



Open your mind. LUT.  
Lappeenranta **University of Technology**

**Kauppätieteellinen Tiedekunta**

**Kandidaatin tutkielma**

**Talouden ja Yritysjuridiikan laitos**

Jyri Kinnunen

**Momentum-anomalia Euroopan osakemarkkinoilla vuosina 1995-2010**

Momentum-anomaly in the stock markets of Europe during the years 1995-2010

28.11.2013

Mika Toivanen

# Sisällysluettelo

1. Johdanto .....	2
1.1. Tutkimuksen aihealue ja aiemmat tutkimustulokset .....	2
1.2. Tutkimuksen tavoitteet, tutkimusmenetelmät ja rajaukset .....	4
1.3. Tutkimuksen rakenne .....	5
2. Teoreettinen viitekehys .....	6
2.1. Osakkeiden hinnoittelumallit .....	6
2.1.1. Staattinen CAPM-malli .....	6
2.1.2. Ehdollinen CAPM-malli .....	8
2.2. Osakemarkkinoiden tehokkuus ja markkinoilla esiintyvät anomaliat .....	11
2.2.1. Osakemarkkinoiden tehokkuusehdot .....	11
2.2.2. Markkina-anomaliat .....	12
2.2.3. Aikaisemmat tutkimustulokset momentum-anomaliasta .....	13
3. Tutkimusaineisto ja -menetelmät .....	16
3.1. Portfolioiden muodostaminen .....	16
3.2. Tutkimusmenetelmät .....	17
3.2.1. Lineraarinen regressioanalyysi .....	17
3.2.2. Staattisen CAPM-mallin aikasarjamalli .....	18
3.2.3. Ehdollisen CAPM-mallin aikasarjamalli .....	18
4. Tutkimustulokset .....	20
4.1. Portfolioiden tuottojen kuvailu .....	20
4.2. Staattisen CAPM-mallin tulokset .....	22
4.3. Ehdollisen CAPM-mallin tulokset .....	23
5. Johtopäätökset .....	26
Lähdeluettelo .....	28

# 1. Johdanto

## 1.1. Tutkimuksen aihealue ja aiemmat tutkimustulokset

Tehokkaiden osakemarkkinoiden hypoteesin mukaan, edes pätevimmätkään sijoittajat eivät kykene saavuttamaan osakemarkkinoilta satunnaisesta poikkeavia ylituottoja ja osakkeiden hinnat heijastavat kaiken aikaa kaikkea niihin liittyvää informaatiota. Näin ollen vain täysin satunnaiset ja ennalta odottamattomat muutokset osakkeisiin liittyvässä informaatiossa voivat ohjata osakkeiden hintojen kehitystä. (Fama 1970) Reaalimaailmassa tämä hyvin teoreettinen kuvaus osakemarkkinoista ei pidä täysin paikkaansa, ja osakkeiden tuottoeroista onkin kyetty löytämään useita säännönmukaisia poikkeuksia, joita nimitetään anomalioksi (Schwert 2003). Rationaalisesti osakemarkkinoilla toimivan sijoittajan näkökulmasta tämänkaltaisten anomalioiden hyödyntäminen osana sijoitusstrategiaa on kullannarvoista. Lähtökohtaisesti osakkeiden tuottojen pitäisi poiketa toisistaan vain niiden riskitasojen perusteella (Malkamäki & Martikainen 1990, 79-81). Näin ollen sen kaltaisten osakkeiden, jotka tuottavat enemmän kuin muut saman riskitason osakkeet, löytäminen mahdollistaisi ylisuurten riskikorjattujen tuottojen saavuttamisen. Tämänkaltaisten, markkinoiden tehokkuusehtoja rikkovien, ylisuurten tuottojen saavuttamista voidaan pitää jokaisen osakemarkkinoilla toimivan sijoittajan tavoitteena, jonka osakemarkkina-anomalioiden perustuvat sijoitusstrategiat saattaisivat mahdollistaa.

Kuitenkin suurimman osan löydetyistä anomalioiden on todettu heikentyvän niiden löytämisen jälkeen. Anomaliat saattavat joko kadota markkinoilta kokonaan, tai niiden voidaan todeta heikentyneen niin paljon, etteivät ne enää poikkea osakemarkkinoiden tehokkuushypoteesista. (Schwert 2003) Eräs anomalia loistaa kuitenkin jatkuvuudellaan: osakkeiden historiallisiin tuottoihin perustuva strategia, jossa osakeportfolion muodostaminen toteutetaan osakkeen hinnan historiallisen kurssikehityksen avulla. Kyseistä anomaliaa nimitetään momentum-anomaliaksi, jonka tarkasteluun tämä tutkimus keskittyy.

Momentum-anomalian ensimmäisiin tutkijoihin lukeutuvat DeBondt & Thaler (1985) sekä Jegadeesh & Titman (1993). DeBondt & Thaler (1985) osoittivat, että pitkällä aikavälillä historiallisesti huonosti menestyneet osakkeet päihittivät historiallisesti hyvin menestyneiden osakkeiden riskikorjatut tuotot 3-5 vuoden pitoajalla Yhdysvaltojen

osakemarkkinoilla. Jegadeeshin & Titmanin (1993) tutkimustulokset samasta ilmiöstä Yhdysvaltojen osakemarkkinoilla hieman lyhyemmällä osakkeiden pitoajalla (3-12kk), poikkeavat huomattavasti DeBondt & Thalerin (1985) tuloksista. Jegadeesh & Titman (1993) esittävät, että historiallisesti hyvin menestyneet osakkeet jatkavat menestystään 3-12 kuukauden pitoajalla, ja päinvastoin. Jegadeesh & Titman todistivat ilmiön pysyvyyden heidän myöhemmässä tutkimuksessaan (2001). Kummankin tutkimuksen tulokset osoittavat, että valitsemalla osakeportfolionsa historiallisesti huonosti menestyvien osakkeiden sijaan hyvin menestyneitä osakkeita, sijoittavat kykenivät saavuttamaan noin 1% verran kuukausittaista riskikorjattua ylituottoa portfolioillaan. Lisäksi muun muassa Rouwenhorst (1998), Carhart (1997) sekä Chan, Jegadeesh, Lakoshnik (1999) ovat löytäneet tutkimuksissaan vastaavia tuloksia. Anomalian kannattavuudesta on myös esitetty toisenlaisia tuloksia. Chordia & Shivakumarin (2002) mukaan momentum-anomaliaan perustuvat sijoitusstrategiat tuottavat positiivisia tuloksia vain nousukaudella, kun taas laskusuhdanteessa kyseinen sijoitusstrategia johtaa tappiollisiin tuloksiin.

Osakkeiden tuottojen tutkimiseen yleisimmin käytetty malli on Sharpen (1964) ja Lintnerin (1965) kehittämä ”Capital Asset Pricing Model” –malli, eli lyhyemmin CAPM-malli. Sen avulla osakkeiden tuottoja pyritään selittämään niiden riskisyydellä. Vaikka CAPM-malli onkin yleisin osakkeiden odotettuja tuottoeroja selittävä malli, on sen toimivuus kyseenalaistettu useaan otteeseen. Fama & Frenchin (1992) mukaan CAPM-malli ei kykene selittämään osakkeiden tuotto-odotusten ja havaittujen tuottojen välistä eroa. Lisäksi useat tutkijat ovat esittäneet, ettei osakkeiden tuotto-odotuksia kyetä selittämään kyseisellä mallilla, vaan pikemminkin yritysten ominaisuuksista johdetuilla tekijöillä, kuten yrityksen koolla (Banz 1981), P/E –luvulla (Basu 1977) sekä yrityksen velkaisuudella (Bhandari 1988). Valtaosa näistä anomaliaista on kuitenkin kyetty selittämään CAPM-mallin muunnoksilla, joissa osakkeiden riskisyyden lisäksi tuottoerojen selittävinä muuttujina toimivat yrityksen ominaisuuksiin perustuvat tekijät (Fama & French 1996).

Ainoa merkittävä anomalia, jonka olemassaoloa ei ole kyetty selittämään millään CAPM-mallin muunnoksella, on edellä kuvattu lyhyen aikavälin momentum-anomalia (Fama & French 1996). Tämän johdosta kyseisen anomalian tarkastelu on erittäin mielenkiintoista, ja tässä tutkimuksessa pyritään tarkastelemaan, onko momentum-sijoitusstrategialla todella mahdollista saavuttaa jatkuvia riskikorjattuja ylituottoja osakemarkkinoilta. Lisäksi tutkimuksessa pyritään löytämään momentum-anomaliaa selittävä vaihtoehtoinen versio CAPM-mallista. Soveltamalla erästä CAPM-mallin taustaoletusta tutkimuksessa kehitetään

versio niin kutsutusta ehdollisesta CAPM-mallista, jolla pyritään havainnollistamaan, onko momentum-anomalia todellinen ilmiö osakemarkkinoilla, vai johtuuko sen avulla saavutetut riskikorjatut ylituotot yksinkertaisesti vääränlaisesta osakkeiden odotettuja tuottoja mittaavasta mallista.

