



LUT School of Business and Management
Kauppatieteiden kandidaatintutkielma
Talousjohtaminen

Kalenterianomaliat Suomen osakemarkkinoilla 1999-2017

Calendar Anomalies in the Finnish stock market over the Period 1999-2017

26.09.2018

Tekijä: Teemu Holopainen

Ohjaaja: Eero Pätäri

TIIVISTELMÄ

Tekijä: Teemu Holopainen

Tutkielman nimi: Kalenterianomalialat Suomen osakemarkkinoilla 1999-2017

Akateeminen yksikkö: LUT School of Business and Management

Koulutusohjelma: Kauppatiede / Talousjohtaminen

Ohjaaja: Eero Pätäri

Hakusanat: anomalia, kuukausianomalia, tammikuuilmiö, lineaarinen regressio, osakemarkkinat

Tässä kandidaatintutkielmassa tarkoituksena on havainnoida kuukausianomaliaa suomalaisten pienten ja suurten yhtiöiden keskuudessa. Yhtiöt ovat lisäksi jaettu arvo- ja kasvuyhtiöihin lukuun ottamatta suuria kasvuyhtiöitä, sillä tämän rajoitteen mukaan jaoteltuja yhtiöitä kuvaava indeksi sisälsi epäjatkuvuuskohdan ja oli siten vääristynyt. Näin ollen tutkittavaksi aineistoksi valikoitui 5 indeksiä. Pääongelma jakautui alatutkimuskysymyksiin, joiden perusteella pyrittiin havainnoimaan nimenomaan pienten ja suurten yhtiöiden sekä arvo- ja kasvuyhtiöiden välisiä eroja suomalaisella aineistolla.

Aineiston keräämiseen hyödynnettiin Datasream tietokantaa, jossa aineistoa oli saatavilla vuodesta 1999 eteenpäin. Tutkielmassa pyrittiin selittämään päiväkohtaisia tuottoja kuukausilla, joten tutkimusmenetelmäksi valittiin lineaarinen regressioanalyysi dummy-muuttujilla. Taustaoletuksiin liittyvät testit, kuten myös regressioajot suoritettiin Excelillä lukuun ottamatta tilannetta, jossa taustaoletukset eivät täyttyneet, ja käytettiin Whiten HC (heteroscedasticity consistent) estimointimenetelmää. Tämänkaltaisessa tilanteessa hyödynnettiin Stata-ohjelmaa.

Tutkimustulosten mukaan kalenterianomalialat ovat olleet yleensä pienten yhtiöiden keskuudessa esiintyvä ilmiö. Tämä muodostui lopulta myös tämän tutkielman johtopäätökseksi. Tulosten perusteella pienten yhtiöiden keskuudessa arvoyhtiöt menestyivät kasvuyhtiöitä paremmin.

ABSTRACT

Author: Teemu Holopainen

Title: Calendar Anomalies in the Finnish stock market over the Period 1999-2017

School: School of Business and Management

Degree programme: Business Administration / Financial Management

Supervisor: Eero Pätäri

Keywords: anomaly, month-of-the-year effect, the january effect, linear-regression, stock market

This Bachelor's Thesis is intended to detect a month-of-the-year anomaly among the Finnish small and large companies. In addition, the companies are subdivided into value and growth companies, with the exception of large growth companies, as the index describing companies under this constraint contained a discontinuity and was thus distorted. Thus, 5 indexes were selected for the material to be examined. The main problem was divided into subsectional questions that sought to observe the differences between small and large companies, as well as the value and growth companies, among Finnish material.

Datastream database was used to collect the data, where material was available from 1999 onwards. The aim of the thesis was to explain day-by-day yields for months, so a linear regression analysis with dummy variables was selected for the research method. The test methods associated with the background assumptions as well as the regression itself were executed with Excel. Apart from a situation where the underlying assumptions were not fulfilled, White heteroscedasticity consistent method was employed. In such a situation, Stata was utilized.

According to preliminary research results, anomalies have generally been a phenomenon of small companies. This was also the conclusion of the material in this thesis. On the basis of the results, the value based companies also managed better than growth companies, at least among small companies.

Sisällysluettelo

1. Johdanto	1
1.1 Tutkimusongelma ja tutkimuskysymykset	2
2. Markkinoiden tehokkuus ja teoreettinen viitekehys	4
2.1 Teoreettinen viitekehys	4
2.2 Markkinoiden tehokkuus	5
2.2.1 Kuukausianomalia	7
3. Aineisto	9
4. Tutkimusmenetelmä	10
4.1 Taustaoletukset	12
4.1.1 Heteroskedastisuus	12
4.1.2 Autokorrelaatio	14
5. Tulokset	16
5.1 Aineiston kuvailu	16
5.2 Tulokset indekseittäin	22
5.2.1 Lineaarisen regression tulokset	22
5.2.3 Keskituottojen vertailu alku- ja loppuvuoden välillä	27
6. Johtopäätökset ja yhteenveto	30
LÄHDELUETTELO	32

TAULUKKOLUETTELO

Taulukko 1. Keskeisimpiä teoksia kronologisesti julkaisuvuoden mukaan.

Taulukko 2. MSCI Finland Small Cap –indeksin kuvailevat tunnusluvut.

Taulukko 3. MSCI Finland Large Cap –indeksin kuvailevat tunnusluvut.

Taulukko 4. MSCI Finland Small Cap Value –indeksin kuvailevat tunnusluvut.

Taulukko 5. MSCI Finland Large Cap Value –indeksin kuvailevat tunnusluvut.

Taulukko 6. MSCI Finland Small Cap Growth –indeksin kuvailevat tunnusluvut

Taulukko 7. MSCI Finland Small Cap, Large Cap, Small Cap Value, Large Cap Value, sekä Small Cap Growth -indeksien tulokset.

Taulukko 8. Lineaarisen regression tulokset 5 prosentin riskitasolla tilastollisen merkitsevyyden saavuttaneista muuttujista.

Taulukko 9. Aineiston puolittaminen ja lineaarisen regression tulokset.

Taulukko 10: Welchin t-testin tulokset tuottoerojen tilastollisesta merkitsevyydestä.

1. Johdanto

Tässä tutkielmassa tavoitteena on perehtyä osakemarkkinoiden tehottomuuteen syventymällä selvittämään kalenterianomalioiden, ja tarkemmin kuukausianomalioiden, olemassa olevuus ja sitä vastoin poissaolevuus. Aihetta on tutkittu aikaisemmin laajasti, joten aiheen rajausta muodostuu relevantiksi. Empiiristen tutkimustulosten perusteella useilla osakemarkkinoilla on havaittu erilaisia anomaliaita, jotka antavat viitteitä joko markkinoiden tehottomuudesta tai hinnoittelumallien puutteista. Usein anomaliaita koskevien tutkimustulosten raportoinnin jälkeen anomaliat joko katoavat, kääntyvät päinvastaisiksi tai heikentyvät. (Schwert, 2002, 3) Anomaliailla tarkoitetaan siten kiteytetysti säännönmukaisia poikkeavuuksia markkinatehokkuudesta. Erilaisia osakemarkkinoilla havaittuja anomaliaita on ajan mittaan tutkittu ja havaittu useita erilaisia, joista mainittakoon ajallisista ilmiöistä esimerkkinä kuunvaihte-, ja viikonpäivä-anomaliat. Tässä tutkielmassa perehdytään nimenomaan kuukausianomalioiden. Globaalisti tunnetuin kuukausianomalia on tammikuuilmiö, jolla tarkoitetaan epänormaalin korkeita tuottojen nousua nimenomaan tammikuussa, ja erityisesti tammikuun kahtena ensimmäisenä viikkona (Qian, S. 2009, 965). Zacksin (2011) mukaan tammikuuilmiön on havaittu vaikuttavan erityisesti pieniin yrityksiin. Tämä oli syy miksi nimenomaan pienet ja suuret yhtiöt valikoituivat kuukausianomalioiden havainnoinnin kohteeksi. Tarkoituksena tässä työssä on kuitenkin tarkastella pelkän tammikuun sijaan kaikkia kuukausia.

Kun tarkoituksena on tutkia kuukausianomaliaita osakemarkkinoilla, osoittautuu tehottomuus tuottojen ennustettavuuden lisääntymisenä. Tarkemmin sanottuna, tuottojen keskittyessä vuosittain samaan ajankohtaan, ja tarkemmin samaan kuukauteen, voidaan puhua anomaliasta, eli poikkeavuudesta normaalista kehityksestä tai kehityksestä muiden kuukausien aikana. ”Osakemarkkinoita koskevissa empiirisissä tutkimuksissa on havaittu, että osakkeiden tuotoissa on tiettyjä selvittämättömiä säännönmukaisuuksia, anomaliaita, joita ei voida selvittää osakkeen systemaattisen riskin avulla.” (Malkamäki, M. & Martikainen, T. 1989, 113) Anomaliaita havaittaessa sijoittajan rationaalisen käyttäytymisen uskoisi tähtäävän anomaliasta hyötymiseen, jolloin hypoteettisesti ajateltuna anomalian tulisi

poistua. Knüpferin ja Puttosen (2004) mukaan 1980-luvun loppupuolella osakemarkkinoilla alkoi syntyä sijoitusrahastoja, joilla tavoitteena oli hyötyä nimenomaan pienten yhtiöiden paremmista tuotoista suuriin yhtiöihin nähden. Tämä johti kuitenkin ilmiön muuttumiseen, jolloin suuret yhtiöt alkoivatkin tuottaa pieniä yhtiötä paremmin. (Knüpfer, S. & Puttonen, V. 2004, 147) Täten ilmiön vuosittaisen toistuvuuden vuoksi voidaan puhua markkinoiden tehottomuudesta, ja sijoittajien rationaalisen käyttäytymisen vaikutuksista anomalioihin. Mielenkiintoinen näkökulma anomalioita koskevista tutkimuksista onkin tutkimusten tulosten julkaisemisten vaikutukset. Julkaisun jälkeen voitaisiin kuvitella tuloksia käytettävän niin, että niistä hyödyttäisiin, eli sijoittaja ottaisi anomalian huomioon, jolloin anomalia voi kadota tai esiintyä toisena ajankohtana. Onko siten anomaliatutkimusten tuloksia julkaistu, jos niitä on tehty? Tässä tutkielmassa ei kuitenkaan tulla sen syvemmin perehtymään sijoittajan rationaaliseen käyttäytymiseen, tai syvällisesti siihen, miten uusi informaatio vaikuttaa osakemarkkinoihin ja markkinoiden tehokkuuteen.

Rakenteeltaan tutkimus koostuu johdannon jälkeen tutkimusongelman ja tutkimuskysymysten määrittelyllä, jota seuraa katsaus markkinoiden tehokkuuden merkitykseen. Tämän jälkeen tutustutaan keskeisimpiin käsitteisiin ja aineistoon, kuvailevien tunnuslukujen avulla. Tutkielman lopussa tarkastellaan pienimmän neliösumman menetelmällä saavutettuja tutkimustuloksia, ja pyritään havainnoimaan, jos mahdollisia anomalioita esiintyy. Jotta anomalioiden mahdollinen havainnointi helpottuisi, tullaan saavutetut tulokset jakamaan indeksikohtaisesti.

