



Open your mind. LUT.
Lappeenranta University of Technology

LUT School of Business and Management

Kauppakorkeakoulu

Talousjohtaminen

Alhaisen volatilitiitin anomalia Tukholman osakemarkkinoilla

Low-Volatility anomaly in Stockholm Stock Exchange

11.12.2016

Ida Salonen

Ohjaaja: Timo Leivo

TIIVISTELMÄ

Tekijä:	Ida Salonen
Tutkielman nimi:	Alhaisen volatiliteetin anomalia Tukholman osakemarkkinoilla
Akateeminen yksikkö:	LUT School of Business and Management
Koulutusohjelma:	Talousjohtaminen
Vuosi:	2016
Ohjaaja:	Timo Leivo
Hakusanat:	anomalia, volatiliteetti, CAPM, Sharpen luku, tuotto, riski

Tämän tutkielman tavoitteena on selvittää, esiintyykö Tukholman osakemarkkinoilla alhaisen volatiliteetin anomaliaa. Tutkielmassa tarkastellaan, onko alhaisemman volatiliteetin osakkeilla voinut saada parempia tuottoja kuin korkeamman volatiliteetin osakkeilla. Lisäksi tutkimuksessa pyritään havainnoimaan, miten finanssikriisi on vaikuttanut anomalian esiintymiseen.

Tutkimusaineistona käytetään Tukholman osakemarkkinoiden 30 vaihdetuinta yhtiötä. Tutkielman tarkastelu alkaa vuoden 2004 alusta päättyen vuoden 2015 loppuun. Tutkimuksessa yhtiöt jaetaan historiallisen volatiliteetin perusteella kolmeen eri portfolioon, joiden menestymistä arvioidaan suhteessa OMXS 30 –indeksiin ja koko aineistosta muodostettuun markkinaportfolioon absoluuttisten tuottojen ja menestystä kuvaavien tunnuslukujen, kuten Sharpen luvun avulla.

Tutkielmassa saadaan viitteitä anomalian esiintymisestä Tukholman osakemarkkinoilla. Sijoittamalla alhaisen volatiliteetin osakkeisiin sijoittaja on pystynyt voittamaan markkinat absoluuttisten tuottojen mukaan, muttei saavuttamaan riskikorjattuja ylituottoja kaikilla tutkimusmenetelmillä mitattuna. Kuitenkin finanssikriisin jälkeen alhaisen volatiliteetin osakkeet ovat suoriutuneet korkean volatiliteetin osakkeita paremmin, joten tutkimustulosten perusteella voidaan havaita anomaliaa esiintyvän ainakin hetkellisesti. Useiden kansainvälisten tutkimusten tavoin, myös tämän tutkielman tulokset osoittavat, ettei tuoton ja riskin suhde ole niin yksinkertainen kuin perinteiset rahoitusteoriat antavat ymmärtää.

ABSTRACT

Author:	Ida Salonen
Title:	Low-volatility anomaly in Stockholm Stock Exchange
Faculty:	LUT School of Business and Management
Degree program:	Financial Management
Year:	2016
Instructor:	Timo Leivo
Keywords:	anomaly, volatility, CAPM, Sharpe ratio, return, risk

The aim of the present study is to find evidence of low volatility anomaly in Stockholm stock exchange. This study examines whether the low volatility stocks have better returns than high volatility stocks. In addition, this study aims to observe how the financial crisis has affected the occurrence of the anomaly.

The data used in this study is based on the 30 most traded companies in the Stockholm stock market. The examination of the study starts from the beginning of the year 2004 ending at the end of the year 2015. In the present study, the companies are based on the historical volatility divided into three portfolios which performance is evaluated comparing to OMXS 30 –index and the self-constructed market portfolio using success descriptive indicators such as Sharpe ratio.

In this study is given evidence of low volatility anomaly in Stockholm stock exchange. Investing in low volatility shares investor could have beaten the market by absolute returns but not achieve risk-adjusted excess returns by all the research methods. Although after the financial crisis low volatility anomaly stocks have performed better than high volatility stocks so based on the research results can be observed the anomaly to occur at least temporarily. Like many international studies, the results of this study show that the relationship between return and risk is not as simple as the traditional financial theories suggest.

Sisällysluettelo

1. Johdanto.....	1
1.1 Tutkielman tavoitteet ja tutkimusongelmat.....	2
1.2 Tutkimusaineisto ja rajaukset.....	3
1.3 Tutkielman rakenne.....	3
2. Keskeiset teoriat ja käsitteet.....	5
2.1 Moderni rahoitusteoria ja sen taustatekijöitä.....	5
2.2 Markkinoiden tehokkuus	6
2.3 Anomaliat yleisesti	7
2.4 Aiemmat tutkimukset.....	9
2.5 Syitä alhaisen volatiliteetin anomalian esiintymiselle	10
2.5.1 Sijoittajien irrationaalinen käyttäytyminen	10
2.5.2 Arbitraasin esteet.....	12
3. Tutkimusaineisto ja –menetelmät.....	14
3.1 Tutkimusaineisto	14
3.2 Tutkimusmenetelmät.....	15
3.2.1 CAPM-malli.....	16
3.2.2 Volatiliteetti	18
3.2.3 Jensenin alfa.....	19
3.2.4 Sharpen luku.....	20
3.2.5 Treynorin luku	21
4. Tutkimustulokset	21
5. Yhteenveto ja johtopäätökset	28
5.1 Yhteenveto	29
5.2 Johtopäätökset.....	30
LÄHTEET	34
LIITTEET	

1. Johdanto

Pääsääntöisesti sijoittajien tavoitteena pidemmällä aikavälillä on oman pääoman ja varallisuuden kasvattaminen. Sijoittajat valitsevat itselleen sijoituskohteita, joiden tuotto ja riski ovat heille mieluisalla tasolla. Tunnettujen teorioiden mukaan korkeamman riskin sijoituskohteille on odotettavissa vastineeksi korkeampaa tuottoa, mutta viime vuosikymmeninä tutkimuksissa on saatu ristiriitaisia tuloksia. Tutkimuksissa on löydetty havaintoja siitä, että markkinat eivät aina toimisi aiemmin opittujen teorioiden mukaan vaan markkinat olisi mahdollista voittaa systemaattisesti riskikorjatulla tuotolla. Kyseisiä havaintoja kutsutaan anomalioiksi, joita voidaan pitää poikkeamina markkinoiden tehokkuudesta.

Tämän tutkielman tavoitteena on selvittää, esiintyykö Tukholman osakemarkkinoilla alhaisen volatiliiteetin anomaliaa. Tutkielmassa keskitytään Tukholman 30 vaihdetuimman osakkeen tarkasteluun ja tarkoituksena on tutkia, onko alhaisemman volatiliiteetin osakkeilla voinut saada parempia tuottoja kuin korkeamman volatiliiteetin osakkeilla. Lisäksi tutkielmassa analysoidaan, miten finanssikriisi on vaikuttanut anomalian ilmenemiseen ja kuinka aikasidonnaista anomalia on.

Aiemmin opittujen teorioiden, kuten modernin portfolioteorian sekä CAPM-mallin mukaan korkeamman riskin sijoituskohteelle voi vaatia korkeampaa tuottoa. Alhaisen volatiliiteetin anomalia kuitenkin kyseenalaistaa aiempien rahoitusmarkkinoiden teorioiden oletuksia, sillä yksinkertaiset teoreettiset mallit eivät pysty selittämään kaikkia talouden ongelmia. Useissa tehdyissä tutkimuksissa on havaittu puutteita perinteisissä teorioissa, minkä vuoksi anomalioihin liittyvät tutkimukset ovat saaneet paljon huomiota. Syitä anomalian esiintymiselle on pyritty löytämään muun muassa arbitraasin esteistä ja sijoittajien käyttäytymisestä. Myös käyttäytymistieteellinen rahoitusteoria tarjoaa selityksiä anomalian esiintymiselle.

Anomalioihin viittaavia tutkimustuloksia on saatu jo useita vuosikymmeniä sitten. Ensimmäiset aiheeseen liittyvät merkittävät havainnot anomalian olemassaolosta tekivät Black, Scholes ja Jensen (1972), jotka totesivat, ettei CAPM-malli toimi niin kuin sen pitäisi. Myös Haugen ja Heins (1972) havaitsivat ensimmäisten tutkijoiden joukossa puutteita tuoton ja riskin välisessä suhteessa. Viime vuosien aikana aiheeseen liittyvät tutkimukset ovat lisääntyneet ja vastaavia tuloksia ovat saaneet

muun muassa Ang, Hodrick, Xing ja Zhang (2006) sekä Blitz ja van Vliet (2007). Kyseisissä tutkimuksissa anomaliaa havaittiin esiintyvän pitkäaikaisesti ja myös kansainvälisesti laajemmilla alueilla eikä vain pienemmillä markkina-alueilla.

Suurin osa anomaliaihin liittyvistä tutkimuksista on tehty laajemmille osakemarkkinoille, kuten Yhdysvaltoihin (Baker, Bradley & Wurgler, 2011). On mielenkiintoista tarkastella, miten anomaliaa esiintyy Tukholman osakemarkkinoilla, kun tarkastelun kohteena on kapeampi markkina-alue verrattuna useisiin muihin tutkimuksiin. Tutkielman tarkastelu-aika alkaa vuoden 2004 alusta ja päättyy vuoden 2015 loppuun. Ajanjakso käsittää sekä vuonna 2007 alkaneen finanssikriisin että euroalueen velkakriisin, joilla molemmilla on ollut vaikutuksia Tukholman pörssin kehitykseen.

1.1 Tutkielman tavoitteet ja tutkimusongelmat

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, esiintyykö Tukholman 30 vaihdetuimmalla osakkeella alhaisen volatiliiteetin anomaliaa ja minkälaista ylituottoa alhaisen volatiliiteetin anomaliaa hyödyntämällä on voinut saada. Lisäksi tutkimuksessa havainnoidaan, miten korkean volatiliiteetin osakkeet eroavat matalan volatiliiteetin osakkeista ja onko finanssikriisillä ollut vaikutuksia anomalian ilmenemiseen Tukholman pörssin 30 vaihdetuimmalla osakkeella. Tarkoituksena on myös tarkastella kolmen muodostettavan portfolion aikasidonnaisuutta ja miten anomalian ilmeneminen muuttuu vuosien aikana. Tutkimuksessa pyritään vastaamaan tutkielman päätutkimuskysymykseen:

”Esiintyykö Tukholman 30 vaihdetuimmalla osakkeella alhaisen volatiliiteetin anomaliaa?”

Päätutkimuskysymyksen lisäksi tutkielmassa on tarkoituksena vastata kolmeen alatutkimuskysymykseen, jotka ovat:

”Onko korkean volatiliteetin osakkeiden riskikorjattu tuotto alhaisempaa kuin alhaisen volatiliteetin osakkeiden ennen finanssikriisiä?”

”Onko korkean volatiliteetin osakkeiden riskikorjattu tuotto alhaisempaa kuin alhaisen volatiliteetin osakkeiden finanssikriisin aikana?”

”Onko korkean volatiliteetin osakkeiden riskikorjattu tuotto alhaisempaa kuin alhaisen volatiliteetin osakkeiden finanssikriisin jälkeen?”

1.2 Tutkimusaineisto ja rajaukset

Tutkimuksen aineistona käytetään Tukholman pörssin 30 vaihdetuinta osaketta, jotka ovat muodostaneet OMXS 30 –indeksin vuoden 2015 lopulla. Tutkimus tehdään kvantitatiivisesti keräämällä yritysten osaketiedot Datastream-tietokannasta.

Tutkielma rajautuu maantieteellisesti Tukholman osakemarkkinoille. Tutkielman tarkastelu-aika määräytyy vuosiin 2004-2015, joita tullaan tarkastelemaan sekä yhtenä periodina että kolmessa eri osassa. Ajanjakso jaetaan finanssikriisin perusteella finanssikriisiä edeltävään aikaan, varsinaiseen finanssikriisiin sekä finanssikriisin jälkeiseen aikaan. Tarkastelu-aika määrittyy kyseisiin vuosiin, jotta voidaan havaita, miten anomalian esiintyminen vaihtelee kyseisten tarkasteluperiodien aikana ja miten eri ajanjaksot eroavat toisistaan. Samalla voidaan tutkia finanssikriisin vaikutuksia anomalian ilmenemiseen.

