

LAPPEENRANNAN TEKNILLINEN YLIOPISTO

Kauppätieteellinen tiedekunta

Talouden ja yritys juridiikan laitos

Rahoitus



18.12.2007

**OSAKETUOTTOINDEKSIEN VÄLISET KORRELAATIOT
ERI MAIDEN JA MARKKINA-ALUEIDEN VÄLILLÄ**

Kandidaatin tutkielma
Janne Kekki, 0297634

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	2
	1.1 Taustaa	2
	1.2 Tavoitteet.....	3
	1.3 Rakenne.....	4
2	TEORIATAUSTA.....	5
	2.1 Moderni portfolioteoria.....	5
	2.2 Kansainvälisen hajautus	6
	2.3 Home asset bias.....	7
	2.4 Katettu korkopariteetti.....	9
	2.5 Korrelaatio.....	10
3	TUTKIMUSAINEISTO	12
4	TULOKSET.....	14
	4.1 Kuvailevat tunnusluvut	14
	4.2 Maiden osaketuottoindeksien väliset korrelaatiot.....	16
	4.3 Markkina-alueiden osaketuottoindeksien väliset korrelaatiot.....	20
	4.4 Katettu korkopariteetti maiden välisissä osaketuotoissa.....	25
5	JOHTOPÄÄTÖKSET JA YHTEENVETO	27
	LÄHTEET	29
	LIITTEET	33

1 JOHDANTO

Maailman osakemarkkinoiden tuottoindeksien välisiä yhteisvaihteluita on tutkittu rahoituksen parissa jo erittäin kauan. Kiinnostuksen herätti vuonna 1987 tapahtunut Black Monday. Kyseinen tapahtuma kesti useita päiviä, mutta nimensä mukaan maanantaina 19. lokakuuta osakekurssit romahtivat Yhdysvaltojen pörssissä dramaattisesti. Esimerkiksi Dow Jones Industrial menetti jopa 22 prosenttia arvostaan yhdessä päivässä. Vaikutukset levisivät ympäri maailmaa ennennäkemättömän nopeasti aiheuttaen lähes kaikkien maailman osaketuottoindeksien arvojen romahtamisen samanaikaisesti. Kyseinen tapahtuma osoitti sen, että maailman osakemarkkinat olivat integroituneita, ja kuinka voimakkaasti yhden markkina-alueen kriisi saattoi vaikuttaa koko muuhun maailmaan.

1.1 Taustaa

Markkina-alueiden ja maiden osaketuottoindeksien välisiä yhteisvaihteluita on tutkittu pääosin siten, että on tutkittu kahden eri maan tai alueen välisiä yhteisvaihteluita. Erittäin monet tutkimukset liittyvät juuri Yhdysvaltojen osakemarkkinoiden ja jonkin muun suuren maan tai markkina-alueen välisten korrelaatioiden selvittämiseen. Esimerkiksi Baur ja Jung (2006) tutkivat Yhdysvaltojen ja Saksan osakekurssien välisiä yhteyksiä. Egsted ja Tanggaard (2004) sen sijaan tutkivat Yhdysvaltojen ja Iso-Britannian osakemarkkinoiden välisiä yhteisvaihteluita. Usein myös maanosien väliset vertailut ovat tutkimusten kohteena. Näissä tutkimuksissa kehittyvät markkinat, kuten Lähi-Itä ja Kauko-Itä ovat saaneet erityisen paljon huomiota.

Suurien kriisien aikana markkinat ovat taipuvaisia suuremmalle yhteisvaihtelulle kuin niin sanottujen hyvien ja normaalien aikojen vallitessa. Kriisien aikana esimerkiksi sijoittajien paniikki leviää nopeasti maasta toiseen, vaikka kyseessä olisi maakohtainen kriisi ja vaikka markkinat olisivat rakenteeltaan erilaisia, kokoisia tai sijainniltaan poikkeavia. Tätä paniikkia kutsutaan yleisesti ”contagioniksi”, joka suoraan käännettynä tarkoittaa pelon tarttumista. Päinvastainen tilanne, jossa niin sanotut hyvät uutiset leviävät, ei aiheuta markkinoiden välille yhtä suurta yhteisvaihtelua. Antel (2004)

Aikaisempien tutkimusten mukaan, kuten Heston ja Rowenhorst (1994) osoittivat, että maakohtaiset tekijät vaikuttavat enemmän osakekurssien volatilitettiin ja tuotto-tasoon kuin teollisuuden tekijät. Kyseisen tutkimuksen valossa monipuolisella kansainvälisellä hajauttamisella lukuisille eri markkinoille saavutetaan parempi riski-tuottosuhde kuin hajauttamalla kotimaanmarkkinoilla eri teollisuuden aloille. Edelleen, jos maailman osakemarkkinat olisivat erittäin integroituneita, ei kansainvälisellä hajautuksella saavutettaisi hajautushyötyjä, ja näin ollen eri maiden ja alueiden osakekurssien tulisi korreloida voimakkaasti keskenään. Beakert et al. (2005).

1.2 Tavoitteet

Tutkijat ovat kehittäneet lukuisia testejä markkinoiden välisen yhteisvaihtelun voimakkuuden testaamiseen. Perusmenetelmä, joka perustuu markkinoiden välisten korrelaatioiden analysoimiseen, tarjoaa erittäin helpon tavan lähestyä markkinoiden välistä yhteisvaihtelua. Korrelaatioanalyysi soveltuu parhaiten lyhyiden aikajänteiden yhteisvaihteluiden tutkimiseen. On olemassa myös lukuisia monimutkaisempia menetelmiä, joiden avulla voidaan tutkia pitkän aikavälin yhteisvaihteluita. Antel (2004). Tässä tutkielmassa käytetään perinteistä korrelaatioanalyysiä markkinoiden välisten yhteisvaihteluiden voimakkuuksien mittaamiseen sekä pyritään selvittämään kuinka voimakkaita osaketuottoindeksien väliset korrelaatiot ovat eri ajanjaksoilla ja kuinka paljon korrelaatiot vaihtelevat riippuen tarkasteluajankohdasta. Tutkielmassa pyritään myös selvittämään esiintyykö osakemarkkinoilla samankaltainen katettu pariteetti-ilmiö kuin valuuttojen välisissä koroissa.

Korrelaatioiden avulla voidaan tutkia ja selvittää, mitkä maat ja markkinat tarjoavat sijoittajille hajautushyötyjä alhaisten keskinäisten korrelaatioidensa ansiosta. Analyysissä käytetään Morgan Stanley Capital Internationalin (MSCI) sekä Datasream Financialin julkaisemia kuukausitason osaketuottoindeksejä aikaväliltä 1.10.1997 - 1.10.2007. Tarkasteluajanjakson välisiä korrelaatioita tutkitaan koko kymmenen vuoden aikajänteellä sekä kolmella osaperiodilla.

1.3 Rakenne

Tutkielma etenee seuraavasti: Luvussa 2 perehdytään moderniin portfolioteoriaan, kansainvälisen hajautuksen teoriaan, home asset biasiin, katettuun korko pariteettiin ja korrelaatioon. Luku 3 käsittelee dataa ja tutkimusmenetelmiä. Luvussa 4 esitellään tutkimuksen keskeisimmät havainnot ja tulokset. Viimeisenä 5. luvussa esitetään johdopäätökset ja yhteenveto sekä suositellaan mahdollisten jatkotutkimuksien aiheita.

2 TEORIATAUSTA

2.1 Moderni portfolioteoria

Sijoittaja on mahdollisuus sijoittaa varansa lukuisiin erilaisiin sijoituskohteisiin. Sijoituskohteiden yhdistelmästä käytetään nimitystä sijoitusportfolio. Tarkastelun helpottamiseksi tässä tutkielmassa sijoitusportfolion oletetaan koostuvan ainoastaan julkisen kaupankäynnin kohteena olevista osakkeista. Portfolion odotettu tuotto voidaan laskea monella tavalla, mutta yksinkertaisimmillaan se saadaan laskemalla portfolioissa olevien yksittäisten osakkeiden odotettujen tuottojen keskiarvo sijoitusosuuksilla painotettuna. Erittäin oleellinen asia sijoittajan kannalta on myös se, kuinka suuresti odotetut tuotot poikkeavat odotetusta painotetusta keskiarvosta. Tätä poikkeamaa mitataan keskihajonnalla eli volatilitteetilla (σ). Osakeportfolion tuoton varianssi (σ^2) saadaan laskemalla yhteen kaikkien portfolioissa olevien yksittäisten osakkeiden tuottojen varianssit, jotka painotetaan sijoitusosuuksien neliöillä, sekä parittaiset osake-tuottojen kovarianssit, jotka painotetaan sijoitusosuuksien tuotoilla. Niskanen & Niskanen (2000).

Hajautuksen päätarkoitus ei ole sijoittaa mahdollisimman moneen eri sijoituskohteeseen, sen sijaan tarkoituksena on hajauttaa portfolio sijoittamalla kohteisiin joiden tuottojen välinen korrelaatio eli yhteisvaihtelu on mahdollisimman vähäistä. Tilanne olisi ihanteellinen, jos portfolio olisi mahdollista hajauttaa sijoituskohteisiin, joiden tuotot vaihtelevat täysin vastakkaisiin suuntiin. Todellisuudessa tämä ei kuitenkaan ole mahdollista, sillä jokainen sijoituskohde sisältää sekä hajautettavissa olevaa riskiä sekä systemaattista riskiä. Portfolion systemaattista riskiä ei voida poistaa hajauttamalla, mutta sitä voidaan pienentää sijoittamalla kansainvälisesti. Elton et al. (2007)

Modernin portfolioteorian kehittäjänä tunnettu Markowitz (1952), piti sijoittajan keskeisimpänä ongelmana portfolion muodostamisessa sopivan tuotto-varianssi suhteen valintaa. Portfolioteoria olettaa, että kaikki sijoittajat toimivat odotusarvo-varianssisäännön mukaan, jolloin he tehdessään valintoja eri sijoituskohteiden välillä arvostavat korkeampaa odotettua tuottoa, mutta karttavat riskiä. Markowitzin teorian mukaan sijoittajalla on mahdollisuus vähentää riskiä luopumatta tuotoista. Ennen

Markowitzia aihetta oli tutkinut Hicks (1935), jonka mukaan sijoittajan tulisi sijoittaa varansa useaan eri sijoituskohteeseen välttääkseen liian suurta riskiä. Markowitz tuli tutkimuksissaan siihen tulokseen, että odotettu tuotto on yhtä kuin portfolion yksittäisten osakkeiden tuottojen yhteenlaskettu painotettu keskiarvo. Varianssi sen sijaan lasketaan osakkeiden painojen sekä osakkeiden kovarianssien avulla.