1.1 Tutkimusongelma ja tutkimuskysymykset

Työn tavoitteena on selvittää, onko kuukausianomaliaa havaittavissa sekä maantieteellisesti että ajallisesti rajatun tutkimusdatan perusteella. Tässä tutkielmassa keskitytään suomalaisiin osakemarkkinoihin käsittelemällä Morgan Stanley Capital Internationalin ylläpitämiä indeksejä vuodesta 1999 eteenpäin. Kun tutkielman tavoitteena on selvittää kuukausianomalioiden olemassa olemuus tai poissaolevuus Suomen osakemarkkinoilla, muotoutuu pääongelma muotoon:

”Onko kuukausianomaliaa havaittavissa suomalaisilla osakemarkkinoilla?”

Tutkielmassa tavoitteena on myös selvittää, miten yrityskoko vaikuttaa anomalioiden esiintymiseen, sekä kohdistuuko poikkeuksellisen suuria tuottoja, joko vuoden alkuun tai loppuun. Näin ollen pääongelmaa tutkitaan tarkemmin ja syvällisemmin alatutkimuskysymysten perusteella, jotka ovat:

”Onko suomalaisten suurten ja pienten yhtiöiden keskuudessa havaittavissa kuukausittaisia poikkeavuuksia tuotoissa?”

”Onko kuukausianomaliaa havaittavissa suurissa tai pienissä arvo- ja/tai kasvuyhtiöissä?”

”Onko havaittavissa epätavallisen korkeiden kuukausituottojen keskittymistä enemmän alku- tai loppuvuoteen?”

Ensimmäisen tutkimuskysymyksen osalta keskitytään havainnoimaan, miten yrityskoko vaikuttaa kuukausianomalian esiintymiseen. Jos anomaliaita esiintyy, niin kohdistuvatko ne yrityskoosta riippumatta samalle kuukaudelle. Toista tutkimuskysymystä lähestytään, jakamalla suuret ja pienet yhtiöt kasvu- ja arvoyhtiöihin. Jos poikkeuksellisen suuria tuottoja esiintyy joko arvo- tai kasvuyhtiöiden keskuudessa, niiden huomioiminen sijoitusstrategiassakin olisi kannattavaa. Kolmas tutkimuskysymys on, ovatko tuotot keskittyneet enemmän joko vuoden alkuun tai loppuun. Yksi kuuluisa argumentti osakemarkkinoilla onkin: ”Sell-in-May-and-Go-Away”, joka viittaa siihen, että toukokuun jälkeiset kuukausituotot ovat usein negatiivisia kääntyen uudelleen positiivisiksi loppuvuodesta. (Zacks 2011, 221) Tämän tutkimuksen tulosten perusteella on mahdollista saada jonkinäköistä osviittaa siitä, esiintyykö tämänkaltaista puolivuotisanomaliaa suomalaisten pienten ja suurten pörssinoteerattujen yritysten keskuudessa. Tähän kysymykseen perehdytään kolmannen tutkimuskysymyksen pohjalta.

2. Markkinoiden tehokkuus ja teoreettinen viitekehys

Tässä luvussa käsitellään tutkimuksen teoreettinen viitekehys sekä mitä markkinoiden tehokkuudella tarkoitetaan. Optimistisesti ajateltuna tämän tutkimuksen perusteella olisi markkinoilla mahdollista havaita ylituottoja toistuvasti tiettyinä kuukautena. Tämä johtaisi tulevien tuottojen ennustettavuuden parantumiseen. Knüpfer ja Puttonen (2004, 141) selventävät kuitenkin, että osakkeiden tuotot seuraavat satunnaiskulkua, ja osakkeen hinnan tulisi muuttua vain uuden informaation myötä. Näin ollen tuottojen ennustettavuus tulisi olla mahdotonta, sillä uusi informaatio on jo määritelmänsä mukaan ennustamatonta, muutenhan ei voitaisi puhua uudesta tiedosta. Tässä tutkielmassa tutkimuksen kohteena olevat indeksit kuvaavat markkinoiden kehittymistä tietyin valituin rajauksin, joten niidenkin tulisi seurata edellä mainittua satunnaiskulkua. Näin ollen mahdollisesti havaittavat anomaliat osoittavat markkinoiden osittaista tehottomuutta tarjotessaan mahdollisuuden tuottojen ennustettavuudelle.

2.1 Teoreettinen viitekehys

Teoreettisen viitekehysten käsittelyn helpottamiseksi tähän kappaleeseen on tiivistetty tutkielman aiheen kannalta merkittävimmät teokset. Teokset sisältävät muun muassa aikaisempia tutkimustuloksia anomalioiden liittyen, ja ne on tiivistetty taulukkoon yksi - sisältäen teoksen nimen, tekijöiden nimet, sisällön lyhyesti sekä julkaisuvuoden. Taulukkoon 1 on siten koottu keskeisimmät teokset, jotka muodostavat teoreettisen viitekehysten kuvailemalla tutkimuksen kohteena olevien anomalioiden havainnointia. Aikaisempien tutkimustulosten mukaan kalenterianomaliaita on havaittu kansainvälisesti kaikilla mantereilla.

Taulukko 1. Keskeisimpiä teoksia kronologisesti julkaisuvuoden mukaan.

Teoksen nimi	Sisältö	Tekijän nimi	Julkaisuvuosi
Certain Observations on Seasonal Movements in Stock Prices	Ensimmäiset tulokset toistuvasti korkeammista tuotoista joului-tammikuun ajalta.	Sidney B. Wachtel	1942
Capital Market Seasonality: The Case of Stock Returns	Todisteita tammikuuilmiön olemassaolosta yhdysvaltalaisella aineistolla.	Michael S. Rozeff & William R. Kinney Jr.	1976
Stock Market Seasonality: International Evidence	Ajallisia ilmiöitä havaittu teollistuneiden valtioiden osaketuotoissa.	Mustafa N. Gultekin & N. Bulent Gultekin	1983
Seasonal and Size Anomalies in the Japanese Stock Market	Anomaliaa havaittavissa japanilaisella aineistolla, varsinkin pienten yhtiöiden keskuudessa.	Kiyoshi Kato & James S. Schallheim	1985
Anomalies In Stock Returns On A Thin Security Market	Suomalaisessa aineistossa kuukausituotot noudattavat muiden maiden tuottoeroja.	Berglund Tom	1986

2.2 Markkinoiden tehokkuus

Markkinoiden tehokkuutta voidaan mitata jakamalla markkinat kolmeen komponenttiin kuvan 1 mukaisesti. Nämä komponentit ovat allokaatiivisuus, operationaalisuus sekä informatiivisuus. Markkinoiden täyttäessä tehokkuuden määritelmän kaikkien komponenttien osalta, voidaan puhua täydellisestä tehokkuudesta. Markkinoiden ollessa allokaatiivisesti tehokkaat niukat resurssit jakautuvat tuottavimmin ja tehokkaimmin kilpailevien osapuolten välillä. Operationaalisesti tehokkaat markkinat sisältävät vain normaaleja tuottoja, ja siten yli- sekä alituotot kitkeytyvät pois. Tiukka määritelmä

operationaaliselle tehokkuudelle on, että transaktiokustannuksia ei olisi. Informatiivisesti tehokkailla markkinoilla hinta sisältää kaiken saatavilla olevan tiedon. (Blake, 1990, 243).



Kuva 1 – Markkinoiden tehokkuus (Blake, 1990, 243)

Tehokkaiden markkinoiden hypoteesin mukaan hinnat muuttuvat uuden informaation myötä oikein ilman ylireagointia, jolloin hinnat eivät nouse liikaa. Vastoin myöskään alireagointia, jolloin hinta ei nouse tarpeeksi, ei tulisi tehokkailla markkinoilla ilmetä, vaan hinnan tulisi heijastaa kaikki saatavilla oleva informaatio. (Malkiel, 1989, 126) Tehokkuus voidaan jakaa eri asteisiin, jotka käsittelevät tehokkuuden voimakkuutta. Fama (1970, 383) jakoi markkinat heikosti tehokkaksiin, puolivahvasti tehokkaksiin, ja vahvasti tehokkaksiin markkinoihin riippuen siitä, mitä tietoa hinnat heijastavat. Fama myös mainitsee markkinoiden olevan tehokkaat, kun kaikki tieto on täydellisesti kaikkien saatavilla. Myös Pohjola (2014, 38) linjaa, että tehokkaiden markkinoiden edellytyksenä on, että markkinoilla vallitsee täydellinen tietämys hyödykkeiden ominaisuuksista.

Heikosti tehokkailla markkinoilla Fama tarkoittaa hintojen heijastavan kaiken tiedon historiallisista tuotoista. Knüpfer ja Puttonen (2004) mainitsevat, että heikosti tehokkailla markkinoilla historiallisten tuottojen tarkastelu ei hyödytä tuottojen tavoittelussa, sillä niiden avulla ei ole mahdollista ennustaa tulevia tuottoja. Puolivahvasti tehokkaat markkinat sisältävät tiedon historiallisista tuotoista, mutta sen lisäksi myös julkisesti saatavilla olevan tiedon. Vahvasti tehokkaat markkinat sisältävät sekä edellä mainitut markkinatehokkuuksien eri asteiden sisältämät tiedot, mutta myös sisäpiirin tiedon, jolla tarkoitetaan hintojen muuttuvan välittömästi eri yrityksiä koskevan uuden informaation myötä. Tarkemmin sanottuna uusi informaatio välittyy välittömästi hintoihin. (Fama, 1970, 383) Perusoletuksena rahoitusmarkkinoita voidaan pitää tehokkaina, jolla käytännössä tarkoitetaan julkisen ja relevantin tiedon heijastumista hintoihin välittömästi ja oikein. (Knüpfer, S. & Puttonen, V. 2004, 140) Markkinoiden tehokkuutta pohtiessa Knüpfer ja Puttonen kiteyttävät asian hyvin: ”Markkinoiden tehokkuus ei edellytä, että markkinahinta on koko ajan sama kuin sijoituksen todellinen arvo. Markkinoiden tehokkuus tarkoittaa sitä, että markkinahinnan poikkeamat todellisesta arvosta ovat satunnaisia.” (Knüpfer, S. & Puttonen, V. 2004, 143).

2.2.1 Kuukausianomalia

Historia tuntee useita anomaliaita koskevia tutkimuksia. Niin ollen myös syitä anomalioiden syntyemiselle tai seuraukselle on tutkittu ja myös selityksiä on tarjottu. Yleisesti ottaen kuukausianomalian tai tarkemmin tammikuuilmiön syntyyn selitykseksi on tarjottu verovuoden päättymistä joulukuuhun, mikä johtaa toimintatapaan, jossa sijoittajat myyvät huonosti menestyneet sijoituksensa vuoden lopussa voidakseen vähentää realisoidut tappiot verotuksessa. Niin ikään riskin mittaamiseen liittyvät ongelmat ovat yksi anomalioiden esiintymiselle tarjottu syy. Malkamäki ja Martikainen (1989, 115) antavat esimerkkinä kaupankäynnin pienten yritysten osakkeilla. He mainitsevat, että kaupankäynti pienten yritysten osakkeilla on harvempaa, jolloin osakkeiden beeta-kertoimet pienenevät ja näin ollen vääristyvät liian pieniksi. Tämä johtaa riskikorjattujen tuottojen nousuun, ja mahdolliseen kaupankäynnin lisääntymiseen.

