



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

Oppiaine	Taloustiede	Päivämäärä	16.4.2019
Tekijä(t)	Lauri Seppä	Matrikkelinumero	
		Sivumäärä	83
Otsikko	Markkina-arvon vaikutus yhtiön tuottoihin – Empiirinen tutkimus Suomen ja Yhdysvaltojen osakemarkkinoilta 1989–2018		
Ohjaaja(t)	Professori Jouko Vilmunen		

Tiivistelmä

Pienyhtiöefekti tai yleisemmin yrityskokoefekti on yksi eniten tutkituista yrityksen ominaisuuksiin liittyvistä anomaliaista eli selittämättömistä ilmiöistä arvopaperimarkkinoilla. Ilmiössä on kyse siitä voiko tietyn kokoon sijoittamalla saavuttaa systemaattisesti suurempia tuottoja kuin markkinoilla keskimäärin, kun myös yhtiöiden riskisyys huomioidaan. Useissa tutkimuksissa havaitaan viitteitä tällaisesta mahdollisuudesta etenkin pienten yhtiöiden kohdalla. Empiiristen tutkimusten tulokset kuitenkin vaihtelevat esimerkiksi tutkittavien maiden, tarkastelujakson ja testattavien mallien mukaan, joten tarkempi tutkimus voisi edelleen laajentaa näkökulmaa ilmiöstä. Jotta ilmiöstä saataisiin vertailua erilaisten maiden ja eri aikajaksojen välillä, valittiin tutkimukseen tarkasteltavaksi Yhdysvaltojen ja Suomen osakemarkkinat.

Aiempien tutkimusten tulosten perusteella testataan useampaa eri tekijää ja mallia, jotka mahdollisesti selittäisivät ilmiön. Yhdysvalloissa havaitaan, ettei minkään yhtiöiden markkina-arvojen mukaan määritetyn osakeindeksin riskikorjatut tuotot poikenneet systemaattisesti muista. Suomessakaan markkina-arvolla ei näyttäisi olevan systemaattista vaikutusta, kun testattavaan malliin lisätään useampi riskitekijä. Molemmissa maissa pienten yhtiöiden riskikorjatut tuotot näyttäisivät tosin systemaattisesti nousevan ja suurten laskevan matalasuhdanteissa. Korkeasuhdanteissa havaitaan päinvastainen vaikutus. Lisäksi pitkien ja lyhyiden korkojen eron ja yhtiön markkina-arvon välillä näyttäisi olevan keskimäärin negatiivinen riippuvuusuhde. Sen sijaan yritysten ja valtion joukkolainojen korkoerolla ja markkina-arvolla näyttäisi olevan keskimäärin positiivinen riippuvuusuhde. Molemmissa maissa havaitaan myös viitteitä vähäisemmästä kaupankäynnistä pienten yhtiöiden kohdalla, mikä voi aiheuttaa harhaa markkinariskikertoimissa sekä hidastaa uuden informaation siirtymistä osakkeiden hintaan.

Koska useamman riskitekijän lisääminen testattavaan hinnoittelumalliin näyttäisi poistavan markkina-arvon systemaattisen vaikutuksen molemmissa maissa, voitaisiin molempien maiden osakemarkkinat olettaa ainakin heikosti tehokkaiksi. Tutkimuksessa havaitaan kuitenkin viitteitä hitaasta informaation välitymisestä etenkin pienten yhtiöiden osakkeiden hintoihin, jolloin markkinoiden tehokkuuden keskivahvojen ehtojen täytymistä on syytä epäillä. Suhdannevaihteluiden mukaan muuttuvien tuottojen syyksi voidaan epäillä suurten yhtiöiden suurempaa riippuvuutta maailmankaupan ja -talouden kehityksestä. Toisaalta tutkimuksessa ehdotetaan mahdolliseksi syyksi myös sijoittajien yliireagointia matalasuhdanteissa etenkin suurten yhtiöiden kohdalla, mikä myös kyseenalaistaa näkemyksen täysin tehokkaista arvopaperimarkkinoista. Useamman riskitekijän multifaktorimallin testien tulosten perusteella ehdotetaan lisäksi, että sijoittajat mahdollisesti nostavat tuottovaatimustaan pienille yhtiöille, kun odotukset matalasuhdanteesta nousevat. Lisäksi ehdotetaan, että pienten yhtiöiden mahdollisesti korkeamman velkaantumistasen vuoksi niille asetetaan korkeampi tuottovaatimus, kun yritysten ja valtion joukkolainojen korkoero kasvaa.

Asiasanat	Pienyhtiöefekti, yrityskokoefekti, kokoefekti, pienyhtiöanomalia, markkina-arvo
Muita tietoja	





**TURUN
YLIOPISTO**
Kauppakorkeakoulu

MARKKINA-ARVON VAIKUTUS YHTIÖN TUOTTOIHIN

**Empiirinen tutkimus Suomen ja Yhdysvaltojen osakemarkki-
noilta 1989–2018**

Taloustieteen
pro gradu -tutkielma

Laatija:
Lauri Seppä

Ohjaaja:
Professori Jouko Vilmunen

16.4.2019
Turku

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

Sisällys

1	JOHDANTO	7
2	RAHOITUSMARKKINOIDEN TEHOKKUUS	9
2.1	Tehokkaiden markkinoiden hypoteesi ja markkinoiden tehokkuustasot	9
2.1.1	Teoreettinen tausta tehokkaiden markkinoiden hypoteesille	9
2.1.2	Heikon tehokkuuden ehdot ja testaus	11
2.1.3	Keskivahvan tehokkuuden ehdot ja testaus	12
2.1.4	Vahvan tehokkuuden ehdot ja testaus	13
2.1.5	Kritiikki alkuperäisistä taustaoletuksista	13
2.2	Käyttätymistieteellinen näkökulma rahoitusmarkkinoiden tehokkuudesta	15
2.2.1	Heuristiikat ja harhat taloudellisessa päätöksenteossa	15
2.2.2	Anomalioiden selittäminen	17
3	ARVOPAPERIEN HINNOITTELUMALLIT MARKKINOIDEN TASAPAINOTILASSA	18
3.1	Capital asset pricing -malli	18
3.1.1	Taustaa ja alkuperäiset taustaoletukset	18
3.1.2	Capital asset pricing -mallin alkuperäinen versio	22
3.1.3	Capital asset pricing -mallin laajennukset ja kritiikki	24
3.2	Arbitraasihinnoittelun teoria	25
4	KIRJALLISUUSKATSAUS YRITYSKOKOEFEKTISTÄ	27
4.1	Mahdollisia selityksiä yrityskokoefektille	27
4.2	Empiiriset tutkimukset yrityskokoefektistä Yhdysvalloissa	30
4.3	Empiiriset tutkimukset yrityskokoefektistä kansainvälisesti	35
5	EMPIIRINEN TUTKIMUS MARKKINA-ARVON VAIKUTUKSESTA YHTIÖN TUOTTOIHIN SUOMEN JA YHDYSVALTOJEN OSAKEMARKKINOILLA	41
5.1	Tutkimusmenetelmä	41
5.2	Tutkimusaineisto	42
5.3	Suomen ja Yhdysvaltojen talouden ja osakemarkkinoiden kehitys vuosina 1989–2018	48
5.4	Markkinatuoton ja markkina-arvon testaus yhtiön tuottojen selittäjinä Jensenin (1968) mallilla	54

5.5	Epäsäännöllisen kaupankäynnin, markkinatuottojen ja markkina-arvon testaus yhtiön tuottojen selittäjinä Dimsonin (1979) markkinariskikertoimilla	57
5.6	Suhdannevaihteluiden ja markkina-arvon testaus yhtiön tuottojen selittäjinä muuttuvan markkinariskin mallilla	60
5.7	Luotto- ja korkoriskimuuttujien sekä markkina-arvon testaus yhtiön tuottojen selittäjinä multifaktorimallilla	62
6	PÄÄTELMÄT	67
7	YHTEENVETO.....	74
8	LÄHTEET	76

Kuviot

Kuvio 1	Tehokkaiden portfolioiden rintama ja sijoittajan valinta (Sharpe 1964)19	
Kuvio 2	Riskitön tuotto, tehokas rintama ja pääomamarkkinasuora (Sharpe 1964)21	
Kuvio 3	Riskitön tuotto, markkinariski ja arvopaperimarkkinasuora (Elton ym. 2011, 286).....	23
Kuvio 4	Suomen reaalisien bkt:n vuotuinen muutos vuosina 1989–2018 (OECD 2019c).....	49
Kuvio 5	Suomen matalasuhdannejaksot vuosina 1989–2018 (FRED 2019c) .	49
Kuvio 6	Yhdysvaltojen reaalisien bkt:n vuotuinen muutos vuosina 1989–2018 (OECD 2019c).....	50
Kuvio 7	Yhdysvaltojen matalasuhdannejaksot vuosina 1989–2018 (FRED 2019b).....	51
Kuvio 8	Suomen ja Yhdysvaltojen reaalisien bkt:n suhteellinen kehitys vuosina 1989–2018.....	51
Kuvio 9	Suomen ja Yhdysvaltojen osakemarkkinoiden kehitys vuosina 1989–2018.....	52

Taulukot

Taulukko 1	Empiirisiä tutkimuksia Yhdysvalloista.....	30
Taulukko 2	Empiirisiä tutkimuksia kansainvälisesti	36
Taulukko 3	Tutkimusaineisto Yhdysvalloista	42
Taulukko 4	Tutkimusaineisto Suomesta.....	43
Taulukko 5	Osakeindeksien keskimääräiset vuotuiset tuotot	54
Taulukko 6	Jensenin (1968) mallin mukaiset kuukausittaiset epänormaalit tuotot ja markkinariskikertoimet.....	56
Taulukko 7	Dimsonin (1979) mallin mukaiset kuukausittaiset epänormaalit tuotot ja markkinariskikertoimet.....	59
Taulukko 8	Muuttuvan markkinariskin mallin mukaiset kuukausittaiset epänormaalit tuotot ja markkinariskikertoimet	61
Taulukko 9	Multifaktorimallin mukaiset kuukausittaiset epänormaalit tuotot ja riskikertoimet.....	65

1 JOHDANTO

Perinteiset taloustieteen ja rahoituksen uusklassisen koulukunnan teoriat arvopaperien hinnoittelusta olettavat yhtiön markkina-arvon perustuvan ainoastaan sen odotettuihin tuottoihin. Uusklassisen koulukunnan teorioissa kuluttajat ja sijoittajat nähdään rationaalisin päätöksentekijöinä, joiden päätöksiin eivät vaikuta erilaiset harhat ja epärationaalisuudet. Siten myös arvopaperien odotetut tuotot ja hinnat määräytyisivät täysin rationaalisten sijoittajien päätösten seurauksena. (Naseer & Tariq 2015.)

Viime vuosikymmeninä tutkimuksissa on kuitenkin painotettu yhä enemmän myös kuluttajien ja sijoittajien epärationaalisuutta. Tätä uudempaa koulukuntaa kutsutaan myös käyttäytymistaloustieteen koulukunnaksi, johon merkittävänä osana kuuluu käyttäytymistieteellisen tai behavioristisen rahoituksen koulukunta. (Naseer & Tariq 2015.) Yksi tällaiseen epärationaaliseen käyttäytymiseen perustuva ilmiö arvopaperimarkkinoilla on pienyhtiöanomalia (engl. *small cap anomaly*, *small firm anomaly*, *size anomaly*). Toisaalta tutkimuskirjallisuudessa ilmiötä ei läheskään aina tulkita anomaliana, jolloin voidaan käyttää myös termejä yrityskokoefekti tai pienyhtiöefekti (engl. *firm size effect*, *small firm effect*, *size effect*). Pienyhtiöanomalian keskeisin ajatus on, että pienet yhtiöt tuottavat keskimäärin suuria yhtiöitä enemmän, kun myös yhtiöiden riskisyys huomioidaan (Kim & Burnie 2002). Tällainen näkemys on siten ristiriidassa perinteisempien hinnoitteluteorioiden kanssa, joissa markkina-arvo nähdään muodostuvan ainoastaan odotetuista tuotoista, riippumatta yhtiön koosta.

Ensimmäisenä pienten yhtiöiden suuremmat riskikorjatut tuotot havaitsivat Banz (1981) ja Reinganum (1981) Yhdysvaltojen osakemarkkinoilla. Koska ilmiön syystä ei ollut täyttä varmuutta, käyttää Banz (1981) pienyhtiöanomalian sijaan termiä kokoefekti (engl. *size effect*). Myöhemmin ilmiö kuitenkin kyseenalaistettiin, kun tuorempi tutkimusaineisto ja eri riskitekijöiden huomioiminen eivät enää tukeneet käsitystä pienten yhtiöiden suuremmista riskikorjatuista tuotoista. Tämän suuntaisia tuloksia havaitsevat ainakin Bhardwaj ja Brooks (1993) sekä Horowitz ym. (2000). Myös erilaisten selittävien tekijöiden, kuten suhdannevaihteluiden (ks. esim. Kim & Burnie 2002) tai useiden eri riskitekijöiden huomioiminen (ks. esim. Chan ym. 1985, Vassalou & Xing 2004, Fama & French 2016) vähentää ilmiön voimakkuutta useissa tutkimuksissa merkittävästi. Toisaalta havaitaan myös viitteitä ilmiön paluusta 2000-luvulla (ks. esim. De Moor & Sercu 2013, Asness ym. 2018). Valtaosa yrityskokoefektin tutkimuksista keskittyy Yhdysvaltojen osakemarkkinoille, ja muut maat ovat jääneet huomattavasti pienempään rooliin.

Erilaisia rahoitusmarkkinoiden anomalioita, kuten myös pienyhtiöanomaliaa käsittelevän tutkimuskirjallisuuden määrä on huomattava. Monet anomaliat vaativat kuitenkin huomattavan määrän tutkimusta erilaisilla aineistoilla, ennen kuin ne voidaan luotettavasti olettaa esiintyvän markkinoilla. Koska Yhdysvaltoja koskevat tulokset ovat

vaihtelevia, ja koska Suomesta ei aiheesta ole montaa tutkimusta, vaikuttaa täysin perustellulta tutkia ilmiötä edelleen.

Myös muut seikat tukevat tutkimuksen tarvetta edelleen. Ammattimaiset sijoittajat ovat luonnollisesti hyvin kiinnostuneita erilaisten anomalioiden tutkimuksista, koska anomaliaita hyödyntämällä voi mahdollisesti saavuttaa muita sijoittajia suurempia tuottoja. Sijoittajien lisäksi yritykset ovat kiinnostuneita eri riskitekijöistä, jotka esimerkiksi rahoituspäätöksissä mahdollisesti vaikuttavat niiden tuottovaatimukseen. Siten eri riskitekijöiden tunnistaminen eri kokoluokan yhtiöille voisi ainakin vahvistaa tai tarjota jopa uusia työkaluja yritysten rahoituspäätöksiin. Myös akateemisessa mielessä on kiinnostavaa selvittää eri tekijöiden vaikutusta yritysten tuottovaatimuksissa. Esimerkiksi Rossin (1976) esittämä arbitraasihinnittelun teoria ei tarjoa valmista ratkaisua riskitekijöistä, joita yritysten tuottovaatimusten määrittämiseen tulisi käyttää. Lisäksi rahoitusmarkkinoiden tehokkuuden tutkimuksessa on huomattavia näkemyseroja perinteisemmän uusklassisen koulukunnan ja uudemman käyttäytymistieteellisen koulukunnan välillä. Siten tämäkin tutkimus osaltaan tuo oman näkökulman aiheeseen.

Edellä esitetyn taustan perusteella voidaan esittää tärkeimmät kysymykset, joihin tässä tutkielmassa pyritään vastaamaan: Vaikuttaako markkina-arvo julkisesti noteerattujen yhtiöiden tuottoihin, kun myös riskisyys huomioidaan? Mitkä tekijät mahdollisesti selittävät ilmiön? Vaikuttaako talouden koko tai rakenne ilmiön voimakkuuteen? Onko ilmiön voimakkuudessa tai suunnassa tapahtunut muutoksia viime vuosina?

Jotta ilmiöstä saataisiin karkeasti kansainvälistä vertailua eri kokoisten ja rakenteeltaan erilaisten talouksien välillä, valitaan tutkimuksen kohdemaiksi Yhdysvallat ja Suomi. Yhdysvallat on Suomeen verrattuna suuri, suljetumpi talous, jonka maailman suurimpia osakemarkkinoita pidetään monesti myös maailman tehokkaimpina. Suomi taas on pieni avotalous, jonka osakemarkkinat ovat kansainvälisesti verrattuna pienet ja vähemmän seuratut. Lisäksi Yhdysvalloista on mahdollista havaita tuoreemman aineiston avulla ilmiön viimeaikaista kehitystä. Myös Suomesta saadaan näyttöä viimeaikaisesta kehityksestä, ja erikseen tarkasteltuna myös tarkempaa näyttöä maakohtaisesti.

Koska mahdollinen tuottoero pienten ja suurten yhtiöiden välillä voidaan tulkita poikkeamaksi rahoitusmarkkinoiden tehokkuudesta, käsitellään ensin luvussa 2 erilaisia näkemyksiä ja teorioita rahoitusmarkkinoiden tehokkuudesta. Koska pienyhtiöanomalian aiheuttamaa poikkeamaa markkinoiden tehokkuudesta ei voida testata ilman arvopapereiden hinnoittelumallia, tarkastellaan luvussa 3 eri malleja arvopapereiden hinnoittelusta tai täsmällisemmin tuottovaatimuksen määrittämisestä. Luvussa 4 käsitellään tutkimuskirjallisuudessa ehdotettuja syitä pienten yhtiöiden epänormaaleille tuotoille ja tehdään kirjallisuuskatsaus aihepiiriin aiempiin empiirisiin tutkimuksiin. Luvussa 5 testataan yrityskokoefektin esiintymistä Suomen ja Yhdysvaltojen osakemarkkinoilla vuosina 1989–2018. Teoriaosuuden ja empiirisen osuuden tulosten perusteella tehdään päätelmät luvussa 6 ja yhteenveto luvussa 7.

2 RAHOITUSMARKKINOIDEN TEHOKKUUS

Jotta pienyhtiöanomalian roolista rahoituksen ja rahoituksen taloustieteen tutkimuksessa saataisiin parempi käsitys, käsitellään tässä luvussa näkemyksiä rahoitusmarkkinoiden tehokkuudesta. Aloitetaan tarkastelu tehokkaiden markkinoiden hypoteesilla (engl. *efficient market hypothesis, EMH*) ja markkinoiden eri tehokkuustasojen testeillä. Tarkastellaan lisäksi käyttäytymistieteellisen rahoituksen (engl. *behavioral finance*) koulukuntaa, joka kyseenalaistaa näkemyksen uusklassisen koulukunnan mukaisesta markkinoiden tehokkuudesta.

2.1 Tehokkaiden markkinoiden hypoteesi ja markkinoiden tehokkuustasot

Tehokkaiden markkinoiden hypoteesin vahvimmalla muodolla tarkoitetaan näkemystä rahoitusmarkkinoista, joilla arvopaperien hinnat sisältävät aina täysin kaiken saatavilla olevan informaation. Tällaisen vahvimman muodon taustalla on oletus rahoitusmarkkinoista, joilla sijoittajat voivat käydä kauppaa arvopapereilla ilman kaupankäyntikustannuksia. Lisäksi Oletetaan, että sijoituspäätöksiin vaikuttava informaatio on kaikkien sijoittajien saatavilla ilman kustannuksia, ja että kaikilla sijoittajilla on sama käsitys arvopaperien odotetuista tuotoista. (Fama 1970.) Käsitellään luvussa 2.1.1 ensin teoreettista taustaa, jonka pohjalta Fama (1970) esitti kolme vaihtoehtoista tehokkuustasoa perustuen arvopaperien hintoihin sisältyvään informaatioon. Tarkastellaan lisäksi tehokkaiden markkinoiden hypoteesia juuri Faman (1970, 1991) esittämien tehokkuustasojen avulla. Luvussa 2.1.3 käsitellään tutkimuskirjallisuudessa esiintyvää kritiikkiä alkuperäisiä taustaoletuksia kohtaan.

2.1.1 Teoreettinen tausta tehokkaiden markkinoiden hypoteesille

Aiempi tutkimus arvopaperien tuottojen satunnaisuudesta innosti tutkijoita kehittämään teoriaa rahoitusmarkkinoiden tehokkuudesta. Alkuperäisen tehokkaiden markkinoiden hypoteesin kehittäjinä pidetään Paul Samuelsonia (1965) ja Eugene Famaa (1965), jotka esittävät artikkeleissaan samoihin aikoihin näkemyksen arvopaperien hintojen kehittymisestä satunnaisesti. He perustelevat artikkeleissaan hintojen satunnaista kehitystä sijoittajien rationaalisella käyttäytymisellä. (Delcey 2018.)

Vaikka sekä Samuelsonin (1965) että Faman (1965) teorioissa hintojen nähdään kehittyvän satunnaisesti, on niissä myös joitakin huomattavia eroja. Samuelson (1965) näkee sijoittajien käyvän kauppaa kilpailullisilla markkinoilla, joilla arvopaperien hinnat

määräytyvät satunnaiskulkuprosessin mukaan. Fama (1965) puolestaan näkee arvopaperien luonnollisten hintojen (engl. *intrinsic price*) kehittyvät satunnaisesti. Tällaisilla arvopaperimarkkinoilla on lisäksi sijoittajia, jotka seuraavat arvopaperien mennyttä hintainformaatiota ja yrittävät saavuttaa ylituottoja kyseiseen informaatioon perustuen. Lisäksi markkinoilla on sijoittajia, jotka osaavat ennustaa makrotaloudellisten ja poliittisten tapahtumien vaikutuksen arvopaperien luonnolliseen hintaan. Koska tällaisten sijoittajien määrä rahoitusmarkkinoilla on huomattava, kehittyvät arvopaperien hinnat nopeasti kohti niiden luonnollista hintaa.

Yleisemmin markkinoiden tehokkuuden varhaiset teoriat voidaan jakaa karkeasti kolmeen teoriaan, jotka ovat reilun pelin malli (engl. *fair game model*), submartingaalimalli ja satunnaiskulkuprosessin malli (engl. *random walk model*). Näistä submartingaalimalli ja satunnaiskulun malli voidaan nähdä reilun pelin mallin erikoistapauksina. (Naseer & Tariq 2015.)

Reilun pelin mallissa arvopaperien odotetut tuotot markkinoiden tasapainossa riippuvat niihin liittyvistä riskeistä. Mallissa oletetaan, että markkinoilla on paljon sijoittajia, jotka maksimoivat odotettua tuottoaan. Lisäksi mallissa oletetaan, että sijoittajat reagoivat nopeasti uuteen informaatioon, ja siten uusi informaatio siirtyy nopeasti arvopaperien hintoihin. Näin ollen yksikään sijoittaja ei voi systemaattisesti saavuttaa ylituottoja. (Naseer & Tariq 2015.) Matemaattisesti malli voidaan esittää Faman (1970) esittämällä tavalla seuraavasti:

$$(1) \quad E(P_{i,t+1} | \Phi_t) = [1 + E(R_{i,t+1} | \Phi_t)]P_{i,t}$$

Yhtälössä 1 E on odotusarvo-operaattori, $P_{i,t}$ arvopaperin i hinta hetkellä t , $R_{i,t+1}$ arvopaperin i yhden periodin tuotto hetkestä t hetkeen $t + 1$ ja Φ_t hetkellä t käytettävissä oleva informaatiojoukko. Yhtälön vasen puoli $E(P_{i,t+1} | \Phi_t)$ kuvaa siten arvopaperin i odotettua hintaa hetkelle $t + 1$, kun käytettävissä on informaatiojoukko Φ_t hetkellä t . (Fama 1970.) Lisäksi yhden periodin tuotto voidaan esittää seuraavasti:

$$(2) \quad R_{i,t+1} = \frac{P_{i,t+1} + D_{i,t+1}}{P_{i,t}} - 1$$

Arvopaperin tuottoon yhtälössä 2 on lisätty osingot tai muut arvopaperin omistamisesta syntyneet käteistuotot, jotka ovat syntyneet periodin aikana. Näitä tuottoja kuvataan termillä $D_{i,t+1}$. (Fama 1970.)

Submartingaalimallissa arvopaperien odotettujen hintojen oletetaan nousevan tai pysyvän vähintään samalla tasolla kuin edellisellä periodilla. Jos odotetut hinnat nousevat jatkuvasti, ei historiallisella hintatiedolla voi saavuttaa suurempaa tuottoa kuin

strategialla, jossa yksinkertaisesti ostetaan ja pidetään arvopaperi tulevilla periodeilla. (Naseer & Tariq 2015.) Faman (1970) notaatioita käyttämällä voidaan submartingaali-malli esittää seuraavasti:

$$(3) \quad E(P_{i,t+1} | \Phi_t) \geq P_{i,t}$$

Toisaalta malli voidaan esittää myös odotetun tuoton avulla seuraavasti:

$$(4) \quad E(R_{i,t+1} | \Phi_t) \geq 0$$

Yhtälössä 3 arvopaperin odotettu hinta on siis aina vähintään yhtä suuri kuin edellisen periodin hinta, ja vastaavasti yhtälössä 4 odotettu tuotto on aina vähintään nolla (Fama 1970).

Yleisin teoria rahoitusmarkkinoiden tehokkuuden varhaisen vaiheen tutkimuksissa on kuitenkin satunnaiskulun prosessi. Toisin sanoen, arvopaperien hintojen muutokset eri periodeilla oletetaan toisistaan riippumattomiksi, samoin jakautuneiksi satunnaismuuttujiksi. Näin ollen historiallisella hintainformaatiolla ei voida ennustaa tulevia hintojen muutoksia, eikä yksittäinen sijoittaja voi saavuttaa systemaattisesti ylituottoja. (Naseer & Tariq 2015.) Matemaattisesti satunnaiskulun malli voidaan esittää Faman (1970) notaatioita käyttäen ehdollisen tiheysfunktion avulla seuraavasti:

$$(5) \quad f(R_{i,t+1} | \Phi_t) = f(R_{i,t+1})$$

Yhtälöllä 5 havainnollistetaan, että arvopaperin i odotettujen tuottojen jakauma, jota yhtälössä 5 kuvataan funktiolla f , on riippumaton informaatiojoukosta Φ_t . Siten tuottojen ennustaminen ei ole mahdollista perustuen informaatiojoukkoon Φ_t hetkellä t . (Fama 1970.)

2.1.2 Heikon tehokkuuden ehdot ja testaus

Fama (1970) jakaa kirjallisuuskatsauksessaan aiemmat tutkimukset tehokkaiden markkinoiden hypoteesista kolmeen kategoriaan: heikkoja, keskivahvoja ja vahvoja ehtoja testaaviin tutkimuksiin. Tarkastellaan seuraavaksi mitä näillä ehdoilla tarkoitetaan, ja kuinka näitä ehtoja voidaan testata empiirisesti.

Alkuperäisillä heikon tehokkuuden ehdoilla Fama (1970) tarkoittaa rahoitusmarkkinoita, joilla arvopaperien menneellä tuotto- tai hintainformaatiolla ei voi ennustaa tulevia

tuottoja. Tuoreemmassa kirjallisuuskatsauksessaan Fama (1991) ottaa heikon tehokkuuden testeihin (engl. *tests for weak form efficiency*) mukaan myös muuta kuin mennyttä hintainformaatiota ja muuttaa kategorian testeiksi tuottojen ennustettavuudesta (engl. *tests for return predictability*). Nyt heikon tehokkuuden ehdot täyttyvät, jos myös muunlainen yhtiön tuottoihin vaikuttava tieto, kuten osakkeen markkinahinnan ja voittojen suhde (engl. *price-to-earnings ratio, P/E ratio*) sisältyvät hintoihin, eikä tällaisen tiedon avulla pystytä ennustamaan tulevia tuottoja.

Rahoitusmarkkinoiden heikkoa tehokkuutta voidaan testata esimerkiksi tuottojen kalenterin mukaisen käyttäytymisen avulla, eli esiintyykö markkinoilla erilaisia kalenterin mukaisia anomalioita tai selittämättömiä ilmiöitä. Voidaan esimerkiksi tutkia, onko kuu-kaudella, viikonpäivällä tai vuorokaudenajalla vaikutusta arvopaperien tuottojen käyttäytymiseen. (Elton ym. 2011, 400.) Esimerkiksi Keim (1983) havaitsee, että pienten yhtiöiden tuotot olivat selvästi suuria yhtiöitä korkeampia tammikuussa, ja ilmiö korostui vielä vuoden ensimmäisellä viikolla. Harris (1986) taas havaitsee, että osakkeiden tuotot olivat maanantaisin pienempiä kuin muina viikonpäivinä ja etenkin maanantaisin ensimmäisen 45 minuutin kaupankäynnin aikana. Lisäksi hinnat näyttivät viikonpäivästä riippumatta nousevan kaupankäynnin viimeisten minuuttien aikana.

Heikkojen ehtojen toteutumista voidaan testata myös arvopaperien tuottojen autokorrelaatiolla, eli kuinka arvopaperin peräkkäiset tuotot korreloivat keskenään (Naseer & Tariq 2015). Esimerkiksi Lo ja MacKinlay (1988) havaitsevat, että peräkkäisten viikkojen tuottojen välillä oli autokorrelaatiota, ja sitä esiintyi etenkin pienempien yhtiöiden kohdalla.

Lisäksi tuottojen ennustettavuutta voidaan tutkia erilaisten yhtiökohtaisten ominaisuuksien avulla. Tällaisia ominaisuuksia ovat esimerkiksi yhtiön kirja-arvon ja markkina-arvon välinen suhdeluku (engl. *book-to-market ratio, B/M ratio* tai *price-to-book ratio, P/B ratio*), osakkeen hinnan suhde tulokseen (engl. *price-to-earnings ratio, P/E ratio*) sekä yhtiön koko tai tarkemmin markkina-arvo. Lisäksi yhtiökohtaisten ominaisuuksien tutkimukseen voidaan yhdistää erilaisia markkinoiden tilannetta kuvaavia muuttujia. (Elton ym. 2011, 413–416.) Koska tässä tutkimuksessa ollaan kiinnostuneita juuri tästä osasta heikon tehokkuuden testausta, palataan näihin yhtiö- ja markkinakohtaisiin muuttujiin tarkemmin yrityskokoefektiä käsittelevässä luvussa 4.

2.1.3 Keskivahvan tehokkuuden ehdot ja testaus

Faman (1970) alkuperäisten ehtojen mukaan rahoitusmarkkinat ovat keskivahvasti tehokkaat, jos kaikki julkinen informaatio välittyy nopeasti arvopaperien hintoihin. Keskivahvojen ehtojen testauksessa kyse on erityisesti siitä kuinka nopeasti uusi julkinen tieto, kuten yhtiön tulosjulkistus, välittyy arvopaperin hintaan. Myöhemmin Fama (1991)

muuttaa keskivahvan tehokkuuden testit tapahtumatutkimuksiksi (engl. *event studies*), joka terminä kuvaa paremmin tuottojen tutkimista juuri erilaisten tapahtumien ympärillä. Faman (1991) mukaan tapahtumatutkimuksilla on tärkeä rooli markkinoiden tehokkuuden tutkimuksessa, koska todennäköisin katkos markkinoiden tehokkuudessa on juuri keskivahvojen ehtojen täyttymisen kohdalla.

Tapahtumatutkimukset ovat olleet erittäin suosittu tapa tutkia markkinoiden tehokkuutta. Alun perin tapahtumatutkimuksien tarkoitus oli tutkia juuri nopeutta, jolla uuden informaation julkaisu siirtyy arvopaperien hintoihin. Koska monissa tutkimuksissa havaittiin uuden informaation välittyvän hintoihin hyvinkin nopeasti, keskityttiin nopeuden sijaan siihen, millainen informaatio hintoihin mahdollisesti välittyy. (Elton ym. 2011, 416.) Tapahtumatutkimusten avulla voidaan tutkia myös hieman erikoisempien tapahtumien vaikutusta tuottoihin. Esimerkiksi Hood (2012) tutki vaikuttiko Tiger Woodsin auto-onnettomuus ja yksityiselämän ongelmien julki tulo hänen sponsoriensa osakkeiden hintoihin. Tutkimuksessa kuitenkin havaitaan, ettei kyseinen informaatio merkittävästi vaikuttanut osakkeiden hintoihin.

2.1.4 Vahvan tehokkuuden ehdot ja testaus

Faman (1970) alkuperäisillä vahvan tehokkuuden ehdoilla tarkoitetaan rahoitusmarkkinoita, joilla kaikki informaatio sisältyy aina arvopaperien hintoihin. Siten kaiken julkisen tiedon lisäksi myös sisäpiiritiedon tulisi sisältyä arvopaperien hintoihin. Myöhemmin Fama (1991) muuttaakin vahvan tehokkuuden testit sisäpiiritiedon testeiksi (engl. *tests for private information*).

Esimerkiksi Kara ja Denning (1998) havaitsivat, että Yhdysvaltojen markkinoiden sisäpiirirekisteriin kirjatut henkilöt saavuttivat keskimäärin selvästi suurempia tuottoja kuin markkinoilla keskimäärin. Dimson ja Marsh (1984) havaitsivat, että ammattimaisten analyytikkojen ennusteet tuottivat Iso-Britannian osakemarkkinoilla paremmin kuin markkinat keskimäärin. Koska vain pienellä joukolla suursijoittajia oli käytännössä mahdollisuus saada kyseiset ennusteet käyttöönsä, tulkitaan tutkimuksessa, ettei vahvan tehokkuuden ehdot täyty.

2.1.5 Kritiikki alkuperäisistä taustaoletuksista

Lon (2004) mukaan edellä esitetyn alkuperäisen tehokkaiden markkinoiden hypoteesin versiota on laajennettu moneen eri suuntaan. Yleensä kyse on alkuperäisen version taustaoletusten keventämisestä, ja teoriaa on laajennettu esimerkiksi huomioimalla

inhimillinen pääoma, heterogeeniset sijoittajat, asymmetrinen informaatio tai kaupan käyntikustannukset. Tarkastellaan seuraavaksi joitakin näistä laajennuksista.