Teorian mukaan sijoittaja valitsee kahdesta saman tuoton tarjoavasta sijoituskohteesta sen, jonka varianssi on pienempi. Vastaavasti kahdesta saman varianssin omaavasta sijoituskohteesta valitaan se, jonka odotettu tuotto on suurempi. Riskin hajauttaminen perustuu siihen, että lisäämällä portfoliossa olevien sijoituskohteiden lukumäärää, pareittaisten kovarianssitermien lukumäärä kasvaa nopeammin kuin yksittäisiin osakkeisiin liittyvien varianssitermien määrä. Mitä suurempi määrä portfoliossa on osakkeita, sitä pienempi merkitys on yksittäisen osakkeen varianssilla. Elton et al. (2007)

2.2 Kansainvälisen hajautus

Vuonna 1965 Solnik (1965-1974) totesi, että kansainvälisellä hajautuksella voidaan vähentää huomattavasti sijoitusportfolion riskiä. Jo silloin monet tutkimukset osoittivat, että eri maiden osakeindeksien liikkeet ovat lähes riippumattomia toisistaan. Tämä johtuu siitä, että valtakunnalliset osakekurssit ovat usein hyvin riippuvaisia tietyn toimialan menestyksestä ja monessa maassa menestyy eri toimiala. Myös paikallisella valuuttakurssilla on oma roolinsa portfolion riskiin. Muutokset valuuttakursseissa saattavat aiheuttaa suuriakin tappioita kansainväliselle sijoittajalle, mutta toisaalta myös päinvastaiset korrelaatiot valuuttakurssien muutoksissa tuottavat hajautushyötyjä. Elton et al. (2007).

Kansainvälistä hajautusta on tutkittu erittäin paljon ja suurin osa tutkimuksista käsittelee hajautusta Yhdysvaltalaisen sijoittajien kannalta. Esimerkiksi Driessenin ja Laeven (2007) mukaan kansainvälisen hajautuksen hyödyt ovat pieniä Yhdysvaltalaiselle sijoittajalle, mutta pienien kehittyvien maiden sijoittajille on tarjolla suuriakin sijoitushyötyjä globaalista hajauttamisesta. Saman havainnon tekivät myös Bekaert ja Urias (1996). Merkello ja Siriopoulos (1997) saivat selville, että vaikka kansainvälisen in-

tegraation aste kasvaa voimakkaasti, on kansainvälisestä hajautuksesta hyötöä yhä Euroopan markkinoilla.

Kansainvälisen hajautuksen hyödyt perustuvat sen mahdollisuuksiin pienentää sijoitusportfolion kokonaisriskiä luopumatta tuotoista. Tärkein asia kansainvälisessä hajautuksessa on löytää sijoituskohteita, joiden väliset korrelaatiot ovat mahdollisimman pieniä. Sijoittamalla sekä kotimarkkinoihin että kansainvälisesti saavutetaan hajautushyötyjä jopa integroituneessa nykymaailmassa, vaikka kansainvälisen hajautuksen yhteydessä ilmenee edelleen suurempia kaupankäyntikustannuksia ja veroja kuin kotimaisen hajautuksen yhteydessä.

Usein erityisesti pienien maiden institutionaaliset sijoittajat ovat hallituksen toimesta pakotettuja sijoittamaan enemmän kotimaansa markkinoille kuin ulkomaille. Kuitenkin viime vuosikymmenen aikana lukuisat valtiot ovat höllentäneet ulkomaisiin sijoituksiin liittyviä pakotteita, mikä on johtanut kansainvälisten sijoitusten määrän kasvuun. Kuitenkin edelleen lukuisissa maissa, maahan tulevien ja maasta lähtevien pääomien virtoja pyritään kontrolloimaan. Driessen & Laeven (2007)

Kun sijoittaja sijoittaa vieraassa valuutassa noteerattuun arvopaperiin, sijoittajan altistuu myös valuuttariskille. Valuuttariski aiheutuu siitä, että vieraan valuutan arvo voi heikentyä, jolloin sijoittaja menettää osan tuloistaan. Valuuttariskille altistuminen voi myös olla hyvä asia, mikäli portfoliossa olevien ulkomaanvaluuttamääräisten sijoitusten valuuttakurssit korreloivat negatiivisesti keskenään. Tässä tutkimuksessa pyritään selvittämään, kuinka voimakkaasti valuuttakurssien muutokset heijastuvat osaketuottoindeksien arvoihin.

2.3 Home asset bias

Kuten French ja Poterba (1991) aikoinaan totesivat, kansainvälisellä hajautuksella voidaan saavuttaa huomattaviakin etuja, mutta silti suurin osa sijoittajista investoi varansa kotimaanmarkkinoille. Sijoittajat siis uskovat, että kotimaan markkinat tarjoavat parempia tuottoja kuin ulkomaan markkinat. Kyseistä ilmiötä kutsutaan Home asset bias ilmiöksi, jonka johdosta suurin osa yritysten varoista on kotimaisten investoi-

jien hallussa. Esimerkiksi vuonna 1991 maailman suurimpien osakemarkkinoiden kotimaisten sijoittajien omistusosuudet olivat USA:ssa 92,2 %, Japanissa 95,7 %, Iso-Britanniassa 92 %, Saksassa 79 % ja Ranskassa 84,9 %. Kaikkein pessimistisimmät oletukset hajauttamisesta kotimaan markkinoiden ulkopuolelle ovat yhdysvaltalaisilla ja japanilaisilla sijoittajilla.

Home asset bias ilmiötä on tutkittu erittäin paljon eikä sitä vieläkään pystytä täysin selittämään. Aikaisemmissa tutkimuksissa sitä on yritetty selittää muun muassa transaktiokustannuksilla ja ulkomaisten sijoitusten riskisyydellä. Myös informaation saatavuus ja sen kalliimpi hinta ulkomaalaiselle sijoittajalle ovat olleet tutkimuksen kohteena. Lisäksi sijoittajat ovat epävarmoja siitä, muuttavatko vieraan maan viranomaiset sijoituksia koskevia lakeja kesken sijoituskauden. Copeland et al. (2004)

Vaikka ihanteellinen portfolio saataisiinkin rakennettua sijoittamalla kansainvälisesti, sijoittajat ovat taipuvaisia sijoittamaan kotimaisiin kohteisiin, jotka eivät tarjoa parasta tuottoa ja riskin hajauttamista. Cavaglian (2000) mukaan home asset bias aiheutuu siitä, että CAP-mallin (Capital Asset Pricing Model) ehdottama kansainvälisesti hajautettu portfolio eroaa reaali maailman portfolioista. CAP-mallin mukaan, että jokaisen sijoittajan tulisi sijoittaa samaan riskilliseen portfolioon eli markkinaportfolioon. Tutkimustulokset ovat kuitenkin erittäin ristiriitaisia. Monien tutkijoiden mukaan sijoittaja saa suurimman hajautushyödyn sijoittamalla eri toimialojen välille, kuten Cavaglian (2000), kun taas osa tutkimuksista kehottaa sijoittajaa allokoimaan suurimman osan varoistaan ulkomaille, kuten Brooks & Del Negro (2002) ja Gorman & Jorgensen (2002).

Home asset biasin selityksiä on pyritty listaamaan, kuten Huberman (2001), joka selittää ilmiötä siten, että sijoittajat yksinkertaisesti sijoittavat mieluummin tuttuihin ja turvallisiin sijoituskohteisiin. Grinblatt ja Keloharju (2001) tutkivat, että Suomalaiset kotitaloudet sijoittavat mieluummin yrityksiin, jotka sijaitsevat maantieteellisesti lähellä. Lewis (1999) selittää Home asset bias ilmiötä kolmella näkökannalla: (1) kotimaiset sijoitukset ovat paremmin suojattuna kotimaisilta riskeiltä, kuten inflaatiolta. (2) Ulkomaisesta hajautuksesta saatava hyöty ei ylitä ulkomaisista sijoituksista koituvia transaktiokustannuksia. (3) Väitettyä Home asset biasia ei välttämättä ole edes olemassa, sillä hajauttaminen ulkomaille ei johda portfolion suorituskyvyn merkittävään

paranemiseen. Joka tapauksessa vaikkakin home asset biasista esiintyy ristiriitaisia tutkimustuloksia, se on olemassa.