Kalenterianomaliaita ei ole täysin hyväksytty, ja tuloksia onkin sekä puolesta että vastaan. Esimerkiksi tammikuuilmiö, joka on luultavimmin tutkituin kalenterianomalia, on ollut Rozeff ja Kinneyn (1976) mukaan selvästi havaittavissa Yhdysvalloissa vuosien 1904-1974 välillä. Rozeff ja Kinney raportoivat tammikuun tuotoiksi jopa 3,48 prosenttia, kun tuotot muiden kuukausien aikana jäivät keskimäärin 0,42 prosenttiin. Toisaalta Malkiel (1989, 127) väittää kirjassaan *A Random Walk Down Wall Street*, että vahvoja anomaliaita, kuten tammikuuilmiötä ei olisi olemassa.

Ensimmäiset todisteet tammikuuilmiön olemassaolosta syntyivät, kun Wachtel (1942, 185) julkaisi tuloksensa tutkimuksesta, jossa hän etsi ajallisia säännönmukaisuuksia vuosien 1927-1942 aineistosta. Tutkimuksessaan Wachtel havaitsi, että joulukuun lopusta tammikuun kolmanteen viikkoon varsinkin korkeatuottoisten osakkeiden joukosta erottui poikkeuksellisia tuottoja. Wachtel havaitsi, että Dow-Jones Average-indeksi generoi positiivisia tuottoja joulukuusta tammikuuhun jopa 11 vuotena 15 vuoden ajanjaksolla. Tuottojen voimakkuus vaihteli jopa 5-10 prosentin välillä.

Gultekin & Gultekin (1983) tutkivat 18 OECD-maan tuottoja, joiden tulosten perusteella kuukausianomaliaa on havaittavissa globaalisti kaikilla osakemarkkinoilla. Berglund (1986, 134-135) tutki kuukausianomaliaa suomalaisella aineistolla vuosien 1970-1983 välillä huomaten, että kuukausittaiset kuukausituotot noudattavat muilla osakemarkkinoilla ilmeneviä tuottoeroja. Kato ja Schallheim (1985, 243) tutkivat tammikuuilmiön olemassaoloa japanilaisella aineistolla ja havaitsivatkin ilmiön nimenomaan pienten yritysten keskuudessa. Tammikuuanomalia onkin usein yhdistetty nimenomaan yrityskokoon, ja sitä pidetään pienten yhtiöiden ilmiönä.

3. Aineisto

Tutkittava materiaali koostuu viidestä eri hintaindeksistä ja kaikki indeksit ovat Yhdysvaltalaisen Morgan Stanley Capital Internationalin ylläpitämiä. Indeksien tiedot on kerätty Datastream-tietokannasta ja aineisto sisältää 4923 havaintoa yhtä indeksiä kohden.

Aikaisempia tutkimuksia koon vaikutuksista osakkeiden tuottoihin on lukuisia. Toinen osakkeiden tuottoihin liittyvä olennainen tutkimuskohde on arvo- ja kasvuyhtiöiden menestyminen pörssimarkkinoilla. Aikaisemmin on löydetty tuloksia kasvuyhtiöiden paremmasta menestyksestä ja myöhemmin arvoyhtiöiden menestymisestä kasvuyhtiöitä paremmin pitkällä aikavälillä. (Lofthouse, S. 1994, 215-216) Tämän tutkielman tarkoituksena onkin selvittää, onko kalenterianomalioiden voimakkuudella eroja toisaalta erikokoisten yritysten ja toisaalta arvo- ja kasvuyritysten välillä. Mikäli yhtiön markkina-arvo jaettuna yhtiön tasearvolla eli ns. P/B-luku (Price to Book) jää matalaksi, puhutaan arvo-osakkeesta. Arvo-osakkeen vastakohtana kasvuosakkeelle muodostuu korkea P/B-luku. (Vaihekoski, M. 2013) Tämän jaottelun pohjalta indeksit ovat jaoteltu arvo- ja kasvuyhtiöihin.

Ensimmäinen tutkittava indeksi on MSCI Finland Small Cap, joka käsittää pienet suomalaiset pörssinoteeratut yhtiöt. Toinen tutkittava indeksi on MSCI Finland Large Cap-indeksi, joka kuvastaa suurten suomalaisten pörssinoteerattujen yritysten arvonkehitystä. Näiden indeksien lisäksi tutkielmassa käsitellään sekä pienet että suuret yritykset jaoteltuina kasvu- ja arvoyhtiöihin. Näiden indeksien tunnuksat ovat: MSCI Finland Small Cap Value, MSCI Finland Small Cap Growth ja MSCI Finland Large Cap Value. Edellä mainittujen indeksien avulla pyritään havainnoimaan, vaikuttaako yrityksen koko kuukausianomalioiden voimakkuuteen. Tutkimukseen oli alun perin suunniteltu sisällytettäväksi myös suuria kasvuyhtiöitä kuvaava MSCI Finland Large Cap Growth –indeksi, mutta tämän indeksidatan sisältäessä noin puolenvuoden mittaisen epäjatkuvuuskohdan, muodostuivat saadut tulokset vääristyneiksi, ja näin ollen kyseinen indeksi oli jätettävä tutkimuksesta pois. Tutkielma rajautuu ajallisesti päivämäärästä 1.1.1999 alkaen ja päättyen 19.10.2017 käsittäen noin 18 vuoden aikasarjadatan.

4. Tutkimusmenetelmä

Anomaliaita tutkittaessa yleisesti käytetty tutkimusmenetelmä on pienimmän neliösumman menetelmä (OLS). Menetelmä on yksinkertainen tapa tutkia eri selittävien ja selitettävien muuttujien välisiä suhteita ekonometrisissa malleissa. (Koutsoyannis, A. 1977, 48). Tutkimusmenetelmän yleisen käytettävyyden vuoksi muodostuu myös vertailtavuus vastaavien tutkimusten tulosten kanssa mahdolliseksi. Pienimmän neliösumman menetelmällä on siten tarkoitus selvittää, eroavatko tuotot eri ajankohtina tilastollisesti merkitsevästi, ja pystytäänkö siten todistamaan anomalian olemassaolo. Kuukausianomalioiden havainnointi tapahtuu vertailemalla kuukausien päiväkohtaisista tuotoista laskettuja kuukausikohtaisia keskiarvotuottoja. Jos poikkeavan suurista tuottoista havaitaan toistuvasti tiettyä kuukautena, ja kyseisten kuukausien regressiokertoimet eroavat tilastollisesti merkitsevästi nolasta, voidaan puhua anomaliasta.

Kuitenkin ennen pienimmän neliösumman menetelmällä toteutettavien regressioiden toteuttamista on indeksin päiväkohtaiset tuotot muutettava jatkuva-aikaisiksi arvoiksi. Tämä onnistuu logaritmuunnoksella kaavan yksi mukaisesti:

$$R_t = \ln(I_t/I_{t-1}) * 100 \quad (1)$$

Kaavassa I_t kuvaa indeksin tuottoa ajanhetkellä t , ja I_{t-1} edellisen päivän arvoa. Symboli \ln kuvastaa luonnollista logaritmia. Saatu logaritmituotto muutetaan vielä prosenteiksi kertomalla saatu arvo sadalla, jotta saatujen arvojen tarkastelusta tulee mielekkäämpää. Logaritmuunnokset ovat rahoitusalan tutkimuksissa yleisesti käytettyjä, sillä logaritmiset tuotot ovat raakatuottoja normaalimmin jakautuneita. Logaritmituottojen osalta merkittävää on myös se, että ne voivat saada yli -100 prosentin arvoja. (Vaihekoski, M. 2004, 193-194).

Kun selittävinä muuttujina toimii kuukaudet, joka on niin sanottu kategorinen eli luokiteltu muuttuja, tulee malliin sisällyttää Dummy-muuttujia. Dummy-muuttujia käytettäessä

tutkittava kohde saa arvon 1, kun muut kohteet saavat arvon 0. (Koutsoyannis, A. 1977, 283) Malliin sisällytetään lisäksi jäännöstermi, jota kuvataan symbolilla ε . Täten malli muodostuu seuraavanlaiseksi:

$$R_t = \sum_{i=1}^{12} \beta_i D_{it} + \varepsilon_t \quad (2)$$

Kaavassa 2, R_t kuvaa indeksin tuottoa ajanhetkellä t . β_i kuvastaa kerrointa, joka muodostuu päivittäisistä logaritmituotoista muodostetuista kuukausikohtaisista keskiarvoista. Dummy-muuttujia kuvataan kaavassa symbolilla D_i , jotka määritetään erikseen jokaiselle kuukaudelle. Esimerkkinä tammikuuanomaliaa tutkittaessa, saa tammikuu arvon 1 muiden kuukausien saadessa arvon 0. Tutkittaessa kuukausianomaliaa dummy-regression avulla, tulee multikollineaarisuuden välttämiseksi huomioida, että yhtälössä tulee olla dummy-muuttujia yksi kappale vähemmän kuin mitä vaihtoehtoja olisi. (Koutsoyannis A. 1977, 283) Tämä tunnetaan nimellä Dummy-variable trap. Vaihtoehtoisesti voidaan multikollineaarisuuden välttämiseksi pakottaa vakiotermin (intercept β_0) nolliksi, kuten kaavassa 2 on tehty (Algozome, 2018).

$$H_0: \beta_i = 0, \text{ kun } i = 1, \dots, 11 \quad (3)$$

Tutkittaessa kuukausianomalian olemassaoloa kaavalla (2) tutkitaan sitä, eroavatko kuukausikohtaisesti estimoidut kertoimet tilastollisesti merkitsevästi nollasta. Näin ollen tutkimuksen nollahypoteesi muodostuu kaavan 3 osoittamaan muotoon, jossa kertoimet oletetaan kaikki nolliksi. Vastaavaa yhteishypoteesia testataan F-testillä. F-testisuureen alittaessa valitun 5 prosentin riskitason, voidaan päätellä selittäville muuttujilla olevan vaikutusta selitettävään muuttujaan. Tämä ei kuitenkaan vielä tarkoita, että olisi löydettävissä yksittäisiä muuttujia, jotka saavuttaisivat tilastollisen merkitsevyyden. Tilanne, jossa selittävät muuttujat selittävät selitettävän muuttujan vaihtelua yhdessä, mutta eivät erikseen, on mahdollinen F-testin joint significance luonteen takia. (Blackwell, M. 2008, 7).

4.1 Taustaoletukset

Lineaariseen regressioanalyysiin liittyy taustaoletuksia, jotka käsitellään tämän kappaleen alaluvuissa. Mallin taustaoletusten tulisi täytyä, jotta tuloksia voitaisiin pitää luotettavina. Taustaoletusten mukaan regression jäännöstermien tulisi olla normaalijakautuneet, homoskedastiset eivätkä ne saisi olla autokorreloituneita. Homoskedastisuudella tarkoitetaan, että virhetermien varianssi on vakio. Jäännöstermien ei tulisi myöskään korreloida aikasarjan sisällä, jolloin malli täyttää oletuksen siitä, ettei data ole autokorreloitunut. (Parramore, K. & Watsham, T. J. 1997, 191).

