

# KORONA JA OSAKETUOTOT SUOMESSA

**Jyväskylän yliopisto  
Kauppakorkeakoulu**

**Pro gradu -tutkielma**

**2022**

**Tekijä: Joni Pirttinen  
Oppiaine: Laskentatoimi  
Ohjaaja: Antti Rautiainen**



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

## TIIVISTELMÄ

Tekijä Joni Pirrtinen	
Työn nimi Korona ja osaketuotot Suomessa	
Oppiaine Laskentatoimi	Työn laji Pro gradu -tutkielma
Aika (pvm.) 10.11.2022	Sivumäärä 80
<p>Tiivistelmä - Abstract</p> <p>Koronaviruspandemia on ollut viime aikoina vahvasti esillä paitsi sen suorien terveyshaittojen, mutta myös sen lukuisien epäsuorien vaikutusten vuoksi. Koronaviruspandemiolla on erityisen suuri vaikutus maailmantalouteen, mikä on heijastunut osakemarkkinoihin globaalilla tasolla. Korona-ajan osakemarkkinoita käsittelevää tutkimusta on jonkin verran saatavilla, mutta ne painottuvat ensisijaisesti suurempien markkinapaikkojen havainnointiin pandemian ensivaiheiden aikana. Tämä tutkielma sen sijaan pitäytyy suomalaisessa kontekstissa ja tutkiikin Suomessa vallinneen koronatilan yhteyttä Helsingin pörssin päälistan osaketuottoihin vuosina 2020–2021 yhtiökohtaisella tasolla.</p> <p>Tutkimusaineiston pohjana oleva numeromuotoinen data on ladattu julkisista luotettavina pidettävistä tietokannoista ja sitä on käsitelty taulukkolaskentaohjelmalla tutkittavaksi tilastollisin menetelmin. Tutkimus on kvantitatiivinen arvorelevanssitutkimus, jonka tutkimusmenetelmänä on lineaarinen regressioanalyysi. Selitettävänä muuttujana on osakkeen arvonmuutos tutkimusajanjaksona ja selittäviksi muuttujiksi on laskettu koronatapausten ja osakkeen päätöskurssien välille lasketut koronakorrelaatiokerroimet. Lisäksi selittäviksi muuttujiksi on sisällytetty arvorelevanteiksi arveltuja taloudellisia tunnuslukuja.</p> <p>Tutkimustulosten mukaan sekä tauti- että kuolemantapauksilla on ollut yhteys tutkimusjoukon osaketuottoihin. Koronatartuntatapausten ja osakkeiden päätöskurssien välille laskettu korrelaatiokerroin selittää parhaiten osakkeiden arvonmuutosta molempina tutkimusperiodin vuosina. Lisäksi vuoden 2020 dataan perustuvan parhaimman selitysasteen regressiomalliin sisältyi koronaliitännäisiin kuolemanlukuihin pohjautuva korrelaatiokerroin. Puolestaan vuoden 2021 regressiomallinnukseen sisältyi tauti- ja kuolemantapauskorrelaatiokerroimen ohella maksuvalmiuden tunnuslukuna käytetty current ratio. Sen sijaan muiden regressioanalyysiin sisällytettyjen muuttujien ei havaittu selittävän osakkeiden arvonmuutosta tilastollisesti merkitsevällä tasolla. Tulokset ovat samansuuntaisia kuin muiden markkinapaikkojen aineistolla suoritetut verrannolliset tutkimukset. Tämä tutkimus täydentää aiempia tutkimuksia ja täsmentää koronan yhteyttä osaketuottoihin yhtiökohtaisesti suomalaisella aineistolla.</p>	
Asiasanat Covid-19, koronapandemia, kriisiaika, osaketuotot, sijoituskäyttäytyminen, kriisiajan laskentatoimi, markkinoiden tehokkuus, arvorelevanssi	
Säilytyspaikka Jyväskylän yliopiston kirjasto	



## KUVIOT

KUVIO 1 Tehokas rintama ja sijoittajaprofiilit (Campbell & Viceira 2002, 2) .....	14
KUVIO 2 Portfolion riski (Knüpfer & Puttonen 2014, 148) .....	16
KUVIO 3 Osakekurssin reaktio hyviin uutisiin (mukaillen Fama 1991).....	18
KUVIO 4 Hyötyfunktio (mukaillen Begg ym. 2011, 280). .....	22
KUVIO 5 Arvofunktio (mukaillen Kahneman & Tversky 1979) .....	24
KUVIO 6 Hypoteettinen painofunktio (Kahneman & Tversky 1979) .....	25
KUVIO 7 Koronatartuntaluvut, rajattu (Data: THL 2022a).....	28
KUVIO 8 Koronatartuntaluvut, rajaamaton (Data: THL 2022a) .....	29
KUVIO 9 OMXHGI-indeksi vuosina 2020–2021 (Data: Nasdaq 2022b).....	31
KUVIO 10 OMXH kaupankäyntivolyymi v. 2020–2021 (Data: Nasdaq 2022c) ..	37
KUVIO 11 Tutkimusaineisto.....	44
KUVIO 10 Kuolemakorrelaation muutos .....	49
KUVIO 11 Kuolemakorrelaation muutos muunnosmuuttujana.....	50
KUVIO 12 Residuaalien normaalijakautuneisuus 2020-malli .....	55
KUVIO 13 Residuaalien normaalijakautuneisuus 2021-malli .....	56
KUVIO 14 Residuaalien hajonta vuoden 2020 mallissa.....	57
KUVIO 15 Residuaalien hajonta vuoden 2021 mallissa.....	57

## TAULUKOT

TAULUKKO 1 Tutkimusjoukon rajaaminen.....	42
TAULUKKO 2 Osakkeiden arvonmuutokset .....	48
TAULUKKO 3 Pakotettu regressioanalyysi v. 2020–2021 (ANOVA) .....	52
TAULUKKO 4 Hylätyn mallin regressiokertoimet.....	52
TAULUKKO 5 Paremmien tuottaneiden osakkeiden tarkastelu (ANOVA).....	53
TAULUKKO 6 Yhteenveto heikommin tuottaneelle ryhmälle .....	53
TAULUKKO 7 Poikkeavat havainnot selitettävissä muuttujissa.....	54
TAULUKKO 8 Malleihin lisätyt muuttujat .....	58
TAULUKKO 9 Mallien yhteenvetotaulukko.....	59
TAULUKKO 10 Valittujen mallien tarkastelu (ANOVA) .....	60
TAULUKKO 11 Regressiokertoimet ja multikollineariteetti .....	61
TAULUKKO 12 Multikollineariteetin tarkempi tutkiminen.....	61

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ .....	2
KUVIOT .....	4
TAULUKOT .....	4
SISÄLLYS.....	5
1 JOHDANTO .....	7
1.1 Tutkimuksen tavoitteet, rajaus ja tutkimuskysymys .....	8
1.2 Aikaisempaa tutkimusta .....	9
1.3 Tutkimusmenetelmä ja -aineisto .....	10
1.4 Tutkielman rakenne .....	10
2 RAHOITUS- JA KÄYTTÄYTYMISTEORIAM .....	12
2.1 Portfolioteoria .....	13
2.1.1 Tehokas rintama ja pääomamarkkinasuora.....	14
2.1.2 Riskin hajauttaminen .....	15
2.1.3 Hajauttaminen korona-aikana .....	16
2.2 Tehokkaiden markkinoiden hypoteesi.....	17
2.2.1 Tehokkaiden markkinoiden hypoteesin kritiikki .....	18
2.2.2 Markkinoiden tehokkuus koronaviruspandemiassa .....	19
2.2.3 Sijoittajasentimentti ja markkinoiden tehokkuus.....	19
2.3 Odotetun hyödyn teoria ja rationaalinen päätöksenteko .....	20
2.4 Behavioraalinen taloustiede ja prospektiteoria.....	22
3 KORONA-AJAN SIJOITUSKÄYTTÄYTYMINEN JA LASKENTATOIMI .....	27
3.1 Koronaviruspandemia Suomessa .....	27
3.1.1 Suomen talous ja rahoitusmarkkinat korona-aikana.....	29
3.2 Arvorelevanssi .....	32
3.3 Laskentatoimi kriisiaikana .....	33
3.4 Sijoituskäyttäytyminen koronakriisissä .....	35
3.4.1 Koronainformaatio osana sijoituspäätöksiä.....	36
3.4.2 Korona-ajan kaupankäyntiaktiivisuus osakemarkkinoilla.....	36
3.5 Koronaviruspandemian yhteys osaketuottoihin .....	37
4 AINEISTO JA MENETELMÄ .....	40
4.1 Tutkimuksen tavoite .....	40
4.2 Aineisto .....	41
4.2.1 Tutkimusjoukko .....	41
4.2.2 Tutkimuksessa käytettävät muuttujat .....	42
4.3 Lineaarinen regressioanalyysi .....	44
5 TUTKIMUKSEN TULOKSET .....	48

5.1	Muuttujien ominaisuudet .....	48
5.2	Suoritetut regressioanalyysit .....	51
5.2.1	Aikavälille 2020–2021 tilastollisesti merkitsevän regressiomallin määrittäminen .....	51
5.2.2	Diagnostiset tarkistukset .....	54
5.2.3	Regressiomallit korona-ajan osaketuottojen selittämiseen.....	58
6	JOHTOPÄÄTÖKSET JA ARVIOINTI.....	63
6.1	Tutkimuksen rajoitukset ja arviointi .....	66
6.2	Jatkotutkimusaiheet .....	68
	LÄHTEET .....	69
	LIITE 1 KORONAKORRELAATIOKERTOIMET .....	76
	LIITE 2 MUUT SELITTÄVÄT MUUTTUJAT.....	78
	LIITE 3 LISÄTIETOJA MUUTTUJIEN LASKUKAAVOISTA .....	80

# 1 JOHDANTO

Kiinan terveystieteelliset havaitsivat 1.12.2019 ensimmäistä kertaa uudenlaisen virustartunnan Kiinan Wuhanissa. Alkujaan Kiinassa virusepidemiana liikkeelle lähtenyt virusaalto levisi halki maailman saavuttaen maaliskuussa 2020 Maailman terveysjärjestö WHO:n pandemialuokituksen. Koronavirukseksi nimetty hengitystieinfektio Covid-19 vaikutti merkittävästi miljardien ihmisten jokapäiväiseen elämään. Viruksen aiheuttamien terveysongelmien lisäksi pandemian taloudelliset vaikutukset olivat mittavat niin yksilöllisellä, yhteiskunnallisella kuin myös maailmanlaajuisella tasolla. Viruksen taloudelliset seuraamukset näkyivät selkeästi eritoten arvopaperimarkkinoilla. Ennen viruksen pandemia-luokitusta 19.2.2020 markkina-arvoltaan suurimpia yhdysvaltalaisyhtiötä seuraava S&P 500 -indeksi saavutti siihenastisen historiansa korkeimman pisteluvun. Vain noin kuukautta myöhemmin koronaviruksen pandemiaksi julistamisen myötä 23.3.2020 S&P 500 -indeksi oli jo laskenut 34 prosenttia huipustaan (Nasdaq 2022a). Korkeimmillaan indeksin päivälaskut olivat koronaviruspandemian ensimmäisenä kuukautena noin 12 prosentin verran, mitkä ovat yksiä suurimmista laskuista indeksin mittaushistoriassa. Yhdysvaltalaisen huippuyliopistojen tutkijat Alfaro, Chari, Greenland ja Schott (2020) havaitsivatkin, että päivätasolla raportoitujen koronavirustartuntojen odottamaton kaksinkertaistuminen johti raportointia seuraavana päivänä jopa 11 prosentin laskuihin Yhdysvaltain osakemarkkinoilla. Useat tutkijat ovat niin ikään havainneet negatiivisen korrelaation koronatapausten ja osakemarkkinoiden välillä myös globaalilla aineistolla (Al-Awadhi, Alsaifi, Al-Awadhi & Alhammadi 2020; Chatjuthamard, Jindahra, Sarajoti & Treepongkaruna 2021; Liu, Manzoor, Wang, Zhang & Manzoor 2020).

Vastavuoroisesti maailmanlaajuinen huoli tulevaisuudesta ja taloudellinen epävarmuus heijastuivat myös Suomeen. Helsingin pörssin päälistan yhtiöiden osakekurssija seuraava Nasdaq OMX Helsinki -indeksi kärsi kutakuinkin samanaikaisista ja -suuruista laskuista kuin S&P 500 -indeksi (Nasdaq 2022b; ks. kuvio 9). Tutkijat Baker, Bloom, Davis, Kost, Sammon ja Viratyosin (2020) esittävätkin koronavirusta ja osakemarkkinoita käsitelleessä tutkimuksessaan, että yksikään aikaisempi tartuntatauti ei ole vaikuttanut osakemarkkinoihin maailmanlaajuisesti yhtä vahvasti kuin koronavirus. Al-Awadhi ym. (2020) täsmentävät, että sekä vahvistetuilla koronavirustartunnoilla että koronavirusliitännäisillä kuolemilla on ollut negatiivinen korrelaatio osakemarkkinatuottojen kanssa

koronaviruspandemian alkuaikoina. Aiemmin suoritetujen tutkimusten havainnot ovat yleisesti ottaen perustuneet koronapandemian ensivaiheiden havaintoihin osakemarkkinoista. Yhtäältä yhtiökohtaisella aineistolla tai toisaalta vuoden 2021 hintojen aikasarjoihin perustuvalla datalla suoritetuista tutkimuksista ei ole toistaiseksi juurikaan saatavilla, joten koronatilanteen yhteyttä osaketuottoihin ei tiedetä yrityskohtaisella tasolla. Koronatieto voikin olla arvorelevanttia yhtiöiden näkökulmasta, sillä esimerkiksi koronatapausten määrän kasvu voitaneen tulkita signaaliksi epävarmuudesta tulevaisuutta kohtaan, mikä voi olla yhteydessä sijoittajien pelkoon ja heijastua niin ikään osakekursseihin. Tutkimusaukon vuoksi ei myöskään tiedetä, millaiset yhtiöt korreloivat koronatapausten kanssa vahvimmin.

Jyrkähköjen ja äkkinäisten pörssilaskujen lisäksi korona-ajan arvopaperimarkkinoiden ominaispiirteisiin lukeutuivat myös arvopaperimarkkinoiden odotettua pikaisempi elpyminen ja sitä havainnollistavat joutuisat osakekursien nousut (Nasdaq 2022a & b). Yhtäältä ilmiötä voidaan perustella esimerkiksi keskuspankkien suurilla tukitoimilla ja toisaalta selityksiä voidaan hakea kulloinkin vallinneista koronatilannenäkymistä ja niiden tulkinnasta (European Central Bank 2022; Vasileiou 2021; Smales 2020). Kun tulevaisuus on näyttänyt viruksen leviämisen ja sen vaikutusten suhteen valoisammalta, ovat myös sijoittajat reagoineet huojentaviin uutisiin positiivisesti (Dias, Teixeira, Machova, Pardal, Horak, & Vochozka 2020). Korkean sijoittajasentimentin aikana odotetaan optimistisesti korkeita tuottoja ja puolestaan matalan sentimentin eli pessimismin aikana tuotto-odotukset ovat markkinoiden fundamenttiarvoja alhaisemmat (De Long, Shleifer, Summers & Waldmann 1990). Lisäksi on havaittava, että osakesijoittamisen suosio on noussut Suomessa koronavuosina, mikä näkyy esimerkiksi laajempaan sijoitusuutisointina, mutta myös yksityissijoittajien lisääntyneenä sijoitusaktiivisuutena (Pörssisäätiö 2021). Niin ikään vuosi 2021 oli Suomen arvopaperimarkkinoilla ennätysvuosi pörssilistautuvien yhtiöiden osalta (Pörssisäätiö 2022). Anekdoottisesti voitaneen puhua osakesijoittamisen suhteen ”koronahuumasta”, joka on ollut käytännön tasolla havaittavissa sijoittajien korkeana markkina-aktiivisuutena. Tutkijat ovatkin havainneet markkina-aktiivisuuden kohonneen osakemarkkinoilla korona-aikana (Giglio, Maggiori, Stroebel & Utkus 2020; Menkhoff & Schröder 2021; Priem 2020; ks. myös kuvio 10).

## 1.1 Tutkimuksen tavoitteet, rajaus ja tutkimuskysymys

Tämän pro gradu -tutkielman tarkoituksena on tarkastella tilastoitujen koronatartuntatapausten sekä koronaliitännäisten kuolemantapausten ja Helsingin pörssin päälistan yhtiöiden osaketuottojen välistä yhteyttä vuosina 2020–2021. Tutkimus on mielenkiintoinen, sillä koronaviruspandemia on aiheena erittäin ajankohtainen ja yhteiskunnallisesti merkittävä. On myös todettava, että toistaiseksi koronaviruspandemian ja yhtiökohtaisten osaketuottojen välistä suhdetta tutkivia tieteellisiä julkaisuja on verrattain rajoitetusti saatavilla. Helsingin pörssin tai siihen rinnastuvan reuna-alueen markkinapaikan osaketuottojen ja koronan suhdetta ei ole aiemmin tutkittu lainkaan. Kuten edellä kerrottiin, on



myös sijoittamisen suosio nousut korona-aikana Suomessa, minkä vuoksi koronatilanteen ja Helsingin pörssin osaketuottojen tarkastelu on kiintoisaa. Rajauksensa puolesta tutkielma täyttääkin selkeästi tutkimusaukon, mikä alleviivaa tutkielman kiinnostavuutta tieteenalansa näkökulmasta. Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimusongelma summautuvatkin alla esitettyyn tutkimuskysymykseen:

- Millainen yhteys koronatilanteella on ollut Helsingin pörssin päälistan yhtiöiden osaketuottoihin vuosina 2020–2021?

## 1.2 Aikaisempaa tutkimusta

Teoriatasolla tutkimuksen keskeisimpiä ilmiöitä ovat kriisiajan sijoituskäyttäytyminen ja laskentatoimi. Teoriaosassa esitellään pohjustukseksi myös modernin rahoitustieteen keskeisimpiä teorioita (Fama 1970; Markowitz 1952; Sharpe 1964). Markowitzin (1952) ja Sharpen (1964) teorioiden käsitteistä eritoten riski ja sen mittaaminen ovat oleellisia tutkimuksessa sekä teorian että empirian osalta. Faman (1970) tehokkaiden markkinoiden hypoteesi on oleellinen koronainformaation ja osaketuottojen yhteyden tutkimisen kannalta. Sijoituskäyttäytymisestä keskustellaan rationaalisuuden ja käyttäytymistaloustieteen kontekstissa (erit. Kahneman & Tversky 1979; von Neumann & Morgenstern 1947). Hirschleifer (2015) esittääkin, että modernin rahoitustieteen näkökulmasta sekä behavioraalinen että rationaalinen koulukunta tarjoavat käyttökelpoisia teorioita. Toisaalta koronaviruksen ja osakemarkkinoiden yhteyttä arvioitaessa on kuitenkin huomioitava, että esimerkiksi Vasileioun (2020) mukaan koronakriisi on vaikuttanut siinä määrin sijoittajien käyttäytymiseen ja sijoituspsykologiaan, että perinteiset rahoitusteoriat eivät yksissään selitä koronakriisiin liittyvää markkinaepävarmuutta ja -volatilitteettia. Bansal (2020) alleviivaakin, että psykologiset tekijät ovat vaikuttaneet keskeisesti sijoituskäyttäytymiseen korona-aikana globaalissa mittakaavassa, minkä seurauksena markkinaosapuolten toiminta on ollut rajoitetusti rationaalista.

Kriisiajan sijoituskäyttäytymistä on yleisesti selitetty käyttäytymistaloustieteen malleilla, sillä eritoten poikkeusolosuhteissa yksilöiden valintoihin vaikuttavat psykologiset tekijät odotetun höydyn maksimoinnin sijaan (Bansal 2020; Dias ym. 2020; Kim, Shamsuddin & Lim 2011; Lyocsa & Molnar 2020; Okorie & Lin 2021). Toisaalta Lewandowskin (2017) mukaan myös odotetun höydyn teoria on onnistunut ennustamaan päätöksentekoa eräissä riskitilanteissa. Korona-ajan sijoituskäyttäytyminen onkin aiempiin kriiseihin verrattuna paikoin poikkeavaa pandemian laajuudesta ja pandemian moninaisista välillisistä ja välittömistä vaikutuksista johtuen. Tutkielma pyrkiikin huomioimaan koronakriisin erityispiirteet sijoituskäyttäytymisen diskurssissa.

Kriisiajan laskentatoimea käsitellään tutkielmassa kriisiaikana korostuvien tilipäätöstietojen näkökulmasta. Aiemmissä tutkimuksissa on esitetty, että koronakriisissä on korostunut yhtiöiden vakavaraisuus ja maksuvalmius. Korkeamman likviditeetin ja vähäisemmän velkatason yhtiöiden osakekurssit ovat laskeneet verrokkejaan vähemmän korona-aikana. (Acharya & Steffen 2020; Ramelli

& Wagner 2020.) Lisäksi Cui, Kent ja Kim (2021) esittävät, että kriisiajan raportoinneissa vaikuttaisi korostuvan tappioiden nopeampi kirjaaminen, eli niin kutsuttu ehdollinen varovaisuus. Korona-aika on voinut vaikuttaa tutkimuksen kontrollimuuttujiin poikkeavien kirjauskäytänteiden vuoksi, mikä on sittemmin heijastunut sijoittajien päätöksentekoon.

### 1.3 Tutkimusmenetelmä ja -aineisto

Tämän tutkimuksen empiirinen osio muodostuu määrällisestä eli kvantitatiivisesta tutkimuksesta. Tutkimusdata on kerätty sähköisistä tietokannoista ja se käsiteltiin analysoitavaksi tilastollisin menetelmin. Tutkimusdatana käytetyt koronatartuntatautilastot on ladattu Terveystieteiden ja hyvinvoinnin laitoksen julkisista tietokannoista (THL 2022a). Puolestaan Helsingin pörssin päälistan yhtiöiden osakkeiden päätöskurssit ladattiin Nasdaqin (2022b) internetsivuilta ja tilinpäätösten tunnusluvut on tallennettu Kauppalehden (2022) verkkosivuilta. Koska osakkeiden arvonmuutosta pyritään selittämään valituilla muuttujilla, on kyseessä arvorelevanssitutkimus.

Tutkielman tutkimusmenetelmänä on lineaarinen monimuuttujaregressioanalyysi. Tutkimuksessa muodostettiin ensiksi erilaisia Pearsonin korrelaatiokertoimia osakkeen päätöskurssien ja koronataapauksen päivävaihteluiden osalta kullekin tutkimusjoukkoon kuuluvalla arvopaperilla. Tämän jälkeen korrelaatiokertoimia verrattiin regressioanalyysiä hyödyntäen osakkeiden arvonmuutoksiin tutkimusperiodikohtaisesti. Korrelaatiokertoimilla pyrittiinkin selittämään Helsingin pörssin yhtiöiden osaketuottoja vuositasolla. Lisäksi arvorelevanssitutkimukselle tyypillisesti analyysissä oli mukana osin teoriaosaan pohjautuvia taloudellisia tilinpäätöksen tunnuslukuja.

### 1.4 Tutkielman rakenne

Tutkielma jakautuu johdantoon, teoriaosaan, tutkimusosaan ja johtopäätöksiin. Näiden lisäksi tutkielman lopussa on lähdeluettelo ja liitteet. Tutkimuksen teoriaosa koostuu kahdesta pääluvusta. Teoriaosassa esitellään ja analysoidaan tutkimusongelman kannalta keskeisimpiä rahoitusmarkkinoihin, sijoituskäyttäytymiseen ja laskentatoimeen liittyviä teorioita kriisiajan ja koronapandemian näkökulmasta sekä esitellään yleisiä havaintoja korona-ajan osakemarkkinoista erityisesti Helsingin pörssin kontekstissa. Teoriaosassa esitellään aluksi tutkimuksen kannalta oleellisimpia rahoitustieteen teorioita, joidenka jälkeen perehdytään tarkemmin kriisiajan sijoituskäyttäytymistä ja laskentatoimeen käsitteleviin löydöksiin. Teoriaosaan lukeutuvat toinen ja kolmas luku. Neljännessä luvussa kuvataan tarkemmin tutkimusjoukkoa ja sen ominaispiirteitä. Lisäksi luvussa kerrotaan tutkimukseen valituista muuttujista ja käytetystä tutkimusmenetelmästä. Luku pohjustaa tutkielman empiiristä osiota ja perustelee tutkimusmenetelmän valintaa. Viides luku perehtyy tutkimuksen tuloksiin ja valitun

tutkimusmenetelmän oletusten toteutumiseen suoritetussa tutkimuksessa. Viimeisessä luvussa esitetään tutkielman johtopäätökset. Luvussa vastataan esitettyyn tutkimusongelmaan ja kysymykseen tutkimustulosten pohjalta. Tutkimustuloksia vertaillaan teoriaosassa esitettyihin aiempien tutkimusten johtopäätöksiin. Lisäksi luvussa pohditaan tämän tutkielman rajoituksia ja esitetään mahdollisia jatkotutkimusehdotuksia.

## 2 RAHOITUS- JA KÄYTTÄYTYMISTEORIAT

Tässä luvussa esitellään ensiksi keskeisimpiä rahoitustieteen teorioita arvopaperiportfolion muodostamiseen sekä markkinoiden tehokkuuteen liittyen. Lisäksi jäljempänä käsitellään sijoituskäyttäytymistä yleisesti rationaalisen sekä behavioraalisen koulukunnan näkökulmasta. Teorioiden esittelyyn sisällytetään diskurssia teorioiden korona-ajan sovellettavuudesta.

