa osakemarkkinoissa eikä niillä ole suurta vaikutusta myöskään toisiinsa. Useimmista funktioista huomataan myös, että shokin siirtyminen toisen osakemarkkinan indeksiin tapahtuu noin neljän tai viiden päivän kuluttua. Voimakkain reaktio on ohi jo parissa päivässä, jos jokin osakemarkkina yleensä reagoi toiseen markkinaan. Tästä voimme päätellä, että informaatio välittyy Iso-Britannian, Saksan, Suomen, Venäjän, Viron, Latvian ja Liettuan välillä tehokkaasti.

8. LOPPUPÄÄTELMÄT

Monet tutkimukset ovat osoittaneet, että osakemarkkinaintegraatio on lisääntynyt. Integroitumisen syinä ovat olleet mm. kaupankäynnin esteiden purku, teknologia ja erilaiset taloudelliset yhteistyökuviot maiden välillä. Integraatio on tuonut mukanaan lukuisia hyötyjä, mutta sen haittapuolena voidaan pitää sitä, että sijoittajan hyöty kansainvälisestä hajauttamisesta on alentunut, sillä osakemarkkinoiden välinen korrelaatio on kasvanut integraation myötä.

Tutkielman tarkoitus oli selvittää, ovatko Iso-Britannian, Saksan, Suomen, Venäjän, Viron, Latvian ja Liettuan osakemarkkinat yhteisintegroituneet ja jos ovat, niin miten tämä vaikuttaa kansainvälisen hajauttamisen kannattavuuteen. Kyseiset osakemarkkinat tutkielmaan valittiin siksi, että Itä-Euroopan osakemarkkinoiden kontribuutiota integraatioon on tutkittu vähemmän. Iso-Britannia ja Saksa valittiin tutkimukseen, koska ne antavat paremman kuvan osakemarkkinoiden välisestä integraatiosta. Osakemarkkinaintegraatiota tutkittiin sekä pitkällä että lyhyellä aikavälillä. Pitkän aikavälin integraatiota tutkittiin mm. etsimällä yhteisintegroituneita vektoreita Johansenin menetelmän avulla. Lyhyen aikavälin dynamiikkaa tutkittiin puolestaan Granger- kausaalisuustestillä ja impulssivastefunktioilla. Integraation tutkiminen on tärkeää, jotta sijoittajat pystyisivät hyötymään maantieteellisestä hajauttamisesta.

Alussa jokaisen osakemarkkinan aikasarjojen huomattiin olevan integroituneita astetta $I(1)$. Tämän vuoksi oli perusteltua jatkaa testausta yhteisintegroituvuudesta. Aikasarjojen sama integroituneisuusaste helpotti myös jatkoanalyysiä ja teki tuloksista osittain luotettavammat. Tulosten mukaan yhteisintegroituneita vektoreita löydettiin ainoastaan yksi. Tämä tarkoittaa sitä, että Iso-Britannia, Saksa, Suomi, Venäjä, Viro, Latvia ja Liettua jakavat yhden stokastisen trendin pitkällä aikavälillä eli kansainvälinen hajauttaminen ei välttämättä olisi kannattavaa. Kun tuloksia verrataan aikaisemmin tehtyihin tutkimuksiin, huomataan kuitenkin, että yhteisintegroituneita vektoreita voi olla esimerkiksi lähemmäs kymmenen. Täten integroituneisuus kyseisten osakemarkkinoiden välillä ei ole kovin vahvaa ja sijoittajan näkökulmasta kansainvälinen hajauttaminen on yhä perusteltua.

Iso-Britannian, Saksan, Suomen, Venäjän, Viron, Latvian ja Liettuan osakemarkkinoiden integraatiosta voidaan yleisesti todeta, että kehittyneet osakemarkkinat ovat integroituneet keskenään enemmän kuin kehittyvien osakemarkkinoiden kanssa. Sama pätee toisin päin, sillä Venäjä, Viro, Latvia ja Liettua ovat integroituneet keskenään enemmän

kuin kehittyvien markkinoiden kanssa. Näin ollen innovaatiot eivät kulkeudu kovin herkästi kehittyviltä osakemarkkinoilta kehittyville. Sijoittajan kannalta tämä tarkoittaa sitä, että hänen kannattaisi sisällyttää portfolioonsa sekä suurten että pienten osakemarkkinoiden arvopapereita, sillä näiden kahden ryhmän markkinoilla on keskenään matala korrelaatio.