4.1.1 Heteroskedastisuus

Varianssi on parametri, joka mittaa epävarmuutta tilastollisessa mallissa. Heteroskedastisuudella tarkoitetaan, että mallin residuaalien varianssi ei ole vakio, eli selitettävän muuttujien arvojen kasvaessa myös vaihtelu selitettävien muuttujien havainnoissa kasvaa. Taustaolettaman mukaan jäännöstermien tulisi olla heteroskedastisuuden vastaisesti homoskedastisia. Homoskedastisuudella tarkoitetaan siten sitä, että jäännöstermien varianssit ovat vakioita. Tätä voidaan kuvata seuraavanlaisella yhtälöllä.

$$\text{var}(R_t) = \text{var}(\varepsilon) = \sigma^2 \quad (4)$$

Yhtälön mukaan tuoton (R_t) varianssi ei vaihdu kaikkien havaintojen kohdalla ja on siten vakio. Tietyt havainnot eivät siten ole sen suuremmalla todennäköisyydellä kauempana estimoidusta regressiosuorasta, kuin muutkaan havainnot. Heteroskedastisuuden ilmetessä pienimmän neliösumman menetelmä ei ole enää paras. Havaittaessa vaihtelua jäännöstermien variansseissa pienimmän neliösumman menetelmän estimoidut keskivirheet ovat vääriä, ja menetelmän tulokset eivät ole enää luotettavia. (Hill, R., Griffiths W., & Guay C. 2012, 173) Aineistossa, jossa residuaalit ovat heteroskedastisia, voi se

pienimmän neliösumman menetelmässä ilmetä liian suurena vakion keskivirheenä (Brooks, C. 2002, 151).

Heteroskedastisuutta voidaan pyrkiä havainnoimaan monin eri tavoin, kuten muun muassa silmämääräisesti graafisten kuvioiden perusteella tai suorittamalla erinäisiä tilastollisia testejä (Brooks, C. 2002, 147). Tässä tutkielmassa heteroskedastisuutta pyritään havainnoimaan Whiten testin avulla. Whiten testin nollahypoteesin mukaan jäännöstermien varianssit ovat vakioita, eli oletetaan jäännöstermit homoskedastisiksi (Hodoshima, J. & Masakazu, A. 2007, 46)

Lyhennyksessä Whiten testissä hyödynnetään jo läpi ajettua regressiota, jonka avulla muodostetaan residuaalit jokaiselle havainnolle erikseen, sekä estimoidut arvot (Predicted Y), että estimoitujen arvojen neliöt (Predicted Y²) selitettävälle muuttujalle, tämän perusteella voidaan ratkaista jäännösvarienssit (Gujarati, D. 2015, 102). Yhtälö muodostuu seuraavanlaiseksi:

$$\varepsilon_t^2 = \alpha_1 + \alpha_2 \delta + \alpha_3 \delta^2 + v_t \quad (5)$$

Edellä kuvattu yhtälö sisältää jäännösvarienssit ε_t^2 , estimoidut parametrit α , estimoidut arvot selitettävälle muuttujalle $\alpha_2 \delta$ (Predicted Y), sekä estimoitujen arvojen neliöt $\alpha_3 \delta^2$ (Predicted Y²). Yhtälön avulla voidaan selvittää selityskerroin R^2 , joka kerrotaan havaintojen n lukumäärällä.

$$nR^2 \sim \chi^2(df) \quad (6)$$

Yhtälön tuloksena saadaan Whiten testisuure, joka on χ^2 jakautunut. Vapausasteet (df) muodostuvat selittävien muuttujien mukaan. Whiten testin avulla saadaan siten vastaus siihen ovatko jäännöstermit homo- tai heteroskedastisia. Nollahypoteesi hylättäessä oletetaan jäännöstermien olevan heteroskedastisia. (Brooks, 2002, 150).

Heteroskedastisuuden ilmetessä pienimmän neliösumman menetelmä ei ole enää paras. Näin ollen OLS-regression ajaminen jättäen heteroskedastisuus huomiotta muodostaa estimaattoreista harhaiset ja siten tämänkaltaisen regression tulosten analysointi on suurella todennäköisyydellä harhaanjohtava. Lisäksi t- ja F-testien käyttö ei enää onnistu, kun luottamusvälit muodostuvat liian suuriksi. Näin ollen t- ja F-testien tulokset muodostuvat epätarkoiksi. (Gujarati, D. 1995, 366).

4.1.2 Autokorrelaatio

Seuraavaksi käsiteltävä taustaoletus keskittyy jäännöstermien autokorrelaatioon. Brooks (2002) mukaan lineaariseen regressioanalyysiin liittyy oletus siitä, että jäännöstermit eivät korreloi keskenään. Jos tutkittavassa aineistossa kuitenkin esiintyy korrelaatiota jäännöstermien välillä, voidaan puhua autokorrelaatiosta. Jotta aineisto ei olisi autokorreloitu, tulee residuaalien välinen kovarianssi olla nolla. Autokorrelaatiosta tai tarkemmin sen olemattomuudesta voidaan muodostaa seuraava yhtälö, jossa i ja j kuvaavat eri ajankohtia:

$$\text{cov}(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0, \text{ kun } i \neq j \quad (7)$$

Ensimmäisen asteen autokorrelaation testaamiseksi hyödynnetään residuaaleista muodostettuja viivästettyjä arvoja, joilla tarkoitetaan yksinkertaisesti sitä arvoa, jonka residuaali on saanut heti edellisessä aikaperiodissa. Autokorrelaation havaitsemisen osalta voidaan se heteroskedastisuuden tavoin pyrkiä havainnoimaan kuvaajien perusteella, jonka lisäksi on kehitelty lukuisia testejä autokorrelaation havainnoinniksi. Autokorrelaatio voidaan jakaa positiiviseen sekä negatiiviseen autokorrelaatioon riippuen siitä, minkä etumerkin seuraava arvo tulee todennäköisesti saamaan. Tässä tutkielmassa hyödynnämme autokorrelaation havaitsemiseksi Durbin-Watsonin yhtälöä, joka muotoutuu seuraavanlaiseksi:

$$DW = \frac{\sum_{t=1}^n (\varepsilon_t - \varepsilon_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n \varepsilon_t^2} \quad (8)$$

Kaavassa 8 tiettyjen ajanhetkien jäännöstermien (ε_t) sekä viivästettyjen jäännöstermien (ε_{t-1}) erotuksen neliöiden summa jaetaan jäännöstermien neliöiden (ε_t^2) summalla. Yhtälön perusteella saavutettujen tulosten seurauksena autokorrelaation havaitseminen on mahdollista. Brooks (2002) jakaa Durbin-Watsonin testillä saavutetut arvot siten, että tunnusluvun saadessa arvon kaksi, autokorrelaatiota ei ole havaittavissa. Arvon ollessa nolla voidaan tulla johtopäätökseen positiivisesta autokorrelaatiosta. Neljää lähestyvät arvot viittaavat negatiivisen autokorrelaation olemassaoloon. Durbin-Watson sisältää lisäksi kaksi kriittistä arvoa, jotka jakaantuvat ylempään ja alempaan kriittiseen arvoon, joiden lisäksi malliin kuuluu myös välimaasto, jossa nollahypoteesi voidaan joko hylätä tai hyväksyä. (Brooks, 2002, 163) Tämän perusteella tässä tutkielmassa ei hylätä nollahypoteesia autokorrelaation olemassaolosta, jos arvot eivät selvästi ylitä arvoa 2,5 tai jää 1,5:n alapuolelle.

Viimeisenä taustaoletuksena käsitellään oletusta siitä, että jäännöstermit ovat normaalijakautuneita. Tätä oletamaa voidaan tarkastella muun muassa vinous ja huipukkuus-tunnuslukujen avulla. Jäännöstermien jakautuessa normaalijakauman mukaisesti, tulisi vinous- ja huipukkuusarvojen olla nolla. Saatujen arvojen ylittäessä edellä mainitut ohjearvot, ei jäännöstermejä voida pitää normaalijakautuneina. (Vaihekoski, 2004, 197) Tämä oletama ei ole kuitenkaan lineaarisen regression kannalta ehdoton, joten sitä ei tässä tutkielmassa huomioida. Indeksikohtaisesti tutkittujen taustaoletusten jäädessä täyttymättä, hyödynnetään menetelmää, jossa jäännöstermien heteroskedastisuus ja/tai autokorrelaatio on huomioitu. (Stata, 2018, 1)

5. Tulokset

Tämän kappaleen alaluvuissa käsitellään aluksi tutkittava materiaali kuvailevin tunnusluvuin. Kuvailevien tunnuslukujen tarkastelun helpottamiseksi on luvut koottu indeksikohtaisesti taulukoihin 1-5. Aineiston kuvailun jälkeen seuraa lineaarinen regressionanalyysi, sekä taustaoletusten tulosten raportointi ja analysointi.

5.1 Aineiston kuvailu

Tässä luvussa käsitellään tutkittavan materiaalin kuvailevat tunnusluvut: keskiarvo, keskihajonta, huipukkuus sekä vinous. Keskiarvolla tarkoitetaan aritmeettista keskiarvoa, joka muodostuu jakamalla logaritmisten päivätuottojen summa havaintojen lukumäärällä. Keskihajonta osoittaa havaintojen hajonnan keskiarvonsa ympärillä. Vinouden osalta yleisenä ohjearvona symmetriselle jakaumalle pidetään nollaa. Täten vinouden saadessa negatiivisia arvoja voidaan puhua vasemmalle vinosta jakaumasta. Vastaavasti positiiviset vinousarvot viittaavat oikealle vinoon jakaumaan. Vinousarvot on määritetty Excelin skewness-funktiolla kaavan yhdeksän mukaisesti:

$$\frac{n}{(n-1)(n-2)} \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i - \bar{x}}{s} \right)^3 \quad (9)$$

Huipukkuuden osalta ohjearvona pidetään niin ikään nollaa. Positiivinen huipukkuus ilmenee korkeampana huippuna normaalijakautuneeseen aineistoon verrattuna. Lisäksi jakauman hännät muodostuvat paksummiksi. Negatiivisen huipukkuuden omaavassa aineistossa hännät jäävät ohuemmiksi, ja huippu matalammaksi verrattuna normaalijakautuneeseen aineistoon. (Xlstat, 2017) Huipukkuuden selvittämiseksi hyödynnettiin Excelin kurt-funktiota, joka noudattaa kaavaa 10:

$$\left(\frac{n(n+1)}{(n-1)(n-2)(n-3)} \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i - \bar{x}}{s} \right)^4 \right) - \frac{3(n-1)^2}{(n-2)(n-3)} \quad (10)$$

Kaavoissa 9 ja 10 symbolilla n viitataan havaintojen lukumäärään, kun s on keskihajonta ja \bar{x} keskiarvo.

Tutkittava data on jaettu indeksikohtaisesti kuukausittain, jonka pohjalta edellä mainitut tunnusluvut on muodostettu. Tunnusluvut on koottu indeksikohtaisesti taulukoihin. Aineistoa kuvailevat tunnusluvut eivät kuitenkaan vielä kerro, eroavatko jonkun kuukauden tuotot tilastollisesti merkitsevästi. Näin ollen aineiston kuvailua seuraa regressioanalyysillä saadut indeksikohtaiset tulokset.

Taulukko 2: MSCI Finland Small Cap -indeksin kuvailevat tunnusluvut.