## 1.2. Tutkimuksen tavoitteet, tutkimusmenetelmät ja rajaukset

Tutkimuksen tavoitteena on siis pyrkiä tarkastelemaan momentum-anomaliaa ja selvittää, kyetäänkö sillä saavuttamaan jatkuvia riskikorjattuja ylituottoja osakemarkkinoilla. Tarkastelun kohteeksi on valittu Euroopan osakemarkkinat. Valtaosa momentum-anomalian tutkimuksista on kohdistettu Yhdysvaltojen osakemarkkinoihin ja pyrkimyksenä onkin tarkastella, onko momentum-anomalia vain satunnaisesti osakemarkkinoiden tehokkuushypoteesia rikkova ilmiö, vai onko sen ilmeneminen riippumaton tarkasteltavasta aineistosta. Tarkasteltavana ajanjaksona toimivat vuodet 1995-2012, sillä varsinkin laajimmin huomioita saaneet tutkimukset lyhyen aikavälin momentum-anomaliasta (muun muassa Jegadeesh & Titman 1993; Rouwenhorst 1998; Chan, Jegadeesh & Lakoshnik 1999) ovat jo hieman vanhentuneita. Tutkimuksen kohteena toimivat Euroopan osakemarkkinoilta kootut osakeportfoliot muodostetaan kuukausittain järjestykseen niiden historiallisen tuottojen perusteella. Kaiken kaikkiaan aineisto koostuu jokaisen tarkasteltavan portfolion osalta 192:sta kuukausittaisesta havainnosta. Tutkimuksen tavoitteena on pyrkiä vastaamaan seuraavaan tutkimuskysymykseen:

*”Esiintyykö Euroopan osakemarkkinoilla momentum-anomaliaa vuosina 1995-2010?”*

Tutkimus toteutetaan kvantitatiivisena, ja kaikki tutkimuksen tilastolliset testit tullaan toteuttamaan SAS Enterprise Guide 5.1. -ohjelmalla. Aineistona käytetään Frenchin aineistokannasta (2013) kerättyjä Euroopan osakemarkkinoiden osakeportfolioiden tuottoja. Jotta osakkeiden historiallisen kurssikehityksen vaikutuksesta tulevaisuuden tuottoihin saataisiin mahdollisimman johdonmukaisia tuloksia, keskitytään tutkimuksessa vain historiallisesti huonoiten ja parhaiten menestyneistä osakkeista muodostettuihin portfolioihin. Näin pyritään havaitsemaan kahden ääripään eroavaisuuksia, ja mallintamaan momentum-anomaliaa mahdollisimman tarkasti. Lisäksi momentum-anomaliaa tullaan tutkimaan kahdella eri mallilla: CAPM-mallin yksinkertaisimmalla staattisella versiolla, sekä ehdollisella CAPM-mallilla

Tässä tutkimuksessa perehdytään vain ”voittaja”- ja ”häviöjä”-portfolioiden kuukausittaisten tuottojen eroavaisuuksiin. Momentum-anomaliaan perustuvien sijoitusstrategioiden varsinaiseen tuottavuuteen vaikuttaa osakkeiden tuottojen lisäksi monta muuta tekijää, kuten esimerkiksi osakkeiden kaupankäynnistä koituvat kustannukset, jotka on rajattu tarkastelun ulkopuolelle. Tämä täytyy pitää mielessä tutkimusten tulosten tulkinnessa.

### **1.3. Tutkimuksen rakenne**

Euroopan osakemarkkinoiden momentum-anomaliaa tarkastellaan seuraavanlaisen tutkimusrakenteen avulla. Kappale 2 esittelee käytetyn teoreettisen viitekehyksen; ensin esitellään käytettyjen osakkeiden hinnoittelumallien teoriapohja, jonka jälkeen tarkastellaan osakemarkkinoiden tehokkuutta sekä osakemarkkinoilla esiintyviä anomaliaita. Kappaleessa 3 kuvataan tutkimusaineistoa sekä käytettyjä tutkimusmenetelmiä. Kappaleessa 4 esitetään saadut tutkimustulokset ja kappaleessa 5 esitetään tutkimuksen yhteenveto ja johtopäätökset.

## 2. Teoreettinen viitekehys

Ennen kuin päästään tarkastelemaan varsinaista tutkimuskysymystä, havainnollistetaan aikaisempia tutkimustuloksia ja teoriaa momentum-anomalian taustalla. Jotta osakemarkkinoiden tehokkuutta ja markkinoilla esiintyviä anomaliaita pystytään mittaamaan, täytyy ensin selvittää miten tämä tehokkuuden mittaaminen toteutetaan. Teoreettisen viitekehysten tarkastelu alkaakin tämänkaltaisten osakkeiden tuottojen ja riskisyyden suhdetta arvioivien mallien havainnollistamisella, jonka jälkeen siirrytään tutkimaan markkinoiden tehokkuushypoteesin ja momentum-anomalian taustalla vaikuttavia aiempia tutkimustuloksia.

### 2.1. Osakkeiden hinnoittelumallit

Eräs nykyaikaisen rahoitusteorian tärkeimmistä saavutuksista on Harry Markowitzin (1952) kehittämä portfolioiden muodostamismalli. Mallissa sijoittaja valitsee portfolionsa  $t-1$  aikana ja se tuottaa satunnaisen tuoton  $t$  aikana. Markowitzin teorian oletuksena on, että kaikki sijoittajat ovat riskinkarttajia ja valitsevat portfolioita vain niiden tuottojen keskiarvojen ja varianssin perusteella. Portfolion varianssi pyritään minimoimaan ja odotettu tuotto maksimoimaan. (Markowitz 1952)

Tästä algebrallisesta ja matemaattisesta mallista on luotu osakkeiden riskeihin ja odotettuihin tuottoihin perustuva osakkeiden hinnoittelumalli, johon paneudutaan seuraavaksi.

#### 2.1.1. Staattinen CAPM-malli

Sharpe (1964) ja Lintner (1965) kehittivät portfolioteoriaa eteenpäin ja muodostivat teorialle testattavan mallin, jolla kyetään tarkastelemaan osakkeen riskin ja odotetun tuoton välistä suhdetta. He muodostivat tutkimuksissaan vieläkin useasti käytetyn ”Capital Asset Pricing Model” –mallin (tästä eteenpäin staattinen CAPM-malli):

$$E[R_i] = R_f + (E[R_M] - R_f) \beta_i, \quad (1)$$

jossa  $E[R_i]$  kuvaa osakkeen  $i$  odotettua tuottoa,  $R_f$  markkinoiden riskitöntä korkokantaa ja  $E[R_M]$  markkinoiden odotettua tuottoa.  $\beta_i$  on osakkeen beeta-kerroin eli osakkeen tuoton ja markkinatuoton kovarianssi jaettuna markkinatuoton varianssilla:

$$\beta_i = \text{Cov}(R_i, R_M) / \text{Var}(R_M) \quad (2)$$

Näin ollen osakkeen  $i$  odotettu tuotto muodostuu riskittömästä korkokannasta sekä riskipreemiosta, joka muodostuu markkinabeeta-kertoimen sekä riskittömällä korkokannalla vähennetystä markkinoiden tuotto-odotuksen tulosta (Fama & French 2004). Beeta-kerroin kuvaa sitä, miten yksittäisen osakkeen tuotto heittelee suhteessa koko osakemarkkinoiden tuottoon, eli miten riskinen osakkeen tuotto on suhteessa koko osakemarkkinoiden tuottoon (Malkamäki & Martikainen 1990). Koska staattisessa CAPM-mallissa sekä riskitön korkokanta että osakemarkkinoiden tuotto-odotukset ovat samat kaikille osakkeille, poikkeavat yksittäisten osakkeiden tuotot toisistaan pelkästään niiden beeta-kertoimien selittämänä. Osakkeiden odotetut tuotot ovat siis lineaarisesti riippuvaisia niiden beeta-kertoimista, eikä mikään muu muuttuja kykene selittämään yksittäisten osakkeiden tuottojen hajontaa. (Fama & French 2004)

Markowitzin portfolioteorian mukaan sijoittajat valitsevat osakkeensa pelkästään niiden riskin ja tuotto-odotusten pohjalta. Näin ollen yksittäisten osakkeiden tuottojen tulisi noudattaa normaalijakaumaa; Malkamäki & Martikainen (1990) esittävät, että useiden yksittäisten osakkeiden jakaumat ovat usein vinoja, joten tuotto-odotukset ja tuottojen varianssi eivät riitä antamaan tyhjentävää tietoa osakkeiden riskisyyden selvittämiseksi. Staattinen CAPM-malli kykenee kuitenkin selittämään yksittäisten osakkeiden lisäksi useista osakkeista muodostettujen portfolioiden tuotto-odotuksia. Jo muutamasta osakkeesta muodostetut portfoliot noudattavat normaalijakaumaa tuottojakaumien osalta. (Fama & French 2004; Malkamäki & Martikainen 1990) Tämän johdosta tässä tutkimuksessa kohteena oleviin portfolioihin pystytään soveltamaan CAPM-mallia.

Staattinen CAPM-malli on saanut osakseen myös paljon kritiikkiä. Muun muassa Fama & French (1992) havainnollistivat tutkimuksessaan, että osakkeiden beeta-kerroin ei selitä osakkeiden odotettujen tuotto-odotusten poikkileikkausta Yhdysvaltojen osakemarkkinoilla vuosien 1963 ja 1990 välillä. Heidän tutkimustuloksensa osoittivat, että beeta-kertoimen ja osakkeiden tuotto-odotusten välinen suhde on lähes olematon, ja tuotto-odotusten vaihtelua selittävät muut yritykseen liittyvät tekijät. (Fama & French 1992) Näitä tekijöitä



ovat muun muassa yrityksen koko (Banz 1981), yrityksen P/E -luku (Basu 1977) sekä yrityksen velkaisuus (Bhandari 1988). Tutkimuksen luvussa 2.2. palataan tarkemmin tekijöihin, joiden vaikutusta osakkeiden tuottoihin staattinen CAPM-malli ei kykene selittämään.

Jagannathanin ja Wangin (1996) laajalti huomiota saaneessa tutkimuksessa lähestytään staattisen CAPM-mallin toimimattomuutta mallin yhden kriittisen taustaoletuksen kautta; yritysten beeta-kertoimien oletetaan pysyvän samana yli ajan. Staattinen CAPM-malli muodostettiin tutkimalla sijoittajien käyttäytymistä hypoteettisessa malliyhteiskunnassa, jossa heidän oletettiin vaikuttavan vain yhden periodin ajan. Näin ollen yritysten beeta-kerroin oletettiin pysyvän vakiona yli ajan. Todellisuudessa yritykset toimivat jatkuvasti useiden perättäisten periodien aikana, eikä beeta-kertoimen pysyvyydestä tehty oletus ole kovin järkevä. Yrityksen tulevaisuuden kassavirtojen riskisyyden suhde koko markkinoiden kassavirtoihin ei ole mielekäästä olettaa olevan vakio vaan vaihteleva eri suhdanteiden aikana, ollen täten riippuvainen markkinoiden tilan ja saatavilla olevan informaation suhteen. (Jagannathan & Wang 1996) Tämän kriittisen CAPM-mallin taustaoletuksen toimimattomuuden vuoksi tässä tutkimuksessa osakeportfolioiden tuottojen mittaamiseen käytetään staattisen CAPM-mallin lisäksi Jagannathanin & Wangin (1996) esittämää ehdollista CAPM-mallia, joka johdetaan seuraavaksi.