2.4 Katettu korkopariteetti

Katetun korkopariteetin mukaan tietyn ajanjakson pituinen kotimaahan tehty korkosijoitus on yhtä tuottava kuin saman rahasumman muuttaminen ulkomaan valuutaksi sijoituskohdehetkellä vallitsevalla vaihtokurssilla ja kyseisen summan sijoittaminen ulkomaille ja näin saatujen tuottojen muuttaminen kotimaan rahayksiköiksi sijoituskohdehetkellä vallitsevalla kyseisen valuutan sijoitusjakson termiinikurssilla. Jos kyseinen oletus ei pitäisi paikkaansa, arbitraattoreiden olisi mahdollista tehdä riskitöntä voittoa vierailta valuuttakurssimarkkinoilla nettoinvestointien ollessa nolla. Kyseiset transaktion kuitenkin pakottaisivat spot- ja termiinimarkkinat takaisin tasapainoonsa. Bodie et al. (2005)

Oletetaan, että käytössämme on sekä Yhdysvaltain dollareita sekä euroja. Olkoon E_0 tämänhetkinen euron dollarikurssi, eli kuinka monta dollaria tarvitaan ostamaan yksi euro. Merkitään F_0 :lla kyseistä termiinihintaa eli kuinka monta dollaria ollaan valmiita maksamaan tällä hetkellä eurosta, joka ostetaan hetkellä T . Merkitään riskittömät korkokannat r_{US} ja r_{EUR} . Täten katetun korkopariteettiteorian mukainen suhde E_0 :lle ja F_0 :lle voidaan kirjoittaa muotoon.

$$F_0 = E_0 \left(\frac{1 + r_{US}}{1 + r_{EUR}} \right)^T \quad (1)$$

Jos esimerkiksi dollarimääräinen sijoitus tuottaisi vähemmän kuin euromääräinen sijoitus, olisivat kaikki sijoittajat halukkaita sijoittamaan varansa euromääräisinä noteerattuihin sijoituskohteisiin. Kuitenkaan näin ei tapahdu, sillä dollarin saattaa olla vahvistumassa suhteessa euroon. Vaikka euromääräinen sijoitus suhteessa dollariin tuottaakin enemmän, niin yhdellä dollarilla saa ajan kuluessa entistä enemmän euroja. Täten, jos r_{US} on pienempi kuin r_{EUR} , F_0 on pienempi kuin E_0 . Joten dollarin vahvistumisen aiheuttama muutos F_0 :n ja E_0 :n arvoihin kompensoituu eri valuuttojen riskittömien korkokantojen eroissa.

Dornbuch & Fischer (1980) selittivät valuuttakurssien ja osakekurssien yhteyksiä siten, että paikallisen valuuttakurssin heikentyminen aiheuttaa vientituotteiden suhteellisen halpenemisen ja aiheuttaa viennin ja myynnin kasvua. Tämän ansiosta valuuttakurssin heikkenemisestä on hyötyä vientiyritykselle ja sen arvo nousee. Pääinvastoin, mikäli paikallinen valuutta vahvistuu, paikallisen yrityksen arvo sen johdosta heikkenee, koska sen tuotteita ei enää kalliin hinnan johdosta osteta ulkomaille.

2.5 Korrelaatio

Korrelaatioanalyysi on yksinkertaisin tapa mitata ja tutkia markkinoiden välistä yhteisvaihtelun voimakkuutta. Yhteisvaihteluita ovat tutkineet muun muassa Grubel (1968) ja Levy ja Sarnat (1970). Uudempana tutkimuksena mainittakoon muun muassa Goetzmannin (2002) tekemä tutkimus kansainvälisistä korrelaatioista pitkällä aikavälillä. Tutkimuksessa huomattiin, että korrelaatiot vaihtelevat hyvinkin paljon riippuen ajanjaksosta. Erittäin mielenkiintoinen havainto oli myös se, kuinka suuria korrelaatiot ovat kriisien aikana verrattuna normaaleihin ajanjaksoihin.

Portfolion riskiin vaikuttaa siihen sisältyvien osakkeiden keskinäinen korrelaatio. Kahden osakkeen välinen korrelaation kertoo niiden yhteisvaihtelun välisestä voimakkuudesta. Korrelaation arvo on aina $-1:n$ ja $1:n$ välillä. Korrelaation vastaa kysymykseen kuinka voimakkaasti esimerkiksi kaksi osakeindeksiä vaihtelee samaan suuntaan. Jos korrelaation saa arvon -1 , osakeindeksit vaihtelevat täysin vastakkaiseen suuntaan. Jos taas korrelaatio saa arvon 1 , osakeindeksit liikkuvat identtisesti. Useimmiten osakeindeksien väliset yhteisvaihtelut ovat positiivia. Mitä pienempiä osakeindeksien väliset korrelaatiot ovat, sitä suurempia ovat hajauttamisesta saatavat hyödyt.

Korrelaatiokertoimen yhtälö voidaan kirjoittaa muotoon:

$$\rho_{x,y} = \frac{Cov(X,Y)}{\sigma_x \sigma_y} \quad (2)$$

missä

$$-1 \leq \rho_{x,y} \leq 1 \quad (3)$$

$$\text{Cov}(X, Y) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) \quad (4)$$

ja

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (5)$$

jossa σ = Keskihajonta; x_i ja y_i ovat osakkeiden tuotot i . havaintoparissa; n = havaintoparien lukumäärä

Modernin portfolio teorian mukaan täydellisesti hajautetun salkun sisältämien sijoitusten keskinäiset korrelaatiot saavat arvon -1. Portfolion sisältämien sijoituskohteiden välisiin korrelaatioihin vaikuttavat lukuisat eri seikat, kuten kunkin maan taloudelliset ja poliittiset olosuhteet. Maantieteellinen hajauttaminen on erittäin suositeltavaa tilanteessa, jossa maiden väliset korrelaatiot ovat negatiivisia johtuen poliittisista ja taloudellisista olosuhteista. Sen sijaan, jos maiden väliset alhaiset korrelaatiot selittyvät teollisuusrakenteiden eroavaisuuksilla ei kansainvälisestä hajautuksesta ole niinkään hyötyä. Hamelink et al. (2001)

3 TUTKIMUSAINEISTO

Tutkimuksessa käytetty aikasarja-aineisto on kerätty Datasream-tietokantaohjelmalla. Maiden ja markkinoiden välisten korrelaatioiden tarkastelussa käytetty aineisto koostuu kuukausitason tuotoista aikaväliltä 1.10.1997 - 1.10.2007. Kaiken kaikkiaan tarkastelun kohteena on jokaista maata tai aluetta kohden 121 kuukauden ensimmäisen päivän havaintoa. Aikasarja-aineisto koostuu kokonaistuottoindekseistä, jotka sisältävät kaikki maan tai maanosan listatut arvopaperit, sekä osinkotuotot, jotka on lisätty indeksiin niiden irtoamispäivänä. Aikasarja-aineistona käytetään maita tutkittaessa Thomson Financialin julkaisemia aikasarjoja sekä markkina-alueita tutkittaessa Morgan Stanley Capital Internationalin (MSCI)¹ julkaisemia kokonaistuottoindeksejä. Maakohtaiset sekä markkina-aluekohtaiset kokonaistuottoindeksit on noudettu Datasreamista Yhdysvaltain dollarimääräisinä. Kaikki indeksit ovat painorajoittamattomia, eli esimerkiksi suomen tapauksessa Nokialla on erittäin suuri vaikutus indeksin arvoon. Katetussa korkopariteettitarkastelussa poikkileikkaushavainnot koostuvat 1.10.2006, 1.7.2007, 1.8.2007, 1.9.2007 sekä 1.10.2007 tehdyistä poikkileikkauksista sekä osaketuottoindeksien että valuuttakurssien osalta.

Tutkimusaineistoksi on valittu maa- ja markkina-aluekohtaisia kokonaistuottoindeksejä. Maat on pyritty valitsemaan siten, että joukossa on suurvaltioita, jotka mahdollisesti vaikuttavat muiden pienempien maiden osakekursseihin, kuten Yhdysvallat ja Iso-Britannia. Joukossa on myös pieniä valtioita, kuten Suomi ja Ruotsi sekä kehittyvien markkinoiden maita, kuten Brasilia ja Thaimaa. Markkina-aluekohtaisista indekseistä on pyritty valitsemaan mahdollisimman laaja joukko eri puolilta maapalloa. Tutkimusjoukossa on mukana myös koko maailman kokonaistuottoa kuvaava MSCI World-indeksi.

Indeksit on haettu viimeiseltä kymmeneltä vuodelta, jotta tilastollisesta päättelystä saataisiin mahdollisimman luotettavaa ja validia. Korrelaatioanalyysissä aikaväli on jaettu kolmeen eri periodiin, jotta voitaisiin tutkia korrelaatioiden vaihteluita eri ajanjaksojen kesken.

¹ MSCI indeksien opas saatavissa osoitteesta: <http://www.msci.com/equity/indexdesc.html>

Datastream Financialin julkaisemista dollarimääräisistä osaketuottoindekseistä mukana ovat Australia, Brasilia, Suomi, Japani, Etelä-Amerikka, Ruotsi, Thaimaa, Iso-Britannia ja Yhdysvallat. Morgan Stanley Capital Internationalin julkaisemista markkina-aluekohtaisista osaketuottoindekseistä mukaan on valittu AC Far East ex Japan, AC Pacific², EM Europe + Middle East and Africa³, EM Far East⁴, EM⁵, EMU⁶, Europe⁷, Nordic⁸, Pacific⁹, World.

Tutkimusvälineenä käytetään Eviews 5.0 tilasto-ohjelmaa sekä Microsoft Office Excel taulukkolaskentaohjelmaa.