Granger- kausaalisuustestin mukaan yksikään osakemarkkinoista ei ollut täysin riippumaton toisista markkinoista. Osakemarkkinoiden joukosta erottui kuitenkin selvästi dominoivat markkinat, joita olivat Iso-Britannia, Saksa ja Venäjä. Venäjä dominoi lähinnä Baltian maita ja nousi siksi dominoivaksi, kun taas Iso-Britannia dominoi kehittyneitä markkinoita. Sitä, miksi kehittyvät ja kehittyneet markkinat näyttävät olevan integroituneita enemmän keskenään kuin toistensa kanssa, ei varsinaisesti tässä tutkielmassa tutkittu. Syinä kuitenkin voitaisiin pitää esimerkiksi kaupankäynnin rajoitteiden purkamista ja teknologian kehittymistä, mikä on ollut kehittyneissä maissa ehkä voimakkaampaa kuin kehittyvissä maissa.

Tutkielmassa haasteeksi nousi osakemarkkinaindeksien valinta. Iso-Britannia, Saksa, Suomi, Venäjä, Viro, Latvia ja Liettua ovat hyvin erilaisia osakemarkkinoita ja täten samankaltaisia indeksejä oli vaikea löytää kyseisiltä markkinoilta. Tutkimusperiodi rajoitti myös sitä, että Latvian ja Liettuan osalta ei voitu käyttää OMX Groupin indeksejä, vaan päädyttiin valitsemaan Nomura pankin ylläpitämiä indeksejä. Muun muassa Esa Mangeloa, joka kirjoitti väitöskirjansa Pohjoismaiden integroitumisesta, kommentoi indeksivalintaa seuraavasti:

”...pääasiallisena aineistona tutkimuksissa, on totuttu käyttämään kokonaisindeksejä (kuten HEX-yleisindeksi Suomessa). Kun näitä yleisindeksejä sitten käytetään kansainvälisissä vertailuissa, jää huomioimatta tärkeitä periaatteellisia ongelmia. Kunkin yleisindeksin muodostamismenetelmät, ja erityisesti toimialojen painorakenteet, eroavat toisistaan ratkaisevasti. Tutkimuskohteena ei siten olekaan kansallisia osakemarkkinoita, vaan pikemminkin erilaisia toimialoja ja teknisiä indeksien laskentakäytäntöjä.”

Indeksien valinnan jäädessä ongelmalliseksi, tutkimuksen pohjalta voidaan kuitenkin todeta, että heikon yhteisintegroituvuuden vuoksi sijoittajat hyötyvät edelleen kansainvälisestä hajauttamisesta. Hajauttaminen on kuitenkin haasteellisempaa kuin aikaisemmin globalisaation vuoksi ja siksi osakemarkkinaintegraation tutkiminen on jatkossakin tärkeää.

LÄHDELUETTELO

- Agmon, T. (1972). The Relation among Equity Markets: A Study of Share Price Co-movement in the United States, United Kingdom, Germany and Japan. *Journal of Finance* 27:4, 839–855.
- Amadi, A. (2004). Equity Home Bias: A Disappearing Phenomenon [online]. Working paper. [cited 2008-07-09]. Saatavilla: <<http://ssrn.com/abstract=540662>>.
- Bekaert, H. & C. Harvey (2002). Emerging Markets Finance. *Journal of Empirical Finance* 10:1, 2–55.
- Bekaert, H., Harvey, C. & R. Lumsdaine (2001). Dating the Integration of World Equity Markets. *Journal of Financial Economics* 65:2, 203–247.
- Bodie, Z., Kane, A. & A.J. Marcus (2002). *Investments*. International edition. New York etc.: The McGraw-Hill Inc.
- Brooks, C. (2002). *Introductory Econometrics for Finance*. Cambridge: Cambridge University press.
- Chen, G-M., Firth, M. & O. Rui (2002). Stock Market Linkages: Evidence from Latin America. *Journal of Banking and Finance* 26, 1113–1141.
- Cooper, I. & E. Kaplanis (1994). The Implications of the Home Bias in Equity Portfolios. *Business Strategy review* 5:2, 41–53.
- Copeland, T.E. & J.F. Weston (1983). *Financial Theory and Corporate Policy*. Second edition. Addison- Wesley Publishing Company Inc.
- Dickinson, D.G. (2000). Stock Market Integration and Macroeconomic Fundamentals: An Empirical Analysis. *Applied Financial Economics* 10, 261–276.
- Di Noia, C. (2001). Competition and Integration among Stock Exchanges in Europe: Network Effects, Implicit Mergers and Remote Access. *European Financial Management* 7:1, 39–72.