### **2.1.2. Ehdollinen CAPM-malli**

Yrityksen kassavirtojen riskisyyden vaihtelusta Jagannathanin ja Wangin (1996) käyttivät esimerkkinä taantumaa ja kahta eri lailla menestyvää yritystä; taantumien aikana huonoa tulosta tekevän yrityksen velkaraahan kustannukset nousevat suhteessa enemmän kuin hyvin menestyneiden, eli niiden riskisyys kasvaa enemmän kuin hyvin menestyneillä yrityksillä. Jotta staattisen CAPM-mallin toimivuutta kyettäisiin parantamaan, täytyy osakkeiden beeta-kertoimien ja odotettujen tuottojen arvot vapauttaa muuttumaan kaiken saatavilla olevan informaation mukaisesti ja olettaa, että tämä informaatio voi muuttua yli ajan. Tämä on keskeisin ehdollisen CAPM-mallin muunnos staattisesta CAPM-mallista. (Jagannathan & Wang 1996, 3-6) Tässä tutkimuksessa käytetty ehdollinen CAPM-malli on johdettu Jagannathanin ja Wangin (1996) havaintojen ja löytöjen pohjalta, joskin sitä on hieman yksinkertaistettu Vaihekosken (2004, 215-216) mukaan niin, että sitä käytetään käyttämään kerätyn aineiston analysoinnissa.

Staattiseen CAPM-malliin (1) lisätään siis saatavilla oleva informaatio, josta niin beeta-kertoimet, kuin sekä markkinoiden että yksittäisten osakkeiden tuotto-odotukset riippuvat, ja saadaan jokaiselle osakkeelle  $i$  ajanjaksolla  $t$ :

$$E[R_{it} | I_{t-1}] = R_{ft} | I_{t-1} + (E[R_{Mt} | I_{t-1}] - R_{ft} | I_{t-1}) \beta_{it-1}, \quad (3)$$

jossa  $I_{t-1}$  ilmaisee kaikkea sijoittajille saatavilla olevaa informaatiota ajanjakson  $t-1$  lopussa. Kaava voidaan yksinkertaistaa seuraavasti, jolloin saadaan varsinainen ehdollinen CAPM-malli (Jagannathan & Wang 1996, 5-6):

$$E[R_{it} | I_{t-1}] = \gamma_{0t-1} + \gamma_{1t-1} \beta_{it-1} \quad (4)$$

Yhtälön ensimmäinen termi  $E[R_{it} | I_{t-1}]$  kuvaa osakkeen  $i$  tuotto-odotusta periodille  $t$  saatavilla olevan informaation avulla ja toinen termi  $\gamma_{0t-1}$  ilmaisee saatavilla olevasta informaatiosta johdettua ehdollista riskittömän sijoituskohteen tuotto-odotusta. Kolmannen termin ensimmäinen osa  $\gamma_{1t-1}$  ilmaisee ehdollista markkinoiden riskipreemiota ja  $\beta_{it-1}$  on osakkeen  $i$  ehdollinen beeta-kerroin (Jagannathan & Wang 1996, 7-8):

$$\beta_{it-1} = \text{Cov}(R_{it}, R_{Mt} | I_{t-1}) / \text{Var}(R_{Mt} | I_{t-1}) \quad (5)$$

Ehdollisen CAPM-mallin beeta-kerroin voidaan jakaa kolmeen osaan seuraavasti:

$$\beta_{it-1} = \bar{\beta}_i + \mathcal{G}_i(\gamma_{1t-1} - \gamma_1) + \eta_{it-1} \quad (6)$$

Yhtälön oikean puolen ensimmäinen osa on odotettu beeta-kerroin. Toisen termin osaa  $\mathcal{G}_i$  Jagannathan & Wang (1996) nimittävät termillä "beta-prem sensitivity"; se ilmaisee ehdollisen beetan muutosta suhteessa markkinoiden ehdollisen riskipreemion muutokseen. Yhtälön (6) viimeinen osa on beeta-kertoimen virhetermi, jonka oletetaan olevan nolla eikä sen oleteta korreloivan markkinoiden riskipreemion kanssa. Ehdollinen markkinariskipreemio liittyy vahvasti saatavilla olevan informaation laatuun ja määrään, ja informaatiota selittävä muuttuja tai useammat muuttujat täytyy määritellä tarkasti ja johdonmukaisesti. Tarkkojen tutkimustulosten saavuttamiseksi niiden määrä kannattaa rajata pieneksi. (Jagannathan & Wang 1996) Yksinkertaisimmillaan beeta-kertoimen voi ehdollistaa yhdellä eksplisiittisellä eli mallin ulkopuolisella muuttujalla, jolloin ehdollisen beeta-kertoimen malli on (Vaihekoski 2004, 215):

$$\beta_{it-1} = \beta_0 + \beta_1 Z_{t-1} \quad (7)$$

Mallista on jätetty beeta-kertoimen virhetermi pois, koska sen odotetaan olevan nolla. Ehdollinen beeta-kerroin  $\beta_{it-1}$  koostuu siis beetan perusarvosta  $\beta_0$  sekä  $t-1$  ajanjakson  $Z$  muuttujalla kerrotusta beeta-kertoimesta  $\beta_1$ . Muuttujaksi  $Z$  kannattaa valita muuttuja, jolla on yhteys yrityksen riskisyyteen. (Vaihekoski 2004, 215) Kun staattisen CAPM-mallin beeta-kerroin halutaan ehdollistaa eli antaa sille vapaus muuttua yli ajan, sijoitetaan ehdollinen beeta-kerroin yhtälöön (1) jolloin saadaan tässä työssä käytetty ehdollinen CAPM-malli:

$$E[R_{it}] = R_{ft} + (E[R_{Mt}] - R_{ft}) (\beta_0 + \beta_1 Z_{t-1}) \quad (8)$$

Samaisessa tutkimuksessaan, Jagannathan & Wang (1996) vertailevat staattisen CAPM-mallin ja luomansa ehdollisen CAPM-mallin kykyä selittää osakkeiden tuotto-odotuksien vaihteluita, ja havainnollistavat kuinka ehdollinen CAPM-malli kykenee selittämään osakkeiden tuottojen vaihtelua huomattavasti staattista CAPM-mallia paremmin. He käyttävät aineistona vuosien 1962-1990 aikana NYSE ja AMEX pörssien osakkeista muodostettuja portfolioita, ja pyrkivät selittämään näiden portfolioiden tuottoja suhteessa niiden beeta-kertoimiin; staattinen CAPM-malli kykenee selittämään osakkeiden tuottojen vaihtelusta vain noin 1% verran kun taas ehdollisella CAPM-mallilla selitysaste nousee huomattavasti korkeammalle, noin 30%:iin. (Jagannathan & Wang 1996)

Kuitenkin myös ehdollinen CAPM-malli on saanut osakseen kritiikkiä, eikä sitä voidakaan pitää yksiselitteisesti staattista CAPM-mallia parempana. Lewellen & Nagel (2006) mukaan ehdollinen CAPM-malli ei poikkea suuresti staattisesta CAPM-mallista, vaan beeta-kertoimen ehdollistaminen johtaa parhaimmillaankin vain pieneen muutokseen staattiseen beeta-kertoimeen verrattuna. Beeta-kertoimen muutokset yli ajan eivät riitä selittämään osakkeiden tuottojen hajontaa tarpeeksi kattavasti, eikä ehdollisella CAPM-mallilla kyetä esimerkiksi selittämään book-to-market -tunnuslukuun sekä momentumiin perustuvia osakemarkkina-anomaliaita (Lewellen & Nagel 2006).

## **2.2. Osakemarkkinoiden tehokkuus ja markkinoilla esiintyvät anomaliat**

Fama (1970) kuvailee osakemarkkinoita markkinoiksi, jossa suuri joukko rationaalisesti toimivia ja voittoa tavoittelevia yksilöitä kilpailee aktiivisesti toisiaan vastaan yrittäen ennustaa yksittäisten arvopaperien tulevaisuuden kehitystä. Osakemarkkinoilla toimivien yritysten osakkeiden hintojen tarkoituksena on heijastaa kaikki informaatio yrityksestä ja sen toiminnasta, jotta osakemarkkinoilla toimivat sijoittajat kykenevät allokoimaan varojaan mahdollisimman tehokkaasti. Osakemarkkinoita, joilla osakkeiden hinnat heijastavat täydellisesti kaiken yrityksestä saatavilla olevan informaation kutsutaan ”tehokkaiksi”. Vain uusi ja odottamaton informaatio voi muuttaa osakekurseja ennalta odottamattomasti. Näin ollen osakekurssit muuttuvat täysin satunnaisesti, eikä arvopaperimarkkinoilta kyetä saavuttamaan suurempia jatkuvia riskikorjattuja tuottoja kuin mitä markkinoilta keskimäärin saavutetaan. (Fama 1970)

### **2.2.1. Osakemarkkinoiden tehokkuusehdot**

Lisäksi Fama (1970) havainnollisti, että tehokkaiden markkinoiden hypoteesi voidaan jakaa kolmeen eri muotoon: heikkoon, keskivahvaan ja vahvaan tehokkuuteen. Heikkoa tehokkuutta esiintyy markkinoilla, kun osakkeiden hinnat signaloivat vain niiden historiallisesta kehityksestä johdettua tietoa. Tämä kattaa esimerkiksi osakkeiden hintojen ja vaihtomäärien historiallisen datan. Keskivahvan tehokkuuden ehtojen mukaan osakkeiden hinnat kuvastavat heikon muodon informaation lisäksi kaiken julkisesti saatavilla olevan tiedon yrityksen nykyisestä tilasta ja tulevaisuudesta. Tämän kaltaista julkisesti saatavilla olevaa informaatiota on esimerkiksi yrityksen toiminnan ja johdon laatu, kirjanpito, taseen koostumus ja tulevaisuuden tuotto-odotukset. Vahvan tehokkuuden hypoteesin mukaan osakkeiden hintoihin sisältyy edellisten muotojen lisäksi myös yritysten yksityinen informaatio eli niin sanottu sisäpiiritieto. Tällöin osakkeiden hinnat kuvastavat täydellisesti kaikkea yritykseen liittyvää informaatiota. Nämä markkinoiden tehokkuuden muodot rakentuvat siis toistensa päälle eli mikäli markkinat toteuttavat keskivahvat ehdot, ne toteuttavat myös heikot ehdot ja mikäli markkinat toteuttavat vahvat ehdot, ne toteuttavat myös heikot ja keskivahvat ehdot. (Fama 1970; Bodie, Kane & Marcus 2005, 373)

Markkinoiden tehokkuusehdot ovat kuitenkin varsin epärealistiset ja käytännön tasolla osakemarkkinoilta voidaan saavuttaa jatkuvia säännönmukaisia ylituottoja. Osakemarkkinoiden empiirisissä tutkimuksissa on osoitettu, että osakkeiden tuotoissa

esiintyy joitain tiettyjä säännönmukaisia poikkeuksia, anomaliaita, joita ei voida selittää osakkeiden riskitasoilla. Nämä anomaliat osoittavat etteivät arvopaperimarkkinat ole täysin tehokkaat. (Malkamäki & Martikainen 1990, 28-39) Seuraavaksi tarkastellaan lyhyesti tutkituimpia markkinoilta löytyviä anomaliaita, jonka jälkeen tutkimuksessa keskitytään varsinaisen tutkimusongelmaan, momentum-anomaliaan.