²AC Pacific Indeksiin kuuluvat Australia, Kiina, Hong Kong, Indonesia, Japani, Korea, Malesia, Uusi-Seelanti, Filippiinit, Singapore, Taiwan ja Thaimaa

³EM Europe, Middle East and Africa indeksiin kuuluvat Tsekin tasavalta, Unkari, Puola, Venäjä, Turkki, Israel, Jordania, Egypti, Morokko and Etelä-Afrikka

⁴EM Far East Indeksiin kuuluvat Kiina, Hong Kong, Indonesia, Korea, Malesia, Filippiinit, Singapore, Taiwan, Thaimaa ja Japani

⁵EM indeksiin kuuluvat Argentiina, Brasilia, Chile, Kiina, Kolumbia, Tsekin tasavalta, Egypti, Unkari, Intia, Indonesia, Israel, Jordania, Korea, Malesia, Meksiko, Morokko, Pakistan, Peru, Filippiinit, Puola, Venäjä, Etelä-Amerikka, Taiwan, Thaimaa ja Turkki

⁶EMU indeksiin kuuluvat Itävalta, Belgia, Suomi, Ranska, Saksa, Kreikka, Irlanti, Italia, Alankomaat, Portugali ja Espanja

⁷Europe indeksiin kuuluvat Tanska, Norja, Ruotsi, Sveitsi, Iso-Britannia, Itävalta, Belgia, Suomi, Ranska, Saksa, Kreikka, Irlanti, Italia, Alankomaat, Portugali ja Espanja

⁸Nordic indeksiin kuuluvat Suomi, Ruotsi, Norja, Tanska ja Islanti

⁹Pacific indeksiin kuuluvat Australia, Hong Kong, Japani, Uusi-Seelanti ja Singapore

4 TULOKSET

Tässä osiossa pyritään löytämään vastauksia seuraaviin kysymyksiin. Kuinka eri maiden ja markkinoiden osaketuottoindeksit korreloivat keskenään eri aikaperiodeilla tarkasteltuna, sekä kuinka niiden avulla voidaan vetää johtopäätöksiä siitä, ovat kansainvälisen hajautuksen hyödyt viimeisen kymmenen vuoden aikana kasvaneet? Osi-ossa tutkitaan myös eri markkina-alueiden välisten korrelaatioita ja pyritään tekemään johtopäätöksiä siitä, mihin alueisiin sijoittamalla voidaan hajauttaa portfoliota. Edelleen laajennamme tarkasteluamme katetun korkopariteetin tutkimiseen ja pyrimme selvittämään, kuinka suuren osan osaketuottoindeksien välisistä vaihteluista selittävät maiden välisten valuuttakurssien vaihtelut.

4.1 Kuvailevat tunnusluvut

Taulukossa 1. on esitetty yhteenveto maakohtaisista osaketuottoindeksien kuvailevista tunnusluvuista. Tarkastelun kohteena on yhdeksän eri maaindeksiä, joiden tuotot on jatkuva-aikaistettu, jotta tilastollinen päättely olisi luotettavaa.

Taulukko 1. Maiden osaketuottoindeksien kuvailevat tunnusluvut.

Tässä taulukossa on esitetty aineiston aritmeettinen keski-arvo, keskihajonta, huipukkuus, vinous sekä normaalisuus. Tutkimusdata koostuu 120 kuukausittaisesta havainnosta ajalta 1.10.1997-1.10.2007. Arvot perustuvat jatkuva-aikaistettuihin tuottoihin eri markkina-alueilta. Kaikki indeksit on noteerattu dollareissa.

	Keskiarvo	Keskihajonta	Huipukkuus ^a	Vinous	Normaalisuus ^b (p-arvo)
Australia	0,0120	0,0520	3,12	-0,39	0,216
Brasilia	0,0116	0,1176	4,28	-0,69	<0,001
Suomi	0,0143	0,0976	4,45	-0,27	0,002
Japani	0,0028	0,0590	3,44	0,47	0,070
Etelä-Afrikka	0,0114	0,0893	6,69	-1,03	<0,001
Ruotsi	0,0094	0,0740	6,70	-0,53	0,018
Thaimaa	0,0063	0,1209	4,96	0,13	<0,001
Iso-Britannia	0,0071	0,0413	3,41	-0,52	0,040
USA	0,0057	0,0431	3,43	-0,40	0,124

^a Normaalijakauman huipukkuuden arvo on 3.

^b Jarque-Bera testin p-arvo testaa normaalisuuden nollahypoteesia.

Taulukon 1. mukaan Japanin kuukausittaisten tuottojen keskiarvo on tarkasteluaikavälillä ollut kaikista pienin (0,28 %). Suurimmat keskimääräiset tuotot sijoittajille sen sijaan on tarjonnut Australia (1,2 %). Tuottojen suurin keskihajonta on Thaimaalla (12 %) ja pienin Iso-Britannialla (4,1 %). Huipukkuuden arvo kertoo sen, kuinka lähelle keskiarvoa tuotot ovat kasaantuneet. Normaalijakauman huipukkuuden arvo on 3, joten tämän aineiston jakaumat ovat huipukkaampia kuin normaalijakauma. Kaikki indeksit lukuun ottamatta Japania ja Thaimaata saavat negatiivisen arvon vinoudesta. Vinouden arvo kertoo jakauman symmetrisyydestä. Negatiivinen vinouden arvo tarkoittaa, että jakauman häntä osoittaa vasemmalle koordinaatistossa, mediaanin ja moodin ollessa keskiarvoa pienemmät.

Taulukko 2. Markkina-alueittaisten osaketuottoindeksien kuvailevat tunnusluvut

Tässä taulukossa on esitetty aineiston aritmeettinen keski-arvo, keskihajonta, huipukkuus, vinous sekä normalisuus. Tutkimusdata koostuu 120 kuukausittaisesta havainnosta ajalta 1.10.1997 – 1.10.2007. Arvot perustuvat jatkuva-aikaistettuihin tuottoihin eri markkina-alueilta. Kaikki indeksit on noteerattu dollareissa.

	Keskiarvo	Keskihajonta	Huipukkuus	Vinous	Normalisuus (p-arvo)
World	0,0061	0,0411	1,12	-0,79	<0,001
AC Pacific	0,0051	0,0520	0,17	-0,16	0,760
Emerging M	0,0116	0,0793	4,03	-1,29	<0,001
EM E, ME, Af	0,0067	0,0854	0,86	-0,22	<0,001
EMU	0,0069	0,0557	1,41	-0,84	<0,001
Europe	0,0080	0,0467	1,42	-0,79	<0,001
Nordic	0,0095	0,3043	53,01	0,58	<0,001
Pacific	0,0042	0,0515	0,06	-0,02	0,998
AC FE ex Jap	0,0068	0,0773	1,73	-0,18	0,001

Indeksien selitteet löytyvät sivulta 11.

Taulukossa 2 on esitetty markkina-aluekohtaisille tuottoindekseille kuvaavat kuvailevat tunnusluvut. Pienin keskiarvo (0,42 %) on AC Pacific indeksin tuotoilla, kun vastaavasti suurimman arvon saa Emerging markets (1,16 %). Suurin volatilitteetti (30 %) on Nordic indeksillä, johon kuuluvat kaikki Pohjoismaat. Pienin keskihajonta on koko maailman tuottoa kuvaavalla MSCI World indeksillä (4,11 %). Markkina-alue indeksit ovat vasemmalle vinoja lukuun ottamatta Nordic indeksia.

4.2 Maiden osaketuottoindeksien väliset korrelaatiot

Maakohtaisten osaketuottoindeksien välisiä korrelaatioita on tutkittu tässä tutkimuksessa kolmella eri aikaperiodilla viimeisen kymmenen vuoden osalta. Aikaperiodit on valittu MCSI World indeksin lasku- ja nousukausien perusteella (Liite 1), jotta voisimme tarkastella ovatko korrelaatiot voimakkaampia laskukausien kuin nousukausien aikana. Ensimmäinen tarkasteluperiodi käsittää 1990-luvun loppupuolen ajalta 1.11.1997-1.11.2000, jolloin indeksi on ollut noususuuntainen. Toinen periodi käsittää 2000-luvun alun ajalta 1.11.2000-1.12.2002, jolloin indeksi on ollut laskusuuntainen. Viimeinen periodi käsittää viimeiset kaksi vuotta ajalta 1.10.2005-1.10.2007, jolloin indeksi on jälleen kerran ollut nousujohteinen. Markkina-aluekohtaisten osaketuottoindeksien välisiä korrelaatioita tutkitaan niin ikään vastaavilla kolmella aikaperiodilla. Kaikki korrelaatiot on laskettu kuukausittaisista havainnoista, joten koko aikaperiodin korrelaatiot on laskettu 120 havainnosta, ensimmäisen periodin 37 havainnosta, toisen periodin 26 havainnosta ja kolmannen periodin 25 havainnosta.

Maakohtaisten korrelaatioiden avulla voimme selvittää onko sijoittajan kannalta hyötyä hajauttaa varansa maantieteellisesti. Tavoitteena on löytää mahdollisimman alhaisia korrelaatioita maiden väliltä. Negatiiviset korrelaatiot olisivat erittäin toivottuja, mutta ne ovat kuitenkin hyvin harvinaisia. Taulukossa 3 on esitetty maaindeksien väliset korrelaatiot koko tarkastelujaksolta.

Taulukko 3. Koko aikajakson väliset Pearson korrelaatiot.

Tässä taulukossa on esitetty maiden osaketuottoindeksien väliset korrelaatiot aikäväliltä 1.11.1997-1.10.2007.

	Australia	Brasilia	Suomi	Japani	Etelä-Afrikka	Ruotsi	Thaimaa	Iso-Britannia	USA
Australia	1								
Brasilia	0,615	1							
Suomi	0,535	0,440	1						
Japani	0,529	0,403	0,455	1					
Etelä-Afrikka	0,689	0,559	0,402	0,466	1				
Ruotsi	0,656	0,593	0,705	0,482	0,557	1			
Thaimaa	0,640	0,447	0,245	0,407	0,550	0,323	1		
Iso-Britannia	0,757	0,634	0,644	0,492	0,623	0,758	0,449	1	
USA	0,698	0,622	0,670	0,497	0,531	0,756	0,433	0,819	1

Kaikki korrelaatiot ovat merkitseviä 95 % luottamustasolla.