Small Cap	Keskiarvo	Keskihajonta	Huipukkuus	Vinous
Tammikuu	0,0745	1,3466	3,5743	-0,1395
Helmikuu	0,1189	1,1838	3,6056	-0,1439
Maaliskuu	-0,0556	1,0928	3,6393	-0,1445
Huhtikuu	0,1286	1,1670	3,6475	-0,1456
Toukokuu	-0,0056	1,3537	3,6743	-0,1439
Kesäkuu	-0,0773	1,3587	3,6821	-0,1495
Heinäkuu	0,0557	1,2083	3,6915	-0,1526
Elokuu	-0,0393	1,3435	3,7138	-0,1520
Syyskuu	-0,0667	1,2254	3,7468	-0,1535
Lokakuu	0,0439	1,4895	3,7565	-0,1551
Marraskuu	0,0895	1,3199	3,6260	-0,1538
Joulukuu	0,0758	1,0901	3,6784	-0,1563
Kaikki yhteensä	0,0273	1,2716	3,6892	-0,1418

Taulukosta 2 huomataan, että Small Cap –indeksi saa suurimman kuukausikohtaisen päivätuoton keskiarvon huhtikuussa ja matalimman tuoton kesäkuussa. Koko tarkasteluperiodin päivätuoton keskiarvo jää niukasti positiivisen puolelle. Vinoutta kuvaavia tunnuslukuja tarkastellessa voidaan huomata, että kaikkien kuukausien päivätuottojakauma on vasemmalla vino. Huipukkuuden osalta kaikki arvot ovat kohtalaisen lähellä kolmea, joten jakauman huippu on normaalijakautunutta aineistoa korkeampi. Taulukon perusteella

voidaan huomata pisimmän yhtäjaksoisen positiivisten keskiarvotuottojen periodin osuvan vuodenvaihteeseen lokakuusta helmikuuhun.

Taulukko 3: MSCI Finland Large Cap –indeksin kuvailevat tunnusluvut.

Large Cap	Keskiarvo	Keskihajonta	Huipukkuus	Vinous
Tammikuu	-0,0242	2,4124	7,6605	-0,4332
Helmikuu	-0,1333	2,0536	7,7620	-0,4343
Maaliskuu	0,0875	2,3015	7,8414	-0,4376
Huhtikuu	-0,0307	2,6473	7,8853	-0,4393
Toukokuu	-0,1063	2,0823	7,9862	-0,4462
Kesäkuu	-0,1773	2,4125	8,0075	-0,4462
Heinäkuu	-0,1029	2,4489	8,0550	-0,4472
Elokuu	-0,0009	2,0284	8,1195	-0,4489
Syyskuu	0,0363	2,3040	8,2107	-0,4501
Lokakuu	0,2238	2,5641	8,2576	-0,4518
Marraskuu	0,1115	2,1131	7,8607	-0,4413
Joulukuu	0,0268	1,8570	7,9687	-0,4478
Kaikki yhteensä	-0,0075	2,2827	7,9902	-0,4418

Taulukkoon 3 on lueteltu Large Cap –indeksin saamat kuvailevat tunnusluvut. Päivätuottojen kuukausittaisia keskiarvoja tarkasteltaessa selvästi korkein tuotto osuu lokakuulle, kun taas toiseksi korkein keskiarvotuotto on ollut marraskuussa. Suurten yhtiöiden osalta matalin kuukausituotto osuu kesäkuulle. Keskiarvojen perusteella negatiiviset kuukausituotot ovat osuneet vuoden alkupuolelle. Huipukkuus-lukuja tarkasteltaessa jakaumat ovat selvästi normaalijakautunutta huipukkaampia. Vinousluvut taas jäävät melko selvästi nollan alapuolelle, jolloin jakaumat ovat Small Cap –indeksin tavoin vasemmalle vinoja. Large Cap –indeksin osalta pisin yhtäjaksoinen positiivisten keskiarvo-tuottojen jakso ajoittuu loppuvuoteen syyskuusta joulukuuhun.

Taulukko 4: MSCI Finland Small Cap Value –indeksin kuvailevat tunnusluvut.

Small Cap Value	Keskiarvo	Keskihajonta	Huipukkuus	Vinous
Tammikuu	0,1083	1,2136	4,3980	-0,1917
Helmikuu	0,1407	1,0944	4,4166	-0,1955
Maaliskuu	-0,0341	1,0984	4,4205	-0,1942
Huhtikuu	0,1167	1,1346	4,3447	-0,2224
Toukokuu	-0,0270	1,3213	4,3300	-0,2217
Kesäkuu	-0,0806	1,2938	4,3098	-0,2202
Heinäkuu	0,0392	1,0874	4,2892	-0,2194
Elokuu	0,0011	1,3313	4,2738	-0,2201
Syyskuu	-0,0606	1,1662	4,2964	-0,2226
Lokakuu	0,0208	1,3301	4,2988	-0,2233
Marraskuu	0,0528	1,1963	4,1420	-0,2216
Joulukuu	0,0969	0,9528	4,1438	-0,2236
Kaikki yhteensä	0,0301	1,1926	4,5015	-0,1922

Small Cap Value –indeksin kuvailevat tunnusluvut antavat osviittaa pienten arvo-yhtiöiden suoriutumisesta, ja ne on kuvattu taulukkoon 4. Arvoyhtiöitä kuvaavat indeksit on koottu yhtiöistä, joiden markkina-arvon uskotaan olevan aliarvioitu, ainakin tilapäisesti. Arvoyhtiöillä markkina-arvo on ajoittain taseperusteista kirja-arvoa alhaisempi. (Vanguard, 2017; Knüpfer, S. & Puttonen, V. 2004, 147). Keskiarvoja tarkasteltaessa suurin tuotto osuu helmikuulle, ja matalin tuotto kesäkuulle. Kaikkien kuukausien tuotoista muodostettu keskimääräinen tuotto on kaikkien indeksien kyseistä lukua tarkasteltaessa suurin. Keskihajontalukujen perusteella ja muiden indeksien vastaaviin lukuihin verrattessa Small Cap Value –indeksin havainnot sijaitsevat lähimpänä keskiarvoa, kun havainnot sijaitsevat 0,9-1,4 keskihajonnan päässä keskiarvoista. Small Cap Value –indeksin suoriutumisesta voidaan myös huomata, että negatiivisen keskiarvotuoton kuukausia on vähiten verrattuna muiden indeksien suoriutumiseen. Indeksien saamien arvojen perusteella jakaumien symmetrisyyttä arvioidessa ovat huipukkuusluvut selvästi positiivisia. Vinouslukuja tarkasteltaessa jakaumat jäävät negatiivisuuden vuoksi vasemmalle vinoiksi. Näin ollen jakaumat eivät ole täysin symmetrisiä, ja huiput ovat hieman normaalijakautuneen jakauman huippua korkeampia. Small Cap Value –indeksin osalta pisin positiivisten tuottojen

ajanjakso osoittautuu löytyvän samasta ajankohdasta Small Cap –indeksin kanssa sisältäen kuukausien lokakuu ja helmikuu välisen ajan.

Taulukko 5: MSCI Finland Large Cap Value –indeksin kuvailevat tunnusluvut.

Large Cap Value	Keskiarvo	Keskihajonta	Huipukkuus	Vinous
Tammikuu	-0,0698	1,9408	4,6998	-0,3359
Helmikuu	-0,0775	1,7515	4,7528	-0,3438
Maaliskuu	0,0376	1,8635	4,7704	-0,3452
Huhtikuu	0,0297	1,9986	4,7766	-0,3439
Toukokuu	-0,0846	1,6857	4,8014	-0,3436
Kesäkuu	-0,1275	1,7337	4,8011	-0,3438
Heinäkuu	-0,0012	1,7851	4,8177	-0,3438
Elokuu	0,0833	1,8363	4,8299	-0,3430
Syyskuu	-0,0099	2,0193	4,9135	-0,3488
Lokakuu	0,1161	2,2109	4,9409	-0,3504
Marraskuu	0,0456	1,6683	4,7394	-0,3472
Joulukuu	0,0074	1,5224	4,7345	-0,3475
Kaikki yhteensä	-0,004	1,8443	4,8730	-0,3398

Taulukossa 5 on nähtävillä suurista suomalaisista arvoyhtiöistä muodostetun indeksin kuvailevat tunnusluvut. Indeksien keskimääräisiä kuukausituottoja tarkasteltaessa indeksi saa suurimman arvon lokakuussa. Tunnuslukujen mukaan pienin tuotto on kesäkuulta. Kaikista kuukausista muodostettu keskimääräinen tuotto jää lievästi negatiiviseksi. Kyseisellä ajanjaksolla pelkästään keskiarvoja tulkitsemalla voidaan sanoa pienten arvoyhtiöiden suoriutuneen suuria arvoyhtiöitä paremmin. Vinouslukuja tarkasteltaessa tämäkin indeksi saa pelkästään negatiivisia arvoja, jotka viittaavat vasemmalle vinoon jakaumaan. Huipukkuusluvut saavat kaikki selvästi ohjearvoa suuremman arvon.

Taulukko 6: MSCI Finland Small Cap Growth –indeksin kuvailevat tunnusluvut.

Small Cap Growth	Keskiarvo	Keskihajonta	Huipukkuus	Vinous
Tammikuu	0,0256	0,0256	4,1292	-0,1352
Helmikuu	0,1080	0,1080	4,1327	-0,1336
Maaliskuu	-0,0524	-0,0524	4,1313	-0,1354
Huhtikuu	0,0812	0,0812	4,1281	-0,1359
Toukokuu	-0,0775	-0,0775	4,1270	-0,1316
Kesäkuu	-0,0702	-0,0702	4,1377	-0,1317
Heinäkuu	-0,0345	-0,0345	4,1128	-0,1347
Elokuu	-0,0241	-0,0241	4,1069	-0,1372
Syyskuu	-0,1015	-0,1015	4,1185	-0,1382
Lokakuu	-0,0072	-0,0072	4,1102	-0,1404
Marraskuu	0,0452	0,0452	3,9701	-0,1317
Joulukuu	0,1209	0,1209	3,9729	-0,1302
Kaikki yhteensä	-0,0003	1,5783	4,2202	-0,1416

Kuudenteen taulukkoon on kasattu pieniä suomalaisia kasvuyhtiöitä kuvaavan indeksin kuvailevat tunnusluvut. Kasvuyhtiöillä tarkoitetaan nimensä mukaisesti nimenomaan nopeaan kasvuun tähtääviä yhtiöitä. Tällaiset yhtiöt jakavat vähän tai ei ollenkaan osinkoa, jolloin varat voidaan käyttää yhtiön kasvattamiseen. (MSCI, 2017) Keskimääräisiä kuukausituottoja tarkasteltaessa suurin tuotto osuu joulukuulle, kun pienin keskimääräinen kuukausituotto esiintyy syyskuussa. Kaikkien kuukausien keskimääräisistä tuotoista muodostettu keskiarvo jää todella niukasti negatiivisen puolelle. Aikaisempienkin indeksien tapaan myös tämän indeksin vinousluvut saavat pelkästään negatiivisia arvoja, joten jakaumat ovat vasemmalle vinoja. Huipukkuusluvut ovat pääosin yli neljän lukuun ottamatta marras- ja joulukuuta, jolloin arvot jäävät hieman alle neljän. Kuukausittaiset päivätuottojakaumat ovat siten selvästi normaalijakautunutta huipukkaammat. Poikkeuksellisesti Small Cap Growth –indeksin kaikista kuukausista muodostettu keskituotto jää negatiiviseksi, kun muut pieniä yhtiöitä kuvaavat indeksit saavat positiivisen arvon.