### **2.2.2. Markkina-anomaliat**

Kun mikään osakkeen hinnoittelumalli ei kykene selittämään jotain tiettyä osakkeiden keskimääräisiin tuottoihin vaikuttavaa ilmiötä, kutsutaan ilmiötä anomaliaksi (Fama & French 1996). Koska tehokkailla markkinoilla osakkeiden hinnat kuvastavat virheettömästi kaikkea osakkeisiin kohdistuvaa informaatiota, tällaiset säännönmukaiset, selittämättömät poikkeukset ovat merkki markkinoiden tehottomuudesta, ja tämänkaltainen tehottomuus saattaa olla muutettavissa ei-satunnaiseksi ylituotoksi. (Schwert 2003). Osakemarkkinoilla esiintyviä anomaliaita etsittäessä empiirisissä tutkimuksissa on tarkasteltu jokaista tehokkaiden markkinoiden hypoteesin tasoa erikseen. Vahvan tehokkuuden testeissä on pyritty selvittämään onko joillain tietyillä ryhmillä niin kutsuttua sisäpiiritietoa, joka ei ole heijastunut osakkeiden hintaan, kun taas keskivahvan tehokkuuden testeissä on tutkittu heijastuuko kaikki julkinen informaatio osakkeiden hintoihin. Heikon tehokkuuden testeissä on vastaavasti tarkasteltu, kyetäänkö pelkällä osakkeiden historiallisella tuotolla ennustamaan osakkeiden tulevaisuuden tuottoja. Vahvan tehokkuuden malli on äärimmäisen teoreettinen kuvaus markkinoista, eikä sen tarkastelu itsessään ole kovin relevanttia. Sitä voidaan kuitenkin käyttää mittarina tehokkaiden markkinoiden hypoteesia tarkasteltaessa. (Fama 1970)

Keskivahvojen tehokkuusehtojen mukaan minkään julkisen yritysinformaation avulla ei kyetä ennustamaan osakkeiden tulevaisuuden hintakehitystä tuottavasti, sillä osakkeiden hinnat sisältävät jo kaiken informaation, ja vain uusi ja odottamaton informaatio voi muuttaa osakkeen kurssikehitystä. Kuitenkin osakemarkkinoiden empiirisissä tutkimuksissa on osoitettu, että yritysten ominaisuuksien ja näiden osakkeiden tuottojen välillä esiintyy anomaliaita. Basun (1977) tutkimuksessa NYSE:n pörssinoteerattujen pienen P/E –tunnusluvun omaavien yritysten osakkeet olivat huomattavasti tuottoisampia kuin suuren P/E –tunnusluvun omaavien yritysten osakkeet vuosien 1956 ja 1971 välisenä aikana. Banz (1981) esittää tutkimuksessaan, että yrityksen koko vaikuttaa sen tuottoihin: vuosien 1926 ja 1975 NYSE:n pienet yritykset olivat huomattavasti tuottavampia kuin suuret yritykset. Bhandari (1988) esitti että yrityksen velan ja pääoman suhde vaikuttaa

osakkeiden tuottoihin; yritykset joiden velan osuus on suuri suhteessa omaan pääomaan, tuottavat niiden riskitasoon nähden ylisuuria voittoja. Lisäksi Rosenberg, Reid & Lanstein esittivät tutkimuspaperissaan (1985), että suuren book-to-market –tunnusluvun (osakkeen kirjanpidollinen arvo jaettuna osakkeen markkina-arvolla) omaavat yritykset saavuttavat suurempia tuottoja kuin mitä niiden beeta-kertoimella mitattavat tuotot tulisivat olla.

Heikkojen tehokkuusehtojen ollessa voimassa, osakkeiden menneen kehityksen avulla ei voida ennustaa tulevaa kurssikehitystä, eli teknisellä analyysillä ei voida saavuttaa osakemarkkinoilla ylituottoja (Malkamäki & Martikainen 1990, 35). Kuitenkin esimerkiksi DeBondt & Thaler (1985) ja Jegadeesh & Titman (1993, 2001) esittävät tutkimuksissaan, että osakemarkkinoilta voidaan saavuttaa ylituottoja osakkeiden kurssikehityksiin perustuvilla sijoitusstrategioilla, eli niin sanotuilla momentum-strategioilla.

Schwertin (2003) mukaan aikaisemmin esiintyneet anomaliat usein heikentyvät tai jopa katoavat kokonaan niiden löytämisen ja julkaisemisen jälkeen. Lisäksi hän esittää tutkimuksessaan, että joidenkin anomalioiden olemassaoloa ei ole pystytty toistamaan eri aineistolla, vaan osa anomaliosta saattaa olla kertaluonteisia ”julkisuudenhakuisten” tutkimusten aikaansaantia, eivätkä ne varsinaisesti riko tehokkaiden markkinoiden ehtoja. (Schwert 2003) Fama (1970) huomauttaa, että tehokkaiden markkinoiden testit ovat samanaikaisesti niitä tutkivien mallien testejä; poikkeavat havainnot osakkeiden tuotoissa saattavat johtua siitä, että niitä tutkiva malli on väärä tai epätäydellinen. Muun muassa Faman & Frenchin (1993) luomalla kolmen faktorin CAPM-mallilla kyetään selittämään yrityksen kokoon ja book-to-market suhdelukuun perustuvat anomaliat. Lisäksi Fama & French esittävät (1996), että tämä kolmen faktorin malli kykenee selittämään valtaosan osakkeiden keskimääräisistä tuottojen poikkileikkauksista. Ainoa merkittävä anomalia, jota heidän muodostamallaan mallilla ei kyetä selittämään, on Jegadeeshin & Titmanin (1993) havaitsema lyhyen aikavälin momentum-anomalia. (Fama & French 1993, 1996) Tämän vuoksi momentum-anomalia on erittäin mielenkiintoinen tutkimuksen kohde, ja seuraavaksi esitetään tähän osakkeiden historialliseen kehitykseen perustuvien sijoitusstrategioiden aikaisempien tutkimusten tuloksia eri osakemarkkinoilta.

### **2.2.3. Aikaisemmat tutkimustulokset momentum-anomaliasta**

Heikon muodon tehokkuushypoteesin mukaan osakkeiden hinnat heijastuvat niiden historiallisesta kehityksestä johdetusta tiedosta, eikä osakemarkkinoiden toimijoiden pitäisi kyetä saavuttamaan ylisuuria voittoja osakkeiden kurssikehitystä analysoimalla (Fama

1970). Kuitenkin tutkimustulosten mukaan osakkeiden menneen kurssikehityksen avulla kyetään löytämään anomaliota eli osakemarkkinoilta voidaan saavuttaa satunnaisesta poikkeavia ylituottoja (DeBondt & Thaler 1985; Jegadeesh & Titman 1993, 2001; Rouwenhorst 1998). DeBondt & Thaler (1985) olivat eräitä ensimmäisiä, jotka tarkastelivat heikon muodon tehokkuushypoteesin paikkansa pitävyyttä. Tutkimuksessa käsiteltiin miten edellisten tuloskausien parhaiten ja heikoiten tuottaneet osakkeet käyttäytyivät seuraavilla tuloskausilla. Heidän tutkimustulostensa mukaan pelkästään osakkeiden hintakehitysten avulla osakemarkkinoilta saavutetaan ylituottoja. DeBondt & Thaler (1985) muodostivat Yhdysvaltojen osakemarkkinoiden osakkeista portfolioita perustuen niiden historialliseen menestymiseen vuosien 1926-1982 aikana. 3-5 edellisen vuoden aikana huonoiten menestyneistä osakkeista muodostetut portfoliot ylittivät parhaiten menestyneistä osakkeista muodostetut portfoliot 3-5 vuoden pitoajoilla. Eniten ylituottoja osakemarkkinoilta saavutettiin keskimäärin 36 kuukauden pitoajalla portfolioiden muodostamisen jälkeen: ”häviäjä”-portfolion tuotto ylitti ”voittaja”-portfolion tuoton keskimääräisesti 24,6 prosentilla.

Jegadeesh & Titman (1993) tutkivat myös heikon muodon tehokkuushypoteesia paljon huomiota saavuttaneessa tutkimuksessaan. He kokosivat Yhdysvaltojen osakemarkkinoilta vuosien 1965-1989 ajalta osakkeiden hintakehitykseen perustuvia portfolioita, mutta aikaisempien tutkimusten sijaan keskittyivät keskipitkään aikaväliin: portfoliot muodostettiin 3-12 edellisen kuukauden tuottojen perusteella ja niiden pitoajaksi määriteltiin myös 3-12 kuukautta. Poiketen DeBondtin & Thalerin (1985) tutkimustuloksista, Jegadeesh & Titman (1993) huomasivat, että osakemarkkinoilta kyetään saavuttamaan jatkuvia keskimäärin 1% kuukausittaisia ylituottoja ostamalla ”voittaja”-portfoliota ja myymällä ”häviäjä”-portfolioita. Suurimmat ylituotot saavutettiin 6 edellisen kuukauden tuottojen perusteella muodostetuilla portfoliolla ja 6 kuukauden pitoajalla: ostamalla voittaja-portfoliota ja myymällä häviäjä-portfoliota saavutettiin keskimäärin 12,01% parempi tuotto vuodessa kuin osakemarkkinoilla yleisesti. Jegadeesh & Titman (2001) suorittivat vastaavan tutkimuksen 1990-1998 aikavälin aineistolla todistaakseen, ettei heidän urauurtava tutkimuksena ollut vain ”data miningin” eli sopivan aineiston etsimisen syytä. Heidän myöhemmässä tutkimuksessa (2001) saavuttamat tulokset ovat huomattavan samankaltaiset aikaisemman tutkimuksen (1993) kanssa. Rouwenhorst (1998) käytti samanlaisia tutkimusmetodeja ja -menetelmiä kuin Jegadeesh & Titman (1993, 2001), mutta käytti aineistona 2190 osakesarjaa 12 Euroopan maan

osakemarkkinoilta vuosina 1978-1995. Hänen tutkimustuloksensa osoittavat, että samalla portfolioiden muodostamisstrategialla saavutettiin myös Euroopan osakemarkkinoilla keskimäärin 1% kuukausittainen ylituotto.