Koko aikavälin korrelaatioita tarkasteltaessa voimme huomata, että suurin korrelaatio on ollut Iso-Britannian ja Ruotsin välillä (0,758). Lähes yhtä suuret korrelaatiot löytyvät Iso-Britannian ja Australian sekä USA:n ja Ruotsin väliltä. Pienimmät korrelaatiot voimme havaita Suomen ja Thaimaan välillä (0,245). Myös Ruotsi korreloi Thaimaan kanssa erittäin vähäisesti (0,323). Aikaisempien tutkimuksien mukaan, kuten Freiman (1998) Euroopan maat korreloivat hyvin voimakkaasti keskenään, kuten tässä tutkimuksessa voimme havaita.

Taulukko 4. Ensimmäisen aikaperiodin Pearson korrelaatiot

Tässä taulukossa on esitetty maiden osaketuottoindeksien väliset korrelaatiot aikaväliltä 1.11.1997-1.11.2000.

	Australia	Brasilia	Suomi	Japani	Etelä-Afrikka	Ruotsi	Thaimaa	Iso-Britannia	USA
Australia	1								
Brasilia	0,500	1							
Suomi	0,579	0,501	1						
Japani	0,641	0,451	0,612	1					
Etelä-Afrikka	0,691	0,565	0,585	0,444	1				
Ruotsi	0,495	0,518	0,747	0,538	0,592	1			
Thaimaa	0,716	0,401	0,511	0,508	0,635	0,294*	1		
Iso-Britannia	0,697	0,543	0,682	0,625	0,642	0,623	0,531	1	
USA	0,719	0,572	0,658	0,589	0,625	0,599	0,559	0,846	1

* Korrelaatio ei ole tilastollisesti merkitsevä 95 % luottamustasolla.

Taulukossa 4. on tarkasteltu maiden välisiä korrelaatioita ensimmäisellä aikaperiodilla 1.11.1997-1.11.2000. Korrelaatiomatriisin tuloksista voidaan havaita, että kaikki maat korreloivat melko voimakkaasti Yhdysvaltojen kanssa, erityisesti Iso-Britannia (0,846) ja Australia (0,719). Myös Suomi ja Ruotsi korreloivat voimakkaasti keskenään (0,747). Pienimmät korrelaatiot löytyvät Thaimaan ja Ruotsin väliltä (0,294), sekä Japanin ja Thaimaan väliltä, joiden korrelaatio on (0,444). Erityisesti Brasilian, Thaimaan ja Etelä-Afrikan korrelaatiot suhteessa muihin maihin ovat lähellä 50 %, kun sen sijaan muiden maiden väliset korrelaatiot ovat pääosin 60 %:n ja 70 %:n välillä.

Taulukko 5. Toisen aikaperiodin Pearson korrelaatiot

Tässä taulukossa on esitetty maiden osaketuottoindeksien väliset korrelaatiot aikaväliltä 1.11.2000 – 1.11.2003.

	Australia	Brasilia	Suomi	Japani	Etelä-Afrikka	Ruotsi	Thaimaa	Iso-Britannia	USA
Australia	1								
Brasilia	0,701	1							
Suomi	0,502	0,372	1						
Japani	0,495	0,361	0,299*	1					
Etelä-Afrikka	0,655	0,501	0,131*	0,561	1				
Ruotsi	0,854	0,708	0,669	0,457	0,499	1			
Thaimaa	0,624	0,522	-0,037*	0,311*	0,565	0,485	1		
Iso-Britannia	0,814	0,725	0,618	0,447	0,594	0,839	0,426	1	
USA	0,813	0,760	0,664	0,480	0,533	0,887	0,473	0,851	1

* Korrelaatiot eivät ole merkitseviä 95 % luottamustasolla.

Toisen aikaperiodin korrelaatiot on listattu taulukossa 5. Erityisen kiinnostava huomio on se, että Suomen korrelaatiot Japanin (0,299), Etelä-Afrikan (0,131) ja Thaimaan (-0,037) kanssa eivät yllä 95 % merkitsevälle tasolle. Suurimmat korrelaatiot esiintyvät Ruotsin ja USA:n (0,887) sekä Iso-Britannian ja USA:n välillä (0,851). Vaikka toinen tarkastelu periodi sijoittuu koko maailman tuottoindeksin laskuajanjaksolle, eivät korrelaatiot kuitenkaan ole voimakkaampia kuin ensimmäisen periodin aikana, jolloin kyseessä oli nousukausi.

Taulukko 6. Kolmannen aikaperiodin Pearson korrelaatiot

Tässä taulukossa on esitetty maiden osaketuottoindeksien väliset korrelaatiot aikaväliltä 1.10.2005 – 1.10.2007.

	Australia	Brasilia	Suomi	Japani	Etelä-Afrikka	Ruotsi	Thaimaa	Iso-Britannia	USA
Australia	1								
Brasilia	0,698	1							
Suomi	0,789	0,595	1						
Japani	0,368*	0,337*	0,420	1					
Etelä-Afrikka	0,734	0,611	0,765	0,583	1				
Ruotsi	0,658	0,482	0,733	0,365*	0,768	1			
Thaimaa	0,422	0,358*	0,315*	0,361*	0,331*	0,064*	1		
Iso-Britannia	0,802	0,609	0,758	0,261*	0,763	0,730	0,306*	1	
USA	0,637	0,636	0,701	0,185*	0,557	0,652	0,053*	0,696	1

* Korrelaatiot eivät ole merkitseviä 95 % luottamustasolla

Taulukkoon 6. on listattu viimeisen periodin korrelaatiot. Kyseisen ajanjakson korrelaatioissa on peräti 12 korrelaatiota, jotka eivät yllä 95 % merkitsevyydelle. Pienin korrelaatio löytyy Thaimaan ja Ruotsin väliltä (0,064). Erittäin pieniä korrelaatioita

voidaan myös havaita Japanin suhteessa muihin maihin. Suurin korrelaatio löytyy tällä periodilla Australian ja Iso-Britannian väliltä (0,802).

Taulukko 7. Eri maiden keskimääräiset korrelaatiot

Tähän taulukkoon on kerätty kyseisten maiden keskimääräiset korrelaatiot kaikilta aikaperiodeilta.

Maa	1. Periodi 1.11.1997- 1.11.2000	2. Periodi 1.11.2000- 1.11.2003	3. Periodi 1.10.2005- 1.10.2007	Keskiarvo	Muutos
Australia	0,630	0,680	0,640	0,650	0,01
Brasilia	0,506	0,581	0,541	0,543	0,03
Suomi	0,609	0,402	0,635	0,549	0,03
Japani	0,551	0,427	0,360	0,446	-0,19
Etelä-Afrikka	0,597	0,505	0,639	0,580	0,04
Ruotsi	0,551	0,675	0,557	0,594	0,01
Thaimaa	0,519	0,420	0,276	0,406	-0,24
Iso-Britannia	0,649	0,664	0,616	0,643	-0,03
USA	0,646	0,683	0,515	0,614	-0,13
Keskiarvo	0,584	0,560	0,531	0,558	-0,05

Keskimääräiset korrelaatiot taulukossa 7. on laskettu suoraan maiden välisistä keskinäisistä korrelaatioista keskiarvona. Ensimmäisen periodin tuottojen välinen korrelaatio on 0,584, toisen 0,56 ja kolmannen 0,531. Joidenkin maiden, kuten Australian (0,68), Brasilian (0,581), Ruotsin (0,675), Iso-Britannian (0,664) ja USA:n (0,683) keskimääräiset korrelaatiot muiden maiden välillä ovat suurimmat toisella tarkastelu-periodilla, jolloin koko maailmaa kuvaava tuottoindeksi on laskenut (kts. Liite 1). Taulukosta voidaan myös havaita, että Suomen (0,402) ja Etelä-Afrikan (0,505) keskimääräiset korrelaatiot ovat pienimmillään toisen periodin aikana. Sen sijaan Japanin (0,36), Thaimaan (0,276), Iso-Britannian (0,616) sekä USA:n (0,515) korrelaatiot ovat pienimmillään kolmannella periodilla, vaikka rahoitusmarkkinoiden sääntely onkin vähentynyt huomattavasti viimeisen kymmenen vuoden aikana.

Kaikkien periodien yhteenlaskettujen korrelaatioiden keskiarvojen pienimmät arvot saavat Japani (0,446) ja Thaimaa (0,406). Japani on kuitenkin perinteisesti kautta aikain korreloinut kohtalaisen vähän muiden maiden kanssa. Thaimaan vähäinen korrelaatio sen sijaan selittyy sillä, että se on edelleen kehittyvien markkinoiden maa, jossa markkinaindeksi on huonosti hajautettu ja, josta puuttua myös kokonaisia toimialoja.

Maiden väliset korrelaatiot vaihtelevat huomattavasti riippuen ajankohdasta. Esimerkiksi Forbes ja Rigobon (2002) totesivat, että korrelaatiot ovat huomattavasti suurempia kriisien aikana kuin hyvinä aikoina. Toisaalta Hamelink et al. (2001) havaitsi, että maakohtaiset korrelaatiot ovat voimakkaampia markkinoiden muuttuessa rajusti, jolloin myös volatiliteetti kasvoi. Tässä tutkimuksessa ei kuitenkaan voida tehdä johtopäätöksiä, että tarkastelun kohteena olevien maiden ja markkinoiden osaketuottoindeksit korreloisivat voimakkaammin keskenään laskukauden aikana kuin nousukauden aikana. Jotta korrelaatioihin saataisiin enemmän vaihteluita, tulisi niitä tarkastella vielä lyhyemmällä aikajänteellä kuin tässä tutkimuksessa ja verrata korrelaatioiden voimakkuuksia volatiliteettien voimakkuuksiin.

Tämän tutkimuksen maiden välisten korrelaatiotarkasteluiden perusteella emme voi vetää johtopäätöksiä, että kansainvälisen hajautuksen hyödyt olisivat vähentyneet. Näyttää siltä että korrelaatiot kyllä vaihtelevat eri aikaperiodeilla, mutta pidemmällä aikavälillä ovat kuitenkin stabiileita. Talukkoon 7 listattujen korrelaatioiden perusteella muutos ensimmäisen ja kolmannen periodin välillä on vain -0,05, joten voimme perustella kansainvälisestä hajautuksesta saatavien hyötyjen pysyneen ennallaan.