Grossman ja Stieglitz (1980) kritisoivat alkuperäisen tehokkaiden markkinoiden hypoteesin taustaoletusta informaatiosta, joka on kaikkien sijoittajien saatavilla ilman kustannuksia. He esittävät myös Grossman-Stieglitz -paradoksina tunnetun teorian arvopaperimarkkinoiden tasapainosta, jossa tiedon hankkimisesta syntyy tietty kustannus. Mallissa kaikilla sijoittajilla on mahdollisuus hankkia kyseinen informaatio tietyllä vakiokustannuksella. Markkinoille syntyy siten kaksi sijoittajaryhmää, joista toisella ryhmällä on käytössään kyseinen informaatio ja toisella ryhmällä ei. Kun julkisuuteen ilmestyy jokin uusi arvopaperin hintaan vaikuttava tieto, reagoivat tiedon omaavat sijoittajat tähän tarjoamalla markkinoiden sen hetkistä hintaa korkeamman tai matalamman hinnan, riippuen tiedon vaikutuksesta arvopaperin hintaan. Kun arvopaperin hinta muuttuu, saa myös ei-informoitu ryhmä tiedon, että jokin uusi tieto on välittynyt arvopaperin hintaan. Nyt ei-informoidun ryhmän kiinnostus muuttaa arvopaperin hintaa edelleen, jolloin tiedon omaava ryhmä hyötyy maksamastaan tiedosta. Jos hinnat sisältäisivät kaiken informaation, ei yksikään sijoittaja olisi valmis maksamaan kustannuksia informaatiosta. Toisaalta, jos yksikään sijoittaja ei hankkisi informaatiota, käyttäytyisivät arvopaperien hinnat täysin satunnaisesti, jolloin tiedon hankkimisen avulla olisi jälleen mahdollista saavuttaa ylituottoja. Tällaiset arvopaperimarkkinat ovat tasapainossa, kun kummallakaan ryhmällä ei ole kannustinta siirtyä toiseen ryhmään. Siten syntyy tilanne, jossa arvopaperimarkkinat ovat jatkuvasti eräänlaisessa epätasapainon tasapainotilassa.

Informaatiosta syntyvien kustannusten lisäksi tehokkaiden markkinoiden hypoteesia on kritisoitu oletuksesta, että kaikki sijoittajat voivat käydä kauppaa arvopapereilla ilman kustannuksia. Watts (1978) havaitsee, että neljännesvuosittaisten tulosjulkistusten yhteydessä esiintyy epänormaaleja tuottoja. Kun kaupankäyntikustannukset huomioidaan, ei muille kuin arvopaperivälittäjille jäänyt mahdollisuutta systemaattisiin ylituottoihin.

Myös Galai (1978) havaitsee kaupankäyntikustannusten huomioimisen poistavan ylituottojen mahdollisuuden. Tutkimuksessa testataan New Yorkin pörssin osakkeiden ja näistä osakkeista muodostettujen osto-optioiden välistä epäsymmetrisyyttä, joka mahdollistaisi systemaattisen ylituoton. Tutkimuksessa havaitaan, että ylituottojen mahdollisuus kyllä ilmeni, mutta kaupankäyntikustannusten huomioiminen poisti ylituottojen mahdollisuuden jälleen muilta kuin välittäjiltä.

Vaikka tehokkaiden markkinoiden hypoteesia on kritisoitu voimakkaasti sen alkuperäisistä taustaoletuksista, puolustaa Fama (1991) niiden hyötyä tutkimuksessa. Markkinoiden tehokkuuden tutkiminen helpottuu huomattavasti huomioimalla alkuperäiset taustaoletukset. Siten tutkijan subjektiivisen arvioinnin varaan jää, ylittävätkö vai alittavatko havaitut poikkeamat tehokkaiden markkinoiden vaatimukset, kun myös kustannukset kaupankäynnistä ja informaation hankkimisesta huomioidaan.

Fama (1991) toteaa myös, että taustaoletuksia suurempi ongelma markkinoiden tehokkuuden tutkimuksessa on niin sanottu yhteishypoteesin ongelma (engl. *joint hypothesis problem*). Siinä on kyse empiiriseen testaukseen liittyvästä ongelmasta, jonka mukaan testauksessa ei voida olla täysin varmoja tukevatko vai kumoavatko saadut tulokset käsitystä tehokkaista markkinoista, vai ennustaako analyysiin valittu hinnoittelumalli tuottoja väärin. Faman (1991) mukaan näistä jälkimmäinen vaihtoehto vaikuttaa todennäköisemmältä, jolloin tutkimuksissa tulisi keskittyä tekijöihin, jotka malleista puuttuvat.

2.2 Käyttäytymistieteellinen näkökulma rahoitusmarkkinoiden tehokkuudesta

Käyttäytymistaloustieteen ja käyttäytymistieteellisen rahoituksen koulukunta korostaa psykologisten ja sosiologisten tekijöiden vaikutusta ihmisten taloudellisessa päätöksenteossa. Käyttäytymistieteelliset teoriat huomioivat myös erilaiset epärationaalisuudet ja epäloogisuudet, joita perinteisemmät teoriat eivät huomioi. (Naseer & Tariq 2015.) Perinteisemmät talusteoriat olettavat lisäksi, että ihmiset maksimoivat odotettua hyötyään täysin rationaalisesti (Lo 2004). Käsitellään tässä luvussa kuinka taloudellisessa päätöksenteossa erilaiset poikkeamat rationaalisuudesta syntyvät, ja kuinka niiden avulla luvussa 2.1 esitetyt tuottojen ennustettavuuden mahdollistavat anomaliat ja selittämättömät ilmiöt rahoitusmarkkinoilla olisi selitettävissä.

2.2.1 Heuristiikat ja harhat taloudellisessa päätöksenteossa

Taloudellisessa päätöksenteossa heuristiikat ovat erilaisia yksinkertaistuksia, joiden avulla ihmiset helpottavat ja nopeuttavat päätöksentekoprosessia. Heuristiikat voidaan ymmärtää myös erilaisina peukalosääntöinä tai niin sanotun maalaisjärjen hyödyntämisinä. (Shah & Oppenheimer 2008.) Tällaisten yksinkertaistuksien käyttäminen voi kuitenkin rajoittaa odotetun hyödyn maksimointitehtävää, jolloin ihmiset tekevät päätöksiä, jotka eivät maksimoi heidän odotettua hyötyään perinteisen usklassisen taloustieteen näkökulmasta (Rabin 1998).

Tversky ja Kahneman (1974) esittävät kolme päätöksenteossa käytettävää heuristiikkaa. Nämä ovat edustavuus (engl. *representativeness*), saatavuus (engl. *availability*) ja ankkurointi (engl. *adjustment and anchoring*). Edustavuudesta on kyse, kun päätöksenteossa hyödynnetään erilaisia stereotypioita. Esimerkiksi todennäköisyyttä, että tietty henkilö kuuluu tiettyyn ammattikuntaan, voidaan arvioida enemmän kyseisen ammattikunnan henkilöiden ominaispiirteiden mukaan, eikä huomioida kyseisen ammattikunnan edustajien osuutta koko populaatiossa. Edustavuutta käytetään monesti, kun halutaan

arvioida todennäköisyyttä, että jokin ilmiö tapahtuu tai että kohde kuuluu johonkin ryhmään.

Myös saatavuutta hyödynnetään, kun halutaan arvioida jonkin tapahtuman todennäköisyyttä. Tällöin päätöksentekijä perustaa arvionsa todennäköisyydestä helposti saatavilla olevaan ja tuttuun informaatioon. Hän voi perustaa arvionsa esimerkiksi omiin tai hänelle läheisten ihmisten kokemuksiin. (Tversky & Kahneman 1974.)

Ankkuroinnista taas on kyse, kun epävarmuutta sisältävä päätös tehdään ankkuroimalla päätös johonkin alkuarvoon ja säätämällä arvoa sopivaksi lopulliseen päätökseen. Tällöin lopullisilla päätöksillä on taipumus vääristyä kohti päätöksessä käytettyä alkuarvoa. (Tversky & Kahneman 1974.)

Heuristiikkojen hyödyntäminen päätöksenteossa taas johtaa erilaisiin harhoihin päätöksentekijän odotetun hyödyn maksimoinnissa, jolloin tehty päätös ei välttämättä johda optimaaliseen lopputulokseen (Tversky & Kahneman 1974). Esimerkiksi ylireagointi-harha (engl. *overreaction*) syntyy edustavuuden seurauksena. Osakemarkkinoilla sijoittajat reagoivat usein liian voimakkaasti sekä positiivisiin että negatiivisiin odottamattomiin uutisiin, jolloin osakkeiden hinnat nousevat tai laskevat liikaa. Jos tällöin osakkeiden hintojen kehitys vastakkaiseen suuntaan tulevaisuudessa pystytään ennustamaan, voidaan ilmiö tulkita ylireagoinniksi. Siten sijoituspäätöksissä viimeaikaiset uutiset olisivat liian voimakkaasti edustettuina verrattuna koko osakkeen arvoon vaikuttavaan tietoon. (DeBondt & Thaler 1985.)

Yliluottamusharhassa (engl. *overconfidence bias*) on puolestaan kyse siitä, että sijoittajat arvioivat omien kykyjensä vaikutuksen sijoitusten tuottoihin liian suuriksi. Yliluottamusharha voi esimerkiksi olla osittain syynä siihen, miksi jotkut ihmiset ylipäänsä sijoittavat osakemarkkinoilla ja jotkut taas eivät. (Xia ym. 2014.)

Omistusvaikutuksessa (engl. *endowment effect*) on puolestaan kyse siitä, että henkilö pitää asiaa arvokkaampana, kun hän itse omistaa sen. Siten henkilö on valmis myymään esimerkiksi omistamansa tavaran kalliimmalla kuin mitä hän olisi valmis siitä maksamaan. (Kahneman ym. 1991.)

Vallitsevan tilan harhassa (engl. *status quo bias*) on kyse siitä, että henkilö pitää vallitsevassa tilanteessa pysymisen hyötyä korkeampana kuin hyötyä siirtymisessä uuteen tilanteeseen. Vaikka uusi tilanne voisikin nostaa henkilön saavuttamaa hyötyä, voi siihen siirtymisestä syntyvä haitta olla niin suuri, että kokonaishyöty uuteen tilanteeseen siirtymisestä koetaan vallitsevaa tilaa heikommaksi. (Kahneman ym. 1991.)

Tappioiden karttamisen harhasta (engl. *loss aversion bias*) on kyse, kun henkilön hyöty riippuu jostakin alkuarvosta, kuten jonkin tavaran ostohinnasta. Jos henkilö myy tavaran tulevaisuudessa eteenpäin, on hänen myyntivoitosta saama hyöty pienempi kuin hyödyn pudotus vastaavan kokoisesta myyntitappiosta. Siten henkilö on haluttomampi realisoimaan myyntitappiota kuin myyntivoittoa. (Kahneman ym. 1991.)

2.2.2 *Anomalioiden selittäminen*

Frankfurter ja McGoun (2001) määrittelevät anomalian rahoituksen taloustieteen yhteydessä epäsäännöllisyydeksi tai poikkeamaksi yleisestä tai luonnollisesta tilasta. Elton ym. (2011, 450–451) näkevät, kyse on luvussa 2.1 käsitellyistä ilmiöistä, jotka mahdollistaisivat arvopaperien tuottojen ennustettavuuden, ja joita uusklassisen koulukunnan teorit eivät pysty selittämään. Käyttäytymistieteellinen koulukunta selittää kyseisten anomalioiden ilmenemisen juuri edellä esitetyillä heuristiikoilla ja harhoilla.

Faman (1998) mukaan käyttäytymistieteellinen koulukunta voi kyllä selittää erilaisten anomalioiden esiintymisen rahoitusmarkkinoilla. Hän näkee kuitenkin, että käyttäytymistieteellinen koulukunta on itse asiassa kokoelma erilaisia anomaliaita, joilla on taipumus muuttaa arvopaperien tuottoja eri suuntiin. Esimerkiksi ylireagointi ja alireagointi ovat molemmat tunnettuja ilmiöitä, mutta niiden keskimääräinen vaikutus arvopaperien hintoihin olisi kuitenkin pieni. Siten tehokkaiden markkinoiden hypoteesi olisi paras tuottojen selittäjä.

Fama (1998) näkee myös, että käyttäytymistieteelliseltä koulukunnalta puuttuu vaihtoehtoinen malli tehokkaiden markkinoiden hypoteesille, joka johdonmukaisesti selittäisi eri anomalioiden esiintymisen arvopaperimarkkinoilla. Sen sijaan hän näkee, että eri anomaliat havaitaan usein sattumalta, ja ne ovat myös alttiita katoamaan, kun tilastollisia menetelmiä muutetaan hieman. Koska tehokkaiden markkinoiden hypoteesi ei teoreettisena mallina voi täysin selittää rahoitusmarkkinoiden todellista tehokkuutta, ei sitä Faman (1998) mielestä voida uskottavasti kyseenalaistaa ilman varteenotettavaa vaihtoehtoista mallia.

Lo (2004) näkee kuitenkin, että psykologisten ja sosiologisten ilmiöiden teorit perustuvat perinteisiä talousteorioita enemmän empiirisiin havaintoihin, jolloin yhtä yhtenäistä teoriaa on vaikea rakentaa. Hän näkee myös, että tästä huolimatta käyttäytymistieteellisen koulukunnan merkitystä taloustieteen ja rahoituksen tutkimuksessa ei pidä väheksyä.

3 ARVOPAPERIEN HINNOITTELMALLIT MARKKINOIDEN TASAPAINOTILASSA

Kuten markkinoiden heikon tehokkuuden testejä käsittelevässä luvussa 2.1.2 havaitaan, voidaan myös yrityskokoeffekti tulkita poikkeamaksi markkinoiden tehokkuudesta. Jotta markkinoiden tehokkuutta voitaisiin tutkia, tarvitaan teoreettinen hinnoittelumalli, jonka mukaisesti yhtiöiden ja niiden osakkeista muodostettujen portfolioiden tuottojen tulisi määräytyä. Käsitellään tässä luvussa arvopaperien hinnoitteluteorioista kahta selvästi erottuvaa hinnoittelumallia, capital asset pricing -mallia (CAPM, suom. pääomahyödykkeiden hinnoittelumalli) ja arbitraasihinnoittelun teoriaa (engl. *arbitrage pricing theory*, *APT*). Koska capital asset pricing -mallin englanninkielinen versio on vakiintunut käytettäväksi myös suomen kielessä, käytetään tässä tutkielmassa jatkossa juuri englanninkielistä termiä.

3.1 Capital asset pricing -malli

Jensenin (1972) mukaan capital asset pricing -malli perustuu Markowitzin (1952) kehittämään portfolioteoriaan, jossa optimaalisen portfolion valinta perustuu sijoittajan odotettuun hyötyyn. Teoriassa odotettu hyöty voidaan kuvata funktiona portfolion odotetusta tuotosta ja sen sisältämästä riskistä. Capital asset pricing -mallilla voidaan määrittää arvopaperien tuottovaatimukset, kun rahoitusmarkkinat ovat portfolioteorian mukaisessa tasapainotilassa. Tarkastellaan tässä alaluvussa capital asset pricing -mallia ja lyhyesti kuinka sen alkuperäistä versiota on kehitetty poistamalla alkuperäisen mallin rajoituksia.

3.1.1 Taustaa ja alkuperäiset taustaoletukset

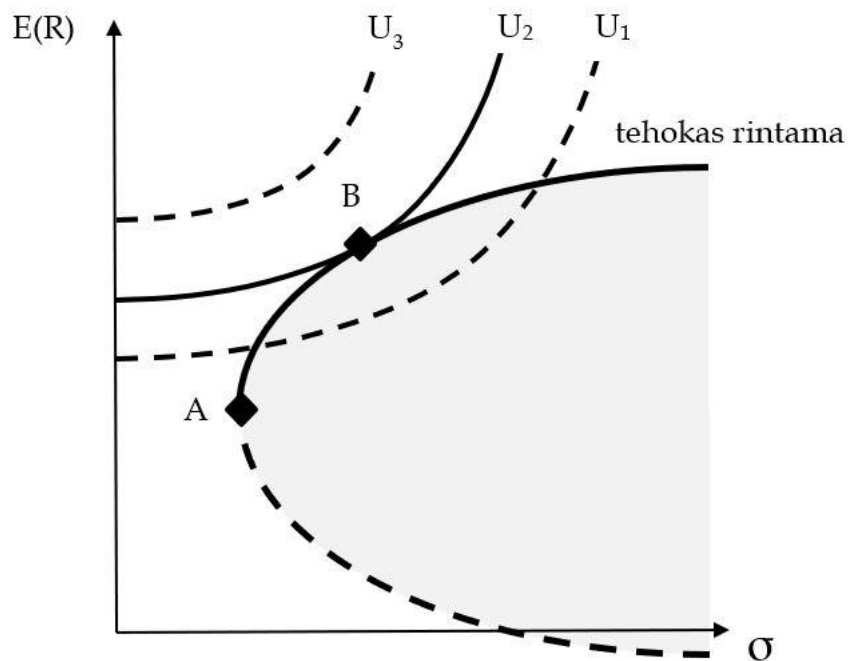
Capital asset pricing -malliin liittyvässä tutkimuskirjallisuudessa viitataan mallin alkuperäisen version kehittäjinä yleensä Sharpeen (1964), Lintneriin (1965) ja Mossiniin (1966). Frenchin (2003) mielestä myös Treynor (1961, 1962) ansaitsee kunnian capital asset pricing -mallin kehittäjänä, vaikka hänen tutkimustaan ei olekaan julkaistu akateemisessa julkaisussa. Näistä kukin kehitti suunnilleen samoihin aikoihin oman versionsa capital asset pricing -mallista hieman erilaisin taustaoletuksin.

Jensen (1972) on koonnut kaikkien alkuperäisten kehittäjien keskeiset taustaoletukset yhdeksi kokonaisuudeksi. Hän jakaa oletukset seuraaviin tekijöihin:

- Sijoittajat maksimoivat odotettua hyötyään periodin lopun varallisuudestaan
- Odotettu hyöty voidaan kuvata funktiona sijoituksen odotetusta tuotosta ja tuoton varianssista periodin aikana

- Sijoittajat voivat rajattomasti lainata muilta sijoittajilta tai muille sijoittajille riskittömällä korolla
- Kaikkien arvopaperien lyhyeksi myynti on mahdollista
- Kaikilla sijoittajilla on sama näkemys arvopaperien odotetuista tuotoista, tuottojen varianssista ja tuottojen välisestä korrelaatiosta
- Arvopaperit voidaan jakaa äärettömän pieniin osuuksiin
- Kaupankäynnistä arvopapereilla ei synny kustannuksia
- Markkinoilla ei ole veroja
- Sijoittajat ottavat arvopaperien hinnat annettuina eikä yksittäinen sijoittaja voi vaikuttaa hintoihin
- Sijoituskohteiden määrä otetaan annettuna.

Näiden oletusten ollessa voimassa, voidaan kaikkien sijoittajien sijoituspäätökset kuvata Sharpen (1964) esittämän tehokkaiden portfolioiden rintaman ja pääomamarkkinasuoran avulla. Sharpen (1964) mukaan sijoittajat maksivoivat hyötyään odotetusta varallisuudestaan. Kuten jo edellä mainittiin, teoriassa oletetaan, että sijoittajien odotettua hyötyä odotetusta varallisuudesta voidaan kuvata funktiona odotetusta tuotosta ja tuoton keskijajonnasta. Kuviossa 1 on havainnollistettu sijoittajan valintaa indifferenssikäyrien U_1 , U_2 ja U_3 sekä tehokkaiden portfolioiden rintaman avulla.

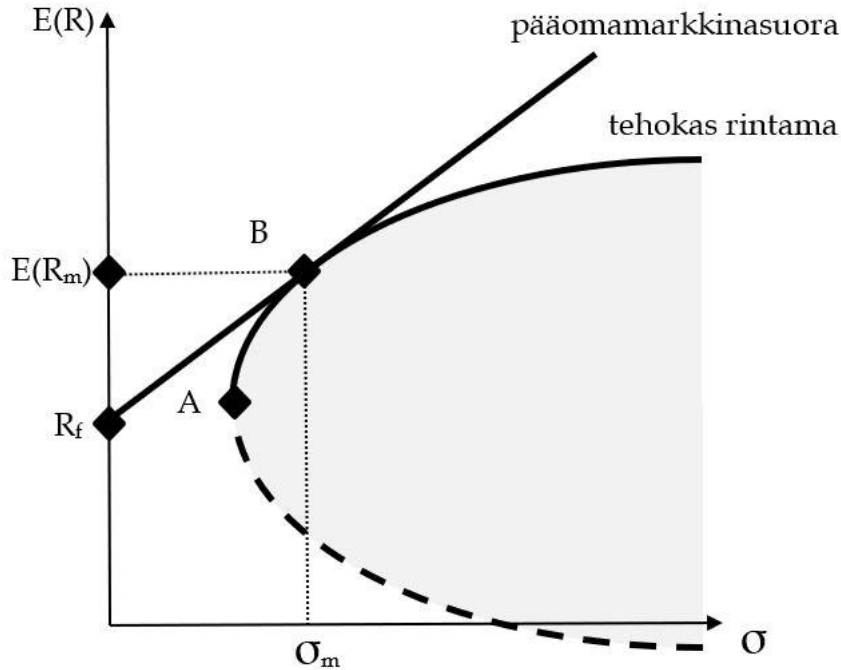


Kuvio 1 Tehokkaiden portfolioiden rintama ja sijoittajan valinta (Sharpe 1964)

Sharpen (1964) artikkeliin perustuvassa kuviossa 1 $E(R)$ kuvaa odotettua tuottoa ja σ tuoton keskihajontaa eli volatilitteettia. Sharpen (1964) artikkelin kuviossa akselit on esitetty toisin päin, mutta nykyään kirjallisuudessa kuvio esitetään useimmiten juuri kuvion 1 mukaisesti. Harmaalla alueella kuvataan sijoittajan kaikkia mahdollisia sijoitusportfolioita, jotka hän voi muodostaa yhdistämällä sijoituksiaan rahoitusmarkkinoiden eri arvopapereiden välillä. Sharpen (1964) mukaan sijoittaja valitsee aina jonkin portfolion niin sanotulta tehokkaalta rintamalta. Kuviossa 1 havainnollistetaan, kuinka tehokkaalla rintamalla ei ole mahdollista nostaa odotettua tuottoa ilman riskin lisäämistä ja toisaalta vähentää riskiä ilman odotetun tuoton pienentämistä. Piste A kuvaa minimivarianssiportfoliota eli arvopaperien yhdistelmää, johon sijoittamalla riski on pienin mahdollinen. Kuvioista voidaan lisäksi havaita, että sijoittajan ei koskaan kannata valita portfoliota, jonka odotettu tuotto on pienempi kuin minimivarianssiportfolion. Tämä johtuu siitä, että tällöin sijoittaja voi aina parantaa odotettua tuottoaan ilman riskin lisäämistä.

Sharpen (1964) mukaan portfolio johon sijoittaja lopulta tehokkaalla rintamalla päätyy, riippuu hänen suhtautumisestaan odotetun tuoton ja tuoton riskin eli tuoton varianssin välillä. Oletuksena on, että sijoittajan hyötyä voidaan kuvata matemaattisesti hyötyfunktion avulla. Toisin sanoen sijoittaja maksimoi odotettua hyötyään, joka on siten funktio odotetusta tuotosta ja tuoton varianssista. Kuviossa sijoittajan hyötyä kuvataan indifferenssikäyrillä U_1 , U_2 ja U_3 . Jokaisella käyrällä sijoittajalle on samantekevää, minkä pisteen hän valitsee. Siten sijoittaja valitsee sen pisteen tehokkaalta rintamalta, joka maksimoi hänen hyötynsä eli matemaattisesti ilmaistuna sen pisteen, jossa indifferenssikäyrä sivuaa tehokasta rintamaa. Kuvion 1 tapauksessa siis indifferenssikäyrä U_2 sivuaa tehokasta rintamaa pisteessä B. On hyvä huomata, että ilman lisäoletuksia eri sijoittajille piste voisi olla eri kohdassa tehokasta rintamaa, jos sijoittajien hyötyfunktiot eivät ole samat.

Lisäksi Sharpe (1964) lisää malliin riskittömän koron R_f . Tämän lisäyksen seurauksena sijoittajan valintatilanne muuttuu siten, että tehokkaan rintaman sijaan portfolion valinta tehdään niin sanotulta pääomamarkkinasuoralta (engl. *capital market line*, *CML*). Kuvio 2 havainnollistaa valintatilanteen muutoksen riskittömän koron lisäyksen jälkeen.



Kuvio 2 Riskitön tuotto, tehokas rintama ja pääomamarkkinasuora (Sharpe 1964)

Elton ym. (2011, s. 282–283) tarkentavat, että jos kaikilla sijoittajilla on homogeeniset näkemykset odotetuista tuotoista ja tuottojen varianssista, on valintatilanne kaikille sijoittajille kuvion 2 mukainen. Siten kuviossa 2 piste B on niin sanottu markkinaportfolio, joka sisältää markkinoiden kaikkia arvopapereita niiden markkina-arvojen suhteessa. $E(R_m)$ kuvaa markkinaportfolion odotettua tuottoa ja σ_m markkinaportfolion keskihajontaa.

Sharpen (1964) mukaan nyt sijoittaja valitsee sijoituksensa vain riskittömän koron ja markkinaportfolion väliltä. Kuten edellä, sijoittajan valinta pääomamarkkinasuoran pisteiden välillä riippuu jälleen hänen preferensseistään odotetun tuoton ja tuoton hajonnan välillä. Jotta sijoittaja voisi valita portfolion pisteen B oikealta puolelta, on lisäksi sallittava mahdollisuus lainaamiseen riskittömällä korolla R_f . Tällaisen velkavivutuksen avulla sijoittaja voi nostaa odotettua tuottoa markkinaportfoliota ylemmäs lisäämällä samalla riskiään. Lisäksi voidaan havaita kuvioon 1 verrattuna, että velkavivutuksen avulla voidaan samalla riskitasolla saavuttaa suurempi odotettu tuotto kuin tehokkaalla rintamalla. Jos sijoittajan hyötyfunktio on sellainen, että hän valitsee portfolion pisteiden R_f ja B väliltä, lainaa hän tällöin osan sijoitettavasta varallisuudestaan jollekin toiselle sijoittajalle riskittömällä korolla R_f ja sijoittaa jäljelle jäävän osuuden markkinaportfolioon. Jotta edellä esitetty valintatilanne riskittömän koron ja markkinaportfolion välillä olisi mahdollinen, tarvitaan useampia edellä esitettyjä todellisuutta yksinkertaistavia oletuksia rahoitusmarkkinoiden toiminnasta ja sijoittajien käyttäytymisestä.

Elton ym. (2011, s. 283–284) tarkentavat vielä tehokkaiden portfolioiden tuottoa pääomamarkkinasuoralla. Matemaattisesti tehokkaan portfolion tuotto voidaan esittää pääomamarkkinasuoran yhtälön avulla:

$$(6) \quad R_e = R_f + \frac{R_m - R_f}{\sigma_m} \sigma_e$$

Nyt R_e kuvaa tehokkaan portfolion tuottoa, R_m markkinaportfolion tuottoa, R_f riskitöntä korkoa, σ_m markkinaportfolion keskihajontaa ja σ_e tehokkaan portfolion keskihajontaa. Yhtälössä 6 R_f voidaan nähdä tuottovaatimuksena siitä, että sijoittaja siirtää osan kulutuksestaan tulevaisuuteen. Vastaavasti kulmakerroin $(R_m - R_f)/\sigma_m$ voidaan tulkita tuottovaatimuksena suuremman riskin kantamiselle. (Elton ym. 2011, s. 283–284.) Yleisessä tapauksessa pääomamarkkinasuoran kulmakerroin tunnetaan tutkimuskirjallisuudessa myös Sharpe-rationa.

3.1.2 *Capital asset pricing -mallin alkuperäinen versio*

Edellä esitettyjen tehokkaan rintaman ja pääomamarkkinasuoran avulla voidaan siis määrittää tehokkaan portfolion odotettu tuotto. Niiden avulla ei kuitenkaan voida määrittää tehottoman portfolion tai yksittäisen arvopaperin odotettua tuottoa markkinoiden tasapainossa eli tilanteessa, jossa hinnat ovat sellaiset, että kaikkien arvopaperien kysyntä ja tarjonta kohtaavat. Sharpe (1964) perustelee, että arvopaperin sisältämästä kokonaisriskistä voidaan arvopaperikohtainen eli epäsystemaattinen riski välttää hajauttamalla sijoitukset eri kohteisiin. Kun hajautus on riittävän laaja eli edellä kuvattu markkinaportfolio, jää jäljelle vain arvopaperin systemaattinen eli markkinariski. Siten yksittäisen arvopaperin tai portfolion odotettu tuotto arvopaperimarkkinoiden tasapainotilassa voidaan esittää käyttämällä Jensenin (1972) mukaista yhtälöä:

$$(7) \quad E(R_{i,t}) = R_{f,t} + \beta_i [E(R_{m,t}) - R_{f,t}]$$

Yhtälössä 7 $E(R_{i,t})$ on arvopaperin i odotettu tuotto tietyn aikajakson aikana. Tässä aikajaksolla tarkoitetaan periodia hetkestä $t - 1$ hetkeen t . $R_{f,t}$ on markkinoiden riskitön tuotto saman periodin aikana. β_i on arvopaperin i systemaattista riskiä tai markkinariskiä kuvaava kerroin ja $E(R_{m,t})$ on koko markkinoiden odotettu tuotto samalla periodilla. Arvopaperin i tuotolla periodin aikana tarkoitetaan tässä arvopaperin i hinnan muutosta lisättynä osingoilla, kuponkimaksuilla tai muilla arvopaperin tuotoilla. (Jensen 1972.)

Osakkeiden tapauksessa, osakkeen i tuotto R_i hetkestä $t - 1$ hetkeen t voidaan siten tulkita seuraavasti:

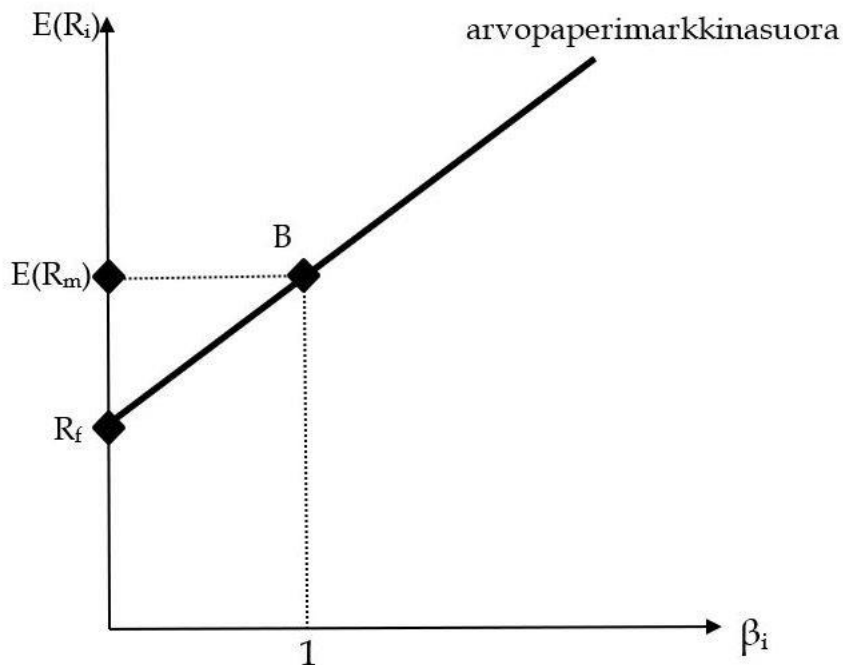
$$(8) \quad R_{i,t} = \frac{P_{i,t} + D_{i,t}}{P_{i,t-1}} - 1$$

Yhtälössä 8 $P_{i,t}$ on osakkeen i hinta hetkellä t , $D_{i,t}$ on osakkeen i osingot periodin aikana ja vastaavasti $P_{i,t-1}$ on osakkeen i hinta hetkellä $t - 1$. Lisäksi arvopaperin i markkinariskiä kuvaava kerroin β_i voidaan esittää seuraavasti:

$$(9) \quad \beta_i = \frac{\text{Cov}(R_i, R_m)}{\text{Var}(R_m)}$$

Yhtälössä 9 $\text{Cov}(R_i, R_m)$ on arvopaperin i tuottojen R_i ja koko markkinoiden tuottojen R_m välinen kovarianssi, ja $\text{Var}(R_m)$ on markkinatuottojen R_m varianssi (Jensen 1972).

Eltonin ym. (2011, s. 285–286) mukaan kaikkien arvopaperien ja portfolioiden odotetut tuotot voidaan nyt esittää niin sanotulla arvopaperimarkkinasuoralla (engl. *security market line*). Kuvio 3 havainnollistaa odotetun tuoton ja markkinariskin välistä lineaarista riippuvuutta tarkemmin.



Kuvio 3 Riskitön tuotto, markkinariski ja arvopaperimarkkinasuora (Elton ym. 2011, 286)

Kuviosta 3 voidaan havaita, että arvopaperimarkkinasuoran yhtälö vastaa edellä esitettyä yhtälöä 7. Markkinaportfolio on nyt kuvion pisteessä B, ja sen riskiä kuvaava β -kerroin on 1. Tämä voidaan päätellä yhtälöstä 9, jossa markkinaportfolion tapauksessa nimittäjän lisäksi myös osoittajaan tulee markkinaportfolion varianssi.

3.1.3 *Capital asset pricing -mallin laajennukset ja kritiikki*

Alkuperäistä versiota capital asset pricing -mallista on myös laajennettu moneen suuntaan muuttamalla alkuperäisen mallin taustaoletuksia. Esimerkiksi Merton (1973) esittää jatkuva-aikaisen mallin, jossa yhden periodin sijaan sijoittajat maksimoivat eliniän kulutustaan jatkuva-aikaisesti.