Muun muassa Carhartin (1997) sekä Chan, Jegadeesh & Lakoshnikin (1999) tutkimustulokset osoittavat, että momentum-strategiat ovat tuottoisia keskipitkällä aikavälillä. Myös Griffin, Ji & Martin (2005) havaitsivat osakkeiden momentumiin perustuvien strategioiden olevan keskimäärin kannattavia, mutta huomauttavat, ettei momentumiin perustuva strategia ole aina voitollinen, vaan saattaa myös johtaa tappiollisten portfolioiden muodostamisiin (Griffin, Ji & Martin 2005). Chordia & Shivakumar (2002) esittävät, että momentum-strategiat tuottavat positiivisia tuloksia vain nousukaudella, kun taas laskusuhdanteessa kyseinen sijoitusstrategia johtaa tappiollisiin tuloksiin.

Kappale 2 muodostaa teoreettisen pohjan tälle tutkimukselle. Seuraavassa kappaleessa havainnollistetaan, miten kyseistä teoriaa on sovellettu tutkimusmenetelmien osalta, jotta asetettuun tutkimuskysymykseen saadaan vastaus.



### 3. Tutkimusaineisto ja -menetelmät

Tarkastelun aiheena toimivat Euroopan osakemarkkinat, ja tutkimuksen aikavälinä vuodet 1995-2010. Prosentuaalisia osaketuottoja on mitattu kuukausittain, joten aineisto koostuu jokaisen portfolion osalta 192:n kuukauden havainnoista. Porfolioita on otettu tarkasteluun neljä kappaletta, ja ne on kerätty Frenchin aineistokannasta (French 2013). Seuraavaksi esitetään miten kyseiset portfoliot on muodostettu. Tämän jälkeen havainnollistetaan käytettyjä tutkimusmenetelmiä; ensin esitetään muodostettujen portfolioiden tutkimiseen käytetty lineaarinen regressioanalyysi lyhyesti, jota seuraa varsinaisten aika-sarja mallien muodostaminen sekä staattiselle, että ehdolliselle CAPM-mallille.

#### 3.1. Portfolioiden muodostaminen

Frenchin (2013) aineistokannassa Euroopan 16 maan (Alankomaat, Belgia, Espanja, Irlanti, Iso-Britannia, Italia, Itävalta, Kreikka, Norja, Portugali, Ranska, Ruotsi, Saksa, Suomi, Sveitsi sekä Tanska) osakkeista on luotu portfolioita niiden historiallisen tuoton ja koon perusteella. Portfoliot on ensin jaoteltu yritysten koon perusteella viiteen kokoluokkaan. Tämän jälkeen näiden kokoluokkien välillä osakkeet on jaoteltu viiteen ryhmään niiden arvoilla painotettujen historiallisten tuottojen järjestyksen perusteella; jokaisen tarkastelukuukauden  $t$  alussa osakkeet on jaettu viiteen samansuuruiseen portfolioon jokaisessa kokoluokassa niiden aikavälin  $t-12 - t-2$  kumulatiivisten tuottojen avulla. Kumulatiiviset tuotot sisältävät osakkeiden hinnan muutoksen lisäksi osakkeista vapautuneet osingot. Osakeportfolioiden momentum perustuu siis edellisen 11 kuukauden tuottoihin, ja portfoliot muodostetaan kuukauden kuluttua näiden tuottojen realisoitumisesta. Näin muodostetuista 25 portfolioista tähän tutkimukseen on valittu neljä portfolioa; pienimmän kokoluokan huonoiten ja parhaiten menestyneet 20% osakkeista sekä suurimman kokoluokan huonoiten ja parhaiten menestyneet 20% osakkeista. Portfoliot on nimetty yksinkertaisuuden vuoksi ominaisuuksiensa mukaan seuraavasti: ”Pienet Häviäjät, PH” sekä ”Pienet Voittajat, PV” ja ”Suuret Häviäjät, SH” sekä ”Suuret Voittajat, SV”. Muodostettujen portfolioiden prosentuaaliset kuukausittaiset tuotot on kerätty Frenchin aineistokannasta (French 2013). Keskittymällä vain muodostettujen portfolioiden ääripäihin pyritään saavuttamaan mahdollisimman yksiselitteisiä, selkeitä ja johdonmukaisia testituloksia. Tarkastelemalla pelkästään historiallisesti huonoiten sekä

parhaiten menestyneitä portfolioita pyritään selvittämään mahdollisimman tarkasti, olisiko momentumiin perustuvilla sijoitusstrategioilla saavutettu ylisuuria voittoja Euroopan osakemarkkinoilla vuosina 1995-2010.

## 3.2. Tutkimusmenetelmät

Muodostettujen PH, PV, SH sekä SV –portfolioiden kuukausittaisten prosentuaalisten ylituottojen testaus ja tarkastelu toteutetaan SAS Enterprise Guide 5.1. –ohjelman avulla. Ohjelmalla tutkitaan ensin portfolioiden kuukausituottojen kuvailevia tunnuslukuja. Tuottojen keskiarvojen sekä hajontojen tarkastelulla pyritään löytämään eroavaisuuksia muodostettujen portfolioiden välille. Tämän jälkeen aineistoa tutkitaan tarkemmin lineaarisen regressioanalyysin avulla.

### 3.2.1. Lineaarinen regressioanalyysi

Lineaarilla regressioanalyysillä pyritään selittämään valitun muuttujan vaihtelua yhdellä tai useammalla selittävällä muuttujalla. Analyysillä pyritään tarkastelemaan, miten muutokset selittävissä muuttujissa vaikuttavat valitun muuttujan arvoihin. (Brooks 2008, 27-30)

$$y_t = \alpha + \beta_1 x_{1t} + \beta_2 x_{2t} + \dots + \beta_k x_{kt} + e_t \quad (9)$$

Yhtälö (9) esittää usean selittävän muuttujan lineaarisen regression mallin.  $y_t$  kuvaa valittua selitettävää muuttujaa ja  $\alpha$  on mallin vakiotermin.  $X_1 - X_k$  kuvaavat mallin selittäviä muuttujia, joiden määrä on  $k$  ja  $\beta_1 - \beta_k$  ovat näiden muuttujien paraestimaattikertoimia. Mallin viimeinen osa on sen virhetermi  $e_t$ , jonka oletetaan olevan nolla (Brooks 2008, 88-90)

Jotta lineaarinen regressioanalyysi tuottaa harhattomat ja pienimmän varianssin kertoimet paraestimaateille, täytyy estimoidun mallin täyttää seuraavat taustaoletukset: (i) virhetermin odotusarvo on nolla, (ii) virhetermin varianssi on vakio, (iii) minkä tahansa virhetermin kovarianssi on nolla sekä (iv) virhetermin ja selitettävän muuttujan välillä ei ole mitään yhteyttä. (Brooks 2008, 129-130). Tutkimustuloksissa täytyy huomioida, ettei varsinkaan taustaoletuksen (iii) pätemättömyys ole täysin vältettävissä, sillä aika-sarja – aineistossa virhetermit ovat usein toisistaan riippuvaisia. (Brooks 2008, 139-141) Tämän oletuksen rikkoutuminen saattaa vääristää saatuja tuloksia, joten niiden tulkintaan täytyy

suhtautua pienellä varauksella. Lisäksi muuttujien olisi hyvä noudattaa normaalijakaumaa, jotta tuloksista saadaan mahdollisimman luotettavia.

### 3.2.2. Staattisen CAPM-mallin aikasarjamalli

Staattista CAPM-mallin toimivuutta aika-sarja aineistolla tutki ensimmäisten joukossa Jensen (1968). Hän kehitti staattiselle CAPM-mallille seuraavan regressiomallin:

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha + \beta_i (R_{Mt} - R_{ft}) + \varepsilon_{it} \quad (10)$$

Näin ollen aiemmin muodostettua yhtälöä (1) muokataan lisäämällä siihen kaksi termiä.  $\varepsilon_{it}$  on mallin virhetermi, jonka oletetaan saavan arvon nolla. Yhtälön (10) oikean puolen ensimmäinen termi,  $\alpha$ , on huomattavasti merkittävämpi lisäys. Se on nimetty kehittäjänsä mukaan Jensenin Alphaksi, ja se kuvaa osakkeen  $i$  odotettujen ja havaittujen tuottojen eroa. Jensenin Alpha tuo siis beeta-kertoimen ohelle toisen osakkeen tuottoa selittävän tekijän. Jos osakkeen estimoidun mallin (10) Jensenin Alpha saa positiivisen arvon, on osake tuottanut ylisuurta riskikorjattua tuottoa osakemarkkinoilla, jota pelkkä beeta-kertoimen arvo ei kykene selittämään. Negatiivisella Jensenin Alphan arvolla osakkeen riskikorjattu tuotto on jäänyt tappiolliseksi. (Jensen 1968; Fama & French 2004)

Jotta tätä tutkimusta varten muodostetuille portfolioille kyetään suorittamaan yhtälön (10) mukainen tarkastelu, on Euroopan osakemarkkinoiden keskimääräiset kuukausittaiset prosentuaaliset tuotot sekä kuukausittainen riskitön korkokanta kerätty Frenchin (2013) aineistokannasta. Euroopan osakemarkkinoiden keskimääräinen riskittömän korkokannan ylittävä tekijä,  $R_{Mt} - R_{ft}$  on muodostettu siten, että Euroopan alueen 16 maan osakkeiden arvoilla painotetusta markkinaportfoliosta on vähennetty Yhdysvaltojen yhden kuukauden Treasury Bill:n arvo. (French 2013) Samainen riskitön korkokanta vähennetään myös muodostettujen neljän portfolion kuukausittaisista prosentuaalisista tuotoista.