- Engle, R.F., Ito, T. & W.L. Lin (1990). Meteor Shower or Heat Waves? Heteroskedastic Intra-daily Volatility in the Foreign Exchange Market. *Econometrica* 58:3, 525–542.
- Errunza, V., Hogan, K. & M-W. Hung (1999). Can the Gains from International Diversification Be Achieved without Trading Abroad? *The Journal of Finance* 54:6, 2075–2107.
- Fama, E.F (1970). Efficient Capital Markets. *A Review of Theory and Empirical Work*. *The Journal of Finance* 25:2, 383–417.
- Friedman, J. & Y. Shachmurove (1997). Co-movements of Major European Community Stock Markets: A Vector Autoregression Analysis. *Global Finance Journal* 8:2, 257–277.
- Friedman, J. & Y. Shachmurove (2005). *European Stock Market Dynamics before and after the Introduction of the Euro* [online]. PIER Working paper No 05–028. [cited 2007-11-19]. Saatavilla: <<http://ssrn.com/abstract=846317>>.
- French, K.R. & J.M. Poterba (1991). Investor Diversification and International Equity Markets. *American Economic Review* 81:2, 222–226.
- Gjerde, Ø. & F. Sættem (1995). Linkages among European and World Stock Markets. *The European Journal of Finance* 1, 165–179.
- Griffin, J.M. & A.G. Karolyi (1998). Another Look at the Role of the Industrial Structure of Markets for International Diversification Strategies. *Journal of Financial Economics* 50, 351–373.
- Grinblatt M. & M. Keloharju (2001). How Distance, Language, and Culture Influence Stockholdings and Trades. *The Journal of Finance* 56:3, 1053–1074.
- Grubel, H. (1968). Internationally Diversified Portfolios: Welfare Gains and Capital Flows. *American Economic Review* 58:5, 1299–1314.
- Harris, R. (1995). *Cointegration Analysis in Econometric Modelling*. London etc.: Prentice Hall/Harvester Wheatsheaf.

- Hill, R.C., Griffiths, W.E. & G.G. Judge (2001). *Undergraduate Econometrics*. 2. painos. New York etc.: John Wiley & Sons Inc.
- Jorion, P. (1989). Asset Allocation with Hedged and Unhedged Foreign Stocks and Bonds. *The Journal of Portfolio Management* 15:4, 49–54.
- Karlsson, A. & L. Norden (2004): Home Sweet Home: Home Bias and International Diversification Among Individual Investors. EFA 2004 Maastricht Meetings Paper No. 3363. Saatavilla: <<http://ssrn.com/abstract=559947>>.
- Kilka, M. & M. Weber (2000). Home Bias in International Stock Return Expectations. *Journal of Psychology & Financial Markets* 1:3/4, 176–192.
- Koch, P.D. & T.W. Koch (1991). Evolution in Dynamic Linkages across Daily National Stock Indexes. *Journal of International Money and Finance* 10, 231–251.
- Koskenkylä, H. (2002). *Suomen rahoitusmarkkinat*. Vammalan kirjapaino Oy: Vammala.
- Liljeblom, E., A. Löflund & S. Krokfors (1997). The Benefits from International Diversification for Nordic Investors. *Journal of Banking & Finance* 21:4, 469–490.
- Madura, J. & A.L. Tucker (1992). Hedging International Stock Portfolios: Lessons from the 1987 Crash. *Journal of Portfolio Management* 18: 3, 69–73.
- Malkamäki, M. (1992). Cointegration and Causality of Stock Markets in Two Small Open Economies and Their Major Trading Partner Nations. *Bank of Finland Discussion Papers* 16/92.
- Malkamäki, M., Martikainen, T., Perttunen, J. & V. Puttonen (1993). On the Causality and Co-movements of Scandinavian Stock Market Returns. *Scandinavian Journal of Management* 9:1, 67–76.
- Mangelöja, E. (2001). Nordic Stock Market Integration. *Kansantaloudellinen aikakauskirja* 4/2001, 595–597.

- Markowitz, H. (1991). *Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments*. 2. painos. Blackwell Publishing: Oxford.
- Mathur, I. & V. Subrahmanyam (1990). Interdependencies among the Nordic and U.S. Stock Markets. *Scandinavian Journal of Economics* 92:4, 587–597.
- Nielsson, U. (2007). Interdependence of Nordic and Baltic Stock Markets. *Baltic Journal of Economics* 6:2, 9–27.
- Nikkinen, J., Rothovius, T. & P. Sahlström (2002). *Arvopaperi sijoittaminen*. Werner Söderström Oy: Vantaa.
- Patev, P. & N. Kanaryan (2006). Stock Market Crisis and Portfolio Diversification in Central and Eastern Europe. *Managerial Finance* 32:5, 415–432.
- Roll, R. (1992). Industrial Structure and the Comparative Behaviour of International Stock Market Indices. *The Journal of Finance* 47:1, 3–41
- Solnik, B.H. (1974). Why not Diversify Internationally Rather than Domestically? *Financial Analyst Journal* 30, 48–54.
- Stanislav, A. (2005). A Ten-year Retrospection of The Behaviour of Russian Stock Returns. *Siirtymätalouksien tutkimuslaitoksen keskustelunaloite 9/2005*. Suomen Pankki.
- Suomen pörssisäätiö (2005). Kotitalouksien säästämistutkimus 2005 [online]. Helsinki: Suomen pörssisäätiö. Saatavilla:
<[http:// www.porssisaatio.fi /default.aspx?path=4;162;191&id=6047](http://www.porssisaatio.fi/default.aspx?path=4;162;191&id=6047)>.
- Taylor, M.P. & I. Tonks (1989). The Internationalisation of Stock Markets and the Abolition of U.K. Exchange Control. *The Review of Economics and Statistics* 7:2, 332–336.
- Vaihekoski, M. (2002). *Excel ja Rahoitusalan sovellukset*. 1. painos. Vantaa: WSOY.
- Yang, J., Min, I. & Q. Li (2003). European Stock Market Integration: Does EMU Matter? *Journal of Business Finance & Accounting* 30:9, 1253–1276.