Luvussa esitellään Markowitzin (1952) portfolioteoriaa, jota yleisesti ottaen pidetään modernin rahoitustieteen perustana. Sen pohjalta onkin kumulatiivisesti johdettu myöhempiä rahoitustieteen teorioita. Markowitzin portfolioteorian innoittamana Sharpe (1964), Lintner (1965) ja Mossin (1966) ovat luoneet niin ikään merkittävän arvopaperin odotetun tuottoasteen laskemiseen käytetyn CAP-mallin. Kyseisten rahoitusteoreettisen mallien avulla voidaan havainnollistaa hajauttamisen käsitettä sekä sen merkitystä arvopaperiportfolion muodostamisessa. Edellä mainitut teorit ovat merkityksellisiä myös riskin ymmärtämisen kannalta, minkä käsitteellinen sisäistäminen puolestaan on keskeistä sijoituskäyttäytymisen kontekstissa. Markowitz (1952) keskusteli riskistä volatilitietin näkökulmasta ja puolestaan Sharpe (1964) esitteli osakkeen ja vertailuindeksin kovarianssin ja vertailuindeksin varianssin pohjalta johdetun riskin mittaamisen soveltuvan beetakertoimen. Tutkielman aiheen näkökulmasta eräs oleellisimmista rahoitustieteen kaanoniin kuuluvista teorioista on Faman (1970) tehokkaiden markkinoiden hypoteesi, jonka avulla voidaan tulkita markkinaosapuolten reagointia informaatioon myös koronauutisoinnin näkökulmasta.

Myöhemmin luvussa perehdytään tunnetuimpiin sijoituskäyttäytymistä käsitteleviin artikkeleihin. Tarkastelu aloitetaan odotetun hyödyn teoriasta, joka edustaa uusklassista rationaalisen koulukunnan näkemystä sijoituskäyttäytymisestä. Tätä seuraa yleisimpien käyttäytymistaloustieteen teorioiden esittely, jotka keskustelevat puhtaan rationaalisen päätöksenteon asemasta muiden muassa psykologisten ja kognitiivisten tekijöiden vaikutuksista sijoituspäätöksiin. Luvussa esitellään erityisesti koulukuntansa fundamentaalisinta tutkimusta eli Kahnemanin ja Tverskyn (1979) prospektiteoriaa, minkä lisäksi keskustellaan myös muista oleellisista behavioraalisen taloustieteen löydöksistä ja käsitteistä.

Tämä luku luo kokonaisuudessaan pohjaa seuraavassa teorialuvussa esiteltävälle koronaliitännäiselle sijoituskäyttäytymisen sekä rahoituksen ja laskentatoimen tutkimukselle. Koska koronakriisin sovellettavat laskentatoimen ja

rahoitustieteen teoriat nojaavat kumulatiivisesti alansa varhaisimpiin tutkimuksiin, on tieteenalojensa oleellisimpien teorioiden esittely pohjustukseksi perusteltua.

## 2.1 Portfolioteoria

Useimmat amatööri- kuin myös ammattisijoittajat ovat kuulleet folkloristisesti tunnetun sananparren: "Älä laita kaikkia munia samaan koriin." Sijoittamisen kontekstissa tämä globaalistikin tunnettu sananlasku alleviivaa portfolion hajauttamisen merkitystä. Yhtäältä hajauttaminen voidaan ymmärtää siten, että yhden osakkeen sijaan portfolioon olisi sijoitusriskin alentamiseksi suotuisaa sisällyttää useamman toisistaan riippumattoman eri yhtiön osakkeita. Yhden yrityksen osakkeisiin nojaavan sijoitusportfolion tapauksessa esimerkiksi yrityksen konkurssin myötä portfolioista tulisi arvoton. Taasen useamman yrityksen osakkeita sisältävä portfolio ei olisi yhtä altis yksittäisen yhtiön osakkeen arvonnukutuksille, vaan sijoitussalkun volatilitettiin vaikuttaisivat kukin portfolioon kuuluva yhtiö valittuine osakepainotuksineen. Toisaalta sananlasku voidaan myös käsittää laajemmassa merkityksessä siten, että erityisesti suurempien pääomien tapauksessa allokaatio eri omaisuuslajien kesken olisi suositeltavaa. Tämä voisi toteutua käytännössä esimerkiksi niin, että sijoittaja omistaisi arvopaperien lisäksi kiinteistöjä taikka kiinteistöosakeyhtiöiden osakkeita.

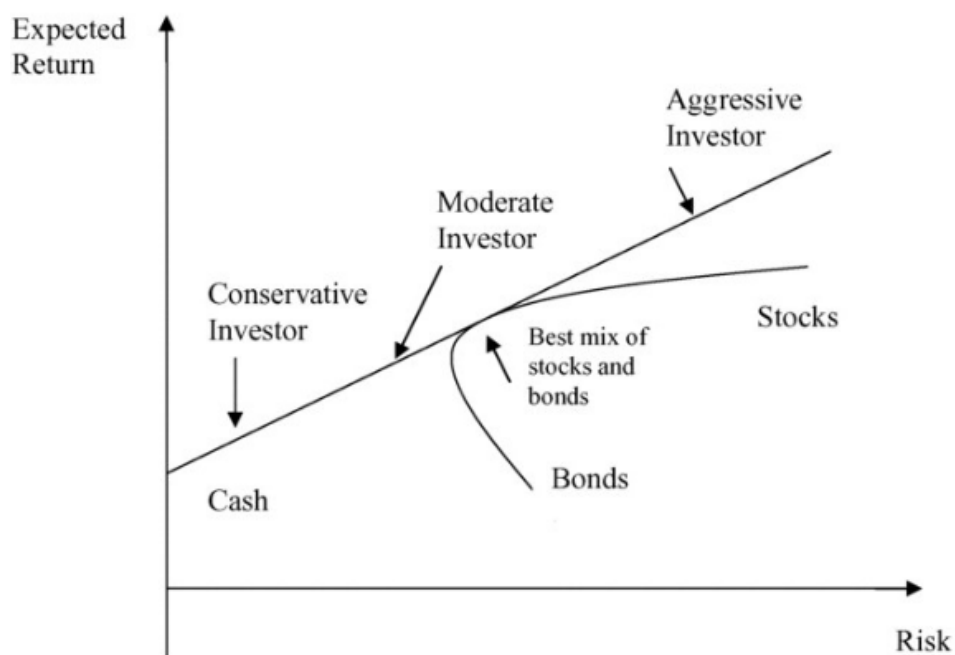
Hajauttamisen hyötyjä havainnollistaa rahoitustieteen merkkiteoksiin lukeutuva Harry Markowitzin (1952) moderni portfolioteoria, josta hänet on vuonna 1990 palkittu taloustieteen Nobelilla. Portfolioteoriaan on viitattu ja sitä on sovellettu laajasti myöhemmissä tutkimuksissa teoreettisena viitekehyksenä kuin myös empiirisesti (esim. Best 2010; Vaclavik & Jablonsky 2011). Lisäksi teoria on ollut keskeisessä osassa osakkeiden hinnoittelussa laajasti käytetyn CAP-mallin kehittämisessä. Niin ikään taloustieteen Nobelilla palkitun William Sharpen (1964) CAP-mallia pohjustava artikkeli perustuu monilta osin modernin portfolioteorian oivalluksiin, joskin Sharpe (1964) ehdottaa beetakerrointa yhtiökohtaiseksi riskimittariksi Markowitzin (1952) volatilitetitarkastelun asemasta.

Markowitzin (1952) mukaan sijoittajan tulee allokoida rajallinen pääomansa ensiksi eri omaisuuslajien kesken, minkä jälkeen varallisuuden allokointi suoritetaan valittujen omaisuuslajien sisällä. Tämä prosessi on ymmärrettävä sijoitusten hajauttamisena. Portfolioteorian perustavanlaatuisena ideana on määrittää tehokkaan rintaman avulla optimaalinen riskin ja tuoton suhde. Kun optimaalinen hajautus on saavutettu, teorian mukaan portfoliolla on mahdotonta saada suurempaa tuottoa kasvattamatta riskiä. Markowitz (1952) yhdistää portfolioteoriassaan riskin yksittäisten sijoitusten keskihajontaan, eli rahoitusinstrumenttien tapauksessa tuotto-odotuksen volatilitettiin (vrt. Sharpe 1964). Mikäli sijoittaja mieli suurempaa tuottoa, on hänen hyväksyttävä portfolion suurempi volatilitetti eli kasvanut riski. Yksinkertaistaen sijoittaja valitsee joko todennäköisemmin eli vähäisemmällä riskillä saavutettavan matalamman tuoton, taikka suuremman riskin myötä epätodennäköisemmin saavutettavan korkeamman tuoton.

Portfolioteorian mukaisesti sijoittajan tulisi valita portfolioonsa osakkeita, joiden tuotto-odotukset korreloivat keskenään mahdollisimman vähän. Käytännössä tämä tarkoittaisi sitä, että sijoittajan tulisi poimia esimerkiksi eri toimialojen osakkeita ja pyrkiä valitsemaan korkean tuotto-odotuksen osakkeiden lisäksi myös matalamman tuotto-odotuksen osakkeita. Näin toimien saavutetaan tehokkaasti hajautettu sijoitussalkku, jonka tuoton ja riskin suhde on optimaalinen. (Markowitz 1952.)

### 2.1.1 Tehokas rintama ja pääomamarkkinasuora

Markowitz (1952) esittää portfolioteoriassaan, että tuoton ja riskin optimoimiseksi portfolioista voidaan laatia tehokas rintama havainnollistamaan tuoton ja riskin suhdetta. Teorian mukaisesti sijoittaja vertailee saman riskitason sijoitusportfolioita valiten suurimman tuotto-odotuksen tarjoavan vaihtoehdon. Käänteisesti voidaan myös ajatella, että saman tuotto-odotuksen sisältävistä portfolioista sijoittaja suosii vähäisimmän riskin portfolioita. Tämän pohjalta voidaan johtaa, että sijoittaja pyrkii maksimoimaan tuotto-odotustaan valittu riskitaso huomioiden. Teorian mukaisesti valinnalla pyritään maksimoimaan hyöty, minkä seurauksena sijoittajan nähdäänkin toimivan rationaalisesti. CAP-mallia pohjustavassa tutkimuksessaan Sharpe (1964) havainnollistaa pääomamarkkinasuoran avulla tasapainotilanteessa olevien arvopaperien hinnoittelua. Kun tehokkaalle rintamalle piirretään tangentti, saadaan pääomamarkkinasuora, jonka jokainen piste on tuotto-riskisuhteen kannalta tehokas. Sharpe (1964) perustelee arvopaperimarkkinasuoran avulla sitä, että tehokkaasti hajautetun salkun tapauksessa tuotto-odotus ja riski ovat suoraan verrannollisia. Kun liikutaan arvopaperimarkkinasuoralla, tuotto-odotuksen ja riskin suhde pysyy aina samana (ks. kuvio 1).



KUVIO 1 Tehokas rintama ja sijoittajaprofiilit (Campbell & Viceira 2002, 2)

Portfolioteoriaa on toisaalta kritisoitu esimerkiksi siitä, että sijoittajat eivät toimi useinkaan rationaalisesti, vaan päätöksentekoon vaikuttavat muun muassa psykologiset tekijät (Mangram 2013). Sijoittajilla voi olla myös hankaluuksia arvioida portfolioiden riskitasoja ja tuotto-odotuksia objektiivisesti, jolloin subjektiiviset näkemykset saattavat rajoitetusti saatavan informaation kanssa yhdessä rajoittaa portfoliomallin käyttökelpoisuutta ja luotettavuutta (ks. Mahdi, Masoud & Arshadi 2020).

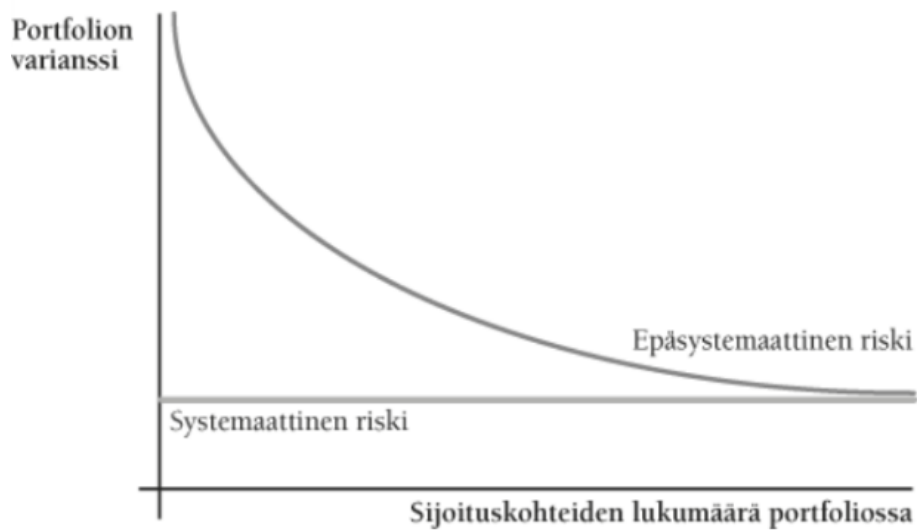
Kuten sijoittajien riskipreferensseistä yleisesti tiedetään, sijoittajat voidaan jakaa riskiin suhtautumisen kannalta karkeasti kolmeen ryhmään: riskin karttajiin, riskineutraaleihin ja riskin rakastajiin. Egozcue, García, Wong, ja Zitikis (2011) tutkivat, kuinka sijoittajat tekevät valintoja erilaisten sijoitusportfolioiden välillä yksilöllinen riskipreferenssi ja portfolioteorian soveltaminen huomioiden. Tutkimuksen perusteella portfolioteoriaa painottavat sijoittajat vaikuttaisivat keskittävänsä varallisuutensa muita sijoittajia useammin vain yhden omaisuuslajin varaan. Tutkimuksessa myös havainnollistettiin, että sijoittajien henkilökohtainen suhtautuminen riskiin vaikutti portfolion valintaan. Yleisesti ottaen merkittävä osa sijoittajista pyrkii karttamaan riskiä valitsemalla vähäisemmän riskin vaihtoehtoja. Tällöin sijoittaja ei ole välttämättä portfolion tehokkaalla rintamalla, jolloin sijoituksen tuotto-odotus ei ole optimaalinen riskiin suhteutettuna. Vastavuoroisesti myös riskiä rakastava aggressiivinen sijoittaja voi ajautua optimaalisen pisteen ulkopuolelle ja kantaa niin ikään suurta riskiä tuotto-odotukseen nähden.

### 2.1.2 Riskin hajauttaminen

Aiemmin esitettyyn lisäen todettakoon, että hajautuksellisesti tehokkaallakaan portfoliolla ei voida eliminoida riskiä täysin. Edellä esitetyn mukaisesti rationaalinen sijoittaja pyrkii kuitenkin minimoimaan riskin allokoimalla varallisuutensa useamman omaisuuslajin ja niiden sisältämien portfolioiden kesken. (Markowitz 1952; Sharpe 1964.) Osakkeiden tapauksessa portfoliota voidaan hajauttaa esimerkiksi toimialakohtaisesti, maantieteellisesti ja ajallisesti. Toisaalta sijoittaja voi osakepoiminnan sijaan vaikkapa kuukausisäästää tehokkaasti hajautettuun osakerahastoon, jolloin hajauttamisen vuoksi rahastosijoittamisen rinnalla toteutettu osakepoiminta ei ole enää tarpeellista.

Sharpe (1964) alleviivaa, että tehokkaalla hajauttamisella voidaan minimoida ainoastaan portfolioon kohdistuva osakekohtainen eli epäsystemaattinen riski. Sitä vastoin systemaattista eli markkinakohtaista riskiä ei voida poistaa portfolioteorian mukaisella hajautuksella (Sharpe 1964; Knüpfer & Puttonen 2014, 147–148). Sharpen (1964) esittelemä beetakerroin on riskin mitta. Koko osakemarkkinalle määritelty beetakerroin on arvoltaan 1. Mikäli yhtiökohtainen beeta on yli yhden, vaihtelee osakkeen arvo vertailumarkkinaa enemmän ja puolestaan alle arvon yksi beetakerroin kertoo markkinaa vähäisemmästä hinnan vaihtelusta eli pienemmästä riskistä. Systemaattisiin riskeihin lasketaan portfolion ulkopuoliset tekijät, kuten inflaatio, sodat ja pandemiat. Koronaviruspandemia on niin ikään relevantti esimerkki osakemarkkinoiden yleisestä systemaattisesta riskistä. Kuten kuvioista 2 on nähtävissä, hajautuksella hallittavan

epäsystemaattisen riskin lisäksi sijoitusportfoliota rasittaa vaikeammin määriteltävän suuruinen systemaattinen riski.



KUVIO 2 Portfolion riski (Knüpfer & Puttonen 2014, 148)

Kuvio 2 havainnollistaa portfolion epäsystemaattisen riskin vähenemistä sijoituskohteiden lukumäärän kasvaessa. Portfolion epäsystemaattisella riskillä ei kuitenkaan ole vaikutusta systemaattiseen riskiin (Knüpfer & Puttonen 2014, 147–148).

### 2.1.3 Hajauttaminen korona-aikana

Koska koronaviruksen välilliset vaikutukset pääomamarkkinoihin olivat merkittävät, joutuivat sijoittajat uudelleen allokoimaan sijoitusportfolioitaan muuttuneiden tuotto-odotusten ja riskinäkömien vuoksi. Himanshu, Ritika, Mushir ja Suryavanshi (2021) tutkivat koronan vaikutuksia intialaisten sijoittajien portfolioiden muodostamiseen. He havaitsivat, että sijoittajat uudelleen allokoivat portfolioitaan koronakriisin seurauksena. Koska riskipitoisimpien sijoitusten tuotot näyttivät koronan myötä monelle verrattain epätodennäköisiltä, suosivat useat sijoittajat matalamman riskin portfolioita. Artikkelin mukaan vakuutukset, sijoituskulta ja pankkitalletukset olivat suosituimpia omaisuuseriä koronaviruspandemian alkuaikoina. Myös Gurbaxani ja Gupte (2021) tekivät samansuuntaisia havaintoja. He esittävät, että monet intialaisen tutkimusjoukon yksityissijoittajat olivat joko lopettaneet kokonaan tai ainakin vähentäneet säännöllistä osakesijoittamista pandemian alkuaikoina. Kumpikaan artikkeleista ei tutkinut koronan myöhempien vaiheiden hajautuspreferenssejä kohorteissaan. Kuten tiedetään, elpyivät osakemarkkinat ennätysnopeasti ensimmäisen koronakevään romahduksesta. Kurssikehitysten perusteella voisikin olettaa, että sijoittajat ovat myöhemmin korona-aikana lisänneet osakkeiden painoarvoa portfolioissaan, mitä voitaneen selittää esimerkiksi epävarmuuden vähenemisellä koronainformaation lisääntyessä sekä toisaalta mahdollisesti myös positiivisella sijoittajasetimentillä. Markkinoiden tehokkuudesta keskustellaankin seuraavassa



kappaleessa ja korona-ajan sijoituskäyttäytymiseen paneudutaan tarkemmin toisessa teorialuvussa.

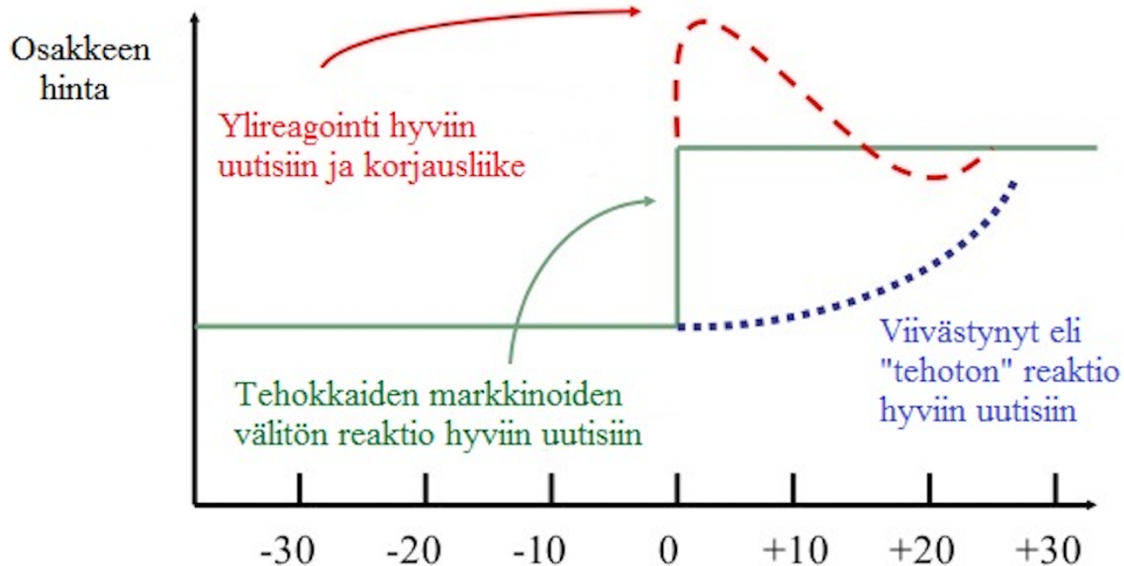
## 2.2 Tehokkaiden markkinoiden hypoteesi

Eugene Faman (1970) kehittänyt tehokkaiden markkinoiden hypoteesi on niin akateemisen maailman kuin myös sijoittajayhteisöjen laajalti hyväksymä teoria sijoitusinformaation hyödynnettävyydestä arvopaperimarkkinoilla. Teorian mukaisesti tehokkaasti toimivilla markkinoilla kaikki saatavilla oleva yhtiön markkina-arvon kannalta oleellinen tieto vaikuttaa välittömästi ja täysimääräisesti yhtiön osakkeen markkinahintaan. Myös Jensen (1978) on kehittänyt tehokkaiden markkinoiden hypoteesia. Jensenin (1978) mukaan markkinat ovat tehokkaat informaatiokorin  $\theta$  tiedoilla, mikäli sijoittaja ei voi saavuttaa ylituottoa hyödyntämällä mainittua informaatiokoria (ks. myös Timmerman & Granger 2004). Vaikkakin tehokkaiden markkinoiden hypoteesia on vuosien myötä paikoitellen kritisoitu niin tutkijoiden kuin myös sijoittajien toimesta, pidetään teoriaa edelleen vallitsevana. Tehokkaiden markkinoiden hypoteesista sekä muista osakkeiden hinnoitteluun liittyvistä empiirisistä tutkimuksistaan Eugene Fama on palkittu taloustieteen Nobel-palkinnolla vuonna 2013.

Faman (1970) artikkelin pohjalta summattuna markkinoiden tehokkuudella on kolme eri muotoa: 1) heikot 2) keskivahvat ja 3) vahvat ehdot. Ensiksi mainitussa kaikki historiatieto sisältyy osakkeiden hintaan, jolloin menneisyyden osakkeiden hintasarjojen avulla ei voida ennustaa tulevia osakkeiden markkinahintoja, minkä vuoksi teknisellä analyysillä ei voida ennustaa tulevia osaketuottoja. Keskivahvojen ehtojen tapauksessa kaikki julkinen informaatio on hinnoiteltu osakkeisiin, minkä vuoksi myöskään fundamenttianalyysillä ei voida saavuttaa ylituottoja. Vahvat ehdot poissulkevat ylituoton mahdollisuuden myös kaiken yksityisen sekä julkaisemattoman eli sisäpiiritiedon osalta. Tällöin voidaan ajatella, että kaikki mahdollinen informaatio on jokaisen sijoittajan tiedossa. Vahvat ehdot ovatkin kaikkein vaativimmat, sillä informaatioetua ei voida saavuttaa, mikä tekee ylituottojen järjestelmällisestä saavuttamisesta käytännössä mahdotonta.

Vaikka teorian mukaisesti uuden informaation nähdään reflektoituvan osakkeiden hintaan välittömästi, voi markkinoiden reaktio olla tehoton. Uuteen informaatioon voidaan ylireagoida, jolloin osakekurssi laskee taikka nousee enemmän kuin informaation perusteella tulisi olettaa. Vastaavasti alireagoinnin tapauksessa reagointi on uutisarvoon nähden alimitoitettu. Toisaalta myös hidas reaktio uutiseen tulkitaan tehottomaksi, vaikka lopullinen osakkeen hinta vastaisikin uutisarvoa. (Fama 1970 & 1991.) Tämän tutkielman näkökulmasta onkin kiintoisaa pohtia markkinoiden tehokkuutta esimerkiksi mahdollisten koronauutisointiin liittyvien yli- tai alireagoitien perspektiivistä.

Alla olevassa kuviossa 3 havainnollistetaan tehokkaiden markkinoiden osakekurssin hintareaktiota uuteen suotuisaan informaatioon. Vihreä viivaa edustaa markkinoiden välitöntä ja oikeansuuruista, eli tehokasta, reaktiota uuteen informaatioon sen julkaisuajankohtana 0.