4.3 Markkina-alueiden osaketuottoindeksien väliset korrelaatiot

Tässä osiossa tutkitaan eri markkina-alueiden osaketuottoindeksien välisiä korrelaatioita samoilla aikaperiodeilla kuin maakohtaisia osaketuottoindeksejä ja pyrimme löytämään vastauksen siihen, mitkä markkina-alueet korreloivat voimakkaimmin ja mitkä heikoimmin keskenään. Korrelaatioiden avulla voimme edelleen tehdä johtopäätöksiä siitä, tarjoavatko markkina-alueet sijoittajille hajautushyötyjä.

Taulukko 8: Pearsonin korrelaatiokertoimet

Tässä taulukossa on esitetty maiden osaketuottoindeksien väliset korrelaatiot aikaväliltä 1.11.1997-1.10.2007.

	MSCI World	AC Pacific	Nordic	Europe	EMU	EM E, ME & Africa	EM Europe	Emerging Markets	Pacific	AC Far East ex Japan
MSCI World	1									
AC Pacific	0,602	1								
Nordic	0,796	0,385	1							
Europe	0,951	0,537	0,738	1						
EMU	0,877	0,454	0,905	0,849	1					
EM E, ME & Africa	0,726	0,617	0,619	0,661	0,662	1				
EM Europe	0,714	0,667	0,598	0,655	0,573	0,669	1			
Emerging Markets	0,843	0,712	0,693	0,782	0,733	0,921	0,835	1		
Pacific	0,675	0,980	0,464	0,604	0,532	0,758	0,718	0,817	1	
AC FE ex Japan	0,739	0,630	0,625	0,673	0,662	0,988	0,679	0,925	0,766	1

Kaikki korrelaatiot ovat tilastollisesti merkitseviä 95 % luottamustasolla

Taulukkoon 8. on listattu markkina-alueiden väliset korrelaatiot koko tarkasteluajaväliltä 1.11.1997-1.10.2007. Voimakkaimmin keskenään korreloivat Emerging Europe, Middle East and Africa ja All Country Far East ex Japan (0,988). Heikoiten keskenään korreloivat EMU ja AC Pacific. All Country Pacific indeksistä Japanilla on erittäin suuri paino. Koska Japani on perinteisesti korreloinut heikosti Euroopan maiden kanssa, aiheuttaa se myös tässä tapauksessa heikon korrelaation (0,454).

Taulukko 9. Ensimmäisen aikaperiodin Pearson korrelaatiot

Tässä taulukossa on esitetty maiden osaketuottoindeksien väliset korrelaatiot aikaväliltä 1.11.1997-1.11.2000.

	MSCI World	AC Pacific	Nordic	Europe	EMU	EM E, ME & Africa	EM Europe	Emerging Markets	Pacific	AC Far East ex Japan
MSCI World	1									
AC Pacific	0,796	1								
Nordic	0,708	0,557	1							
Europe	0,884	0,598	0,768	1						
EMU	0,753	0,449	0,890	0,897	1					
EM E, ME & Africa	0,699	0,804	0,521	0,513	0,445	1				
EM Europe	0,634	0,437	0,678	0,655	0,646	0,486	1			
Emerging Markets	0,780	0,738	0,672	0,662	0,619	0,836	0,814	1		
Pacific	0,783	0,995	0,542	0,592	0,434	0,744	0,425	0,702	1	
AC FE ex Japan	0,709	0,809	0,521	0,526	0,448	0,946	0,487	0,844	0,760	1

Kaikki korrelaatiot ovat merkitseviä 95 % luottamustasolla

Ensimmäisen periodin väliset korrelaatiot taulukossa 9. kuvailevat markkina-alueiden välisiä korrelaatioita ensimmäisen periodin 1.11.1997-1.11.2000 välisellä ajalla. Pienin korrelaatio esiintyy Emerging market Europen ja Pacific indeksin välillä (0,425). Pieniä korrelaatioita esiintyy myös EMU:n ja Emerging Europe, Middle East & Africa (0,445) sekä EMU:n ja Pacific indeksin välillä (0,434). Kyseisellä aikavälillä sijoittajilla on ollut hyötyä hajauttaa portfoliotaan eri markkina-alueilla. Esimerkiksi Eurooppalaiset sijoittajat ovat hyötynet hajautuksesta, joka on suuntautunut Oseanian alueelle ja päinvastoin.

Taulukko 10. Toisen aikaperiodin Pearson korrelaatiot

Tässä taulukossa on esitetty maiden osaketuottoindeksien väliset korrelaatiot aikaväliltä 1.11.2000-1.11.2003.

	MSCI World	AC Pacific	Nordic	Europe	EMU	EM E, ME & Africa	EM Europe	Emerging Markets	Pacific	AC Far East ex Japan
MSCI World	1									
AC Pacific	0,762	1								
Nordic	0,119*	0,030*	1							
Europe	0,939	0,655	0,171*	1						
EMU	0,895	0,616	0,145*	0,884	1					
EM E, ME & Africa	0,700	0,709	-0,008*	0,601	0,684	1				
EM Europe	0,821	0,643	0,124*	0,740	0,682	0,660	1			
Emerging Markets	0,853	0,755	0,440	0,762	0,784	0,934	0,829	1		
Pacific	0,702	0,981	0,360	0,603	0,533	0,561	0,574	0,656	1	
AC FE ex. Japan	0,739	0,727	-0,002*	0,662	0,712	0,978	0,720	0,946	0,587	1

Korrelaatiot eivät ole merkitseviä 95 % luottamustasolla

Toisen tarkasteluperiodin väliset korrelaatiot on listattu taulukkoon 10. Korrelaatiot poikkeavat melko paljon ensimmäisen ja kolmannen periodin korrelaatioista. Toisen periodin tutkimusaineisto koostuu aikaväliltä, jolloin MSCI World on ollut laskusuuntainen (Liite 1). Kyseinen trendi saattaa olla selitys korrelaatioiden poikkeavuudelle. Erittäin merkittävää on se, että Nordic-indeksi korreloi kyseisellä tarkasteluperiodilla erittäin vähän muiden indeksien kanssa. Esimerkiksi AC Far East ex. Japan ja Nordic indeksin välinen korrelaatio on lähellä nollaa (-0,002), kuten myös Emerging Europe, Middle-East & Africa:n ja Nordic:n (-0,008). Kyseisellä periodilla erityisesti pohjoismaalaisille sijoittajille on ollut tarjolla huomattavia hajautushyötyjä, kuten myös sijoittajille, jotka ovat sijoittaneet pohjoismaihin.

Taulukko 11. Kolmannen aikaperiodin Pearson korrelaatiot

Tässä taulukossa on esitetty maiden osaketuottoindeksien väliset korrelaatiot aikaväliltä 1.10.2005 – 1.10.2007.

	MSCI World	AC Pacific	Nordic	Europe	EMU	EM E, ME & Africa	EM Europe	Emerging Markets	Pacific	AC Far East ex Japan
MSCI World	1									
AC Pacific	0,717	1								
Nordic	0,753	0,639	1							
Europe	0,933	0,635	0,716	1						
EMU	0,819	0,587	0,921	0,758	1					
EM E, ME & Africa	0,703	0,820	0,478	0,644	0,487	1				
EM Europe	0,682	0,697	0,540	0,676	0,567	0,766	1			
Emerging Markets	0,816	0,855	0,647	0,764	0,666	0,932	0,900	1		
Pacific	0,665	0,975	0,647	0,584	0,585	0,674	0,611	0,749	1	
AC FE ex. Japan	0,753	0,819	0,530	0,703	0,528	0,988	0,719	0,948	0,677	1

Kaikki korrelaatiot ovat merkitseviä 95 % luottamustasolla

Kolmannen periodin korrelaatiot taulukossa 11 ovat hyvinkin samansuuntaiset kuin ensimmäisen periodin. Tällä kertaa pienin korrelaatio voidaan havaita jälleen kerran Nordic ja Emerging Europe, Middle East & Africa indeksin välillä (0,478). Africa markkina-alue korreloi vähän myös EMU indeksin kanssa (0,487).

Taulukko 12. Eri markkina-alueiden keskimääräiset korrelaatiot

Tähän taulukkaan on kerätty kyseisten markkina-alueiden keskimääräiset korrelaatiot kaikilta aikaperiodeilta.

Maa	1. Periodi 1.11.1997- 1.11.2000	2. Periodi 1.11.2000- 1.11.2003	3. Periodi 1.10.2005- 1.10.2007	Keskiarvo	Muutos
MSCI World	0,750	0,726	0,760	0,745	0,01
AC Pacific	0,687	0,653	0,749	0,696	0,06
Nordic	0,651	0,153	0,652	0,485	0,00
Europe	0,677	0,669	0,713	0,686	0,04
EMU	0,620	0,659	0,658	0,646	0,04
EM E, ME & Africa	0,666	0,647	0,721	0,678	0,06
EM Europe	0,585	0,644	0,684	0,638	0,10
Emerging Markets	0,741	0,773	0,809	0,774	0,07
Pacific	0,664	0,617	0,685	0,655	0,02
AC FE ex. Japan	0,672	0,674	0,741	0,696	0,07
Keskiarvo	0,671	0,622	0,717	0,670	0,05

Keskimääräiset korrelaatiot on laskettu suoraan maiden välisistä keskinäisistä korrelaatioista. Kaikkien korrelaatioiden keskiarvo kaikilta tutkimusperiodeilta on (0,670), joka on kohtalaisen korkea. Ensimmäisen periodin keskimääräinen korrelaatio oli (0,671), toisen (0,622) ja kolmannen (0,717). Taulukosta 12 voimme täten havaita, että markkina-alueiden välinen korrelaatio on ensimmäisen ja toisen periodin aikana laskenut ja taasen toisen ja kolmannen periodin aikana noussut. Kolmannen periodin korrelaatio on kuitenkin 4,6 prosenttiyksikköä suurempi kuin ensimmäisen, joten voimme todeta kansainvälisestä hajauttamisesta saatavien hyötyjen hieman vähentyneen viimeisen kymmenen vuoden aikana.