5.2 Tulokset indekseittäin

Aineiston kuvailun liittyvien tunnuslukujen avulla ei voida vielä sanoa mitään siitä, eroavatko eri kuukausina realisoituneet tuotot toisistaan tilastollisesti merkittävästi. Tästä syystä tässä kappaleessa tarkastellaan kaavan 2 avulla suoritettuja lineaarisen regression tuloksia. Lineaarisen regression avulla pystytään tarkastelemaan, eroaako kuukausien päivätuottojen keskiarvo tilastollisesti merkitsevästi muiden kuukausien vastaavasta keskiarvosta antaen siten osviittaa anomalian olemassaolosta. Nollahypoteesi testille on, että kuukausien väliset arvot eivät poikkea tilastollisesti merkitsevästi. Näin ollen, jos regression avulla estimoidut kertoimet saavuttavat p-arvon, joka on alle 0,05 tai 0,01, voimme hylätä hypoteesin arvojen yhtäsuuruudesta, ja olettaa niiden eroavan tilastollisesti merkitsevästi.

5.2.1 Lineaarisen regression tulokset

Seuraavissa taulukoissa esitellään lineaarisen regression avulla saavutettujen kertoimien lisäksi taustaoletuksiin liittyvät tulokset, jotka on selvitetty Whiten ja Durbin-Watsonin testien avulla. Lisäksi taulukot sisältävät tulokset F-testistä. F-testillä testataan, voidaanko selittävillä muuttujilla selittää selitettävän muuttujan vaihtelua. F-testi voi saada tilastollisen merkitsevyyden, vaikka regression selittävästä yksikään muuttuja ei tilastollista merkitsevyyttä saavuttaisi. Tämän kaltaisesta tilanteesta voitaisiin tehdä johtopäätös siitä, että selittävät muuttujat selittävät osan selitettävän muuttujan vaihtelusta yhdessä, mutta eivät yksittäin (KvantimoTV, 2017). Taulukoihin on sisällytetty lisäksi mallien korjatut selityskertoimet $Adj. R^2$. Selityskertoimen tehtävänä on välittää informaatiota siitä, kuinka suuren osuuden selittävät muuttujat pystyvät selitettävän muuttujan vaihtelusta selittämään. Korjatut selityskertoimet huomioivat malliin sisällyttävien muuttujien lukumäärän ja ovat siten arvoltaan aina pienempiä tai yhtä suuria kuin normaali selityskerroin. (Watshman, J. & Parramore, K, 1997, 204) Normaali selityskertoimen arvo nousee uusia selittäviä muuttujia lisättäessä, vaikka lisätyt muuttujat eivät todellisuudessa selittäisikään selitettävän muuttujan vaihtelua. Näin ollen vertailtaessa useampia malleja, on korjatun selityskertoimen

käyttö perusteltua. Dummy-muuttujien osalta kertoimien tulkinta on yksinkertaista. Kertoimet välittävät informaatiota siitä, miten havaintoryhmä joka saa arvon yksi eroaa niistä havainnoista, jotka saavat arvon nolla. (KvantimoTV, 2017)

Taulukko 7: MSCI Finland Small Cap, Large Cap, Small Cap Value, Large Cap Value, sekä Small Cap Growth -indeksien tulokset.

Muuttuja:	Small Cap		Large Cap		Small Cap Value		Large Cap Value		Small Cap Growth	
	Arvo	T-stat. P-arvo	Arvo	T-stat. P-arvo	Arvo	T-stat. P-arvo	Arvo	T-stat. P-arvo	Arvo	T-stat. P-arvo
Tammikuu:	0,0745	1.13 (0.258)	-0,0241	-0.2 (0.838)	0.1082	1.82 (0.068*)	-0,0698	-0.74 (0.462)	0,0255	0.30 (0.762)
Helmikuu:	0,1188	1.97 (0.049**)	-0.1332	-1.27 (0.203)	0,1406	2.52 (0.012**)	-0,0774	-0.87 (0.386)	0,1079	1.31 (0.191)
Maaliskuu:	-0,0556	-1.04 (0.296)	0,0874	0.78 (0.435)	-0,3413	-0.64 (0.523)	0,0376	0.42 (0.678)	-0,0524	-0.77 (0.442)
Huhtikuu:	0,1285	2.22 (0.026**)	-0,0307	-0.23 (0.815)	0,1167	2.07 (0.038**)	0,0296	0.30 (0.765)	0,0812	1.02 (0.309)
Toukokuu:	-0,0056	-0.09 (0.932)	-0,1062	-1.05 (0.295)	-0,0269	-0.42 (0.675)	-0,0846	-1.03 (0.303)	-0,0774	-1.01 (0.312)
Kesäkuu:	-0,0773	-1.15 (0.251)	-0.1772	-1.48 (0.138)	-0,0806	-1.26 (0.208)	-0,1275	-1.49 (0.137)	-0,0702	-0.95 (0.341)
Heinäkuu:	0,0556	0.94 (0.346)	-0.1028	-0.86 (0.390)	0,0391	0.74 (0.461)	-0,0012	-0.01 (0.989)	-0,0344	-0.49 (0.626)
Elokuu:	-0,0393	-0.60 (0.548)	-0.0094	-0.01 (0.992)	0,0011	0.02 (0.987)	0,0833	0.93 (0.351)	-0,0241	-0.31 (0.757)
Syyskuu:	-0,0667	-1.10 (0.272)	0.0363	0.32 (0.750)	-0,0605	-1.05 (0.295)	-0,0098	-0.1 (0.921)	-0,1015	-1.34 (0.179)
Lokakuu:	0,0438	0.60 (0.550)	0,2238	1.77 (0.077*)	0,0208	0.32 (0.751)	0,116	1.07 (0.287)	-0,0072	-0.08 (0.938)
Marraskuu:	0,0895	1.33 (0.183)	0.1114	1.04 (0.300)	0,0527	0.87 (0.386)	0,0456	0.54 (0.591)	0,0451	0.56 (0.578)
Joulukuu:	0,0758	1.39 (0.165)	0,0267	0.29 (0.744)	0,0968	2.03 (0.042**)	0,0074	0.10 (0.922)	0,1208	1.71 (0.087*)
Adj. R ²	0.0004		0.0007		0.001		0.00187		0.0004	
F-test (P-arvo)	1.58 (0.0886*)		0.90 (0.5495)		1.90 (0.0301**)		0.59 (0.8484)		0.89 (0.5518)	
White	0.013		0.4237		0.0223		0.5284		0.0481	
DW	1.8709		2.0191		1.8447		1.9107		1.8625	

Taulukossa 7 kuukausikohtaiset kertoimet tammikuusta joulukuuhun, ja niiden p-arvot. * merkintä tarkoittaa tilastollista merkitsevyyttä 0,1 tasolla, ** 0,05 tasolla ja *** 0,01 tasolla. F-testi testaa nollahypoteesia keskiarvojen yhtäsuuruudesta. Durbin-Watson (DW) testaa autokorrelaatiota ja Whiten testi heteroskedastisuutta. Lisäksi Adj. R² viittaa korjattuun selityskertoimeen.

Taulukkoon 7 on koottu Small Cap, Large Cap, Small Cap Value, Large Cap Value sekä Small Cap Growth –indekseistä lineaarisella regressioanalyysillä saavutetut tulokset. Kaikkien indeksien osalta korjatut selityskertoimet jäivät erittäin mataliksi, joten pelkästään

kuukaudet selittävinä muuttujina eivät selitä kovinkaan paljoa selitettävän muuttujan vaihtelusta. Taustaoletusten osalta voidaan tulosten perusteella raportoida, että merkittävää autokorrelaatiota eivät indeksit sisällä, kun Durbin-Watson (DW) testillä saavutetut arvot jäävät kaikki skaalan 1,5-2,5 väliin. Heteroskedastisuuden havaitsemista varten hyödynnettiin Whiten testiä, jonka tuottamien tulosten perusteella pieniä yhtiöitä kuvaavat indeksit sisältävät heteroskedastisuusongelman, kun Small Cap (0,0130), Small Cap Value (0,0223) sekä Small Cap Growth (0,0481) jäävät kaikki alle valitun 5 prosentin riskitason. Jäännöstermien heteroskedastisuuden vuoksi estimointimenetelmäksi lineaariselle regressiolle valittiin Whiten HC (Heteroscedasticity Consistent) menetelmä. Vertailtavuuden vuoksi Whiten estimointimenetelmää hyödynnettiin kaikkiin indekseihin

Small Cap –indeksin osalta F-testin p-arvo (0,0886) ei aivan saavuta tilastollista merkitsevyyttä valitulla 5 prosentin riskitasolla, eikä siten oikeuta nollahypoteesin hylkäämistä. Kuitenkin regression kertoimia tarkasteltaessa kaksi yksittäistä kuukautta saavuttavat tilastollisen merkitsevyyden, kun helmikuun (0,049) ja huhtikuun (0,026) p-arvot alittavat valitun riskitason. Sekä helmikuun kerroin 0,1188 että huhtikuun kerroin 0,1285 indikoivat positiivisesta anomaliasta, ja siten mahdollisista ylituotoista.

Large Cap –indeksin osalta taustaoletukset täytyivät, kun Whiten arvo (0,4237) ylitti selvästi riskitason, ja informoi siten jäännöstermien homoskedastisuudesta. Large Cap indeksin osalta yksikään muuttuja ei saavuttanut tilastollista merkitsevyyttä, kuten ei myöskään F-testin p-arvo (0,5495). Kuitenkin yksi yksittäinen muuttuja saavutti tilastollisen merkitsevyyden 10 prosentin riskitasolla, kun lokakuun kerroin (0,2238) saavutti p-arvon 0,077. Large Cap Value –indeksin osalta tulokset olivat verrattain melko samanlaiset Large Cap –indeksin kanssa, kun F-testin p-arvo (0,8484) ei oikeuttanut nollahypoteesin hylkäämistä lähimainkaan, eikä tilastollisen merkitsevyyden saavuttaneita muuttujia myöskään havaittu. Large Cap Value –indeksin osalta taustaoletukset täytyivät, mutta selityskerroin jäi kaikkia indeksejä vertailtaessa matalimmaksi.

Small Cap Value –indeksin osalta F-testin arvo (0,0301) alittaa valitun riskitason ja saavuttaa siten tilastollisen merkitsevyyden ja oikeuden nollahypoteesin hylkäämiselle.

Tulos indikoi siten selittävien muuttujien keskiarvojen olevan erisuuret, ja tarjoaa mahdollisuuden anomalioiden havaitsemiselle. Yksittäisiä muuttujia tarkasteltaessa helmikuu (0,012) huhtikuu (0,038) sekä joulukuu (0,042) saavuttivat tilastollisen merkitsevyyden. Tarkasteltaessa edellä mainittujen muuttujien kertoimia (helmikuu: 0,1406, huhtikuu: 0,1167, joulukuu: 0,0968) kaikki indikoivat positiivisesta anomaliasta.