KUVIO 3 Osakekurssin reaktio hyviin uutisiin (mukaillen Fama 1991)

Kuvion 3 punainen katkoviiva havainnollistaa ylireagointia. Kuvioista on havaittava, että hinta laskee piakkoin ylireagoinnin jälkeen ja tämän niin sanotun korjausliikkeen myötä osakkeen hinta lopulta hakeutuu uutisen edellyttämälle tasolle. Kuvion sininen katkoviiva puolestaan edustaa tehotonta alireagointia uutiseen. Alireagoinninkin tapauksessa hinta hakeutuu viivästyneesti uutisen edellyttämälle tasolle.

### 2.2.1 Tehokkaiden markkinoiden hypoteesin kritiikki

Tehokkaiden markkinoiden hypoteesia on kritisoitu erityisesti käyttäytymistaloustieteen tutkijoiden saralta. Alansa tunnetuimmista tieteenharjoittajista Kahneman ja Tversky (1979; ks. myös Tversky & Kahneman 1981 & 1986) argumentoivat sijoittajien rajallisen rationaalisuuden puolesta esittäen, että muun muassa kognitiiviset vinoumat ja ennen kaikkea tappion vältteleminen rajoittavat rationaalista päätöksentekoa. Heidän mukaansa päätöksentekotilanteessa oleellista on se, miltä tilanne yksilölle näyttää. Lisäksi De Bondt ja Thaler (1985) esittävät sijoittajien ylireagoivan huonoihin uutisiin. Heidän artikkelissaan aiemmin huonosti tuottaneet portfoliot suoriutuivat tutkimuksen vertailukaudella historiassa paremmin tuottaneita verrokkejaan paremmin.

Puolestaan taloustieteilijät Grossman ja Stiglitz (1980) ovat esittäneet nimeään kantavan paradoksin, jonka mukaan markkinat eivät voi sisältää täydellisesti kaikkea informaatiota, sillä esimerkiksi tietokantojen käyttäjälisenssit, tiedon hakemiseen käytetty aika ja osakeanalyttikkojen tuottamat analyysit ovat rahan arvoisia resursseja. Mikäli kaikki mahdollinen tieto heijastuisi tehokkaasti

markkinoille, ei maksullisesti tuotetulle tiedolle olisi kysyntää, mikä tekisi muun muassa osakeanalyytikkojen tuottamasta informaatiosta tarpeetonta. Tämän pohjalta johdettuna Grossman-Stiglitz-paradoksin mukaan osakemarkkinoille sijoittaminen päättyisi rajallisen kompensaation seurauksena, minkä vuoksi tehokkaiden markkinoiden hypoteesia ei voitaisi hyväksyä.

### **2.2.2 Markkinoiden tehokkuus koronaviruspandemiassa**

Tehokkaiden markkinoiden hypoteesin toimivuutta on tutkittu myös korona-aikana. Ngwakwe (2021) selvitti osakemarkkinoiden reaktiota koronarokotteisiin. Hän tutki, kuinka viiden suuren osakeindeksin tuotot kehittyivät rokotteiden saapumisen myötä. Tutkimuksessaan hän havaitsi, että osakemarkkinat reagoivat tehokkaasti rokotteisiin liittyvään informaatioon: osakkeiden hinta nousi indeksistä riippuen keskimäärin 7–20 prosenttia rokotteiden saavuttua. Machmud-dah, Utomo, Suhartono, Ali ja Wajahat (2020) tutkivat kuluttajatuotteita tuottavien yhtiöiden osaketuottoja korona-aikana. Tehokkaiden markkinoiden hypoteesin kannalta teoriaa vahvistava oleellinen havainto oli, että koronaan liittyvän informaation lisääntyessä osakemarkkinat toimivat tehokkaammin. Vaikka koronavirus ei ollut välittömästi talouteen liittyvä tekijä, hinnoittelivat markkinat sen välillisesti vaikuttavat terveysriskit tehokkaasti kulloiseenkin koronatilanteeseen liittyvän informaation ehdoilla.

Myös Okorie ja Lin (2021) tutkivat koronaviruspandemian vaikutusta osakemarkkinoiden informaatiotehokkuuden kannalta. Heidän artikkelissansa tarkastelu rajattiin Yhdysvaltojen, Brasilian, Intian ja Venäjän osakemarkkinoihin. Tutkimuksen perusteella koronaviruspandemialla ei ollut vaikutusta Brasilian osakemarkkinoiden tehokkuuteen millään aikavälillä. Sen sijaan tutkimuksessa havaittiin, että Intian osakemarkkinasta tuli pitkällä aikavälillä tehoton, kun taas Venäjän osakemarkkinan informaatiotehokkuus vahvistui pidemmällä tarkastelujaksolla. Dias ym. (2020) tutkivat niin ikään markkinoiden informaatiotehokkuutta Yhdysvaltojen ja useampien Euroopan maiden osakemarkkinoiden kontekstissa. Heidän tutkimustuloksensa olivat ristiriitaisia. He havaitsivatkin, että koronan ensimmäisen aallon aikana useamman maan osakemarkkinat eivät noudattaneet satunnaisuutta, sillä osakkeiden päätöskursseissa oli nähtävissä automkorrelaatiota. Dias ym. (2020) esittivätkin, että markkinat ylireagoivat informaatioon lyhyellä aikavälillä, mikä saattoi johtua sijoittajien epävarmuudesta koronatilannetta kohtaan. Yhteenvetona he summasivatkin joidenkin markkinoiden olleen koronaviruspandemian ensimmäisessä aallossa heikkojen ehtojen mukaisesti vähemmän tehokkaita, vaikka eräät markkina-alueet vaikuttivat toimineen vastaavissa olosuhteissa tehokkaasti.

### **2.2.3 Sijoittajasentimentti ja markkinoiden tehokkuus**

Markkinoiden informaatiotehokkuus ei toisaalta edellytä, että kaikki sijoittajat toimisivat rationaalisesti, mutta mikäli useimpien sijoittajien toiminta olisi rajoitetusti rationaalista, voidaan tehokkaiden markkinoiden hypoteesin toimivuus kyseenalaistaa. Onkin mahdollista, että irrationaalisten sijoittajien toimesta osakemarkkinat olisivat yli- tai alihinnoitellut jopa pidemmän aikaa, jolloin

osakekurssit eivät vastaisi niiden fundamenttiarvoja (De Long ym. 1990, ks. myös Shleifer & Vishny 1997). Tunnetussa julkaisussaan De Long ym. (1990) perustelivatkin tätä sijoittajien sentimentillä. Sentimentillä he tarkoittavat sijoittajien markkinaodotuksia tulevista tuotoista, joita ei voida perustella saatavilla olevalla informaatiolla. Käsitteen näkökulmasta voitaisiin ajatella, että sijoittajat ovat joko optimistisia tai pessimistisiä markkinoiden suhteen. De Long ym. (1990) esittävät, että korkean sentimentin aikana odotetaan optimistisesti korkeita tuottoja ja puolestaan matalan sentimentin eli pessimismin aikana tuotto-odotukset ovat markkinoiden fundamenttiarvoja alhaisemmat. Koska sentimentin nähdään kuvastavan sijoittajien tunteita ja subjektiivisia näkemyksiä markkinoista, on sijoittajasentimentillä oleellinen yhteys spekulatiiviseen osakesijoittamiseen (Baker & Wurgler 2006).

Toisaalta Schleifer ja Vishny (1997) esittävät, että myös rationaalinen sijoittaja huomioi päätöksenteossaan kulloinkin vallitsevan markkinasentimentin, sillä sentimentin seurauksena markkinahinnat voivat poiketa niiden fundamenttiarvoista. Tätä osaltaan tukee Brownin ja Cliffin (2004) empiirinen tutkimus, jonka aineiston pohjalta he huomasivat vahvan korrelaation osaketuottojen ja sentimentin välillä. He tosin havaitsivat, että sentimentin ennustusvoima oli heikko. Kuitenkin Baker ja Wurgler (2007) argumentoivat myöhemmässä julkaisussaan, että yleisesti ottaen markkinat heijastelevat fundamenteja vahvemmin kuin sentimenttejä, minkä vuoksi rationaalista päätöksentekoa ei tulisi sivuttaa. Vaikka tehokkaiden markkinoiden hypoteesi saa osakseen kritiikkiä eritoten anomalioiden tapauksessa, ovat Timmermann ja Granger (2004) perustelleet markkinoita ennustavien mallien saavutettavien hyötyjen haihtuvan riittävän usean sijoittajan tullessa niistä tietoiseksi. Timmermann ja Granger (2004) eivät niin ikään kiistä markkinoiden ennustavien mallien mahdollisuuksia, vaan perustelevat niillä saavutettavien ylituottomahdollisuuksien poistuvan pitkässä juoksussa.

Edellä esitettyyn pohjautuen voidaankin johtaa, että markkinoiden tehottomuus olisi korkeintaan lyhytaikaista ja markkinat toisaalta olisivat yleisesti ottaen tehokkaat heikkojen ehtojen mukaisesti sijoittajien päätöksenteon pyrkiessä rationaalisuuteen. Kuten todettu, sentimentin merkitystä ei voida kuitenkaan täysin sivuttaa, ja markkinoiden osittainen informaatiotehottomuus vaikuttaisi olleen mahdollista myös korona-aikana (Dias ym. 2020; Okorie & Lin 2021). Koska tämän tutkielman tarkoituksena on selvittää koronatilanteen mahdollinen yhteys osaketuottoihin, voidaan ajatella, että yhteyden tapauksessa sitä voitaisiin vähintäänkin anekdoottisella tasolla perustella sijoittajasentimentin perspektiivistä.

## **2.3 Odotetun hyödyn teoria ja rationaalinen päätöksenteko**

Perinteisesti on ajateltu, että sijoittajat pyrkisivät järjestelmällisesti maksimoimaan hyötynsä. Ajattelumallin mukaisesti sijoittajat tekisivät valintansa rationaalisin perustein laskemalla todennäköisyyksien avulla matemaattiset odotetut hyödyt kullekin vaihtoehdolle. Rationaalinen sijoittaja preferoikin vaihtoehtoa,

jonka odotettu hyöty on kaikkein suurin. (erit. von Neumann & Morgenstern 1947.)

Odotetun hyödyn teoreettinen mallinnus juontaa juurensa noin kolmen vuosisadan taakse Daniel Bernoullin esittämään Pietarin paradoksiin. Myöhemmin von Neumann ja Morgenstern (1947) esittivät nimeään kantavan hyötyteorian, jonka avulla he perustelivat sijoittajien valitsevan aina suurimman odotetun hyödyn tuottavan vaihtoehdon. Teoksessaan he argumentoivat, että rationaalisuus voidaan mallintaa odotetun hyödyn perusteella. Käytännössä sijoittaja päättää ensiksi, investoiko hän pääomansa tulevaisuuteen. Mikäli investointi tulevine tuottoineen ylittää todennäköisesti sijoitettavan pääoman reaaliarvoltaan, on investoinnin odotettu hyöty korkeampi. Tällöin sijoittaja valitsee investoinnin sen suuremman odotusarvon vuoksi. Esimerkki havainnollistaakin sijoittajan toimivan teorian mukaan rationaalisesti, sillä vain päätöksen lopputulemalla on väliä, ja sijoittaja valitsee aina suurimman odotetun hyödyn vaihtoehdon. Lisäksi teorian mukaan lopputuleman riskisyydellä ei ole sinänsä merkitystä taikka sillä, miten lopputulemaan päästään, kunhan sen odotettu hyöty on suurin. (von Neumann & Morgenstern 1947; ks. myös Begg, Fischer, Dornbusch, Vernasca & Begg 2011, 119.)

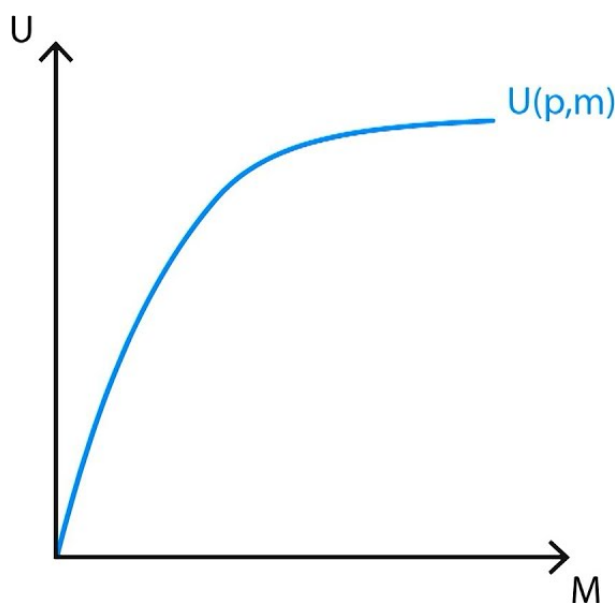
Odotettu hyöty lasketaan painotettujen keskiarvojen avulla. Kahden vaihtoehdon laskennallinen kaava on muotoa:

$$E[U(x, y)] = a U(x) + (1 - a) U(y)$$

$$a \in [0,1]$$

$E[U(x, y)]$  = odotettu hyöty,  $a$  = todennäköisyys tapahtumalle  $x$  ( $0 \leq a \leq 1$ ),  $U(x)$  tapahtuman  $x$  odotettu hyöty ja  $U(y)$  tapahtuman  $y$  odotettu hyöty.

Hyödyn käsitteeseen liittyy läheisesti hyötyfunktio. Kuviossa 4 esitetty konkkaavi hyötyfunktio kuvaa varallisuuden  $M$  myötä kasvavaa hyötyä  $U$ . Kuviosta voidaan havaita, että hyöty kasvaa aina varallisuuden lisääntyessä. Kuitenkin hyötyfunktioon liittyy laskevan rajahyödyn käsite, joka tarkoittaa sitä, että jokainen lisäyksikkö varallisuutta tuottaa edeltänyttä vähäisemmän määrän hyötyä (Begg ym. 2011, 280).



KUVIO 4 Hyötyfunktio (mukaillen Begg ym. 2011, 280).

Odotetun hyödyn teoriaa on myöhemmin kritisoitu. Esimerkiksi behavioraalisen taloustieteen tutkijat Barberis ja Thaler (2003) ovat painottaneet yksilöiden rajallista kykyä toimia rationaalisesti päätöksentekotilanteissa. He esittävätkin, että sijoituskäyttäytymistä ja rahoitusmarkkinoiden ilmiöitä ei kokonaisuudessaan pysty mallintamaan rationaalisen koulukunnan teorioilla. Esimerkiksi markkina-anomalioiden tapauksessa sijoittajien käyttäytymistä on selitetty käyttäytymistaloustieteen teorioilla rationaalisen koulukunnan mallinnusten sijaan (Ramiah, Xu & Moosa 2015). Odotetun hyödyn laskeminen ei ole yksioikoista, sillä vaihtoehtojen todennäköisyyksiä ja odotettuja arvoja on usein vaikeaa arvioida tarkasti. Osakesijoittamisen tapauksessa tulevia osaketuottoja on hankalaa arvioida, koska tarkkoja tulevaisuuden osakekursseja ei voida tietää varmuudella.

## 2.4 Behavioraalinen taloustiede ja prospektiteoria

Kuten edellä esitettiin, perinteisiä rahoitusteorioita on kritisoitu erityisesti siitä, että ne eivät huomioi sijoittajien rationaalisen päätöksenteon rajallisuutta. Myöhempien tutkimusten myötä onkin havaittu, että ihmisen päätöksentekoa ohjaavat hyödyn tavoittelun ohella tunteet ja kognitiot. Sijoittajien käyttäytyminen voikin vaikuttaa paikoin jopa irrationaaliselta, minkä vuoksi behavioraalisen taloustieteen tutkijat esittävät, että päätöksentekotilanteita voitaisiin havainnollistaa puhtaan matemaattisen teorioiden ohella myös käyttäytymistieteiden mallinuksilla. Käyttäytymistaloustiede onkin kasvattanut suosiotaan edeltäneiden vuosikymmenien aikana. (esim. Jureviciene & Ivanova 2013; Schleifer 2000; Kahneman & Tversky 1979; Tversky & Kahneman 1986; ks. myös Simon 1959.)

Erityisesti Kahnemanin ja Tverskyn (1979) prospektiteoria on ollut merkittävässä asemassa behavioraalisen taloustieteen valtavirtaistumisessa.

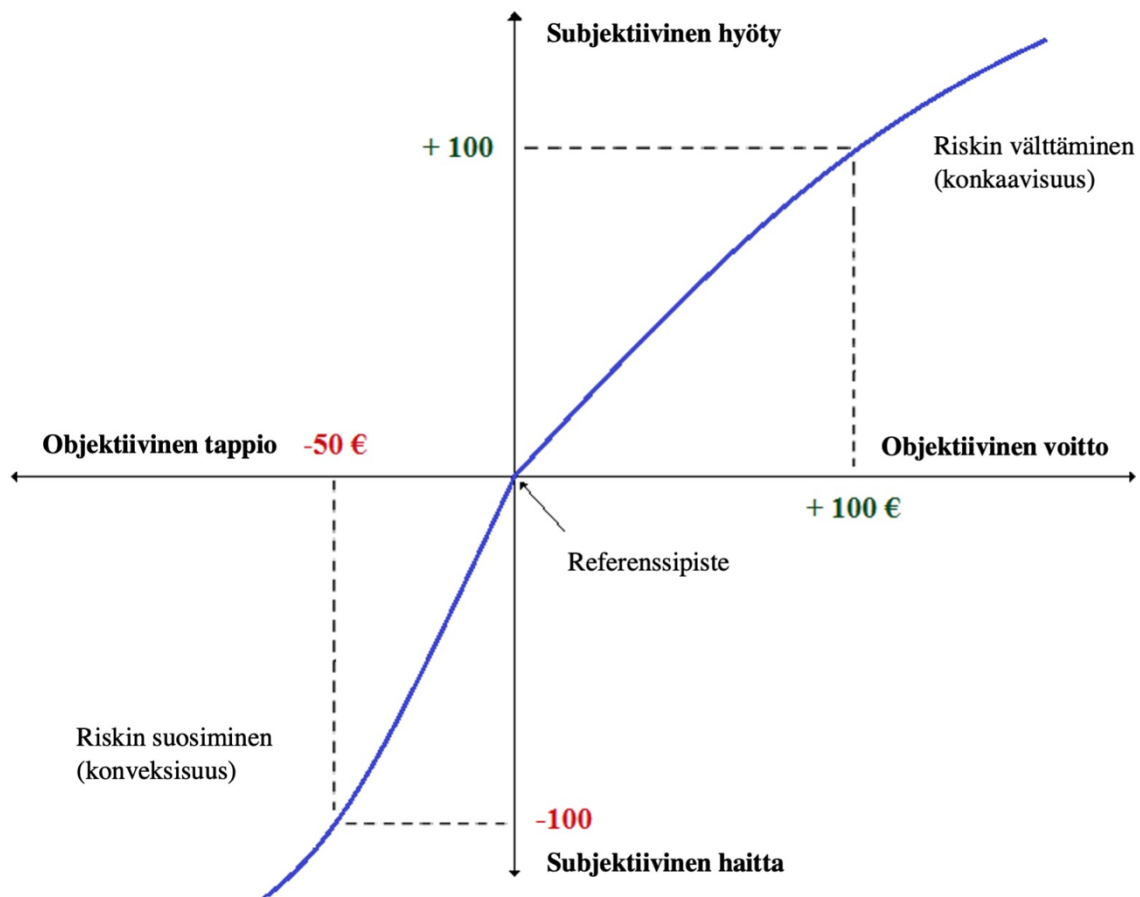
Prospektiteoria kritisoi perinteistä odotetun hyödyn teoriaa, sillä Kahnemanin ja Tverskyn (1979) empiiristen havaintojen mukaan yksilöt eivät vaikuttaisi toimivan rationaalisesti epävarmoissa riskitilanteissa. Prospektiteoria argumentoi vaihtoehtojen subjektiivisen arvon vaikuttavan päätöksentekoon siinä missä odotetun hyödyn teoria väittää ainoastaan lopputuloksen objektiivisella arvolla, eli hyödyllä, olevan merkitystä päätöksenteossa. Prospektiteorian tarkoituksena onkin kuvata ja arvioida käyttäytymistä ja päätöksentekoa optimaalisen käytöksen havainnollistamisen sijaan. Prospektiteoria ei niinkään esitä sijoittajien toimivan irrationaalisesti vaan teoria pyrkii keskustelemaan rationaalisuuden rajoista. (Tversky & Kahneman 1981; Thaler 1985.)

Prospektiteorian mukaan sijoittajat pyrkivät ennen kaikkea välttämään tappioita, sillä tappiollisille vaihtoehdoille annetaan suhteessa enemmän emotionaalista arvoa kuin vastaavansuuruisille voitoille. Kokeellisesti havainnollistettuna tämä epäsuhta on tullut ilmi niin, että koehenkilöt ovat suosineet riskipitoisia valintoja, mikäli niillä on voinut välttää tappioita ja toisaalta koehenkilöt ovat vältäneet riskiä, mikäli tarjolla on ollut varmoja voittoprospekteja. (Kahneman & Tversky 1979.) Sijoituskäyttäytymisen näkökulmasta tappioiden välttelyä on kuvattu erityisesti dispositioefektin käsitteellä. Shefrin ja Statman (1985) ovat esittäneet, että sijoittajat pitävät portfolioissaan liian pitkään tappiollisia sijoituksia, sillä sijoittajat eivät halua realisoida tappioitaan. Vastaavasti sijoittajat myyvät usein liian aikaisin voitollisia sijoituksiaan, sillä ihmisagentille on niin ikään ominaista suosia varmoja voittoja riskiä kaihtaen (Shefrin & Statman 1985). Dispositioefekti on saanut vahvistusta myös myöhemmissä tutkimuksissa, mutta sen tunnettuudesta huolimatta tiedeyhteisö ei ole täysin varma sen juurisyistä (ks. Barberis & Xiong 2009; Kaustia 2010). Yhtä kaikki, dispositioefekti havainnollistaa prospektiteoriaa käytännönläheisesti sijoituskäyttäytymisen kontekstissa (Shefrin & Statman 1985).

Varmuusefekti onkin prospektiteorian kannalta oleellinen käsite. Käsitteen mukaan sijoittajat välttävät riskiä varmojen voittojen tapauksessa ja vastavuoroisesti suosivat suuremman riskin vaihtoehtoja varmoja tappioita sisältävissä päätöksissä. Toisin sanoen sijoittajat yliarvostavat varmoja lopputulemia ja aliarvostavat todennäköisiä lopputulemia. Eristysefekti puolestaan tarkoittaa sitä, että sijoittajat eivät huomioi ominaisuuksia, jotka yhdistävät kaikkia valintatilanteen kohteena olevia prospekteja. Toisaalta eristysefektin vuoksi päätöksentekoon vaikuttaa päätöksentekotilanteen ja siihen liittyvän ongelman esittely yksilölle. Prospektiteoriaan liittyy keskeisesti myös tilanteen raamitusvaikutus. Tällä tarkoitetaan saman tilanteen esittämistä joko negatiivinen tai positiivinen puoli ensisijaisesti esiin tuotuna. Havaintojen mukaan ihmiset lähes aina preferoivat vaihtoehtoa, joka esitetään positiivista puolta painottaen, vaikka lopputulos olisi yhtäläinen negatiiviselta kuulostavan vaihtoehdon kanssa. (Kahneman & Tversky 1979; Tversky & Kahneman 1986.)

Prospektiteoria kuvaa inhimillisen taloudellisen agentin päätöksenteon olevan kaksivaiheista. Ensiksi vaihtoehtoja eli prospekteja arvioidaan, järjestellään ja muotoillaan, jotta tarjolla olevista vaihtoehdoista saataisiin selkeämpi käsitys. Teorian toisessa vaiheessa arvioidaan edeltäneessä vaiheessa muodostettua prospekteja ja valitaan korkeimman arvon tuottava vaihtoehto. (Kahneman & Tversky 1979.)

Alla esitetty kuvio 5 havainnollistaa visuaalisesti prospektiteorian arvofunktiota. Kuten edellä pohjustettiin, teorian kannalta oleellista on arvostaa voitot ja tappiot lopputuloksen sijaan. Voittoa ja tappiota suhteutetaan muuan neutraaliin vertailukohtaan eli kuvaajan koordinaatiston origoon merkittävään referenssipisteeseen. Käytännössä referenssipiste voi kuvastaa esimerkiksi sijoittajan varallisuutta tai osakkeen ostohintaa, mutta siihen vaikuttavat myös sijoittajan odotukset sekä prospektien muotoilu. Referenssipisteen yläpuolella kuvaaja on konkaavi ja alapuolella konveksi. Kuvaajan polveilevuus demonstroi tappioiden saamaa suurempaa painoarvoa suhteessa voittoihin. (Kahneman & Tversky 1979).