1.3 Tutkielman rakenne

Tutkielma rakentuu kokonaisuudessaan viidestä luvusta. Varsinainen tutkielma alkaa toisessa luvussa teoriaosuudella, jossa esitellään tutkielman kannalta olennaisia teorioita ja keskeisiä käsitteitä, kuten yleisimpiä anomalioita sekä aiheeseen liittyviä aiempia tutkimuksia.

Kolmas ja neljäs luku ovat tutkielmassa tärkeässä osassa, sillä niissä perehdytään tarkemmin varsinaiseen tutkimukseen. Kolmannessa luvussa tarkastellaan

tutkimuksessa käytettävää aineistoa ja esitellään eri tutkimusmenetelmiä. Neljäs luku käsittelee tutkimuksen empiirisiä tuloksia ja on keskeinen osa tutkielmaa. Tässä luvussa käydään lisäksi läpi, miten portfoliot ovat suoriutuneet suhteessa OMXS 30 – markkinaindeksiin sekä koko aineistosta muodostettuun markkinaportfolioon.

Lopuksi tutkielman viidennessä luvussa esitetään yhteenveto, jossa käydään läpi tutkielman keskeinen sisältö ja pääkohdat. Viimeisen luvun johtopäätöksissä käsitellään saadut vastaukset esitettyihin tutkimuskysymyksiin ja esitellään uusia mahdollisia jatkotutkimusaiheita.

2. Keskeiset teoriat ja käsitteet

Tässä luvussa esitellään tutkielman kannalta olennaisia teorioita ja käsitteitä sekä käydään läpi tunnetuimpia anomalioita. Lisäksi luvussa käsitellään aiheeseen liittyviä aiempia tutkimuksia ja perehdytään alhaisen volatilitiitin anomalian esiintymisen syihin.

2.1 Moderni rahoitusteoria ja sen taustatekijöitä

Moderni rahoitusteoria on keskeisimpiä rahoituksen teorioita, jolle Markowitz (1952) loi pohjan esitellessään tutkimuksensa modernista portfolioteoriasta 1950-luvulla. Teorian yhtenä merkityksellisimmistä opeista voidaan pitää sijoituskohteiden hajauttamista ja riskien minimoimista. Teorian mukaan olennaista olisi valita portfolioon kohteita, jotka korreloisivat mahdollisimman vähän keskenään. Sijoittajien tulisi muodostaa portfolioita eri sijoituskohteista eikä esimerkiksi sijoittaa pelkästään useisiin tietyn toimialan osakkeisiin.

Weston (1981) listaa artikkelissaan merkittävimpiä edistysaskeleita rahoituksen historiassa sekä tärkeitä teemoja ja niiden välisiä yhteyksiä. Hän mainitsee Markowitzin portfolioteorian ja kertoo, kuinka kyseinen teoria oli yksi tärkeimmistä edistysaskeleista monen muun keskeisen rahoitusalan kehitysvaiheen ja teorian ohella. Markowitzin portfolioteoria yhdistyy vahvasti jälkeensä kehitettyyn CAPM-malliin, jonka kehittäjinä voidaan pitää Sharpea, Lintneriä ja Mossinia (Sharpe, 1964; Lintner, 1965; Mossin, 1966). Westonin mukaan 1950-luvulla ilmestyi modernin portfolioteorian ja CAPM-mallin lisäksi monia muita merkittäviä teoksia, jotka muodostavat modernin rahoitusteorian ytimen. Weston mainitsee artikkelissaan myös Tobinin (1958) julkaisun, jota hän pitää olennaisena teoksena muiden rahoitusteorioiden joukossa. Muita merkittäviä kehitettyjä teorioita ovat muun muassa Faman (1970) tehokkaiden markkinoiden hypoteesi sekä Faman ja Frenchin (1993) kolmen faktorin malli.

Useiden tutkimusten perusteella on löydetty havaintoja siitä, että moderni rahoitusteoria ei pysty selittämään markkinoiden toimintaa täysin kokonaan. Kahneman ja Tversky (1979) ovat tutkimuksessaan 1970-luvulla analysoineet

sijoittajien käyttäytymistä ja havainneet, että sijoittajien psykologisilla tekijöillä on vaikutusta markkinoihin ja niiden toimintaan. Kyseisten selitysten uskotaan täydentävän modernia rahoitusteoriaa ja yleisesti voidaan puhua rahoituksen uudesta tutkimussuunnasta, käyttäytymistieteellisestä rahoituksesta.

2.2 Markkinoiden tehokkuus

Markkinoiden tehokkuuden katsotaan syntyneen 1970-luvulla, kun Fama (1970) esitteli artikkelissaan tehokkaiden markkinoiden hypoteesin. Pääajatuksena hypoteesissa on, että osakkeiden hinnat kuvastavat kaikkea sitä informaatiota, joka on saatavilla. Malli asettaa markkinoille ehtoja, jotta ne voisivat toimia tehokkaasti. Ehtojen mukaan kaupankäynnissä ei ole transaktiokustannuksia, kun kauppaa käydään arvopapereilla ja kaikki käytettävissä oleva informaatio on saatavilla ilmaiseksi kaikille markkinaosapuolille. Lisäksi ehtona on, että markkinaosapuolet ovat samaa mieltä informaation vaikutuksista markkinoiden arvopaperien hintoihin. Todellisuudessa ehdot eivät toteudu täysin kokonaan, mutta Fama (1970) vakuuttaa, että ehdot täyttyvät riittävän hyvin, jotta markkinat toimivat tehokkaasti.

Fama (1970) jakaa markkinoiden tehokkuuden asteet kolmeen eri tasoon sen mukaan, miten osakkeiden hinnat muuttuvat uuden informaation myötä. Vahvimalla tasolla hinnat heijastavat kaikkea sekä julkista tietoa, joka on saatavilla, että myös mahdollista sisäpiiritietoa. Kuitenkaan yksittäisillä sijoittajilla tai sijoitusryhmillä ei ole mahdollisuutta hyötyä sisäpiiritiedon käytöstä kyseisellä tasolla. Keskihahvan tason mukaan hinnat heijastavat historiallisia tuottoja ja julkisesti saatavilla olevaa tietoa, esimerkiksi vuosittaisia tulosilmoituksia. Heikoimman markkinatehokkuuden tasolla osakkeiden hinnat kuvaavat vain historiallisten tuottojen informaatiota. Menneiden tuottojen tarkastelu ei kuitenkaan ole kannattavaa, sillä niiden perusteella sijoittaja ei voi ennustaa tulevia tuottoja ja markkinoiden kehitystä.

Malkiel (2003) kertoo artikkelissaan, kuinka käsite "random walk" liittyy tehokkaiden markkinoiden hypoteesiin. Malkielin mukaan osakkeiden hinnat heijastavat tehokkailla markkinoilla vain saman päivän informaatiota eivätkä hinnat ole riippuvaisia eilisten tai tulevien päivien informaatioista, jos tiedonkulku on selkeää. Tällöin uusi tieto on

ennustamatonta eikä osakkeiden hinnoissa voida havaita olevan lainkaan säännönmukaisuuksia. Markkinoilla on usein kuitenkin havaittavissa epävarmuutta, minkä vuoksi arvopaperin arvoa on haastavaa määritellä tarkasti. Arvopaperin itseisarvot eivät välttämättä ole yhdenmukaisia markkina-arvoihin nähden. Tehokkailla markkinoilla todelliset arvot ovat kuitenkin hyvin lähellä arvopaperin itseisarvoja epävarmuudesta huolimatta. (Fama, 1995)

Tehokkaiden markkinoiden hypoteesia tukee useita merkittäviä empiirisiä tutkimustuloksia, mutta monet silti kyseenalaistavat teorian pätevyyttä (Basu, 1977). Malli on saanut kritiikkiä useilta eri tutkijoilta ja sijoittajilta, sillä todellisuudessa markkinat eivät toimi täysin tehokkaasti ja markkinoiden hinnoittelu ei ole aina täydellistä (Malkiel, 2003). Shiller (2003) esittää, että tulisi pysyä eroa olettamuksesta, jonka mukaan rahoitusmarkkinat toimivat hyvin ja että hintojen muuttuminen vastaa aina todellista saatavilla olevaa informaatiota. Tutkijat ovat havainneet poikkeavuuksia markkinatehokkuudesta sekä erilaisia sijoitusstrategioita, joiden avulla sijoittajat ovat pystyneet saavuttamaan ylituottoja markkinoilla. Ilmiöitä kutsutaan anomalioiksi eikä niiden olemassa oloa ole pystytty täysin selittämään.

2.3 Anomaliat yleisesti

Schwertin (2002) mukaan anomalioita voidaan pitää empiirisinä tuloksina, jotka näyttävät olevan ristiriidassa tunnettujen hinnoittelumallien kanssa. Keimin (2008) mielestä anomalioita voidaan pitää rahoitusmarkkinoiden poikkeavuuksina, joita ei voi ennustaa tai selittää mallilla tai teoriolla. Malkiel (2003) esittää, että anomaliat ovat säännönmukaisuuksia, joita on mahdollista ennustaa. Anomalian käsitteelle on olemassa useita samankaltaisia selityksiä, mutta yleisesti anomalioista puhuttaessa tarkoitetaan säännöllisyyksiä, joita hyödyntämällä sijoittaja pystyy saavuttamaan ylituottoja markkinoilla.

Anomalioita voidaan pitää merkinä joko voiton mahdollisuuksista eli markkinoiden tehottomuudesta tai puutteista hinnoittelumallissa (Schwert, 2002). Anomalioita on tutkittu runsaasti ja niitä on havaittu olevan useilla eri osakemarkkinoilla. Tutkijat ovat

myös havainneet muutamia erilaisia anomalia-ilmiöitä, joista tunnetuimpia ovat arvo-, koko- ja momentum -anomaliat, joita käsitellään seuraavaksi.

Arvo-anomalian mukaan korkeammin arvostetut yritykset eivät suoriudu yhtä hyvin kuin maltillisemmin arvostetut yritykset (Schwert, 2002). Arvo-anomaliaihin liittyviä tutkimuksia on Keimin (2008) mukaan tehty useiden tutkijoiden toimesta monissa eri muodoissa ja useilla arvopaperimarkkinoilla. Basu (1977) on luultavasti ensimmäinen tutkija, joka on havainnut arvo-anomalian tutkimuksessaan. Basu havaitsi positiivisen yhteyden P/E-kertoimen ja keskimääräisen tuoton välillä, jota ei voitu selittää CAPM-mallin avulla.

Yksi oleellisimmista anomaliaihin liittyvistä ilmiöistä, jonka tutkijat ovat havainneet tutkimuksissaan, liittyy koko-anomaliaan. Kokoanomalian mukaan pienten yritysten osakkeet tuottavat riskikorjattuna paremmin kuin suurten yritysten osakkeet pidemmällä aikavälillä (Malkiel, 2003). Ensimmäiset havainnot yrityksen koon ja tuoton negatiivisesta suhteesta teki Banz (1981). Myöhemmin useat tutkijat ovat pyrkineet analysoimaan koko-anomaliaa ja vahvistaneet samoja havaintoja, kuten Fama ja French (1992). Van Dijk (2011) kuitenkin epäilee, että koko-anomalia voi johtua pienten yritysten informaation puutteesta. Samaan tulokseen on tullut Banz (1981), joka mainitsee, että vähäinen informaatio on yhteydessä yrityksen pienen kokoon.

Momentum-anomalialla tarkoitetaan Jegadeeshin ja Titmanin (1993) havaitsemaa ilmiötä, jossa viimeisen vuoden aikana korkeasti tuottaneet osakkeet tuottavat myös seuraavan 3-6 kuukauden aikana korkeita tuottoja. Jegadeesh ja Titman jakoivat tutkimuksessaan osakkeet hyvin ja heikosti menestyneisiin osakkeisiin aiemman menestyksen perusteella ja huomasivat saavuttaneen ylituottoja. Momentum-anomaliaa voidaan pitää erikoisena sijoitusstrategiana, sillä kyseisessä strategiassa menneisyyden tuottojen avulla ennustetaan tulevaisuuden tuottoja. Kyseinen anomalia on siten ristiriidassa jopa heikoimman markkinatehokkuuden tason kanssa.