LIITE 1. Logaritmisten tuottosarjojen korrelaatio.

	Iso-Britannia	Saksa	Suomi	Venäjä	Viro	Latvia	Liettua
Iso-Britannia	–						
Saksa	0.748	–					
Suomi	0.607	0.598	–				
Venäjä	0.329	0.297	0.302	–			
Viro	0.141	0.134	0.181	0.174	–		
Latvia	0.032	0.026	0.049	0.062	0.112	–	
Liettua	0.050	0.042	0.039	0.092	0.175	0.107	–

LIITE 2. Grangerin kausaalisuudesta hintasarjoille.

Selitettävä	Selittävä osakemarkkina						
	Iso-Britannia	Saksa	Suomi	Venäjä	Viro	Latvia	Liettua
Iso-Britannia	–	1.80	0.93	0.71	0.98	0.55	0.83
Saksa	2.35*	–	0.81	1.25	1.08	0.97	1.77
Suomi	4.37*	7.32*	–	0.45	0.42	0.44	0.98
Venäjä	1.50	0.96	0.23	–	1.30	1.15	1.60
Viro	4.20*	5.41*	1.42	5.95*	–	1.11	2.99*
Latvia	1.58	1.42	0.70	3.38*	7.19*	–	2.33*
Liettua	3.11*	2.62*	0.81	7.01*	10.83*	2.94*	–

* Tilastollisesti merkittävä 5 % merkitsevyytasolla, H_0 ”X ei aiheuta Y:tä” hylätään.

LIITE 3. Pörssien aukioloajat.

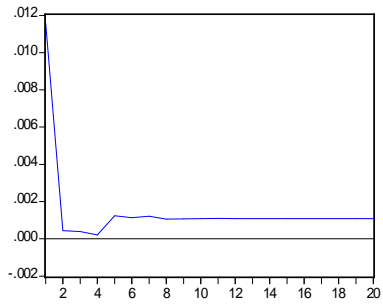
Osakemarkkina	Paikallinen aika	Greenwich Mean Time
Iso- Britannia	08.00-16.30 WET	08.00-16.30
Saksa	09.00-17.30 CET	08.00-16.30
Suomi	10.00-18.30 EET	08.00-16.30
Venäjä	10.30-18.00 MSK	07.30-15.00
Viro	10.00-14.00 EET	08.00-12.00
Latvia	10.00-14.00 EET	08.00-12.00
Liettua	10.00-14.00 EET	08.00-12.00

Lähde: www.fese.be (Federation of European Securities Exchanges)

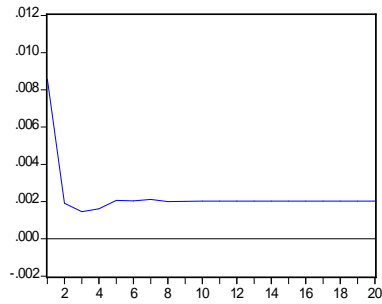
LIITE 4. Impulssivastefunktio Iso-Britannialle.