Black ym. (1972) havaitsivat, että capital asset pricing -mallin β -kerroin huomioi yhtiön tuottovaatimukseen vaikuttavan riskin liian voimakkaasti. Matalan β -kertoimen yhtiöille havaitut tuotot olivat systemaattisesti liian korkeita ja vastaavasti korkean β -kertoimen yhtiöille liian matalia. Siten Black (1972) esittää mallin, jossa alkuperäisestä mallista poiketen riskittömällä korolla lainaaminen ei ole mahdollista (engl. *zero-beta CAPM*). Nyt riskittömällä korolla lainaamisen poistaminen loiventaa alkuperäisen mallin pääomamarkkinasuoraa, joka voisi selittää Blackin ym. (1972) havaitsemat tulokset.

Breedenin (1979) puolestaan yksinkertaistaa Mertonin (1973) jatkuva-aikaista mallia paremmin empiiriseen testaukseen sopivaksi. Alkuperäisestä mallista poiketen β -kertoimessa on arvopaperin tuottojen ja talouden kokonaiskulutuksen kovarianssi (engl. *consumption CAPM*).

Solnikin (1974) mukaan kansainvälistä näkökulmaa ei huomioida tarpeeksi capital asset pricing -mallin testeissä, koska jo tuolloin rahoitusmarkkinat olivat selvästi kansainvälistymässä. Solnikin (1974) mallissa huomioidaan siten valuuttakurssiriski ja arvopaperin tuottojen herkkyys kansainvälisten markkinoiden kehitykselle.

Roll (1977) puolestaan kritisoi capital asset pricing -mallia siitä, että mallin mukaisen markkinaportfolion tulisi sisältää kaikkia markkinoiden arvopapereita. Rollin (1977) mukaan tällaisen markkinaportfolion käyttäminen empiirisessä testauksessa on käytännössä mahdotonta, jolloin tulosten perusteella markkinoiden tehokkuutta on vaikea päätellä.

3.2 Arbitraasihinnointelun teoria

Arbitraasihinnointelun teorian (engl. *arbitrage pricing theory*) esitti ensimmäisenä Ross (1976). Lehmannin ja Modestin (1988) mukaan arbitraasihinnointelun teoria kehitettiin, koska empiiriset tulokset eivät tukeneet capital asset pricing -mallin toimivuutta arvopaperien riskin mittarina. Keskeisenä oletuksena arbitraasihinnointelun teoriassa on, että arvopaperin odotettuun tuottoon vaikuttaa sekä kaikille arvopapereille yhteisiä, systemaattisia riskitekijöitä että arvopaperikohtaisia, epäsystemaattisia riskitekijöitä. Kuten capital asset pricing -mallin kohdalla, on epäsystemaattisten riskitekijöiden vaikutus arvopaperin tuottoon mahdollista välttää hajauttamalla sijoitukset laajasti eri sijoituskohteisiin. Systemaattisten eli markkinariskitekijöiden vaikutusta ei sen sijaan voida välttää. Lisäksi poiketen capital asset pricing -mallista sijoittajien hyötyä ei kuvata funktiomuotoisena, vaan oletetaan vain sijoittajien pitävän suurempia tuottoja parempina, jos riskitaso ei muutu. Käyttämällä Lehmannin ja Modestin (1988) notaatioita, voidaan arbitraasihinnointelun malli esittää matemaattisesti seuraavasti:

$$(10) \quad R_{i,t} = E(R_i) + \sum_{k=1}^K \beta_{i,k} \delta_{k,t} + \varepsilon_{i,t}$$

Yhtälössä 10 $R_{i,t}$ on arvopaperin i yhden periodin tuotto hetkestä $t-1$ hetkeen t , $E(R_i)$ on arvopaperin i odotettu tuotto, $\delta_{k,t}$ on kaikille arvopapereille yhteisen k :nnen riskifaktorin arvo hetkellä t ja odotusarvonaan nolla, $\beta_{i,k}$ on arvopaperin i tuoton herkkyys k :nnen faktorin muutoksille. Tässä yhteydessä $\beta_{i,k}$:lle voidaan käyttää myös termiä faktorilataus. $\varepsilon_{i,t}$ kuvaa arvopaperin i epäsystemaattista tai arvopaperikohtaista riskiä. Lisäksi $\varepsilon_{i,t}$:lle on asetettu oletukset, että ne ovat toisistaan riippumattomia, odotusarvonaan nolla ja omaavat äärellisen varianssin. Näiden oletusten ollessa voimassa voidaan epäsystemaattinen riski välttää riittävän laajasti hajautetun portfolion avulla. (Lehmann & Modest 1988.)

Käyttämällä edelleen Lehmannin ja Modestin (1988) notaatioita, voidaan Rossin (1976) mallille esittää lisäehto. Jotta markkinoilla ei olisi mahdollisuutta riskittömiin arbitraasivoittoihin, täytyy arvopaperin i odotetulle tuotolle $E(R_i)$ päteä seuraava ehto:

$$(11) \quad E(R_i) = \lambda_0 + \beta_{i,1}\lambda_1 + \dots + \beta_{i,k}\lambda_k$$

Yhtälössä 11 λ_0 on hinnoitteluyhtälön poikkileikkauskohta, λ_k on k :nnen yhteisen faktorin riskipremio, kun $k = 1, \dots, K$. Lehmannin ja Modestin (1988) mukaan yhtälön pitää päteä riittävän suurelle määrälle arvopapereita, mutta ei välttämättä kaikille. Jos pienelle joukolle yhtälö ei päde, olisi niiden arvopaperien avulla mahdollista saavuttaa riskitöntä ylituottoa. Jos tällaisten arvopaperien määrä on kuitenkin riittävän pieni, ei niiden

sisältämää arvopaperikohtaista riskiä $\varepsilon_{i,t}$ voida hajauttaa kokonaan pois. Toisin sanoen, jos näiden arvopaperien määrä markkinoilla on riittävän pieni, ylittää niistä muodostetun portfolion epäsystemaattisen riskin kantamisesta vaadittu premio mahdollisen arbitraasi-voiton. Dybvig ja Ross (1985) tarkentavat vielä, että λ_0 on nyt riskitön tuotto, mikäli markkinoilla on mahdollista sijoittaa riskittömään arvopaperiin.

Lehmannin ja Modestin (1988) mukaan arbitraasihinnittelun teorian empiiristä testausta vaikeuttaa se, että mallissa ei oteta kantaa riskifaktoreihin, joita multifaktorimallin tulisi sisältää. Elton ym. (2011, 371–375) lisäävät, että vaikka tietyn faktorin lisäys malliin parantaisi mallin selitysvoimaa, ei voida olla varmoja puuttuuko mallista silti vielä jokin tuottoja selittävä tekijä. Lisäksi arbitraasihinnittelun malli ei sulje pois mahdollisuutta, että capital asset pricing -malli olisi sopivin arvopaperien tuottojen selittäjä. Silloin mallissa on useamman markkinariskitekijän sijaan vain yksi markkinariskitekijä.

4 KIRJALLISUUSKATSAUS YRITYSKOKOEFEKTISTÄ

Kuten jo tutkielman johdannossa mainittiin, pidetään yrityskokoefektiä käsittelevässä tutkimuskirjallisuudessa yleisesti Banzin (1981) ja Reinganumin (1981) tutkimuksia ensimmäisinä, joissa havaitaan pienten yhtiöiden suuremmat tuotot, kun myös yhtiöiden riskisyys huomioidaan. Kun sama ilmiö havaittiin myöhemmin myös lukuisissa muissa tutkimuksissa, kasvoi kiinnostus myös ilmiön mahdollisten syiden tarkempaan tutkimukseen (Dijk 2011). Käsitellään tässä luvussa ensin tutkimuskirjallisuudessa esitettyjä mahdollisia selityksiä yrityskokoefektille, ja jatketaan kirjallisuuskatsauksella aihepiirin empiirisistä tutkimuksista.

4.1 Mahdollisia selityksiä yrityskokoefektille

Pienten yhtiöiden suuremmat tuotot myös riskisyys huomioiden tulkitaan monesti anomaliana, koska laajasti hyväksytyjä teorioita mahdollisista syistä suuremmille tuotoille ei ole esitetty. Kuitenkin, kun empiiristen tutkimusten määrä kasvoi 2000-luvulle tultaessa, ilmestyi enemmän myös teoreettisia selityksiä yrityskokoefektille. (De Moor & Sercu 2013.) Tarkastellaan tässä alaluvussa tarkemmin tutkimuskirjallisuudessa esitettyjä teoreettisia syitä yrityskokoefektille.

Yksi mahdollinen syy pienten yhtiöiden suuremmalle tuottovaatimukselle ja siten suuremmille tuotoille on niiden korkeampi luottoriski. Pienten yhtiöiden kategoriaan kuuluu usein paljon yhtiöitä, jotka ovat aiemmin menestyneet huonosti ja pudonneet siten pienten yhtiöiden kategoriaan. Tällaisten yhtiöiden tuotanto ei välttämättä ole kovin tehokkaasti organisoitu, ja siksi ne ovat menestyneet huonosti. Tällaiset yhtiöt ovat myös useammin velkaantuneempia, ja niiden kassavirrat ovat epävarmempia kuin suurten yhtiöiden. Näin ollen niiden tulos ja osakkeen tuotot ovat myös herkempiä laskemaan matalasuhdanteissa. Lisäksi epätäydellinen informaatio rahoitusmarkkinoilla voi johtaa siihen, että tällaisten viime aikoina huonosti menestyneiden ja velkaantuneiden yhtiöiden voi olla vaikea saada uutta velkarahoitusta. Tällainen tilanne voi syntyä etenkin matalasuhdanteissa, jos lainoja myönnetään keskimäärin tiukemmin ehdoin. (Chan & Chen 1991.)

Myös korkoriski eli korkotason muutos voi selittää markkina-arvon vaikutusta tuottojen selittäjinä. Jos oletetaan pienten yhtiöiden velkaantumistasen olevan keskimäärin suurempi kuin suurten yhtiöiden, ovat ne silloin herkempiä myös korkotason muutoksille. Toisin sanoen pienten yhtiöiden korkoriski on silloin suurempi. Tämä voi olla yksi riskitekijä, jota tutkimuksissa käytetyt hinnoittelumallit eivät huomioi riittävästi. (Switzer 2010.)

Scholes ja Williams (1977) esittävät, että capital asset pricing -mallin testeissä vähemmän vaihduttujen osakkeiden markkinariskiä kuvaavat β -kertoimet ovat systemaattisesti

liian matalia ja paljon vaihdettujen osakkeiden β -kertoimet vastaavasti liian korkeita. Siten vähän vaihdettujen osakkeiden capital asset pricing -mallin mukaiset riskikorjatut tuotot ovat systemaattisesti liian suuria ja paljon vaihdettujen liian pieniä. Kyseinen ongelma korostuu etenkin, kun empiirisissä testeissä käytetään päivittäisiä tuottoja. Ainakin Scholes ja Williams (1977) sekä Dimson (1979) esittävät myös uuden markkinariskiä mittaavan β -kertoimen, joka huomioi paremmin osakkeen vähäisemmän kaupankäynnin. Dimson (1979) lisää vielä, että vaikka päivakohtaisia tuottoja käytettäessä harha on merkittävään, on vaikutus merkittävä vielä kuukausittaisellakin tuottoaineistolla. Rollin (1981) mukaan pienten yhtiöiden osakkeilla käydään useimmiten vähiten kauppaa, ja siksi juuri niiden kohdalla harha β -kertoimissa on myös suurin.

Osittain vähäisen kaupankäynnin seurauksena heikkenee myös osakkeen likviditeetti eli mahdollisuus myydä suuria määriä yhtiön osakkeita nopeasti vaikuttamatta osakkeen hintaan. Stollin ja Whaley'n (1983) mukaan esimerkiksi markkinatakaajat voivat vaatia suurempaa palkkiota pienten yhtiöiden osakkeiden kohdalla, koska niiden riski on keskimäärin suurempi ja kaupankäynti vähäisempää kuin suurten yhtiöiden. Siten ne asettavat osto- ja myyntihinnan erotuksen pienten yhtiöiden osakkeille korkeammaksi. Näin ollen sijoittajan kustannukset pieniin yhtiöihin sijoittamisesta nousevat, ja nämä korkeammat kustannukset voivat johtaa pienten yhtiöiden korkeampaan tuottovaatimukseen.

Amihud (2002) havaitsee, että pienten yhtiöiden likviditeetti on usein heikompi kuin suurten, kun likviditeetin mittarina käytetään yhtiön osakkeen rahamääräisen tuoton suhdetta osakkeen vaihtoon. Tutkimuksen likviditeettimuuttuja selittää myös merkittävästi yhtiöiden tuottoja, joten Amihud (2002) tulkitsee, että ainakin osa pienten yhtiöiden suuremmista tuotoista on selitettävissä heikommalla likviditeetillä. Siten yhtiön koon sijaan sijoittajat vaatisivat ylimääräisen riskipreemion likviditeettiriskin kantamisesta.

Daniel ym. (1998) puolestaan ehdottavat, että epälikvidimmät ja vähemmän vaihdetut osakkeet ovat alttiimpia sijoittajien ylikuottamusharhalle kuin likvidimmät osakkeet. Ylikuottamusharhasta kärsivät sijoittajat tulkitsevat jonkin yhtiön arvoon vaikuttavan tiedon liian voimakkaasti, jolloin osakkeen hinta voi nousta lyhyellä aikavälillä liikaa. Usein pienten ja vähemmän likvidien yhtiöiden osakkeet ovat vähemmän rationaalisesti hinnoiteltuja, jolloin ylireagoinnin havaitsevat sijoittajat eivät pysty täysin hyötymään väärin hinnoitellusta osakkeesta ilman riskiä. Siten arbitraaseja pyritään hyödyntämään mieluummin suurten ja likvidimpien osakkeiden avulla, ja pienten yhtiöiden osakeiden hinnat voivat jäädä pysyvästi korkeammalle tasolle. Tämä taas selittäisi pienten yhtiöiden korkeammat tuotot keskimäärin.

Pienten yhtiöiden riskikorjatut tuotot näyttäisivät kadonneen 1980- ja 1990-luvuilla esimerkiksi Bhardwaj ja Brooks'n (1993) sekä Horowitzin ym. (2000) tutkimuksissa. Gompers ja Metrick (2001) ehdottavat Yhdysvalloissa selitykseksi suurten institutionaalisten sijoittajien osuuden kasvua osakemarkkinoilla. Heidän mukaansa 100:n suurimman institutionaalisen sijoittajan osuus Yhdysvaltojen osakemarkkinoista kasvoi vuosien

1980–1996 välillä 19 prosentista 37 prosenttiin. Tutkimuksessa ehdotetaan, että institutionaalisten sijoittajien kiinnostus on suurempaa suuria yhtiötä kohtaan, jolloin niiden tuotot ovat nousseet 1980- ja 1990-luvuilla.

Kuten Grossmanin ja Stiglitzin (1980) mallissa rahoitusmarkkinoiden tehokkuutta koskevassa luvussa 2, myös Mertonin (1987) mallissa huomioidaan epätäydellisen informaation aiheuttamat kustannukset osakkeen kaupankäynnissä. Poiketen Grossmanin ja Stieglitzin (1980) mallista, Mertonin (1987) mallissa tietyn yhtiön osakkeella voivat käydä kauppaa vain ne sijoittajat, jotka ovat hankkineet informaation liittyen kyseiseen yhtiöön. Näin ollen potentiaalisten sijoittajien joukko voi eri yhtiöille olla erilainen ja eri kokoinen. Esimerkiksi suuri institutionaalinen sijoittaja ei välttämättä halua palkata analyyttikkoa seuraamaan kaikista pienimpiä yhtiötä, jolloin pienen yhtiön potentiaalisten sijoittajien joukko pienenee. Siten sijoittajat voivat vaatia ylimääräisen korvauksen sijoittaessaan yhtiöön, jonka potentiaalisten sijoittajien joukko on pieni.

Useissa tutkimuksissa havaitaan pienten yhtiöiden suuremmat tuotot etenkin tammikuussa (ks. esim. Keim 1983, Wahlroos & Berglund 1986). Keimin (1983) mukaan ilmiö voi johtua siitä, että sijoittajat myyvät joulukuussa vuoden aikana huonosti menestyneitä osakkeita ja voivat sitten vähentää verotuksessa osakkeen myymisestä aiheutuvan tappion. Tammikuussa samoja osakkeita taas ostetaan takaisin. Huonosti vuoden aikana menestyneillä yhtiöillä on siten taipumus siirtyä useammin pienten yhtiöiden kategoriaan, ja hyvin menestyneillä yhtiöillä taas useammin suurten yhtiöiden kategoriaan. Tämä selittäisi siten pienten yhtiöiden paremmat tuotot juuri tammikuussa.

Keimin (1983) mukaan pienten yhtiöiden paremmat tuotot juuri tammikuussa voivat liittyä myös epätäydelliseen informaatioon. Tammikuussa tietoja edellisen tilikauden kehityksestä tulee vähitellen julkiseksi. Koska suuria yhtiöitä on seurattu koko vuoden aikana enemmän, ei uusi tieto vaikuta niiden osakekurssiin merkittävästi. Sen sijaan uusi tieto pienten yhtiöiden edellisen vuoden kehityksestä voi vaikuttaa osakekurssiin enemmän, joka selittäisi korkeammat tuotot juuri tammikuussa.

Blackin (1993) mukaan myös tilastollinen sattuma on mahdollinen syy yrityskoefektin havaitsemiseen useissa tutkimuksissa. On hyvin mahdollista, että tutkijat koekilevat ensin useita malleja ja aineistoja, ja raportoivat niistä vain halutuimmat ja merkittävimmät tulokset. Tieteellisiin julkaisuihin päätyvät myös usein helpommin tutkimukset, joiden tulokset ovat poikkeuksellisia. Etenkin erilaisten anomalioiden tutkimuksista julkaistaan monesti vain ne, joissa havaittu anomalia on merkittävä. Useissa tutkimuksissa käytetään lisäksi malleja, jotka ovat hyvin lähellä toisiaan ja aineistoja, jotka voivat olla jopa täysin samoja. Tutkijat ovat kuitenkin voineet tehdä huomattavan määrän julkaisemattomia testejä, joiden tulokset ovat linjassa esimerkiksi capital asset pricing -mallin kanssa. Näin ollen tutkimuskirjallisuus ei välttämättä kuvaa täysin esimerkiksi jonkin anomalian todellista merkittävyyttä.

4.2 Empiiriset tutkimukset yrityskokoefektistä Yhdysvalloissa

Koska empiiristä tutkimuskirjallisuutta aiheesta on huomattava määrä juuri Yhdysvalloista, käsitellään ensin pelkästään Yhdysvaltoja koskevia tutkimuksia omana alalukunaan. Tutkimuskirjallisuuden huomattavan määrän vuoksi, ei täysin tyhjentävää kirjallisuuskatsausta voida tässä tutkielmassa esittää, vaan tarkoitus on kuvata aihepiirin tutkimuksen kehityskulkua yleisesti sekä esittää keskeisiä tuloksia ja havaintoja. Kaikki tämän kirjallisuuskatsauksen Yhdysvaltoja koskevat tutkimukset on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1 Empiirisiä tutkimuksia Yhdysvalloista

Tutkimus	Markkina-arvon vaikutus	Tarkastelujakso	Yhtiöitä	Tulokset ja havainnot
Banz (1981)	–	1936–1975	Kaikki NYSE:n osakkeet väh. 5 v. tuottotiedoilla	Markkina-arvon vaikutus riskikorjattuihin tuottoihin on keskimäärin selvästi negatiivinen, mutta ilmiössä on havaittavissa ajallista vaihtelua.
Reinganum (1981)	–	1963–1977	566	Markkina-arvo selittää paremmin yhtiöiden tuottoja kuin E/P-tunnusluku.
Keim (1983)	–	1963–1979	1500–2400	Markkina-arvon vaikutus on merkittävä etenkin tammikuussa.
Chan ym. (1985)	–	1958–1977	Kaikki NYSE:n osakkeet, joille on tuottotiedot	Useasta eri riskitekijästä matalan luottoluokituksen yritysten ja valtion joukkolainojen tuottoero selittää yhtiöiden tuottoja parhaiten.
Fama & French (1992)	–	1963–1990	Kaikki USA:n osakemarkkinoiden yhtiöt, jotka eivät ole rahoituslalla ja joille on tuottotiedot	Useasta eri riskitekijästä markkina-arvo ja book-to-market tunnusluku selittävät tuottoja parhaiten.
Fama & French (1993)	–	1963–1991	Kaikki USA:n osakemarkkinoiden yhtiöt, joille on tuottotiedot saatavilla	Useasta eri riskitekijästä markkina-arvo ja book-to-market tunnusluku selittävät tuottoja parhaiten.
Bhardwaj & Brooks (1993)	+/-	1926–1988	Kaikki NYSE:n ja AMEX:n yhtiöt, joille on tuottotiedot	Muuttuvan riskin mallilla vaikutus kääntyy niin, että suuret yhtiöt tuottavat paremmin ja etenkin nousevilla markkinoilla.
Horowitz ym. (2000)	0	1980–1996	Kaikki USA:n osakemarkkinoiden yhtiöt, joille on tuottotiedot	Pienten ja suurten yhtiöiden tuottoero näyttäisi kadonneen tutkimuksen tarkastelujaksolla.
Kim & Burnie (2002)	+/-/0	1976–1995	680–835	Muuttuvan riskin mallilla vaikutus kääntyy niin, että suuret yhtiöt tuottavat keskimäärin paremmin ja etenkin matalasuhdanteissa.
Vassalou & Xing (2004)	-/0	1971–1999	1355-4495	Konkurssiriski selittää suuren osan markkina-arvon vaikutuksesta tuottoihin.
Fama & French (2016)	+/-/0	1963–2014	Kaikki USA:n osakemarkkinoiden yhtiöt, joille on tuottotiedot	Viiden faktorin malli näyttäisi keskimäärin selittävän tuottoja paremmin kuin CAPM ja kolmen faktorin malli.

Taulukossa 1 on esitetty kunkin tutkimuksen tarkastelujakso, aineisto, keskeisimmät havainnot ja karkeasti yhtiön koon vaikutus riskikorjattuihin tuottoihin. Markkina-arvon vaikutus -sarakkeessa plusmerkki tarkoittaa markkina-arvon ja tuottojen positiivista riippuvuutta ja miinusmerkki vastaavasti negatiivista riippuvuutta. Nolla puolestaan havainnollistaa, ettei markkina-arvolla ja riskikorjatuilla tuotoilla ole merkittävää riippuvuutta.

Banz (1981) tutkii markkina-arvon vaikutusta New Yorkin pörssin yhtiöiden tuottoihin vuosilta 1936–1975. Tutkimuksessa havaitaan, että pienet yhtiöt tuottivat selvästi suuria yhtiöitä enemmän kyseisellä 40 vuoden aikajaksolla, kun myös capital asset pricing -mallin mukainen markkinariski huomioidaan. Tutkimuksessa havaitaan lisäksi, että ylituotot eivät muutu lineaarisesti markkina-arvon mukaan, vaan suuremmat riskikorjatut tuotot havaitaan etenkin New Yorkin pörssin kaikista pienimmillä yhtiöillä. Yhtiön koon kasvaessa kyseinen vaikutus pieneni selvästi. Lisäksi vaikutuksen voimakkuudessa havaitaan selvää ajallista vaihtelua. Tutkimuksessa jää kuitenkin epäselväksi, selittääkö juuri markkina-arvo havaitun vaikutuksen, vai edustaako markkina-arvo vain jotakin capital asset pricing -mallista puuttuvaa riskitekijää. Tulosten perusteella Banz (1981) tulkitsee, että capital asset pricing -malli on väärä mittari yhtiön tuottovaatimukselle.

Reinganum (1981) havaitsee myös yhteyden yhtiön markkina-arvon ja riskikorjattujen tuottojen välillä. Tutkimuksessa käytetään capital asset pricing -mallia Yhdysvaltojen aineistolla vuosilta 1963–1977. Tutkimuksessa jaetaan yhtiöt ensin portfolioihin niiden tuloksen ja markkina-arvon suhdeluvun (engl. *earnings per price, E/P*) mukaan. Kun lisäksi kontrolloidaan, että portfolioiden markkinariskiä kuvaavat β -kertoimet ovat samat, havaitaan, että korkean E/P-tunnusluvun yhtiöt tuottivat paremmin kuin matalan E/P-tunnusluvun yhtiöt. Samanlainen jako tehdään myös yhtiöiden markkina-arvon mukaan. Havaitaan, että saman β -kertoimen yhtiöt tuottivat paremmin, jos ne olivat markkina-arvoltaan pieniä. Lisäksi tutkimuksessa jaetaan yhtiöt 25 portfolioon markkina-arvon ja E/P-tunnusluvun mukaan. Havaitaan, että markkina-arvo säilyttää selitysvoimansa kontrolloinnista huolimatta, mutta E/P-tunnusluku menettää selitysvoimansa, kun sitä kontrolloidaan markkina-arvolla. Näin ollen Reinganum (1981) tulkitsee, että capital asset pricing -mallista puuttuu yksi tai useampi selittävä riskitekijä, ja yhtiön markkina-arvo vaikuttaisi näistä kahdesta muuttujasta uskottavammalta edustajalta puuttuville riskitekijöille.

Keim (1983) tutkii Yhdysvaltojen aineistolla vuosilta 1963–1979 kuinka yhtiöiden tuotot käyttäytyvät eri kuukausina. Tutkimuksessa havaitaan, että yhtiön tuottojen ja markkina-arvon välillä on keskimäärin selvä negatiivinen riippuvuussuhde. Lisäksi tutkimuksessa havaitaan, että pienten yhtiöiden tuotot ovat etenkin tammikuussa merkittävästi korkeammat kuin suurten yhtiöiden, ja ilmiö näyttäisi voimakkaimmalta tammikuun ensimmäisen viikon aikana. Tutkimuksessa havaitaan, että kaikkina kuukausina pienet yhtiöt tuottivat keskimäärin 0,12 prosenttia päivässä paremmin kuin suuret yhtiöt, kun myös markkinariski huomioidaan. Tammikuussa vastaava tuottoero oli kuitenkin 0,71 prosenttia päivässä. Tammikuun tuottoero selittää tutkimuksessa lähes 50 prosenttia pienten

yhtiöiden kaikkien kuukausien epänormaaleista tuotoista ja vuoden ensimmäinen viikko yli 50 prosenttia koko tammikuun epänormaaleista tuotoista.

Chan ym. (1985) tutkivat Yhdysvaltojen aineistolla markkina-arvon mukaan 20 portfolioon jaettujen yhtiöiden epänormaaleja tuottoja vuosilta 1958–1977. Tutkimuksessa havaitaan, että capital asset pricing -mallin markkinariskikerroin ei välttämättä sisällä kaikkea yhtiön riskiä, jonka sijoittajat ovat markkinoilla hinnoitelleet. Tutkimuksessa kekeillaan siten multifaktorimallia, johon valitaan kuusi eri muuttujaa kuvaamaan yhtiön riskiä. Nämä riskifaktorit ovat markkinaindeksin tuotto, teollisen tuotannon tason muutos, odotetun inflaation muutos, odottamaton inflaatio, luottoriski ja korkoriski. Tutkimuksessa havaitaan, että kyseistä multifaktorimallia käyttämällä markkina-arvoltaan pienimmät 5 prosenttia yhtiöstä tuottivat noin 2 prosenttia vuodessa paremmin kuin markkina-arvoltaan suurimmat 5 prosenttia yhtiöistä. Lisäksi tutkimuksessa havaitaan, että pienten yhtiöiden korkeampia tuottoja selittää parhaiten luottoriskimuuttuja, jota kuvataan matalan luottoluokituksen yritysten ja valtion pitkän juoksuajan joukkolainojen tuottoerona. Kyseinen luottoriskimuuttujakaan ei kuitenkaan täysin selitä pienten yhtiöiden korkeampia tuottoja. Lisäksi havaitaan, että luottoriskipremio muuttuu yhdessä suhdannevaihteluita kuvaavan muuttujan kanssa, joka voisi viitata pienten yhtiöiden korkeampaan riskitasoon matalasuhdanteissa.

Fama ja French (1992) tutkivat markkina-arvon, book-to-market- ja earnings-price -tunnuslukujen, omavaraisuusasteen sekä markkinatuottojen vaikutusta yhtiöiden keskimääräisiin tuottoihin Yhdysvaltojen osakemarkkinoilla vuosina 1963–1990. Tutkimuksessa havaitaan, että β -kerroin selittää yhtiöiden tuottoja heikosti jopa silloin, kun sitä käytetään yksin yhtiön riskiä selittävänä muuttujana. Toisaalta kaikki muut tutkimuksen riskitekijät selittävät yhtiöiden tuottoja β -kerrointa paremmin, kun kutakin niistä tarkastellaan erikseen. Käyttämällä eri yhdistelmiä riskitekijöistä havaitaan, että yhtiön markkina-arvo ja book-to-market -tunnusluku selittävät tuottoja parhaiten. Pienet ja korkean book-to-market -tunnusluvun yhtiöt näyttäisivät tuottavan parhaiten. Muiden tekijöiden merkitsevyys näyttäisi myös katoavan, kun niitä tarkastellaan yhdessä markkina-arvo- ja book-to-market -muuttujien kanssa.

Fama ja French (1993) laajentavat tarkastelun osakkeiden lisäksi myös valtion ja yritysten joukkovelkakirjojen tuottoihin. He ottavat siten mukaan myös riskitekijöitä, joita on perinteisesti pidetty enemmän joukkolainojen tuottojen selittäjinä. Näin pyritään selvittämään, onko osake- ja joukkovelkakirjamarkkinoilla yhteisiä riskitekijöitä, jotka selittäisivät molempien markkinoiden tuottoja. Jos tällaisia yhteisiä riskitekijöitä havaitaan, voidaan pitää todennäköisenä, että osake- ja joukkovelkakirjamarkkinat ovat ainakin jossain määrin integroituneet. Tutkimuksessa tuottoja selittävinä muuttujina käytetään tuottoeroa valtion pitkän ja lyhyen juoksuajan joukkolainojen välillä, yritysten ja valtion pitkän juoksuajan joukkolainojen välillä, pienten ja suurten yhtiöiden portfolioiden välillä

sekä korkean ja matalan book-to-market -tunnusluvun portfolioiden välillä. Viidentenä riskitekijänä käytetään capital asset pricing -mallin mukaista markkinariskiä.

Osakkeiden tuottojen selitettävänä muuttujina Faman ja Frenchin (1993) tutkimuksessa käytetään 25:n portfolion tuottoja, jotka on ensin jaettu markkina-arvon mukaan viiteen portfolioon ja sen lisäksi kussakin näistä viidestä portfolioissa vielä erikseen viiteen portfolioon book-to-market -tunnusluvun mukaan. Näiden portfolioiden tuottoja selitetään sitten edellä mainittujen riskitekijöiden erilaisilla yhdistelmillä. Vaikka kaikki viisi riskifaktoria sisältävä malli näyttäisi selittävän hyvin sekä osakkeiden että joukkolainojen tuottoja, selittävät markkina-arvo- ja book-to-market -muuttujat parhaiten pelkästään osakkeiden tuottoja. Tutkimuksen osana käytetään kolmen riskifaktorin mallia, jossa selittävinä riskitekijöinä ovat markkinatuotot sekä yrityskoko- ja book-to-market -muuttujat. Tätä mallia ja sen laajennettuja versioita on tämän jälkeen käytetty lukuisissa muissakin tutkimuksissa, ja se tunnetaan tutkimuskirjallisuudessa Faman ja Frenchin kolmen faktorin mallina (engl. *Fama-French 3-factor model*). Koska osassa tämänkin katsauksen myöhemmissä tutkimuksissa on mukana kyseinen malli, esitetään se vielä tarkemmin seuraavasti:

$$(12) \quad R_{i,t} - R_{f,t} = \alpha_i + \beta_i(R_{m,t} - R_{f,t}) + s_iSMB_t + h_iHML_t + \varepsilon_{i,t}$$

Yhtälön 12 alkuosa on nyt vastaava kuin capital asset pricing -mallissa. $R_{i,t} - R_{f,t}$ kuvaa osakkeen i riskipreemiota eli tuottoeroa osakkeen i ja riskittömän tuoton välillä. Täysin vastaavasti $R_{m,t} - R_{f,t}$ on koko markkinoiden keskimääräisen tuoton erotus riskittömään tuottoon. Lisäksi capital asset pricing -mallista poiketen SMB_t kuvaa pienten ja suurten yhtiöiden välistä tuottoeroa ja HML_t korkean ja matalan book-to-market -tunnusluvun yhtiöiden tuottoeroa. Nyt osakkeen i riskipreemion herkkyyttä kunkin faktorin muutoksille kuvataan siis kertoimilla β_i , s_i ja h_i . Kertoimella α_i taas kuvataan, onko osake i tuottanut paremmin vai huonommin kuin mitä mallin mukainen riski antaisi olettaa. (Fama & French 1993.)

Bhardwaj ja Brooks (1993) tutkivat markkina-arvon vaikutusta yhtiöiden tuottoihin erikseen nousevilla ja laskevilla osakemarkkinoilla. Tutkimuksessa käytetään Yhdysvaltojen aineistoa vuosilta 1926–1988. Tutkimuksessa käytetään sekä vakioisen riskin markkinamallia (engl. *constant risk market model*) että muuttuvan riskin markkinamallia (engl. *varying risk market model*). Muuttuvan riskin mallin avulla havaitaan, että markkinariski vaihtelee nousevien ja laskevien osakemarkkinoiden mukaan. Käyttämällä vakioisen riskin mallia havaitaan, että pienet yhtiöt tuottavat paremmin. Toisaalta muuttuvan riskin mallilla vaikutus kääntyi toisin päin, ja suuret yhtiöt tuottivat herkemmin ylituottoja. Ilmiö selittyi sillä, että vaihtuvan riskin mallilla markkinariskin kertoimet voivat vaihdella markkinatilanteen mukaan. Lisäksi vaihtuvan riskin mallilla havaitaan, että pienet yhtiöt

menestyivät keskimääräistä paremmin laskevilla markkinoilla (engl. *bear market*) ja suuret yhtiöt keskimääräistä paremmin nousevilla markkinoilla (engl. *bull market*).