Pienimmät keskimääräiset korrelaatiot ensimmäisellä periodilla ovat Emerging Market Europe indeksillä (0,585) ja suurimmat MSCI World indeksillä. Toisen periodin aikana Nordic indeksin keskimääräiset korrelaatiot ovat hyvinkin pienet (0,153), kun suurimman arvon saa Emerging markets (0,773). Kolmannella periodilla pienin korrelaatio on jälleen Nordic indeksillä (0,652) ja suurin arvo MSCI World indeksillä (0,760). Kaikkien alueiden keskimääräisten korrelaatioiden perusteella on sijoittajille vielä olemassa hajautushyötyjä.

Vertaillen maiden ja markkina-alueiden välisiä korrelaatioita keskenään voimme havaita, että markkina-alueiden väliset korrelaatiot ovat keskimäärin 10 % voimakkaammat kuin maiden väliset. Kyseinen 10 % kuitenkin aiheutuu siitä, että eri markkina-alueiden osaketuottoindekseihin kuuluu joitakin samoja maita, jotka aiheuttavat tiettyjen korrelaatioiden suuruudet. Esimerkiksi EMU- ja Europe-indekseihin kuuluu Saksa.

4.4 Katettu korkopariteetti maiden välisissä osaketuotoissa

Tässä osiossa pyritään löytämään vastaus siihen esiintyykö maaindeksien välillä samanlainen katettu korkopariteetti-ilmiö kuin maiden välisissä koroissa. Toisin sanoen nousevatko heikkenevän valuutan osakeindeksit keskimäärin enemmän kuin vahvistuvassa valuutassa noteerattavat indeksit eli kompensoituvatko maakohtaiset tuottoerot kokonaan tai osittain valuuttakurssimuutoksilla. Tarkastelu on toteutettu siten, että kahdeksan maan¹⁰ osaketuottoindeksien välisiä tuottoeroja pyritään selittämään valuuttojen keskinäisellä heikkenemisellä regressioanalyysin avulla.

Tämä tutkimus on toteutettu kahdella poikkileikkausaineistolla, joista toisessa on 28 havaintoa ja toisessa 112. Ensimmäinen aineisto koostuu maiden osaketuottoindeksien ja valuuttakurssien välisistä tuottoeroista 1.10.2006 ja 1.10.2007 ajankohtina. Toinen aineisto koostuu 1.7.2007-1.10.2007 kuukausittain lasketuista erotuksista.

Taulukko 13. Katettu korkopariteettitarkastelu

Tähän taulukkoon on listattu keskeiset tilastollisten testisuureiden arvot koskien katettua korkopariteettitarkastelua maiden välisissä osaketuotoissa ja valuuttakursseissa.

Tarkastelujakso	Korrelaatiokerroin	Selitysaste	p-arvo
Kuukausittainen	0,096	0,009	0,312
Vuosittainen	0,379	0,143	0,047

Taulukkoon 13. on listattu valuuttakurssien korrelaatiokertoimet ja selitysasteet sekä niiden merkitsevyytasot. Kun maaindeksien välisiä tuottoeroja pyritään selittämään kuukausittaisten havaintojen ja niiden erotusten perusteella, tulokseksi saadaan, että kahden maan keskinäisen valuuttakurssin heikkeneminen tai vahvistuminen selittää ainoastaan vain noin yhden prosentin (0,096) heikkenevän valuutan osaketuottoindeksin kasvusta.

Kun tarkastelua laajennetaan vuoden mittaiseen periodiin eli valuuttakurssien ja osaketuottoindeksien välistä erotusta tarkastellaan yhden ajankohdan poikkileikkausai-

¹⁰ Tarkastelussa mukana olevat maat ovat Australia, Brasilia, Suomi, Iso-Britannia, Japani, Etelä-Afrikka, Ruotsi ja Thaimaa.

neistolla, voidaan havaita, että valuuttakurssien muutokset selittävät 14,3 % maiden osaketuottoindeksien keskinäisestä muutoksesta¹¹. Myös valuuttakurssien muutosten ja osaketuottoindeksien kasvun muutosten välinen korrelaation on melko suuri (0,379). P-arvon perusteella voimme todeta, että 14,3 % selitysaste on tilastollisesti merkitsevä 95 % merkitsevyystasolla, kun sen sijaan kuukausittaisten poikkileikkaushavaintojen perusteella laskettu regressio ei ole tilastollisesti merkitsevä.

Aikaisempien tutkimuksien mukaan, kuten Dornbusch & Fischer (1980) ja Pan, M-S. et al. (2005) eri maiden maiden välisillä valuuttakursseilla ja osakkeiden arvoilla on keskinäinen suhde. Myös tässä tutkimuksessa vuosittainen 14,3 % selitysaste sekä korrelaatio 37,9 % osoittaa sen, että osaketuottoindeksien ja valuuttakurssien välillä on keskinäistä riippuvuutta 95 % merkitsevyystasolla.

¹¹ Kyseinen selitysaste on merkitsevä viiden prosentin luottamustasolla.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET JA YHTEENVETO

Tutkielman tarkoituksena oli tutkia eri maiden ja markkina-alueiden osaketuottoindeksien välisiä korrelaatioita kolmella eri aikaperiodilla sekä koko aikaperiodilla. Maiden välinen vertailu tehtiin yhdeksän maan kesken ja markkina-alue vertailu kymmenen markkina-alueen kesken. Aikaperiodina käytettiin viimeistä kymmentä vuotta 1.10.1997-1.10.2007 sekä osaperiodeina seuraavaa kolmea ajanjaksoa: 1.11.1997-1.11.2000, 1.11.2000-1.12.2002 ja 1.10.2005-1.10.2007. Tavoitteena oli löytää havaintoja siitä, onko kansainvälisestä hajauttamisesta yhä hyötyä. Tutkimuksen kohteena oli myös se, vaikuttavatko lasku tai nousukaudet eri osaperiodeilla korrelaatioiden voimakkuuksiin.

Tutkielmassa käytetyt periodit oli jaettu kolmeen osaan riippuen MSCI World indeksin lasku- ja nousukausista. Maat oli valittu siten, että tutkimuksen kohteena oli mahdollisimman erilaisia maita, kuten kehittyvien markkinoiden maita, kehittyneitä maita, sekä maantieteelliseltä sijainniltaan toisistaan poikkeavia maita. Markkina-aluevertailuun oli valittu mahdollisimman monta indeksiä MSCI:n tuottamasta aikasarja-aineistosta.

Maiden välisiä korrelaatioita tutkittaessa voitiin havaita, että eri aikaperiodeja tarkasteltaessa korrelaatiot vaihtelivat hieman. Keskimääräisten korrelaatioiden keskiarvo kaikilta aikaperiodeilta oli (0,558) ja muutos ensimmäisen ja viimeisen periodin välillä oli (-0,05). Koska korrelaatiot olivat pienentyneet tarkasteluperiodien aikana, voimme todeta, että kansainvälisestä hajauttamisesta saatavia hyötyjä on maiden välillä yhä olemassa ja ne olivat jopa tämän tutkimuksen mukaan hieman nousseet

Markkina-alueiden väliset korrelaatiot olivat yllättäen poikkeavia maiden välisten korrelaatioiden tuloksista. Markkina-alueiden kohdalla eri aikaperiodin korrelaatiot olivat kasvaneet. Ero ensimmäisen ja viimeisen periodin välillä oli (0,05), jonka mukaan kansainvälisestä hajauttamisesta saatavat hyödyt eri markkina-alueiden välillä olivat hieman pienentyneet.

Korkopariteettitarkastelussa voitiin todeta valuuttakurssien vaikuttavan maiden välisen osaketuottoindeksien arvoihin. Kuten aikaisemmat tutkimukset, esimerkiksi Pan, M-S. (2005) ja Nieh, C., C. & Lee, C., F. (2001) ja Ma, C., K. & Kao, G., W. (1990) osoittivat, että valuuttojen ja osakekurssien välillä on yhteys. Tässä tutkimuksessa osoitettiin, että maiden väliset valuuttakurssit selittävät 14,8 prosenttia osaketuottoindeksien tuottoeroista. Koska myös valuuttakurssit selittävät osaketuottoindeksien arvoja, kannattaa hajauttaminen eri valuuttamääräisiin indekseihin.

Tämän tutkimuksen perusteella voimme todeta, että kaiken kaikkiaan kansainvälisestä hajauttamisesta on vielä hyötyä eivätkä hyödyt myöskään tutkimusperiodin aikana vähentyneet. Tavoitteena oli myös tarkastella, ovatko markkinat voimakkaammin korreloituneet laskukauden aikana kuin nousukausien aikana, mutta koska tarkastelupe-riodit olivat niin pitkiä, ei laskukausien voimakkaammasta korreloituneisuudesta voitu tehdä johtopäätöksiä.

Tutkimukseni hyöty ja arvo perustuu siihen, että käytetyt maat ja markkina-alueet eroavat muista tutkimuksista, kuten myös käytetyt tutkimusperiodit. Myös maiden osaketuottoindeksien ja valuuttakurssien välinen selittävyys on kyseisten maiden osalta vähän tutkittua. Tutkielmani täydentää siten osakemarkkinoiden yhteneväisyyttä koskevaa tutkimusta sekä valuuttakurssien vaikutuksia käsittelevää tutkimusta.