Response to Generalized One S.D. Innovations

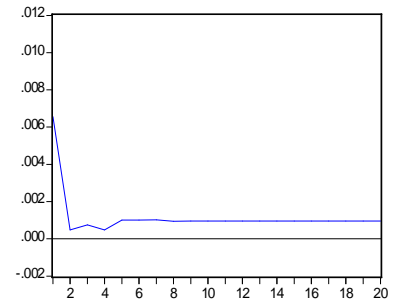
Iso-Britannian reaktio Iso-Britanniaan



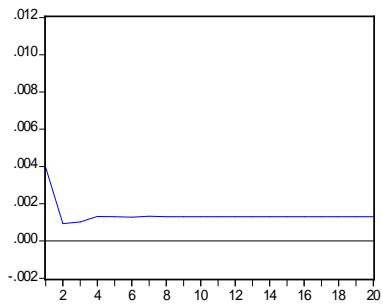
Iso-Britannian reaktio Saksaan



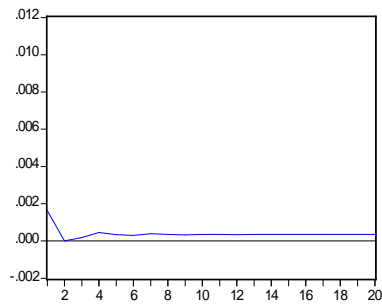
Iso-Britannian reaktio Suomeen



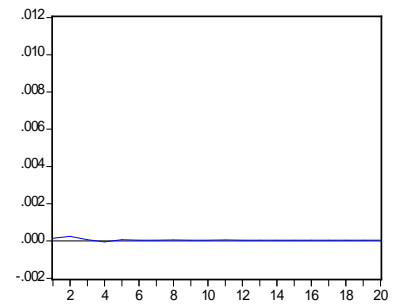
Iso-Britannian reaktio Venäjään



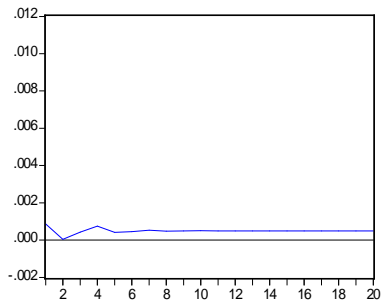
Iso-Britannian reaktio Veroon



Iso-Britannian reaktio Latviaan

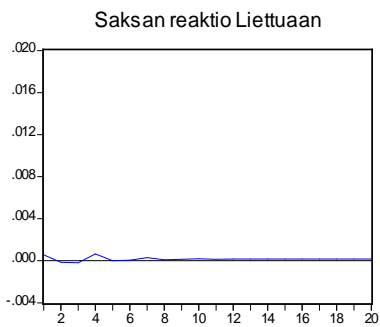
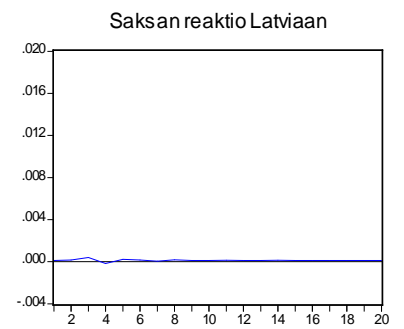
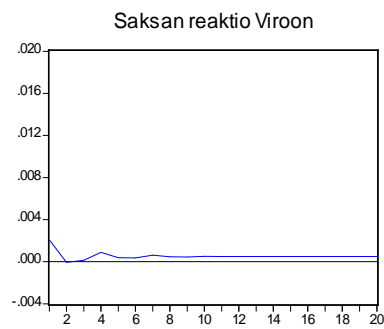
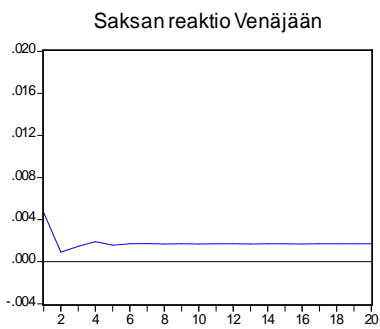
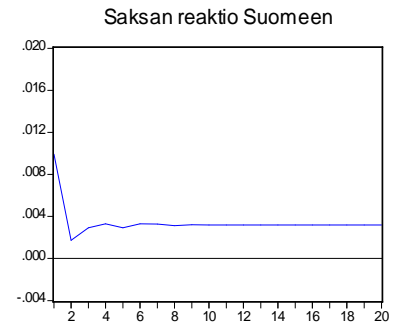
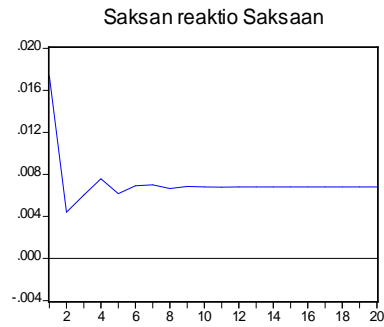
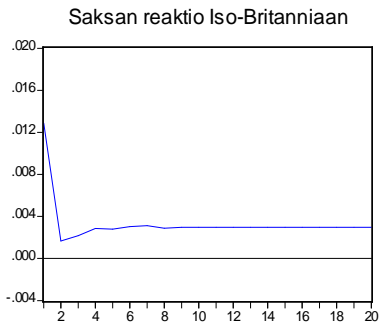