Horowitz ym. (2000) havaitsivat, että markkina-arvon mukaan 10 portfolioon jaettujen yhtiöiden keskimääräiset tuotot eivät eronneet merkittävästi ilman riskikorjausta. Suurimpien yhtiöiden portfoliot tuottivat jopa hieman paremmin vuosina 1980–1996. Toisaalta, kun logaritmoitua markkina-arvoa käytetään tuottojen selittäjänä, näyttäisi markkina-arvon kasvu pienentävän yhtiön tuottoja hieman. Tutkimuksessa tulkitaan siten, että pienyhtiöefekti olisi hävinnyt 1980- ja 1990-lukujen aikana.

Kim ja Burnie (2002) tutkivat Yhdysvaltojen aineistolla vuosilta 1976–1995 kuinka markkina-arvon vaikutus yhtiöiden tuottoihin käyttäytyy suhdannevaihteluiden mukaan. Tutkimuksessa yhtiöt jaetaan 10 portfolioon markkina-arvon mukaan, ja tutkitaan vaihtuvan riskin markkinamallilla (engl. *varying risk market model*) kuinka epänormaalit tuotot käyttäytyvät, kun markkinariskiä kuvaavan β -kertoimen annetaan muuttua suhdannevaihteluiden mukaan. He tutkivat ensin tilannetta, jossa osakemarkkinat tuottavat keskimääräistä paremmin tai huonommin, ja lisäksi tilannetta, jossa talous on joko matala- tai korkeasuhdanteessa. Tutkimuksessa havaitaan, että korkeasuhdanteessa kaikki muut paitsi markkina-arvoltaan suurimpien yhtiöiden portfolio tuottivat paremmin kuin markkinaportfolio. Toisaalta matalasuhdanteissa pienempien yhtiöiden suuremmat tuotot hävisivät. Kim ja Burnie (2002) tulkitsevat tämän johtuvan pienten yhtiöiden heikommasta tuottavuudesta ja korkeammasta velkaantumisasteesta. Lisäksi vain kaikista pienimmät yhtiöt tuottivat paremmin, kun osakemarkkinoiden tuotot olivat yleisesti keskimääräistä korkeammalla tasolla. Ilmiö voimistuu lisäksi hieman, kun osakemarkkinat tuottavat keskimääräistä huonommin. Lisäksi havaitaan, että pienemmät yhtiöt tuottivat selvästi paremmin etenkin tammikuussa, ja ilmiö esiintyy sekä korkea- että matalasuhdanteissa. Tosin matalasuhdanteissa pienten yhtiöiden tammikuun paremmat tuotot laskivat hieman.

Vassalou ja Xing (2004) tutkivat Yhdysvaltojen aineistolla vuosilta 1971–1999 selittääkö konkurssi- tai luottoriski pienten yhtiöiden suurempia tuottoja. Yleensä tutkimuksissa luottoriskin mittarina on käytetty tuottoeroa matalan luottoluokituksen yritysten ja valtion pitkänuoksuajan joukkolainojen välillä. Tutkimuksessa luottoriskin mittarina käytetään kuitenkin indikaattoria, joka kuvaa yhtiökohtaisesti todennäköisyyttä konkurssille. Havaitaan, että tällainen luottoriskin mitta selittää sekä korkean book-to-market -tunnusluvun yhtiöiden että etenkin markkina-arvoltaan pienten yhtiöiden korkeampia tuottoja. Toisaalta pienyhtiöefekti havaitaan kuitenkin korkeimman konkurssiriskin yhtiöiden joukossa, joten luottoriski ei selitä täysin korkean riskin ja markkina-arvoltaan pienten yhtiöiden epänormaaleja tuottoja.

Fama ja French (2016) tutkivat markkina-arvon mukaan viiteen portfolioon jaettujen yhtiöiden tuottoja, kun kussakin portfolioissa yhtiöt jaetaan vielä erikseen vähintään viiteen portfolioon vuorotellen eri tuottoja selittävien tekijöiden kanssa. Tällaisia tekijöitä tutkimuksessa ovat koko markkinoiden ylituotto, osakeannit, osakkeen volatilitaetti,

yhtiössä pidetyt voitot ja momentum-tekijä eli yhtiön viimeaikaiset tuotot. Tämän jälkeen kunkin portfolion tuottoja selitetään viiden faktorin mallilla, jossa Faman ja Frenchin (1993) kolmen faktorin malliin on lisätty kannattavuus- ja investointimuuttujat. Kannattavuusmuuttuja on tuottoero paremmin ja huonommin kannattavien yhtiöiden välillä. Investointimuuttuja taas on tuottoero konservatiivisesti ja aggressiivisesti investoivien yhtiöiden välillä. Lisäksi koko-momentum -portfolioiden tuottoja selitetään kuuden faktorin mallilla, johon on lisätty vielä momentum-muuttuja, eli viimeisen vuoden aikana hyvin ja huonosti tuottaneiden yhtiöiden tuottoero. Kuten aiemmissakin tutkimuksissa, capital asset pricing -mallin markkinariski huomioiden, pienet yhtiöt tuottavat paremmin, ja ylituotot näyttäisivät laskevan melko lineaarisesti markkina-arvon mukaan. Toisaalta, kun käytetään edellä mainittuja kolmen, viiden ja kuuden faktorin malleja, näyttäisi riskikorjatut tuottoerot ainakin pienenevän ja osassa testejä jopa poistuvan kokonaan. Karkeasti näyttäisi, että *HML*-muuttuja, eli arvo- ja kasvuyhtiöiden tuottoero näyttäisi korreloivan negatiivisesti yhtiön markkina-arvon kanssa. *RMA*-muuttuja, eli paremmin ja huonommin kannattavien yhtiöiden tuottoero näyttäisi puolestaan korreloivan usein positiivisesti markkina-arvon kanssa. *CMA*-muuttuja, eli konservatiivisesti ja aggressiivisesti investoivien yhtiöiden tuottoero näyttäisi puolestaan korreloivan usein negatiivisesti markkina-arvon kanssa. Siten nämä tekijät voivat ainakin osittain selittää pienten yhtiöiden korkeampia tuottoja.

4.3 Empiiriset tutkimukset yrityskokoefektistä kansainvälisesti

Vaikka valtaosa yrityskokoefektin empiirisestä tutkimuskirjallisuudesta on Yhdysvaltojen osakemarkkinoilta, on ilmiötä tutkittu jonkin verran myös muissa maissa. Ilmiön havaitsemisen jälkeen useissa alkuvaiheen kansainvälisissä tutkimuksissa on kuitenkin useita tutkimusaineistoa koskevia puutteita kuten lyhyt tarkastelujakson pituus, yhtiöiden jakaminen vain kahteen tai kolmeen portfolioon markkina-arvon mukaan sekä vähäinen yhtiöiden määrä otoksessa. Osassa tutkimuksista ei yhtiöiden riskiä ole myöskään huomioitu mitenkään. (Dijk 2011.) Vaikka huomattava määrä tutkimuksia onkin tehty myös maakohtaisesti yksittäisistä maista, jätetään nämä tutkimukset Suomen tutkimusta lukuun ottamatta tämän tutkielman ulkopuolelle. Jotta kansainvälinen kokonaiskuva ilmiöstä tulisi paremmin selville, keskitytään sen sijaan tutkimuksiin, joissa on käytetty useamman maan aineistoja. Taulukossa 2 on esitetty kaikki kansainväliset tutkimukset, jotka tähän kirjallisuuskatsaukseen on valittu.

Taulukko 2 Empiirisiä tutkimuksia kansainvälisesti

Tutkimus	Markkina-arvon vaikutus	Tarkastelujakso	Aineisto	Tulokset ja havainnot
Wahlroos & Berglund (1986)	–	1970–1981	42 yhtiötä Suomesta	Pienet yhtiöt tuottivat selvästi paremmin koko vuonna ja erityisesti tammikuussa.
Heston ym. (1999)	–	1980–1995	12 Euroopan teollisuusmaata, joista kustakin 53–486 yhtiötä	Markkina- β ja markkina-arvo näyttäisivät selittävän itsenäisesti yhtiöiden tuottoja ja markkina-arvo etenkin maan sisäisesti.
Annaert ym. (2002)	–	1973–2000	15 Euroopan teollisuusmaata, joista yhteensä 375–1766 yhtiötä ajan mukaan vaihdellen	Yhtiön markkina-arvo vaikuttaisi merkittävämmältä tuottojen selittäjältä kuin book-to-market -tunnusluku.
Barry ym. (2002)	–/0	1985–2000	35 kehittyvää maata	Markkina-arvo selittää yhtiöiden tuottoja hyvin maan sisäisesti, mutta huonosti suhteessa markkina-arvoihin kansainvälisesti.
Switzer (2010)	–/+/0	Yhdysvallat 1926–2010, Kanada 1987–2010	Yhdysvaltojen ja Kanadan pienten ja suurten yhtiöiden indeksit	Tuotoissa on havaittavissa selviä maakohtaisia eroja ja ajallista vaihtelua. Lisäksi korkeampi luottoriski näyttäisi selittävän pienten yhtiöiden korkeammat tuotot matalasuhdanteissa.
Fama & French (2012)	–/0	1989–2011	23 teollisuusmaata jaettuna neljään eri alueeseen	Koko-, book-to-market- ja momentum-muuttujista B/M näyttäisi selittävän tuottoja parhaiten.
De Moor & Sercu (2013)	–	1980–2009	39 maata kaikista maanosista	Useasta eri tekijästä mikään tai mitkään yhdessä eivät täysin selitä pienimpien yhtiöiden suurempia tuottoja.
Cakici ym. (2016)	0	1990–2013	18 kehittyvää maata, joista kustakin keskimäärin 34–1143 yhtiötä	Arvoyhtiöefekti eli book-to-market -efekti näyttäisi kehittyvissä maissa selittävän tuottoja paremmin kuin markkina-arvo.
Asness ym. (2018)	–	1926–2012	24 teollisuusmaata	Pienyhtiöefekti näyttäisi edelleen voimakkaalta, kun huonoimmassa taloudellisessa tilanteessa olevat yhtiöt jätetään tarkastelun ulkopuolelle.

Kuten Yhdysvaltojen tutkimusten taulukossa 1, on myös taulukossa 2 esitetty kunkin tutkimuksen tarkastelujakso, aineisto, keskeisimmät havainnot ja karkeasti yhtiön koon vaikutus riskikorjattuihin tuottoihin. Markkina-arvon vaikutus sarakeessa plusmerkki tarkoittaa jälleen markkina-arvon ja tuottojen positiivista riippuvuutta ja miinusmerkki vastaavasti negatiivista riippuvuutta. Nolla puolestaan havainnollistaa, ettei markkina-arvolla ja tuotoilla ole merkittävää riippuvuutta.

Wahlroos ja Berglund (1986) tutkivat Suomen aineistolla vuosilta 1970–1981 markkina-arvon vaikutusta suomalaisten yhtiöiden tuottoihin koko vuoden aikana ja erikseen

kuukausittain. Tutkimuksessa jaetaan Helsingin pörssin 42 yhtiötä 10 portfolioon markkina-arvon mukaan. Käyttämällä Dimsonin (1979) esittämää β -kerrointa markkinariskin mittarina havaitaan, että pienimpien yhtiöiden portfolion riskikorjattu tuotto tutkimuksen tarkastelujaksolla oli 8,7 prosenttia vuodessa. Vastaavasti suurimpien yhtiöiden portfolion riskikorjattu tuotto jäi negatiiviseksi 2,2 prosenttia vuodessa. Dimsonin (1979) mukaiset β -kertoimet eivät myöskään eroa merkittävästi normaaleista capital asset pricing -mallin β -kertoimista. Lisäksi havaitaan, että tammikuussa kaikkien portfolioiden tuotot olivat parempia kuin muina kuukausina keskimäärin. Etenkin pienempien yhtiöiden portfolioiden tuotot olivat parempia tammikuussa ja myös helmikuussa. Toisaalta suuret yhtiöt tuottivat joulukuussa paremmin kuin keskimäärin muina kuukausina. Wahlroos ja Berglund (1986) ehdottavat ilmiön syyksi sitä, että myyntitappiot on mahdollista vähentää verotettavasta tulosta, jolloin sijoittajat myyvät huonosti menestyneitä osakkeita joulukuussa. Vastaavasti tammikuussa huonommin menestyneitä osakkeita voidaan ostaa takaisin. He näkevät, että pienet yhtiöt ovat tuottojen suuremman hajonnan vuoksi herkempiä tuottamaan tappiota, joka selittäisi kyseisen ilmiön.

Heston ym. (1999) tutkivat markkina-arvon ja markkinatuottojen vaikutusta 12 eurooppalaisen teollisuusmaan tuottoihin vuosina 1980–1995. Markkinaportfoliona käytetään tutkimuksen kaikkien 12 maan yhtiöiden markkinaindeksiä. Lisäksi yhtiöt jaetaan 10 portfolioon markkina-arvon mukaan ja näissä portfolioissa lisäksi 10 portfolioon β -kertoimien mukaan. Havaitaan, että maiden välillä keskimääräisiä tuottoja näyttäisi selittävän erot β -kertoimissa maiden välillä. Toisaalta, yksittäisen maan sisällä β -kertoimet näyttäisivät selittävän yhtiöiden tuottoja huonosti. Sen sijaan markkina-arvolla näyttäisi maan sisällä olevan suurempi vaikutus yhtiöiden tuottoihin. Lisäksi markkina-arvo ja β -kerroin näyttäisivät korreloivan vain vähän keskenään, joka viittaisi siihen, että kumpikin selittää tuottoja itsenäisesti. Lisäksi korkean β -kertoimen ja markkina-arvoltaan pienten yhtiöiden tuotot ovat merkittävästi korkeammat etenkin tammikuussa. Toisaalta yritys-kokoefekti on merkitsevä myös muina kuukausina.

Annaert ym. (2002) tutkivat yhtiön markkina-arvon ja book-to-market -tunnusluvun vaikutusta yhtiöiden tuottoihin 15 eurooppalaisen teollisuusmaan osakemarkkinoilla vuosina 1974–2000. Tutkimuksessa yhtiöt jaetaan 10 portfolioon markkina-arvon mukaan niin, että yhtiö voi olla mistä tahansa tutkimuksen maasta. Tutkimuksessa pienimmät 20 prosenttia yhtiöistä on jätetty tutkimuksen ulkopuolelle. Havaitaan, että kuukausittainen tuottoero markkina-arvoilla painotettujen pienimpien ja suurimpien yhtiöiden portfolioiden välillä oli keskimäärin 1,45 prosenttia tutkimuksen tarkastelujaksolla. Kun myös yhtiöiden riskisyys ja pienten yhtiöiden osakkeiden vähäisempi kaupankäynti huomioidaan, pysyy kuukausittainen tuottoero silti 1,2 prosentissa. Sen sijaan arvo- ja kasvuyhtiöiden, eli korkean ja matalan book-to-market -tunnusluvun yhtiöiden välinen riskikorjattujen tuottojen ero oli vain noin 0,16 prosenttia kuukaudessa, eli markkina-arvo näyttäisi siten voimakkaammalta tuottojen selittäjältä.

Barry ym. (2002) tutkivat markkina-arvon ja book-to-market -tunnusluvun vaikutusta yhtiöiden tuottoihin 35 kehittyvässä maassa vuosina 1985–2000. Tutkimuksen kehittyvät maat ovat Euroopasta, latinalaisesta Amerikasta, Lähi-idästä, Aasiasta ja Afrikasta. Pien-yhtiöefekti havaitaan, kun yhtiön koko määritetään suhteessa yksittäisen maan markkina-arvoihin. Toisaalta, kun yhtiöt jaetaan markkina-arvon mukaan suhteessa kaikkien tutkimuksen yhtiöiden markkina-arvoihin, häviää pienyhtiöefekti kokonaan. Lisäksi tammi-kuussa pienten yhtiöiden tuotot olivat jopa pienemmät kuin muina kuukausina keskimäärin. Lisäksi book-to-market-tunnusluku näyttäisi selittävän yhtiöiden tuottoja hyvin, ja arvoyhtiöt näyttäisivät kehittyvissä maissa tuottavan paremmin kuin kasvuyhtiöt.

Switzer (2010) tutkii pienyhtiöefektiä sekä Yhdysvaltojen että Kanadan aineistolla. Hän tutkii ensin capital asset pricing -mallin avulla pienten yhtiöiden indeksin tuottojen herkkyyttä markkinatuottoihin Yhdysvalloissa vuosina 1926–2010 ja Kanadassa vuosina 1987–2010. Havaitaan, että tilastollisesti merkitsevästi pienet yhtiöt tuottivat markkinaindeksiä paremmin Yhdysvalloissa vuosina 1976–1982 ja 2001–2010. Capital asset pricing -mallin mukainen ylituotto vuosina 1976–1982 oli noin 1,2 prosenttia kuukaudessa ja vastaavasti vuosina 2001–2010 noin 0,6 prosenttia kuukaudessa. Kanadan osakemarkkinoilta havaitaan vuosilta 1987–2010, että pienyhtiöefektin suunnassa ja voimakkuudessa on selvää ajallista vaihtelua. Vuosina 1994–2000 pienet yhtiöt tuottivat capital asset pricing -mallin mukaan noin 1,2 prosenttia kuukaudessa vähemmän kuin markkinaindeksi ja vastaavasti vuosina 2001–2010 noin 0,9 prosenttia kuukaudessa enemmän kuin markkinaindeksi.

Switzer (2010) jatkaa tutkimalla, kuinka suhdannevaihtelut ja muut kuin capital asset pricing -mallin mukaiset riskitekijät vaikuttavat tuottovaatimukseen. Riskimuuttujina hän käyttää luottoriskiä (engl. *default risk*), korkoriskiä (engl. *term structure risk*) ja inflaatoriskiä. Luottoriskiä kuvataan yritysten ja valtion pitkän juoksuajan joukkolainojen tuottoerolla, korkoriskiä pitkän ja lyhyen juoksuajan valtion joukkolainojen tuottoerolla ja inflaatiota kuluttajahintaindeksin muutoksella. Tutkimuksessa havaitaan, että luottoriskimuuttujalla näyttäisi olevan selvästi eniten vaikutusta pienten yhtiöiden suurempien tuottojen selittäjänä Yhdysvalloissa. Tutkimuksessa suhdannevaihtelut eivät selitä merkittävästi pienten yhtiöiden indeksin tuottoja yhdessä muiden selittävien riskitekijöiden kanssa.

Fama ja French (2012) tutkivat markkina-arvon, book-to-market -tunnusluvun ja momentum-efektin vaikutusta yhtiöiden tuottoihin. Tutkimuksessa käytetään Faman ja Frenchin (1993) kolmen faktorin ja Carhartin (1997) neljän faktorin mallia 23 teollisuusmaassa jaettuna neljään eri alueeseen vuosina 1989–2011. Carhartin (1997) neljän faktorin malli on muuten sama kuin Faman ja Frenchin (1993) kolmen faktorin malli, mutta siihen on lisätty momentum-muuttuja kuvaamaan yhtiöiden tuottojen edellisen vuoden aikaista kehitystä.

Faman ja Frenchin (2012) tutkimuksessa havaitaan, että pienten ja suurten yhtiöiden välinen tuottoero ilman riskikorjausta näyttäisi olevan hyvin lähellä nolaa kaikilla tutkimukseen valituilla alueilla. Toisaalta, tuottoerot korkean ja matalan book-to-market -tunnusluvun sekä viimeisen vuoden menestyvien ja tappiollisten yhtiöiden välillä ovat huomattavasti suuremmat. Lisäksi havaitaan, että globaali osakemarkkinakehitys selittää huonosti yhtiöiden tuottoja eri alueilla. Sen sijaan alueellisten markkinoiden kehitys selittää tuottoja paremmin. Lisäksi alueellisesti yhtiön koko ja tuottojen viimeaikainen kehitys näyttäisivät selittävän tuottoja melko huonosti. Sen sijaan, book-to-market -tunnusluku näyttäisi paremmalta tuottojen selittäjältä eri alueilla.

De Moor ja Sercu (2013) tutkivat markkina-arvon vaikutusta yhtiöiden tuottoihin useiden eri selittävien tekijöiden ja mallien avulla. Tutkimusaineisto koostuu 39 maan yhtiöistä kaikista maanosista, ja tarkastelujakso on vuosilta 1980–2009. Tutkimuksessa testataan selittävätkö capital asset pricing -mallin mukainen markkinariski, vähäinen kaupankäynti, yhtiön huono taloudellinen tilanne, tuottojen viimeaikainen kehitys, likviditeetti, suhdannevaihtelut, tammikuuilmio tai valuuttariski pienten ja suurten yhtiöiden välistä tuottoeroa. Havaitaan, ettei mikään mainituista selittäjistä tai kaikkien niiden yhdistelmä selitä täysin pienimpien yhtiöiden suurempia tuottoja verrattuna kaikista suurimpiin yhtiöihin. De Moor ja Sercu (2013) ehdottavat lisäksi, että yhtiöiden maksamat osingot voisi olla mahdollinen puuttuva tekijä, joka selittäisi markkina-arvon vaikutuksen tuottoihin.

Cakici ym. (2016) tutkivat 18 kehittyvän maan osakemarkkinoilla markkina-arvon, book-to-market -tunnusluvun ja momentum-efektin eli yhtiön viime aikaisen menestymisen vaikutusta yhtiöiden tuottoihin vuosina 1990–2013. Tutkimuksen maat ovat Aasiasta, Itä-Euroopasta ja latinalaisesta Amerikasta. Tutkimuksessa ilmiötä tarkastellaan kehittyvissä maissa maakohtaisesti eikä pelkästään alueittain. Havaitaan, että 14 maassa pienet yhtiöt tuottivat keskimäärin huonommin kuin suuret ilman riskikorjaustakin. Lisäksi Brasiliassa lukuun ottamatta kaikissa 18 maassa arvoyhtiöt eli korkean book-to-market -tunnusluvun yhtiöt tuottivat keskimäärin paremmin kuin kasvuyhtiöt eli matalan book-to-market -tunnusluvun yhtiöt. Myös momentum-efekti havaitaan 14 maassa. Lisäksi havaitaan, että arvoyhtiöt näyttäisivät tuottavan myös riskisyys huomioiden paremmin kuin kasvuyhtiöt. Sen sijaan markkina-arvolla ja tuottojen viimeaikaisella kehityksellä ei näyttäisi olevan merkittävää vaikutusta riskikorjattujen tuottojen selittäjinä kehittyvissä maissa.

Asness ym. (2018) tutkivat yhtiön koon vaikutusta tuottoihin 24 teollisuusmaassa ja havaitsivat, että markkina-arvo näyttäisi edelleen selittävän osan yhtiöiden tuotoista, kun kaikista huonoimmassa taloudellisessa tilanteessa olevat yhtiöt jätetään tarkastelun ulkopuolelle. Tällaisia huonon taloudellisen tilanteen mittareita ovat esimerkiksi yhtiön kannattavuus, tuottojen kasvu ja sijoittajien tuottovaatimus. Tutkimuksessa tulkitaan, että yrityskokoefektin vaihtelut eri tutkimusten välillä johtuvat pitkiltä juuri tällaisten heikossa

tilassa olevien yhtiöiden muutoksista. Kun ne jätetään tarkastelun ulkopuolelle, näyttäisi yrityskokoefekti edelleen melko voimakkaalta ja vakaalta. Lisäksi, kun yhtiön koon mittarina käytetään myös muita mittareita kuin markkina-arvoa, näyttäisi yhtiön koko ja tuotot korreloivan vielä voimakkaammin negatiivisesti. Tutkimuksessa tällaisia mittareita ovat yhtiön kirja-arvo, taseen loppusumma, liikevaihto, aineellinen omaisuus ja henkilöstön määrä. Lisäksi ilmiö näyttäisi voimakkaalta kuukaudesta riippumatta, eikä pelkästään tammikuussa.

5 EMPIIRINEN TUTKIMUS MARKKINA-ARVON VAIKUTUKSESTA YHTIÖN TUOTTOIHIN SUOMEN JA YHDYSVALTOJEN OSAKEMARKKINOILLA

Tässä luvussa esitellään ensin tutkimusmenetelmät, joilla markkina-arvon vaikutusta yhtiöiden tuottoihin tutkitaan. Lisäksi esitellään tutkimuksessa käytettävä aineisto, ja perustellaan, miksi juuri kyseinen aineisto on valittu tutkimukseen. Tehdään myös lyhyt katsaus Suomen ja Yhdysvaltojen talouden ja osakemarkkinoiden kehitykseen ja tärkeimpiin tapahtumiin tämän tutkimuksen tarkastelujaksolla vuosina 1989–2018. Tutkimuksessa käytettävien ekonometristen mallien testaukselle on kullekin varattu oma alalukunsa. Esitellään näissä alaluvuissa tarkemmin kyseiset mallit, ja kuinka niillä voidaan testata epänormaaleja tuottoja. Lisäksi esitetään kunkin mallin testien tulokset.

5.1 Tutkimusmenetelmä

Tutkimuksen analyysimenetelmänä käytetään pienimmän neliösumman lineaarista regressioanalyysia. Esitellään tämä menetelmä tarkemmin luvussa 5.4. Suoritetaan analyysi sekä Yhdysvaltojen että Suomen osakemarkkinoiden aineistolle vuosina 1989–2018. Tutkitaan ensin Jensenin (1968) esittämällä mallilla eri osakeindeksien epänormaaleja tuottoja, kun markkinariskin mittarina käytetään kunkin indeksin tuottojen herkkyyttä markkinaindeksin tuottoihin. Mallissa markkinariski oletetaan muuttumattomaksi koko tarkastelujaksolle.

Luvussa 4.1 esitetään useita mahdollisia syitä riskikorjattujen tuottojen vaihtelulle markkina-arvon mukaan. Näistä yksi mahdollinen selitys on vähäisen kaupankäynnin aiheuttama harha markkinariskikertoimissa. Testataan siten myös vähäisen kaupankäynnin vaikutusta Dimsonin (1979) esittämän menetelmän avulla.

Tutkitaan lisäksi muuttuvan riskin markkinamallin (engl. *varying risk market model*, *dual-beta market model*) avulla muuttuvatko indeksien epänormaalit tuotot, kun sallitaan kunkin indeksin markkinariskin vaihdella suhdannevaihteluiden mukaan. Kim ja Burnie (2002) tutkivat kyseisellä mallilla juuri suhdannevaihteluiden vaikutusta markkina-arvon mukaan jaettujen portfolioiden tuottoihin. Bhardwaj ja Brooks (1993) puolestaan tutkivat samalla tavalla muodostettujen portfolioiden tuottoja erikseen nousevilla ja laskevilla osakemarkkinoilla.

Lopuksi tutkitaan epänormaaleja tuottoja vielä arbitraasihinnointelun teorian mukaisella multi-faktori -mallilla. Tässä testissä pyritään löytämään markkinariskin lisäksi muitakin riskitekijöitä, jotka mahdollisesti selittävät eri indeksien epänormaaleja tuottoja.

Tutkimuksessa aineisto on muokattu mahdollisimman pitkälle Microsoftin Excel-taulukkolaskentaohjelmalla. Regressioanalyysit on suoritettu R-Studio -tilasto-ohjelmalla.

5.2 Tutkimusaineisto

Kaikki tutkimuksessa käytettävät aineistot ovat tyypiltään aikasarja-aineistoja. Lukuun ottamatta OMX Helsinki Large Cap -indeksiä, on osakeindeksien kehityksen aikasarjat haettu Thomson Reuters Datastream -tietokannasta. OMX Helsinki Large Cap -indeksin kehitys on Nasdaq OMX Nordicin omasta tietokannasta. Molempien maiden suhdannevaihteluaineistot ovat Federal Reserve Bank of St. Louisin FRED (Federal Reserve Economic Data) -tietokannasta. Suomen riskitön korko on OECD:n (Organization for Economic Co-operation and Development) tietokannasta ja Yhdysvaltojen riskitön korko myös FRED-tietokannasta. Molempien maiden valtion 10 vuoden juoksuajan joukkolainojen korkoaikasarjat ovat OECD:n tietokannasta. Yritysten pitkän juoksuajan joukkolainaindeksien korot ovat puolestaan Thomson Reuters Datastream -tietokannasta. Kaikki tutkimuksessa käytetyt Yhdysvaltojen aikasarjat on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3 Tutkimusaineisto Yhdysvalloista

Yhdysvaltojen aikasarjat	Aikaväli tutkimuksessa	Yhtiöitä (6/2018)	Suurin markkina-arvo (mrd. \$)	Pienin markkina-arvo (mrd. \$)	Mediaani-markkina-arvo (mrd. \$)	Osuus koko markkinoista	Lisätietoa ja lähde taulukon lukuihin
Russell Top 200 Index	07/1989–12/2018	194	909.800	30.000	59.540	63.7 %	FTSE Russell (2018a, 2018c)
Wilshire US Large Cap Index (W5KLC)	07/1989–12/2018	750	909.800	2.900	13.700	87.4 %	Wilshire (2010, 2018c)
Wilshire US Mid Cap Index (W5KMC)	07/1989–12/2018	498	15.200	0.500	5.400	9.6 %	Wilshire (2010, 2018e)
Wilshire US Small Cap Index (W5KSC)	07/1989–12/2018	1755	8.700	< 0.001	1.400	11.0 %	Wilshire (2010, 2018f)
Wilshire US Micro Cap Index (W5KMICRO)	07/1989–12/2018	981	1.967	< 0.001	0.092	0.5 %	Wilshire (2010, 2018d)
Wilshire 5000 Total Market Index (W5000FLT)	07/1989–12/2018	3486	909.800	< 0.001	1.208	100.0 %	Wilshire (2018a, 2018b)
3-Month Treasury Bill: Secondary Market Rate (TR3MS)	07/1989–12/2018						FRED 2019a
USA Long-term interest rate	07/1989–12/2018						OECD (2019a)
S&P 500 7–10 Year Investment Grade Corporate Bond Index, yield	01/2000–12/2018						Standard & Poor's (2019a)
NBER based recession indicators for the United States from the period following the peak through the trough (USREC)	07/1989–12/2018						FRED (2019b), NBER (2019)

Kaikki taulukossa 3 esitetyt osakeindeksit ovat tuottoindeksejä, eli osakkeiden hintojen muutosten lisäksi osinkomaksut on huomioitu indeksien arvoissa. Kunkin

osakeindeksin kohdalla on esitetty myös indeksin suurimman ja pienimmän sekä mediaaniyhtiön markkina-arvo ja indeksin osuus koko kyseisen maan osakemarkkinoiden arvosta. Kaikki tutkimuksen Suomen aikasarjat on puolestaan esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4 Tutkimusaineisto Suomesta

Suomen aikasarjat	Aikaväli tutkimuksessa	Yhdiöitä (3/2019)	Suurin markkina-arvo (mrd. €)	Pienin markkina-arvo (mrd. €)	Mediaani-markkina-arvo (mrd. €)	Osuus koko markkinoista	Lisätietoa ja lähde taulukon lukuihin
S&P Finland Large-Mid Cap Index	07/1989–12/2018	17	31.780	4.846	13.808	77.0 %	Standard & Poor's (2019c), Kauppalehti (2019)
S&P Finland Small Cap Index	07/1989–12/2018	29	4.655	0.700	1.831	17.5 %	Standard & Poor's (2019c), Kauppalehti (2019)
S&P Finland Benchmark Index	07/1989–12/2018	46	31.780	0.700	3.030	94.5 %	Standard & Poor's (2019c), Kauppalehti (2019)
OMX Helsinki Large Cap GI (OMXHLCGI)	10/2006–12/2018	38	31.780	0.760	3.869	92.1 %	Nasdaq OMX (2019a, 2019c), Kauppalehti (2019)
OMX Helsinki Mid Cap GI (OMXHMCGI)	10/2006–12/2018	47	0.802	0.097	0.357	6.7 %	Nasdaq OMX (2019a, 2019d), Kauppalehti (2019)
OMX Helsinki Small Cap GI (OMXHSCGI)	10/2006–12/2018	52	0.230	0.002	0.042	1.2 %	Nasdaq OMX (2019a, 2019e), Kauppalehti (2019)
OMX Helsinki Cap GI (OMXHCAPGI)	10/2006–12/2018	138	31.780	0.002	0.248	100.0 %	Nasdaq OMX (2019b), Kauppalehti (2019)
Finland short-term interest rate	07/1989–12/2018						OECD (2019d)
Finland long-term interest rate	07/1989–12/2018						OECD (2019a)
S&P Eurozone 7–10 Year Investment Grade Corporate Bond Index, yield	01/2000–12/2018						Standard & Poor's (2019b)
OECD based recession indicators for Finland from the period following the peak through the trough (FINREC)	07/1989–12/2018						FRED (2019c), OECD (2019b)

Suomen osalta taulukon luvut eivät ole yhtiöiden määriä lukuun ottamatta indeksien todellisia lukuja, vaan laskettuja arvioita Nasdaq OMX:n (2019a) ja Kauppalehden (2019) markkina-arvotiedoista. Koska taulukon tarkoitus on lähinnä karkeasti

havainnollistaa yhtiöiden kokoluokkaa indekseissä ja indeksien markkinaosuutta, voidaan näiden arvioiden olettaa olevan riittävän lähellä todellisia lukuja.

Tutkimuksen kaikkien osakeindeksien arvoista on laskettu kuukausittaiset, jatkuva-aikaiset tuotot kullekin indeksille. Matemaattisesti jatkuva-aikaisten tuottojen kaava voidaan esittää seuraavasti:

$$(13) \quad R_{i,t} = \ln \left(\frac{P_{i,t} + D_{i,t}}{P_{i,t-1}} \right)$$

Yhtälössä 13 $R_{i,t}$ on tässä yhteydessä indeksin i keskimääräinen tuotto hetkestä $t - 1$ hetkeen t , $P_{i,t}$ on indeksin i arvo hetkellä t , $D_{i,t}$ on indeksin i kaikkien yhtiöiden osinkomaksut ja $P_{i,t-1}$ on indeksin i arvo hetkellä $t - 1$. Käytännössä tuottoindekseissä osinkomaksut sisältyvät jo indeksille laskettuun arvoon.