2.4 Aiemmat tutkimukset

Alhaisen volatilitiitin anomaliaa on tutkittu runsaasti ja teoriaa tukevia tutkimustuloksia on saatu useista eri tutkimuksista. Ilmiötä on todettu olevan suuremmilla markkinoilla, kuten Yhdysvalloissa, jossa matalan volatilitiitin osakkeet ovat suoriutuneet paremmin kuin korkean volatilitiitin osakkeet (Baker et al. 2011). Dutt ja Humphery-Jenner (2012) ovat tutkineet alhaisen volatilitiitin anomaliaa ja heidän tutkimuksen perusteella anomaliaa esiintyy myös Yhdysvaltojen ulkopuolella ja kehittyvillä markkinoilla. Vastaavasti Blitz ja van Vliet (2007) ovat saaneet samankaltaisia tutkimustuloksia sekä maailmanlaajuisesti että alueellisesti.

Anomaliaita on tutkittu yhä enemmän vasta viime vuosina, vaikka Black et al. (1972) saivat anomaliaa puoltavia havaintoja jo kauan sitten. Ensimmäisissä anomaliaoihin liittyvissä tutkimuksissa Black et al. (1972) huomasivat, että arvopaperimarkkinasuora ei ole yhtä jyrkkä, mitä CAPM-malli olettaa. Uudempia tutkimuksia anomaliasta ovat tehneet muun muassa Ang et al. (2006), jotka ovat tutkineet alhaisen volatilitiitin anomaliaa Yhdysvaltojen osakemarkkinoilla. He ovat tutkimuksissaan havainneet, että tuottojen ja volatilitiitin suhde on negatiivinen tai ainakin hyvin epäselvä. Myöhemmin Ang et al. (2009) tutkivat uudelleen volatilitiitin ja tuottojen suhdetta, mutta laajemmalla aineistolla. He analysoivat, että yhteys korkean volatilitiitin ja alhaisten tuottojen välillä ei riipu aiemman tutkimuksen pienestä aineistosta tai tietystä maanosasta, vaan ilmiö on todettavissa maailmanlaajuisesti. Samaan tulokseen pääsivät Baker ja Haugen (2012), jotka vahvistavat, että matalariskisemmät osakkeet ovat korkeampia tuotto-odotuksiltaan kaikilla testatuilla sekä kehittyvillä että kehittyneillä osakemarkkinoilla maailmanlaajuisesti. Vastaavia tuloksia saivat jo aiemmin Haugen ja Heins (1972). Heidän tutkimustulokset osoittavat, että matalan varianssin osakeportfoliot ovat saavuttaneet parempia keskimääräisiä tuottoja kuin korkean varianssin osakeportfoliot pidemmällä aikavälillä. Haugenin ja Heinsin (1972) tutkimustuloksia on vahvistettu monissa muissa eri tutkimuksissa, mikä kertoo anomalioiden esiintymisestä.

Alhaisen volatilitiitin anomaliaan liittyvissä tutkimuksissa on saatu monenlaisia tuloksia. Walkshäusl (2013) tuo oman näkemyksensä anomaliatutkimuksiin. Hänen mielestään volatilitiitti on yhteydessä yrityksen laatuun. Walkshäusl on tutkinut

näkemystään suurilla kansainvälisillä osakekannoilla ja hänen mukaansa alhaisen volatilitiitin anomaliaa ilmenee laadukkailla yrityksillä, jotka ovat kannattavia ja joilla on vakaat rahavirrat, eikä puolestaan heikommin pärjäävillä yrityksillä.

2.5 Syitä alhaisen volatilitiitin anomalian esiintymiselle

Alhaisen volatilitiitin anomaliaa on pyritty selittämään useilla eri teorioilla, kuten arbitraasin esteillä sekä tuoton ja riskin monimutkaisella suhteella. Myös käyttäytymistieteellinen rahoitusteoria tarjoaa selityksiä anomalian esiintymiselle ja sen mukaan ilmiötä voidaan selittää sijoittajien epärationaalisella käyttäytymisellä.

2.5.1 Sijoittajien irrationaalinen käyttäytyminen

Irrationaaliseen käyttäytymiseen liittyvät yksityisten sijoittajien näkemykset, joiden mukaan sijoittajat käsittävät sijoittamisen kaksitasoisena. Shefrin ja Statman (2000) ovat havainneet, että alemman pyrkimyksen tason mukaan pyritään turvaamaan perusturvallisuus ja korkeamman pyrkimyksen tasossa pyritään rikastumaan nopeasti. Oletuksena on, että ensimmäisessä tasossa sijoittajat toimivat rationaalisesti välttämällä riskiä, mutta toisessa tasossa sijoittajista voi tulla jopa riskiä tavoittelevia. Tämä johtaa siihen, että sijoittajat maksavat liikaa riskisistä osakkeista, jotka muistuttavat hyvin paljon lottokuponkeja. (Blitz & van Vliet, 2007) Baker et al. (2011) käyttävät ilmiöstä nimitystä lottokuponki-efekti, johon myös Blitz ja van Vliet (2007) viittaavat Shefrinin ja Statmanin (2000) teoriolla. Vastaavaa aihetta tutkinut Kumar (2009) perehtyi tutkimuksissaan osakkeisiin, joilla on lottokuponkiefektin kaltaisia piirteitä. Hän pystyi tutkimustulostensa perusteella osoittamaan, että yksityissijoittajat suosivat kyseisiä osakkeita ja sijoittavat niihin suhteellisesti enemmän varsinkin talouden heikkoina aikoina.

Edustuksellisuuden harha yhdistyy myös sijoittajien irrationaaliseen käyttäytymiseen. Sijoittajat saattavat suosia hyvin menestyvien yrityksen osakkeita, koska heillä on positiivinen mielikuva yrityksen aiemmasta hyvästä menestyksestä ja näkemys yrityksen hyvästä menestyksestä jatkossa. Tämä saattaa vaikuttaa sijoittajan

osakepäättöksiin, jolloin sijoittaja suosii korkean volatiliteetin osakkeita. (Baker et al. 2011; Falkenstein, 2009)

Sijoittajilla saattaa olla vaikeuksia päättää mitä osakkeita heidän tulisi ostaa lukuisten vaihtoehtojen joukosta, minkä vuoksi sijoittajakäyttäytymiseen voi vaikuttaa sijoittajan suurempi mielenkiinto yrityksiin, jotka saavat runsaasti huomiota (Blitz, Falkenstein & van Vliet, 2014). Barber ja Odean (2008) esittävät yksittäisten sijoittajien ostavan osakkeita, jotka ovat saaneet sijoittajan huomion esimerkiksi uutisten välityksellä tai osakkeita, joilla on poikkeuksellisen suuret kaupankäyntimäärät. Barber ja Odean mainitsevat, että sijoittajat ostavat hyvin epätodennäköisesti osakkeita, jotka eivät ole millään tavalla julkisesti esillä. Kyseinen ilmiö vahvistaa entisestään anomalian olemassaoloa, sillä suurta huomiota herättävät osakkeet kuuluvat pääasiallisesti korkean volatiliteetin osakkeisiin, kun taas alhaisen volatiliteetin osakkeet kärsivät sijoittajien laiminlyönnistä. (Blitz et al. 2014)

Sijoittajien liiallinen itseluottamus saattaa johtaa korkeariskisten osakkeiden suosimiseen. Sijoittajat, jotka kokevat omaavansa erinomaiset sijoitustaidot keskittyvät enemmän korkeariskisiin osakkeisiin, jolloin osakkeista saattaa tulla ylihinnoiteltuja, mikä vahvistaa alhaisen volatiliteetin osakkeiden anomaliaa yhä entisestään. (Cornell, 2009) Barberin ja Odeanin (2001) mukaan itsevarmat sijoittajat saattavat käydä kauppaa jopa silloin, kun odotettavat tuotot ovat negatiivisia. Barber ja Odean havaitsivat lisäksi osakkeiden hajauttamisen puutteen, joka saattaa liittyä sijoittajien suureen itsevarmuuteen tai tiedon puutteeseen. Myös Blitz ja van Vliet (2007) analysoivat, että useat sijoittajat eivät huomioi hajauttamisen mahdollisuuksia, vaan pitävät sijoitussalkussaan vain yhdestä viiteen osaketta.

Hsu et al. (2013) ovat tutkimuksissaan havainneet, että sijoittajilla on taipumusta yliarvostaa analyytikoiden tekemiin ennusteisiin. Etenkin myyntipuolen analyytikoiden on todettu suurentelevan korkean volatiliteetin osakkeiden tuottojen ennusteita. Tämä edistää systemaattista yliarvostusta ja johtaa korkean volatiliteetin osakkeiden suureen kysyntään ja myöhemmin kyseisten osakkeiden alhaisiin tuottoihin. Analyytikot ennustavat lisäksi optimistisemmin korkean volatiliteetin osakkeista kuin alhaisen volatiliteetin osakkeista, mikä edelleen edistää korkean volatiliteetin osakkeiden kysyntää.

2.5.2 Arbitraasin esteet

Arbitraasin muodostamia esteitä voivat olla muun muassa sijoittajan kohtaamat rajoitteet. Alhaisen volatiliteetin anomaliaa voidaan hyödyntää parhaalla mahdollisella tavalla, kun käytetään velkavipua. Blitz ja van Vliet (2007) esittävät, että kuitenkin monet sijoittajat eivät joko saa tai eivät halua käyttää velkavipua sijoittamisessa. Tavallinen sijoittaja voi pitää parempana sijoittaa omalla pääomalla eikä velalla, sillä kokonaisriski voi kasvaa liian suureksi. Velkavivun käytön rajoittaminen voi kuitenkin saada sijoittajan suosimaan riskisempiä osakkeita ja välttämään matalariskisiä osakkeita, mikä kertoo aiemmin mainitusta sijoittajan liiallisesta itsevarmuudesta. Black et al. (1972) ovat nostaneet havainnon esiin jo muutama vuosikymmen aiemmin. Heidän mukaansa sijoittajat pyrkivät saamaan parempia tuottoja velkavivun avulla, mutta toteavat sen olevan liian kallista tai saavuttamattomissa. Tämä edistää korkean volatiliteetin osakkeiden suosimista, jolloin matalan volatiliteetin osakkeista tulee alihinnoiteltuja.

Portfolioiden suorituskykyä voidaan tarkastella muutamalla eri tavalla. Ensimmäinen on aktiiviriski, jolla voidaan tutkia portfolion kykyä seurata valittua vertailuindeksiä. Salkunhoitajien mahdolliset bonukset voivat saada heidät ottamaan ylimääräistä riskiä, minkä vuoksi esimerkiksi institutionaalisten sijoittajien suoriutumista arvioidaan usein aktiiviriskillä. (Israelsen & Cogswell, 2007) Alhainen aktiiviriski kertoo portfolion hyvästä suoriutumisesta, kun taas korkea aktiiviriski kertoo portfolion tuoton vaihdelleen suhteessa vertailuindeksiin. Aktiiviriski lasketaan tavallisesti käyttämällä kuukausiaineistoa ja sen laskentakaava muodostuu seuraavasti:

$$TE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (r_p - r_i)^2}{N-1}},$$

jossa TE = aktiiviriski (tracking error), r_p = portfolion tuotto, r_i = vertailuindeksin tuotto ja N = havaintojen lukumäärä. Toinen tapa mitata sijoittajien suoriutumista on informaatio-suhde, jonka kaava muodostuu seuraavalla tavalla:

$$IR = \frac{R_i - R_p}{TE},$$

jossa R_i = portfolion tuotto ja R_p = vertailuportfolion tuotto. Portfolio suoriutuu sitä paremmin suhteessa vertailuindeksiin, mitä suurempi sen informaatio suhde on. Baker et al. (2011) mukaan institutionaalisilla sijoittajilla on usein suora tai epäsuora velvoite maksimoida informaatio suhde, mikä voi johtaa matalan alfan ja korkean betan osakkeiden suosimiseen. Sijoittajilla ei ole myöskään suurta kannustinta sijoittaa alhaisen volatiliteetin osakkeisiin, sillä niillä on havaittu olevan suurempi aktiiviriski verrattuna usein käytettyihin vertailuindekseihin (van Vliet, 2011).