Iso-Britannian reaktio Liettuaan



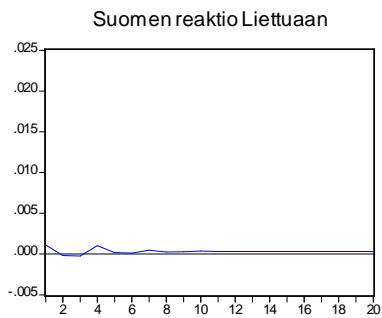
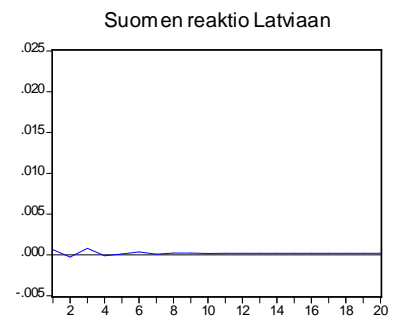
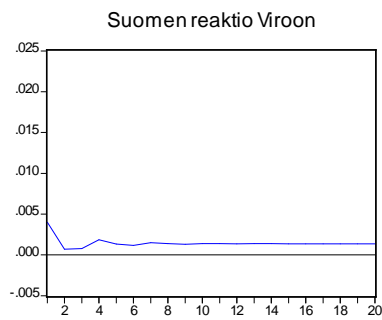
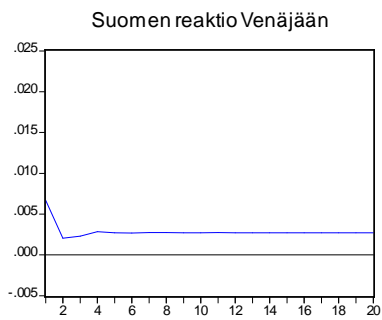
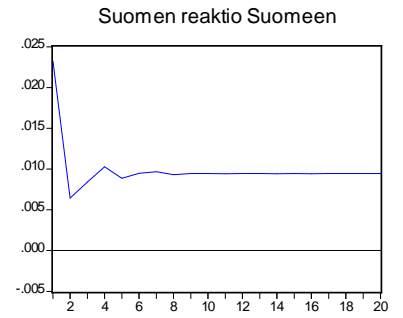
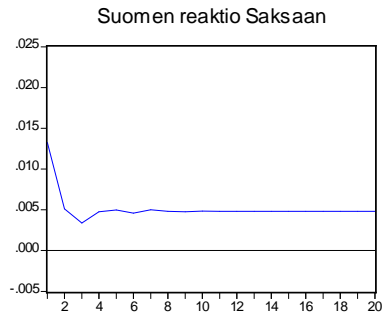
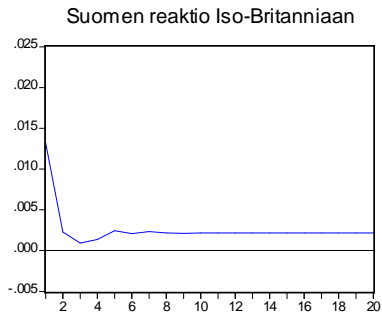
LIITE 5. Impulssivastefunktio Saksalle.