### 3.2.3. Ehdollisen CAPM-mallin aikasarjamalli

Staattinen CAPM-malli ei kykene selittämään osakkeiden momentumiin perustuvia sijoitusstrategioita (Fama & French 1993; Fama & French 1996). Näin ollen tässä tutkimuksessa momentum-anomaliaa pyritään selittämään ehdolliselle CAPM-mallille estimoidun aikasarja-mallin avulla. Kyseinen regressiomalli saadaan yhdistämällä ja soveltamalla yhtälöitä (8) sekä (10):

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha + (\beta_0 + \beta_1 Z_{t-1})(R_{Mt} - R_{ft}) + \varepsilon_{it}, \quad (11)$$

josta sulut auki kertomalla saadaan yksinkertaistettu ehdollisen CAPM-mallin aikasarjamalli (Vaihekoski 2004, 215):

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha + \beta_0 (R_{Mt} - R_{ft}) + \beta_1 Z_{t-1} (R_{Mt} - R_{ft}) + \varepsilon_{it} \quad (12)$$

Näin ollen saadaan muodostettua kahden muuttujan lineaarinen regressiomalli. Jensenin Alpha toimii mallin vakioterminä, ja mittaa osakkeen  $i$  riskikorjattuja ylituottoja kuten staattisenkin CAPM-mallin tapauksessa. Mallin ensimmäinen selittävä muuttuja,  $\beta_0 (R_{Mt} - R_{ft})$ , koostuu beeta-kertoimen perusarvosta ja osakemarkkinoiden keskimääräisestä tuotosta, josta on vähennetty riskitön korkokanta. Mallin toinen selittävä muuttuja,  $\beta_1 Z_{t-1} (R_{Mt} - R_{ft})$  koostuu samaisesta osakemarkkinoiden keskimääräisestä tuotosta, josta on vähennetty riskitön korkokanta, ja muuttujan toinen osa on beeta-kerroin, joka on kerrottu ajanjakson  $t-1$   $Z$  muuttujalla. Muuttuja  $Z_{t-1}$  on mallin ehdollistava tekijä eli se informaatio, jonka vaihtelu mahdollistaa beeta-kertoimen muuttumisen yli ajan. Lisäksi  $\varepsilon_t$  on mallin virhetermi, joka oletetaan nolllaksi.

Chordia & Shivakumar (2002) tarkastelevat momentum-anomaliaa ehdollisen CAPM-mallin avulla, ja käyttävät eri kansantaloudellisia muuttujia ehdollisen CAPM-mallin  $Z_{t-1}$  muuttujana. Momentum-anomalian huomataan saavuttaneen voittoa vain nousukausilla, kun taas laskukausilla kyseisen sijoitusstrategian tuotot ovat jääneet tappiollisiksi (Chordia & Shivakumar 2002). Tämän vuoksi tässä tutkimuksessa on päätetty ehdollistaa beeta-kerroin Euroopan kansantalouden suhdanteiden avulla.  $Z_{t-1}$  muuttujaksi on valittu St. Louis Federal Reserve Bankin "Federal Reserve Economic Data" –aineistokannasta "OECD based Recession Indicators for Euro Area from Peak through the Trough (EURORECM)" -muuttuja. St. Louis Federal Reserve Bank on muodostanut kyseisen muuttujan OECD:n Euroopan alueen taantumien indikaattoreiden avulla, ja se kuvaa Euroopan alueen taantumaa kategorisena muuttujana; kun Euroopan talous on OECD:n mittareiden mukaan ollut aikana  $t$  taantumassa, saa muuttuja arvon 1 ja muuten arvon 0. Kun Euroopan alueella on ollut aikana  $t-1$  kyseisellä mittarilla mitattuna taantuma, osakkeen  $i$  beetakerroin on ajalla  $t$   $\beta_0 + \beta_1$ . Kun  $t-1$  aikana Euroopan talous ei ole ollut taantumassa, on osakkeen  $i$  beeta-kerroin ajalla  $t$   $\beta_0$ . Sekä staattisen että ehdollisen CAPM-mallin aikasarjamalleilla saadut tutkimustulokset Euroopan osakemarkkinoiden momentum-anomaliolle on esitetty seuraavassa kappaleessa.

## 4. Tutkimustulokset

Tutkimustulosten raportointi aloitetaan muodostettujen portfolioiden prosentuaalisten kuukausituottojen kuvailulla. Tämän jälkeen siirrytään tarkastelemaan tutkimuksen tärkeimpiä tuloksia eli staattisen ja ehdollisen CAPM-mallin aikasarjamalleilla tehtyjä regressioanalyyssejä. Näiden tulosten avulla pyritään vastaamaan tutkimuksen alussa muodostettuun tutkimuskysymykseen.

### 4.1. Portfolioiden tuottojen kuvailu

Muodostettujen neljän portfolion kuukausittaisten prosentuaalisten, riskittömän korkokannan ylittävien tuottojen kuvailevat tunnusluvut on esitetty taulukossa 1. Neljän portfolion lisäksi taulukossa 1 on esitetty kummankin kokoluokan ”voittajien” ja ”häviäjien” tuottojen erotukset kahtena portfoliona, ”PV-PH” sekä ”SV-SH” sekä Euroopan osakemarkkinoiden markkinaportfolion tuotto vähennettynä riskittömällä korkokannalla, ” $R_M - R_f$ ”.

**Taulukko 1** Muodostettujen portfolioiden prosentuaalisten kuukausituottojen kuvailevat tunnusluvut

	Havainnot	Keskiarvo	Varianssi	Minimi	Maksimi	Huipukkuus	Vinous
<b>PH</b>	192	-0,0033	0,0050	-0,3047	0,3270	5,3409	0,7486
<b>PV</b>	192	0,0185	0,0041	-0,2249	0,2007	2,3702	-0,5232
<b>SH</b>	192	0,0020	0,0059	-0,3400	0,3616	4,1512	-0,1116
<b>SV</b>	192	0,0080	0,0042	-0,1618	0,2085	1,2018	-0,1388

<b>PV - PH</b>	192	0,0219	0,0025	-0,2709	0,2022	7,6231	-0,9774
<b>SV - SH</b>	192	0,0060	0,0051	-0,3384	0,2110	3,4548	-0,6640
<b><math>R_M - R_f</math></b>	192	0,0058	0,0272	-0,2214	-0,1378	2,1223	-0,7099

Taulukosta 1 huomataan, että vain portfolio PH on tuottanut kuukausittain keskimäärin tappiota 0,33% verran. Prosentuaalisten kuukausituottojen keskiarvoista nähdään, että sekä pienien että suurien osakkeiden kokoluokissa edellisen tuloskauden ”voittajat” ovat tuottaneet edellisen tuloskauden ”häviäjiä” enemmän seuraavan kuukauden aikana (PV-PH 2,19%, SV-SH 0,60%). Huomattavasti suurimmat keskimääräiset ylituotot on saavuttanut portfolio PV, 1,85%. Euroopan osakemarkkinoiden markkinaportfolion kuukausittainen prosentuaalinen tuotto on samalla tarkasteluperiodilla ollut 0,58%, joten kummatkin ”voittaja”-portfoliot, PV sekä SV, ovat ylittäneet tämän keskimääräisen tuoton.

Hajontalukujen tarkastelusta voidaan todeta, että molemmissa kokoluokissa ”häviäjien” varianssi oli suurempaa kuin ”voittajien”, ja lisäksi suurten yritysten osakkeet saavuttivat pienempien yritysten osakkeisiin verrattuna suuremmat varianssin arvot.

Portfolioiden jakaumien tarkastelulla kyetään selvittämään, miten kuukausittaisten ylituottojen jakaumat muodostuvat suhteessa normaalijakaumaan. Jotta regressioanalyysillä saatavat tulokset olisivat mahdollisimman luotettavia, muuttujien tulisi noudattaa normaalijakaumaa. Taulukossa 1 esitetyistä portfolioiden ”huipukkuus” ja ”vinous” arvoista kuitenkin nähdään, että normaalijakaumaan verrattuna kaikkien portfolioiden jakaumat ovat hieman vinoja, ja lisäksi portfoliot PH sekä SH ovat huipukkaita. Nämä tekijät täytyy pitää mielessä kun siirrytään tarkastelemaan CAPM-malleilla muodostettuja regressioanalyyssejä.

## 4.2. Staattisen CAPM-mallin tulokset

Staattisen CAPM-mallin aikasarjamalli (10) luotiin aikaisemmin tutkimuksen 3. luvussa ja sen avulla saadut tulokset muodostetuille neljälle portfoliolle on esitetty taulukossa 2.

**Taulukko 2** Staattisen CAPM-mallin estimoidut tulokset muodostetuille portfolioille

	$\alpha$	p-arvo	$\beta$	p-arvo	Korjattu $R^2$
<b>PH</b>	-0,0098*	<0,001	1,1126*	< 0,001	0,7076
<b>PV</b>	0,0139*	<0,001	0,8045*	< 0,001	0,5469
<b>SH</b>	-0,0059*	0,0378	1,3655*	< 0,001	0,7696
<b>SV</b>	0,0028	0,2683	0,0478*	<0,001	0,6492

\*tilastollisesti merkitsevä valitulla riskitasolla 0,05

Luotujen mallien hyvyttä eli yhteensopivuutta otoksen kanssa mitataan mallien selitysasteen avulla. Tässä työssä on käytetty korjattuja selitysasteista ("Korjattu  $R^2$ "), sillä yksinkertainen selitysaste kasvaa aina kun malliin lisätään muuttujia, kun taas korjattu selitysaste huomioi selitettävien muuttujien määrän, eikä uuden muuttujan lisäys kasvata automaattisesti korjattua selitysastetta. Näin ollen staattisen ja ehdollisen CAPM-mallin avulla saatuja korjattuja selitysasteita kyetään vertailemaan toisiinsa. Taulukon 1 tuloksista huomataan, että neljän estimoidun regressiomallin korjatut selitysasteet saavuttavat varsin hyviä arvoja vaihdellen 54,69% ja 76,96% välillä. Tarkastelussa riskitasoksi on valittu 5% ja taulukosta nähdään, että kaikkien neljän regressiomallin beeta-kertoimet ovat tilastollisesti merkitseviä. Lisäksi huomataan Jensenin Alpha -arvojen saavuttavan tilastollisesti merkitseviä kertoimia kaikilla muilla portfoliolla paitsi suuren kokoluokan voittaja-portfoliolla (SV).

Portfolioiden beeta-kertoimien tarkastelussa huomataan, että kummassakin kokoluokassa "voittaja"-portfolioiden beeta-kertoimella mitattavat riskin tasot ovat "häviäjä"-portfolioita pienempiä. Kuten kuukausittaisten keskituottojen tarkastelusta muistetaan, suoriutuivat "voittaja"-portfoliot kummassakin kokoluokassa paremmin "häviäjä"-portfolioihin verrattuna.