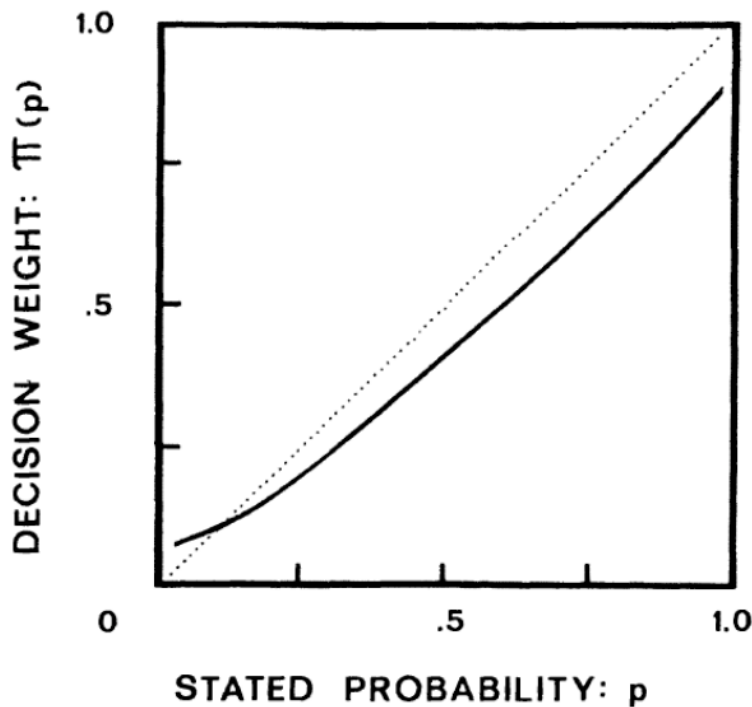


KUVIO 5 Arvofunktio (mukaiillen Kahneman & Tversky 1979)

Alla olevassa kuviossa 6 on esitettyä prospektiteoriaan liittyvä hypoteettinen painofunktio. Teorian mukaan jokaisen valintatilanteeseen liittyvän prospektin arvo kerrotaan tietyllä subjektiivisella painokertoimella. Odotetun hyödyn teoriasta poiketen painokertoimet eivät pohjautu tilastollisiin todennäköisyyksiin, vaan ne kuvastavat ensisijaisesti yksilön preferenssejä. (Kahneman & Tversky 1979.) Tutkimuksissa onkin havaittu, että yksilöt usein ylipainottavat epätodennäköisiä prospekteja suhteessa niiden todennäköisyyteen. Toisaalta myös yksilöt liioittelevat eroja hyvin todennäköisten ja varmojen tapahtumien välillä, jolloin



voidaan puhua todennäköisyyksien aliarvioinnista. (Kahneman & Tversky 1979; Jureviciene & Ivanova 2013.)



KUVIO 6 Hypoteettinen painofunktio (Kahneman & Tversky 1979)

Prospektiteoria on ollut urauurtava behavioraalisen taloustieteen alalla. Teoriaa on tutkittu ja kommentoitu laajasti sen esittelyn jälkeen. Kuuluisat käyttäytymistaloustieteen tutkijat Rabin ja Thaler (2001) ovat argumentoineet, että prospektiteoria taikka sen kaltainen mallinnus voisi korvata odotetun hyödyn teorian sijoituskäyttäytymistä mallinnettaessa. Heidän mukaansa odotetun hyödyn teoria soveltuu heikosti kuvaamaan sijoituskäyttäytymistä tosielämän tilanteissa. Toisaalta Richard Thaler on ollut aikanaan Kahnemanin ja Tverskyn opiskelija ja kollega, mikä ehkä osaltaan on voinut vaikuttaa Thalerin jyrkähköihin ulostuloihin prospektiteorian puolesta (Rossiter 2019). Rossiter (2019) arvostelee prospektiteoriaa siitä, että Kahneman ja Tversky eivät ehkä niinkään ole perustelleet ihmisten toimintaa vaan lainanneet mahdollisia perusteluita paljolti varhaisimmista tutkimuksista. Kuitenkin Rossiterin (2019) artikkeli vaikuttaa ehkä hieman tarkoituksenhakuiselta, sillä kuten Rossiter itsekin toteaa, prospektiteoriaa ei ole juuri ollenkaan kritisoitu sen esittelyn jälkeen. Hän päätyykin kritisoimaan teoriaa siitä, että se on keinotekoinen eikä hänen mukaansa soveltuva mallintamaan tosielämän päätöksentekoa esimerkiksi kuluttajakäyttäytymisen parissa.

Puolestaan Lewandowski (2017) esittää, että odotetun hyödyn teoria soveltuu eräisiin riskitilanteiden päätöksenteon mallinnuksiin. Hän kuitenkin lisää, että prospektiteoria on hyödyllinen, sillä eräissä tilanteissa ihmisagentit eivät toimi odotetun hyödyn teorian aksioomien mukaisesti. Jureviciene ja Ivanova (2013) summaavat artikkelissaan behavioraalisen taloustieteen tutkimusta ja toteavat, että prospektiteoria on viimeaikaisen akateemisen diskurssin valossa osoittautunut varsin oivalliseksi sijoituskäyttäytymisen tutkimuksen

keskuudessa. Prospektiteoria on saanut vahvistusta myös korona-ajan sijoituskäyttäytymisen parissa. Hamelers (2021) tutki yhdysvaltalaisen ja alankomaalaisten sijoittajien sijoituskäyttäytymistä koronaviruspandemian aikana käyttäen prospektiteoriaa tutkimuksen teoreettisena viitekehysenä. Koronainformaation raamittaminen vaikutti artikkelin mukaan päätöksentekoon prospektiteorian mukaisesti. Kyselytutkimuksen tuloksista oli havaittavissa, että koronaan liittyvän informaation raamitusvaikutuksen myötä varmalta vaikuttavat voitot saivat sijoittajat karttamaan riskiä, kun taas negatiivinen informaatio lisäsi sijoittajien riskikäyttäytymistä.

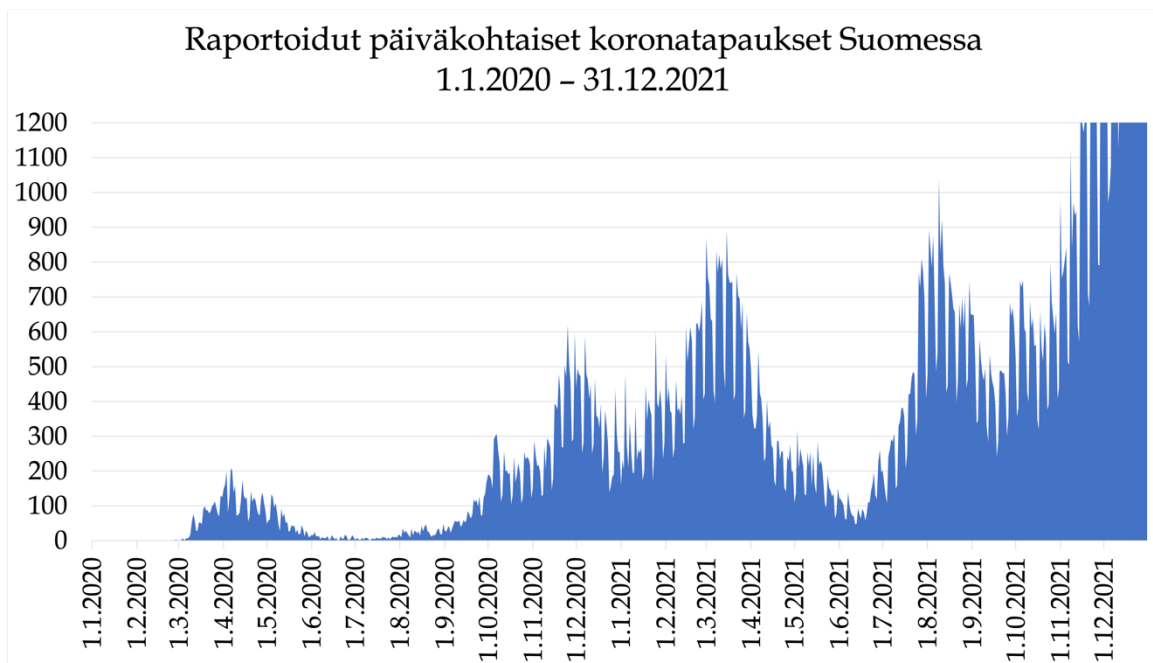
### **3 KORONA-AJAN SIOITUSKÄYTTÄYTYMINEN JA LASKENTATOIMI**

Tässä teorialuvussa paneudutaan tutkielman kannalta oleellisiin korona-ajan sijoituskäyttämisen, laskentoimen ja rahoituksen tutkimuksiin. Koska tutkielmassa ollaan kiinnostuneita Suomen koronatilanteen ja Helsingin pörssin päälistan yhtiöiden osaketuottojen yhteydestä vuosina 2020–2021, summataan luvussa ensiksi Suomen koronavirustilanne ja sen taloudelliset vaikutukset tutkimusajanjakson aikana. Kappaleessa 3.1.1 esitellään Helsingin pörssin päälistan osakkeiden kurssikehitystä kuvaavan OMX Helsinki GI -indeksin arvomuutosta koronavuosina. Tämän jälkeen määritellään arvorelevanssi käsitteenä ja esitetään kriisiajan laskentatoimen erityispiirteitä havainnollistavia tutkimuksia korona-ajan löydöksiä painottaen. Koska korona-ajan laskentatoimella on yhteys korona-ajan sijoituskäyttämiseen, keskustellaan kriisiajan sijoituskäyttämisen koronan ja koronainformaation kontekstissa jäljempänä. Lopuksi esitellään tämän tutkielman kannalta ehkäpä oleellisinta akateemista diskurssia, joka käsittelee koronaviruspandemian sekä osakemarkkinoiden ja -tuottojen välistä suhdetta ajankohtaisimpien tutkimustulosten näkökulmasta.

#### **3.1 Koronaviruspandemia Suomessa**

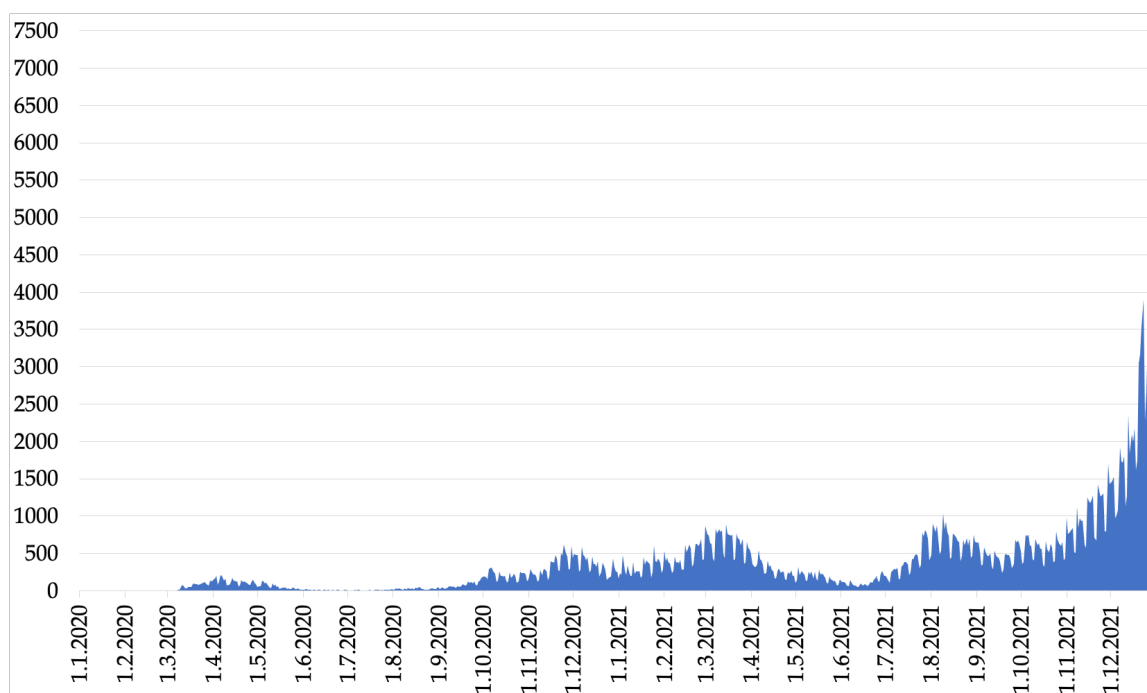
Kiinan Wuhanissa joulukuussa 2019 tunnistettu uusi koronavirus, SARS-CoV-2 eli Covid-19, on vaikuttanut globaalisti yksilöiden päivittäiseen elämään koronaviruspandemian alkua ajoista lähtien. Koronavirus aiheuttaa äkillisen hengitystieinfektion, jonka oireita ovat muiden muassa hengenahdistus, voimattomuus ja kuume. Covid-19 tarttuu pääsääntöisesti pisaratartuntana ja aerosoliteitse. Erityisesti pandemian alkuaikoina tavanomaiseen hengitystieinfektioon verrattuna koronavirus aiheutti useille vakavia ja jopa tehohoitoa vaatineita oireita. (THL 2022b.) Vaikka virus on sittemmin saanut lievempiä variantteja ja toisaalta kattava rokoteohjelma on vähentänyt taudin vakavampia terveyshaittoja, on koronaviruspandemia vaikutuksineen edelleen vuonna 2022 tunnistettavissa sekä yksilöiden että yhteisöjen toiminnassa valtakunnallisella ja globaalilla tasolla.

WHO (2022) esittää, että koronavirustartuntoja on todettu vuoden 2021 loppuun mennessä maailmanlaajuisesti noin 290 miljoonaa kappaletta ja viruksen myötävaikutuksesta kuolleita on noin 5,4 miljoonaa. Vastaavasti THL (2022a) tilastot kertovat, että koronavirustartuntoja on Suomessa havaittu vuosina 2020–2021 yhteensä noin 173 000 kappaletta ja viruksen liittyviä kuolemia on raportoitu noin 1750 kappaletta. Vuoden 2020 alkupuolella ensimmäisen tartunta-aallon aikana tartuntoja kirjattiin Suomessa yhteensä noin 7000 kappaletta. Kuviossa 7 esitetään tautitilanteen kehittyminen Suomessa vuosien 2020 ja 2021 aikana päiväkohtaisen tartuntalukujen mukaan mitattuna.



KUVIO 7 Koronartartuntaluvut, rajattu (Data: THL 2022a)

Kuten yllä olevasta kuviosta on havaittavissa, tarkastelujakson päiväkohtaiset koronartartuntahuiput saavutettiin vuoden 2021 aikana. Kuvaaja on lukujen vertailtavuuden vuoksi rajattu y-akselilta välille 0–1200 tapausta. Seuraavassa kuvaajassa tapaukset on esitetty rajaamattomassa mittaskaalassa.



KUVIO 8 Koronatartuntaluvut, rajaamaton (Data: THL 2022a)

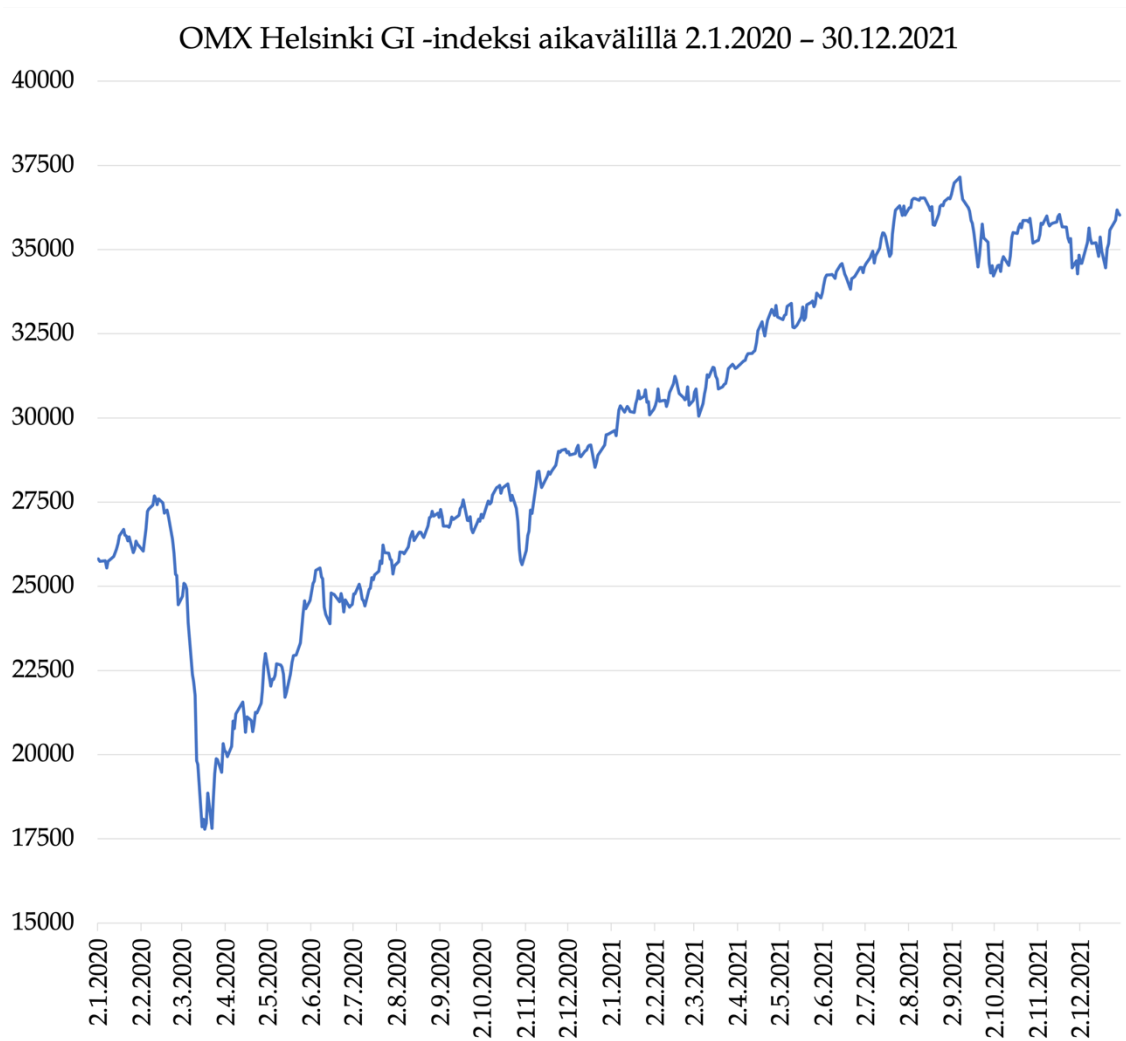
Kuten kuvio 8 esittää, joulukuussa 2021 koronatapaukset kasvoivat eksponentiaalisesti. Suurin tarkasteluvälin päiväkohtainen tartuntalukema onkin kirjattu päivämäärälle 29.12.2021, jolloin vahvistettuja koronatapauksia oli 7398. Vuoden 2021 aikana vaihtelu on ollut niin ikään suurta, sillä esimerkiksi kesäkuussa tartuntatapauksia on ollut vähimmillään alle sata kappaletta päivässä. Vertailun vuoksi vuonna 2020 vahvistetut koronatapaukset ovat vaihdelleet 0–619 välillä. Koronapandemian ensiaallon aikana vahvistettuja päivittäisiä tartuntoja on ollut enimmillään 209 kappaletta päivämäärällä 6.4.2020.

### 3.1.1 Suomen talous ja rahoitusmarkkinat korona-aikana

Suomessa koronaviruspandemian vaikutukset näkyivät niin mikro- kuin makrotaloudellisesti. Makrotaloudellisesti ajateltuna koronaviruspandemia ja sen torjuntatoimet johtivat Suomen talouden taantumaa (Suomen Pankki 2020). Eri näiset koronasulut ja -rajoitukset johtivat yritysten liiketoiminnan supistumiseen ja talousvaikeuksiin. Tämä puolestaan johti työntekijöiden irtisanomiseen ja lomauttamiseen, mikä puolestaan on vaikuttanut yksilöiden henkilökohtaisiin talouksiin (Talouselämä 2020). Elinkeinoelämän tutkimuslaitoksen (2021) mukaan Suomen talous supistui pandemian vuoksi kahdeksan prosenttia vuonna 2020. Koronakriisin taloudellisten vahinkojen minimoimiseksi hallitus järjesti useita tukipaketteja, jotka kohdistuivat erityisesti pieniin ja keskisuuriin yrityksiin (Valtiokonttori 2022). Näistä tukipaketeista huolimatta talouden heikkeneminen ei estynyt. Toisaalta valmiuslain implementoinnin myötä voimaan astuneet liikkumis- ja elinkeinotoiminnan rajoitukset ovat olleet omiaan heikentämään erityisesti matkailu- ja ravintola-alan tilannetta. Toisaalta Suomen talous nojaa

vahvasti muutamien suurten teollisuuden toimijoiden suoriutumiseen, joidenka liiketoiminta on vientipainotteista. Erityisesti konepajayhtiöiden vaikutus Suomen talouteen on suuri. Suurten teollisuusyhtiöiden tilauskannat ja projektit ovat yleensä varsin kauaskantoisia, minkä vuoksi hetkittäin heikot koronanäkymät eivät vaikuta välittömästi suurten teollisuuden toimijoiden tilanteeseen. (Elinkeinoelämän tutkimuslaitos 2021.)

Edellä summattujen koronaviruspandemian vaikutusten ohella tilanne heijastui niin ikään arvopaperimarkkinoille. Kuviossa 9 on esitetty Helsingin pörssin päälistan osaketuottoja jäljittelevän OMX Helsinki GI -indeksin päiväkohtaista keskimääräisistä pistelukua esittävä kuvaaja aikaväliltä 2.1.2020–30.12.2021. Kuvaajasta on havaittavissa pandemiaksi julistamista seurannut välitön ja jyrkkä osakeindeksin lasku maaliskuussa 2020. Indeksien pandemiaa edeltänyt huippulukema saavutettiin 11.2.2020, jolloin pisteluku oli korkeimmillaan 27 788,14. Vastaavasti melko pian pandemiajulistusta seurannut korona-ajan pohjalukema saavutettiin 16.3.2020, jolloin indeksi kävi matalimmillaan 17 354,8 pisteessä. Reilun kuukauden aikana indeksin pistearvo laski noin 34 prosenttia. Jyrkkä lasku kuvastaakin negatiivisen uutisoinnin ja epävarman tulevaisuudenkuvan vaikutuksia rahoitusmarkkinoihin. Kun tulevaisuus kassavirtoineen vaikuttaa epäsuotuisalta, osakkeiden kysyntä laskee.



KUVIO 9 OMXHGI-indeksi vuosina 2020–2021 (Data: Nasdaq 2022b)

Suurehkon ja äkkinäisen laskun lisäksi kuviossa 9 merkille pantavaa on osakeindeksin verrattain pikainen palautuminen. Kuten kuvaajasta on tulkittavissa, indeksi saavutti edeltäneet huippulukemat ja ylitti ne syksyllä 2020, vain noin puoli vuotta pohjalukemien jälkeen. Tämän lisäksi OMX Helsinki GI -indeksi jatkoi verrattain jyrkähköä nousuaan myös vuonna 2021, vaikka koronapandemia rajoitustoimenpiteineen oli edelleen läsnä. Toisaalta OMX Helsinki GI -indeksin kehittyminen vuosina 2020–2021 oli hyvin samankaltainen myös muiden pohjoismaalaisten kuin myös suurempien markkina-alueiden osakeindeksien kanssa. Baker ym. (2020) esittävätkin koronavirusta ja osakemarkkinoita käsitelleessä tutkimuksessaan, että yksikään aikaisempi tartuntatauti ei ole vaikuttanut osakemarkkinoihin yhtä vahvasti kuin koronavirus.

Arvopaperimarkkinoiden jyrkkää laskua välittömästi seurannutta nousukautta voidaan selittää koronaliitännäisen epävarmuuden poistumisella, keskuspankkien elvytyspaketeilla sekä tuottoisempien vaihtoehtoisten sijoituskohteiden puuttumisella nollakorkoympäristössä. Kun tulevaisuus on näyttänyt valoisammalta, on osakkeiden kysyntä vahvistunut. Korona-ajan markkinoista

keskusteltaessa ei myöskään voida sivuttaa Euroopan (EKP) ja Yhdysvaltain (FED) ynnä muiden keskuspankkien koronaliitännäisten elvytyspakettien ja muiden tukitoimien merkitystä taloudellisen vakauden ja luottamuksen palauttamisen kannalta. Keskuspankit pyrkivätkin varmistamaan pääomamarkkinoiden likviditeetin arvopaperien osto-ohjelmillaan. Esimerkiksi EKP:n pandemiin liittyvän osto-ohjelman tavoitteena oli torjua koronavirukseen liittyviä vakavia rahapoliittisia riskejä (Suomen Pankki 2022a). Osto-ohjelma aloitettiin 2020 koronakeväänä 750 miljardin euron tukiestopäätöksiin, mutta tukiestomääriä kasvatettiin pandemian edetessä 1850 miljardiin euroon (European Central Bank 2022). Tukitoimien lisäksi keskuspankkien määrittelemät negatiiviset ohjauskorot ovat johtaneet korona-aikana pääoman painokkaaseen allokoitumiseen osakemarkkinoille korkosijoitusinstrumenttien olemattomien tuotto-odotusten vuoksi. Esimerkiksi euriborkorot ovat olleet pandemiavuosina 2020–2021 yksinomaan negatiivisia (Suomen Pankki 2022b).