Response to Generalized One S.D. Innovations



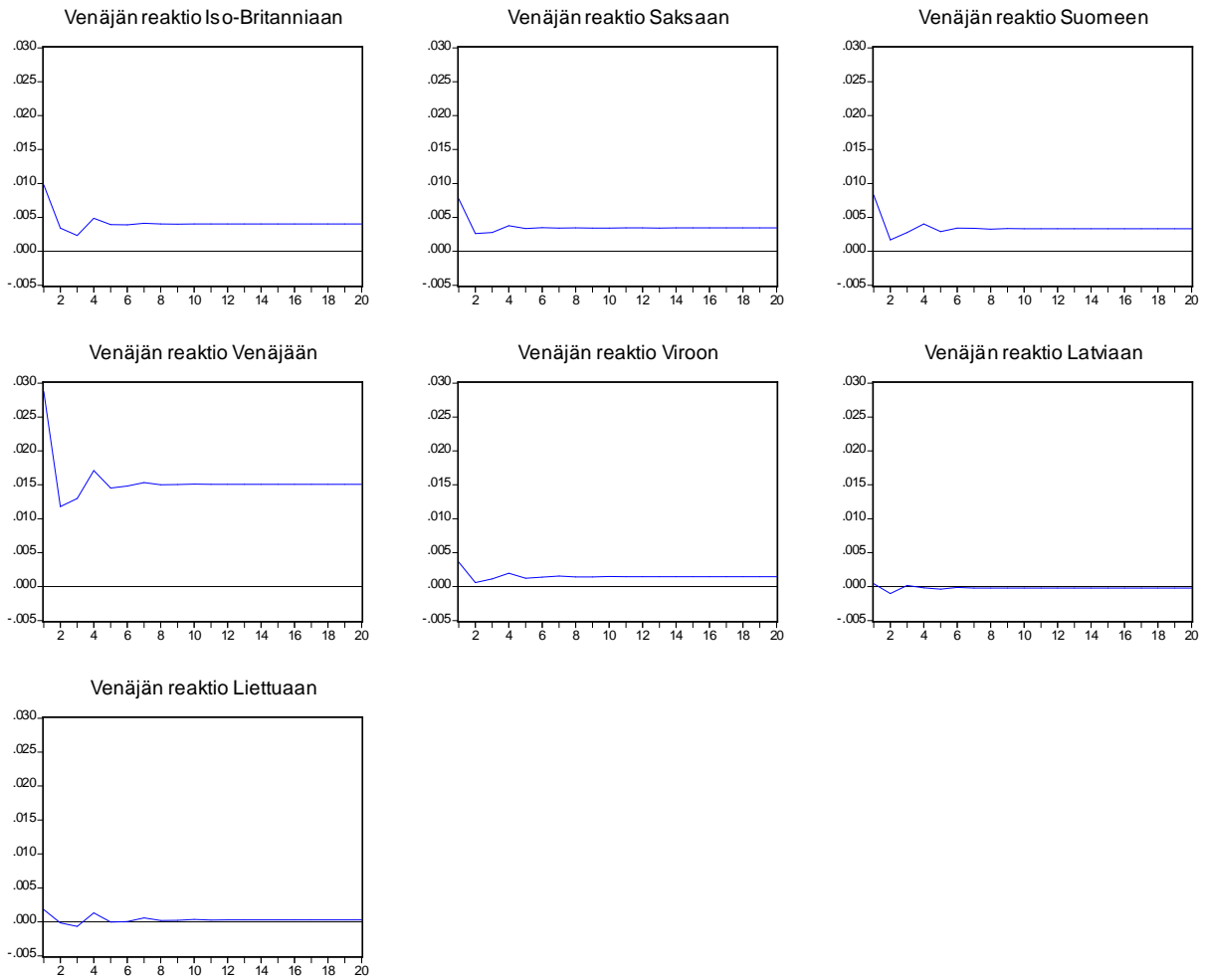
LIITE 6. Impulssivastefunktio Suomelle.

Response to Generalized One S.D. Innovations



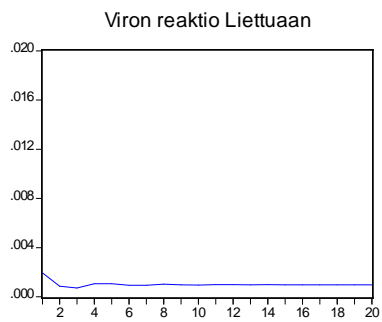
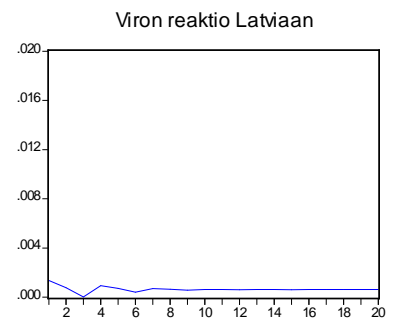
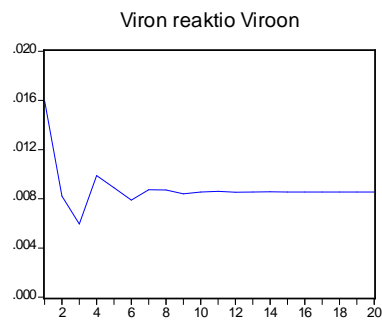
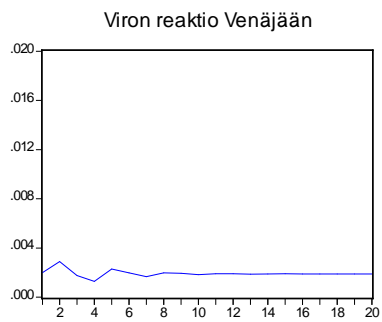
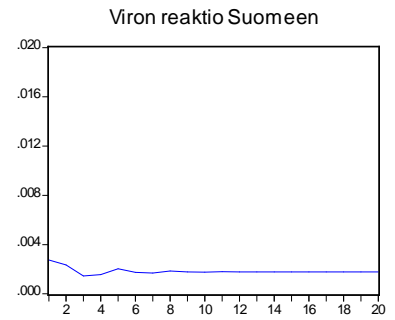
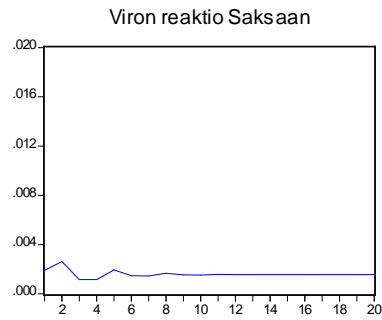
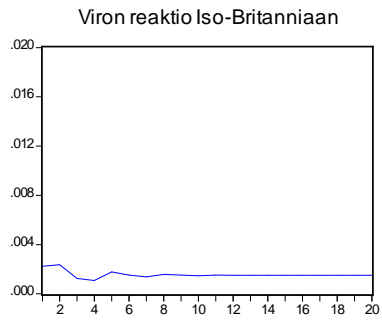
LIITE 7. Impulssivastefunktio Venäjälle.