Näin ollen sekä PV että SV portfoliot eivät ole pelkästään saavuttaneet keskimääräisesti suurempia kuukausittaisia tuottoja PH ja SH portfolioihin verrattuna, vaan ovat olleet tarkasteluajanjaksona myös riskittömämpiä. Staattisen CAPM-mallin Jensenin Alpha arvoja tutkiessa huomataankin, että tilastollisesti merkitsivät Alpha kertoimet vastaavat lähes täysin aikaisempia tutkimustuloksia momentum-anomaliasta: Euroopan osakemarkkinoilla pienen kokoluokan ”voittaja”-portfolio on saavuttanut tarkasteluajanjaksona kuukausittaisia ylisuuria riskikorjattuja tuottoja (1,39%), kun taas kummankin kokoluokan ”häviäjä”-portfoliot ovat saavuttaneet negatiivisia riskikorjattuja tuottoja (-0,98% ja -0,59%). Kun verrataan pienen kokoluokan ”voittaja”- ja ”häviäjä”-portfolioiden riskikorjattuja ylituottoja, huomataan että portfolioiden PV:n ja PH:n Jensenin Alpha arvojen erotus on 2,36%, eli PV on saavuttanut tarkasteluajanjaksona PH:ta keskimäärin 2,36% suurempia riskikorjattuja kuukausituottoja (koska SV-portfolion Jensenin Alpha ei ole tilastollisesti merkitsevä, suuren kokoluokan portfolioiden riskikorjattujen kuukausituottojen vertailu ei ole mielekästä).

### 4.3. Ehdollisen CAPM-mallin tulokset

Kuten jo edellä on todettu, staattisen CAPM-mallin avulla ei kyetä selittämään momentum-anomaliaa. Tämän vuoksi momentum-anomaliaa tarkastellaan myös 3. kappaleessa luodun ehdollisen CAPM-mallin aikasarjamallin (12) avulla. Ehdollisen CAPM-mallin regressioanalyysin tulokset muodostetuille portfoliolle on esitetty taulukossa 3.

**Taulukko 3** Ehdollisen CAPM-mallin estimoidut tulokset muodostetuille portfolioille

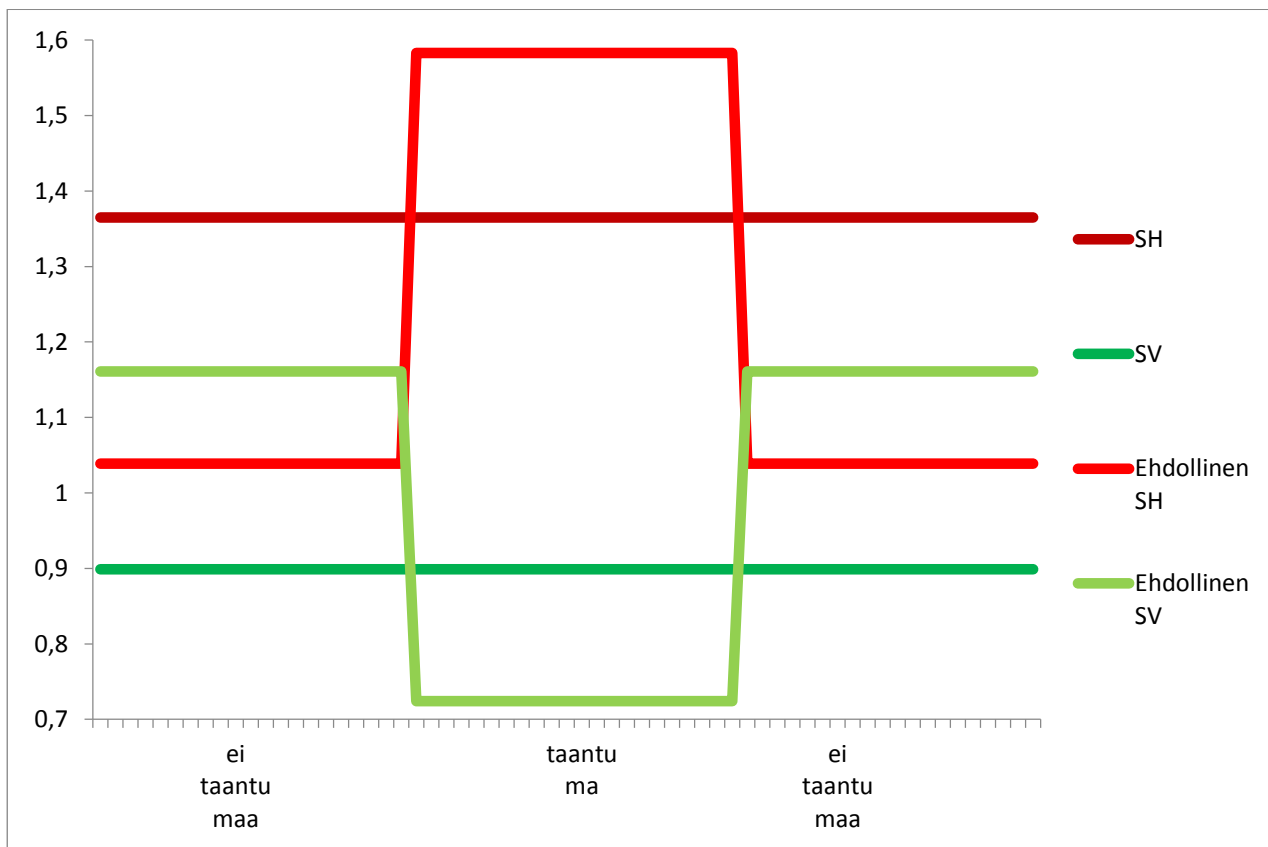
	$\alpha$	p-arvo	$\beta_0$	p-arvo	$\beta_1$	p-arvo	Korjattu $R^2$
<b>PH</b>	-0,0078*	0,0032	0,8366*	< 0,001	0,4599*	< 0,001	0,7352
<b>PV</b>	0,0132*	< 0,001	0,9022*	< 0,001	-0,1628	0,1335	0,5499
<b>SH</b>	-0,0036	0,1862	1,0392*	< 0,001	0,5437*	< 0,001	0,7978
<b>SV</b>	0,0009	0,7124	1,1610*	< 0,001	-0,4367*	< 0,001	0,6843

\*tilastollisesti merkitsevä valitulla riskitasolla 0,05



Ehdollisella CAPM-mallilla estimoitujen mallien korjatut selitysasteet nousevat jokaisen portfolion kohdalla, joskaan nousut eivät ole kovin suuria (0,3%-3,51%). Koska  $\beta_1$  on viivästetyn kategorisen taantuma-muuttujan kerroin, ehdollistaa se jokaisen neljän portfolion beeta-kertoimen seuraavalla tavalla: kun Euroopan talous on ollut kuukauden  $t-1$  lopussa taantumassa, saa portfolion beeta-kerroin arvon  $\beta_0 + \beta_1$  aikana  $t$ , ja kun talous ei ole ollut taantumassa  $t-1$  kuukauden lopussa, beeta-kerroin saavuttaa vakio-arvon  $\beta_0$ . Kuten taulukosta nähdään, kummankin kokoluokan ”voittaja”-portfolion beeta-kerroin pienenee kun Euroopan talous on ollut edellisen kuukauden ajan taantumassa (PV:n  $\beta_1$  ei ole tilastollisesti merkitsevä valitulla riskitasolla, mutta p-arvon pysyessä maltillisena otetaan se mukaan vertailuun), kun taas ”häviäjä”-portfolioiden beeta-kertoimet kasvavat saman kertoimen vaikutuksesta. ”Häviäjä”- ja ”voittaja”-portfolioiden ehdollisten beeta-kertoimien käyttäytymistä havainnollistetaan kuviossa 1 suuren kokoluokan portfolioiden avulla. Lisäksi kuviossa 1 on havainnollistettu samaisten portfolion staattisen CAPM-mallin ajan yli vakiona pysyvät beeta-kertoimet.

**Kuvio 1** Portfolioiden ”SH” ja ”SV” beeta-kertoimet



Portfolioiden beeta-kertoimien arvot Euroopan kansantalouden taantumana aikana ovat PH:lle 1,297, PV:lle 0,739, SH:lle 1,583 sekä SV:lle 0,724. Kun Eurooppa ei ole ollut taantumassa, saavat portfolioiden beeta-kertoimet vakioarvonsa  $\beta_0$ , jotka on esitetty taulukossa 3. Vuosina 1995–2010 Euroopan kansantalous on ollut taantumassa 79 kuukautta, ja normaalitilassa 114 kuukautta.

Ehdollisen CAPM-mallin Jensenin Alphan arvot eivät ole tilastollisesti merkitseviä suuren kokoluokan portfolioilla, joten ne jätetään tarkastelun ulkopuolelle. Pienen kokoluokan ”voittaja”- ja ”häviöjä”-portfolioiden tarkastelussa huomataan ehdollisen CAPM-mallin tuloksien olevan samankaltaiset staattisen CAPM-mallin tuloksiin nähden; PV on saavuttanut kuukausittaisia ylisuuria riskikorjattuja tuottoja (1,31%) tarkasteluajanjaksolla, kun taas PH:n riskikorjatut tuotot ovat olleet negatiivisia (-0,78%). Näiden portfolioiden keskimääräisten riskikorjattujen kuukausituottojen erotus on 2,09%. Portfoliossa PH beeta-kertoimen ehdollistaminen saa aikaan kohtalaisen muutoksen Jensenin Alphan arvossa (0,98% ja 0,78%), kun taas portfolion PV Jensenin Alpha pysyy lähes samana (1,39% ja 1,32%). Lisäksi huomataan, että portfolion SH Alphan arvo ei ole enää tilastollisesti merkitsevä, ja portfolion SV Alpha on vieläkin vähemmän tilastollisesti merkitsevä kuin staattisessa CAPM-mallissa. Voidaankin todeta, että beeta-kertoimen ehdollistaminen pienentää momentum-anomaliaa jokaisen neljän portfolion osalta. ”Voittaja”-portfolioiden riskikorjatut ylituotot pienenevät, kun taas ”häviöjä”-portfolioiden riskikorjatut tuotot ovat vähemmän negatiivisia. Beeta-kertoimen ehdollistamisessa käytetty kategorinen taantuma-muuttuja näin ollen siis tasoittaa tuottojen vaihtelua aineiston osakkeiden osalta. Vaikka anomaliaa ei saada kokonaan katoamaan, kykenee ehdollinen CAPM-malli selittämään tarkasteltavan aineiston tuottojen vaihtelua ja momentum-anomaliaa staattista CAPM-mallia paremmin.