Baker ja Haugen (2012) esittävät, että institutionaaliset sijoittajat suosivat enemmän korkean volatiliteetin osakkeita, jotta he voisivat hyötyä kannustimista. Usein rahastonhoitajat saavat pohjapalkan lisäksi bonuksia, kun he saavuttavat ennalta sovitun tavoitteen. Yleensä bonuksen arvo nousee, jos rahastonhoitaja saa asiakkaan valitsemaan korkeariskisemmän portfolion, mikä ei kuitenkaan ole asiakkaan etujen mukaista. Baker et al. (2011) huomauttavat, että kannustimet luovat ylikysyntää korkean volatiliteetin osakkeille, mikä nostaa kyseisten osakkeiden hintaa ja laskee niiden odotettuja tuottoja. Kyseiset kannustimet ovat Bakerin ja Haugenin (2012) mukaan olennaisimpia syitä alhaisen volatiliteetin anomialle.

Hsu et al. (2013) korostavat tutkimuksessaan, että analyytikoilla on taipumusta antaa positiivisempia kasvuennusteita tiettyjen yhtiöiden osakkeiden kohdalla, mikä saattaa johtaa korkeariskisten osakkeiden suosimiseen. On myös tyypillistä, että sijoittajat ovat valmiita maksamaan ylihintaa korkean volatiliteetin osakkeista, jotka suoriutuvat hyvin nousumarkkinoilla, mutta he eivät kuitenkaan ole valmiita maksamaan ylihintaa alhaisen volatiliteetin osakkeista, vaikka osakkeet voittavat markkinat laskumarkkinoilla. Tämä on seurausta sijoittajien suuremmasta halusta voittaa markkinat nousumarkkinoilla kuin menestyä laskumarkkinoilla, mikä edistää alhaisen volatiliteetin anomaliaa ja anomalian esiintymisen pitkäkestoisuutta. (Blitz & van Vliet, 2007)

Malkiel (2003) esittää, että transaktiokustannukset saattavat nousta korkeammaksi kuin arbitraasista saatu tuotto, jolloin anomalian hyödyntäminen kannattaa jättää käyttämättä. Myös arbitraasin kohteiden etsiminen vaatii paljon aikaa sekä hyvien lähteiden käyttöä, mikä nostaa kustannuksia ja saattaa johtaa arbitraasin hyödyntämättä jättämiseen. On otettava huomioon vaihtoehto, että anomalia heikkenee, vähenee tai jopa häviää kokonaan sen jälkeen, kun anomalian

olemassaolo on dokumentoitu ja julkaistu. Schwert (2002) esittää ilmiön johtuvan sijoittajien saamasta informaatiosta ja heidän reagoinnistaan informaatioon.

3. Tutkimusaineisto ja –menetelmät

Tässä luvussa käsitellään ja kuvaillaan ensin tutkimuksessa käytettävää tutkimusaineistoa. Tämän jälkeen käydään läpi tutkimuksessa käytettävät tutkimusmenetelmät.

3.1 Tutkimusaineisto

Tutkimuksen aineistona käytetään Tukholman pörssin 30 vaihdetuinta yhtiötä, jotka ovat muodostaneet OMXS 30 –indeksin vuoden 2015 lopulla. Tutkielma sijoittuu ajallisesti vuoden 2004 alusta vuoden 2015 loppuun ja tarkastelussa huomioidaan yhtiöt, joista on saatavilla osaketiedot koko tarkastelujakson ajalta. Usean osakesarjan tapauksessa tarkastelussa huomioidaan yhtiön vaihdetumpi osakesarja. Tutkimuksessa käytettävien yhtiöiden tuottojen aikasarjat on kerätty Thomson Reutersin Datastream – tietokannasta ja tutkimusaineisto on haettu vuoden 2003 alusta vuoden 2015 loppuun saakka. Tutkimusaineisto on valmiiksi tuottoindeksin muodossa ja se huomioi osakkeen kokonaistuoton tutkimusperiodilta. Tutkimuksessa käytetään päivittäistä aineistoa ja riskittömänä korkona yhden kuukauden Euribor-korkoa.

Tutkimuksessa muodostettuja portfolioita verrataan sekä markkinaindeksiin että koko aineistosta muodostettuun markkinaportfolioon. Markkinaportfolio muodostuu niistä yhtiöistä, joiden osakkeet ovat muodostaneet OMXS 30 –indeksin vuoden 2015 lopulla. Markkinaindeksinä käytetään Tukholman osakemarkkinoiden OMX Stockholm 30 –indeksiä, joka koostuu Tukholman 30 vaihdetuimmasta osakkeesta. OMXS 30 –markkinaindeksi on hyvin tunnettu ja sijoittajien yleisesti käyttämä. Portfolioita vertaamalla kyseiseen markkinaindeksiin saadaan aiheellista ja kiinnostavaa tietoa, kun analysoidaan tutkimustuloksia.

Tutkimuksessa tarkastelu-aika jaetaan kolmeen eri periodiin, jotta on mahdollista tarkastella anomalian aikasidonaisuutta ja finanssikriisin mahdollisia vaikutuksia osakekurssien muutoksiin. Tutkimuksen aikaperiodien jaottelu on koottu taulukkoon 1.

Taulukko 1. Tutkimuksen tarkasteluperiodit.

<i>Tarkasteluperiodi</i>	<i>Aikaperiodi</i>
<i>Koko tarkasteluperiodi</i>	<i>1.1.2004 - 31.12.2015</i>
<i>Ennen finanssikriisiä</i>	<i>1.1.2004 - 31.12.2006</i>
<i>Finanssikriisin aikana</i>	<i>1.1.2007-31.12.2009</i>
<i>Finanssikriisin jälkeen</i>	<i>1.1.2010-31.12.2015</i>

Taulukosta 1 nähdään tutkimuksen osiin jaetut tarkasteluperiodit tutkimuksen koko ajanjaksolta. Kokonaisuudessaan tarkasteluväli on 12 vuotta, joka on jaettu kolmeen osaan finanssikriisin perusteella. Tässä tutkimuksessa finanssikriisiä edeltävä aika alkaa vuodesta 2004 ja kestää vuoden 2006 loppuun asti. Finanssikriisi on ajoitettu alkamaan vuoden 2007 alusta ja päättymään vuoteen 2009, jonka jälkeen alkaa finanssikriisin jälkeinen aika, joka määritellään vuoden 2010 alusta vuoden 2015 loppuun.

3.2 Tutkimusmenetelmät

Tutkimuksessa luodaan Tukholman 30 vaihdetuimmasta osakkeesta kolme eri portfolioa laskemalla tuottoaikasarjojen perusteella osakkeiden volatilitetit. Portfoliot muodostetaan volatilitettien suuruuden perusteella siten, että alhaisimman volatilitetin osakkeet muodostavat yhden portfolion, keskimäinen kolmannes toisen ja kolmanteen ryhmään kuuluvat korkeimman volatilitetin osakkeet. Muodostetut portfoliot tasapainotetaan aina yhden vuoden välein. Kolmen portfolion lisäksi tutkimuksessa muodostetaan koko aineistosta yksi markkinaportfolio, jonka tuloksia verrataan OMXS 30 –indeksiä käyttämällä saatuihin tuloksiin.

Osakkeiden volatilitetit lasketaan edellisen vuoden havaintojen perusteella, minkä vuoksi tutkimusaineisto on kerätty jo vuoden 2003 alusta lähtien. Yhtiöiden osakekurssien volatilitetit laskettiin logaritmista tuotoista, joiden käyttö voidaan perustella niiden ollessa normaalimmin jakautuneita verrattuna prosentuaalisiin tuottoihin. Myös markkinaportfolion ja indeksin volatilitettien laskentaan on käytetty logaritmisia tuottoja, joiden laskentakaava muodostuu seuraavasti: (Vaihekoski, 2004, 193-194)

$$r_t = \ln \left(\frac{P_t + D_t}{P_{t-1}} \right),$$

jossa

P_t = osakkeen hinta hetkellä t

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

D_t = osakkeen osinko hetkellä t

Tutkimuksessa käytetään päivittäistä dataa, minkä takia aineistoa kuvaavien tunnuslukujen ja mittareiden arvot on muutettu vuosittaisiksi. Tunnusluvuista volatilitetti on annualisoitu seuraavalla laskukaavalla:

$$\sigma_{pa} = \sqrt{n}\sigma_t,$$

jossa σ = volatilitetti ja n = periodien määrä vuodessa. Tässä tutkimuksessa periodien määränä vuodessa on käytetty lukua 252, joka kuvaa vuoden pörssipäivien lukumäärää.

3.2.1 CAPM-malli

Capital Asset Pricing –malli (CAPM) on moderniin rahoitusteoriaan liittyvä malli, jota käytetään arvopapereiden hinnoitteluun. Malli kehitettiin 1960-luvulla Markowitzin portfolioteoriasta ja siitä on muodostunut yksi vakiintuneimmista ja keskeisimmistä

hinnoittelumalleista modernissa rahoituksessa. CAPM-malli on matemaattisesti yksinkertainen ja sitä voidaan pitää suurena kiintopisteenä hinnoittelumalleille. (Pavlikov, Uryasev & Zabarankin, 2014) Faman ja Frenchin (2004) mukaan CAPM-malli tarjoaa vahvoja ennustuksia riskin mittaamisesta sekä odotetun tuoton ja riskin suhteesta. Fama ja French mainitsevat, että hinnoittelumalli on laajasti käytetty esimerkiksi yritysten pääomakustannusten laskennassa ja salkkujen hallinnoinnin tehokkuuden arvioinnissa. CAPM- mallissa osakkeen odotettu tuotto tai yrityksen oman pääoman kustannus lasketaan perusmuodossaan kaavalla:

$$E(R_i) = R_f + \beta_i[E(R_M) - R_f],$$

jossa $E(R_i)$ = yksittäisen sijoituskohteen tuotto-odotus, R_f = riskitön korkokanta, β_i = yksittäisen sijoituskohteen beta ja $E(R_M)$ = markkinaportfolion tuotto-odotus (Fama & French, 1997).

CAPM-malli voidaan jakaa kahteen osaan, joista ensimmäinen on riskitön tuotto ja toinen riskipremio, joka rakentuu betan ja siten systemaattisen riskin perusteella. Falkenstein (2009) määrittelee betan seuraavasti:

$$\beta_i = \frac{\sigma_{im}}{\sigma_m^2},$$

jossa σ_{im} on portfolion i ja markkinaportfolion m tuottojen välinen kovarianssi ja σ_m^2 markkinaportfolion tuoton varianssi. Beta kuvaa kovarianssin suhdetta yli varianssin ja sen avulla voidaan mitata riskiä (Falkenstein, 2009).

CAPM-malli sisältää useita taustaoletuksia, jotka on syytä huomioida ennen mallin käyttämistä. Peroldin (2004) mukaan sijoittajat pyrkivät välttämään riskiä ja valitsevat portfolionsa vain odotetun tuoton ja tuottojen keskihajonnan perusteella, jotka on mitattu saman periodin aikana. Malli olettaa, että arvopaperimarkkinat ovat täydelliset ja hyvin tehokkaat. Lisäksi mallissa oletetaan informaation leviävän kaikkialla nopeasti. Markkinoilla ei myöskään ole kaupankäyntikustannuksia eikä veroja. Perold (2004)

listaa lisäksi oletuksiin, että informaatio on kaikkien saatavilla ja sijoittajat voivat ottaa sekä antaa lainaa riskittömällä korolla haluamallaan määrällä. Sijoittajilla on samat sijoitusmahdollisuudet ja he tekevät kaikki saman arvion yksittäisten arvopapereiden odotetuista tuotoista, tuottojen keskihajonnoista ja korrelaatioista arvopapereiden tuottojen välillä.

CAPM-malli on yleisesti käytetty arvopapereiden hinnoittelumalli, mutta sitä on kritisoitu havaittujen puutteiden takia. Fama ja French (2004) huomauttavat mallin useista yksinkertaisista oletuksista ja vaikeuksista toteuttaa luotettavia testejä. He eivät vakuutu täysin mallin teoriasta eivätkä empiirisestä täytäntöönpanosta. Fama ja French (1992) ovat lisäksi esittäneet, että betalla ja osakkeiden tuotolla ei ole yhteyttä keskenään ja beta ei yksinään selitä osakkeen tulevaa tuottoa.