Korkoinstrumenttien aikasarjojen kohdalla ei tässä tutkimuksessa käytetä realisoituneita tuottoja, vaan tuottoa, jonka sijoittaja saisi pitäessään velkakirjan sen erääntymispäivään saakka. Tällä siis kuvataan markkinoiden sen hetkistä tuottovaatimusta kullekin korkoinstrumentille. Tuottovaatimus esitetään yleensä vuosittaisena, mutta tässä tutkimuksessa käytetään joissakin osissa myös kuukausittaista tuottovaatimusta. Lyhyen juoksuajan korkojen oletetaan tässä tutkimuksessa olevan hyvin lähellä toteutuvaa tuottoa, joten lyhyitä, kolmen kuukauden juoksuajan korkoja käytetään riskittömän tuoton edustajina.

Rollin (1977) mielestä merkittävä ongelma capital asset pricing -mallin testeissä on niissä käytetyt markkinaindeksit ja -portfoliot, jotka edustavat koko osakemarkkinoiden tuottoja. Testien tulokset voivat siten johtaa virheellisiin johtopäätöksiin markkinoiden tehokkuudesta, koska markkinaportfoliossa ei ole mukana kaikkia rahoitusmarkkinoiden instrumentteja. Myös Ferguson ja Shockley (2003) kritisoivat pelkkiä osakkeita sisältäviä markkinaportfolioita. He näkevät, että yhtiöiden markkinariskiä mittaavat β -kertoimet eivät tällöin sisällä täysin yhtiön velkaantumisesta johtuvaa riskiä. Jotta analyysi pysyisi kuitenkin riittävän yksinkertaisena, on tässä tutkimuksessa päädytty käyttämään mahdollisimman hyvin koko Suomen ja Yhdysvaltojen osakemarkkinoita edustavia tuottoindeksejä. Huomioidaan kuitenkin näiden markkinaindeksien mahdollinen heikkous tulosten tulkinnassa.

Myös Dijk (2011) löytää joidenkin aiempien tutkimusten aineistoista heikkouksia. Markkina-arvon mukaan muodostettujen portfolioiden epänormaaleja tuottoja on vaikea vertailla eri maiden välillä, jos jaottelu on tehty vain suhteessa kyseisen maan markkina-arvoihin. Esimerkiksi EU:n (Euroopan unioni) osakemarkkinoita voidaan pitää melko hyvin integroituneina, joten jaottelu voisi olla parempi tehdä EU:n kuin yksittäisen maan yhtiöiden markkina-arvojen mukaan. Lisäksi Dijk (2011) näkee, että alle 10 vuoden

tarkastelujakso tai yhtiöiden jakaminen enintään kolmeen markkina-arvoryhmään eivät anna riittävän uskottavia tuloksia yrityskokoefektistä.

Tässä tutkimuksessa kansainvälisen vertailun ongelma pyritään ratkaisemaan painottamalla indeksien valinnassa etenkin Suomen kohdalla erikseen kansainvälistä ja erikseen kansallisten markkinoiden jaottelua. Kansainvälistä jaottelua painottavat enemmän S&P Finland -indeksit. OMX Helsinki -indeksit puolestaan painottavat indeksejä enemmän suhteessa Suomen ja pohjoismaiden markkina-arvoihin. Lisäksi tarkastelujakso valitaan yli 10 vuoden pituiseksi vaihdellen kuitenkin kussakin testissä käytettävän aineiston mukaan noin 6 vuodesta 24 vuoteen. Yhdysvaltojen kohdalla yhtiöiden epänormaaleja tuotteita testataan viiden ja Suomen kohdalla 2–5:n markkina-arvojen mukaan määritetyn osakeindeksin avulla.

Jotta yhtiön markkina-arvon vaikutuksesta tuottoihin saataisiin hieman kattavampi käsitys, tutkitaan vaikutusta Yhdysvaltojen osakemarkkinoilla siis viiden eri markkina-arvon mukaan jaetun osakeindeksin avulla. Yhdysvaltalainen varainhoitoyhtiö Wilshire Associates tarjoaa laajan valikoiman osakeindeksejä etenkin Yhdysvaltojen osakemarkkinoilta. Käytetään tässä tutkimuksessa Wilshiren indekseistä Wilshire 5000 Total Market, Wilshire US Large Cap, Wilshire US Mid Cap, Wilshire US Small Cap ja Wilshire US Micro Cap -indeksejä. Lisäksi tutkitaan FTSE Russellin, toisen suuren indeksien tuottajan, Russell Top 200 -indeksin avulla noin 200 Yhdysvaltojen osakemarkkinoiden suurimman yhtiön epänormaaleja tuotteita.

Wilshire 5000 Total Market -indeksi on koko Yhdysvaltojen osakemarkkinoiden kehitystä mittaava yleisindeksi. Indeksissä on mukana kaikki ensisijaisesti Yhdysvaltojen osakemarkkinoilla noteeratut yhtiöt, joille on saatavilla hintanoteeraus. Tässä tutkimuksessa käytettävässä versiossa yhtiöiden osuudet indeksissä on painotettu sillä osalla yhtiön markkina-arvosta, jolla sijoittajat voivat aidosti käydä kauppaa markkinoilla (engl. *free-float adjusted market capitalization*). (Wilshire 2018a.)

Wilshire US Large-Cap -indeksissä on mukana Yhdysvaltojen osakemarkkinoiden markkina-arvoltaan 750 suurinta yhtiötä. Wilshire US Mid Cap, Small Cap ja Micro Cap -indekseissä on puolestaan lähtökohtaisesti markkina-arvoltaan sijoilla 501–1000, 751–2500 ja yli 2500 olevat yhtiöt. Jaottelusta on syytä huomioda, että siinä on osittaista päällekkäisyyttä joidenkin kategorioiden osalta. Siirrot indeksistä toiseen tapahtuvat myös melko joustavin ehdoin, jolloin yhtiöiden täsmällinen määrä indekseissä voi hieman vaihdella. Yhtiöiden painotukset kunkin indeksin sisällä lasketaan samoin kuin Wilshire 5000 Total Market -indeksissä, ja painojen muutokset päivitetään puolen vuoden välein. (Wilshire 2010.)

Koska Wilshire US Large-Cap -indeksi sisältää 750 yhtiötä ja kattaa lähes 90 prosenttia koko Yhdysvaltojen osakemarkkinoista (Wilshire 2018c), tutkitaan Suurten yhtiöiden tuottoja lisäksi vielä hieman tiukemmin rajatulla indeksillä. FTSE Russellin (2018b) 200 suurimman yhtiön indeksi Russell Top 200 sisältää noin 200 suurinta yhtiötä

Yhdysvaltojen osakemarkkinoilta. Tarkka määrä vaihtelee hieman 200 yhtiön ympärillä, ja yhtiöiden painotus tapahtuu kuten Wilshiren indekseissä. Käytetään tätä indeksiä tutkimuksessa kuvaamaan Yhdysvaltojen kaikista suurimpien yhtiöiden tuottoja.

Suomen osakemarkkinoille ei ole yhtä kattavasti saatavilla markkina-arvon mukaan laskettuja indeksejä kuin Yhdysvaltojen markkinoille. Esimerkiksi Standard & Poor's kuitenkin laskee yhtiöiden markkina-arvojen mukaan jaotellut S&P Finland Large-Mid Cap ja S&P Finland Small Cap -indeksit. Lisäksi osakemarkkinoiden yleisindeksiksi on saatavilla S&P Finland BMI. Näille on saatavilla tuottoindeksit Thomson Reuters Datastream -tietokannasta kesäkuusta 1989 alkaen. Samasta tietokannasta on myös saatavilla yhtiöiden määrät S&P Finland -indekseille vuoden 2006 elokuusta lähtien.

Vuoden 2019 helmikuussa S&P Finland Large-Mid Cap -indeksiin kuului 17 yhtiötä, S&P Finland Small Cap -indeksiin 29 yhtiötä ja S&P Finland BMI -indeksiin 46 yhtiötä. Siten Helsingin pörssin markkina-arvoryhmistä myös S&P Finland Small Cap -indeksissäkin lähes kaikki yhtiöt olivat suurten yhtiöiden ryhmästä. Lisäksi S&P Finland BMI -indeksi kattaa vain noin kolmasosan koko Helsingin pörssin yhtiöistä. Tämä johtuu Standard & Poor's:n (2019c) kansainvälisten indeksien vaatimuksista, joiden mukaan yhtiöt jaetaan markkina-arvon mukaisiin indekseihin. Näistä rajoittavin vaatimus on 100 miljoonan dollarin vähimmäisvaatimus yhtiön markkina-arvolle, jolla sijoittajat voivat aidosti käydä kauppaa markkinoilla. Vaikka S&P Finland BMI -indeksi kattaakin melko pienen osan koko Helsingin pörssin yhtiöistä, on sen markkina-arvon osuus kuitenkin 94 prosenttia koko Helsingin pörssistä. Siten yhtiöiden markkina-arvoilla painotettuna se kuvaa hyvin koko pörssin keskimääräistä tuottoa.

S&P Finland Large-Mid Cap -indeksin osuus S&P Finland BMI -indeksin markkina-arvosta vaihtelee noin 85 prosentin ja Small Cap -indeksin osuus noin 15 prosentin ympärillä. Markkina-arvo määritellään myös tässä yhteydessä siten, että huomioidaan vain se osuus yhtiön markkina-arvosta, jolla todellisuudessa käydään kauppaa julkisesti. Painotus yhtiöiden välillä tapahtuu myös näiden arvojen mukaan kuten Yhdysvaltojen indeksien kohdalla. (Standard & Poors 2019c.)

Jotta Suomen markkinoilta saataisiin vertailua myös Nasdaq OMX:n laatimien markkina-arvoryhmien välillä ja enemmän pohjoismaisessa mittakaavassa, tutkitaan yhtiöiden tuottoja lisäksi OMX Helsinki Large Cap, Mid Cap ja Small Cap -indeksien avulla. Nämä ovat kuitenkin saatavilla vasta syyskuusta 2006 lähtien. Lisäksi OMX Helsinki Small Cap ja Large Cap -indeksien osuudet koko markkinoiden arvosta ovat lähempänä Wilshiren Micro Cap ja Large Cap indeksien osuuksien kanssa, joka mahdollistaa paremmin suurten ja pienten yhtiöiden välisen vertailun. Taulukot 3 ja 4 havainnollistavat kyseisiä markkina-arvo-osuuksia, josta voidaan havaita myös, että S&P Finland Large-Mid Cap ja Small Cap -indeksit ovat suhteellisten markkina-arvojen mukaan enemmänkin Suomen vastineita Wilshire US Large Cap ja Mid Cap -indekseille.

OMX Helsinki Large Cap -indeksiin kuuluvat yhtiöt, joiden markkina-arvo on yli miljardi euroa. Mid Cap -indeksiin puolestaan kuuluvat yhtiöt välillä 150 milj. ja 1 mrd. euroa sekä Small Cap -indeksiin yhtiöt alle 150 milj. euroa. Yhtiöiden mahdolliset vaihdot indeksien välillä tehdään vuosittain. Markkina-arvopainotukset indeksien sisällä on määritetty samoin kuin muissa tutkimuksen osakeindekseissä. Markkinaindeksinä OMX Helsinki -indeksien kanssa käytetään OMX Helsinki Cap -indeksiä, jossa yksittäisen yhtiön paino on rajoitettu korkeintaan 10 prosenttiin. (Nasdaq OMX 2018.)

Myös riskittömän koron valintaan liittyy joitakin ongelmia. Perinteisesti valtioiden joukkolainoja on pidetty käytännössä riskittöminä sijoituskohteina. Valtioiden kasvanut velkaantuminen etenkin Euroopassa on kuitenkin johtanut siihen, että valtioiden joukkolainojen riskittömyyttä on alettu kyseenalaistamaan. Valtioilla on kuitenkin mahdollisuus kerätä tarvittavat varat lainojen hoitamiseksi verotuksen kautta ja mahdollisuus pyytää rahoitusta keskuspankeilta. Siten valtioiden joukkolainoja, ja etenkin lyhyen juoksuajan joukkolainoja, voidaan pitää parhaana mahdollisena arviona riskittömästä korosta. (Giovannini 2013.)

Vaihekoski (2009) pitää valtion lyhyen juoksuajan joukkolainan eli T-Billin (engl. *Treasury bill*) korkoa parhaana likiarvona Yhdysvaltojen riskittömäksi koroksi. Yhdysvaltojen T-billia ei voida kuitenkaan käyttää Suomen riskittömänä korkona eri valuuttojen vuoksi. Jos valtion lyhyen juoksuajan korkoa ei ole saatavilla, voidaan Euribor-korkoa pitää hyvänä likiarvona euroalueella.

Edellä mainittujen perusteiden vuoksi Yhdysvaltojen riskittömäksi sijoituskohteeksi valitaan T-bill. Koska Euribor-korkoja ei ole noteerattu koko tutkimuksen tarkastelujaksolle, valitaan Suomen riskittömäksi koroksi OECD:n Suomelle määrittämä lyhyt korko. OECD:n lyhyt korko määritetään vakavaraisten pankkien välisenä tai valtion lyhyen juoksuajan joukkolainojen korkona, ja maturiteettina käytetään kolmea kuukautta aina kun mahdollista (OECD 2019d). Jotta molempien riskittömien korkojen juoksu-aika olisi sama, valitaan T-billin maturiteetti myös kolme kuukautta. Edellä mainitut korkoaikasarjat ovat saatavilla kuukausittain, mutta korot on ilmoitettu vuosittaisina. Jotta analyysi kuukausittaisten osakemarkkinaindeksien tuottojen kanssa olisi mahdollinen, on korot muunnettu kuukausittaisiksi seuraavalla kaavalla:

$$(14) \quad R_{i,m} = (1 + R_{i,a})^{\frac{1}{12}} - 1$$

Yhtälössä 14 $R_{i,m}$ on nyt korkoinstrumentin i kuukausittainen ja $R_{i,a}$ vuotuinen korko periodin aikana.

Lyhyiden korkojen lisäksi tarvitaan luvun 5.7 multifaktorimallin testeissä myös molempien maiden valtion pitkän juoksuajan joukkolainojen korot. Valitaan näiden maturiteetiksi 10 vuotta. Lisäksi tarvitaan muuttuja, jolla kuvataan yritysten pitkän juoksuajan

joukkolainojen korkoa keskimäärin. Yhdysvalloissa käytetään yritysten joukkolainojen edustajana S&P 500 7–10 Year Investment Grade Corporate Bond -indeksin ja Suomessa S&P Eurozone 7–10 Year Investment Grade Corporate Bond -indeksin keskimääräistä vuosikorkoa. Nämä indeksit sisältävät yhtiöitä, joiden luottoluokitukset ovat Standard & Poor'sin ja Fitchin määrittämänä vähintään tasolla BBB- ja Moody'sin määrittämänä vähintään tasolla Baa3 (Standard & Poor's 2019a). Vaikka nämä indeksit eivät sisällä esimerkiksi hyvin korkean riskin yhtiöitä, voidaan niitä silti pitää hyvänä mittarina yritysten pitkän juoksuajan joukkolainojen keskimääräisten tuottovaatimusten muutoksille.

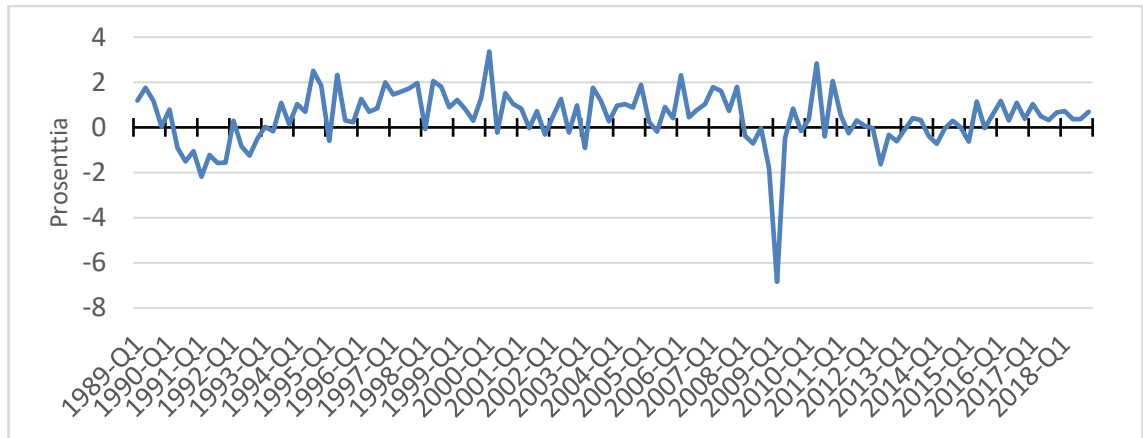
Talouden matalasuhdanteen määritelmänä pidetään monesti kyseessä olevan talousalueen bkt:n (bruttokansantuotteen) laskua vähintään kahden vuosineljänneksen aikana (Switzer 2010). Suhdannevaihteluiden määrittämiseen löytyy kuitenkin myös hienostuneempia työkaluja ja aineistoja, jotka voivat olla osittain ristiriidassa pelkkään bkt:n muutokseen perustuvan määrittämisen kanssa. Esimerkiksi Switzer (2010) sekä Kim ja Burnie (2002) käyttävät NBER:n (National Bureau of Economic Researchin) määrittämiä jaksoja korkea- ja matalasuhdanteille. NBER:n (2019) määrittämät suhdannejaksot perustuvat useiden makrotaloudellisten muuttujien, kuten BKT:n, työllisyyden ja vähittäiskaupan kehitykseen. Käytetään Yhdysvaltojen kohdalla juuri NBER:n määrittämiä jaksoja korkea- ja matalasuhdanteille. Kyseinen aikasarja on saatavilla FRED:n (2019b) tietokannasta.

Myös Suomelle löytyy FRED:n (2019c) tietokannasta vastaavanlainen OECD:n makrotaloudellisiin mittareihin perustuva aineisto, jossa suhdanteiden määrittäminen perustuu poikkeamiin talouden trendistä. Poikkeamien määrittämiseen on käytetty useita makrotaloudellisia muuttujia, kuten teollisen tuotannon ja palveluiden kysynnän kehitystä sekä kotitalouksien luottamusindikaattoria (OECD 2019b).

5.3 Suomen ja Yhdysvaltojen talouden ja osakemarkkinoiden kehitys vuosina 1989–2018

Jotta kohdemaiden talouden ja osakemarkkinoiden tapahtumien vaikutusta tutkimuksen tuloksiin voitaisiin tulkita paremmin, tarkastellaan tässä alaluvussa lyhyesti Suomen ja Yhdysvaltojen talouden ja osakemarkkinoiden kehitystä ja tärkeimpiä tapahtumia tutkimuksen tarkastelujaksolla.

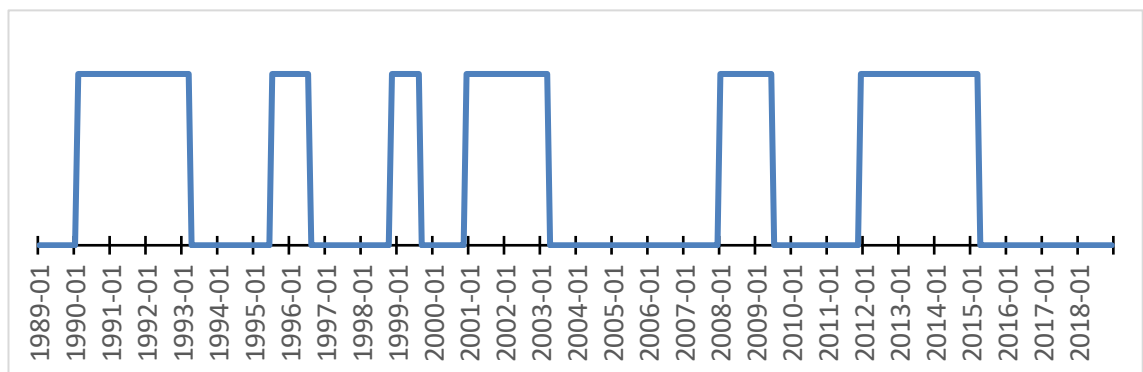
Talouden yleistä kehitystä voidaan karkeasti arvioida reaalisen bkt:n kehityksen avulla. Reaalinen bkt voidaan yksinkertaistaen määritellä tietyn maantieteellisen alueen tavaroiden, palvelujen ja nettoviennin arvona tietyllä aikajaksolla. Arvosta on kuitenkin vähennetty kuluttajahintojen muutoksesta eli inflaatiosta johtuva osuus. (OECD 2019c.) Suomen reaalisen bkt:n muutos on esitetty kuviossa 4.



Kuvio 4 Suomen reaalisien bkt:n vuotuinen muutos vuosina 1989–2018 (OECD 2019c)

Kuvion 4 prosentuaalinen muutos on kausikorjattu niin, että kunkin vuosineljänneksen havaittu prosentuaalinen muutos on kyseisen periodin arvon muutos saman vuosineljänneksen arvoon edellisenä vuonna (OECD 2019c). Monesti matalasuhdanteena pidetään jaksoa, jolloin reaalisien bkt:n muutos on negatiivinen vähintään kahden vuosineljänneksen ajan (Switzer 2010). Tällaisia jaksoja näyttäisi Suomen kohdalle osuvan ainakin 1990-luvun alkuun, vuosien 2008 ja 2009 ajalle sekä 2010-luvun alkupuolelle.

Toisaalta, talouden suhdanteita voidaan arvioida myös hieman monimutkaisempien menetelmien avulla. Esimerkiksi OECD:n määritelmä matalasuhdanteelle sisältää myös muita makrotaloudellisia muuttujia kuin pelkän bkt:n muutoksen. OECD:n määrittämät matalasuhdannejaksot Suomessa on esitetty kuviossa 5.

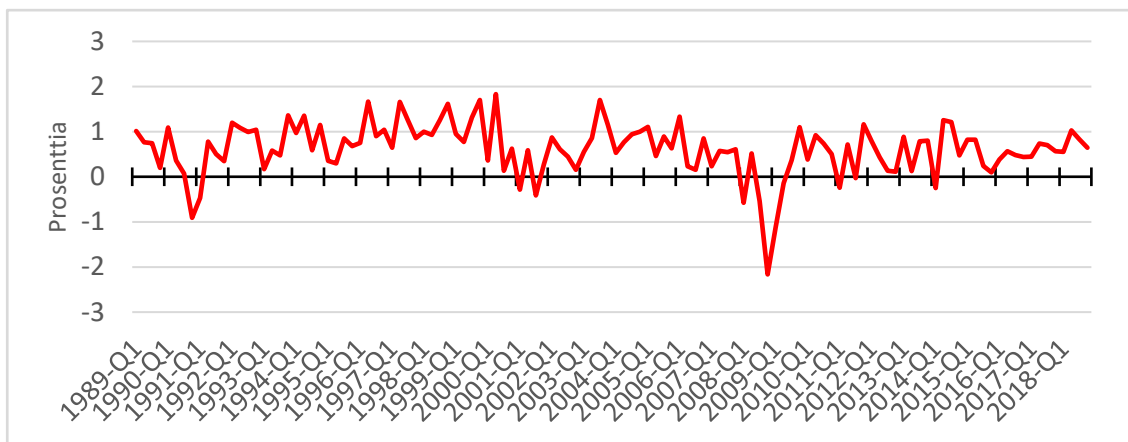


Kuvio 5 Suomen matalasuhdannejaksot vuosina 1989–2018 (FRED 2019c)

Kuviossa 5 suhdannemuuttuja saa korkeasuhdanteissa arvon 0 ja matalasuhdanteissa arvon 1. Siten talouden suhdannetilannetta kuvaava käyrä on kuviossa 5 korkeammalla juuri matalasuhdannekuukausina. OECD:n suhdannejaksot näyttäisivät seuraavan melko pitkälti reaalisien bkt:n kehitystä, mutta sisältävät myös matalasuhdannejaksot 1990-lopussa ja 2000-luvun alussa.

Tämän tutkimuksen tarkastelujaksolla merkittävimmät matalasuhdannejaksot Suomessa ajoittuvat 1990-luvun alkuun ja vuosien 2008 ja 2009 ajalle. Kuusen (2015) mukaan todennäköisiä syitä 1990-luvun lamalle ovat ainakin idänkaupan loppuminen lähes kokonaan Neuvostoliiton hajoamisen jälkeen, nopea korkotason nousu, veropolitiikka ja investointivetoisen politiikan aiheuttama ylikapasiteetti yritysten tuotannossa. Haavion ym. (2009) mukaan vuonna 2008 alkanut lama johtui puolestaan Yhdysvalloissa alkaneesta finanssikriisistä, joka heijastui nopeasti myös reaalityouteen. Kansainvälinen kauppa ja vienti myös Suomessa vähenivät tuolloin merkittävästi.

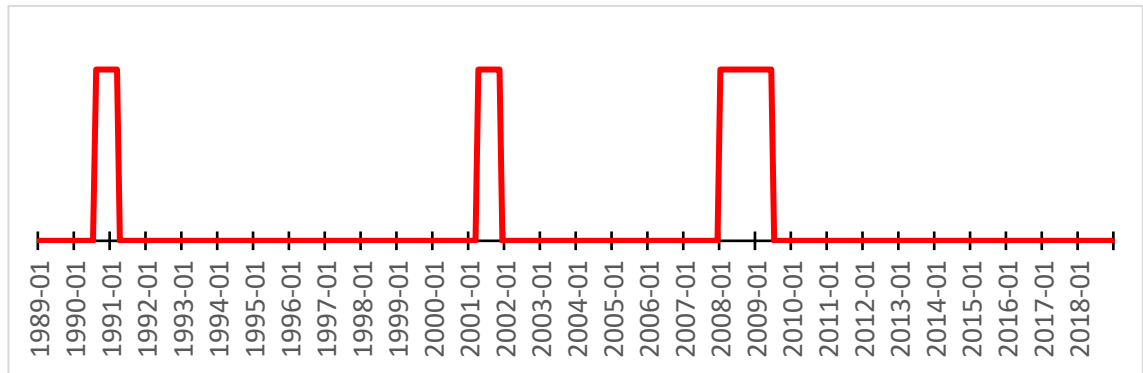
Yhdysvaltojen talouden yleistä kehitystä voidaan myös karkeasti arvioida vastaavien mittareiden avulla kuin Suomessakin. Yhdysvaltojen reaalisien bkt:n muutos on esitetty kuviossa 6.



Kuvio 6 Yhdysvaltojen reaalisien bkt:n vuotuinen muutos vuosina 1989–2018 (OECD 2019c)

Yhdysvaltojen reaalisien bkt:n vuotuinen muutos kuviossa 6 perustuu täysin samoihin OECD:n (2019c) kriteereihin kuin Suomessakin. Kuviosta 6 voidaan havaita negatiivista kehitystä pitkälti samaan aikaan kuin Suomessakin. Tosin Yhdysvaltojen reaalisien bkt:n kehitys näyttäisi olevan keskimäärin nopeampaa kuin Suomessa.

Kuten Suomelle on OECD:n määrittämät matalasuhdannejaksot, on Yhdysvalloille myös vastaavat NBER:n (2019) määrittämät jaksot, jonka perusteet eroavat kuitenkin hieman OECD:n (2019b) vastaavista. Yhdysvaltojen matalasuhdannejaksot on esitetty kuviossa 7.



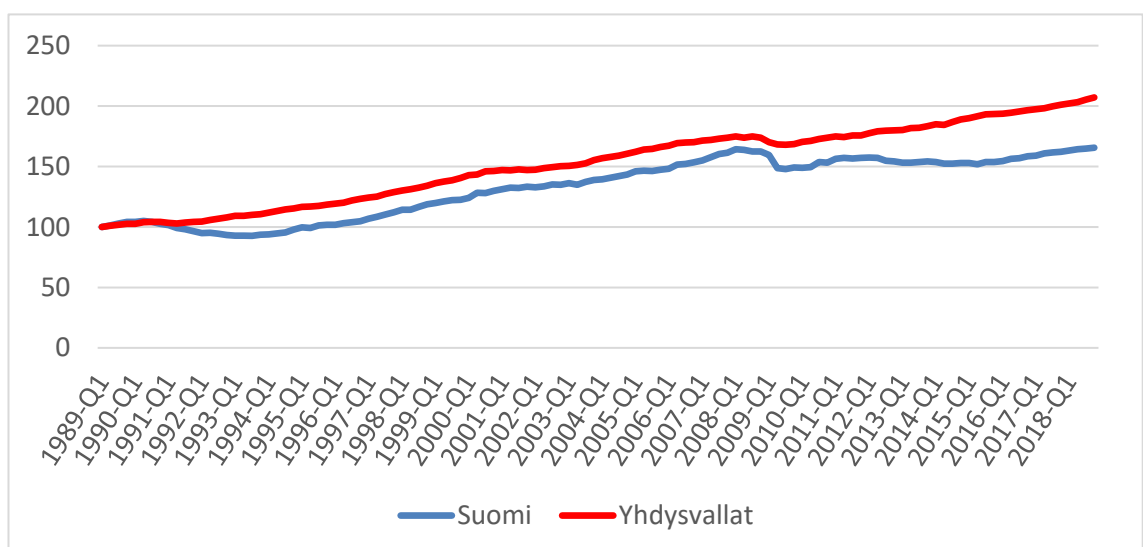
Kuvio 7 Yhdysvaltojen matalasuhdannejaksot vuosina 1989–2018 (FRED 2019b)

Kuviosta 7 voidaan havaita matalasuhdannejaksot osittain samoille aikajaksoille kuin Suomessakin. Tosin Yhdysvalloissa matalasuhdannejaksoja näyttäisi olevan huomattavasti vähemmän.

Vuosille 1990–1991 ajoittunut 8 kuukauden pituinen matalasuhdannejakso päätti Yhdysvaltojen pisimmän korkeasuhdannejakson toisen maailmansodan jälkeen. Mahdollisia syitä tälle ovat ainakin kuluttajien heikentynyt luottamus ja öljyn hinnan nousu Persianlahden kriisin seurauksena, kasvanut velkaantuminen 1980-luvulla, keskuspankin halu hillitä inflaatiota sekä liian kireän pankkisääntelyn aiheuttama luotonannon supistuminen. (Walsh 1993.)

Vuosille 2008 ja 2009 ajoittunut matalasuhdannejakso puolestaan johtui pitkälti samoista syistä kuin Suomessakin, jolloin Yhdysvalloista alkanut finanssikriisi aiheutti suuren pudotuksen ulkomaankauppaan maailmanlaajuisesti. (Haavio ym. 2009.)

Verrataan maiden välistä reaalisen bkt:n suhteellista kehitystä vuodesta 1989 lähtien vielä kuviossa 8.

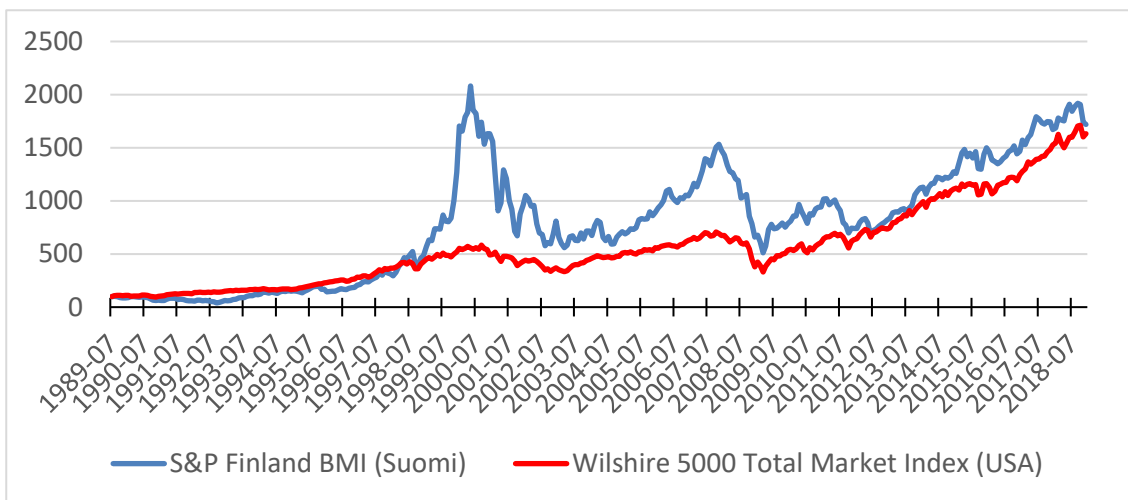


Kuvio 8 Suomen ja Yhdysvaltojen reaalisen bkt:n suhteellinen kehitys vuosina 1989–2018

Kuviossa 8 Molempien maiden suhteellinen kehitys on skaalattu alkamaan arvosta 100 vuoden 1989 alusta. Kehitys siitä vuoden 2018 loppuun perustuu OECD:n (2019c) reaalisin bkt:n muutoksen aikasarjoihin. Myös kuviossa 8 voidaan havaita selvä notkahdus molemmissa maissa vuosina 2008 ja 2009 ja Suomessa lisäksi 1990-luvun alkupuolella. Yhdysvaltojen talous näyttäisi kehittyneen hieman paremmin koko tarkastelujakson aikana.

Suomen talouden pitkäaikavälin kasvuvauhti näyttäisi hidastuneen vuoden 2008 finanssikriisin jälkeen. Pohjolan (2017) mukaan ilmiön taustalla on etenkin työn tuottavuuden kehityksen putoaminen 1900-luvun loppupuoliskon keskimäärin 3,1 prosentista 2000-luvun keskimäärin 1,0 prosentin vuosivauhtiin. Samoin ajanjaksoina bkt:n kasvuvauhti asukaskasta kohden putosi 2,6 prosentin keskimääräisestä vuosittaisesta kasvusta 0,7 prosentin tasolle.

Kansantalouden ja osakemarkkinoiden kehitys ovat vahvasti sidoksissa toisiinsa. Osakemarkkinoiden kehitystä voidaan karkeasti arvioida kohdemaiden osakemarkkinoiden yleisindeksien kehityksen avulla. Kuviossa 9 on havainnollistettu molempien maiden osakemarkkinoiden yleistä kehitystä markkinoiden tuottoindekseillä.