## 5. Johtopäätökset

Tutkimuskysymyksen avulla lähestyttiin momentum-anomaliaa Euroopan osakemarkkinoilla vuosina 1995–2010. Momentum-anomaliaa pyrittiin selvittämään tarkastelemalla miten historiallisesti hyvin ja huonosti menestyneet osakkeet tulevat menestymään tulevaisuudessa. Euroopan osakkeista muodostettiin tarkasteltavalle aikavälille yrityksen kokoon ja osakkeiden historialliseen kurssikehitykseen perustuen neljä tutkimusportfoliota. Muodostettujen portfolioiden avulla tutkittavaksi haluttiin rajata osakemarkkinoiden ääripäät: pienimmän ja suurimman kokoluokan osakkeiden huonoiten ja parhaiten historiallisesti menestyneistä osakkeista muodostettiin ”voittaja”- sekä ”häviöjä”-portfoliot PH, PV, SH sekä SV. Portfolioiden prosentuaalisia kuukausituottoja vertailtiin Euroopan osakemarkkinoiden markkinaportfolioon. Tavoitteena oli selvittää löytyisikö muodostettujen osakeportfolioiden välisistä riskikorjatuista tuotoista eroja vuosina 1995–2010.

Tutkimuksessa käytettiin kahta osakkeiden tuottoja mittaavaa mallia, staattista sekä ehdollista CAPM-mallia. Yleisimmin käytetty osakkeiden tuotto-odotusten ja havaittujen tuottojen välistä suhdetta mittaava malli, staattinen CAPM, on saanut osakseen paljon kritiikkiä. Sen toimivuus osakkeiden tuottojen ja riskisyyden mittaamisessa on kyseenalaistettu, sillä mallin taustaoletukset ovat varsin epärealistiset. Tämän johdosta staattisesta CAPM-mallista muodostettiin ehdollinen CAPM-malli muokkaamalla erästä sen taustaoletusta. Staattisessa CAPM-mallissa ainoa osakkeiden tuottoeroja selittävä tekijä, osakkeen beeta-kerroin, oletetaan olevan vakio eikä sen oleteta muuttuvan yli ajan. Tämä taustaoletus on varsin perustelematon, sillä osakkeiden riskisyys on esitetty reaali maailmassa vaihtelevan yli ajan, esimerkiksi kansantalouden suhdanteiden vaihtelun myötä. Tämän johdosta momentum-anomaliaa on tarkasteltu myös ehdollisella CAPM-mallilla. Lisäksi aiemmissä tutkimustuloksissa on osoitettu, ettei staattinen CAPM-malli kykene selittämään momentum-anomaliaa, joten tutkimuksessa on pyritty johtamaan ehdollisesta CAPM-mallista ilmiötä selittävä versio.

Tässä tutkimuksessa saadut tulokset ovat varsin samankaltaisia aikaisempiin tutkimuksiin nähden (muun muassa Jegadeesh & Titman 1993; Rouwenhorst 1998 & Chan, Jegadeesh & Lakonishok 1999). Momentum-anomaliaa havaitaan esiintyvän Euroopan osakemarkkinoilla tarkasteltavalla aikavälillä, sillä ”voittaja”-portfoliot jatkavat hyvää

menestystään ja ”häviäjä”-portfoliot huonoa menestystään keskipitkällä aikavälillä. Staattisella CAPM-mallilla mitattuna ”voittaja”-portfoliot tuottavat keskimäärin hieman reilun 2% verran suurempia riskikorjattuja ylituottoja ”häviäjä”-portfolioihin verrattuna. Tutkimuksessa käytetyllä ehdollisella CAPM-mallilla kyetään selittämään momentum-anomaliaa hieman staattista mallia paremmin. Ehdollisen CAPM-mallin regressioanalyysillä jokaisen tarkasteluportfolion riskikorjatut ylituotot ovat lähempänä nollaa kuin staattisen CAPM-mallin regressioanalyysillä, joten momentum-anomalia ei ole ollut niin suurta ehdollisen CAPM-mallin testeissä Euroopan osakemarkkinoilta kerätyllä aineistolla. ”Voittaja”- ja ”häviäjä”-portfolioiden riskikorjatut tuottoerot pienenevät hieman, mutta säilyvät silti noin 2% tuntumassa. Näin ollen voidaan todeta, että Euroopan osakemarkkinoilla on esiintynyt momentum-anomaliaa vuosina 1995–2010 kyseisillä tutkimusmenetelmillä.

Tämän tutkimuksen tuloksilla voidaan nähdä olevan merkitystä kaikille osakemarkkinoilta voittoa tavoitteleville toimijoille. Osakkeiden momentumiin perustuvilla sijoitusstrategioilla huomataan olleen mahdollista saavuttaa jatkuvia ylisuuria riskikorjattuja tuottoja Euroopan osakemarkkinoilla. Tämän tutkimuksen ulkopuolelle on kuitenkin jätetty paljon sijoitusstrategioiden tuottavuuteen vaikuttavia tekijöitä; esimerkiksi osakemarkkinoiden transaktiokustannuksia ei ole otettu huomioon tutkimuksessa. Lisäksi täytyy muistaa, että tämä tutkimus todistaa momentum-anomalian olemassa olon vain rajatulla aineistolla ja tarkasteluperiodilla. Tulokset osoittavat kuitenkin huomattavan suuria eroja historiallisesti huonosti ja hyvin menestyneiden osakkeiden tulevaisuuden tuotoissa, joten tuloksia voidaan pitää merkittävänä osakemarkkinoilla toimiville sijoittajille.

Momentum-anomalia on mielenkiintoinen poikkeus tehokkaiden markkinoiden hypoteesiin, eikä sen esiintymistä ole kyetty täysin selvittämään millään teoreettisella mallilla. Olisi mielenkiintoista jatkaa sen selittämistä eri ehdollisen CAPM-mallin versioilla, ja pyrkiä löytämään ne informaatiotekijät tai muut osakkeiden tuottoeroihin vaikuttavat tekijät, joilla momentum-anomalia kyettäisiin selittämään. Staattisen CAPM-mallin ehdollistavien tekijöiden joukko on erittäin laaja, ja olisi kiinnostavaa tutkia, voidaanko esimerkiksi erilaisilla kansantalouden tilaan perustuvilla tekijöillä selittää momentum-anomaliasta syntyvät osakkeiden epäsäännölliset tuottoerot. Kansantaloudellisten tekijöiden yhdistelmällä, sekä muilla CAPM-mallin muunnoksilla osakkeiden tuottoja selittävien mallien kehittäminen on lähes rajatonta. Onkin hyvin todennäköistä, että momentum-anomaliaa selittävän mallin löytäminen on tulevaisuudessa edessä.

## Lähdeluettelo

Banz, R. W. (1981) The Relationship Between Return and Market Value of Common Stocks. *Journal of Financial Economics*, 9, 1, 3-18

Basu, S. (1977) Investment Performance of Common Stocks in Relation to Their Price-Earnings Ratio: A Test of the Efficient Market Hypothesis. *The Journal of Finance*, 32, 3, 663-682

Bhandari, L. C. (1988) Debt/Equity Ratio and Expected Common Stock Returns: Empirical Evidence. *The Journal of Finance*, 43, 2, 507-528

Bodie, Z., Kane, A. & Marcus, A. J. (2005) Investments. 6. p. New York, McGraw-Hill/Irwin.

Brooks, C (2008) Introductory Econometrics for Finance. 2. P. Cambridge, Cambridge University Press

Carhart, M. M. (1997) On Persistence in Mutual Fund Performance. *The Journal of finance*, 52, 1, 57-82.

Chan, L. K., Jegadeesh, N., & Lakonishok, J. (1999) The Profitability of Momentum Strategies. *Financial Analysts Journal*, 55,6, 80-90

Chordia, T., & Shivakumar, L. (2002) Momentum, Business Cycle, and Time-varying Expected Returns. *The Journal of Finance*, 57, 2, 985-1019

De Bondt, W. F. M. & Thaler, R. (1985) Does the Stock Market Overreact? *Journal of Finance*, 40, 3, 793-805

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. & French, K. R. (1992) The Cross-Section of Expected Stock Returns. *The Journal of Finance*, 47, 2, p. 427-465

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

Fama, E. F. & French, K. R. (1996) Multifactor Explanations of Asset Pricing Anomalies. *The Journal of Finance*, 51, 1, 55-84

Fama, E. F., & French, K. R. (2004) The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence. *The Journal of Economic Perspectives*, 18, 3, 25-46

Federal Reserve Bank of St. Louis (2013) OECD Based Recession Indicators for Euro Area from the Peak Through the Trough (EURORECM) [verkkodokumentti]. [Viitattu 19.11.2013] Saatavilla <http://research.stlouisfed.org/fred2/series/EURORECM>

French, K.R. (2013) Kenneth R. French Data Library [verkkodokumentti]. [Viitattu 10.11.2013] Saatavilla

[http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/data\\_library.html](http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/data_library.html)

Griffin, J. M., Ji, X., & Martin, J. S. (2005). Global Momentum Strategies. *The Journal of Portfolio Management*, 31, 2, 23-39

Jagannathan, R. & Wang, Z. (1996) The Conditional CAPM and the Cross-Section of Expected Returns. *The Journal of Finance*, 51, 1, 3-53

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

Jegadeesh, N. & Titman, S. (2001) Profitability of Momentum Strategies: An Evaluation of Alternative Explanations. *The Journal of Finance*, 56, 2, 699-720

Jensen, M. C. (1967) The Performance of Mutual Funds in the Period 1945-1964. *The Journal of Finance*, 23, 2, 389-416

Lewellen, J., & Nagel, S. (2006). The conditional CAPM does not explain asset-pricing anomalies. *Journal of Financial Economics*, 82, 2, 289-314.

Lintner, J. (1965) The Valuation of Risk Assets And the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets. *Review of Economics and Statistics*, 47, 1, p 13-37

Malkamäki, M. & Martikainen, T. (1990) Rahoitusmarkkinat. Jyväskylä, Weilin+Göös.

Markowitz, H. (1952). Portfolio selection. *The Journal of Finance*, 7, 1, 77-91.

Rosenberg, B., Reid, K. & Lanstein, R. (1985) Persuasive Evidence of Market Inefficiency. *The Journal of Portfolio Management*, 11, 1, 9-16

Rouwenhorst, K. G. (1998) International Momentum Strategies. *The Journal of Finance*, 53, 1, 267-284

Schwert, G. W. (2003). Anomalies and market efficiency. *Handbook of the Economics of Finance*, 1, 939-974.

Sharpe, F. W. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. *The Journal of Finance*, 19, 3, 425-442

Vaihekoski, M. (2004) Rahoitusalan sovellukset ja Excel. 1. p. Helsinki, Werner Söderström Osakeyhtiö.