Luultavasti tunnetuinta kritiikkiä CAPM-mallista on antanut Roll (1977), jonka mukaan malli on testattavissa vain, jos tarkka markkinaportfolio on tunnettu ja käytetty testeissä. Roll mainitsee lisäksi, että kaikkien yksittäisten hyödykkeiden tulee kuulua otokseen. Malliin kohdistuvaa kritiikkiä ovat antaneet jo aiemmin muun muassa Black et al. (1972) sekä Haugen ja Heins (1972). Myöhemmin samoja tuloksia huomasivat tutkimuksissaan Ang et al. (2006, 2009). Havaintojen ja eri tutkimustulosten perusteella voidaan todeta, että CAPM-mallia puoltavat todisteet ovat heikentyneet viime vuosikymmeninä.

3.2.2 Volatiliteetti

Volatiliteetti tarkoittaa rahoitusinstrumentin tuoton keskihajontaa ja sen avulla voidaan arvioida sijoituskohteiden riskisyyttä. Volatiliteetti on tunnusluku, joka kuvaa arvopaperin hintavaihtelun epävarmuutta. Korkea volatiliteetti kertoo sijoituskohteen tulevan tuoton suuresta epävarmuudesta eli suuresta hintavaihtelusta. Volatiliteetti lasketaan keskihajonnasta ja se ilmoitetaan yleensä prosentteina vuosittain.

Volatiliteetti voidaan laskea kahdella eri tavalla, joita ovat historiallinen ja implisiittinen volatiliteetti. Historiallinen volatiliteetti lasketaan menneiden arvojen muutosten perusteella. Volatiliteetin käytössä tulee kuitenkin ottaa huomioon, että sitä ei tule käyttää tulevien volatiliteettien ennustamiseen. Tässä tutkielmassa sovelletaan historiallisen volatiliteetin tapaa ja sen laskentakaava muodostuu seuraavasti:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (R_i - \bar{R}_i)^2}{N-1}},$$

jossa N on havaintojen lukumäärä, \bar{R} on keskimääräinen tuotto ja R_i on toteutunut tuotto ajanjaksona i . Historiallinen volatilitteetti lasketaan toteutuneiden tuottojen ja niiden keskiarvojen keskihajontana. Olennaista on laskennassa määritelty aikajakso, sillä se vaikuttaa volatilitteetin laskettuun arvoon. Historiallisen volatilitteetin laskentatapa voidaan nähdä ongelmallisena, sillä aiempien arvojen käyttö voi tehdä tulosten arvioinnista ja analysoinnista haasteellista.

Implisiittinen volatilitteetti kuvaa arvopaperin tulevaisuuden volatilitteettia ja sitä voidaan pitää historiallisen volatilitteetin vastakohtana. Implisiittinen volatilitteetti kuvaa tulevaisuuden epävarmuusoletuksia ja mitä suuremmat epävarmuusoletukset ovat, sitä suuremmaksi implisiittinen volatilitteetti kasvaa. Implisiittistä volatilitteettia käytetään tyypillisesti optiohinnoittelussa.

3.2.3 Jensenin alfa

Jensenin alfalla tarkoitetaan Michael Jensenin (1968) esittelemää mittaria, joka pohjautuu CAPM-malliin. Jensenin alfa on portfolion menestysmittari, joka mittaa portfolion suorituskykyä ja se kertoo, miten portfolio on suoriutunut suhteessa hinnoittelumalliin. Portfolio on tuottanut odotuksia paremmin, kun portfolion Jensenin alfa saa positiivisia arvoja. Lisäksi positiiviset Jensenin luvut kertovat portfolion suoriutuneen paremmin kuin CAPM-mallin ennuste. Luvun negatiivinen arvo ilmaisee sen sijaan huonompaa suoriutumista. Jensenin alfa saadaan laskettua seuraavalla laskentakaavalla:

$$\alpha_i = R_i - [R_f + \beta_i * (R_m - R_f)],$$

jossa

α_i = Alfa portfoliolle i

R_i = Portfolion i tuotto

R_f = Riskitön tuotto

R_m = Markkinoiden tuotto

β_i = Beta portfoliolle i

3.2.4 Sharpen luku

Sharpen luku on portfolion suoriutumista kuvaava menestysmittari. William Sharpen (1966) kehittämä tunnusluku kuvaa tuottoa, jonka sijoittaja voi olettaa saavansa hyväksytyllä riskitasolla. Tunnusluvun arvo kertoo portfolion tuoton suhteessa sen riskiin ja mitä suurempi mittarin arvo on, sitä parempi on portfolion suorituskyky. Sharpen luku on yksi suosituimmista menestyksen mittareista, josta tuli modernin rahoituksen kulmakivi, kun sijoittajat käyttivät sitä apuna valitessaan sijoitusrahastoja. Tunnusluvussa riskittömän korkotuoton ylijäänyt osa jaetaan tuottojen keskihajonnalla eli volatilitteetilla.

Tunnusluku muodostuu seuraavasti:

$$S_i = \frac{R_i - R_f}{\sigma_i},$$

jossa

S_i = Sharpen luku portfoliolle i

R_i = Portfolion i tuotto

R_f = Riskitön tuotto

σ_i = Portfolion i volatilitteetti

3.2.5 Treynorin luku

Portfolioiden vertailuun käytetään Sharpen luvun lisäksi Treynorin (1966) esittelemää menestysmittaria, jota kutsutaan Treynorin luvuksi. Suhdeluku saadaan jakamalla riskittömän tuoton ylittävä osa instrumentin systemaattisella riskillä eli betalla. Treynorin luvussa portfolion ylituottoa verrataan markkinarisktiin, kun taas Sharpen luvussa portfolion ylituotto suhteutetaan kokonaisriskiin. Instrumentti on menestynyt sitä paremmin, mitä suurempi Treynorin luku on.

Tunnusluku voidaan laskea kaavalla:

$$T_i = \frac{R_i - R_f}{\beta_i},$$

jossa

T_i = Treynorin luku portfoliolle i

R_i = Portfolion i tuotto

R_f = Riskitön tuotto

β_i = Beta portfoliolle i

4. Tutkimustulokset

Tämän kappaleen tarkoituksena on esitellä tutkimustuloksia ja käsitellä eri portfolioiden suoriutumista. Aluksi tarkastellaan portfolioiden tuloksia verrattuna OMXS 30 –indeksiin, jonka jälkeen portfolioiden tuloksia verrataan koko aineistosta muodostettua markkinaportfoliota käyttämällä saatuihin tuloksiin. Tutkimustulokset ovat keskimääräisiä arvoja kyseisiltä ajanjaksoilta. Tulokset on lisäksi muutettu vuosittaisiksi, jotta tulosten tarkastelu olisi selkeämpää ja havainnollisempaa.

Tutkielman portfolioista alhaisimman volatiliteetin osakkeet muodostavat portfolion numero yksi (VOL (1)), keskimmäisen kolmanneksen osakkeet portfolion numero kaksi

(VOL (2)) ja korkeimman volatilitiitin osakkeet portfolion numero kolme (VOL (3)). Tutkimustuloksia käsitellään neljältä eri ajanjaksolta, joiden tarkasteluperiodit on koottu taulukkoon 1. Ensimmäinen osa käsittää koko tarkasteluperiodin ja toinen kuvaa aikaa ennen finanssikriisiä. Kolmas osa käsittää vuonna 2007 alkaneen finanssikriisin ja neljännessä kuvataan aikaa finanssikriisin jälkeen vuoden 2010 alusta vuoden 2015 loppuun asti.

Taulukko 2. Portfolioiden suoriutuminen suhteessa OMXS 30 –indeksiin.

Portfolio	σ	Tuotto	Ylituotto	Sharpe	β	α	Treynorin luku
Koko tarkasteluaika							
VOL 1	22,90 %	11,71 %	10,62 %	0,67	0,56	0,52 %	0,32
VOL 2	29,39 %	11,38 %	10,29 %	0,61	0,48	0,66 %	0,48
VOL 3	39,39 %	8,58 %	7,49 %	0,47	0,38	0,70 %	0,72
OMXS30	22,00 %	10,20 %	9,10 %	0,56			
Ennen finanssikriisiä							
VOL 1	19,68 %	22,65 %	20,97 %	1,41	0,47	0,79 %	0,58
VOL 2	24,98 %	22,78 %	21,10 %	1,30	0,35	1,07 %	0,88
VOL 3	35,08 %	32,73 %	31,05 %	1,44	0,27	1,86 %	1,81
OMXS30	16,72 %	22,50 %	20,81 %	1,49			
Finanssikriisin aikana							
VOL 1	29,19 %	1,26 %	-0,90 %	0,02	0,58	0,33 %	0,12
VOL 2	37,02 %	-2,70 %	-4,86 %	0,06	0,53	0,35 %	0,23
VOL 3	48,27 %	-4,87 %	-7,03 %	0,21	0,40	0,58 %	0,71
OMXS30	27,84 %	-2,72 %	-4,88 %	0,00			
Finanssikriisin jälkeen							
VOL 1	21,36 %	11,47 %	11,20 %	0,71	0,59	0,47 %	0,29
VOL 2	27,79 %	12,72 %	12,46 %	0,61	0,52	0,60 %	0,38
VOL 3	37,10 %	3,23 %	2,97 %	0,21	0,42	0,17 %	0,18
OMXS30	20,79 %	10,50 %	10,23 %	0,70			

Taulukkoon 2 on koottu portfolioiden saavuttamat tunnusluvut eri ajanjaksoilta suhteessa OMXS 30 –indeksiin. OMXS 30 –indeksin volatilitiitin huomataan olevan alhaisin suhteessa jokaiseen portfolioon kaikilla ajanjaksoilla. OMXS 30 – indeksin

jälkeen alhaisin volatilitteetti on alhaisimman portfolion VOL (1) osakkeilla ja sen jälkeen portfolion VOL (2) osakkeilla. Korkein volatilitteetti jokaisella tarkasteluperiodilla on VOL (3) portfoliolla. Volatilitteetin arvoja tarkastelemalla havaitaan, että portfolioiden järjestys volatilitteetin suhteen pysyy samana jokaisella ajanjaksoilla. Volatilitteetit ovat korkeimmillaan finanssikriisin aikana, jolloin kaikki portfoliot saavat suurimmat arvonsa. Vertaamalla volatilitteettien kehitystä ennen ja jälkeen finanssikriisin havaitaan, että yhdenkään portfolion volatilitteetti ei ole laskenut finanssikriisiä edeltäneelle tasolle, vaan volatilitteettien arvot ovat jääneet hieman korkeammiksi kuin ennen finanssikriisiä.

Tuottoja tarkastelemalla havaitaan, ettei OMXS 30 –indeksi ole saavuttanut yhdelläkään ajanjaksolla suurimpia tuottoja. Koko tarkasteluaikana parhaiten tuottanut portfolio on VOL (1) 11,71 % OMXS 30 –indeksin tuottaessa 10,20 %. Tämä on myös VOL (2) vähemmän, jonka tuotto koko tarkasteluaikana on keskimäärin 11,38 %. Portfolio VOL (3) suoriutuu koko tarkasteluperiodilla kaikista heikoiten, sillä portfolion vuosittainen tuotto on 8,58 %. Ennen finanssikriisiä portfoliot saavat korkeampia tuottoja kuin OMXS 30 –indeksi, jonka tuotto on ajanjaksolla 22,50 %. Kyseisellä ajanjaksolla VOL (3) portfolio on suoriutunut paremmin suhteessa VOL (1) ja VOL (2), sillä VOL (3) portfolion tuotto on ollut noin 10 % korkeampaa kuin muiden portfolioiden. Mielenkiintoista on tuottojen käyttäytyminen finanssikriisin aikaan, sillä VOL (1) on ainoa portfolio, joka saavuttaa positiivisia tuottoja ja saa tuotoksi 1,26 %. Finanssikriisin jälkeen portfoliot VOL (1) ja VOL (2) suoriutuvat paremmin suhteessa VOL (3), jonka tuotto jää 3,23 % ja tuottaa siten 8,24 % VOL (1) ja 9,49 % VOL (2) heikommin. Kyseisellä ajanjaksolla OMXS 30 –indeksi suoriutuu lähes yhtä hyvin kuin VOL (1) ja VOL (2) portfoliot tuotollaan 10,50 %. VOL (3) tuotot ovat OMXS 30 –indeksiä parempia vain finanssikriisin aikana, jolloin molempien portfolion tuotot ovat negatiivisia.