Kuvio 9 Suomen ja Yhdysvaltojen osakemarkkinoiden kehitys vuosina 1989–2018

Suomen ja Yhdysvaltojen osakemarkkinoiden kehitystä kuvaavat käyrät perustuvat S&P Finland BMI ja Wilshire 5000 Total market -tuottoindeksien kehitykseen. Nämä aikasarjat ovat Thomson Reuters Datastream -tietokannasta. Kuviossa 9 molemmat indeksit on skaalattu alkamaan arvosta 100, jolloin niiden keskinäinen vertailu on helpompaa. Kuviossa voidaan havaita, että molemmissa maissa keskimääräiset tuotot ovat lopulta johtaneet lähes samaan tuottoon vuosien 1989–2018 aikana. Tosin Suomen tuottojen kehityksessä on ollut huomattavasti suurempaa vaihtelua. Kuvion 9 tuottojen kehitys perustuu nimelliseen tuottoon eli inflaation vaikutusta ei ole huomioitu.

Tämän tutkimuksen tarkastelujaksolla Helsingin pörssiin osuu kolme selvästi heikompa jaksoa. Synkin vaihe Helsingin pörssin historiassa ajoittuu vuosien 1989–1992 välille ja erittäin merkittävän laman ajalle. Vuonna 1992 osakkeiden arvot olivat pudonneet keskimäärin noin neljäsosaan vuoden 1989 kovimmista hinnoista. (Lindström 2017.)

1990-luvun alun laman jälkeen Helsingin pörssi kasvoi melko tasaisesti vuoteen 2007 saakka. Tätä kehitystä osittain vauhditti rahoitusmarkkinoiden vapauttaminen ja sen aiheuttama kansainvälisten sijoittajien osuuden kasvu Suomen osakemarkkinoilla 1980-luvun lopulta lähtien. 2000-luvun taitteen IT-kupla (informaatioteknologia-kupla) kuitenkin aiheutti huomattavan poikkeaman tähän kehitykseen. Monien IT-alan yhtiöiden markkina-arvo moninkertaistui hetkellisesti hyvin lyhyessä ajassa, vaikka monilla alan yhtiöillä ei ollut edellytyksiä kannattavaan liiketoimintaan. (Lindström 2017.)

Kolmas selvästi heikompi jakso Helsingin pörssissä osuu vuosien 2008 ja 2009 ajalle, jolloin osakekurssit noin puolittuivat. Taustalla oli Yhdysvalloissa holtiton korkean riskin asuntolainojen myöntäminen ja näiden lainojen paketoinnin avulla muodostettujen arvopaperien aiheuttama asuntokupla. Kun näiden arvopapereiden todellinen arvo alkoi paljastua laajemmin rahoitusmarkkinoilla, joutuivat monet näitä arvopapereita omistaneet rahoituslaitokset vaikeuksiin. Näistä osa ajautui jopa konkurssiin. Tämä heijastui erittäin laajasti myös osakemarkkinoihin yleisemmin, ja maailmanlaajuisesti vuosi 2008 olikin kaikkien aikojen huonoin pörssivuosi. (Lindström 2017.)

Vaikka Helsingin pörssin riskitaso on kansainvälisessä mittakaavassa melko korkea ja vaihtelut suuria, on se historiallisesti tuottanut hyvin. Esimerkiksi nimellistuotto vuosina 1990–2018 oli keskimäärin noin 11 prosenttia vuodessa. Kun myös alle kahden prosentin keskimääräinen inflaatio huomioidaan, on reaalitytuotokin siten keskimäärin ollut yli 9 prosenttia vuodessa. (Lindström 2017).

Kuvion 9 perusteella Yhdysvaltojen osakemarkkinoiden kehitys näyttäisi olleen selvästi tasaisempaa kuin suomessa. Merkittävänä notkahduksena myös Yhdysvalloissa näkyy finanssikriisin vaikutus osakemarkkinoilla (Lindström 2017). Toinen notkahdus näyttäisi ajoittuvan 2000-luvun alkuun, joka Suomen tavoin aiheutui 1990-luvun lopulla syntyneestä IT-kuplasta (DeLong & Magin 2006). Tosin Yhdysvalloissa IT-kuplan vaikutus näyttäisi huomattavasti pienemmältä kuin Suomessa.

Tarkastellaan vielä tähän tutkimukseen valittujen osakeindeksien keskimääräisten tuottojen avulla eri kokoluokan yhtiöiden tuottojen kehitystä taulukossa 5.

Taulukko 5 Osakeindeksien keskimääräiset vuotuiset tuotot

	07/1989–12/2018	07/1989–09/2006	10/2006–12/2018
Wilshire 5000 Total Market	9.53 %	10.88 %	7.65 %
Russell Top 200	9.37 %	10.63 %	7.62 %
Wilshire US Large Cap	9.54 %	10.91 %	7.64 %
Wilshire US Mid Cap	10.51 %	12.12 %	8.28 %
Wilshire US Small Cap	9.98 %	11.47 %	7.93 %
Wilshire US Micro Cap	9.70 %	12.90 %	5.34 %
S&P Finland BMI	9.92 %	14.41 %	3.91 %
S&P Finland Large-Mid Cap	8.73 %	12.60 %	3.50 %
S&P Finland Small Cap	10.58 %	14.18 %	5.70 %
OMX Helsinki Cap			6.40 %
OMX Helsinki Large Cap			4.04 %
OMX Helsinki Mid Cap			5.70 %
OMX Helsinki Small Cap			6.97 %

Taulukossa 5 on esitetty kunkin tutkimukseen valitun osakeindeksin keskimääräinen vuotuinen tuotto. Keskimääräiset tuotot on laskettu geometrisina keskiarvoina.

5.4 Markkinatuoton ja markkina-arvon testaus yhtiön tuottojen selittäjinä Jensenin (1968) mallilla

Testataan aluksi molempien maiden aineistoilla, onko yhtiöiden markkina-arvojen mukaan muodostettujen indeksien tuotoissa eroja, kun indeksin sisältämän markkinariskin mittariksi valitaan capital asset pricing -mallin mukainen β -kerroin. Käytetään testaukseen Jensenin (1968) esittämää mallia, jolla voidaan mitata yksittäisten arvopaperien ja portfolioiden menestymistä. Malli on muuten sama kuin luvun 3.1.2 yhtälössä 7 esitetty capital asset pricing -malli, mutta siihen lisätään vakiokerroin α kuvaamaan mahdollista tuottoeroa capital asset pricing -mallin mukaisesta tuotosta. Lisäksi odotettuja tuottoja estimoidaan menneisyydessä realisoituneiden tuottojen avulla, joten notaatio $E(R_{i,t})$ korvataan notaatiolla $R_{i,t}$. Matemaattisesti malli voidaan esittää seuraavasti:

$$(15) \quad R_{i,t} - R_{f,t} = \alpha_i + \beta_i(R_{m,t} - R_{f,t}) + \varepsilon_{i,t}$$

Yhtälössä 15 $R_{f,t}$ on arvopaperin i riskitön tuotto ja $R_{m,t}$ markkinaportfolion tuotto periodin t aikana. Markkinariskiä kuvaava β_i -kerroin esitellään tarkemmin luvussa 3.1.

Mallissa virhetermit $\varepsilon_{i,t}$ oletetaan toisistaan riippumattomiksi satunnaismuuttujiksi, joiden odotusarvo on nolla. Siten tietyn portfolion tai arvopaperin i mahdollinen ylituotto oletetaan sisältyvän termiin α_i . Nyt negatiivinen α_i kertoo portfolion tai arvopaperin i markkinoita huonommasta tuotosta, kun myös markkinariski β_i huomioidaan. On vielä korostettava, että Capital asset pricing -mallin mukaan termin α_i tulisi olla nolla kaikille arvopapereille ja niistä muodostetuille portfolioille. Nyt pienimmän neliösumman regressioteoria tarjoaa sopivan estimaattorin kertoimelle α_i , ja se noudattaa niin sanottua Studentin t-jakaumaa vapausasteella $n_i - 2$. Nyt n_i kuvaa arvopaperin tai portfolion tuottojen havaintojen määrää. (Jensen 1968.) Switzerin (2010) mukaan yhtälön 15 α -termiin viitataan tutkimuskirjallisuudessa yleisesti Jensenin alfana.

Kuten Jensen (1968) mainitsee, voidaan pienimmän neliösumman lineaarista regressioanalyysia hyödyntää kertoimien α_i ja β_i estimointiin. Davidsonin (2018, 12–13) mukaan ydinajatuksena pienimmän neliösumman estimoinnissa on löytää parametreille α_i ja β_i sellaiset arvot eli estimaattorit $\hat{\alpha}_i$ ja $\hat{\beta}_i$, jotka minimoivat jäännöstermien $\varepsilon_{i,t}$ neliöiden summan. Matemaattisesti minimointitehtävä voidaan tässä yhteydessä esittää seuraavasti:

$$(16) \quad \min_{\hat{\alpha}_i, \hat{\beta}_i} \sum_{t=1}^T \varepsilon_{i,t}^2 = \sum_{t=1}^T (R_{i,t} - R_{f,t} - \hat{\alpha}_i - \hat{\beta}_i (R_{m,t} - R_{f,t}))^2$$

Yhtälö 16 on johdettu yhtälöstä 15 siirtämällä $\varepsilon_{i,t}$ yhtälön vasemmalle puolelle, korottamalla yhtälö sitten puolittain toiseen potenssiin sekä esittämällä yhtälö summamuotoisena. Tehtävänä on siis minimoida jäännöstermien $\varepsilon_{i,t}$ neliöiden summa muuttamalla parametrien $\hat{\alpha}_i$ ja $\hat{\beta}_i$ arvoja.

Kuten jo aiemmin mainittiin, Jensenin (1968) mukaan parametrit noudattavat nyt Studentin t-jakaumaa. Davidsonin (2018, 141–144) mukaan kertoimien tilastollista merkittävyyttä voidaan testata kyseiseen jakaumaan sopivan t-testin avulla. Asetetaan t-testin nollahypoteeseiksi, että $\hat{\alpha}_i$ ja $\hat{\beta}_i$ ovat nollia ja lasketaan t-jakauman perusteella, kuinka todennäköisesti estimoinnin tuloksena saadut $\hat{\alpha}_i$ ja $\hat{\beta}_i$ saavat itseisarvoltaan vähintään kyseiset arvot. Yleisesti 5 prosentin poikkeamaa pidetään sopivana rajana merkittävyydelle. Jos todennäköisyys, että havaittu $\hat{\alpha}_i$ tai $\hat{\beta}_i$ poikkeaa nolasta harvemmin kuin 5 prosentin todennäköisyydellä, voidaan pitää uskottavana, että kyseinen kerroin poikkeaa nolasta ja on siten tilastollisesti merkitsevä.

Suoritetaan edellä esitetty pienimmän neliösumman regressiokertoimien estimointi ensin Yhdysvaltojen aineistolle vuoden 1989 heinäkuusta vuoden 2018 loppuun. Suoriteaan vastaava estimointi myös erikseen vuoden 1989 heinäkuusta vuoden 2006 syyskuuhun ja vuoden 2006 lokakuusta vuoden 2018 loppuun. Suomen osalta S&P Finland -indekseillä suoritetaan estimointi täysin vastaavasti. Lisäksi estimoidaan kertoimet OMX Helsinki -indekseille vuoden 2006 lokakuusta vuoden 2018 loppuun.

Koska S&P Finland -indeksit alkavat vuoden 1989 kesäkuusta, rajataan myös Yhdysvaltojen analyysi alkamaan samasta hetkestä. Siten helpotetaan mahdollisten maiden välisten erojen tulkintaa. Lisäksi OMX Helsinki -indekseistä markkina-arvoryhmiin jaetut indeksit alkavat syyskuusta 2006, joten suoritetaan aiemmin alkavat analyysit ensin koko tarkastelujaksolle ja lisäksi jaksoittain vuoden 1989 heinäkuusta vuoden 2006 syyskuuhun sekä vuoden 2006 lokakuusta vuoden 2018 loppuun. Siten mahdollisista epänormaaleista tuotoista voidaan karkeasti arvioida ajallista vaihtelua ja vertailla paremmin eri indeksien tuottamia tuloksia. Taulukossa 6 on kuvattu Jensenin (1968) mallilla estimoidut α - ja β -kertoimet eri indekseille.

Taulukko 6 Jensenin (1968) mallin mukaiset kuukausittaiset epänormaalit tuotot ja markkinariskikertoimet

<i>Indeksi</i>	<i>α</i>	<i>$\alpha:n$ p-arvo</i>	<i>β</i>	<i>$\beta:n$ p-arvo</i>	<i>R^2</i>
07/1989 –12/2018					
Russell Top 200	0.00011	0.8230	0.9562	< 2x10 ¹⁶	0.9526
Wilshire US Large Cap	0.00011	0.7880	0.9812	< 2x10 ¹⁶	0.9692
Wilshire US Mid Cap	0.00021	0.8370	1.1011	< 2x10 ¹⁶	0.8676
Wilshire US Small Cap	-0.00063	0.6320	1.1857	< 2x10 ¹⁶	0.8216
Wilshire US Micro Cap	-0.00057	0.7770	1.1331	< 2x10 ¹⁶	0.6442
S&P Finland Large/Mid Cap	-0.00142	0.0254	1.1054	< 2x10 ¹⁶	0.9846
S&P Finland Small Cap	0.00251	0.2920	0.5789	< 2x10 ¹⁶	0.5518
07/1989 –09/2006					
Russell Top 200	-0.00004	0.9600	0.9718	< 2x10 ¹⁶	0.9172
Wilshire US Large Cap	0.00007	0.9200	0.9912	< 2x10 ¹⁶	0.9384
Wilshire US Mid Cap	0.00068	0.6630	1.0491	< 2x10 ¹⁶	0.7785
Wilshire US Small Cap	0.00030	0.8810	1.1417	< 2x10 ¹⁶	0.7210
Wilshire US Micro Cap	0.00101	0.7340	1.0952	< 2x10 ¹⁶	0.5101
S&P Finland Large/Mid Cap	-0.00212	0.0267	1.1207	< 2x10 ¹⁶	0.9854
S&P Finland Small Cap	0.00297	0.3980	0.5227	< 2x10 ¹⁶	0.5194
10/2006 –12/2018					
Russell Top 200	0.00029	0.5290	0.9432	< 2x10 ¹⁶	0.9870
Wilshire US Large Cap	0.00014	0.4380	0.9728	< 2x10 ¹⁶	0.9980
Wilshire US Mid Cap	-0.00030	0.7930	1.1449	< 2x10 ¹⁶	0.9474
Wilshire US Small Cap	-0.00099	0.5270	1.2229	< 2x10 ¹⁶	0.9174
Wilshire US Micro Cap	-0.00270	0.2710	1.1652	< 2x10 ¹⁶	0.8041
S&P Finland Large/Mid Cap	-0.00044	0.5010	1.0487	< 2x10 ¹⁶	0.9853
S&P Finland Small Cap	0.00191	0.4840	0.7899	< 2x10 ¹⁶	0.6831
OMX Helsinki Large Cap	-0.00210	0.1680	1.0542	< 2x10 ¹⁶	0.9115
OMX Helsinki Mid Cap	0.00026	0.8960	0.8103	< 2x10 ¹⁶	0.7776
OMX Helsinki Small Cap	0.00173	0.4920	0.7013	< 2x10 ¹⁶	0.6240

Taulukossa 6 on lihavoituna harmaalla pohjalla kertoimet, jotka ovat tilastollisesti merkitseviä vähintään 5 prosentin merkitsevyystasolla. Sarakkeessa α on esitetty mallin mukainen keskimääräinen kuukausittainen epänormaali tuotto kullekin indeksille ja sarakkeessa β mallin mukaiset markkinariskikertoimet. Esimerkiksi Russell Top 200 -indeksi on tuottanut koko tarkastelujaksolla vuosina 1989–2018 0,011 prosenttia kuukaudessa paremmin kuin mitä capital asset pricing -malli olettaa. Tosin näin pieni poikkeama nolasta ei ole tilastollisesti merkitsevä valitulla viiden prosentin merkitsevyystasolla. Taulukon 2 p -arvoilla puolestaan kuvataan edellä esitettyä todennäköisyyttä, että kyseinen kerroin poikkeaa nolasta havaitun arvon verran. Sarakkeessa R^2 on esitetty kunkin testin selitysaste eli osuus, jonka kyseinen malli selittää indeksin tuottojen vaihtelusta.

5.5 Epäsäännöllisen kaupankäynnin, markkinatuottojen ja markkina-arvon testaus yhtiön tuottojen selittäjinä Dimsonin (1979) markkinariskikertoimilla

Mahdollisia syitä yrityskokoefektille käsittelevässä luvussa 4.1 todetaan, että ainakin Scholes ja Williams (1977) sekä Dimson (1979) kritisoivat capital asset pricing -mallin markkinariskiä kuvaavia β -kertoimia niiden systemaattisesti liian matalista arvoista arvopapereille, joiden kaupankäynti on vähäisempää. Vastaavasti säännöllisemmin vaihdetuilla arvopapereilla β -kertoimet olisivat systemaattisesti liian korkeita.

Koska etenkin Suomen pienten yhtiöiden indeksien β -kertoimet jäävät edellisen luvun 5.4 capital asset pricing -mallin testeissä verrattain mataliksi, testataan mallia lisäksi Dimsonin (1979) esittämien β -kertoimien avulla. Testien tarkoituksena on siis selvittää, ovatko pienten yhtiöiden indeksien β -kertoimet liian matalia vähäisemmän kaupankäynnin seurauksena, ja voidaanko pienten ja suurten yhtiöiden indeksien välillä Suomessa havaitut riskikorjattujen tuottojen erot selittää tällaisella väärin määritetyllä riskin mitalla. Vaikka Suomen osalta β -kertoimet vaikuttavat enemmän alttiilta vähäisen kaupankäynnin aiheuttamalle harhalle, testataan Dimsonin (1979) β -kertoimia myös Yhdysvaltojen aineistolla.

Dimsonin (1979) β -kertoimien avulla arvopaperin tai portfolion i tuottojen regressioyhtälö voidaan esittää seuraavasti:

$$(17) \quad R_{i,t} = \alpha_i + \sum_{k=-n}^n \beta_{i,k} R_{m,t+k} + \varepsilon_{i,t}$$

Yhtälössä $R_{i,t}$ kuvaa arvopaperin tai portfolion i tuottojen estimaattoria periodille t . α_i voidaan tulkita epänormaalina tuottona vastaavasti kuten Jensenin (1968) α -parametri capital asset pricing -mallin testissä. $\beta_{i,k}$ kuvaa arvopaperin tai portfolion i herkkyyttä markkinaportfolion tuottoon $R_{m,t+k}$. Yhtälöstä 17 voidaan havaita, että capital asset pricing -

malliin verrattuna β -kerroin muodostuu nyt kokonaisuudessaan kertoimien $\beta_{i,k}$ summasta. Dimsonin (1979) mukaan tarkoitus on sisällyttää β -kertoimeen tuottojen herkkyys myös viivästettyihin ja edistettyihin markkinatuottoihin. Tällä pyritään siis poistamaan mahdollinen harha β -kertoimesta, jos arvopaperilla käydään kauppaa epäsäännöllisesti.

Empiirisissä testeissä yhtälö 17 ei kuitenkaan useimmiten päde täydellisesti, koska usein viivästettyjä markkinatuottoja käytetään enemmän kuin edistettyjä. Eri tutkimuksissa viivästettyjen ja edistettyjen markkinatuottojen määrä myös vaihtelee, ja riippuu paljon esimerkiksi käytetyn aineiston frekvenssistä. Esimerkiksi Wahlroos ja Berglund (1986) käyttävät Suomen päivittäisellä aineistolla 25:ä viivästettyä ja viittä edistettyä markkinatuottojen sarjaa. Dimsonin (1979) mallissa ei täsmällisesti oteta kantaa viivästettyjen ja edistettyjen markkinatuottojen aikasarjojen lukumäärään. Tutkimuksen empiirisessä osassa Iso-Britannian osakemarkkinoiden kuukausittaisten tuottojen aineistolla havaitaan kuitenkin, että yksi edistetty ja neljä viivästettyä markkinatuottojen sarjaa poistavat jo erittäin hyvin vähäisen kaupankäynnin aiheuttamaa harhaa. Käytetään tässä tutkimuksessa siten juuri kyseisiä viipeitä. Tarkennuksen vuoksi esitetään yhtälö vielä tämän tutkimuksen mukaisessa muodossa seuraavasti:

$$(18) \quad R_{i,t} - R_{f,t} = \alpha_i + \sum_{k=-4}^1 \beta_{i,k} (R_{m,t+k} - R_{f,t+k}) + \varepsilon_{i,t}$$

Yhtälön termillä $R_{i,t} - R_{f,t}$ korostetaan, että tässä tutkimuksessa käytetään indeksin i riskipreemiota eli indeksin i tuoton $\hat{R}_{i,t}$ ja riskittömän tuoton $R_{f,t}$ erotusta periodilla t . Vastaavasti viivästettyjen ja edistettyjen markkinatuottojen kohdalla käytetään markkinoiden riskipreemiota, jota kuvataan termillä $R_{m,t+k} - R_{f,t+k}$. Lisäksi yhtälössä on tarkennettu, että käytetään neljää viivästettyä ja yhtä edistettyä markkinatuottojen aikasarjaa.

Vaikka muitakin mahdollisuuksia vähäisen kaupankäynnin vaikutuksen huomioimiseksi on esitetty, käytetään juuri Dimsonin (1979) menetelmää tässä tutkimuksessa siksi, että se ei vaadi tuottojen aikasarjojen lisäksi muuta tutkimusaineistoa. Dimsonin (1979) mallin mukaiset ylituotot ja β -kertoimet on esitetty taulukossa 7.

Taulukko 7 Dimsonin (1979) mallin mukaiset kuukausittaiset epänormaalit tuotot ja markkinariskikertoimet

<i>Indeksi</i>	α	β yht.	β -4	β -3	β -2	β -1	β	β +1	R^2
<i>07/1989–12/2018</i>									
Russell Top 200	0.00020	0.9292	-0.0055	0.0181	-0.0101	-0.0178	0.9564	-0.0119	0.9535
Wilshire US Large Cap	0.00022	0.9562	-0.0209	0.0164	-0.0051	-0.0144	0.9821	-0.0019	0.9697
Wilshire US Mid Cap	0.00022	1.1213	0.0088	-0.0395	0.0035	0.0339	1.1013	0.0133	0.8674
Wilshire US Small Cap	-0.00051	1.2021	-0.0005	-0.0524	-0.0004	0.0561	1.1860	0.0134	0.8229
Wilshire US Micro Cap	-0.00135	1.3355	-0.0613	-0.0120	0.0653	0.2231	1.1318	-0.0114	0.6697
S&P Finland Large/Mid Cap	-0.00132	1.0903	-0.0115	0.0026	-0.0114	-0.0134	1.1031	0.0208	0.9854
S&P Finland Small Cap	0.00234	0.6134	0.0334	-0.0165	0.0212	0.0627	0.5820	-0.0694	0.5707
<i>07/1989–09/2006</i>									
Russell Top 200	0.00009	0.9212	0.0023	0.0161	-0.0238	-0.0274	0.9740	-0.0200	0.9203
Wilshire US Large Cap	0.00030	0.9359	-0.0370	0.0268	-0.0078	-0.0331	0.9902	-0.0031	0.9412
Wilshire US Mid Cap	0.00075	1.0855	-0.0292	-0.0219	0.0217	0.0451	1.0451	0.0248	0.7806
Wilshire US Small Cap	-0.00017	1.2038	-0.0597	-0.0256	0.0003	0.1118	1.1338	0.0432	0.7324
Wilshire US Micro Cap	0.00035	1.3748	-0.1114	0.0329	0.0368	0.3268	1.0788	0.0109	0.5643
S&P Finland Large/Mid Cap	-0.00198	1.1115	-0.0130	0.0043	-0.0142	-0.0089	1.1151	0.0282	0.9863
S&P Finland Small Cap	0.00260	0.5267	0.0365	-0.0236	0.0265	0.0450	0.5379	-0.0957	0.5456
<i>10/2006–12/2018</i>									
Russell Top 200	0.00037	0.9395	-0.0101	0.0220	-0.0008	-0.0081	0.9438	-0.0072	0.9876
Wilshire US Large Cap	0.00015	0.9747	-0.0060	0.0094	-0.0025	-0.0007	0.9726	0.0020	0.9981
Wilshire US Mid Cap	-0.00042	1.1391	0.0340	-0.0640	-0.0034	0.0173	1.1437	0.0115	0.9508
Wilshire US Small Cap	-0.00086	1.1902	0.0521	-0.0843	0.0130	-0.0042	1.2228	-0.0091	0.9204
Wilshire US Micro Cap	-0.00361	1.2976	-0.0105	-0.0651	0.1061	0.1202	1.1782	-0.0314	0.8172
S&P Finland Large/Mid Cap	-0.00026	1.0318	0.0056	0.0027	0.0011	-0.0289	1.0548	-0.0035	0.9868
S&P Finland Small Cap	0.00154	0.8749	-0.0196	-0.0117	-0.0036	0.1285	0.7591	0.0223	0.7042
OMX Helsinki Large Cap	-0.00202	1.0574	0.0599	-0.0132	-0.0043	-0.1021	1.0599	0.0571	0.9245
OMX Helsinki Mid Cap	-0.00113	0.9743	0.0338	-0.0020	0.0230	0.1482	0.7653	0.0059	0.8090
OMX Helsinki Small Cap	0.00119	0.7885	0.0399	-0.0429	-0.0181	0.1705	0.6622	-0.0231	0.6616

Taulukossa 7 on tilastollisesti merkitsevät kertoimet vähintään 5 prosentin merkitsevyytasolla esitetty jälleen lihavoituna ja harmaalla pohjalla. Sarakkeessa α on jälleen kunkin indeksin ylituottoja kuvaavat α -kertoimet ja sarakkeessa β yht. mallin mukaiset kokonaismarkkinariskikertoimet kullekin indeksille. Lisäksi β -kertoimet on esitetty osissa niin, että kunkin markkinatuottosarjan viipeen aiheuttama muutos β -kertoimeen on havaittavissa. Mallin selitysasteet kunkin indeksin tuotoille on jälleen esitetty sarakkeessa R^2 .

5.6 Suhdannevaihteluiden ja markkina-arvon testaus yhtiön tuottojen selittäjinä muuttuvan markkinariskin mallilla

Edellisten lukujen 5.4 ja 5.5 testeissä ei huomioida mahdollista ajallista muutosta markkinariskiä kuvaavan β -kertoimen arvoissa. Tosin tutkimusjakson jakaminen kahteen osaan mahdollistaa karkean ajallisen muutoksen arvioinnin. Jotta suhdannevaihteluiden vaikutus markkina-arvon mukaan jaettujen indeksien epänormaaleissa tuotoissa voidaan havaita, tarvitaan kuitenkin malli, joka huomioi β -kertoimen mahdolliset muutokset talouden eri suhdanteissa. Hyödynnetään tässä tutkimuksessa mallia, jota Kim ja Burnie (2002) käyttivät tutkiessaan juuri suhdannevaihteluiden vaikutusta markkina-arvon mukaan jaettujen portfolioiden tuottoihin. Malli voidaan esittää seuraavasti:

$$(19) \quad R_{i,t} - R_{f,t} = \alpha_i + \delta_{i,\alpha} Z_t + \beta_i (R_{m,t} - R_{f,t}) + \delta_{i,\beta} Z_t (R_{m,t} - R_{f,t}) + \varepsilon_{i,t}$$

Yhtälössä 19 $R_{i,t} - R_{f,t}$ kuvaa portfolion i riskipreemiota eli portfolion i tuoton $R_{i,t}$ ja riskittömän tuoton $R_{f,t}$ erotusta. Nyt α_i kuvaa portfolion i ylituottoa korkeasuhdanteissa. Z_t on kategorinen eli niin sanottu dummy-muuttuja, joka saa arvon 1 matalasuhdanteissa ja arvon 0 korkeasuhdanteissa. $\delta_{i,\alpha}$ kuvaa siten mahdollista ylituottojen eroa matala- ja korkeasuhdanteiden välillä. Siten matalasuhdanteissa termi α_i korvataan termillä $\alpha_i + \delta_{i,\alpha}$. β_i kuvaa nyt indeksin i riskipreemion $R_{i,t} - R_{f,t}$ herkkyyttä markkinoiden riskipreemioon $R_{m,t} - R_{f,t}$ korkeasuhdanteissa. Kuten termin α_i kohdalla, myös β_i -termiin lisätään dummy-muuttuja $\delta_{i,\beta}$, jolloin portfolion i riskipreemion herkkyys markkinaportfolion riskipreemioon on matalasuhdanteissa $\beta_i + \delta_{i,\beta}$. Virhetermin $\varepsilon_{i,t}$ voidaan tulkita sisältävän portfolion i epäsystemaattisen riskin, jota ei ole hajautettu pois. (Kim & Burnie 2002.)

Testataan epänormaaleja tuottoja vaihtuvan riskin mallilla samoille indekseille ja samoille periodeille kuin tutkimuksen aiemmissakin testeissä. Tulokset on esitetty taulukossa 8.

Taulukko 8 Muuttuvan markkinariskin mallin mukaiset kuukausittaiset epänormaalit tuotot ja markkinariskikertoimet

<i>Indeksi</i>	α	$\alpha + \gamma_\alpha$	γ_α	β	$\beta + \gamma_\beta$	γ_β	R^2
<i>07/1989–12/2018</i>							
Russell Top 200	0.0001	-0.0015	-0.0016	0.9763	0.9115	-0.0648	0.9536
Wilshire US Large Cap	0.0001	-0.0007	-0.0008	0.9890	0.9634	-0.0256	0.9693
Wilshire US Mid Cap	0.0000	0.0054	0.0054	1.0650	1.1870	0.1220	0.8706
Wilshire US Small Cap	-0.0011	0.0076	0.0086	1.1420	1.2969	0.1548	0.8261
Wilshire US Micro Cap	-0.0009	0.0055	0.0064	1.1024	1.2120	0.1096	0.6462
S&P Finland Large/Mid Cap	-0.0006	-0.0019	-0.0013	1.0828	1.1188	0.0360	0.9849
S&P Finland Small Cap	0.0008	0.0041	0.0033	0.6072	0.5644	-0.0427	0.5530
<i>07/1989–09/2006</i>							
Russell Top 200	-0.0001	-0.0005	-0.0004	0.9890	0.8902	-0.0988	0.9186
Wilshire US Large Cap	0.0000	-0.0001	-0.0001	0.9997	0.9511	-0.0486	0.9387
Wilshire US Mid Cap	0.0005	0.0045	0.0040	1.0176	1.2028	0.1852	0.7826
Wilshire US Small Cap	-0.0004	0.0043	0.0047	1.0874	1.4034	0.3160	0.7297
Wilshire US Micro Cap	0.0010	0.0027	0.0017	1.0652	1.2390	0.1738	0.5120
S&P Finland Large/Mid Cap	-0.0011	-0.0026	-0.0015	1.0972	1.1342	0.0370	0.9856
S&P Finland Small Cap	0.0014	0.0045	0.0031	0.5361	0.5185	-0.0176	0.5199
<i>10/2006–12/2018</i>							
Russell Top 200	0.0004	-0.0022	-0.0026	0.9592	0.9164	-0.0428	0.9877
Wilshire US Large Cap	0.0003	-0.0011	-0.0014	0.9747	0.9661	-0.0086	0.9981
Wilshire US Mid Cap	-0.0009	0.0061	0.0070	1.1293	1.1843	0.0549	0.9492
Wilshire US Small Cap	-0.0023	0.0097	0.0120	1.2154	1.2678	0.0524	0.9210
Wilshire US Micro Cap	-0.0040	0.0079	0.0118	1.1579	1.2094	0.0515	0.8075
S&P Finland Large/Mid Cap	-0.0002	-0.0006	-0.0004	1.0320	1.0595	0.0275	0.9855
S&P Finland Small Cap	0.0011	0.0025	0.0014	0.8752	0.7347	-0.1404	0.6883
OMX Helsinki Large Cap	-0.0016	-0.0026	-0.0011	1.0088	1.0841	0.0753	0.9126
OMX Helsinki Mid Cap	0.0000	0.0000	0.0000	0.9054	0.7464	-0.1590	0.7849
OMX Helsinki Small Cap	0.0014	0.0017	0.0002	0.7672	0.6571	-0.1101	0.6277

Kuten aiempien testien tulosten taulukoissa, on myös taulukossa 8 lihavoituna ja harmaalla pohjalla kertoimet, jotka ovat tilastollisesti merkitseviä vähintään 5 prosentin merkitsevyytasolla. Sarakkeen α kertoimien tulkinta muuttuu aiemmista testeistä niin, että ne kuvaavat indeksien keskimääräisiä ylituottoja nyt vain korkeasuhdanteissa. Vastaavat ylituottojen kertoimet matalasuhdanteissa on puolestaan esitetty sarakkeessa $\alpha + \gamma_\alpha$. Samoin markkinariskikertoimet on nyt esitetty erikseen korkeasuhdanteille sarakkeessa β ja matalasuhdanteille sarakkeessa $\beta + \gamma_\beta$. Sarakkeissa γ_α ja γ_β on esitetty kunkin indeksin

ylituottojen ja markkinariskikertoimien erotus matala- ja korkeasuhdanteiden välillä. Sarakkeessa R^2 on esitetty selityssasteet kuten aiemmissakin testeissä.

5.7 Luotto- ja korkoriskimuuttujien sekä markkina-arvon testaus yhtiön tuottojen selittäjinä multifaktorimallilla

Aiemmissa testeissä pienten yhtiöiden markkinariskiä kuvaavat β -kertoimet näyttävät jäävän melko mataliksi etenkin Suomen kohdalla. Myös Yhdysvalloissa kaikista pienimpien yhtiöiden Wilshire US Micro Cap -indeksin markkinariskikertoimet käyttäytyvät hieman muista indekseistä poikkeavasti, vaikkakin vähäisen kaupankäynnin huomiointi näyttäisi poistavan ainakin osan ongelmasta. Suomen osalta pienten yhtiöiden tuotot näyttävät systemaattisesti suuria yhtiöitä korkeammilta, kun myös markkinariski huomioidaan. Yhtiön koon pienentyessä, käytettyjen mallien selityssasteet näyttäisivät myös pienentyvän. Toisin sanoen mallit eivät selitä hyvin kaikkia pienten yhtiöiden tuottoja.