## 3.2 Arvorelevanssi

Laskentatoimen kontekstissa tiedon arvorelevanssilla tarkoitetaan tilinpäätökseen sisältyvän informaation kykyä selittää yrityksen arvonmuodostumista. Arvorelevanssia mitataan tilinpäätöstietojen, kuten laskennallisten tunnuslukujen, ja markkina-arvon taikka osaketuoton välisenä tilastollisena riippuvuussuhteena. Toisaalta tilinpäätösten ulkopuolinenkin informaatio voi olla arvorelevanttia, mikäli tiedolla kyetään selittämään osakkeen arvoa tai sen muutosta. (Karğın 2013.) Varhaisimmillaan talousinformaation yhteyden osaketuottoihin todistivat tutkijat Ball & Brown (1968). He osoittivat, että positiivisen tulosjulkaisun tapauksessa yhtiöiden osaketuotot olivat positiivisia ja vastaavasti negatiivisen julkaisun seurauksena osaketuotot olivat niin ikään negatiivisia. Tilinpäätöstietoa pidetään arvorelevanttina, mikäli sillä todetaan olevan ennustava yhteys osakkeen markkina-arvoon (Barth, Beaver & Landsman 2001). Voidaan myös ajatella, että tilinpäätöstieto on arvorelevanttia, jos se vaikuttaa sijoittajan arvioon yrityksen arvosta (Dahmash, Durand & Watson 2009). On tiedostettava, että riippuvuussuhde ei itsessään määritä osakkeen arvoa, vaan se on ainoastaan riippuvuussuhde, ja tunnusluku, jolle se on määritelty, on riippuvuussuhteen mukaisesti yksisuuntaisessa ennustavassa yhteydessä osakkeen arvoon.

Vaikka varhaisimmat tieteelliset löydökset arvorelevanssiin liittyen ajoittuvat 1960-luvulle, termiä arvorelevanssi (engl. *value relevance*) käytettiin ensimmäistä kertaa vasta Amirin, Harrisin ja Venutin (1993) tutkimuksessa, joka käsiteli arvorelevanssin vaihtelevuutta eri talousraportointistandardien välillä. Sittemmin arvorelevanssi terminä on yleistynyt laskentatoimen tutkimuksessa, ja sitä on hyödynnetty erityisesti liikearvon arvorelevanssin mallinnuksissa (ks. esim. Ohlson 1995). Toisaalta eräiden tilinpäätöslukujen arvorelevanssien on esitetty heikkenevän riittävän pitkällä tarkasteluvälillä (Francis & Schipper 1999). Kuitenkin samaisessa tutkimuksessa todettiin, että vaikka tutkimusperiodin aikana liiketuloksen arvorelevanssi heikkeni, vastavuoroisesti tase-erien arvorelevanssi vahvistui.



Lähtökohtaisesti tilinpäätösinformaation ajatellaan tuottavan yrityksen sidosryhmille oleellista ja luotettavaa tietoa yrityksen taloudellisesta tilanteesta ja suoriutumisesta. Tilinpäätösinformaation todenmukaisuus, luotettavuus ja vertailtavuus ovatkin tärkeitä seikkoja esimerkiksi sijoittajien ja rahoittajien päätöksenteon kannalta. Suomalaisen yhtiön tilinpäätöksen sisällöstä säädetään kirjanpitolaisissa ja -asetuksessa, mutta suomalaisen pörssiyhtiön konsernitilinpäätös laaditaan aina kansainvälisen IFRS-standardin mukaisesti (Kirjanpitolaki 30.12.1997/1336, luku 7). Tähän tutkielmaan onkin valittu arvorelevanssitutkimukselle ominaisesti vertailukelpoisia taloudellisia tilinpäätöstunnuslukuja mukaan kappaleessa 4.2.2. kerrotun mukaisesti. Koronakorrelaatiokertoimien mahdollisen arvorelevanssin tutkiminen on kuitenkin ensisijainen kiinnostuksen kohde.

### 3.3 Laskentatoimi kriisiaikana

Sargiacomo (2015) esittää, että vakavasta kriisistä muodostuu usein tärkeä kirjanpidollinen tapahtuma, joka mittaa ja ohjaa kriisiin liittyvien raha- ja reaali-prosessien virtaa. Laskentatoimen käytänteissä on kuitenkin havaittu eroavaisuuksia normaali- ja kriisiajan välillä. Iatridis ja Dimitras (2013) havaitsivat poikkeavuuksia eurooppalaisten listaamattomien yhtiöiden talouslukujen raportoinnissa finanssikriisin aikana. Tutkimuksessa esitettiin, että yhtiöt, joilla oli verrokkejaan enemmän lainaa ja vähemmän likviditeettiä, pyrkivät manipuloimaan raportoituja tuloksiaan voitollisemmiksi kriisiaikana. Lisäksi tutkijat huomasivat, että portugalilaisilla ja kreikkalaisilla yhtiöillä tilinpäätösraportit olivat laadukkaampia ennen finanssikriisiä. Tutkijat summaavat, että heikkojen talouslukujen ilmoittaminen kriisin aikana heijastaisi yritysten pyrkimyksiä peittää huonoa johtamista tai johtamiskyvyn puutetta. Hopwood (2009) lisää, että finanssikriisi paljasti mahdollisesti lukuisia yritysten laskentatoimen alueella vallinneita ongelmia ja puutteita. Hän myös alleviivaa, että tilintarkastusalan kyvyttömyys tunnistaa ajoissa globaaliin finanssikriisiin johtaneita pankkisektorin riskitekijöitä oli häpeällistä koko tilintarkastusalueelle.

Kriisitilanteissa sijoittajat haluavat välttää riskejä alati vahvemmin, minkä vuoksi sijoituskohteesta saatavan fundamentaalisen laskentatiedon arvostus nousee spekulatiivisemmän informaation ja niin sanotun ”markkinahälinän” arvostuksen kustannuksella (Lang & Maffett 2011). Kriisiajan laskentatoimella ja osaketuotoilla on havaittakin olevan yhteys. Cui, Kent, Kim ja Li (2021) tutkivat, onko kirjauskäytänteissään ehdollista varovaisuutta (engl. *conditional conservatism*) koronakriisissä vahvemmin noudattavien yhtiöiden kirjauskäytänteillä ja osaketuotoilla positiivinen yhteys. Cui ym. (2021) määrittelevät ehdollisen varovaisuuden tarkoittavan sitä, että taloudelliset tappiot raportoidaan välittömästi ja vastavuoroisesti tuottojen kirjausta lykätään, kunnes kyseiset tuotot ovat todennettävissä (ks. myös Ball & Shivakumar 2005; Basu 1997; García Lara, García Osma & Penalva 2011). Toisin sanoen kirjanpidossa tehdään välittömiä alaskirjauksia tase-eriin huonojen uutisten seurauksena, mutta vastaavasti tase-eriä ei kirjata ylöspäin yhtä herkästi positiivisen uutisoinnin myötä. Ilmiötä kutsutaan

myös informaation epäsymmetriseksi oikea-aikaisuudeksi, sillä huonot uutiset heijastuvat hyviä uutisia nopeammin yrityksen talouslukuihin. Vertailun vuoksi ehdottomalla varovaisuudella tarkoitetaan uutisista riippumatonta ennalta-arvioitua tappioiden tuloutusta. Ehdoton varovaisuus perustuu laskentatoimen käytäntöihin, joidenka mukaan nettovarallisuuden kirjanpitoarvot ovat jo lähtökohdaisesti aliarvostettuja varovaisuuden periaatteen mukaisesti. Käsitteet eivät ole toisiaan poissulkevia. (García Lara ym. 2011 & 2016.)

Cui ym. (2021) pohjustavat, että ehdollinen varovaisuus laskentatoimen kirjauskäytänteissä johtaa aiempien tutkimusten perusteella yhtiöiden korkeampaan arvostukseen vähentämällä epäsymmetristä informaatiota markkinaosa-  
puolten välillä, alentamalla pääomakustannuksia ja parantamalla investointien tehokkuutta tehostetun seurannan ja sopimusten avulla. Aikaisempi tappioiden kirjaaminen saa yritykset luopumaan kannattamattomista projekteistaan ajoissa (García Lara ym. 2016). Cui ym. (2021) tutkivat noin 2000 kiinalaisen pörssinoteeratun yhtiön aineistolla korona-ajan osaketuottojen ja ehdollisen varovaisuuden mukaisen raportoinnin yhteyttä. He havaitsivat, että ehdollista varovaisuutta vahvemmin noudattavien yhtiöiden osakekurssit kärsivät vähemmän osakemarkkinoiden laskuista. Löydös on linjassa Balakrishnanin, Wattsin ja Zuon (2016) finanssikriisistä tekemän havainnon kanssa.

Laskentatoimen ja koronakriisin yhteyttä on tutkittu jo pandemian alkuaikoina. Tutkimusten perusteella yhtiöiden likviditeetti ja soliditeetti ovat olleet avainasemassa yhtiöiden korona-ajan laskentatoimessa (Acharya & Steffen 2020; Ding, Levine, Lin & Xie 2021; Fahlenbrach, Ragheth & Stulz 2021; Ramelli & Wagner 2020). Acharya ja Steffen (2020) esittävät, että erityisesti koronapandemian ensiaallossa yhtiöt pyrkivät vähentämään lyhytaikaista velkaansa ja vahvistamaan käteisvarantojaan. He lisäävät, että koronan toisessa aallossa vain korkeimman luottoluokituksen yhtiöt siirtyivät pääomamarkkinoille käteisvarantojensa vahvistamiseksi. Ramelli ja Wagner (2020) lisäävät, että sijoittajat ja osakeanalyttikot ilmaisivat korona-aikana huolensa yhtiöiden vakavaraisuudesta. He huomauttavat, että koronapandemian alkuaikoina sijoittajat arvostivat korkeammalle yhtiöt, joiden kassa oli vahva ja velkaantuneisuus mahdollisimman vähäistä, mikä paransi yhtiöiden taloudellista joustavuutta koronakriisissä. Pandemia osoittikin, että maltillisemmin velkaantuneet vahvan pääomarakenteen yritykset olivat markkinariskin realisoituessa arvostetuimpia sijoitusvaihtoehtoja. Fahlenbrach ym. (2021) täsmentävät, että heidän tutkimuksessaan vastaavanlaiset taloudellisesti joustavat yhtiöt kärsivät korona-aikana huomattavasti pienemmistä osakekurssien laskuista kuin heikomman pääomarakenteen yhtiöt. Havainto on mielenkiintoinen, sillä ekonomistit ovat perinteisesti ajatelleet, että yhtiöiden korkeat käteisvarannot ja vähäinen velkavivun käyttö eivät palvele osakkeenomistajien etuja (Jensen 1986). Toisaalta koronakriisi osoitti, että yhtiöiden taloudellinen joustavuus on tärkeä riskinhallintakeino (Fahlenbrach ym. 2021). Myös Ding ym. (2021) tekivät samansuuntaisia havaintoja yhtiöiden pääomarakenteen ja osaketuottojen välillä. He huomauttavat, että myös koronakriisiä edeltäneillä tunnusluvuilla oli merkitystä sijoittajille. He havaitsivat myös omistajarakenteen selittäneen yhtiöiden korona-ajan tuottoja. Hedgerahastojen ja sijoitusyhtiöiden suurilta osin omistamien yhtiöiden osaketuotot olivat heikommat koronamarkkinassa. Vastavuoroisesti perheiden omistamat, mutta ei johtamat,

yhtiöt pärjäsivät korporaatioiden ja valtioiden hallitsemien yhtiöiden ohella paremmin. Lisäksi Dingin ym. (2021) tutkimuksen perusteella vaikuttaisi siltä, että osakemarkkinat hinnoittelivat negatiivisesti yritysjohdon suurilta osin omistamat yhtiöt.

Kuten edellä keskusteltiin, on laskentatoimella tärkeä asema myös kriisiaikoina, sillä sidosryhmät tarvitsevat luotettavaa laskentainformaatiota päätöksenteon tueksi. Laskentatoimen sovellutuksilla onkin perustellusti merkitystä kriisiin suuntautuvien resurssien ohjauksessa (Sargiacomo 2015). Tämän tutkielma näkökulmasta onkin ilmeistä, että erityisesti yhtiöiden taloudellisella päätöksenteolla ja sitä kuvastavalla talousraportoinnilla on ollut keskeinen vaikutus korona-ajan sijoituskäyttäytymiseen ja osaketuottoihin. Onkin kiintoisaa tutkia, onko esimerkiksi aineistoon sisällytetyillä tilinpäätösten tunnusluvuilla yhteyttä Helsingin pörssin päälistan yhtiöiden osaketuottoihin korona-aikana.

### 3.4 Sijoituskäyttäytyminen koronakriisissä

Sijoittajien käyttäytymistä ja päätöksentekoa poikkeustilanteissa on tutkittu paljon viimeisimpien kriisien aikana. Esimerkiksi IT-kuplan puhkeamiseen ja finanssikriisiin liittyen on saatavilla huomattava määrä sijoituskäyttäytymistä käsittelevää tutkimusta (ks. esim. Hoffmann, Post & Pennings 2013; Ofek & Richardson 2003; Wheale & Amin 2003). Tästä huolimatta akateemisissa piireissä ei vallitse konsensusta epävarmojen poikkeustilanteiden, kuten markkinakriisien, sijoituskäyttäytymisen ja päätöksentekomallinnusten suhteen (ks. Baker & Nofsinger 2010; Hoffmann ym. 2013; Kahneman & Tversky 1979; vrt. von Neumann & Morgenstern 1947). Kuten edeltäneessä teorialuvussa esitettiin, ovat kuitenkin käyttäytymistaloustieteen teoriat saaneet alati enemmän tukea viime aikoina. Lang & Maffet (2011) esittävät, että yksilöiden riskin karttaminen korostuu eritoten kriisiaikoina. He lisäävät, että kriisiaikoina sijoittajat painottavat yritysten fundamenttiarvoja sijoituspäätöksissä. Toisaalta kriisiaikoina, ja erityisesti koronapandemian alussa, on havaittu negatiivista autokorrelaatiota osaketuotoissa, minkä perusteella osakkeiden arvostus ei ainakaan yksinomaan perustu fundamentteihin (Lyocsa & Molnar 2020). Lisäksi kriisiaikoina sijoittajaisentimentin ja osaketuottojen yhteys on ollut vahvempi kuin normaaliaikoina (Dias ym. 2020; Kim ym. 2011; Lyocsa & Molnar 2020; Okorie & Lin 2021).

Koronakriisiin liittyen on niin ikään havaittu, että globaalilla tasolla markkinaosapuolten toiminta on ollut rajoitetusti rationaalista (Bansal 2020). Havaintoa tukee myös Vasileioun (2020) teesi, jonka mukaan markkinat eivät ole olleet täysin tehokkaat, minkä vuoksi perinteiset rahoitusteoriat eivät ole onnistuneet selittämään korona-ajan sijoituskäyttäytymistä. Vasileiou (2020) perustelee väitettä siten, että koronakriisillä on ollut huomattava vaikutus sijoittajien käyttäytymiseen psykologisten tekijöiden osalta, mikä on rajoittanut rationaalista päätöksentekoa markkinaosapuolten keskuudessa. Bansalin (2020) tutkimus myös alleviivaa psykologisten tekijöiden vaikutusta. Hän esittää, että erityisesti dispositioefekti on vaikuttanut korona-ajan sijoittajien päätöksentekoon. Lisäksi Bansal (2020) argumentoi, että sijoittajien yli-itsevarmuus on niin ikään

myötävaikuttanut päätöksentekotilanteissa ja ehkä osaltaan vahvistanut dispoitioefektiä.

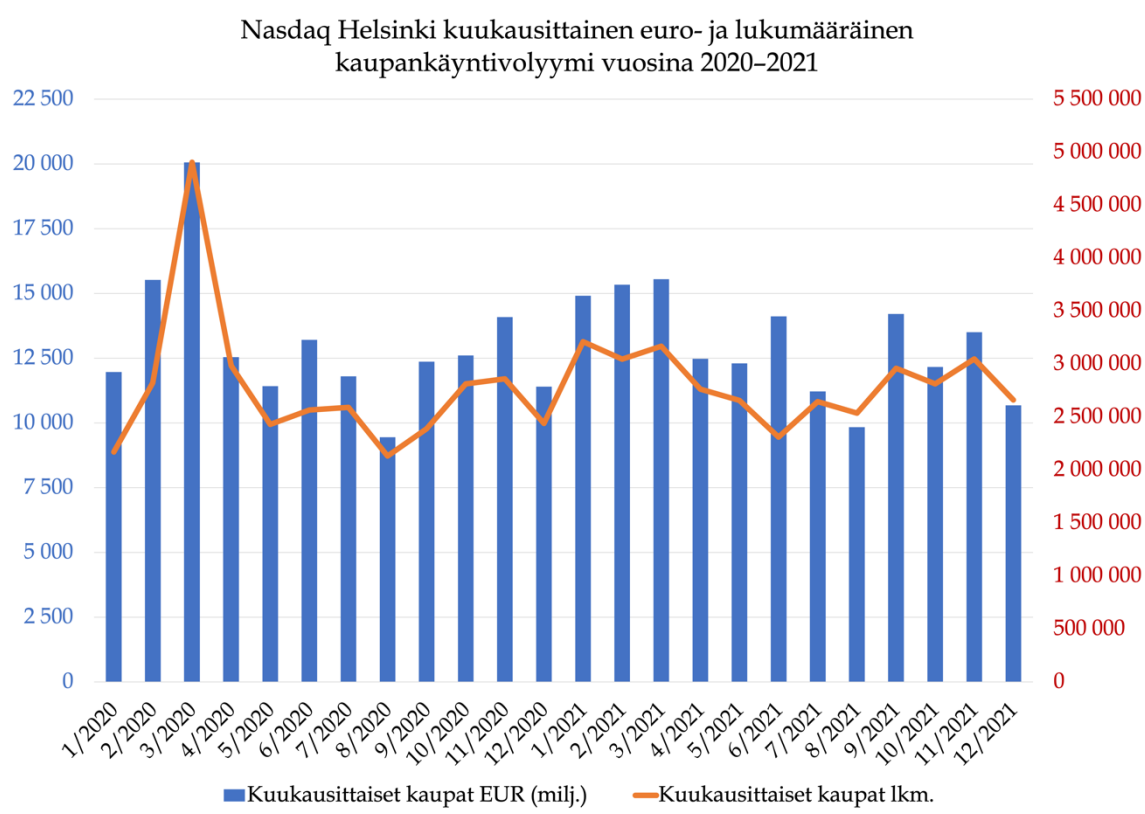
### **3.4.1 Koronainformaatio osana sijoituspäätöksiä**

Verrattuna aiempiin epidemioihin ja pandemioihin, koronaliitännäistä informaatiota, kuten rokotedataa, tartuntatilastoja ja kuolleisuutta on raportoitu ja uutisoitu valtavasti. Tuoretta koronauutisoitua on ollut päivittäin runsaasti saatavilla ja sen uutisarvo on ollut korkea. (Banerjee & Meena 2021.) Empiiristen havaintojen mukaan sijoittajat ovat alttiita tiedonsaannin ylikuormittumiselle tilanteissa, joissa merkittävää markkinaliitännäistä informaatiota tulee yllättäen suurissa määrin. Kun sijoittajat ylikuormittuvat tiedosta, sijoittajilla saattaa olla vaikeuksia suuren tietomäärän prosessoinnissa, mikä vaikeuttaa sijoituspäätösten tekemistä. (Agnew & Szukman 2005; Lam, DeRue, Karam & Hollenbeck 2011.) Merkilläpantavaa koronauutisoinnin kannalta on myös sen tulkinta. Vaikka koronauutisoitua ja -dataa on ollut kaikkien saatavilla, on siitä tehty varsin erilaisia tulkintoja, jotka ovat vaikuttaneet eri tavoin sijoittajien päätöksentekoon (Vasileiou 2021). Smales (2020) esittääkin, että osin tulkintaeroista johtuen koronainformaatio on saattanut johtaa sijoittajien yli- ja alireagointiin. Kuten aiemassa teorialuvussa keskusteltiin, osakemarkkinoilla onkin paikoin esiintynyt informaatiotehottomuutta korona-aikana (mm. Dias ym. 2020; Okorie & Lin 2021).

### **3.4.2 Korona-ajan kaupankäyntiaktiivisuus osakemarkkinoilla**

Djalilov ja Ülku (2021) havaitsivat, että sijoitusaktiivisuus on lisääntynyt korona-aikana. Ortmann, Pelster ja Wengerek (2020) huomasivat osakekaupankäynnin vilkastuneen koronapandemian edetessä. Heidän havaintonsa mukaan viikoittainen osakekaupankäynti lisääntyi noin 14 prosenttia, mikäli tilastoidut koronataapaukset kaksinkertaistuivat samalla aikavälillä. Priem (2021) esittää, että koronaviruksen aiheuttama epävarmuus vaikutti belgialaisten yksityissijoittajien sijoituskäyttäytymiseen. Hänen tutkimuksensa mukaan korona-aikana monet sijoittajat kasvattivat osakepositioitaan. Varsinkin nuoremmat sijoittajat olivat korona-aikana aktiivisia. Priem (2021) havaitsi myös, että normaaliaikana epäaktiiviset sijoittajat sijoittivat korona-aikana aktiivisemmin. Samansuuntaisia havaintoja tekivät myös Menkhoff ja Schröder (2021). Heidän mukaansa saksalaiset yksityissijoittajat ostivat aktiivisesti osakkeita markkinoiden elpymisen edetessä koronavuonna 2020. Hekin alleviivasivat erityisesti nuorten ja yleisesti ottaen riskisietoisempien sijoittajien olleen netto-ostajia osakemarkkinoilla ja hyötynneen siten eniten osakemarkkinoiden elpymisestä. Myös Giglio ym. (2020) havaitsivat kasvaneen yksityissijoittajien sijoitusaktiivisuuden korona-aikana. Giglio ym. (2020) huomauttavat, että sijoittajat pitävät uusia tulevaisuuden kriisejä alati todennäköisempänä koronakriisin jälkeen. Vastavuoroisesti intialaisten sijoittajien tapauksessa Gurbaxani ja Gupte (2021) sekä Himanshu ym. (2020) havaitsivat, että heidän tutkimuksiinsa osallistuneet yksityissijoittajat olivat vähentäneet osakkeiden painotusta portfolioissaan keväällä 2020.

Korona-ajan markkina-aktiivisuuden muutokset refleктоituivat myös Helsingin pörssiin. Alla oleva kuvaaja havainnollistaa euro- ja lukumääräistä kaupankäyntivolyymia koronavuosina 2020–2021.



KUVIO 10 OMXH kaupankäyntivolyymi v. 2020–2021 (Data: Nasdaq 2022c)

Kuten kuvio 10 on havaittavissa, on Helsingin pörssiin osakevaihdanta niin euro- kuin lukumääräisesti ollut suurinta koronakriisin alussa maaliskuussa 2020. Tuolloin euromääräinen vaihdanta on ylittänyt 20 miljardin rajan ja lukumääräisesti vaihdanta on ollut noin 5 miljoonaa kauppaa kuukaudessa. Kaupankäyntiaktiivisuus on seuraavina kuukausina asettunut huomattavasti matalammalle tasolle eikä enää sittemmin saavuttanut maaliskuun 2020 huipputasoa tarkastelevalta ajankohdalta. Vuoden 2021 alussa kaupankäyntivolyymi on jälleen hieman noussut ja vastavuoroisesti vuoden loppupuolella hieman laskenut. Lukuun ottamatta maaliskuun 2020 huipputasoa, on kuukausittainen kauppajen lukumääräinen volyyymi vaihdellut noin 2,3 ja 3,2 miljoonan välillä ja euromääräinen volyyymi 9,5 ja 12,5 miljardin välillä.

### 3.5 Koronaviruspandemian yhteys osaketuottoihin

Koronaviruspandemian alkua ajoista lähtien koronaviruspandemian ja osaketuottojen välinen yhteys on kiinnostanut tutkijoita. Pandemian ensimmäisen aallon aikoihin kiinalaistutkijat Zhang, Hu ja Ji (2020) esittivät koronaliitännäisen

epävarmuuden heijastuvan maailmanlaajuisesti osakemarkkinoihin. He huomauttavat, että koronaviruspandemian seurauksena osaketuotot olivat negatiivisia. Al-Awadhi ym. (2020) lisää, että sekä vahvistetuilla koronavirusstartunnoilla että koronavirusliitännäisillä kuolemilla oli negatiivinen korrelaatio osaketuottojen kanssa. Lisäksi Zhang ym. (2020) havaitsivat, että vaikeammassa koronatilanteessa olevien maiden osakemarkkinat reagoivat vahvemmin koronapandemiaan. He huomauttavat, että koronapandemiassa osakemarkkinoiden volatilitteetti oli korkea ja rahoitusmarkkinoiden kehitys oli ennalta arvaamattonta.

Alfaro ym. (2020) tutkivat työpaperissaan koronavirusstartuntojen ja Yhdysvaltain arvopaperimarkkinoiden tuottojen suhdetta. He havaitsivat, että päivittäisraportoitujen koronartuntojen odottamaton kaksinkertaistuminen johti seuraavana päivänä 4–11 prosentin laskuun Yhdysvaltojen osakemarkkinoilla. He demonstroivat, että päivittäiset tartuntaluvut vaikuttivat selvästi osakemarkkinatuottoihin. Chatjuthamard ym. (2021) tekivät artikkelissaan samansuuntaisia havaintoja. He tutkivat koronavirusstartuntojen ja -kuolemien yhteyttä 43 eri osakeindeksiin globaalilla tasolla. He havaitsivat, että vahvistettujen koronaviruspausten määrän kasvaessa osakeindeksien volatilitteetti niin ikään kasvaa ja markkinatuotot laskevat. He myös tutkivat, kuinka kunkin maan poliittinen epävarmuus ja taloudellinen riskitaso vaikuttivat koronatilanteen heijastumiseen arvopaperimarkkinoille. Yhteenvetona he toteavat, että koronapandemian yhteys osakemarkkinoihin oli heikompi korkean poliittisen riskin maissa ja että koronatilanne heijastui vahvemmin osakemarkkinoihin korkean taloudellisen riskin maissa.