Tutkielmaa voisi laajentaa esimerkiksi, rakentamalla tehokas rintama maa ja markkina-aluekohtaisista osaketuottoindekseistä. Tehokkaaseen rintamaan voisi myös ottaa mukaan eri valuuttamääräisiä indeksejä, jolloin kansainvälisestä hajauttamisesta koostuvat hyödyt kasvaisivat edelleen. Erittäin mielenkiintoinen tutkimuskohde olisi myös korrelaatiovertailun tekeminen lyhyemmälle aikavälille ja sen tutkiminen, kuinka korrelaatiot poikkeavat lyhyemällä aikavälillä riippuen onko kysymyksessä hyvät vai huonot uutiset. Korrelaatioanalyysin avulla voitaisiin myös tutkia, ovat korrelaatiot suurempia korkean volatilitiitin aikana kuin alhaisen.

LÄHTEET

Ahlgren, N. & Antell, J. 2002. *Testing the Cointegration between International Stock Prices*. Applied Financial Econometrics, Vol. 12, Nro. 12, Sivut 851-861.

Antel, Jan. 2004. *Essays on the linkages between financial markets, and risk asymmetries*. Helsinki: Swedish School of Economics and Business Administration.

Baur, D. & Jung, R. C. 2006. *Return and volatility linkages between the US and German stock market*. Journal of International Money and Finance, Vol. 25. Sivut 598-613.

Bekaert, G., Hodrick, R. J., Zhang, X. 2005. *International Stock Return Comovements*. Journal of Finance, Vol. 50, Sivut 403-444.

Bekaert, G. & Urias, M. S. 1996. *Diversification, integration and emerging market closed-end funds*. Journal of Finance, Vol. 51, Sivut 835-869.

Bodie, Z., Kane, A., & Marcus, A. J. 2005. *Investments*. Sixth edition. USA: The McGraw-Hill Companies.

Brooks, R. & Del Negro, M. 2002. *International diversification strategies*. EFA 2003 Annual Conference Paper No. 496; Federal Reserve Bank of Atlanta Working Paper Nro. 2002-23.

Cavaglia, S., Brightman, C. & Aked, M. 2000. *The Increasing Importance of Industry Factors*. Financial Analysts Journal, Vol. 56, Nro. 5, Sivut 41-54.

Driessen, J. & Leaven, L. 2007. *International portfolio diversification benefits: Cross-country evidence from a local perspective*. Journal of Banking & Finance, Vol. 31. Sivut 1693-1712.

Dornbusch, R. & Fischer, S. 1980. *Exchange rates and current account*. American Economic Review, Vol 70, Sivut 960–971.

Elton, E. J., Gruber, M. J., Brown, S. J., Goetzmann, W. N. 2007. *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis*. 7. painos. John Wiley & Sons, Inc. USA.

French, K. R. & Poterba, J. M. 1991. *International Diversification and International Equity Markets*. American Economic Review, Vol. 81, Nro. 2, Sivut 222–226.

Forbes, K. J. & Ribogon, R. 2002. *No Contagion, Only Interdependence: Measuring Stock Market Comovements*. Journal of Finance. Vol. 57, Nro. 5, Sivut 2223-2261.

Freiman, E. 1998. “Economic Integration and Country Allocation in Europe”. Financial Analysts Journal, Vol. 54, Nro 5, 32-41.

Copeland, T., Shastri, K., Weston, F. 2004. *Financial theory and corporate policy*. USA: Addison Wesley.

Goetzmann, W. L., Li, L. & Rouwenhorst, K. G. 2002. *Long-term global market correlations*. Yale ICF Working Paper, Nro. 00-60.

Gorman, L. & Jorgensen, B. 2002. *Domestic versus international portfolio selection: A statistical examination of the home bias*. Multinational Finance Journal, Vol. 6, Nro. ¾, Sivut 131-166.

Grinblatt, M. & Keloharju, M. 2001. *Distance, Language, and Cultural Bias: The Role of Investor Sophistication*. Journal of Finance. Vol. 46, Sivut 1053-1073.

Grubel, H. G. 1968. *Internationally Diversified Portfolios*. American Economic Review, Vol. 58, Nro. 5, Sivut 1299-1314.

Hamelink, F., Harasty, H. & Hillion, P. 2001. *Country, sector style: What matters most when constructing global equity portfolios? An empirical investigation from 1999-2001*. International Center for Financial Asset Management and Engineering.

Hill, R. C., Griffiths, W. E. & Judge, G. G. 2001. *Undergraduate Econometrics*. Second edition. USA: John Wiley & Sons, Inc.

Heston, L. S. & Rouwenhorst, G. 1994. *Does industrial structure explain the benefits of international diversification?* Journal of Financial Economics, Vol. 36, Nro. 1, Sivut 3-27.

Huberman, G. 2001. *Familiarity breeds investment*, Review of Financial Studies, Vol. 14, Sivut 659-680.

Karlsson, A. & Norden, L. 2004. *Home Sweet Home: Home Bias and International Diversification among Individual Investors*. EFA2004 Maastricht Meeting Paper, Nro. 3363. Saatavilla: SSRN: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=559947

Levy, H. & Sarnat, M. 1970. *International diversification of investment portfolios*. American Economic Review, Vol. 60, Nro. 4, Sivut 668-675

Ma, C. K. & Kao, G. W. 1990. *On exchange rate changes and stock price relations*. Journal of Business Finance and Accounting, Vol. 17, Sivut 441-449.

Markowitz, Harry. 1952. *Portfolio Selection*. The Journal of Finance, Vol. 7, Nro. 1.

Merkellos, R. N. & Siriopoulos, C. 1997. *Diversification benefits in the smaller European markets*. International Advances in Economic Research, Vol. 3, Sivut 142-153.

MSCI: "MSCI index definitions". [Verkkodokumentti]. [Tarkistettu 8.11.2007]. Saatavilla: <http://www.msci.com/equity/indexdesc.html>

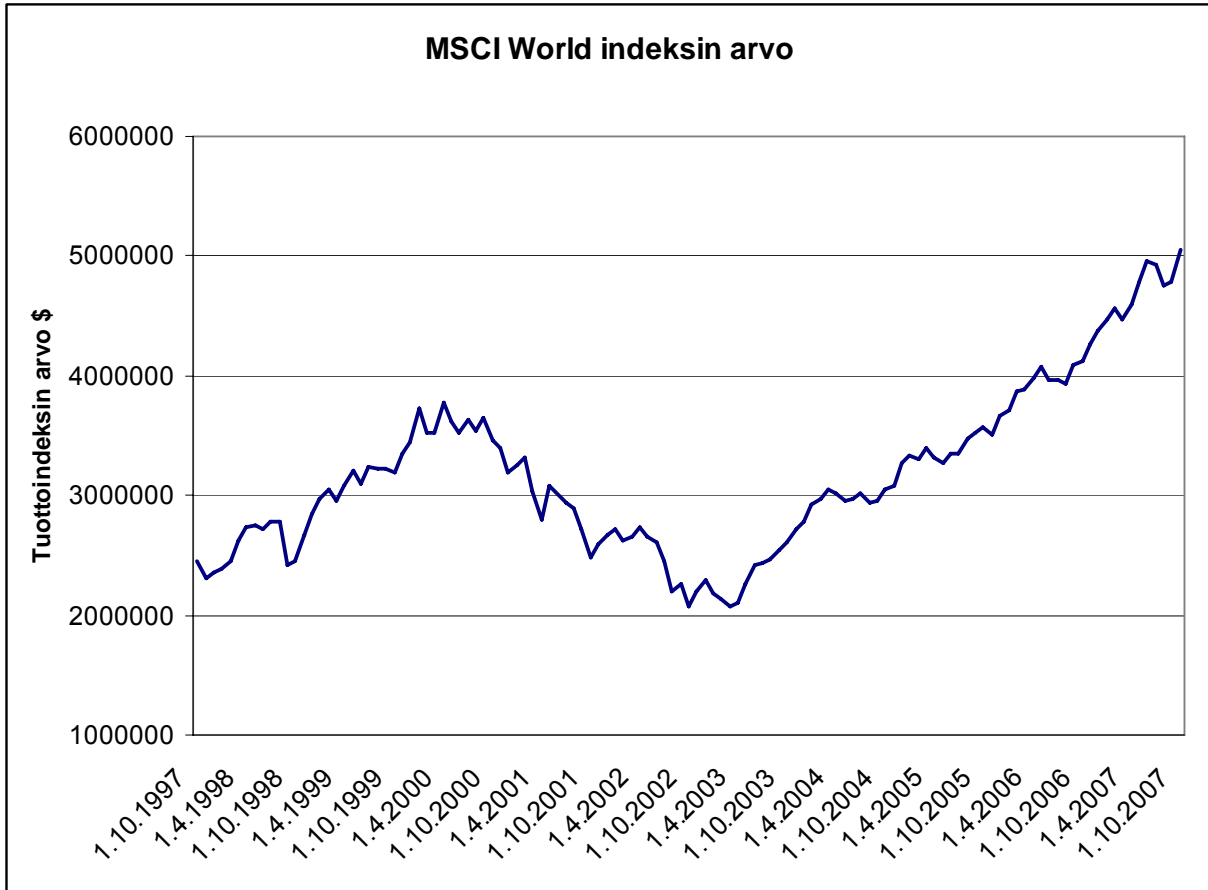
Niskanen, J. & Niskanen, M. 2002. Yritysrahoitus. Oy Edita Ab, Helsinki.

Pan, M-S., Fok, R. C-W. & Liu, Y., A. 2005. *Dynamic linkages between exchange rates and stock prices: Evidence from East Asian markets*. International Review of Economics and Finance, Vol. 16, Sivut 503-520.

Solnik, B. 1974. *Why Not Diversify Internationally Rather Than Domestically?*. Financial Analysts Journal, Vol. 30, Nro 1, Sivut 48-54.

LIITTEET

Liite 1. MSCI World indeksi



Kuvio 1. MSCI World indeksin tuotto dollareissa aikavälillä 1.10.1997–1.10.2007