Small Cap Growth –indeksin osalta F-testin p-arvo (0,89) ei oikeuta nollahypoteesin hylkäämistä. Yksittäisten muuttujien osalta 5 prosentin riskitason alittaneita muuttujia ei havaittu, kun joulukuu ainoana muuttujana saavutti p-arvon 0,087 alittaen siten 10 prosentin riskitason, joka ei kuitenkaan oikeuta nollahypoteesin hylkäämiseen. Pelkkiä muuttujien saavuttamia kertoimia tarkasteltaessa joulukuu (0,1208) saavuttaa suurimman kertoimen helmikuun (0,1079) saavuttaessa toiseksi suurimman.

Kaikkia taulukon 7 indeksejä tarkasteltaessa osoittautui ylituottojen esiintyminen yleisimmäksi pienten yhtiöiden keskuudessa varsinkin helmi ja huhtikuussa. Mielenkiintoisena seikkana voidaan tuloksista nostaa ilmiö, jossa jokainen tilastollisen merkitsevyyden saavuttanut muuttuja saavuttaa positiivisen kertoimen, ja lähes jokaista tilastollisen merkitsevyyden saavuttanutta muuttujaa seuraa negatiivinen kerroin seuraavan kuukauden osalta. Tämä voi osittain selittyä Mean Reversion ilmiöllä, jossa lyhyen aikavälin keskiarvo palautuu pitkän aikavälin keskiarvoonsa (Hillebrand, E., 2003, 10). Lisäksi, vertailtaessa tilastollisen merkitsevyyden saavuttaneiden muuttujien lukumäärää indeksien välillä menestyvät pienet yhtiöt tällä mittarilla suuria yhtiöitä paremmin.

Taulukko 8: Lineaarisen regression tulokset 5 prosentin riskitasolla tilastollisen merkitsevyyden saavuttaneista muuttujista.

Muuttuja:	Small Cap		Small Cap Value	
	Arvo	T-stat.	Arvo	T-stat.
		P-arvo		P-arvo
Dummy13:	0.1238	2.96	0.1178	3.82
		(0.003***)		(0.000***)
Dummy14:	0.0088	0.44	0.0021	0.11
		(0.661)		(0.914)
R ²	0.0016		0.0024	
F-test	4.49		7.31	
(P-arvo)	(0.0112**)		(0.0024***)	

Taulukossa 8 kuukausikohtaiset kertoimet tilastollisen merkitsevyyden saavuttaneista muuttujista ja muista kuukausista, sekä niiden p-arvot. * merkintä tarkoittaa tilastollista merkitsevyyttä 0,1 tasolla, ** 0,05 tasolla ja *** 0,01 tasolla. F-testi testaa nollahypoteesia keskiarvojen yhtäsuuruudesta. Lisäksi Adj. R² viittaa korjattuun selityskertoimeen.

Lisätodisteita anomalian olemassaolosta saavuttaaksemme, jaettiin aineisto vielä tilastollisen merkitsevyyden saavuttaneisiin muuttujiin (Dummy13) sekä muihin kuukausiin (Dummy14). Näin ollen Small Cap –indeksin helmikuu ja huhtikuu koodattiin yhdeksi niputetuksi muuttujaksi, joka merkittiin muuttujaksi Dummy13, kun muuttuja Dummy14 sisälsi siten muiden kuukausien havainnot. Samaa menettelytapaa noudattaen Small Cap Value –indeksin kohdalla Dummy13 muuttuja koostui helmikuun, huhtikuun ja joulukuun havainnoista, ja Dummy14 muiden kuukausien havainnoista. Keskiarvojen yhtäsuuruutta testattiin toistamiseen lineaarisella regressioanalyysillä ja tulokset on raportoitu taulukkoon 8. Taulukkoon on siten koottu selityskertoimet, F-testin arvo ja p-arvo, joiden lisäksi on raportoitu muuttujien saavuttamat kertoimet, t-arvot (T-stat) ja p-arvot.

Tulosten perusteella molempien indeksien selityskertoimet jäävät aikaisemmin ajatun regression tavoin huomattavan matalaksi, joka on ymmärrettävää, kun päivittäisiä tuottoja selitetään pelkkien kuukausien avulla. F-testi antaa molempien indeksien kohdalla oikeudet

nollahypoteesin hylkäämiselle, kun p-arvot alittavat jopa 0,01 riskitason. Yksittäisiä muuttujia tarkasteltaessa Small Cap –indeksin osalta muuttuja Dummy13 saavuttaa kertoimen 0,1238, joka on tilastollisesti merkitsevä 1 %:n riskitasolla ja t-arvolla 2,96. Samoin Small Cap Value –indeksin kohdalla Dummy13-muuttuja saavuttaa tilastollisen merkitsevyyden 1 %:n riskitasolla, kertoimella 0,1178 ja t-arvolla 3.82. Taulukkoon 8 raportoidut tulokset todistavat siten selvästi kalenterianomalian olemassaoloa Small Cap –indeksin helmi- ja huhtikuun osalta, samoin kuin Small Cap Value –indeksin helmikuun, huhtikuun ja joulukuun osalta.

5.2.3 Keskituottojen vertailu alku- ja loppuvuoden välillä

Kolmantena tutkimuskysymyksenä oli tarkoitus selvittää sijoittuvatko epänormaalin korkeat tuotot mahdollisesti alku- tai loppuvuoteen. Sijoitusmaailmasta tutun ”Sell-in-May-and-Go-Away” –fraasin ohjaamana aineisto jaettiin indeksikohtaisesti käsittämään havainnot joulukuusta toukokuuhun, sekä kesäkuusta marraskuuhun molempien muuttujien sisältäessä siten 6 kuukauden ajanjakson. Aineiston puolittamisen jälkeen pyrittiin lineaarisen regression avulla selvittämään, olisiko havaittavissa tuottojen painottumista enemmän alku- tai loppuvuoteen.

Taulukko 9: Aineiston puolittaminen ja lineaarisen regression tulokset.

Puolivuosi	Small Cap		Large Cap		Small Cap Value		Large Cap Value		Small Cap Growth	
	Arvo	T-stat. P-arvo	Arvo	T-stat. P-arvo	Arvo	T-stat. P-arvo	Arvo	T-stat. P-arvo	Arvo	T-stat. P-arvo
x1	0.0544	2.22 0.026**	-0.0289	-0.64 0.30	0.0651	2.82 0.005***	-0.0259	-0.71 0.475	0.0321	1.02 0.309
x2	0.0002	0.01 0.992	0.0139	0.30 0.766	-0.0046	-0.19 0.852	0.0179	0.47 0.638	-0.0326	-1.01 0.310
Adj. R ²	0.0009		0.0001		0.0015		0.0001		0.0004	
F-test	2.47		0.25		3.96		0.37		1.04	
P-arvo (F-test)	0.0846*		0.7802		0.0015***		0.6936		0.3564	

Taulukossa 9 joulukuu-toukokuu (x1) muuttujan sekä muiden kuukausien (x2) kuukausikohtaiset kertoimet, sekä niiden p-arvot. * merkintä tarkoittaa tilastollista merkitsevyyttä 0,1 tasolla, ** 0,05 tasolla ja *** 0,01 tasolla. F-testi testaa nollahypoteesia keskiarvojen yhtäsuuruudesta. Lisäksi Adj. R² viittaa korjattuun selityskertoimeen.

Taulukkoon 9 on koottu lineaarisen regression tulokset, jota varten aineisto jaettiin dummy-muuttujaan x_1 , joka sisältää havainnot joulukuusta toukokuuhun sekä x_2 , joka sisältää muiden kuukausien havainnot, kun samaan aikaan selitettävänä muuttujana on edelleen päivittäiset logaritmituotot. Puolivuosianomaliaa käsittelevän tutkimuksen tulokset seuraavat osaltaan edellisten regressioiden tuloksia, kun suuria yhtiöitä kuvaavien indeksien joukosta ei tilastollisia merkitsevyyksiä puolivuosiin jaetun aineiston perusteella löytynyt. Pelkästään pieniä yhtiöitä sekä pieniä arvoyhtiöitä kuvaavien indeksien osalta F-testin p-arvot antavat oikeuden nollahypoteesin hylkäämiselle, joten yksittäisiä tilastollisen merkitsevyyden saavuttavia muuttujia oli löydettävissä. Muuttuja x_1 saavuttaa tilastollisen merkitsevyyden Small Cap –indeksin osalta 5 %:n ja Small Cap Value –indeksin osalta 1 %:n riskitasolla, joten todisteita pienten yhtiöiden tuottojen painottumisesta joulukuun ja toukokuun väliselle ajalle löydettiin. Sen sijaan Small Cap Growth -yhtiöiden keskuudesta ei tilastollisen merkitsevyyden saavuttaneita muuttujia ollut raportoitavissa. Vaikka muuttujat itsessään eivät olleet tilastollisesti merkitseviä, voivat keskiarvotuotot silti erota tilastollisesti merkitsevästi toisistaan. Tuottoerojen tilastollisen merkitsevyyden selvittämiseksi hyödynnetään Welchin t-testiä.

Taulukko 10: Welchin t-testin tulokset tuottoerojen tilastollisesta merkitsevyydestä.

	<i>Small Cap</i>		<i>Large Cap</i>		<i>Small Cap Value</i>		<i>Large Cap Value</i>		<i>Small Cap Growth</i>	
<i>Muuttuja:</i>	x_1	x_2	x_1	x_2	x_1	x_2	x_1	x_2	x_1	x_2
<i>Keskiarvo</i>	0,0544	0,0002	-0,0289	0,0139	0,0651	-0,0046	-0,0259	0,0179	0,0321	-0,0326
<i>Keskivirhe</i>	0,0245	0,0268	0,0453	0,0469	0,0231	0,0250	0,0364	0,0381	0,0316	0,0322
<i>P-arvo</i>	0,1357		0,5108		0,0400**		0,4043		0,1509	
<i>T-stat.</i>	1,4923		-0,6577		2,0535		-0,8340		1,4365	
<i>T Critical</i>	1,9605		1,9604		1,9605		1,9604		1,9604	
<i>df</i>	4864		4897		4874		4892		4900	

Taulukossa 10 joulukuu-toukokuu muuttujan (x_1) sekä muiden kuukausien (x_2) kuukausikohtaiset kertoimet, keskivirheet sekä niiden p-arvot. * merkintä tarkoittaa tilastollista merkitsevyyttä 0,1 tasolla, ** 0,05 tasolla ja *** 0,01 tasolla. Taulukossa lisäksi T-stat ja T Critical –arvot sekä vapausasteet (df) indekseittäin.

Kun nollahypoteesina on keskiarvojen yhtäsuuruus, olisi Welchin t-testillä saatujen arvojen alitettava 5 prosentin riskitaso, joka todistaisi keskiarvojen erisuuruutta. Taulukkoon 10 on

kuvattu x_1 ja x_2 muuttujien keskiarvotuotot sekä keskivirheet. Lisäksi taulukkoon on sisällytetty t-arvo (T-stat.), kriittinen t-arvo (T Critical), sekä vapausasteluvut (df), jonka perusteella t-arvon tilastollinen merkitsevyys määräytyy.