Liu ym. (2020) tutkivat koronaviruspandemian lyhytaikaisia vaikutuksia osakemarkkinoihin maailman 21 merkittävimmän osakemarkkinan aineistolla. Edellä mainittuihin löydöksiin lisäten he havaitsivat, että Aasian maiden osakemarkkinat reagoivat koronaviruspandemiaan pikaisemmin ja toisaalta osa Aasian markkinoista elpyi vasta hieman myöhemmissä pandemian vaiheissa verrokkimarkkinoihin nähden. Lisäksi vahvistetut koronavirusstartunnat vaikuttivat tutkimuksen mukaan vahvemmin aasialaisiin osakeindekseihin. He myös osoittivat, että sijoittajien pessimistinen pelkosentimentti koronaviruspandemiaa kohtaan reflektoitui vahvasti osakemarkkinoille. Tutkijat Grima, Özdemir, Özen ja Románova (2021) havaitsivatkin, että sijoittajien koronaliitännäinen epävarmuus ja pelko vaikuttivat vahvasti VIX-indeksiin, jota kutsutaan niin sanottuiksi ”markkinoiden pelkokertoimeksi”. Voidaankin ajatella, että koronamarkkinassa kasvanut pelko välittyi osaketuottoihin. Sijoittajasentimenttiin liittyen Shear, Ashraf ja Sadaqat (2020) tutkivat sijoittajien koronavirusliitännäisten Google-hakujen ja osaketuottojen yhteyttä 34 maan aineistolla. He huomasivat, että sijoittajien lisääntynyt koronan huomioiminen koronaiheisine tiedonhakuineen johti negatiivisempiin osakemarkkinatuottoihin. Koronan ja sen julkisuuden suhdetta osakemarkkinoihin tutkineet Xu, Chen, Zhang ja Zhao (2021) puolestaan huomasivat, että koronaviruspandemia vaikutti osakemarkkinoiden informaatioteknologiaan myös yhtiökohtaisella tasolla. He havaitsivat, että kiinalaisten osakemarkkinoiden tapauksessa markkinat reagoivat aiempaa maltillisemmin uuteen yhtiökohtaiseen informaatioon.

Edellä summatut tutkimukset selvittivät osakemarkkinoiden ja koronaviruspandemian suhdetta kukin hieman erilaisten tutkimusongelmien ja -kysymysten näkökulmista. Myös aineiston suhteen tutkimuksissa oli poikkeavuuksia, vaikkakin monet tutkimukset perustuivat globaaliin aineistoon tai ainakin merkittävien osakemarkkinoiden analysointiin. Kaiken kaikkiaan tutkimustulokset vaikuttivat hyvin samansuuntaisilta, eikä tuloksissa ollut havaittavissa maininnan arvoisia ristiriitoja. Edeltäneiden korona-aiheisten osakemarkkinatutkimusten pohjalta voidaankin perustellusti esittää, että vahvistetuilla koronavirustautitapauksilla sekä koronaliitännäisillä kuolemilla on ollut yhteys osakemarkkinoiden kehitykseen maailmanlaajuisella tasolla koronapandemian aikana.

Toisaalta ainakaan edellä esitetyt tutkimukset eivät havainnollistaneet yhteyttä Suomen tai vastaavien reuna-alueiden markkinapaikkojen kannalta. Lisäksi tutkimukset selvittivät yhteyttä markkina-aineistolla yritysکوhtaisen aineistoin sijaan. Tämä tutkielma osaltaan täydentääkin edellä esitettyjä havaintoja suomalaisessa kontekstissa yhtiökohtaisella aineistolla. On myös huomioitava, että monet korona-aiheiset markkinatutkimukset ovat keskittyneet vuoden 2020 osakemarkkinoiden ja ennen kaikkea koronakriisin alkuvaiheiden osaketuottojen tutkimiseen. Tämä tutkielma puolestaan laajentaa tarkasteltavan aikaikkunan vuoden 2021 loppuun asti. Vuosien 2020 ja 2021 välillä saatetaankin havaita poikkeava yhteys koronatapausten ja osaketuottojen välillä. Hypoteettisesti ilmaistuna oletankin, että tämän tutkielman tulokset ovat osittain yhtenevät aiempien tutkimusten kanssa, mutta toisaalta joitain eroavaisuuksia löydettäneen muun muassa laajemman tarkasteluajanjakson seurauksena.

## 4 AINEISTO JA MENETELMÄ

Aluksi tässä luvussa kerrataan tutkimuksen tavoitteet lyhyesti. Sen jälkeen esitellään tutkimuksessa käytettyä aineistoa ja tutkimusmenetelmää sekä keskustellaan valitun menetelmän soveltuvuudesta tutkimuskysymyksen näkökulmasta.

### 4.1 Tutkimuksen tavoite

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää Suomessa vuosina 2020–2021 vallinneen koronatilanteen mahdollinen yhteys Helsingin pörssin päälistan yhtiöiden osakekursseihin. Kuten aiemmin esitettiin, koronaviruspandemian ja Helsingin pörssin osaketuottojen yhteydestä ei ole toistaiseksi akateemista tutkimusta saatavilla. Lisäksi aiemmat ulkomaalaisella aineistolla suoritettut tutkimukset ovat pohjautuneet markkinakohtaiseen aineistoon. Puolestaan tämä tutkimus kuvaa yrityskohtaisella aineistolla koronakorrelaation yhteyttä. Tämä tutkimus täyttääkin selvästi tunnistettavan tutkimusaukon täydentäen teorialuvuissa esitettyjen suurempien markkinapaikkojen datalla suoritettujen tutkimusten päätelmiä. Tutkimusongelma kiteytyykin alla kertauksena esitettyyn yhteen tutkimuskysymykseen:

- Millainen yhteys koronatilanteella on ollut Helsingin pörssin päälistan yhtiöiden osaketuottoihin vuosina 2020–2021?

Tutkimuksen koronatilannetta kuvaavia selittäviä muuttujia ovat yhtiökohtaisesti lasketut koronakorrelaatiokertoimet, joista kerrotaan tarkemmin kappaleessa 4.3.2 (ks. myös liite 1). Tutkimus on menetelmäsuuntaukseltaan määrällinen eli kvantitatiivinen, ja sen numeromuotoista aineistoa käsitellään tilastollisin menetelmin SPSS-ohjelmalla. Tutkimuksessa muodostetaan monimuuttujallisia regressioanalyyskejä, joilla pyritään selittämään tutkimusjoukon osakkeiden arvonmuutoksia tutkimukseen valittujen selittävien muuttujien avulla koronavuosina 2020–2021.



## 4.2 Aineisto

Tutkimusaineisto on ladattu luotettavina pidettävistä sähköisistä julkisesti saatavilla olevista tietokannoista numeerisina Excel-raportteina. Ladattujen raporttien data on kopioitu sellaisenaan tutkimusta varten räätälöityihin Excel-pohjiin, jotka ovat laskeneet automaattisesti syötetyn datan perusteella tutkimuksessa käytettävät tunnusluvut ja korrelaatiokertoimet kullekin yhtiölle. Tämän jälkeen yhtiökohtaiset luvut on viety kootusti yhteen Excel-tiedostoon, josta aineisto on syötetty SPSS-ohjelmaan tutkittavaksi tilastollisin menetelmin. Aineiston kerääminen ja muuttujien muodostaminen pyrittiin tekemään mahdollisimman yksinkertaiseksi yhtäältä prosessin tehostamiseksi ja toisaalta syöttövirheiden välttämiseksi. Kerätty aineisto on vielä lopuksi käyty silmämääräisesti läpi ja todettu luotettavaksi. Seuraavissa alakappaleissa kerrotaan tarkemmin tutkimusjoukosta sekä aineiston keräämisestä ja muuttujien muodostamisesta.

### 4.2.1 Tutkimusjoukko

Tutkimuksen perusjoukko koostuu vuosina 2020 ja 2021 Nasdaq Helsingin päälistalle lukeutuneista yhtiöistä. Vuosien 2020 ja 2021 aikana listautuneita, tai listalta poistuneita, yhtiöitä ei huomioida tutkimusjoukossa, sillä kyseisistä yhtiöistä ei luonnollisestikaan ole saatavilla vertailukelpoisia osakkeiden hintatietoja koko tutkimusjakson ajalta. Lisäksi tutkimusjoukosta on rajattu pois pankki- ja rahoituslaitokset niiden erityissäätelyn vuoksi. Tutkimusjoukosta on karsittu osakesarjoja niiden yhtiöiden osalta, joilla on useampi kuin yksi osakesarja julkisessa kaupankäynnissä. Tutkimusjoukkoon on valittu kultakin yhtiöltä ainoastaan vaihdetuin osakesarja, jotta tutkimustulokset eivät vääristyisi yksittäisen yhtiön yliedustavuuden vuoksi. Perusjoukosta on niin ikään karsittu yhtiöt, joiden tilikausi on ollut jokin muu kuin kalenterivuosi. Poikkeava tilinpäätöspäivämäärä vaikuttaisi tilinpäätöstietojen pohjalta johdettujen tunnuslukujen vertailtavuuteen, koska tilinpäätöstiedot kertovat tarkalleen ottaen tilinpäätöspäivän tilanteesta. Tällaisia yrityksiä oli populaatiossa ainoastaan yksi kappale; turkisliiketoimintaan erikoistunut Saga Furs Oyj.

Vaikka Helsingin pörssin päälistalla on useammallakin sektorilla toimivia yrityksiä, ovat päälistan yhtiöt painottuneet eritoten teollisuuteen ja sitä palvelevien raaka-aineiden tuottamiseen suomalaisen konepajateollisuuden vuoksi. Toiseksi eniten löytyy kuluttajapuolen tuotteita ja palveluita tarjoavia yrityksiä. Frekvenssiltään kolmanneksi lukeutuvat teknologia- ja telekommunikaatioyhtiöt. Tutkimusjoukon suhteen toimialakarsintaa ei tehty muuta kuin pankkien ja rahoituslaitosten osalta, joten tutkimusjoukon voidaan tältä osin ajatella edustavan vielä melko hyvin perusjoukkoa. Perusjoukkoon kuuluneesta 142 osakkeesta rajausten jälkeen jäljelle jää 107 eri yhtiön osaketta. Helsingin pörssin päälistalla noteeratut yhtiöt jaetaan kokonsa puolesta pieniin, keskisuuriin ja suuriin yrityksiin, joista kuhunkin ryhmään lukeutuu karkeasti ottaen saman verran yhtiöitä. Koska rajattu tutkimusjoukko kattaa vain 107 yhtiötä, tutkimuksessa ei tehdä vastaavanlaista luokittelua yhtiöille. Kolmeen ryhmään jaetussa tutkimusjoukossa kuhunkin kokoluokkaan jäisi väistämättä liian vähän lineaarisen

regressioanalyysin edellyttämiä havaintoja. Liian suppean aineiston pohjalta laskettuja regressiomalleja ei voitaisi pitää luotettavina. Usean selittävän muuttujan tapauksessa havaintoja pitäisikin olla vähintään 50 (Karjalainen 2015, 136; ks. Metsämuuronen 2006, 678). Tutkimusjoukkoon ei tehdä minkäänlaisia rajauksia yhtiökoon suhteen, joten tutkimusjoukon voidaan sanoa edustavan tältäkin osin hyvin perusjoukkoa.

Vilkkä (2017, 17) esittääkin, että määrällinen tutkimus edellyttää riittävän suurta ja edustavaa aineistoa. Myös Metsämuuronen (2006, 212) kertoo, että luotettavien tutkimustulosten takaamiseksi monet tilastolliset tutkimusmenetelmät vaativatkin riittävän suuren aineiston. Onkin tiedostettava, että tilastollisten tutkimusmenetelmien, mukaan lukien regressioanalyysin, luotettavuus kasvaisi suuremmalla aineistolla, mutta on todettava, että Helsingin pörssin tapauksessa listattuja yhtiötä on valitettavan vähän verrattuna maailman merkittävimpiin arvopaperimarkkinoihin. Toisaalta on tiedostettava, että tutkija ei voi vaikuttaa perusjoukon ominaisuuksiin. Tämän tutkielman eräänä tarkoituksena onkin täydentää merkittävimpien markkinapaikkojen aineistoilla suoritettuja tutkimuksia tutkimalla ensimmäisenä koronan yhteyttä reuna-alueeksi lukeutuvan Helsingin pörssin arvopaperimarkkinalla. Edellä selostettua tutkimusjoukon rajausta on havainnollistettu alla olevassa taulukossa 1.

TAULUKKO 1 Tutkimusjoukon rajaus

Nasdaq OMXH -listan osakkeet (sis. kaikki osakesarjat) 31.12.2021	142
Rinnakkaiset vähäisemmän vaihdannan osakesarjat	-7
Vuosina 2020 ja 2021 listautuneet yhtiöt	-12
Pankit ja rahoituslaitokset	-15
Poikkeavat tilikaudet	-1
<hr/> Tutkimusjoukko	<hr/> 107

#### 4.2.2 Tutkimuksessa käytettävät muuttujat

Tutkimuksessa käytetään muuttujina korrelaatiokertoimia, suhdelukuja ja prosentuaalisia arvoja sekä prosenteissa ilmaistavia arvonmuutoksia. Euromääräisiä muuttujia ei käytetä, koska tällöin vertailtavuus yhtiöiden välillä muodostuisi ongelmalliseksi. Koska tutkimuksessa pyritään selittämään osakkeiden arvonmuutosta, on tutkimusjoukon osakkeille laskettu prosentuaaliset arvonmuutokset vuosille 2020 ja 2021 sekä aikavälille 2020–21 (ks. liite 3). Osakekurssina on käytetty Nasdaqin (2022b) verkkosivuilta ladattuja osakkeiden päätöskurssija ajanjaksolta 1.1.2020–31.12.2021. Yhtiökohtaisten osakekurssien sekä referenssinä käytetyn OMXH-hintaindeksin perusteella kullekin yhtiölle laskettiin riskiä havainnollistavat beetakertoimet (liite 2). Yleisesti ottaen beetakerroin on oivallinen arvopaperin riskin mitta, sillä se selittää osakkeen hinnanvaihtelua. Beeta lasketaan jakamalla osakkeen ja vertailuindeksin kovarianssi vertailuindeksin varianssilla valitulta ajanjaksolta (Sharpe 1964). Tässä tutkimuksessa beetakerroin on laskettu taulukkolaskentaohjelmalla määrittämällä vertailuindeksin ja osakkeen tuottojen regressiosuoran kulmakerroin. Tutkimuksessa käytetyt tilikausien 2020 ja 2021 tilinpäätösten tunnusluvut ovat Alma Talentin tuottamia ja

ne on ladattu Kauppalehden (2022) verkkosivuilta. Näitä lukuja ovat maksuvalmiutta mittaava current ratio sekä vakavaraisuutta havainnollistavat omavaraisuus- ja nettovelkaantumisaste (liite 2). Nämä tunnusluvut valikoituivat mukaan tutkielman teoriaosan löydösten perusteella (ks. kappale 3.2). Lisäksi aineistoon on laskettu kontrollimuuttujaksi lukeutuva liikevoittoprosentti jakamalla yhtiön liiketulos sen liikevaihdolla.

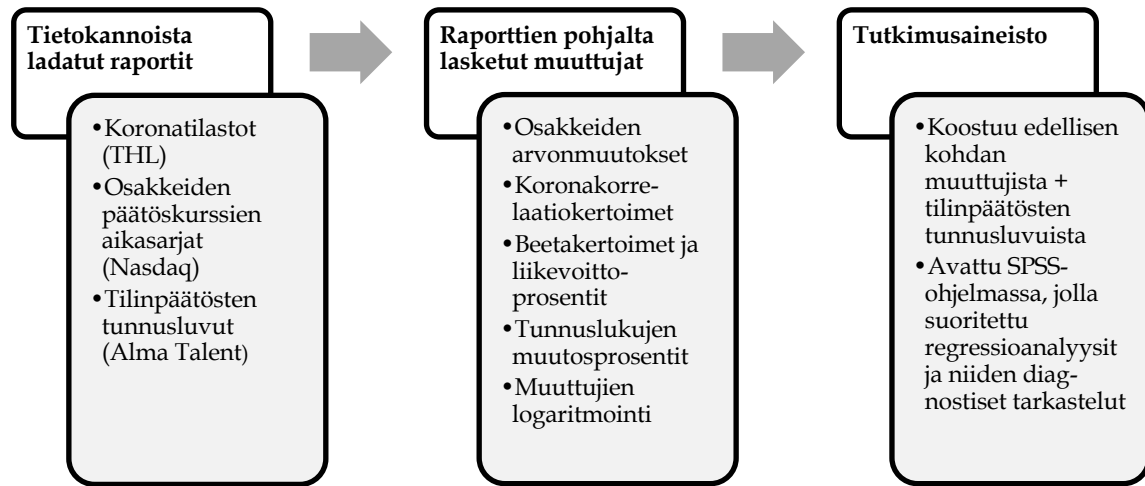
Toisen puolen aineistosta muodostavat THL:n raportoimat päiväkohtaiset koronatilastot. THL:n (2022a) tietokannasta ladattu raportti sisältää tiedon todettujen tauti- ja kuolemantapausten sekä koronatestausten lukumäärästä aikavälillä 1.1.2020–31.12.2021. Koska regressioanalyysin haluttiin sisällyttää selittäviksi muuttujiksi erityisesti korrelaatiokertoimet tauti- ja kuolemantapausten osalta, poistettiin testausmäärä raportista. Koronaa ei eritellä alueellisen ilmaantuvuuden, demografisten tekijöiden tai muidenkaan tarkemmin raportoitujen luokitteluiden näkökulmasta, sillä niiden ei nähty olevan tarkoituksenmukaisia tutkimusongelman kannalta aineiston ominaisuudet huomioiden.

Koronatilastoja on raportoitu jokaiselta päivältä tutkimusperiodin aikana. Yleensä kunkin päivämäärän luvut on raportoitu sairaanhoitopiirien toimesta joko saman vuorokauden aikana tai viimeistään tilastoon merkittyä päivämäärää seuraavana vuorokautena (THL 2022c). On kuitenkin ymmärrettävä, että Helsingin pörssi ei vastaavasti ole ollut joka päivä auki tutkimusperiodin aikana. Jotta tutkimuksessa selittävinä muuttujina käytettävät koronakorrelaatiokertoimet voitiin laskea, piti koronatilastot niin sanotusti ”rivittää” vastaamaan oikea-aikaisesti pörssipäiviä. Viikonloppujen osalta rivitys tehtiin siten, että laskettiin keskiarvo perjantain, lauantain ja sunnuntain luvuista. Keskiarvo merkittiin perjantaille ja viikonloput poistettiin listasta. Arkipyhien osalta toimittiin samalla periaatteella. Päivämäärät asetettiin sarakkeisiin peräjälkeen siten, etteivät poistetut päivämäärät näkyneet tyhjinä riveinä taulukossa. Tämän jälkeen kaikkia taulukoituja koronatilastoituja päiviä viivästyttiin yhdellä vuorokaudella, jotta saatiin koronainformaatio vastaamaan kutakuinkin oikeaa pörssipäivää. Esimerkiksi maanantain koronaluvut on saatettu julkaista vasta tiistaina, jolloin sijoittajat ovat luultavasti reagoineet tietoon vasta tiistain tai keskiviikon aikana. Näin ajatellen yhden päivän viivästys rivityksessä vaikutti perustellulta.

Koronatilastojen oikea-aikaisen kohdistamisen jälkeen laskettiin yhtiökohtaiset tauti- sekä kuolemantapausten korrelaatiokertoimet kalenterivuosille 2020 ja 2021. Näiden lisäksi laskettiin osakekurssien ja koronatautitapausten päiväkohtaisille muutoksille luonnolliset logaritmit aikavälille 5.3.–18.11.2020, joista muodostettiin vielä yksi korrelaatiokerroin kuvaamaan osakkeen ja koronatilan-teen logaritmistien muutosten yhteyttä korona-ajan ensimmäisenä 180 pörssipäivänä. (ks. liite 1.) Laskuissa käytettiin Pearsonin tulomomenttikorrelaatiokerrointa, sillä sekä koronatilastot että osakkeen arvo ovat suhdelukuasteikollisia muuttujia. Positiivinen Pearsonin korrelaatiokerroin tarkoittaa sitä, että koronaluvut ja osakekurssit ovat kehittyneet samansuuntaisesti ja negatiivinen kerroin puolestaan kuvaa käänteistä kehitystä. Arvo on välillä -1...+1 ja nolla tarkoittaa, ettei lineaarista riippuvuutta ilmene (Metsämuuronen 2006, 362–364).

Kaikista edellä mainituista tunnusluvuista laskettiin lisäksi muutosluvut, jotka ilmaisevat kunkin luvun prosentuaalista muutosta vuonna 2021 verrattuna vuoteen 2020 (lue liite 3). Muutosluvuille sekä liikevoittoprosenteille määriteltiin

vielä muunnosmuuttujat, sillä alkuperäiset muuttujat sisälsivät paljon ääriarvoja, jotka heikensivät regressioanalyysien selitystasetta (ks. luku 5.1). Kuviossa 11 havainnollistetaan visuaalisesti edellä kuvailtua aineistoa.



KUVIO 11 Tutkimusaineisto

Kuten edellä esitetystä ja kuviosta 11 on ymmärrettävissä, kerätty data ja sen pohjalta muodostettu aineisto koostuu yksinomaan numeerisesta informaatiosta tutkimuksen kvantitatiivisuudesta johtuen. Tilastollisen analysoinnin edellytyksenä onkin numeromuotoinen data ja toisaalta numeerista aineistoa olisi ainakin tämän tutkielman tutkimusongelman näkökulmasta mahdotonta analysoida kvalitatiivisin menetelmin.

### 4.3 Lineaarinen regressioanalyysi

Tämä pro gradu -tutkielma on menetelmäsuuntaukseltaan määrällinen eli kvantitatiivinen. Kvantitatiivisuus tarkoittaa sitä, että tutkimuksen aineisto muodostuu riittävän suuresta määrästä numeromääräisiä havaintoja, ja tutkimuksen aineistoa käsitellään pääasiallisesti tilastollisin menetelmin (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 140; Metsämuuronen 2006, 212). Kvantitatiivinen tieto ilmaistaan aina numeroin (Karjalainen 2015, 19). Kuten edeltäneessä kappaleessa kerrottiin, on tutkimuksen dataa käsitelty Excel-taulukkolaskentaohjelmalla ja aineiston varsinainen analyysi on tehty SPSS-tilasto-ohjelmalla. Tutkimusmenetelmä on lineaarinen monimuuttujaregressioanalyysi. Tutkimuksen tavoitteet on kerrottu luvussa 4.1. Jäljempänä syvennyttään lineaarisen regressioanalyysiin ominaisuuksiin.

Jokivuori ja Hietala (2007, 39) määrittelevät lineaarisen regressioanalyysin olevan aineiston analyysimenetelmä, jolla pyritään selittämään yhden riippuvan muuttujan vaihtelua yhdellä tai useammalla riippumattomalla muuttujalla (ks. myös Karjalainen 2007, 51). Regressioanalyysin fundamentaalinen oletus on, että tutkittavan ilmiön selitettävä muuttuja on seurausta joistakin toisista tekijöistä, eli selittävistä muuttujista (Jokivuori & Hietala 2007, 39). Tämän tutkielman

oletus on, että tutkimusjoukon osakekurssien arvonmuutos on seurausta ensisijaisesti vallinneesta koronatilanteesta ja toissijaisesti mahdollisesti myös tilinpäätöstietojen pohjalta lasketuista arvorelevanteiksi arveltuista tunnusluvusta. Regressioanalyysin periaatteen mukaisesti muuttujien välinen yhteys on yksisuuntainen eli selittävä. Yhteys voi olla mahdollisesti myös kausaalinen, mutta se ei ole itsestäänselvyys, ja syy-yhteyden todistaminen vaatii lisäselvityksiä, sillä kausaalisuus on Jokivuoren ja Hietalan (2007, 40–42) mukaan aina looginen ja koeasetelmallinen ongelma. Kausaliteetin osoittamisen ongelmallisuuden vuoksi tämä tutkielma keskustelee muuttujien yhteydestä, eikä tämä tutkielma pyri todistamaan syy-seuraussuhteen olemassaoloa tutkimusasetelman muuttujien välillä.

Yhtäältä lineaarista regressioanalyysiä voidaan käyttää, kun halutaan matemaattisesti mallintaa aineiston muuttujien yhteyttä, mutta toisaalta regressioanalyysillä voidaan myös ennustaa uusia aineistoon kuulumattomia havaintoja (Metsämuuronen 2006, 677–678). Usean selittävän muuttujan regressioanalyysiä kutsutaan monimuuttujaregressioanalyysiksi. Monimuuttujaregressioanalyysin peruskaava on muotoa:

$$Y = A + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_i X_i + \varepsilon$$

jossa  $Y$  on malliin valittu selitettävä muuttuja ja muuttujat  $X_1$ – $X_i$  ovat selittäviä muuttujia.  $A$ , joka voidaan myös ilmaista  $\beta_0$  on analyysin kuluessa laskettava vakio. Mikäli usean selittävän muuttujan regressio saa vakion  $A$  tarkoittaa tilannetta, jossa mikään muuttuja ei selitä mallia. Regressioanalyysin jokainen selittävä muuttuja saa painokertoimen  $\beta$ . Siispä painokertoimien  $\beta_1$ – $\beta_i$  lukumäärä vastaa mallin selittävien muuttujien lukumäärää. Virhetermi  $\varepsilon$  ilmoittaa mallin ennustuksen ja todellisen arvon eron eli virheen taikka ennustevajeen, jota kutsutaan mallin residuaaliksi. Mikään regressiomalli ei pysty täydellisesti selittämään ilmiötä, minkä vuoksi virhetermi on vääjäämätön osa regressioanalyysin kaavaa. SPSS-ohjelmalla suoritettava regressioanalyysi hyödyntää pienimmän neliösumman menetelmää. Ohjelma pyrkiikin laskemaan mahdollisimman pienet virheiden neliöt  $\varepsilon^2$  ensiluokkaisen mallin luomiseksi. (Metsämuuronen 2006, 686–687.)