Response to Generalized One S.D. Innovations



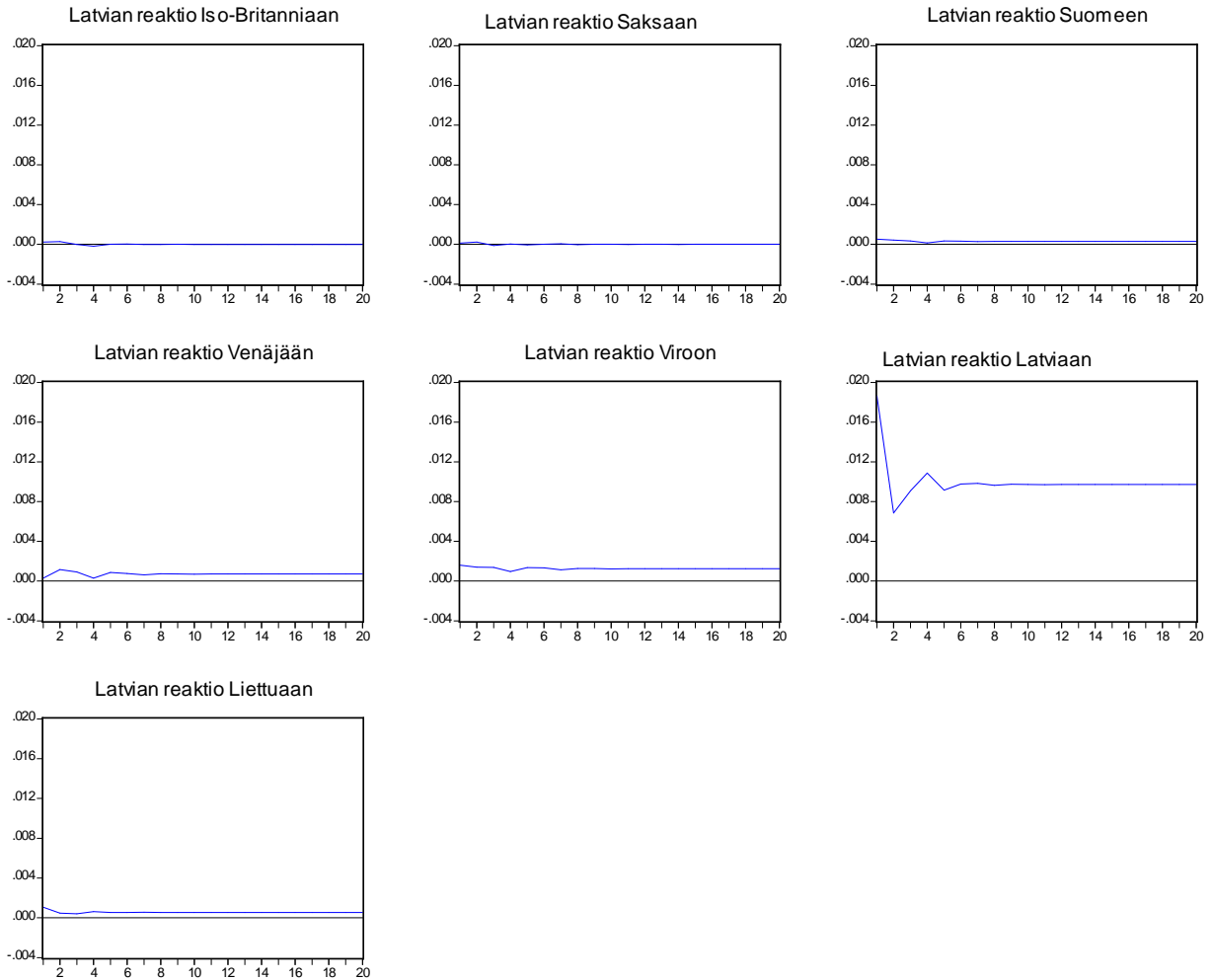
LIITE 8. Impulssivastefunktio Virolle.

Response to Generalized One S.D. Innovations



LIITE 9. Impulssivastefunktio Latvialle.

Response to Generalized One S.D. Innovations



LIITE 10. Impulssivastefunktio Liettualle.

Response to Generalized One S.D. Innovations