Tulosten mukaan Small Cap Value -indeksin osalta tuottoero tarkasteltujen puolivuotisperiodien välillä alittaa 5 %:n riskitason ja oikeuttaa siten hylkäämään nollahypoteesin indikoiden indeksin keskiarvotuottojen tuottoeron olevan tilastollisesti merkitsevää. Muiden indeksien kohdalla keskiarvotuottojen väliset tuottoerot eivät tilastollista merkitsevyyttä saavuttaneet.

6. Johtopäätökset ja yhteenveto

Tämän kandidaatintutkielman tavoitteena oli pyrkiä havainnoimaan kuukausianomalioiden olemassaolo suomalaisten pörssinoteerattujen yhtiöiden keskuudessa. Tutkielma toteutettiin päiväkohtaisella aineistolla alkaen vuodesta 1999 ja päättyen vuoteen 2017. Tutkielmassa hyödynnettiin lineaarista regressioanalyysiä dummy-muuttujilla.

Päätutkimusongelma kuukausianomalioiden havainnoinnista suomalaisilla osakemarkkinoilla tarkentui alatutkimuskysymyksillä, joiden tavoitteena oli selvittää kuukausianomalioiden olemassaolo pienten ja suurten pörssinoteerattujen yhtiöiden keskuudessa, sekä yhtiöiden, jotka oli jaoteltu arvo- ja kasvuyhtiöihin. Kolmantena alatutkimuskysymyksenä pyrittiin vielä selvittämään, jakautuuko epäsäännöllisen korkeita tuottoja mahdollisesti vuoden alku- tai loppupuolelle, vertailemalla kuuden kuukauden ajanjaksoihin puolitetun aineiston keskiarvotuottoja. Näiden tutkimuskysymysten vastausten pohjalta muodostuu vähintäänkin teoreettinen mahdollisuus pyrkiä hyötymään anomaliaista omassa sijoitusstrategiassaan. Tulevia tutkimuksia varten vartenotettavaksi jatkotutkimusongelmaksi muodostuisikin: ”Kuukausianomalioiden hyödyntäminen sijoitusstrategiassa”.

Aikaisempien tutkimustulosten perusteella kalenterianomalit ovat olleet pienten yhtiöiden ilmiö. Täten myös tämän tutkielman hypoteesina oletin aikaisempien tutkimusten tapaan merkkejä löytyvän pienten yhtiöiden keskuudesta, jos jostain. Mielenkiintoinen seikka vertailtaessa pieniä ja suuria yhtiöitä kuvaavia indeksejä olikin niin ikään, että taustaoletukset täyttyivät suurten, mutta eivät pienten yhtiöiden keskuudessa, ja jouduttiin käyttämään Whiten heteroskedastisuuden huomioivaa estimointimenetelmää. Aineiston kuvailua varten muodostetut keskiarvot kaikista kuukausista antoivat osviittaa siitä, että pienet yhtiöt olivat menestyneet suuria yhtiöitä paremmin lukuun ottamatta pieniä kasvuyhtiöitä, joiden päivätuotto-keskiarvo (-0,03%) jäi kaikista matalimmaksi, kun taas pieniä arvoyhtiöitä kuvaavan indeksin vastaava keskiarvo (0,03%) muodostui korkeimmaksi. Tutkimuskysymyksiin vastauksia etsiessämme näyttäisikin siten siltä, että pienten yhtiöiden keskuudessa on suuremmalla todennäköisyydellä löydettävissä kuukausianomaliaita

suuriin yhtiöihin verrattuna. Sama pätee niin ikään arvoyhtiöihin, kun vertailussa ovat kasvuyhtiöt.

Koko aineistoa tarkasteltaessa tilastollisen merkitsevyyden 5 prosentin riskitasolla saavuttavia kuukausianomaliaita havaittiin viisi kappaletta, kun Small Cap –indeksin helmi-, ja huhtikuu sekä Small Cap Value -indeksin helmi-, huhti-, ja joulukuu saavuttivat tilastollisen merkitsevyyden. Lisätodisteita anomalian olemassaolosta saavuttaaksemme jaoteltiin tilastollisen merkitsevyyden saavuttaneet muuttujat omaksi muuttujaksi, jota verrattiin muiden kuukausien havaintoihin lineaarisen regression avulla. Sekä Small Cap että Small Cap Value –indeksin kohdalla tilastollisen merkitsevyyden saavuttaneet muuttujat erosivat keskituotoiltaan muista kuukausista, joten lisätodisteita saavutettiin.

Kolmatta tutkimuskysymystä varten aineisto jaettiin ”Sell-in-May-and-Go-Away” fraasin mukaisesti käsittämään havainnot joulukuusta toukokuuhun sekä muihin tämän ajanjakson ulkopuolelle jääneiden muuttujien havaintoihin. Keskituottojen yhtäsuuruutta testattiin edelleen lineaarisen regression avulla ja tulosten perusteella sekä Small Cap että Small Cap Value –indeksin kohdalla tuotot olivat painottuneet tilastollisesti merkitsevästi joulukuun ja toukokuun väliselle ajalle ja indikoivat siten edellä mainitun fraasin paikkansapitävyydestä. Lisäksi Welchin t-testin perusteella Small Cap Value-indeksin joulukuun ja toukokuun välisen aikaperiodin keskiarvotuotto eroaa tilastollisesti merkitsevästi toisen vuosipuoliskon keskiarvotuotosta.

Yhteenvetona tutkimustulosten valossa yrityskoko vaikutti anomalioiden esiintymiseen, kun tuloksia anomalian puolesta havaittiin pienten, mutta ei suurten yhtiöiden keskuudessa. Lisäksi vertailtaessa pieniä kasvu- ja arvoyhtiöitä kalenterianomaliaita havaittiin esiintyvän vain pieniä arvoyhtiöitä kuvaavan indeksin perusteella.

Jatkotutkimuskysymyksinä olisi mielenkiintoista tutkia esimerkiksi viikonpäivä- sekä kuunvaihdemeanomalian olemassaoloa. Lisäksi aineisto olisi mahdollista jakaa vielä alaperiodeihin, jonka perusteella olisi mahdollista tutkia säännönmukaisuuksia eri osakemarkkinoita ravistelleiden ilmiöiden, kuten esimerkiksi finanssikriisin aikana.

LÄHDELUETTELO

Algosome (2018) Dummy Variable Trap In Regression Models [verkkodokumentti]. [Viitattu 26.05.2018]. Saatavilla: <http://www.algosome.com/articles/dummy-variable-trap-regression.html>

Berglund, T. (1986) Anomalies In Stock Returns On A Thin Security Market, Publications of the Swedish School of Economics and Business Administration, Ekonomi och samhälle, nro 37, 134-135.

Blackwell, M. (2008) Multiple Hypothesis Testing: The F-test [verkkodokumentti]. [Viitattu 28.05.2018]. Saatavilla: <http://www.mattblackwell.org/files/teaching/ftests.pdf>

Blake, D. (1990) Financial Market Analysis, Lontoo, McGraw-Hill Book Company.

Brooks, C. (2002) Introductory Econometrics for Finance, Cambridge, Cambridge University Press.

Fama, E., F. (1970), Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work, *The Journal of Finance*, 25, 2, 383-417.

Gujarati, D., N. (1995) Basic Econometrics, 3.p. Yhdysvallat, McGraw-Hill Inc.

Gujarati, D., N. (2015) Econometrics by Example, 2.p. Lontoo, Palgrave.

Gultekin, M., N. & Gultekin, N., B. (1983) Stock Market Seasonality: International Evidence, *Journal of Financial Economics*, 12(4), 469-481.

Hill, R. C., Griffiths W., E. & Guay C., L. (2012) Principles of Econometrics, 4.p., Aasia, John Wiley & Sons Pte Ltd.

Hillebrand, E. (2003) A Mean-Reversion Theory of Stock-Market Crashes [verkkodokumentti]. [Viitattu 06.09.2018] Saatavilla: http://www.bus.lsu.edu/economics/papers/pap03_10.pdf

Hodoshima, J. & Masakazu, A. (2007) A note on bootstrapped White's test for heteroskedasticity in regression models, *Science Direct: Economics Letter* 97, 46-51.

Kato, K. & Schallheim, J. S. (1985) Seasonal and Size Anomalies in the Japanese Stock Market, *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 20(2), 243-260

Knüpfer, S., & Puttonen, V. (2004) *Moderni Rahoitus*, Vantaa, Wsoy.

Koutsoyiannis, A. (1977) *Theory of Econometrics*, 2. P, Lontoo, Iso-Britannia, The Macmillan Press Ltd,

KvantimoTV (2017) [verkkodokumentti]. [Viitattu 07.12.2017]. Saatavilla: <http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/regressio/analyysi.html>

Lofthouse, S. (2001), *Investment Management*, West Sussex, Iso-Britannia, John Wiley & Sons Ltd,

Malkamäki, M. & Martikainen, T. (1989), *Rahoitusmarkkinat*, Espoo, Weilin+Göös.

Malkiel G. B. (1989) Efficient Market Hypothesis. In: Eatwell, J., Milgate, M., Newman, P. (1987) *The New Palgrave: Finance*, Iso-Britannia, The Macmillan Press Limited, 127-133.

MSCI (2017) [verkkodokumentti]. [Viitattu 03.11.2017]. Saatavilla: <https://www.msci.com/documents/10199/4ec9cbc0-f3a5-44f4-befb-e37674198950>

Pohjola, M. (2014) *Taloustieteen oppikirja*, 37, 7.-10.p., Helsinki, Sanoma Pro Oy.

Qian, S. Wilson H.S Tong (2009) Risk and the January Effect, *Journal of Banking and Finance*, 34(5), 965-974.

Rozeff, M. S., and Jr., Kinney. (1976) Capital Market Seasonality: The Case of Stock Returns, *Journal of Financial Economics*, 3(4), 379-402.

Schwert, W., G. (2002) Anomalies and Market Efficiency, NBER Working Paper Series [verkkodokumentti]. [Viitattu 11.03.2018]. Saatavilla: <http://www.nber.org/papers/w9277.pdf>

Stata (2018) [verkkodokumentti]. [Viitattu 15.01.2018] Saatavilla: <https://www.stata.com/manuals13/tsnewey.pdf>

Vaihekoski, M. (2013) Rahoitusalan sanasto [verkkodokumentti]. [Viitattu 19.02.2018] Saatavilla: http://users.utu.fi/moovai/mv_sanasto.html

Vaihekoski, M. (2004) Rahoitusalan sovellukset ja Excel, Vantaa, Dark Oy.

Vanguard (2017) [verkkodokumentti]. [Viitattu 03.11.2017] Saatavilla: <https://personal.vanguard.com/us/funds/snapshot?FundId=0860&FundIntExt=INT>

Wachtel, S. (1942) Certain Observations on Seasonal Movements in Stock Prices, *The Journal of Business of the University of Chicago Vol. 15 No. 2*, 184-193.

Watsham, T. J. & Parramore, K. (1997) Quantitative Methods in Finance, 1.p., Iso-Britannia, Gray Publishing.

Xlstat (2017) [verkkodokumentti]. [Viitattu 05.09.2018] Saatavilla: https://help.xlstat.com/customer/en/portal/articles/2752199-skewness-and-kurtosis-in-excel?b_id=9283

Zacks, L. (2011) *The Handbook Of Equity Market Anomalies*, Hoboken, New Jersey, John Wiley & Sons.