Lineaarinen regressioanalyysi on edelleen varsin yleinen ja toimiva analyysimenetelmä (Metsämuuronen 2006, 675). Lineaarista regressioanalyysiä voidaan käyttää moniin eri tarkoituksiin. Metsämuuronen (2006, 677) kertoo, että regressioanalyysin avulla voidaan etsiä muuttujajoukosta niitä tekijöitä, jotka yhdessä pystyvät selittämään tiettyä muuttujaa. Vaihtoehtoisesti regressioanalyysillä voidaan verrata sitä, kuinka hyvin eri selittävät muuttujat kykenevät selittämään ilmiötä toisiinsa verrattuna. Siinä missä korrelaatiokerroin ilmaisee kahden eri muuttujan välisen yhteyden suuruuden, ilmoittaa korrelaatiokertoimen neliö  $r^2$ , kuinka suuren osan selittävien muuttujien joukko selittää selittävästä muuttujasta (Metsämuuronen 2006, 686).

Lineaarista regressioanalyysiä voidaan käyttää joko konfirmatorisesti tai eksploratiivisesti. Konfirmatorinen käyttötapa pyrkii vahvistamaan teoriaa, joten mukaan otetaan ainoastaan muuttujia, joiden tiedetään vaikuttavan

selitysasteeseen. Eksploratiivisessa menetelmässä ei puolestaan ennalta tiedetä, mitkä muuttujat selittävät ilmiötä parhaiten. Siksi eksploratiiviseen menetelmään sisällytetään kaikki saatavilla olevat muuttujat ja selvitetään, mitkä muuttujat selittävät ilmiötä parhaiten. Voidaankin ajatella, että eksploratiivinen menetelmä saattaa tuoda aiheeseen uusia näkemyksiä. Useimmissa tapauksissa valinta menetelmien välillä ei ole mustavalkoinen, vaan monesti tutkimuksissa yhdistellään kumpaakin käyttötapaa. (Jokivuori & Hietala 2007, 43–44; Metsämuuronen 2006, 677–678.) Niin ikään tämä tutkielma on yhdistelmä molempia. Mukaan on otettu taloudellisia tunnuslukuja osin teorian pohjalta, mutta aineisto sisältää myös teoreettisen viitekehyksen ulkopuolelta mukaan otettuja muuttujia.

Regressiomalliin voidaan sisällyttää muuttujia erilaisilla valintaperusteilla. Valintaperusteet pohjautuvat kuitenkin joko lisäävään tai poistavaan menettelyyn. Lisäävässä menettelyssä regressiomalliin lisätään selittäviä muuttujia yksitellen alkaen parhaimman selitysvoiman muuttujasta. Lisääminen lopetetaan, kun uudet muuttujat eivät enää paranna mallin selitystasetta. Poistava menettely toimii päinvastoin: mallista poistetaan yksitellen muuttujia heikoimman selitystasteen muuttujasta lähtien, ja jäljelle jäävät muuttujat selittävät ilmiötä parhaiten. Vaarana tosin on, että malli poistaakin oleellisen muuttujan yhtälöstä. Molempia perusmenettelyitä yhdistelevä askeltava (engl. *stepwise*) menettely aloittaa prosessin lisäävällä menettelyllä, mutta testaa muuttujien selitystasteen poistamalla niitä välillä ja vertaamalla selitystasteen muutosta. Mikäli selitystase heikkenee poiston myötä, palautetaan muuttujia mallin. Näiden lisäksi voidaan soveltaa pakotettua (engl. *forcing*) mallia, jos teorian pohjalta tiedetään jokainen mukaan otettava muuttuja. Pakottava malli ei siis poista tai lisää muuttujia. (Metsämuuronen 2006, 683–684.)

Lineaariseen regressioanalyysin sisältyy kolme perusedellytystä: 1) muuttujat ovat kvantitatiivisia, 2) muuttujien riippuvuudet ovat lineaarisia ja 3) vaikutukset ovat additiivisia. Kvantitatiivisuus toteutuu, mikäli muuttujat ovat vähintään välimatka-asteikollisia. Riippuvuus on lineaarista, mikäli yhteyttä voidaan havainnollistaa kuvaajassa viivalla, eli regressiosuoralla siten, että selitettävän ja selittävän muuttujan arvot muuttuvat samassa suhteessa. Additiivisuus toteutuu, kunhan muuttujat ovat yhteenlaskettavia. (Jokivuori & Hietala 2007, 41). Metsämuuronen (2006, 678–679) kertoo myös muista lineaarisen regressioanalyysin oletuksista. Hän alleviivaa, että mikäli malliin valitut muuttujat ovat epäolennaisia, ovat myös tulokset epävarmoja. Valinnat tehnyt tutkija on niin ikään saattanut jättää oleellisia muuttujia pois mallista. Lisäksi kuten kappaleessa 4.3.1 kerrottiin, tulee havaintoja olla riittävästi selitettävien muuttujien lukumäärä huomioiden. Huomioitava on, että selittävien muuttujien välillä ei ole liioin keskinäistä korrelaatiota. Tämä johtaisi multikollineaarisuuteen, jossa useampi keskenään korreloiva muuttuja tulee osaksi mallia, vaikka vain yhdellä näistä muuttujista olisi selitysvoimaa lisäävä vaikutus. Multikollineaarisuus on jo osaltaan huomioitu aineiston valinnassa, sillä esimerkiksi maksuvalmiutta mittaavia tunnuslukuja ovat yleensä keskenään korreloivat *current* ja *quick ratio*, joista vain ensimmäinen on sisällytetty aineistoon mukaan korrelaatio-olettaman vuoksi. Viimeinen oletama on mallin selittämättä jääneen osan eli residuaalin normaalijakautuneisuus ja homoskedastisuus. Homoskedastisuudella tarkoitetaan residuaalien tasaista hajontaa.

Regressioanalyysin suorittamista voidaan niin ikään havainnollistaa kolmi-vaiheisena prosessina. Metsämuuronen (2006, 676–677) esittää prosessin alkavan muuttujien valinnalla, joista selitettäviä on oltava yksi ja selittäviä yksi tai useampi. Toisessa vaiheessa suoritetaan varsinainen analyysi tietokoneohjelmalla. Lopuksi suoritetaan diagnostiset tarkastelut regressiomallille, joilla varmistetaan, että edellä kuvatut lineaarisen regressioanalyysin olettamukset pätevät. Mikäli oletukset eivät toteudu, muuttujille voidaan tehdä muunnoksia. Esimerkiksi logaritmoinnilla voidaan palauttaa suuret arvot lähelle muita arvoja, mikä auttaa yleensä korjaamaan heteroskedastisuuden. On huomautettava, että suurehkon hajonnan ja poikkeuksellisten ääriarvojen vuoksi osalle selittävästä muuttujista tehtiin luotiin kymmenkantaiseen logaritmiin perustuva muunnosmuuttuja, kuten kappaleessa 4.3.2 vihjattiin ja jäljempänä kappaleessa 5.1 esitetään. Toisinaan myös selitettävää muuttujaa joudutaan käsittelemään ongelmallisuutensa vuoksi (Metsämuuronen 2006, 692). Diagnostisia tarkasteluita esitellään tarkemmin jäljempänä kappaleessa 5.2.2.

## 5 TUTKIMUKSEN TULOKSET

Tässä luvussa esitellään tutkimustuloksia. Aluksi tarkastellaan muuttujien ominaisuuksia ja kerrotaan niiden muunnoksista, minkä jälkeen diagnostisilla tarkasteluilla selvitetään mallien perusoletusten toteutumista. Tarkasteluiden perusteella tehtyjen muutosten jälkeen paneudutaan suoritettuihin regressioanalyysiin.

### 5.1 Muuttujien ominaisuudet

Kuten edellisessä luvussa kuvattiin, aineisto koostuu 107 eri yhtiön osakkeelle lasketuista muuttujista. Koska tutkimuksessa pyritään selittämään osakkeen arvonmuutosta, on kullekin tutkimusjoukon yhtiölle laskettu osakkeen arvonmuutokset vuodelle 2020, 2021 ja 2020–21. Arvonmuutos on laskettu jakamalla periodin viimeisen ja ensimmäisen pörssipäivän välinen euromääräinen hintaero periodin ensimmäisen pörssipäivän euromääräisellä hinnalla. Hintatiedot ovat olleet osakkeiden päiväkohtaisia päätöskursseja. Alla olevassa taulukossa on esitetty eri regressiomalleissa käytettävien selitettävien muuttujien tilastollisia tunnuslukuja.

TAULUKKO 2 Osakkeiden arvonmuutokset

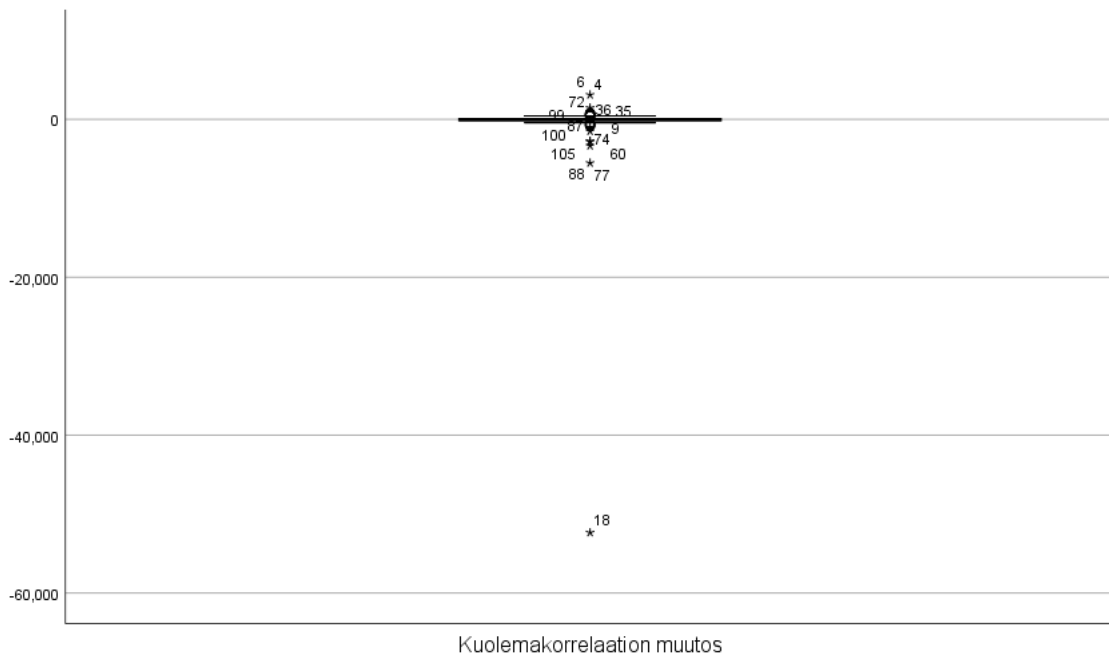
	<i>Osakkeen arvonmuutos 2020</i>	<i>Osakkeen arvonmuutos 2021</i>	<i>Osakkeen arvonmuutos 2020-21</i>
<i>Min</i>	-64,68 %	-53,64 %	-90,90 %
<i>Max</i>	183,74 %	323,16 %	578,82 %
<i>Mediaani</i>	3,74 %	11,55 %	24,99 %
<i>Keskiarvo</i>	16,30 %	26,55 %	49,57 %

Kuten luvuista on havaittavissa, tutkimusjoukon osakkeiden arvonmuutos on yleisellä tasolla kasvanut ajan funktiona. Taulukosta tulkittuna vaikuttaisi yleisesti ottaen siltä, että vuosi 2021 on ollut yhtiöille vuoteen 2020 verrattuna suotuisa osakekurssien kehityksen perusteella. Vuoden 2021 mediaani arvonmuutos on ollut 11,55 prosenttia ja keskiarvo 26,55 prosenttia. Vastaavat luvut vuodelle 2020 ovat 3,74 ja 16,30 prosenttia. Vuoden 2020 parhaiten tuottanut osake oli QT Group Oyj, jonka beetakerroin tuolloin oli noin 0,81. Nurminen Logistics Oy oli



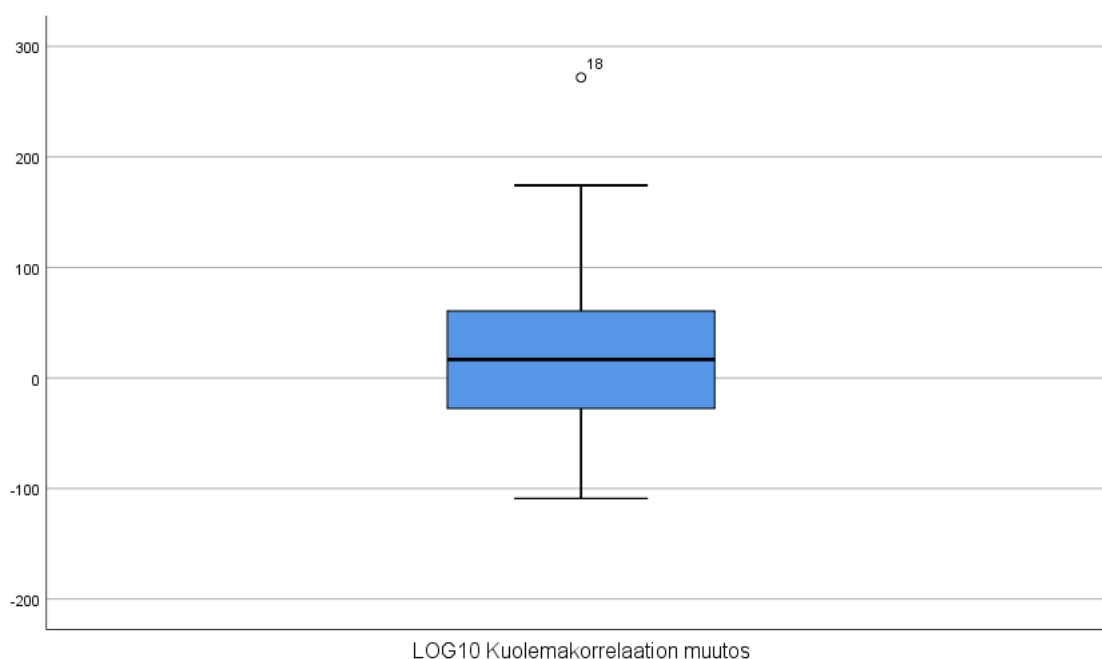
sekä vuonna 2021 että aikavälillä 2020–21 parhaimmin tuottanut osake. Sen beetakerroin vuonna 2021 oli noin 0,34 ja vuonna 2020 noin 0,42. Näiden yhtiöiden tapauksessa beetakertoimella mitattu riski ei ole ollut erityisen suuri. Periodin 2020–2021 osakkeiden arvonmuutos on ollut suurta tutkimusjoukossa. Arvonmuutos on ollut tuolloin välillä -90,90...+578,82 prosenttia. Suuri osakkeiden arvonmuutosten vaihtelu periodilla 2020–2021 johti siihen, että dataan sisältyi runsaasti poikkeavia eli niin sanottuja *outlier*-havaintoja, jotka heikentäisivät regressiomallien luotettavuutta. Hajonnan pienentämiseksi periodin prosenttimääräiselle arvonmuutokselle on luotu muuttujamuunnos jäljempänä esitetyn mukaisesti.

Myös selittäviä muuttujia tarkasteltiin outlier-havaintojen varalta. Kukaan regressioanalyysin sisällytettiin selittäviksi muuttujiksi kaikki kappaleessa 4.3.2 mainitut muuttujat. Tilinpäätöksen tunnusluvuissa oli havaittavissa suurta hajontaa. Kuitenkin erityisesti kaikkien tunnuslukujen kohdalla vuosien 2020–2021 tunnuslukujen muutosta ilmaisevat muutosprosentit olivat ongelmallisia suuren hajonnan vuoksi. Kuten periodin 2020–21 arvonmuutosten tapauksessakin tehtiin, luotiin myös selittäville muuttujille muunnosmuuttujat samalla periaatteella (ks. liite 3, huom. kuvioissa ja taulukoissa muunnosmuuttujien etuliite on LOG10). Luodut muunnosmuuttujat kuvaavat vaihtelun suuruutta kymmenenkantaisella logaritmisella asteikolla. Koska muunnosmuuttujat on laskettu alkuperäisten muuttujien itseisarvoista, ei muunnosmuuttujan arvon perusteella voida päätellä alkuperäisen muuttujan muutoksen suuntaa. Seuraavaksi esitellään esimerkkinä erään selittävän muuttujan havaintojen hajontaa. Kuviossa 10 on havainnollistettu kuolemakorrelaation muutosta ilmaisevan tunnusluvun hajontaa tutkimusjoukossa.



KUVIO 10 Kuolemakorrelaation muutos

Kuten kuviosta on nähtävissä, SPSS-ohjelman muodostama laatikko-janakuvio eli niin kutsuttu viiksilaatikko on varsin litteä ja tässä skaalauksessa vaikeatulkintainen. Tunnusluku onkin saanut paljon outlier-havaintoja. Huomionarvoista on, että SPSS merkitsee kuvaajaan outlier-havainnot ympyröinä ja vielä tavanomaista selvästi poikkeuksellisemmat ääriarvot tähtinä. Ääriarvojen vuoksi hajonta on suurta ja kuvaajan perusteella ei voida määritellä esimerkiksi muuttujan mediaania. Kuviossa 11 on muodostettu kymmenkantainen logaritmi samasta muuttujasta.



KUVIO 11 Kuolemakorrelaation muutos muunnosmuuttujana

Kuviosta 11 huomaamme, että poikkeavien arvojen määrä on laskenut yhteen kappaleeseen, ja se on selvästi lähempänä muita arvoja. Kuviossa 10 tähdellä merkityjä poikkeuksellisen suuria arvoja ei ole lainkaan logaritmoidussa muuttujassa. Lisäksi viiksilaatikon tulkinta on yksioikoista kuviossa 11: Puolet havainnoista ovat suunnilleen välillä -20...+60 ja havaintojen mediaani on noin 20.

Kuten todettu, poikkeukselliset arvot niin selitettävissä kuin selittävässäkin muuttujassa heikentävät regressiomallin käyttökelpoisuutta. Jokaisen logaritmoidun muunnosmuuttujan kohdalla poikkeavien arvojen määrä väheni hajonnan laskiessa. Kuitenkaan outlier-arvot eivät poistuneet kokonaan muunnosten seurauksena. Toisaalta myös niille muuttujille, joita ei logaritmoitu, jäi jonkin verran poikkeuksellisia havaintoja. Vaikka yleisesti ottaen määrällisen tutkimusmenetelmän tapauksessa poikkeukselliset arvot pyritään tunnistamaan ja poistamaan aineistosta, tämän tutkimusaineiston ominaisuudet huomioiden outlier-havaintoja ei poistettu. Näin toimittiin sillä tämän aineiston tapauksessa outlier-havainnot eivät ole vääriä eli virheellisiä havaintoja. Vastavuoroisesti kyselytutkimuksissa outlierit saattavat tarkoittaa erhettä, joka on syntynyt vastaajan

toimesta. Esimerkiksi ikää kysyttäessä vastaaja saattaisi tahattomasti kirjoittaa lomakkeeseen 333 vaikka tarkoituksena olisi ollut kirjoittaa 33. Ihmisen ikää arvioitaessa on ilmeistä, että 333 on mahdoton ja virheellinen arvo. Samainen virhe voisi syntyä myös tutkimusryhmällä vastauslomakkeiden syöttämisessä taulukointiohjelmaan varsinkin, jos prosessi on manuaalinen. Kuitenkin tämän aineiston tapauksessa on ymmärrettävä, että tutkimusjoukon yrityksillä on ollut erilaisia taloudellisia tunnuslukuja, jotka ovat voineet vaihdella suurestikin yhtiöiden välillä. Lisäksi data on kerätty puoliautomaattisesti tietokannoista, eikä ainuttakaan lukua ole jouduttu kirjoittamaan käsin datamatriisiin. Toki tietokannoissakin on voinut olla puutteita, mutta sen todennäköisyys on verrattain pieni ja aineistoa on silmämääräisesti tutkittu virheiden varalta. Näin ollen on pääteltävissä, että outlier-havainnot eivät edusta tässä kontekstissa vääriä havaintoja. Toiseksi on painotettava, että tutkimusjoukko kattaa vain 107 yhtiötä, mikä ei vielä ole erityisen suuri määrä tilastollisen analysoinnin kannalta. Siten muutamankin outlierin poistaminen vaikuttaa jo sinänsä tuloksiin mahdollisesti jopa luotettavuutta heikentävästi. Mikäli tunnusluvuilla on todellisuudessa merkittävää hajontaa, liioin keskiarvoihin nojaavat regressiot eivät ole mallinnukseltaan, saati ennustettavuudeltaan oivallisia. Lisäksi on painotettava, että poikkeuksellisten arvojen määrä ei ole erityisen suuri millään muuttujalla, joten outlier-havaintojen sisällyttämien mallinnuksiin ei tee regressioanalyysistä käyttökelpoista.

Kuten edellä kerrotusta voidaan päätellä, aineisto ei ole täydellinen, mutta se on kuitenkin kohtuullinen tutkittavaksi regressioanalyysillä. On myös ymmärrettävä, että aineiston perusjoukon suppeudesta johtuen tutkimusjoukko ei voi olla sitä laajempi. Lisäksi menetelmien taustalla olevia oletuksia ja edellytyksiä ei pidä tulkita liian ehdottomasti, sillä käytännön tasolla aineistot ovat aina joiltain osin epätäydellisiä.

## 5.2 Suoritetut regressioanalyysit

Koronatilanteen ja osakkeiden arvonmuutosten välistä yhteyttä haluttiin tutkia kolmella erilaisella regressioanalyysillä, joissa selitettävänä muuttujana olisivat vuorollaan 1) osakkeiden arvonmuutokset vuonna 2020, 2) osakkeiden arvonmuutokset vuonna 2021 ja 3) osakkeiden arvonmuutokset vuosina 2020–2021 (logaritmoitu muunnosmuuttuja). Kohdille 1) ja 2) saatiin askeltavalla menettelyllä luotua regressiomallit, mutta kohdan 3) mallinnus epäonnistui sellaisenaan. Kuitenkin aikavälille 2020–2021 saatiin luotua regressiomalli tietyin edellytyksin kuten seuraavassa kappaleessa kerrotaan. Kappaleessa 5.2.2 esitellään diagnostisia tarkasteluita ja kappaleessa 5.3.3 esitellään analyysien tuloksia.

### 5.2.1 Aikavälille 2020–2021 tilastollisesti merkitsevän regressiomallin määrittäminen

Aikavälin 2020–2021 tarkasteluun suunniteltu regressioanalyysi muodostui ongelmalliseksi sellaisenaan, sillä askeltava menettely ei luonut minkäänlaista

regressiomallia. Perusteluita askeltavan menettelyn epäonnistumiselle tarkasteltiin pakotetun mallin avulla. Taulukko 3 esittää pakotetun regressiomallin tilastollisen merkitsevyyden olevan 19,4 prosenttia, jonka vuoksi mallia ei voida hyväksyä; tulokset ovat liian sattumanvaraisia.

TAULUKKO 3 Pakotettu regressioanalyysi v. 2020–2021 (ANOVA)

ANOVA <sup>a</sup>						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	29730.845	8	3716.356	1.428	.194 <sup>b</sup>
	Residual	252381.852	97	2601.875		
	Total	282112.698	105			

a. Dependent Variable: LOG10 Osakkeen arvonmuutos 2020-21

b. Predictors: (Constant), LOG10 Kuolemakorrelaation muutos, LOG10 Nettov. Muutos, LOG10 Liikevoitto-% muutos -20–21, LOG10  $\beta$  muutos, LOG10 Tapausten korrelaation muutos, Tapausten ln-korrelaatio 5.3.–18.11.2020 (180 vrk), LOG10 CR muutos, LOG10 Omav. muutos -20–21

Tilastolliset merkitsevyydet voidaan luokitella yleisesti ottaen kolmeen ryhmään: erittäin merkitsevä ( $p < 0,001$ ), merkitsevä ( $p < 0,01$ ) ja melkein merkitsevä ( $p < 0,05$ ). Tilastollisen merkitsevyyden rajana pidetään viiden prosentin rajaa. (Metsämuuronen 2006, 434.) Karjalainen (2015, 221) lisää, että vielä merkitsevyydellä  $0,05 \leq p < 0,10$  voidaan puhua suuntaa antavasta tuloksesta. Toisaalta hän alleviivaa, että merkitsevyydet rajat eivät sinänsä ole ehdottomia. Hän vertailee merkitsevyydetasoa 0,049 (melkein merkitsevä) ja tasoa 0,051 (suuntaa antava) toteamalla, että ensiksi mainittua ei pidä tulkita totuutta takaavaksi, siinä missä jäljempänä mainittuakaan ei kannata täysin sivuttaa. Puhtaasta mielenkiinnosta tarkastellaan vielä saman hylätyksi todetun mallin selittävien muuttujien merkitsevyydetasoa taulukossa 4.