Portfolioiden matalat betan arvot kertovat portfolioiden osakkeiden reagoinnista markkinoiden muutoksiin keskimääräistä vähemmän. Portfolioista VOL (3) saa alhaisimpia betan arvoja ja vastaavasti portfolio VOL (1) saa korkeimpia betan arvoja kaikilla tarkasteluperiodeilla. Vertailemalla betan arvojen ja tuottojen suhdetta havaitaan, että ennen finanssikriisiä portfolio VOL (3) on tuottanut portfolioita VOL (1) paremmin, joka on saanut korkeammat betan arvot. Tuoton ja riskin suhde muuttuu finanssikriisin aikana, kun portfolio VOL (1), jolla on suurimmat betan arvot saavuttaa

muita portfolioita parempia tuottoja. Sama havainto tehdään finanssikriisin jälkeen, kun portfolio VOL (3), jolla on matalimmat betan arvot tuottaa kaikista portfolioista heikoiten. Koko tarkasteluaikaa havainnoimalla huomataan portfolioiden, joilla on korkeat betan arvot, tuottaneen paremmin kuin portfolioit, joilla on alhaiset betan arvot.

Riskin ja tuoton välistä suhdetta arvioidaan Sharpen luvun avulla. Taulukkoa tarkastelemalla havaitaan kaikkien portfolioiden saavuttaneen korkeimmat Sharpen lukunsa ennen finanssikriisiä, jolloin yksikään portfolioista ei ole kuitenkaan pystynyt voittamaan OMXS 30 –indeksiä, joka saa Sharpen luvun 1,49. Koko tarkasteluaikana parhaiten suoriutunut portfolio on VOL (1), jonka Sharpen luku ajanjaksolla on 0,67. Alhaisimman Sharpen luvun koko tarkasteluajalta saa VOL (3) luvulla 0,47 häviten OMXS 30 –indeksille Sharpen luvulla 0,56. Finanssikriisin aikana portfolioiden Sharpen luvut heikkenevät ja VOL (1) Sharpen luku jää arvoon 0,02. Samalla ajanjaksolla havaitaan jokaisen portfolion voittavan OMXS 30 –indeksin, jonka Sharpen luku jää tasan nolnaan. Korkeimman Sharpen luvun finanssikriisin aikana saa portfolio VOL (3), joka saavuttaa luvun 0,21. Finanssikriisin jälkeen portfolion VOL (3) Sharpen luku ei kuitenkaan nouse, vaan se jää finanssikriisin aikaiselle tasolle. Korkean volatiliiteetin portfolio VOL (3) ei suoriudu yleisesti kovinkaan hyvin kaikkia ajanjaksoja tarkastelemalla, sillä se voittaa OMXS 30 –indeksin Sharpen luvulla vain finanssikriisin aikana. OMXS 30 –indeksi saa finanssikriisin jälkeen Sharpen luvuksi 0,70 ja häviää ajanjaksolla ainoastaan portfoliolle VOL (1), joka saavuttaa indeksiä vain sadasosan korkeamman arvon 0,71.

Jensenin alfoja vertailemalla huomataan kaikkien portfolioiden saaneen positiivisia arvoja jokaisella ajanjaksolla. Koko tarkasteluaikana havaitaan portfolion VOL (3) menestyneen parhaiten ja saavuttaneen korkeimman Jensenin alfan 0,70 % kun taas alhaisimman Jensenin luvun saa VOL (1), jonka alfa on 0,52 %. Ennen finanssikriisiä portfolioit saavat korkeimmat lukunsa verrattuna muihin ajanjaksoihin ja parhaiten portfolioista menestyy VOL (3) 1,86 %. Finanssikriisin aikana Jensenin alfat heikkenevät, mutta portfolio VOL (3) saavuttaa yhä paremman Jensenin alfan kuin VOL (1) 0,33 % ja VOL (2) 0,35 %. Portfolioiden alfat muuttuvat finanssikriisin jälkeen, jolloin VOL (2) portfolio saa suurimman luvun 0,60 % ja suoriutuu muita portfolioita paremmin. Jensenin lukujen kehitystä vertailemalla havaitaan VOL (1) ja VOL (2) portfolioiden menestyneen finanssikriisin jälkeen paremmin kuin sen aikana. Samaa

kehitystä ei tapahdu portfoliolle VOL (3), jonka alfa heikkenee finanssikriisin päättymisen jälkeen ja saa Jensenin alfaksi 0,17 %.

Portfolioiden suoriutumista tarkastellaan myös Treynorin luvun avulla, joka mittaa tuoton ja riskin suhdetta. Portfolioista VOL (3) menestyy Treynorin luvun perusteella muita portfolioita paremmin, kun huomioidaan koko tarkasteluaika. VOL (3) saavuttaa luvun 0,72, kun VOL (1) saa Treynorin luvuksi 0,32 ja VOL (2) 0,48. Kuten monen muun tunnusluvun kohdalla, portfolioit saavat korkeimman arvonsa ennen finanssikriisiä. Kyseisellä ajanjaksolla portfolio VOL (1) saa Treynorin luvuksi 0,58, joka on 0,30 heikompi luku kuin portfolio VOL (2). Ennen finanssikriisiä korkeimman Treynorin luvun saa edelleen portfolioista VOL (3) luvulla 1,81. Finanssikriisin aikana portfolioiden Treynorin luvut heikkenevät, mutta portfolio VOL (3) suoriutuu yhä parhaiten. Treynorin lukuja vertaillessa finanssikriisin jälkeen huomataan, että parhaiten on menestynyt portfolio VOL (2), joka saa luvuksi 0,38. Heikoiten suoriutuu VOL (3), jonka Treynorin luku saa arvon 0,18 ja jää VOL (1) luvusta 0,11. Kaiken kaikkiaan havaitaan Treynorin lukujen käyttäytyvän hyvin samansuuntaisesti kuin Jensenin alfojen kaikilla tutkimuksen ajanjaksoilla.

Taulukko 3. Portfolioiden suoriutuminen suhteessa muodostettuun markkinaportfolioon.

Portfolio	σ	Tuotto	Ylituotto	Sharpe	β	α	Treynorin luku
Koko tarkastelu-aika							
VOL 1	22,90 %	11,71 %	10,62 %	0,67	0,57	0,58 %	0,32
VOL 2	29,39 %	11,38 %	10,29 %	0,61	0,49	0,71 %	0,46
VOL 3	39,39 %	8,58 %	7,49 %	0,47	0,40	0,74 %	0,67
Markkinaportfolio	32,37 %	10,95 %	9,86 %	0,51			
Ennen finanssikriisiä							
VOL 1	19,68 %	22,65 %	20,97 %	1,41	0,48	0,70 %	0,59
VOL 2	24,98 %	22,78 %	21,10 %	1,30	0,37	0,97 %	0,82
VOL 3	35,08 %	32,73 %	31,05 %	1,44	0,30	1,77 %	1,66
Markkinaportfolio	27,21 %	26,28 %	24,59 %	1,21			
Finanssikriisin aikana							
VOL 1	29,19 %	1,26 %	-0,90 %	0,02	0,61	0,49 %	0,11
VOL 2	37,02 %	-2,70 %	-4,86 %	0,06	0,56	0,52 %	0,26
VOL 3	48,27 %	-4,87 %	-7,03 %	0,21	0,43	0,72 %	0,63
Markkinaportfolio	39,87 %	-2,13 %	-4,29 %	0,16			
Finanssikriisin jälkeen							
VOL 1	21,36 %	11,47 %	11,20 %	0,71	0,60	0,56 %	0,29
VOL 2	27,79 %	12,72 %	12,46 %	0,61	0,52	0,68 %	0,38
VOL 3	37,10 %	3,23 %	2,97 %	0,21	0,44	0,23 %	0,19
Markkinaportfolio	29,97 %	9,83 %	9,56 %	0,24			

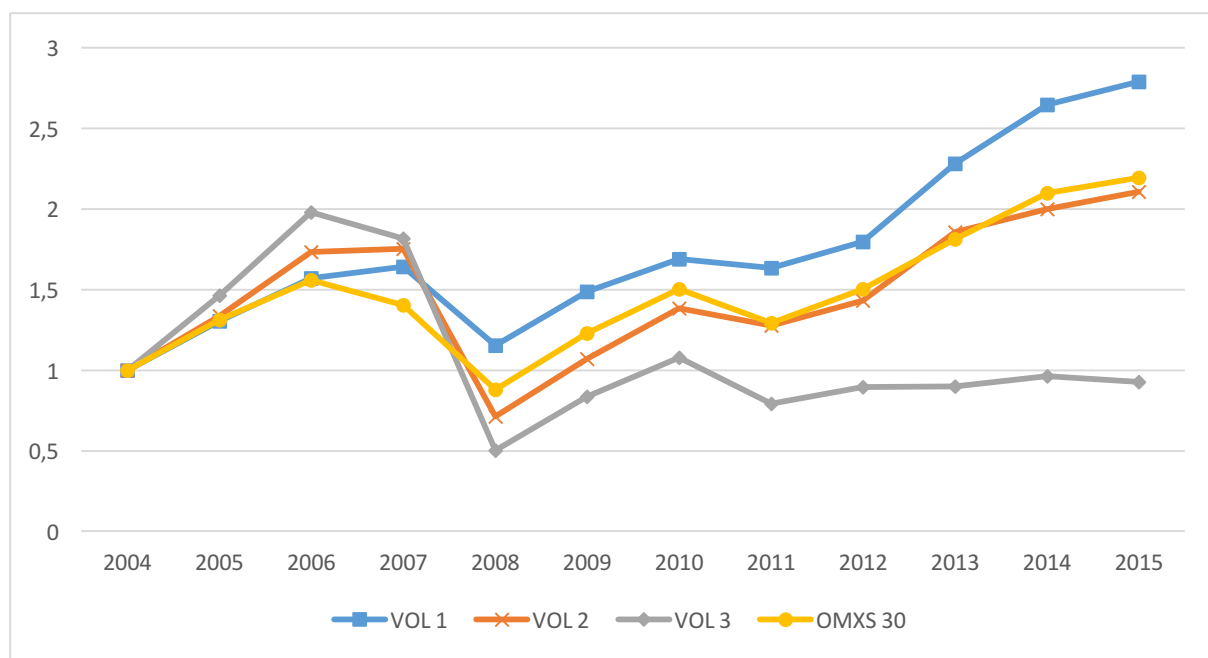
Markkinaportfolion volatiliiteetin havaitaan olevan OMXS 30 –indeksiä korkeampi tutkimuksen kaikilla ajanjaksoilla. Koko tarkastelu-aikana markkinaportfolion volatiliiteetti on keskimäärin 32,37 % kun OMXS 30 –indeksin volatiliiteetti saa arvon 22,00 %. Muilla ajanjaksoilla markkinaportfolion volatiliiteetit ovat noin 10 % suurempia kuin OMXS 30 –indeksin volatiliiteetit. Tuotot markkinaportfolion ja OMXS 30 –indeksin välillä eivät eroa paljoa toisistaan, kun tarkastellaan koko tarkastelu-aikaa. Markkinaportfolion tuotto on vain 0,75 % OMXS 30 –indeksiä suurempi, sillä OMXS 30 –indeksin vuosittainen tuotto on 10,20 %. Ajanjaksolla ennen finanssikriisiä markkinaportfolion tuotot ovat OMXS 30 –indeksiä korkeampia 3,78 %, kun markkinaportfolio tuottaa 26,28 %. Finanssikriisin aikana markkinaportfolion tuotot

ovat hieman OMXS 30 –indeksiä korkeampia molempien tuottojen ollessa negatiivisia. Finanssikriisin jälkeen markkinaportfolion tuotot eivät nouse aivan OMXS 30 –indeksin tasolle, joka saavuttaa ajanjaksolla tuoton 10,50 %.

Sharpen lukuja vertaillen huomataan OMXS 30 –indeksin tuottaneen markkinaportfoliota riskikorjatusti paremmin lähes kaikilla ajanjaksoilla. Ainoastaan finanssikriisin aikana markkinaportfolio on saavuttanut OMXS 30 –indeksiä korkeamman Sharpen luvun. Koko tarkasteluaikana OMXS 30 –indeksin Sharpen luku on 0,56 kun samalla ajanjaksolla markkinaportfolio tuottaa 0,51. Ajanjaksolla ennen finanssikriisiä OMXS 30 –indeksi tuottaa markkinaportfoliota riskikorjatusti paremmin, jonka Sharpen luku on 1,21. Finanssikriisin jälkeen markkinaportfolion Sharpen luku kasvaa finanssikriisin ajan arvosta 0,16 ja jää lukuun 0,24. OMXS 30 –indeksi tuottaa markkinaportfoliota paremmin finanssikriisin jälkeen ja saa Sharpen luvuksi 0,70.