Näin ollen testataan lopuksi arbitraasihinnoinnin teorian mukaisella multifaktorimallilla, selittääkö yksi tai useampi riskiä edustava muuttuja yhtiöiden tuottoja markkinariskin ja markkina-arvon lisäksi, ja poistuuko toisen tai molempien riskimuuttujien selitysvaikutus jopa kokonaan. Koska tässä tutkimuksessa käytetään valmiiksi määritettyjä osakeindeksejä, kapenee mahdollisten riskimuuttujien joukko merkittävästi. Esimerkiksi kaikki yhtiökohtaista tarkastelua vaativat muuttujat, kuten book-to-market- tai earnings-price -tunnusluvut on jätettävä tämän tutkimuksen ulkopuolelle.

Vassaloun ja Xingin (2004) mukaan useissa tutkimuksissa yhtiöiden tuottoja on pyritty selittämään luotto- tai konkurssiriskillä, jota kuvaavana muuttujana on usein käytetty eroa matalan luottoluokituksen yritysten ja valtion pitkän juoksuajan joukkolainojen tuotoissa tai tuottovaatimuksissa. Esimerkiksi Fama ja French (1993) käyttävät juuri matalan luottoluokituksen yritysten ja valtion pitkän juoksuajan joukkolainojen välistä tuottoeroa. Switzer (2010) ei kuitenkaan rajoita yrityksiä vain matalaan luottoluokitukseen, vaan käyttää eroa keskimääräisen yrityksen ja valtion pitkän juoksuajan joukkolainojen tuottojen välillä. Käytetään tässä tutkimuksessa myös vastaavanlaista muuttujaa kuvaamaan muutoksia yritysten keskimääräisessä luotto- tai konkurssiriskissä, mutta tuottoeron sijaan käytetään eroa tuottovaatimuksessa eli korossa. Tavoitteena on siis havaita, vaikuttaako kaikkien yhtiöiden keskimääräisen luottoriskin muutos samalla tavalla riippumatta yhtiön koosta vai onko yhtiön markkina-arvolla vaikutusta herkkyyteen luottoriskin muutoksille.

Lisätään luottoriskimuuttujan lisäksi regressiomalliin muuttuja myös korkoriskille. Switzerin (2010) mukaan nouseva korkojen aikarakenne tai tuottokäyrä voidaan olettaa sisältyvän osaan pienten yhtiöiden suurempia tuottoja, koska matalamman omavaraisuusasteen vuoksi pienet yhtiöt ovat herkempiä korkotason nousulle. Toisin sanoen pienten

yhtiöiden korkokulut kasvaisivat silloin suhteessa enemmän, kun korkotaso nousee. Switser (2010) sekä Fama ja French (1993) käyttävät korkoriskimuuttujana tuottoeroa valtion pitkän ja lyhyen juoksuajan joukkolainojen välillä. Käytetään tässä tutkimuksessa muuten samanlaista korkoriskimuuttujaa, mutta tuottoeron sijaan käytetään tässäkin muuttujassa korkoeroa.

Korkoriskimuuttujan laskemiseen käytetään sekä Suomen että Yhdysvaltojen osalta valtion 10 vuoden maturiteetin joukkolainojen vuosikorkoa. Lyhyen maturiteetin joukkolainojen korkoina käytetään tutkimuksen aiemmissakin testeissä käytettyjä kolmen kuukauden riskittömiä korkoja, jotka tässä yhteydessä muunnetaan vuotuisiksi koroiksi. Korkoriskimuuttuja *TERM* lasketaan sitten kummallekin maalle niin, että valtion 10 vuoden maturiteetin joukkolainan vuosikorosta vähennetään kolmen kuukauden maturiteetin riskitön vuosikorko.

Luottoriskimuuttujan *DEF* laskemisessa käytetään myös Yhdysvaltojen ja Suomen valtion 10 vuoden juoksuajan joukkolainojen vuosikorkoa. Yhdysvaltojen osalta yritysten joukkolainojen edustajana käytetään S&P 500 7–10 Year Investment Grade Corporate Bond -indeksin keskimääräistä vuosittaista tuottovaatimusta. Koska Suomen yritysten joukkolainojen tuotoille ei ole saatavilla valmiita tuottoindeksejä, käytetään euroalueen yritysten joukkolainojen tuottoindeksiä. Euroopan yritysten joukkolainaindeksejä on kuitenkin paremmin saatavilla vasta 1990-luvun loppupuolelta. Käytetään Suomen aineistolle euroalueen vastaavaa S&P Eurozone 7–10 Year Investment Grade Corporate Bond -indeksiä ja sen keskimääräistä vuotuista tuottovaatimusta. Tämä indeksi on kuitenkin saatavilla vasta vuoden 2000 alusta lähtien, joten suoritetaan multifaktorimallin testit vuosien 2000–2018 aikajaksolla. Koska OMX Helsinki -tuottoindeksit ovat saatavilla vuoden 2006 lokakuusta lähtien, jaetaan testit kolmeen aikajaksoon. Ensimmäinen jakso on vuoden 2000 alusta vuoden 2006 syyskuuhun, toinen vuoden 2006 lokakuusta vuoden 2012 loppuun ja kolmas vuoden 2013 alusta vuoden 2018 loppuun. Ensimmäinen ja toinen jakso ovat siten hieman yli kuuden vuoden pituisia ja kolmas jakso tasan kuuden vuoden pituinen. Näin ollen kukin jaksoista on melko saman pituinen, ja mahdollinen ajallinen vaihtelu voidaan myös havaita paremmin.

Suoritetaan testi siten, että riskimuuttujiksi valitaan edellä esitellyt luotto- ja korkoriskimuuttujat sekä luvun 5.4 capital asset pricing -mallin testien mukainen markkinariskimuuttuja. Lisäksi käytetään dummy-muuttujaa, joka saa arvon 1 matalasuhdanteissa ja arvon 0 korkeasuhdanteissa. Tämän muuttujan avulla on tarkoitus selvittää, selittävätkö nyt valitut riskimuuttujat aiemmin havaittuja pienten yhtiöiden suurempia riskikorjattuja tuottoja matalasuhdanteissa. Matala- ja korkeasuhdannejaksot on määritetty samoin kuin muuttuvan markkinariskin mallin testeissä luvussa 5.6. Malli voidaan esittää seuraavasti:

$$(20) \quad R_{i,t} - R_{f,t} = \alpha_i + \beta_{i,1} \text{MARKET}_t + \beta_{i,2} \text{TERM}_t + \beta_{i,3} \text{DEF}_t + \beta_{i,4} \text{REC}_t + \varepsilon_{i,t}$$

Kuten tutkimuksen aiemmissakin testeissä, $R_{i,t} - R_{f,t}$ on jälleen indeksin i ja riskittömän tuoton erotus eli indeksin i riskipreemio. Termi α_i voidaan myös tulkita samoin kuin aiemmissa testeissä, eli indeksin i ylituottona. Termi $MARKET_t$ vastaa capital asset pricing -mallin testien termiä $R_{m,t} - R_{f,t}$, joka on markkinaindeksin ja riskittömän tuoton erotus eli markkinariskipreemio. Tämän testin riskimuuttujien notaatioiden yhtenäistämiseksi käytetään tässä yhteydessä termistä notaatiota $MARKET_t$. $TERM_t$ on aiemmin esitelty korkoriskimuuttuja, DEF_t luottoriskimuuttuja ja REC_t suhdannevaihteluiden dummy-muuttuja. Kertoimet $\beta_{i,k}$ kuvaavat nyt indeksin i tuottojen herkkyyttä kunkin riskimuuttujan muutoksille. $\varepsilon_{i,t}$ on jälleen jäännöstermi, jonka odotusarvo on nolla. Alaindekseillä t viitataan kunkin muuttujan arvoihin aikajaksolla hetkestä $t - 1$ hetkeen t . Suoritetaan regressioanalyysi jälleen pienimmän neliösumman menetelmällä, kuten tutkimuksen aiemmissakin testeissä. Tulokset kullekin indeksille on esitetty taulukossa 9.

Taulukko 9 Multifaktorimallin mukaiset kuukausittaiset epänormaalit tuotot ja riskikertoimet

<i>Indeksi</i>	α	(MARKET)	(TERM)	(DEF)	(REC)	R^2
		β_1	β_2	β_3	β_4	
<i>01/2000–12/2018</i>						
Russell Top 200	-0.0005	0.9483	-0.0326	0.0462	-0.0017	0.9665
Wilshire US Large Cap	0.0001	0.9719	-0.0167	0.0158	-0.0013	0.9941
Wilshire US Mid Cap	0.0009	1.1157	0.0240	-0.0127	0.0042	0.8916
Wilshire US Small Cap	-0.0010	1.2220	0.0747	-0.0232	0.0092	0.8565
Wilshire US Micro Cap	-0.0021	1.1737	0.4087	-0.4158	0.0150	0.6967
S&P Finland Large/Mid Cap	0.0012	1.1422	-0.4012	0.2958	-0.0018	0.9864
S&P Finland Small Cap	-0.0057	0.4990	1.3819	-0.8173	0.0045	0.5646
<i>01/2000–09/2006</i>						
Russell Top 200	0.0005	0.9550	-0.0734	-0.1208	0.0010	0.9164
Wilshire US Large Cap	0.0005	0.9701	-0.0299	-0.0431	-0.0006	0.9833
Wilshire US Mid Cap	-0.0010	1.0435	0.0857	0.3134	0.0008	0.7511
Wilshire US Small Cap	-0.0047	1.2160	0.1473	0.5136	0.0037	0.7193
Wilshire US Micro Cap	-0.0105	1.2195	0.6049	0.5673	0.0078	0.6860
S&P Finland Large/Mid Cap	-0.0052	1.1901	-0.2925	1.4816	-0.0039	0.9908
S&P Finland Small Cap	0.0244	0.3489	0.6633	-5.6976	0.0120	0.5200
<i>10/2006–12/2012</i>						
Russell Top 200	-0.0016	0.9262	-0.0249	0.1583	-0.0050	0.9899
Wilshire US Large Cap	-0.0001	0.9672	-0.0167	0.0439	-0.0021	0.9981
Wilshire US Mid Cap	0.0027	1.1850	0.0503	-0.2518	0.0106	0.9606
Wilshire US Small Cap	0.0011	1.2647	0.1194	-0.3281	0.0164	0.9506
Wilshire US Micro Cap	-0.0054	1.2191	0.3402	-0.4646	0.0203	0.8819
S&P Finland Large/Mid Cap	0.0021	1.0641	-0.3764	-0.0040	0.0275	0.9849
S&P Finland Small Cap	-0.0080	0.7394	1.4924	-0.8635	0.0153	0.7075
OMX Helsinki Large Cap	0.0037	1.0971	-0.6138	0.2524	-0.0057	0.9020
OMX Helsinki Mid Cap	0.0046	0.7566	0.7872	-1.3009	0.0115	0.7982
OMX Helsinki Small Cap	0.0039	0.6325	0.7329	-1.2754	0.0091	0.6738
<i>01/2013–12/2018</i>						
Russell Top 200	0.0035	0.9820	-0.0486	-0.1601	-	0.9808
Wilshire US Large Cap	0.0010	0.9817	-0.0047	-0.0454	-	0.9960
Wilshire US Mid Cap	-0.0046	1.0583	0.0720	0.1449	-	0.9051
Wilshire US Small Cap	-0.0090	1.1624	0.0391	0.4269	-	0.8166
Wilshire US Micro Cap	0.0038	1.0567	0.2309	-0.8586	-	0.5836
S&P Finland Large/Mid Cap	-0.0021	1.0334	0.2793	-0.0228	-0.0013	0.9921
S&P Finland Small Cap	0.0153	0.8105	-1.6243	-0.2983	0.0083	0.6966
OMX Helsinki Large Cap	-0.0021	1.0035	0.2336	-0.1614	-0.0009	0.9505
OMX Helsinki Mid Cap	0.0129	0.8194	-1.5960	0.0274	0.0091	0.7447
OMX Helsinki Small Cap	-0.0049	0.7364	-1.3696	2.5065	0.0131	0.5154

Taulukon 9 sarakkeessa α on jälleen esitetty mallin mukaiset kuukausittaiset epänormaalit tuotot kullekin osakeindeksille. Sarakkeissa β_1 – β_4 on esitetty kunkin osakeindeksin kuukausittaisten tuottojen herkkyys kunkin riskimuuttujan muutoksille. Sarakkeessa R^2 on esitetty kunkin testin korjattu selitysaste, jossa tavallista selitysastetta on korjattu niin, että selittävien muuttujien lisäys laskee kerrointa hieman. Lihavoidut ja harmaalla pohjalla olevat kertoimet ovat tässäkin yhteydessä tilastollisesti merkitseviä vähintään 5 prosentin merkitsevyystasolla.

Mallissa kerroin β_1 kuvaa kunkin indeksin kuukausittaisten tuottojen riippuvuutta markkinaindeksin kuukausittaisiin tuottoihin. Kerroin β_2 taas kuvaa kunkin indeksin kuukausittaisten tuottojen riippuvuutta vuosikorkojen eroon valtion 10 vuoden ja kolmen kuukauden maturiteetin joukkolainojen välillä. Tosin Suomessa kolmen kuukauden korko on osittain vakavaraisten euroalueen pankkien välinen, eli euribor-korko. Vastavasti kerroin β_3 kuvaa kunkin indeksin kuukausittaisten tuottojen riippuvuutta vuosikorkojen eroon yritysten 7–10 vuoden ja valtion 10 vuoden maturiteetin joukkolainojen välillä. Kerroin β_4 voidaan tulkita kunkin indeksin keskimääräisenä kuukausittaisten tuottojen erona matalasuhdanteiden ja korkeasuhdanteiden välillä. Vuosina 2013–2018 ei Yhdysvalloissa ollut yhtään NBER:n määrittämää matalasuhdannekuukautta, joten *REC*-muuttujan käyttö tällä aikajaksolla ei ole siten mahdollista.

Yleensä multifaktorimallien testeissä yksittäisten kertoimien merkitsevyyden lisäksi testataan koko mallin tilastollista merkitsevyyttä eli poikkeako ainakin yksi mallin selittävien muuttujien kertoimista nolasta. Zaxin (2011, 475–484) mukaan tähän voidaan käyttää niin sanottua F-testiä. Testien p -arvot jäävät nyt hyvin matalaksi, jolloin voidaan helposti päätellä, että malli on tilastollisesti merkitsevä eli vähintään yksi kertoimista on nolasta poikkeava.

6 PÄÄTELMÄT

Kun yrityskokoefektistä havaittiin runsaasti empiiristä näyttöä 1980-luvun alusta lähtien, ilmestyi tutkimuskirjallisuuteen myös teoreettisia selityksiä ilmiölle. Näitä selityksiä on melko vaikea luokitella täysin yhtenäisiksi kategorioiksi. Joitakin yhteisiä linjoja on kuitenkin havaittavissa. Osa teoriasta selittää pienten yhtiöiden tuottavan riskikorjauksen jälkeen paremmin, koska testaukseen käytetystä mallista puuttuu yksi tai useampi riskitekijä, joita markkina-arvo edustaa. Toiset teoriat taas näkevät ilmiön johtuvan enemmän sijoittajien epärationaalisista sijoituspäätöksistä, joka johtaisi pienten yhtiöiden suurempiin tuottoihin. Toisaalta epätäydellistä informaatiota pidetään myös mahdollisena tuottojen selittäjänä, ja juuri pienten yhtiöiden vaikeammin saatavilla olevan informaation vuoksi niille asetettaisiin suurimpi tuottovaatimus. Osa teorioista taas ehdottaa, että kyse on enemmän tilastollisesta sattumasta tai systemaattisesta tilastollisesta harhasta, jota riskikorjattujen tuottojen estimoinnissa ei ole huomioitu.

Empiirisissä tutkimuksissa Yhdysvaltojen osakemarkkinoilta havaitaan etenkin alkuvaiheen tutkimuksissa 1980-luvulla, että pienemmät yhtiöt tuottavat keskimäärin paremmin, kun myös riski huomioidaan. Näissä tutkimuksissa on riskin mittarina käytetty useimmiten yhtiön tuottojen herkkyyttä markkinatuottojen muutoksiin. Myöhemmissä tutkimuksissa 1980- ja 1990-lukujen aineistoilla havaitaan, että pienten ja suurten yhtiöiden välinen tuottoero näyttäisi poistuneen jopa ilman riskikorjausta. Kun hinnoittelumalliin lisätään myös erilaisia tuottoja selittäviä riskitekijöitä, havaitaan pienempien yhtiöiden epänormaalien tuottojen ainakin pienenevän ja osassa tutkimuksissa jopa katoavan kokonaan. Nämä riskitekijät liittyvät usein ainakin yhtiön taloudelliseen tilanteeseen, kuten velkaantumisasasteeseen, luottoriskiin, konkurssiriskiin tai kannattavuuteen.

Kansainvälisissä tutkimuksissa havaitaan usein samansuuntaisia tuloksia kuin Yhdysvalloissakin. Tosin kansainvälisissä tutkimuksissa tehdään lisäksi joitakin lisähavaintoja. Markkina-arvon vaikutus tuottojen selittäjänä näyttäisi riippuvan siitä, tarkastellaanko ilmiötä maan sisäisillä markkinoilla vai kansainvälisesti. Yksittäisen maan sisällä markkina-arvolla havaitaan usein merkittävämpi vaikutus. Kun yhtiöiden tuottoja tarkastellaan enemmän kansainvälisten yrityskokojen mukaan, vaikuttaisi β -kertoimet paremmilta tuottojen selittäjiltä. Kansainvälinen osakemarkkinakehitys näyttäisi kuitenkin selittävän yksittäisen maan tuottoja melko huonosti. Lisäksi teollisuusmaiden ja kehittyvien maiden välillä havaitaan joitakin eroja. Book-to-market -tunnusluku näyttäisi selittävän yhtiöiden tuottoja enemmän kehittyvissä maissa ja markkina-arvo teollisuusmaissa. On tosin mahdollista, että sekä teollisuusmaissa että kehittyvissä maissa näiden muuttujien taustalla on jokin yhteinen riskitekijä, jota eri maissa edustavat eri muuttujat.

Tässä tutkimuksessa havaitaan taulukon 5 perusteella, että vuosina 1989–2006 kaikista pienimpien pörssiyritysten tuotot olivat Yhdysvalloissa ilman riskin huomioimista keskimäärin noin 2,3 prosenttia vuodessa korkeammat kuin kaikista suurimpien yhtiöiden

tuotot. Vastaavasti vuosina 2006–2018 tuottoero kääntyi päinvastaiseksi, ja suurimmat 200 yhtiötä tuottivat noin 2,3 prosenttia paremmin kuin pienimmät yhtiöt. Tämä vahvistaa esimerkiksi Horowitzin ym. (2000) tuloksia pienten yhtiöiden korkeampien tuottojen katoamisesta Yhdysvalloissa. Lisäksi tuotot eivät muutu täysin lineaarisesti markkina-arvon mukaan, vaan keskikokoisten yhtiöiden tuotot olivat koko tarkastelujaksolla keskimäärin suurimmat ja etenkin vuodesta 2006 lähtien. Lisäksi taulukosta 5 havaitaan, että suurin suhteellinen muutos on tapahtunut juuri kaikista pienimpien yhtiöiden tuotoissa. Tämä viittaisi siihen, että pienimpien yhtiöiden tuotot olisivat systemaattisesti muuttuneet vuosien 2008 ja 2009 finanssikriisin jälkeen.

Suomessa yhtiöiden keskimääräiset tuotot ovat käyttäytyneet enemmän lineaarisesti markkina-arvon mukaan kuin Yhdysvalloissa. Tosin ilmiötä tutkitaan Suomessa vain kahden tai kolmen indeksin avulla, joten tarkempi analyysi vaatisi useamman portfolion tarkastelua. Kaikista suurimpien suomalaisten pörssiyhtiöiden S&P Finland Large-Mid Cap -indeksin keskimääräiset tuotot olivat koko tarkastelujakson aikana hieman alle 2 prosenttia vuodessa pienemmät kuin hieman pienempien yhtiöiden S&P Finland Small Cap -indeksin tuotot. Kun vuodesta 2006 lähtien otetaan mukaan myös OMX Helsinki -indeksit, vahvistuu käsitys pienten yhtiöiden suuremmista tuotoista. Helsingin pörssin pienimpien yhtiöiden OMX Helsinki Small Cap -indeksi tuotti hieman alle 3 prosenttia vuodessa paremmin kuin suurten yhtiöiden OMX Helsinki Large Cap -indeksi. Verrattuna pienten ja suurten yhtiöiden väliseen tuottoeroon Wahlroosin ja Berglundin (1986) tutkimuksessa vuosilta 1970–1981 havaitaan, että tämän tutkimuksen tarkastelujaksolla tuottoero näyttäisi Suomessa kaventuneen selvästi.

Yhdysvalloissa indeksien tuotot näyttäisivät riskikorjauksen jälkeen noudattavan hyvin capital asset pricing -mallin mukaisia tuottoja, kun yhtiön riskiä mitataan sen tuottojen herkkyydellä koko markkinoiden tuottojen muutoksiin. Vain kaikista pienimpien yhtiöiden Wilshire US Micro Cap -indeksin tuotot poikkesivat merkittävämmiin capital asset pricing -mallin mukaisista tuotoista vuosina 2006–2018. Kyseisen indeksin tuotot jäivät tuolloin noin 0,27 prosenttia kuukaudessa pienemmiksi kuin mitä mallin mukainen riski antaisi olettaa. Tämäkään kerroin ei tosin ole tilastollisesti merkitsevä 5 prosentin merkitsevyytasolla. Toisaalta suurempien yhtiöiden indeksien tuotot muuttuvat voimakkaasti yhdessä markkinaindeksin tuottojen kanssa, koska markkinaindeksissä suuret yhtiöt ovat erittäin voimakkaasti edustettuina. Etenkin Wilshire US Large Cap -indeksin tuotot ovat itse asiassa hyvin lähellä koko markkinoiden Wilshire 5000 Total Market -indeksin tuottoja. Siten suurempien yhtiöiden tuotoista saataisiin parempi kuva jakamalla yhtiöt vielä useampaan portfolioon. Yhdysvalloissa markkinariskiä mittaavat β -kertoimet näyttäisivät nousevan markkina-arvon mukana muuten, mutta kaikista pienimpien yhtiöiden indeksin kohdalla hieman laskevan.

Suomessa markkina-arvo näyttäisi selittävän riskikorjattuja tuottoja huomattavasti enemmän kuin Yhdysvalloissa, kun ilmiötä testataan capital asset pricing -mallin

mukaisella riskillä. Hieman pienempien yhtiöiden S&P Finland Small Cap -indeksin ja kaikista suurimpien yhtiöiden S&P Finland Large-Mid Cap -indeksin tuottoero jopa kasvaa capital asset pricing -mallin markkinariskin lisäyksen jälkeen. S&P Finland Small Cap -indeksi tuotti riski huomioiden vuosina 1989–2018 noin 0,25 prosenttia kuukaudessa paremmin ja S&P Finland Large-Mid Cap -indeksi noin 0,14 prosenttia huonommin kuin mallin mukainen riski antaisi olettaa. Tämä näyttäisi selittyvän pienempien yhtiöiden selvästi pienemmällä β -kertoimilla. Toisin sanoen pienempien yhtiöiden tuotot muuttuivat vähemmän koko markkinoiden tuottojen kanssa. Sama ilmiö näyttäisi jatkuvan vuodesta 2006 eteenpäin, kun OMX Helsinki -indeksit otetaan tarkasteluun mukaan eli β -kertoimet laskevat, kun yhtiön markkina-arvo laskee. Suomessa capital asset pricing -malli näyttäisi siten selittävän yhtiöiden keskimääräisiä tuottoja selvästi huonommin kuin Yhdysvalloissa. Kahden eri markkinaindeksin testaaminen ei myöskään näyttäisi olennaisesti muuttavan markkinariskiä eikä siten markkina-arvon vaikutusta tuottojen selittäjänä.

Capital asset pricing -mallin testeissä havaitaan molempien maiden kohdalla viitteitä vähäisen kaupankäynnin aiheuttamasta harhasta β -kertoimissa. Aiemmin esimerkiksi Black ja Scholes (1977) sekä Dimson (1979) havaitsivat kyseisen ilmiön, ja kehittivät kumpikin oman menetelmän harhan poistamiseksi. Yhdysvalloissa harha näyttäisi koskevan kaikista pienimpien yhtiöiden Wilshire US Micro Cap -indeksin β -kertoimia. Suomessa harhaa näyttäisi esiintyvän enemmän myös keskisuurten yhtiöiden S&P Finland Small Cap- ja OMX Helsinki Mid Cap -indeksien kohdalla.

Vähäisen kaupankäynnin viitteiden perusteella testataan indeksien epänormaaleja tuottoja lisäksi Dimsonin (1979) esittämällä menetelmällä, jossa markkinariskissä huomioidaan osakeindeksin tuottojen herkkyys myös tulevan ja menneiden kuukausien markkinatuottoihin. Yhdysvaltojen kohdalla havaitaan, että pienempien yhtiöiden indeksien ja etenkin kaikista pienimpien yhtiöiden indeksin β -kertoimet nousevat korjauksen jälkeen. Siten kaikista pienimmät yhtiöt tuottivat vuodesta 2006 alkaen noin 0,36 prosenttia kuukaudessa huonommin kuin malli antaisi olettaa. Muiden indeksien tuotot näyttäisivät sen sijaan selittyvän hyvin Dimsonin (1979) mallilla. Myöskään β -kertoimet eivät muutu merkittävästi, joten vain kaikista pienimpien yhtiöiden tuotot näyttäisivät merkittävämmän kärsivän vähäisen kaupankäynnin aiheuttamasta harhasta. Lisäksi markkinatuotot näyttäisivät selittävän pienimpien yhtiöiden indeksin tuottoja merkittävästi jopa kahden kuukauden viiveellä vuodesta 2006 alkaen. Tämä voisi viitata siihen, että pienille yhtiölle on Yhdysvalloissa muodostunut tai muodostumassa enemmän muista yhtiöistä irralliset, segmentoituneet osakemarkkinat. Tämä taas voisi selittyä esimerkiksi Gomperzin ja Metrickin (2001) ehdottamalla institutionaalisten sijoittajien vähäisellä kiinnostuksella tai Mertonin (1987) mukaisilla informaation hankkimisesta syntyvillä kustannuksilla. Menneen kuukauden markkinatuotot näyttäisivät selittävän myös hieman suurempien yhtiöiden Wilshire US Small Cap -indeksin tuottoja ennen vuotta 2006.

Suomessa pienten ja keskisuurten yhtiöiden indeksien β -kertoimet korjaantuvat merkittävämmiin ylöspäin vuodesta 2006 lähtien. Etenkin tuottojen herkkyys edellisen kuukauden markkinatuottoihin on melko merkittävää, joka viittaisi pienten ja keskisuurten yhtiöiden vähäisempään kaupankäyntiin. Toisaalta pienempien yhtiöiden mallin mukaiset epänormaalit tuotot eivät merkittävästi muutu korjauksen jälkeen, joten vähäisen kaupankäynnin aiheuttama harha ei siten täysin selitä pienten yhtiöiden korkeampia riskikorjattuja tuottoja.

Koska edelliset mallit eivät täysin selitä etenkin suomalaisten pörssiyhtiöiden keskimääräisiä tuottoja, testataan lisäksi epänormaaleja tuottoja niin, että β -kertoimien annetaan muuttua korkea- ja matalasuhdanteiden välillä. Malli näyttäisi selittävän melko hyvin tuottoja korkeasuhdanteissa, mutta matalasuhdanteissa vaihtelut kasvavat. Yhdysvalloissa Wilshire US Mid Cap, Small Cap ja Micro Cap -indeksit tuottivat merkittävästi paremmin matalasuhdanteissa kuin malli antaisi olettaa. Lisäksi Small Cap ja Micro Cap -indeksien epänormaalit tuotot olivat selvästi negatiivisia korkeasuhdanteissa vuodesta 2006 lähtien. Nämä tulokset ovat siten ristiriidassa esimerkiksi Kimin ja Burnien (2002) tulosten kanssa. Pienempien yhtiöiden β -kertoimet kyllä nousevat matalasuhdanteissa, mutta sekään ei selitä niiden nousevia tuottoja matalasuhdanteissa. Kuviosta 7 kuitenkin havaitaan, että Yhdysvalloissa matalasuhdannekuukausia on tutkimuksen tarkastelujakson aikana ollut verrattain vähän, joten havainnot voivat myös olla seurausta tilastollisesta sattumasta. Yhdysvaltojen epänormaalien tuottojen kertoimet eivät myöskään ylitä tilastollisen merkitsevyyden rajaa valitulla 5 prosentin merkitsevyydellä, vaikka kertoimet poikkeavatkin huomattavasti nolasta. Ilmiössä näyttäisi kuitenkin olevan ainakin lievää johdonmukaisuutta sekä vuosina 1989–2006 että 2006–2018, jolloin ilmiötä ei täysin voida sivuuttaa.

Selitys pienempien yhtiöiden korkeammille riskikorjatuille tuotoille matalasuhdanteissa voisi mahdollisesti olla sijoittajien ylireagointi. Voi olla, että sijoittajat jotka yli-reagoivat esimerkiksi uutisiin matalasuhdanteen alkamisesta, sijoittavat useammin suurempiin yhtiöihin. Siten tällaisten sijoittajien ylireagoinnin seurauksena suurempien yhtiöiden hinnat ja siten tuotot laskisivat juuri matalasuhdanteissa ja korjaantuisivat mahdollisesti vasta korkeasuhdanteiden aikana takaisin aiemmalle tasolle. Tämä voisi selittää pienempien ja suurempien yhtiöiden merkittävän tuottoeron etenkin vuosien 2008–2009 finanssikriisin aikana, mutta osittain myös 1990-luvun alun ja 2000-luvun taitteen matalasuhdanteiden aikana. Lisäksi on mahdollista, että suurimmat yhtiöt ovat enemmän riippuvaisia maailmankaupan ja -talouden kehityksestä, jolloin niiden tuotot ovat herkempiä laskemaan matalasuhdanteissa.

Myös Suomessa pienten yhtiöiden riskikorjatut tuotot näyttäisivät kasvavan matalasuhdanteissa. Tosin vaikutus ei näytä niin voimakkaalta kuin Yhdysvalloissa eikä etenkin vuoden 2006 jälkeen. Suomessa ilmiö näyttäisi selittyvän enemmän pienten yhtiöiden markkinariskikertoimien laskulla matalasuhdanteissa. Tämä viittaisi jälleen

pienempien yhtiöiden vähäisempään kaupankäyntiin, jolloin niiden tuotot eivät ehdi reagoimaan nopeasti koko markkinoiden tuottojen kehitykseen. Myös Suomessa voi olla mahdollista, että juuri suurimmat yhtiöt toimivat eniten kansainvälisillä markkinoilla, ja siten niiden tuotot ovat herkempiä suhdannevaihteluille. Ylireagointikin voi Yhdysvaltojen tapaan olla ainakin osittain selittävä tekijä ilmiölle.

Kaikissa aiemmissa testeissä suomalaisten pienten yhtiöiden tuotot näyttäisivät systemaattisesti tuottavan paremmin, kun myös riski huomioidaan. Riskin mittana aiemmissa testeissä käytetään eri versioita kunkin indeksin tuottojen herkkyydestä markkinatuottojen muutoksille. Tämä herättää pohtimaan, sisältääkö herkkyys markkinatuottojen muutoksille välttämättä kaikkea riskiä, jonka sijoittajat markkinoilla hinnoittelevat. Siten yhtiön markkina-arvo edustaisi yhtä tai useampaa riskitekijää, joka mallista mahdollisesti puuttuisi. Testataan siten lopuksi, kuinka luottoriski ja korkoriski mahdollisesti selittävät indeksien tuottoja markkinatuottojen ja suhdannevaihteluiden lisäksi. Näillä multifaktorimallin testeillä havaitaan, ettei eri kokoluokan yhtiöiden riskikorjatut tuotot olleet systemaattisesti parempia tai huonompia. Vaikka minkään indeksin epänormaalien tuottojen kerroin eli α -kerroin ei ole tilastollisesti merkitsevä 5 prosentin merkitsevyystasolla, poikkeavat kertoimet kuitenkin jonkin verran nolasta. Siten tämäkään malli ei täysin kuvaa riskiä, joka markkinoilla on hinnoiteltu. Koko tarkastelujaksolla vuosina 2000–2018 pienempien yhtiöiden systemaattisesti paremmat riskikorjatut tuotot näyttäisivät kuitenkin kadonneen myös Suomessa.

Yhdysvaltojen osakemarkkinoilla havaitaan, että kun korkoriski eli korkoero valtion pitkän ja lyhyen maturiteetin joukkolainojen välillä kasvaa, kasvavat myös kaikista pienimpien yhtiöiden tuotot. Perinteisesti pitkien ja lyhyiden korkojen eron lasku on merkinnyt kasvaneita odotuksia tulevasta matalasuhdanteesta. Tämä viittaisi siihen, että sijoittajat pitävät pienimpien yhtiöiden riskiä korkeampana matalasuhdanteissa. Siten juuri pienimpien yhtiöiden tuotot laskisivat, kun odotukset tulevasta matalasuhdanteesta kasvavat. Siten korkoriskimuuttuja olisikin oikeastaan suhdanneodotuksia kuvaava muuttuja. Yhdysvalloissa korkoriskikertoimet eivät kuitenkaan ylitä 5 prosentin tilastollisen merkitsevyuden rajaa.

Luottoriskimuuttujan ja markkina-arvon välinen riippuvuus näyttäisi sen sijaan vaihtelevan tarkastelujaksojen välillä. Vuosina 2000–2006 pienet yhtiöt näyttäisivät hyötöneen suuria enemmän, kun tuottovaatimus yritysten ja valtion joukkolainojen on kasvanut. Vastaavasti vuosina 2006–2012 vaikutus kääntyi päinvastaiseksi, jolloin suuret yhtiöt näyttäisivät hyötöneen enemmän yritysten ja valtion joukkolainojen korkoeron kasvusta. Siten mallin luottoriskimuuttuja ei näyttäisi systemaattisesti selittävän markkina-arvon vaikutusta tuottojen selittäjänä. Nämäkään kertoimet eivät tilastollisesti poikkeaa nolasta.