Jensenin alfat saavat hieman korkeampia lukuja lähes kaikilla ajanjaksolla, kun käytetään muodostettua markkinaportfoliota markkinaindeksinä. Jensenin alfat ovat suurempia markkinaportfoliolla laskettaessa koko tarkasteluajalla, finanssikriisin aikana sekä finanssikriisin jälkeen jokaisella portfoliolla. Markkinaportfoliota käyttämällä lasketut Jensenin alfat eivät kuitenkaan ole korkeampia kuin OMXS 30 –indeksiä käytettäessä ennen finanssikriisiä. Markkinaportfolion ja OMXS 30 –indeksin tuloksia vertaillen huomataan myös VOL (3) portfolion saavuttaneen muita portfolioita suurempia Jensenin alfoja kaikilla muilla ajanjaksoilla paitsi finanssikriisin jälkeen, jolloin VOL (3) portfolio saa arvon 0,23 %, kun portfolio VOL (1) on 0,56 % ja VOL (2) 0,68 %.

Markkinaportfolion käytöllä OMXS 30 –indeksin sijaan ei ole suurta vaikutusta tutkimuksen Treynorin lukuihin, sillä luvut pysyvät hyvin saman suuruisina kaikilla ajanjaksoilla. OMXS 30 –indeksillä saaduilla tuloksilla, alhaisemman volatiliiteetin portfoliot ovat saaneet matalampia Treynorin lukuja kuin korkeamman volatiliiteetin portfoliot paitsi finanssikriisin jälkeisellä ajanjaksolla. Muodostetulla markkinaportfoliolla on saatu OMXS 30 –indeksin suhteen yhtäpitäviä tuloksia ja vain finanssikriisin jälkeen VOL (3) portfolio on saanut heikoimman Treynorin luvun 0,19. Kyseisellä ajanjaksolla portfolioista VOL (2) on suoriutunut parhaiten luvulla 0,38 ja VOL (1) on saanut luvuksi 0,29.



Kuvio 1. Portfolioiden tuotot suhteessa OMXS 30 –indeksiin.

Kuviosta 1 nähdään miten portfolioiden ja OMXS 30 –indeksin tuotot ovat kehittyneet koko tarkasteluaikana. Tuottojen kehityksestä havaitaan portfolioiden tuottojen positiivinen kehitys tarkastelujakson alussa ennen finanssikriisin alkua. Kuviosta voi huomata myös finanssikriisin vaikutukset, sillä portfolioiden tuotot ovat heikoimmillaan finanssikriisin aikana. Portfolioiden tuotoista voi havaita myös euroalueen velkakriisin vaikutukset pörssikursseihin hieman 2010 vuoden jälkeen. Finanssikriisin jälkeen portfolioit menestyvät jopa paremmin kuin ensimmäisten tarkasteluvuosien aikana ja saavuttavat suurimpia tuottoja tarkasteluaajan lopussa lukuun ottamatta VOL (3) portfolioita. Portfolioista VOL (3) suoriutuu tuottojen perusteella parhaiten ennen finanssikriisiä, mutta menestyy kokonaisuudessaan heikoiten eikä saavuta tarkastelujakson lopussa vuoden 2004 tuottojen tasoa. Portfolioista parhaiten menestyy sen sijaan alhaisen volatiliiteetin portfolio VOL (1), joka suoriutuu jopa OMXS 30 –indeksiä paremmin vuoden 2008 jälkeen. Havainnot ovat yhtenäisiä muun muassa Bakerin ja Haugenin (2012) tutkimustulosten kanssa, sillä he havaitsivat tutkimuksessaan alhaisen volatiliiteetin osakkeiden tuottaneen korkean osakkeiden portfolioita paremmin.

5. Yhteenveto ja johtopäätökset

Tässä yhteenveto ja johtopäätökset -luvussa kootaan aluksi yhteen tutkimuksen keskeinen sisältö, jonka jälkeen vastataan tutkimuksessa aiemmin esitettyihin tutkimuskysymyksiin sekä käydään läpi tutkimustulosten perusteella tehdyt johtopäätökset. Johtopäätöksissä esitetään lisäksi mahdollisia jatkotutkimusaiheita.

5.1 Yhteenveto

Tässä tutkielmassa oli tarkoituksena selvittää, esiintyykö Tukholman osakemarkkinoilla alhaisen volatiliteetin anomaliaa. Tutkielmassa pyrittiin tarkastelemaan, onko korkean volatiliteetin osakkeiden riskikorjattu tuotto ollut alhaisen volatiliteetin osakkeiden tuottoja matalampaa ja onko matalan volatiliteetin osakkeisiin sijoittamalla pystynyt voittamaan markkinat riskikorjatusti. Tutkielman teoriassa perehdyttiin erilaisiin anomalia-ilmioihin sekä anomaliaan liittyviin aiempiin tutkimuksiin. Tutkielmassa käsiteltiin lisäksi havaittuja syitä anomalian esiintymiselle.

Tutkielman aineistona käytettiin Tukholman pörssin 30 vaihdetuinta osaketta, jotka jaettiin kolmeen portfolioon historiallisen volatiliteetin perusteella. Aineisto haettiin Datastream -tietokannasta ja tutkimuksessa käytettiin päiväkohtaista aineistoa. Portfolioiden tuloksia vertailtiin sekä koko aineistosta muodostetun markkinaportfolion tuloksiin, että OMXS 30 -indeksillä saatuihin tuloksiin. Portfolioiden suoriutumista mitattiin absoluuttisten tuottojen lisäksi kolmen menestysmittarin, Sharpen luvun, Jensenin alfan ja Treynorin luvun avulla. Tutkimuksen tarkastelu-aika alkoi vuoden 2004 alusta ja päättyi vuoden 2015 loppuun saakka sisältäen sekä finanssikriisin että euroalueen velkakriisin.

Tutkimustulosten perusteella ei pystytä yksiselitteisesti toteamaan, että alhaisen volatiliteetin anomaliaa esiintyy Tukholman osakemarkkinoilla tutkimuksessa käytetyllä aineistolla. Tutkimuksessa havaitaan alhaisen volatiliteetin portfolioiden menestyneen korkean volatiliteetin osakkeita paremmin, kun tarkastellaan absoluuttisia tuottoja ja Sharpen lukua. Alhaisen volatiliteetin portfoliot voittavat myös absoluuttisten tuottojen perusteella OMXS 30 -indeksin sekä markkinaportfolion koko

tutkimuksen ajanjakso huomioiden. Kuitenkin Jensenin alfan ja Treynorin luvun mukaan korkean volatiliteetin portfoliot ovat suoriutuneet alhaisen volatiliteetin portfolioita paremmin. Tutkimustuloksia tarkastelemalla ei pystytä selvästi osoittamaan, että alhaisen volatiliteetin anomaliaa esiintyy Tukholman osakemarkkinoilla, mutta tutkimuksen perusteella anomaliaan viittaavia tuloksia ilmenee kuitenkin hetkellisesti.

5.2 Johtopäätökset

Anomaliaan liittyviä tutkimuksia on tehty useita vuosikymmeniä ja jo ensimmäisissä tutkimuksissa havaittiin alhaisen volatiliteettien osakkeiden suoriutuneen korkean volatiliteetin osakkeita paremmin. Kyseiset tutkimustulokset ovat ristiriidassa aiemmin opittujen teorioiden kanssa, joiden mukaan sijoittajan saama tuotto on korvausta otetusta riskistä. Alhaisen volatiliteetin anomalian olemassa olosta on saatu havaintoja monilla aineistoilla ja useilla eri markkinoilla. Tässä tutkimuksessa perehdyttiin kuitenkin anomalian havainnointiin Tukholman osakemarkkinoilla rajaamalla aineisto vain Tukholman vaihdetuimpiin osakkeisiin.

Tutkielmassa pyrittiin vastaamaan tutkimuskysymykseen, esiintyykö alhaisen volatiliteetin anomaliaa Tukholman osakemarkkinoilla. Lisäksi tutkimuksessa oli tarkoituksena saada käsitys siitä, onko finanssikriisillä ollut vaikutuksia korkean ja matalan volatiliteetin osakkeiden riskikorjattuun tuottoon ja miten tuotot ovat kehittyneet finanssikriisin vaikutuksesta. Tutkimuskysymyksiin pyrittiin vastaamaan absoluuttisten tuottojen ja erilaisten tunnuslukujen avulla.

Tutkimustulosten perusteella voidaan todeta sijoittajien saaneen parempia tuottoja sijoittamalla alhaisen volatiliteetin portfolioon, kun huomioidaan tutkimuksen koko tarkastelu-aika. Ajanjaksolla alhaisen volatiliteetin portfolio on suoriutunut portfolioista parhaiten ja pystynyt voittamaan markkinat absoluuttisia tuottoja tarkastelemalla. Keskimmäisen kolmanneksen portfolion tuotot ovat hyvin lähellä alhaisen volatiliteetin tuottoja, mutta korkean volatiliteetin osakkeet jäävät muita portfolioita hieman matalimmiksi ja ovat menestyneet heikoiten kaikista portfolioista. Riskikorjattua tuottoa kuvaavan Sharpen luvun mukaan korkean volatiliteetin osakkeet ovat saaneet muihin

portfolioihin verrattuna matalimpia lukuja ja menestyneet alhaisen volatiliteetin osakkeita heikommin. Jensenin alfoja vertaillaessa havaitaan tilanteen muuttuvan päinvastaiseksi. Portfolioista suurimman alfan saavat korkeimman volatiliteetin osakkeet, kun taas alhaisimman portfolion osakkeet menestyvät Jensenin alfan mukaan heikoiten. Sijoitusstrategiana korkean volatiliteetin portfolio suoriutuu paremmin, jos tarkastellaan vain Jensenin alfoja sekä Treynorin lukuja. Siten on haastavaa arvioida, onko korkean volatiliteetin osakkeiden riskikorjattu tuotto ollut alhaisempaa kuin alhaisen volatiliteetin osakkeiden koko tarkasteluaikaa tarkastelemalla.

Tutkimuksessa oli lisäksi tarkoituksena vastata alatutkimuskysymyksiin ja saada selville, miten korkean volatiliteetin osakkeiden riskikorjattu tuotto eroaa alhaisen volatiliteetin osakkeiden tuotosta ajanjaksolla ennen finanssikriisiä, sen aikana sekä sen jälkeen. Ennen finanssikriisiä korkean volatiliteetin portfolio on suoriutunut hyvin ja voittaa tuottojen perusteella sekä OMXS 30 –indeksin että markkinaportfolion. Heikoimmat tuotot portfolioista ennen finanssikriisiä ovat alhaisen volatiliteetin portfolioilla, jonka Sharpen luku jää kuitenkin vain hieman korkean volatiliteetin portfolion Sharpen lukua pienemmäksi. Sijoitusstrategiana korkean volatiliteetin portfolio kyseisellä ajanjaksolla on onnistunut riskikorjattuja tuottoja arvioitaessa, sillä portfolion tunnusluvut ovat muita portfolioita korkeimpia. Jensenin alfa on korkean volatiliteetin portfolioilla selvästi suurin sekä OMXS 30 –indeksiä ja markkinaportfoliota käyttämällä saatujen tulosten mukaan. Korkean volatiliteetin portfolio ei kuitenkaan suoriudu OMXS 30 –indeksiä paremmin Sharpen luvun mukaan, mutta lähes yhtä hyvin.

Ennen finanssikriisiä korkean volatiliteetin portfolio suoriutuu selkeästi onnistuneimmin verrattuna muihin portfolioihin ja portfolion riskikorjattu tuotto on sekä keskimmäisen että alhaisen volatiliteetin portfolioita korkeampaa. Korkean volatiliteetin portfolio on hävinnyt markkinoille vain Sharpen luvun mukaan. Yleisesti voidaan todeta, että riskikorjatun ylituoton hyödyntäminen ennen finanssikriisiä on ollut onnistunutta Tukholman osakemarkkinoilla.

Finanssikriisin aikana korkean volatiliteetin portfolion riskikorjattu tuotto on Jensenin alfan perusteella korkeampaa kuin alhaisen volatiliteetin portfolion sekä markkinaportfoliolla että OMXS 30 –indeksillä laskettuna. Portfolio suoriutuu Sharpen

luvun mukaan myös OMXS 30 –indeksiä ja markkinaportfoliota paremmin. Lisäksi korkean volatiliteetin portfolion Treynorin luvut ovat muihin portfolioihin nähden suoriutuneet hyvin. Korkean volatiliteetin portfolion absoluuttiset tuotot kuitenkin heikkenevät kyseisellä ajanjaksolla ja vain alhaisen volatiliteetin portfolion tuotot jäävät positiivisiksi. Korkean volatiliteetin osakkeet eivät kaikkien tunnuslukujen mukaan suoriudu muita portfolioita paremmin finanssikriisin aikana.

Finanssikriisillä on selkeitä vaikutuksia portfolioihin ja tunnuslukuja tarkastelemalla havaitaan muutoksia finanssikriisin jälkeisellä ajanjaksolla verrattuna finanssikriisiä edeltävään aikaan. Alhaisemman volatiliteetin portfoliot suoriutuvat korkean volatiliteetin portfoliota paremmin niin absoluuttisilla tuotoilla kuin riskikorjatusti mitattuna finanssikriisin jälkeen.

Keskimmäisen volatiliteetin portfolio on menestynyt absoluuttisten tuottojen perusteella korkean ja alhaisen volatiliteetin portfolioita paremmin finanssikriisin jälkeen. Sharpen lukua tarkastellessa huomataan alhaisen volatiliteetin portfolion menestyvän markkinaportfoliota paremmin, mutta OMXS 30 –indeksin luku on lähes alhaisen volatiliteetin portfolion tasolla. Jensenin alfojen ja Treynorin lukujen perusteella keskimmäisen volatiliteetin portfolio on suoriutunut alhaisen volatiliteetin portfoliota paremmin, molempien portfolioiden lukujen joka tapauksessa voittaneen korkean volatiliteetin portfolion. Tutkimustuloksia tarkastelemalla voidaan todeta, että finanssikriisin jälkeisellä ajanjaksolla on selkeästi havaittavissa alhaisen volatiliteetin anomalian esiintymiseen viittaavia tuloksia.

Yleisesti ottaen ei pystytä täysin yksiselitteisesti sanomaan, esiintyykö Tukholman osakemarkkinoiden 30 vaihdetuimmalla osakkeella alhaisen volatiliteetin anomaliaa ja onko korkean volatiliteetin osakkeiden riskikorjattu tuotto alhaisempaa kuin alhaisen volatiliteetin osakkeiden. Tuloksista voidaan todeta, että Tukholman osakemarkkinoilla on mahdollista hyötyä alhaisen volatiliteetin olemassa olosta ainakin hetkellisesti, sillä alhaisen volatiliteetin osakkeet ovat menestyneet korkean volatiliteetin osakkeita paremmin finanssikriisin jälkeen. On kuitenkin haastavaa sanoa, kuinka pitkäaikaista anomalian ilmeneminen on, sillä anomaliaa vahvistavia tuloksia on saatu vain joidenkin tunnuslukujen mukaan ja lyhyellä ajanjaksolla. Tutkimuksessa on lisäksi käytetty hyvin kapeaa aineistoa, joka sisältää vain pörssin vaihdetuimpia osakkeita. Aineiston käyttäminen saattaa antaa hieman epätarkan kuvan anomalian esiintymisestä, sillä

aineisto ei kuvaa Tukholman osakemarkkinoita kokonaisuudessaan. Tutkimustulokset antavat joka tapauksessa viitteitä siitä, että Tukholman osakemarkkinoilla esiintyy alhaisen volatiliteetin anomaliaa, kun aineistona käytetään osakemarkkinoiden vaihdetuimpia osakkeita.

Anomalian ilmenemistä on pyritty selittämään useilla eri teorioilla, kuten arbitraasin esteillä ja sijoittajien käyttäytymisellä. Esimerkiksi korkean volatiliteetin osakkeiden kysyntä on alhaisen volatiliteetin osakkeita suurempaa, mikä lisää kyseisten osakkeiden ylihinnoittelua ja alhaisten volatiliteettien osakkeiden alihinnoittelua, mitä pidetään yhtenä syynä anomalian esiintymisen pysyvyydelle. Myös käyttäytymistieteellisellä rahoituksella on osoitettu olevan selkeä yhteys alhaisen volatiliteetin ilmenemiseen. Tutkijat eivät ole kuitenkaan toistaiseksi pystyneet muodostamaan anomalian esiintymiseen vaikuttavista tekijöistä yhtenäistä teoriaa.

Tämä tutkielma vahvistaa anomalian esiintymistä kapeammilla markkinoilla ja antaa aiheesta kiinnostuneille sekä sijoittajille lisätietoa. Anomalioiden hyödyntäminen sijoitusstrategiana ei ole liian haasteellista, mikä lisää kiinnostusta aiheeseen. Uutena mahdollisena jatkotutkimusaiheena olisi mielenkiintoista tutkia anomaliaa laajemmalla aineistolla, esimerkiksi anomalian ilmenemistä Tukholman kaikilla osakkeilla. Lisäksi aihetta voisi tarkastella eripituisilla ja tarkemmin määritellyillä ajanjaksoilla sekä erityyppisillä portfolioilla. Jatkotutkimuksissa olisi myös kiinnostavaa havainnoida aihetta ottamalla huomioon transaktiokustannukset sekä kaupankäyntiverot tai tutkia eri selityksiä anomalialle, jotta pystyttäisiin saamaan selville todelliset ja vaikuttavimmat syyt, jotka vaikuttavat anomalian esiintymiseen.

LÄHTEET

Ang, A., Hodrick, R. J., Xing, Y. & Zhang, X. (2006), The cross-section of volatility and expected returns. *The Journal of Finance* 61, 1, 259-299.

Ang, A., Hodrick, R. J., Xing, Y. & Zhang, X. (2009), High idiosyncratic volatility and low returns: International and further U.S. evidence. *Journal of Financial Economics* 91, 1–23.

Baker, M., Bradley, B. & Wurgler, J. (2011), Benchmarks as limits to arbitrage: Understanding the low-volatility anomaly. *Financial Analysts Journal* 67, 1, 40-54.

Baker, N. L. & Haugen, R. A. (2012), Low Risk Stocks Outperform Within All Observable Markets of the World. Guggenheim Investments, Working Paper.

Banz, R. W. (1981), The relationship between return and market value of common stocks. *Journal of Financial Economics* 9, 1, 3-18.

Barber, B. M. & Odean, T. (2001), Boys Will Be Boys: Gender, Overconfidence, and Common Stock Investment. *The Quarterly Journal of Economics* 116, 1, 261 - 292.

Barber, B. M. & Odean, T. (2008), All That Glitters: The Effect of Attention and News on the Buying Behavior of Individual and Institutional Investors. *Review of Financial Studies* 21, 2, 785-818.

Basu, S. (1977), Investment performance of common stocks in relation to their price-earnings ratios: A test of the efficient market hypothesis. *The Journal of Finance* 32, 3, 663-682.

Black, F., Jensen, M. C. & Scholes, M. (1972), The Capital Asset Pricing Model: Some Empirical Tests. Michael C. Jensen, *Studies in the Theory of Capital Markets*, Praeger Publishers Inc.

Blitz, D., Falkenstein, E. & van Vliet, P. (2014), Explanations for the Volatility Effect: An Overview Based on the CAPM Assumptions. *Journal of Portfolio Management* 40, 3, 61-76.

Blitz, D. & van Vliet, P. (2007), The volatility effect. *Journal of Portfolio Management* 34, 1, 102-113, 8.

Cornell, B. (2009), The pricing of volatility and skewness: a new interpretation. *Journal of Investing* 18, 3, 27-30, 4.

Dutt, T. & Humphery-Jenner, M. (2013), Stock return volatility, operating performance and stock returns: International evidence on drivers of the 'low volatility' anomaly. *Journal of Banking & Finance* 37, 3, 999-1017.

Falkenstein E. G. (2009), Risk and Return in General. Theory and Evidence.

Fama, E. F. (1970), Efficient capital markets: a review of theory and empirical work. *The Journal of Finance* 25, 2, 383-417.

Fama, E. F. (1995), Random Walks in Stock Market Prices. *Financial Analysts Journal* 51, 1, 75-80.

Fama, E. F. & French, K. R. (1992), The cross-section of expected stock returns. *The Journal of Finance* 47, 2, 427-465.

Fama, E. F. & French, K. R. (1993), Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds. *Journal of Financial Economics* 33, 1, 3-56.

Fama, E. F. & French, K. R. (1997), Industry costs of equity. *Journal of Financial Economics* 43, 2, 153-193.

Fama, E. F. & French, K. R. (2004), The capital asset pricing model: theory and evidence. *The Journal of Economic Perspectives* 18, 3, 25-46.

Haugen, R. A. & Heins, A. J. (1972), On the Evidence Supporting the Existence of Risk Premiums in the Capital Market. Wisconsin Working Paper.

Hsu, J. C., Kudoh, H. & Yamada, T. (2013), When sell-side analysts meet high-volatility stocks: an alternative explanation for the low-volatility puzzle. *Journal of Investment Management* 11, 2.

Israelsen, C. & Cogswell, G. (2007), The error of tracking error. *Journal of Asset Management* 7, 6, 419-424.

Jegadeesh, N. & Titman, S. (1993), Returns to Buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency. *The Journal of Finance* 48, 1, 65-91.

Jensen, M. C. (1968), The Performance of Mutual funds in the period 1945-1964. *The Journal of Finance* 23, 2, 389-416.

Kahneman, D. & Tversky, A. (1979), Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. *Econometrica* 47, 2, 263-292.

Keim, D. B. (2008), Financial market anomalies. In: *The New Palgrave Dictionary of Economics*. 2nd edition, eds. Steven N. Durlauf – Lawrence E. Blume.

Kumar, A. (2009), Who gambles in the stock market? *The Journal of Finance* 64, 4, 1889-1933.

Lintner, J. (1965), The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets. *The Review of Economics and Statistics* 47, 1, 13-37.

Malkiel, D.G. (2003), The efficient market hypothesis and its critics. *The Journal of Economic Perspectives* 17, 1, 59-82.

- Markowitz, H. M. (1952), Portfolio selection. *Journal of Finance* 7, 1, 77-91.
- Mossin, J. (1966), Equilibrium in a capital asset market. *Econometrica: Journal of the econometric society* 34, 4, 768-783.
- Pavlikov, K., Uryasev, S. & Zabarankin, M. (2014), Capital Asset Pricing Model (CAPM) with drawdown measure. *European Journal of Operational Research* 234, 2, 508-517.
- Perold, A. F. (2004), The Capital Asset Pricing Model. *The Journal of Economic Perspectives* 18, 3, 3-24.
- 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* 4, 2, 129- 176.
- Schwert, W. G. (2002), Anomalies and market efficiency. NBER Working Paper Series, 9277.
- Sharpe, W. F. (1964), Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *Journal of Finance* 19, 3, 425–442.
- Sharpe, W. F. (1966), Mutual Fund Performance. *Journal of Business* 39, 1, 119-138.
- Shefrin, H. & Statman, M. (2000), Behavioral portfolio theory. *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 35, 2, 127-151.
- Shiller, R. J. (2003), From Efficient Markets theory to behavioral finance. *The Journal of Economic Perspectives* 17, 1, 83-104.
- Tobin, J. (1958), Liquidity Preference as Behavior towards risk. *The Review of Economic Studies* 25, 2, 65-86.
- Vaihekoski, M. (2004) Rahoitusalan sovellukset ja Excel. 1. p. Helsinki. WSOY.
- van Dijk, A. M. (2011), Is size dead? A review of the size effect in equity returns. *Journal of Banking & Finance* 35, 12, 3263-3274.
- Van Vliet, P. (2011), Ten things you should know about low-volatility investing. *Journal of Investing* 20, 4, 141-143, 6.
- Walkshäusl, C. (2013), The high returns to low volatility stocks are actually a premium on high quality firms. *Review of Financial Economics* 22, 4, 180-186.
- Weston, J. F. (1981), Developments in finance theory. *Financial Management* 10, 2, 5-22.

LIITTEET

Liite 1. Portfolioiden tuottoindeksit koko tarkasteluajalla.