Suomessa etenkin korkoriskimuuttuja näyttäisi selittävän aiemmissa testeissä havaittujen pienempien yhtiöiden korkeampia tuottoja. Pitkien ja lyhyiden korkojen ero

näyttäisi korreloivan negatiivisesti markkina-arvon kanssa. Tosin vuosina 2013–2018 vaikutus näyttäisi kääntyneen päinvastaiseksi. Kyseisellä jaksolla korkoriskimuuttujan muutokset olivat kuitenkin hyvin pieniä, joten näitä tuloksia ei voi painottaa liikaa. Siten sijoittajat näyttäisivät Suomessa vaativan ylimääräisen korvauksen pienempiin yhtiöihin sijoittamisesta, kun odotukset matalasuhdanteesta kasvavat.

Suomessa pienten yhtiöiden tuotot näyttäisivät herkemmltä laskemaan, kun yritysten ja valtion joukkolainojen korkoero kasvaa. Siten pienten yhtiöiden luottoriski voisi korkeamman velkaantumisasteen vuoksi olla suurempi, joka näkyisi sijoittajien korkeampana tuottovaatimuksena etenkin pienempien yhtiöiden kohdalla. Toisaalta luottoriskimuuttujankin vaikutus kääntyi päinvastaiseksi vuosina 2013–2018. Tämänkin muuttujan muutokset ovat tosin pieniä kyseisellä jaksolla.

Myös tässä mallissa suhdannevaihtelut näyttäisivät osittain selittävän eri indeksien yhtiöiden keskimääräisiä tuottoja. Kuten muuttuvan markkinariskin mallin testeissä, myös multifaktorimallin testeissä pienempien yhtiöiden riskikorjatut tuotot näyttäisivät nousevan ja suurempien yhtiöiden laskevan matalasuhdanteissa.

Nämä havainnot viittaisivat siihen, että ainakin Suomessa markkina-arvo edustaisi yhtä tai useampaa hinnoittelumallista puuttuvaa riskitekijää, joita tässä tutkimuksessa simuloidaan luotto- ja korkoriskimuuttujilla sekä suhdannevaihtelumuuttujalla. Multifaktorimallin tulosten perusteella ehdotetaan, että markkina-arvo edustaisi ainakin talouden suhdanneodotuksia ja luottoriskiä yhtiöiden tuottojen selittäjinä. Voi myös olla mahdollista, että juuri luottoriski selittäisi myös suhdanneodotusten vaikutuksen tuottoihin. Suhdannevaihtelut vaikuttaisivat siten kahdella tavalla yhtiöiden tuottoihin. Osa sijoittajista asettaisi korkeamman tuottovaatimuksen pienemmille ja velkaantuneemmille yhtiöille, kun odotukset matalasuhdanteesta kasvavat. Sen sijaan suurempien yhtiöiden tuotot kärsisivät enemmän sijoittajien ylireagoinnista, kun uutisia talouden heikosta kehityksestä tulee julkiseksi.

Myös markkinoiden tehokkuudesta tehdään joitakin havaintoja. Suhdannevaihteluiden mukaan muuttuvien epänormaalien tuottojen osittaiseksi selitykseksi ehdotetaan yli-reagointiharhaa, jolloin sijoittajat eivät tekisi sijoituspäätöksiään täysin rationaalisesti. Perinteisen tehokkaiden markkinoiden hypoteesin mukaisesti markkinat eivät siten olisi täysin tehokkaat. Toisaalta markkinoita voidaan pitää tehokkaina luopumalla rationaalisesta odotetun hyödyn maksimointioletuksesta käyttäytymistieteellisen koulukunnan mukaisesti. Lisäksi etenkin pienten yhtiöiden kohdalla havaitaan merkkejä informaation hitaasta välittymisestä osakkeiden hintoihin. Tämän ilmiön tarkempi tutkimus vaatisi kuitenkin tapahtumatutkimuksen esimerkiksi siitä, kuinka nopeasti ja kuinka voimakkaasti uutiset suhdannevaihteluista tai osakemarkkinoiden kehityksestä siirtyvät osakkeiden hintoihin. Toisaalta etenkin Yhdysvaltojen kohdalla mikään epänormaalien tuottojen α -kertoimista ei ylitä tilastollisen merkitsevyyden rajaa 5 prosentin merkitsevyydellä, jolloin voidaan tulkita markkinoiden heikon tehokkuuden ehtojen täyttyvän ainakin

melko hyvin. Suomessa eri riskitekijöiden lisääminen näyttäisi myös poistavan α -kertoimien tilastollisen merkitsevyyden, jolloin myös Suomessa voidaan tulkita markkinoiden olevan ainakin heikosti tehokkaat. Lisäksi Suomessa pienempien yhtiöiden β -kertoimet näyttäisivät nousseen tutkimuksen tarkastelujakson aikana. Tämä viittaisi siihen, että pienempien yhtiöiden tuotot seuraisivat aiempaa enemmän koko osakemarkkinoiden kehitystä, ja osakemarkkinat olisivat näin ollen muuttuneet tehokkaammiksi.

Tutkimuksen edetessä tehtiin myös useita huomioita mahdollisia jatkotutkimuksia ajatellen. Etenkin tämän tutkimuksen suurempien yhtiöiden indeksien tuotot ovat markkina-arvoilla painotettuna melko lähellä markkinaindeksien tuottoja. Siten yhtiöiden jakaminen useampiin portfolioihin mahdollistaisi tarkemman analyysin etenkin suurempien yhtiöiden tuottojen käyttäytymisestä. Lisäksi portfolioiden sisällä painot voisi määrittää niin, että kunkin yhtiön tuotot saavat portfolioissa yhtä suuren painon, jolloin suurempien yhtiöiden osuus ei kasvaisi liian suureksi.

Suomen osalta aiempia tutkimuksia aiheesta näyttäisi olevan melko vähän. Tarkempi tutkimus Suomen, kuten myös muiden pienempien maiden kohdalla voisi mahdollistaa vielä tarkemmin niin maakohtaisen kuin kansainvälisenkin vertailun. Tässä tutkimuksessa testattiin selittävätkö markkinatuotot, vähäinen kaupankäynti, suhdannevaihtelut, luottoriski tai korkoriski markkina-arvon vaikutusta tuottojen selittäjänä. Näiden muuttujien avulla havaitaan ainakin suuntaa-antavasti joitakin säännönmukaisuuksia. Kuitenkin vielä tarkempi analyysi vaatisi eri yhtiökohtaisten riskitekijöiden lisäämisen testattavaan malliin ja yhtiöiden jakamisen useampiin portfolioihin etenkin suurten yhtiöiden kohdalla. Tämän tutkimuksen luottoriskimuuttujan sijaan voisi käyttää esimerkiksi Vassaloun ja Xingin (2004) tutkimuksen mukaista luotto- tai konkurssiriskimuuttujaa. Myös Asnessin ym. (2018) mukainen lähestymistapa, jossa huomioidaan huonommassa tilassa olevien yhtiöiden vaikutus, voisi laajentaa käsitystä ilmiöstä edelleen. Tässä tutkimuksessa ehdotetaan tuottojen selittäjinä osittain myös sijoittajien ylireagointia ja odotuksia suhdannevaihteluista, joten näidenkin tekijöiden tarkempi tutkimus voisi myös tarjota laajemman näkökulman ilmiöstä.

7 YHTEENVETO

Tässä tutkielmassa käsitellään pieniyhtiöanomaliaa, jossa pienten yhtiöiden nähdään tuottavan myös riski huomioiden paremmin kuin suuret yhtiöt (Kim & Burnie 2002). Tutkielma empiirisessä osassa testataan ilmiötä Yhdysvaltojen ja Suomen osakemarkkinoilla.

Tutkielmassa tarkastellaan ensin kahta eroavaa näkemystä rahoitusmarkkinoiden tehokkuudesta. Perinteisemmän uusklassisen koulukunnan mukaan sijoittajat ovat rationaalisia odotetun hyödyn maksimoijia, jolloin vain arvopaperin odotetut tuotot vaikuttaisivat sijoituspäätöksiin, eikä esimerkiksi yhtiön markkina-arvolla olisi merkitystä (Naseer & Tariq 2015).

Käyttäytymistieteellisen koulukunnan mukaan taas sijoituspäätöksiin vaikuttavat psykologiset ja sosiologiset tekijät, jolloin sijoituspäätökset eivät ole täysin rationaalisia. Nämä poikkeamat rationaalisuudesta aiheuttaisivat päätöksenteossa erilaisia harhoja, jotka taas selittäisivät erilaisten anomalioiden, kuten pieniyhtiöanomalian esiintymisen arvopaperimarkkinoilla. (Naseer & Tariq 2015.)

Rahoitusmarkkinoiden tehokkuuden testaamiseen tarvitaan teoreettinen hinnoittelumalli, jonka mukaan yhtiöiden tuottojen tai tarkemmin tuottovaatimuksen tulisi määräytyä. Siten käsitellään myös kahta tutkimuskirjallisuudesta erottuvaa hinnoittelumallia, joiden avulla arvopaperin tuottovaatimus voidaan määrittää. Capital asset pricing -mallissa yhtiön riskinä ymmärretään sen tuottojen herkkyyys koko markkinoiden tuottojen kehitykseen (Sharpe 1964). Arbitraasihinnoittelun teoriassa puolestaan markkinariskiä voi kuvata useampikin riskitekijä, joista yksi voi myös olla capital asset pricing -mallin mukainen markkinariskitekijä (Elton ym. 2011, 375).

Aiemmissä empiirisissä tutkimuksissa havaitaan pienten yhtiöiden korkeammat riskikorjatut tuotot etenkin, kun riskin mittana käytetään capital asset pricing -mallia (ks. esim. Banz 1981, Reinganum 1981, Wahlroos & Berglund 1986). Uudemmallalla aineistolla (ks. esim. Horowitz ym. 2000) ja riskitekijöiden lisäyksellä (ks. esim. Chan ym. 1985, Vasalou & Xing 2004, Fama & French 2016) havaitaan kuitenkin usein pienten yhtiöiden epänormaalien tuottojen pienenevän tai kääntyvän jopa negatiiviseksi. Kansainvälisissä tutkimuksissa havaitaan, että vaikutus vaihtelee riippuen, määritetäänkö yhtiön koko pelkästään kansallisten markkinoiden sisällä vai suhteessa kansainvälisiin yrityskokoihin (ks. esim. Heston ym. 1999, Barry ym. 2002).

Tutkielman empiirisessä osassa havaitaan Yhdysvalloissa pienimpien yhtiöiden tuottojen laskeneen ilman riskin huomioimista suurilla yhtiöillä matalammiksi vuodesta 2006 lähtien. Suomessa pienet yhtiöt ovat sen sijaan tuottaneet keskimäärin noin 2–3 prosenttia vuodessa paremmin kuin suuret sekä vuosina 1989–2006 että 2006–2018.

Testaamalla yhtiöiden capital asset pricing -mallista poikkeavia epänormaaleja tuottoja markkina-arvon mukaan muodostettujen osakeindeksien avulla, havaitaan

Yhdysvalloissa, ettei kaikista pienimpiä yhtiöitä lukuun ottamatta merkittäviä epänormaaleja tuottoja esiintynyt. Kaikista pienimmillä yhtiöillä kuitenkin havaitaan negatiiviset riskikorjatut tuotot etenkin, kun vähäisen kaupankäynnin vaikutus huomioidaan. Suomessa sen sijaan havaitaan sekä pienten että keskisuurten yhtiöiden suuremmat riskikorjatut tuotot, vaikka vähäisen kaupankäynnin aiheuttama harha huomioidaan.

Huomioimalla suhdannevaihteluiden vaikutus, havaitaan molemmissa maissa pienten yhtiöiden riskikorjattujen tuottojen nousevan matalasuhdanteissa ja laskevan korkeasuhdanteissa. Suurille yhtiöille vaikutus on puolestaan päinvastainen. Selitykseksi ilmiölle ehdotetaan sijoittajien ylireagointia matalasuhdanteissa etenkin suurten yhtiöiden kohdalla sekä suurten yhtiöiden suurempaa riippuvuutta maailmankaupan ja -talouden kehityksestä. Lisäksi Suomessa ehdotetaan vähäisen kaupankäynnin ja informaatiotehokkuuden vaikuttavan ilmiöön.

Neljän riskifaktorin mallin testeissä markkina-arvon systemaattinen vaikutus näyttäisi katoavan myös Suomessa, vaikka tässäkin mallissa epänormaalit tuotot eroavat usein hieman nollostaa. Havaitaan, että molemmissa maissa korkoerot valtion pitkän ja lyhyen maturiteetin joukkolainojen välillä sekä yritysten ja valtion joukkolainojen välillä selittävät ainakin hieman markkina-arvon vaikutusta yhtiön tuottoihin. Nämä korko- ja luottoriskiä simuloivat muuttujat näyttäisivät kuitenkin selittävän markkina-arvon vaikutusta selvästi paremmin suomalaisten yhtiöiden tuottoihin. Korkoriskimuuttujan ja markkina-arvon välillä näyttäisi keskimäärin olevan negatiivinen riippuvuussuhde ja vastaavasti luottoriskimuuttujan ja markkina-arvon välillä positiivinen riippuvuussuhde. Tämän multifaktorimallin tulosten perusteella ehdotetaan, että pienemmät yhtiöt olisivat herkempiä odotuksille matalasuhdanteista, ja toisaalta pienet yhtiöt olisivat keskimäärin velkaantuneempia. Siten sijoittajat huomioisivat nämä riskitekijät ainakin osittain yhtiöille asettamissa tuottovaatimuksissaan. Lisäksi ehdotetaan, että suuremmat yhtiöt olisivat herkempiä sijoittajien ylireagoinnille matalasuhdanteissa tai suuret yhtiöt olisivat riippuvaisempia maailmankaupan ja -talouden kehityksestä.

Tutkimuksen tulosten perusteella ehdotetaan myös, että molemmissa maissa on jonkin asteista markkinoiden tehottomuutta, joka Yhdysvalloissa syntyisi ainakin sijoittajien ylireagoinnin seurauksena sekä Suomessa lisäksi pienempien yhtiöiden vähäisen kaupankäynnin ja informaation hitaan hintoihin välittymisen seurauksena. Näistä kahdesta osakemarkkinoista Yhdysvaltojen markkinat vaikuttaisivat ainakin hieman tehokkaammilta, ja testien perusteella Yhdysvaltojen markkinat voitaisiin myös tulkita ainakin heikosti tehokkaiksi. Myös Suomessa etenkin multifaktorimallin testien perusteella markkinat voitaisiin myös tulkita heikosti tehokkaiksi, mutta luotettavampi tulkinta vaatisi vielä lisää tutkimusta.

8 LÄHTEET

- Amihud, Y. (2002) Illiquidity and stock returns: Cross-section and time-series effects. *Journal of Financial Markets*, Vol. 5 (1), 31–56.
- Annaert, J. – Crombez, J. – Spinel, B. – Holle, F. (2002) Value and size effect: Now you see it, now you don't. Ghent in yliopiston työpaperi, no. 146, 1–31. <<https://ssrn.com/abstract=302653>>, haettu 5.3.2019.
- Asness, C. – Frazzini, A. – Israel, R. – Moskowitz, T. – Pedersen, L. (2018) Size matters, if you control your junk. *Journal of Financial Economics*, Vol. 129 (3), 479–509.
- Banz, R. (1981) The relationship between return and market value of common stocks. *Journal of Financial Economics*, Vol. 9 (1), 3–18.
- Barry, C. – Goldreyer, E. – Lockwood, L. – Rodriguez, M. (2002) Robustness of size and value effects in emerging equity markets, 1985–2000. *Emerging Markets Review*, Vol. 3 (1), 1–30.
- Bhardwaj, R. – Brooks, L. (1993) Dual betas from bull and bear markets: Reversal of the size effect. *Journal of Financial Research*, Vol. 16 (4), 269–283.
- Black, F. (1972) Capital market equilibrium with restricted borrowing. *Journal of Business*, Vol. 45 (3), 444–455.
- Black, F. (1993) Beta and return. *Journal of Portfolio Management*, Vol. 20 (1), 8–18.
- Black, F. – Jensen, M. – Scholes, M. (1972) The capital asset pricing model: Some empirical tests. Teoksessa: *Studies in the theory of capital markets*, toim. Jensen, M. – Meckling, W. – Scholes, M., 1–52. Praeger Publishers Inc., Westport, CT.
- Breeden, D. (1979) An intertemporal asset pricing model with stochastic consumption and investment opportunities. *Journal of Financial Economics*, Vol. 7 (3), 265–296.
- Cakici, N. – Tang, Y. – Yan, A. (2016) Do the size, value, and momentum factors drive stock returns in emerging markets? *Journal of International Money and Finance*, Vol. 69, 179–204.
- Carhart, M. (1997) On persistence in mutual fund performance. *Journal of Finance*, Vol. 52 (1), 57–82.
- Chan, K. – Chen, N. – Hsieh, D. (1985) An exploratory investigation of the firm size effect. *Journal of Financial Economics*, Vol. 14 (3), 451–471.
- Chan, K. – Chen, N. (1991) Structural and return characteristics of small and large firms. *Journal of Finance*, Vol. 46 (4), 1467–1484.

- Daniel, K. – Hirshleifer, D. – Subrahmanyam, A. (1998) Investor psychology and security market under- and overreactions. *Journal of Finance*, Vol. 53 (6), 1839–1885.
- Davidson, J. (2018) *An introduction to econometric theory*. John Wiley & Sons inc., Hoboken, NJ.
- DeBondt, W. – Thaler, R. (1985) Does the stock market overreact? *Journal of Finance*, Vol. 40 (3), 793–805.
- Delcey, T. (2018) Efficient market hypothesis, Eugene Fama and Paul Samuelson: A reevaluation. Työpaperi, HAL Id: hal-01618347, <<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01618347v2>>, haettu 30.1.2019.
- DeLong, J. – Magin, K. (2006) A short note on the size of the dot-com bubble. *NBER working paper series*, no 12011, <<https://www.nber.org/papers/w12011.pdf>>, haettu 16.3.2019.
- De Moor, L. – Sercu, P. (2013) The smallest firm effect: An international study. *Journal of International Money and Finance*, Vol. 36, 129–155.
- Dijk, M. (2011) Is size dead? A review of the size effect in equity returns. *Journal of Banking & Finance*, Vol. 35 (12), 3263–3274.
- Dimson, E. (1979) Risk measurement when shares are subject to infrequent trading. *Journal of Financial Economics*, Vol. 7 (2), 197–226.
- Dimson, E. – Marsh, P. (1984) An analysis of brokers' and analysts' unpublished forecasts of UK stock returns. *Journal of Finance*, Vol. 39 (5), 1257–1292.
- Dybvig, P. – Ross, S. (1985) Yes, the APT is testable. *Journal of Finance*, Vol. 40 (4), 1173–1188.
- Elton, E. – Gruber, M. – Brown, S. – Goetzmann, W. (2011) *Modern portfolio theory and investment analysis*. John Wiley & Sons inc., Hoboken, NJ.
- Fama, E. (1965) The behaviour of stock-market prices. *Journal of Business*, Vol. 38 (1), 34–102.
- Fama, E. (1970) Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *Journal of Finance*, Vol. 25 (2), 383–417.
- Fama, E. (1991) Efficient capital markets: II. *Journal of Finance*, Vol. 46 (5), 1575–1617.
- Fama, E. (1998) Market efficiency, long-term returns, and behavioral finance. *Journal of Financial Economics*, Vol. 49 (3), 283–306.
- Fama, E. – French, K. (1992) The cross-section of expected stock returns. *Journal of Finance*, Vol. 47 (2), 427–465.
- Fama, E. – French, K. (1993) Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics*, Vol. 33 (1), 3–56.

- Fama, E. – French, K. (2012) Size, value, and momentum in international stock returns. *Journal of Financial Economics*, Vol. 105 (3), 457–472.
- Fama, E. – French, K. (2016) Dissecting anomalies with a five-factor model. *Review of Financial Studies*, Vol. 29 (1), 69–103.
- Ferguson, M. – Shockley, R. (2003) Equilibrium “anomalies”. *Journal of Finance*, Vol. 58 (6), 2549–2580.
- Frankfurter, G. – McGoun, E. (2001) Anomalies in finance. What are they and what are they good for? *International Review of Financial Analysis*, Vol. 10 (4), 407–429.
- FRED (2019a) 3-month treasury bill: Secondary market rate (TB3MS), <<https://fred.stlouisfed.org/series/TB3MS>>, haettu 6.2.2019.
- FRED (2019b) NBER based recession indicators for the United States from the period following the peak through the trough. <<https://fred.stlouisfed.org/series/USREC>>, haettu 6.2.2019.
- FRED (2019c) OECD based recession indicators for Finland from the period following the Peak through the trough. <<https://fred.stlouisfed.org/series/FINREC>>, haettu 6.2.2019.
- French, C. (2003) The Treynor capital asset pricing model. *Journal of Investment Management*, Vol. 1 (2), 60–72.
- FTSE Russell (2018a) Russell top 200 index. <https://www.ftse.com/analytics/factsheets/Home/Search?_ga=2.211978772.1047794862.1552552555-1072460292.1547809361#>, haettu 14.3.2019.
- FTSE Russell (2018b) Russell U.S. equity indexes. Construction and methodology. <<https://www.ftse.com/products/downloads/Russell-US-indexes.pdf>>, haettu 5.2.2019.
- FTSE Russell (2018c) Russell US indexes. A complete US market view. <<https://www.ftserussell.com/index-series/index-spotlights/us-equity-indexes/russell-us-market-cap-indexes>>, haettu 14.3.2019.
- Galai, D. (1978) Empirical tests of boundary conditions for CBOE options. *Journal of Financial Economics*, Vol. 6 (2), 187–211.
- Giovannini, A. (2013) Risk-free assets in financial markets. *Sovereign risk: a world without risk-free assets?* Bank for international settlements, BIS papers no. 72, 73–78. <<https://www.bis.org/publ/bppdf/bispap72.pdf>>, haettu 2.2.2019.
- Gompers, A. – Metrick, P. (2001) Institutional investors and equity prices. *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 116 (1), 229–259.
- Grossman, S. – Stiglitz, J. (1980) On the impossibility of informationally efficient markets. *American Economic Review*, Vol. 70 (3), 393–408.

- Haavio, M. – Kortelainen, M. – Kontulainen, J. (2009) Talouskriisi, finanssikriisi ja ennustaminen. *Kansantaloudellinen aikakauskirja*, Vol. 105 (3), 324–330.
- Harris, L. (1986) A transaction data study of weekly and intradaily patterns in stock returns. *Journal of Financial Economics*, Vol. 16 (1), 99–117.
- Heston, S. – Rouwenhorst, K. – Wessels, R. (1999) The role of beta and size in the cross-section of European stock returns. *European Financial Management*, Vol. 5 (1), 9–27.
- Hood, M. (2012) The Tiger Woods scandal: A cautionary tale for event studies. *Managerial Finance*, Vol. 38 (5), 543–558.
- Horowitz, J. – Loughran, T. – Savin, N. (2000) Three analyses of the firm size premium. *Journal of Empirical Finance*, Vol. 7 (2), 143–153.
- Jensen, M. (1968) The performance of mutual funds in the period 1945–1964. *Journal of Finance*, Vol. 23 (2), 389–416.
- Jensen, M. (1972) Capital Markets: Theory and evidence. *The Bell Journal of Economics and Management Science*, Vol. 3 (2), 357–398.
- Kahneman, D. – Knetsch, J. – Thaler, R. (1991) The endowment effect, loss aversion, and status quo bias. *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 5 (1), 193–206.
- Kara, A. – Denning, K. (1998) A model and empirical test of the strong form efficiency of US capital markets: More evidence of insider trading profitability. *Applied Financial Economics*, Vol. 8 (3), 211–220.
- Kauppalähti (2019) Pörssi. Helsinki. Osakkeet. <<https://www.kauppalähti.fi/porssi/kurssit/XHEL>>, haettu 14.3.2019.
- Keim, D. (1983) Size-related anomalies and stock return seasonality: Further empirical evidence. *Journal of Financial Economics*, Vol. 12 (1), 13–32.
- Kim, M. – Burnie, D. (2002) The firm size effect and the economic cycle. *Journal of Financial Research*, Vol. 25 (1), 111–124.
- Kuusi, T. (2015) The Finnish great depression of the 1990s. Soviet trade or home made? Elinkeinoelämän tutkimuslaitoksen työpaperi no. 32. <<http://pub.etla.fi/ETLA-Working-Papers-32.pdf>>, haettu 16.3.2019.
- Lehmann, B. – Modest, D. (1988) The empirical foundations of the arbitrage pricing theory. *Journal of Financial Economics*, Vol. 21 (2), 213–254.
- Lindström, K. (2017) Satavuotta vuoristorataa Helsingin pörssissä. *Kansantaloudellinen aikakauskirja*, Vol. 113 (3), 312–319.
- Lintner, J. (1965) Security prices, risk, and maximal gains from diversification. *Journal of Finance*, Vol. 20 (4), 587–615.

- Lo, A. (2004) Adaptive market hypothesis: Market efficiency from an evolutionary perspective. *Journal of Portfolio Management*, Vol. 30 (Anniversary issue), 15–29.
- Lo, A. – MacKinlay, A. (1988) Stock market prices do not follow random walks: Evidence from a simple specification test. *The Review of Financial Studies*, Vol. 1 (1), 41–66.
- Markowitz, H. (1952) Portfolio selection. *Journal of Finance*, Vol. 7 (1), 77–91.
- Merton, R. (1973) An intertemporal capital asset pricing model. *Econometrica*, Vol. 41 (5), 867–887.
- Merton, R. (1987) A Simple model of capital market equilibrium with incomplete information. *Journal of Finance*, Vol. 42 (3), 483–510.
- Mossin, J. (1966) Equilibrium in a capital asset market. *Econometrica*, Vol. 34 (4), 768–783.
- Nasdaq OMX (2018) Rules for the construction and maintenance of the NASDAQ OMX all-share, benchmark and sector indexes. <https://indexes.nasdaqomx.com/docs/Methodology_NORDIC.pdf>, haettu 6.2.2019.
- Nasdaq OMX (2019a) Monthly report – total equity trading december 2018. <<https://newsclient.omxgroup.com/cdsPublic/viewDisclosure.action?disclosureId=871107&lang=en>>, haettu 6.2.2019.
- Nasdaq OMX (2019b) Overview. OMX Helsinki Cap GI (OMXHSCGI). <<https://indexes.nasdaqomx.com/Index/Overview/OMXHSCGI>>, haettu 6.2.2019.
- Nasdaq OMX (2019c) Overview. OMX Helsinki Large Cap GI (OMXHLCGI). <<https://indexes.nasdaqomx.com/Index/Overview/OMXHLCGI>>, haettu 6.2.2019.
- Nasdaq OMX (2019d) Overview. OMX Helsinki Mid Cap GI (OMXHMC GI). <<https://indexes.nasdaqomx.com/Index/Overview/OMXHMC GI>>, haettu 6.2.2019.
- Nasdaq OMX (2019e) Overview. OMX Helsinki Small Cap GI (OMXHSCGI). <<https://indexes.nasdaqomx.com/Index/Overview/OMXHSCGI>>, haettu 6.2.2019.
- Naseer, M. – Tariq, Y. (2015) The efficient market hypothesis: A critical review of the literature. *IUP Journal of Risk Management*, Vol. 12 (4), 48–63.
- NBER (2019) US business cycle expansions and contractions. <<https://www.nber.org/cycles.html>>, haettu 6.2.2019.
- OECD (2019a) Long-term interest rates (indicator). doi: 10.1787/662d712c-en, <<https://data.oecd.org/interest/long-term-interest-rates.htm>>, haettu 14.3.2019.

- OECD (2019b) OECD composite leading indicators: Turning points of reference series and component series. <<http://www.oecd.org/sdd/leading-indicators/CLI-components-and-turning-points.pdf>>, haettu 2.2.2019.
- OECD (2019c) Quarterly GDP (indicator). doi: 10.1787/b86d1fc8-en, <<https://data.oecd.org/gdp/quarterly-gdp.htm#indicator-chart>>, haettu 5.3.2019.
- OECD (2019d) Short-term interest rates (indicator). doi: 10.1787/2cc37d77-en, <<https://data.oecd.org/interest/short-term-interest-rates.htm>>, haettu 6.2.2019.
- Pohjola, M. (2017) Suomen talouskasvu ja sen lähteet 1860–2015. *Kansantaloudellinen aikakauskirja*, Vol. 113 (3), 266–292.
- Rabin, M. (1998) Psychology and economics. *Journal of Economic Literature*, Vol. 36 (1), 11–46.
- Reinganum, M. (1981) Misspecification of capital asset pricing: Empirical anomalies based on earnings' yields and market values. *Journal of Financial Economics*. Vol. 9 (1), 19–46.
- Roll, R. (1977) A critique of the asset pricing theory's tests, part I: On past and potential testability of the theory. *Journal of Financial Economics*, Vol. 4 (2), 129–176.
- Roll, R. (1981) A possible explanation of the small firm effect. *Journal of Finance*, Vol. 36 (4), 879–888.
- Ross, S. (1976) The arbitrage theory of capital asset pricing. *Journal of Economic Theory*, Vol. 13 (3), 341–360.
- Samuelson, P. (1965) Proof that properly anticipated prices fluctuate randomly. *Industrial Management Review*, Vol. 6 (2), 41–49.
- Scholes, M. – Williams, J. (1977) Estimating betas from nonsynchronous data. *Journal of Financial Economics*, Vol. 5 (3), 309–327.
- Shah, A. – Oppenheimer, D. (2008) Heuristics made easy: An effort-reduction framework. *Psychological Bulletin*, Vol. 134 (2), 207–222.
- Sharpe, W. (1964) Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *Journal of Finance*, Vol. 19 (3), 425–442.
- Solnik, B. (1974) An intertemporal asset pricing model with stochastic consumption and investment opportunities. *Journal of Economic Theory*, Vol. 8 (4), 500–524.
- Standard & Poor's (2019a) S&P 500 7–10 year investment grade corporate bond index. <<https://us.spindices.com/indices/fixed-income/sp-500-7-10-year-investment-grade-corporate-bond-index>>, haettu 14.3.2019.

- Standard & Poor's (2019b) S&P eurozone 7–10 year investment grade corporate bond index. <<https://us.spindices.com/indices/fixed-income/sp-eurozone-7-10-year-investment-grade-corporate-bond-index>>, haettu 14.3.2019.
- Standard & Poor's (2019c) S&P Global BMI, S&P/IFCI methodology. <<https://us.spindices.com/documents/methodologies/methodology-sp-global-bmi-sp-ifci-indices.pdf>>, haettu 5.2.2019.
- Stoll, H. – Whaley, R. (1983) Transaction costs and the size effect. *Journal of Financial Economics*, Vol. 12 (1), 57–79.
- Switzer, L. (2010) The behaviour of small cap vs. large cap stocks in recessions and recoveries: Empirical evidence for the United States and Canada. *North American Journal of Finance*, Vol. 21 (3), 332–346.
- Treynor, J. (1961) Market value, time and risk. Frenchin muokkaama 2015, <<https://ssrn.com/abstract=2600356>>, haettu 7.1.2019.
- Treynor, J. (1962) Toward a theory of market value of risky assets. Frenchin muokkaama 2002, <<http://ssrn.com/abstract=628187>>, haettu 7.1.2019.
- Tversky, A. – Kahnemann, D. (1974) Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. *Science*, Vol. 185 (4157), 1124–1131.
- Vaihekoski, M. (2009) On the calculation of the risk free rate for tests of asset pricing models, <<https://ssrn.com/abstract=958471>>, haettu 6.2.2019.
- Vassalou, M. – Xing, Y. (2004) Default risk in equity returns. *Journal of Finance*, Vol. 59 (2), 831–868.
- Wahlroos, B. – Berglund, T. (1986) Anomalies and equilibrium returns in a small stock market. *Journal of Business Research*, Vol. 14 (5), 423–440.
- Walsh, C. (1993) What caused the 1990–1991 recession? *Federal Reserve Bank of San Francisco Economic Review*, no. 2, 33–48.
- Watts, R. (1978) Systematic “abnormal” returns after quarterly earnings announcements. *Journal of Financial Economics*, Vol. 6 (2), 127–150.
- Wilshire (2010) Wilshire US style indexes. A methodology overview. <<https://wilshire.com/Portals/0/analytics/indexes/introduction/wilshire-us-style-indexes-introduction.pdf>>, haettu 5.2.2019.
- Wilshire (2018a) Wilshire 5000 total market index. index fact sheet. <<https://wilshire.com/Portals/0/analytics/indexes/fact-sheets/wilshire-5000-fact-sheet.pdf>>, haettu 5.2.2019.
- Wilshire (2018b) Wilshire broad market indexes. Wilshire 5000 total market index. Fundamental characteristics. <<https://wilshire.com/Portals/0/analytics/indexes/characteristics/wilshire-5000-characteristics.pdf>>, haettu 5.2.2019.

- Wilshire (2018c) Wilshire US style indexes. Wilshire US large-cap index. Fundamental characteristics. <<https://wilshire.com/Portals/0/analytics/indexes/characteristics/wilshire-us-large-cap-characteristics.pdf>>, haettu 5.2.2019.
- Wilshire (2018d) Wilshire US style indexes. Wilshire US micro-cap index. Fundamental characteristics. <<https://wilshire.com/Portals/0/analytics/indexes/characteristics/wilshire-us-micro-cap-characteristics.pdf>>, haettu 5.2.2019.
- Wilshire (2018e) Wilshire US style indexes. Wilshire US mid-cap index. Fundamental characteristics. <<https://wilshire.com/Portals/0/analytics/indexes/characteristics/wilshire-us-mid-cap-characteristics.pdf>>, haettu 5.2.2019.
- Wilshire (2018f) Wilshire US style indexes. Wilshire US small-cap index. Fundamental characteristics. <<https://wilshire.com/Portals/0/analytics/indexes/characteristics/wilshire-us-small-cap-characteristics.pdf>>, haettu 5.2.2019.
- Xia, T. – Wang, Z. – Li, K. (2014) Financial literacy overconfidence and stock market participation. *Social Indicators Research*, Vol. 119 (3), 1233–1245.
- Zax, J. (2011) *Introductory econometrics: Intuition, proof, and practice*. Stanford University Press, Stanford, CA.