TAULUKKO 4 Hylätyn mallin regressiokertoimet

Coefficients <sup>a</sup>								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	-25.348	15.769		-1.607	.111		
	LOG10 CR muutos	.013	.101	.013	.126	.900	.843	1.186
	LOG10 Omav. muutos -20–21	.114	.099	.127	1.150	.253	.758	1.320
	LOG10 Nettov. Muutos	.036	.074	.053	.489	.626	.774	1.292
	LOG10 Liikevoitto-% muutos -20–21	.045	.056	.080	.812	.419	.944	1.059
	LOG10 $\beta$ muutos	.102	.103	.099	.989	.325	.913	1.095
	Tapausten ln-korrelaatio 5.3.–18.11.2020 (180 vrk)	-57.151	108.800	-.053	-.525	.601	.893	1.119
	LOG10 Tapausten korrelaation muutos	-.127	.076	-.166	-1.678	.097	.942	1.061
	LOG10 Kuolemakorrelaation muutos	.165	.084	.202	1.972	.051	.876	1.142

a. Dependent Variable: LOG10 Osakkeen arvonmuutos 2020-21

Taulukosta 4 havaitaan, että minkään muuttujan merkitsevyystaso (*Sig.*) ei täytä viiden prosentin ehtoa. Kuitenkin kuolemakorrelaation muuttujamuunnoksen muutos olisi lähellä, 5,1 prosentissa. Joka tapauksessa malli on hylätty, eikä tuloksia sen osalta eritellä tarkemmin.

Koska kyseisen periodin osakkeiden arvonmuutoksille haluttiin kuitenkin löytää lineaarisen regressioanalyysiin avulla selittäviä muuttujia, päätettiin seuraavaksi kokeilla osakkeiden jakamista kahteen yhtä suureen ryhmään osakkeiden arvonmuutosten perusteella. Huonommin tuottaneiden osakkeiden arvonmuutokset vuosina 2020–2021 olivat välillä -90,90...+24,87 prosenttia ja paremmin tuottaneiden välillä 24,99...578,82 prosenttia. Varsinkin paremmin tuottaneiden osakkeiden arvonmuutosten suuren hajonnan vuoksi päädyttiin selittäväksi muuttujaksi jälleen valitsemaan arvonmuutoksen muunnosmuuttujat. Paremmin tuottaneiden osakkeiden ryhmään suhteen selittävää regressiomallia ei muodostunut vielääkään riittävällä merkitsevyystasolla askeltavalla menettelyllä. Perusteluita haettiin jälleen pakotetun menettelyn ANOVA-taulukosta, kuten taulukosta 5 on nähtävissä.

TAULUKKO 5 Paremmin tuottaneiden osakkeiden tarkastelu (ANOVA)

ANOVA <sup>a</sup>						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.707	8	.088	.676	.710 <sup>b</sup>
	Residual	5.757	44	.131		
	Total	6.464	52			

a. Dependent Variable: LOG10 Osakkeen arvonmuutos 2020-21 (paremmin tuottanut ryhmä)

b. Predictors: (Constant), LOG10 Kuolemakorrelaation muutos, LOG10 Tapausten korrelaation muutos, LOG10 Omav. muutos -20–21, LOG10  $\beta$  muutos, LOG10 Liikevoitto-% muutos -20–21, LOG10 CR muutos, Tapausten ln-korrelaatio 5.3.–18.11.2020 (180 vrk), LOG10 Nettov. Muutos

Merkitsevyystaso (71 %) on vielä huonompi kuin edellisessä mallissa. Lisäksi mallin muuttujien merkitsevyystasoja tarkasteltiin, ja myös niiden todettiin olevan kaukana merkitsevyyden rajasta. Taulukossa 3 esitetty merkitsevyystaso oli kuitenkin parempi kuin taulukossa 5 esitetty. Yhtä kaikki, molemmat mallit on hylättävä liian heikon merkitsevyystason vuoksi.

Seuraavaksi toteutettiin lineaarinen regressioanalyysi askeltavana heikommin tuottaneelle ryhmälle. Taulukosta 6 havaitaan, että askeltava menetelmä tunnisti kaksi erilaista mallia selitettävälle muuttujalle.

TAULUKKO 6 Yhteenveto heikommin tuottaneelle ryhmälle

Model Summary <sup>c</sup>									
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	R Square Change	Change Statistics			
						F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.374 <sup>a</sup>	.140	.123	.417721921917192	.140	8.312	1	51	.006
2	.452 <sup>b</sup>	.205	.173	.405773203737540	.064	4.048	1	50	.050

a. Predictors: (Constant), LOG10  $\beta$  muutos

b. Predictors: (Constant), LOG10  $\beta$  muutos, LOG10 Omav. muutos -20–21

c. Dependent Variable: LOG10 Osakkeen arvonmuutos 2020-21 (heikommin tuottanut ryhmä)

Kuten taulukosta 6 havaitaan, aikavälin 2020–2021 heikommin tuottaneiden osakkeiden regressiomallin korjattu selitysaste (*Adjusted R Square*) ei ole järin korkea. Lisäksi paremmin selittävän mallin kannalta kiusallista on selitysasteen muutoksen (*Sig. F Change*) merkitsevyytaso. Tasan viiden prosentin arvolla se on juuri ja juuri ylittänyt melkein merkitsevän rajan ja siirtynyt suunta antavaan luokkaan. Kuten toisaalta sanottu, rajaa ei pidä ajatella täysin ehdottomana, mutta tämän tutkimuksen kontekstissa se on kuitenkin korkeahko verrattuna muiden regressiomallien vastaaviin (ks. taulukko 9). Lisäksi paremman selitysasteen mallin tapauksessa korjattu selitysaste on vain 17,3 prosenttia, joka on muiden regressioiden selitysasteisiin verrattuna vähän. On myös merkillepantavaa, että selittävät muuttujat ovat verrokkiregressioihin nähden jokseenkin erikoisia; beetakerroimen ja omavaraisuusasteen muutosprosentit muunnosmuuttujina. Vaikkakin beetakerroin on riskin mitta ja sinänsä normaaliaikoina perusteltu selittävä muuttujat, on hieman erikoista, etteivät koronakorrelaatiokertoimet olleet selittäviä muuttujia liukuvalla aikavälillä. Koska malli on edellä mainitut seikat huomioiden ja vuosien 2020 ja 2021 malleihin nähden melko heikkoalaatuinen, jätetään mallin tarkastelu tähän, ja pyritään mallintamaan tutkimusongelmaa vuosien 2020 ja 2021 regressioanalyysien avulla.

## 5.2.2 Diagnostiset tarkistukset

Jotta regressioanalyysin tulokset olisivat luotettavia, tulee eräiden taustaoletusten toteutua (ks. kappale 4.4.1). Tutkimukseen valituille vuoden 2020 ja 2021 regressiomalleille, joiden selitettävänä muuttujana on osakkeen prosentuaalinen arvonmuutos, on siten suoritettava diagnostiset tarkistukset. Tässä kappaleessa selvitetään aineistoon sisältyviä poikkeuksellisia havaintoja, residuaalien normaalijakautuneisuutta sekä residuaalien jakauman homoskedastisuutta. Taulukossa 7 esitellään selitettävissä muuttujissa havaittuja outlier-havaintoja.

TAULUKKO 7 Poikkeavat havainnot selitettävissä muuttujissa

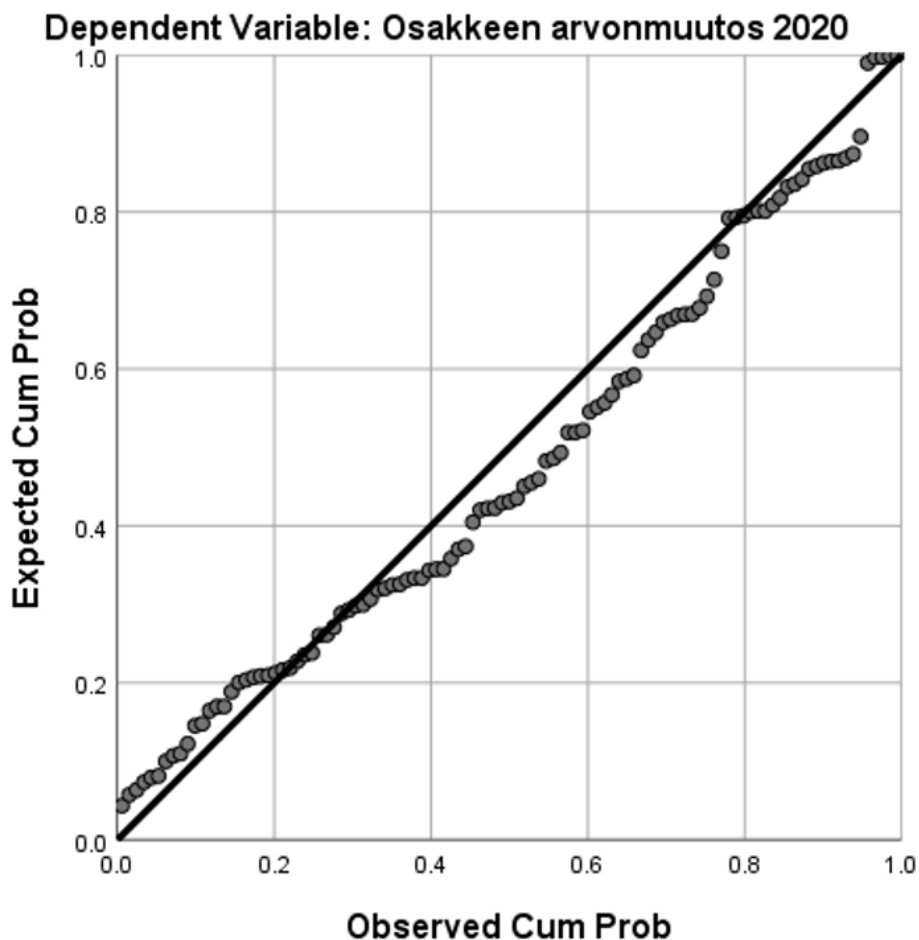
<i>Case Number</i>	<i>Std. Residual</i>	<i>Osakkeen arvonmuutos</i>	<i>Predicted Value</i>	<i>Residual</i>
12 (2020)	3.052	174.77%	88.2874%	86.48260%
31 (2020)	2.516	145.98%	74.6987%	71.28521%
69 (2020)	3.741	183.74%	77.7521%	105.99178%
88 (2020)	2.175	117.09%	55.4740%	61.62003%
97 (2020)	2.906	126.47%	44.1368%	82.33375%
36 (2021)	4.822	318.67%	101.7797%	216.88696%
58 (2021)	4.975	323.16%	99.3955%	223.76467%
90 (2021)	3.587	316.57%	155.1963%	161.37174%

Poikkeaviksi havainnoiksi on määritetty tapaukset, joiden standardoitu residuaali on yli kaksi. Vuoden 2020 mallissa näitä havaintoja oli viisi ja vuoden 2021 mallissa kolme kappaletta. Vaikka vuoden 2021 mallissa niitä on määrällisesti vähemmän, on niiden hajonta suurempaa. Selitettävien muuttujienkaan

tapauksessa poikkeavat havainnot eivät ole virheellisiä, sillä suuret osakkeiden arvonmuutosten vaihtelut ovat olleet todellisia ja arvopapereita sisältävissä tutkimusjoukoissa yleisesti ottaenkin tavanomaisia. Sarakkeista "Osakkeen arvonmuutos" kuvaa osakkeen todellista arvonmuutosta. Puolestaan ennustettu arvo (*Predicted Value*) kuvaa mallin ennustetta ja residuaali ennustetun ja todellisen arvon erotusta prosenttiyksikköinä. Aineiston outlier-havainnot on käyty läpi ja todettu oikeellisiksi. Oikeellisuudesta huolimatta tapaukset 36 ja 58 päädyttiin poistamaan vuoden 2021 mallinnuksesta, sillä ne olivat jo melko kaukana muista havainnoista, koska niiden standardoidu residuaali lähestyi arvoa viisi. Poistotoimenpiteen todettiin parantavan regressiomallin selitysasetta sekä lisäävän kuolemakorrelaatiokertoimen malliin. Kaikki vuoden 2021 diagnostiset tarkastelut ja regressiomallit on suoritettu ilman tapauksia 36 ja 58. Äärimmäisimpien outlier-havaintojen poistotoimenpiteen jälkeenkin aineistoon jäi jonkin verran poikkeuksellisia havaintoja ja niiden vaikutus regressiomalleihin tulee pitää mielessä tutkimuksen luotettavuutta arvioitaessa.

Kuviot 12 ja 13 esittävät selitettävien muuttujien residuaalien normaalijakautuneisuutta.

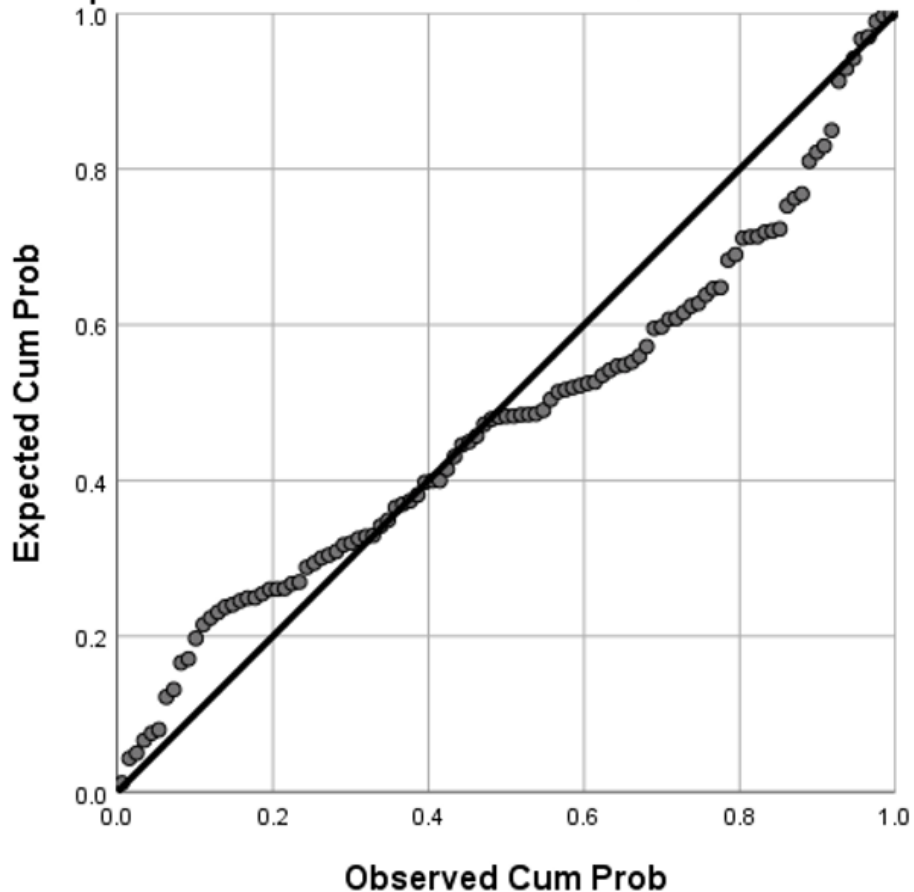
### Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



KUVIO 12 Residuaalien normaalijakautuneisuus 2020-malli

### Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual

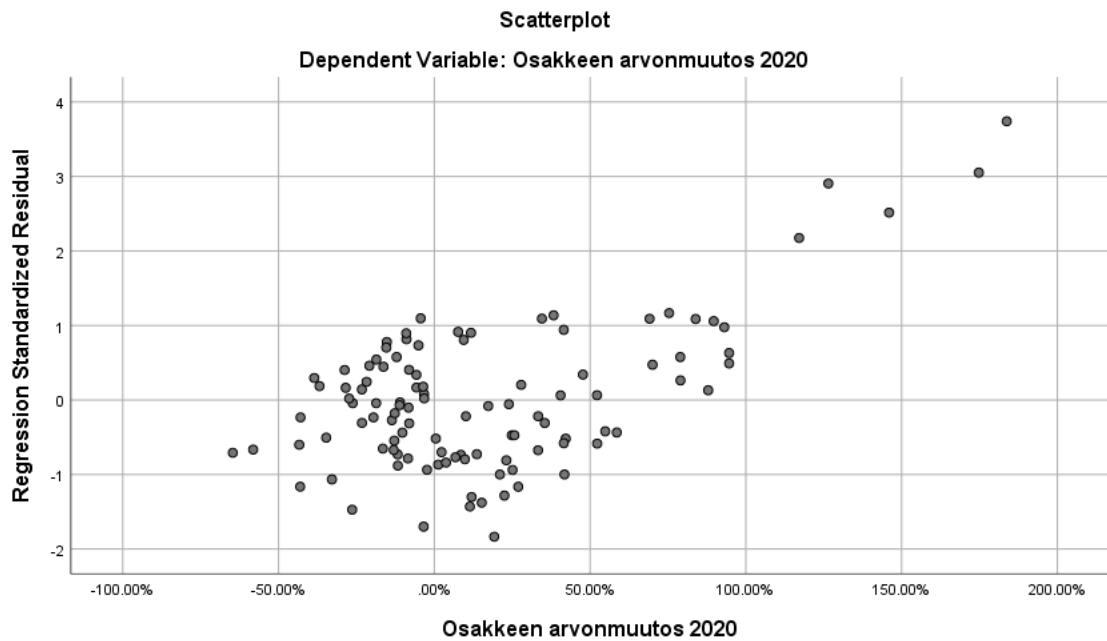
Dependent Variable: Osakkeen arvonmuutos 2021



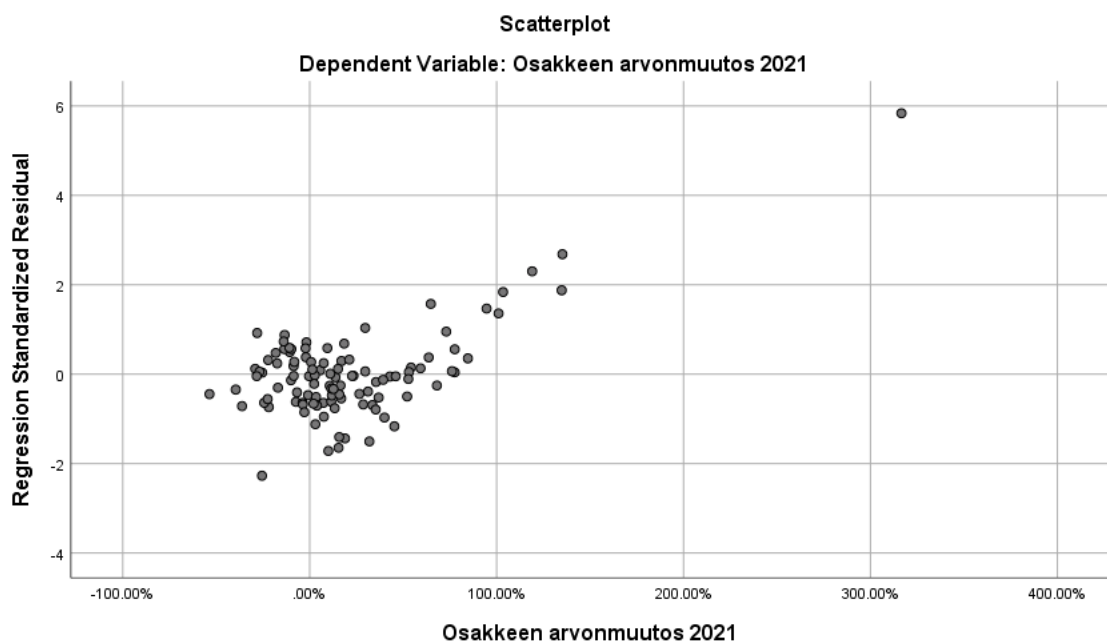
KUVIO 13 Residuaalien normaalijakautuneisuus 2021-malli

Koordinaatistoon kulmasta kulmaan piirretty suora viiva on referenssisuora, joka edustaa täydellistä residuaalien normaalijakautuneisuutta. Pistein merkitty suora puolestaan kuvaa aineiston havaintoja. Kuten kuviosta 12 havaitaan, vuoden 2020 mallissa residuaalit ovat likimain normaalijakautuneita. Vuoden 2021 mallissa residuaalien normaalijakautuneisuus on hieman heikompi. Aineisto on kuitenkin melko lähellä normaalijakaumaa indikoivaa suoraa, joten vuoden 2021 aineistonkin osalta voidaan todeta residuaalien normaalijakautuneusedellytyksen täyttyvän riittävässä määrin visuaalisesti tarkasteltuna. Seuraavat kuviot 14 ja 15 esittävät residuaalien homoskedastisuutta eli niiden jakauman tasaisuutta.





KUVIO 14 Residuaalien hajonta vuoden 2020 mallissa



KUVIO 15 Residuaalien hajonta vuoden 2021 mallissa

Hajontakuviosta ilmenee, että selitettävien muuttujien residuaalien hajonta ei täytä homoskedastisuuden edellytystä täydellisesti, sillä molemmista kuvioista on havaittavissa hieman säännönmukaisuutta. Kuvioiden perusteella voisi kuvitella, että mallit voisivat hyötyä jostain lisämuuttujista, joita ei ole sisällytetty tämän tutkielman tarkasteluihin. Residuaalien hajonnansta voisi päätellä

kummassakin tapauksessa mallien hienoisesti aliarvioivan negatiivisia selitettävän muuttujan muutoksia ja puolestaan yliarvioivan suuria positiivisia muutoksia. Mikäli osakkeen arvomuutos on suuri, mallit eivät toimi tarkoituksenmukaisesti. Vaikka homoskedastisuus ei toteudukaan täydellisesti, ovat mallit silti käyttökelpoisia niiden rajoitukset huomioiden. Molemmista hajontakuviosta on tunnistettavissa outlier-tapauksia, joita eriteltiin taulukon 7 käsittelyn yhteydessä.

Kaiken kaikkiaan regressiomallit voidaan hyväksyä diagnostisten tarkistusten perusteella ja kahden äärimmäisimmän outlier-havainnon poiston jälkeen, joskin kappaleessa edellä mainitut erityispiirteet huomioiden. Selitettävien muuttujien multikollinearisuutta tarkastellaan vielä seuraavan kappaleen loppupuolella.

### 5.2.3 Regressiomallit korona-ajan osaketuottojen selittämiseen

Kaikki regressioanalyysit suoritettiin askeltavina kappaleessa 4.4.1 esitettyjen perusteluiden vuoksi. Ensiksi taulukossa 8 kuvataan kuhunkin regressiomalliin lisättyjä muuttujia.

TAULUKKO 8 Malleihin lisätyt muuttujat

<i>Model</i>	<i>Variables Entered</i>	<i>Variables Removed</i>	<i>Method</i>
1 (2020)	Tapausten korrelaatio -20	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
2 (2020)	Kuolemakorrelaatio -20	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
1 (2021)	Tapausten korrelaatio -21	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
2 (2021)	CR -21	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
3 (2021)	Kuolemakorrelaatio -21	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).

”Tapausten korrelaatio -2x” viittaa kalenterivuoden 202x osakekurssien ja tartuntatapausten välille muodostettuun Pearsonin tulomomenttikorrelaatiokertoimeen. ”Kuolemakorrelaatio -2x” viittaa niin ikään kalenterivuoden 202x osakekurssien ja kuolemantapausten välille muodostettuun Pearsonin tulomomenttikertoimeen (x=0 tai 1). Kuitenkaan logaritminen 180 pörssipäivälle laskettu koronatapauskorrelaatiokerroin (”Ln-korrelaatiokerroin...” liitteessä 1) ei sisällynyt malleihin eikä vuosien 2020 ja 2021 tapauksessa ole muodostettu muunnosmuuttujia selitettävälle muuttujalle. Askeltavassa menettelyssä (*Stepwise Method*) malliin (*Model*) lisätään selitystasetta parantavia muuttujia (*Variables Entered*). Tämän jälkeen malli poistaa muuttujat (*Variables Removed*) yksitellen testatakseen

pieneneekö mallin selitysaste poistamisen myötä. Mikäli selitysaste pienenee merkittävästi, palautetaan muuttuja takaisin malliin. Malli sisällyttää muuttujat malliin, mikäli F-arvo on korkeintaan viisi prosenttia ja poistaa muuttujan mallista, mikäli arvo on vähintään kymmenen prosenttia, kuten Method-sarake kertoo. Taulukko 8 esittää, että vuoden 2020 malliin on lisätty kaksi ja vuoden 2021 malliin kolme selittävää muuttujaa, mutta mitään muuttujista ei ole poistettu malleista. Ensimmäisenä koronavuonna 2020 koronatauti- sekä kuolemantapausten pohjalta muodostetut korrelaatiokertoimet vaikuttaisivat selittävän osakkeiden arvonmuutosta. Näiden muuttujien lisäksi vuoden 2021 mallissa tilinpäätöstietojen pohjalta muodostettu maksuvalmiuden tunnusluku current ratio ("CR") näyttäisi selittävän vuoden 2021 osakkeiden arvonmuutosta.

TAULUKKO 9 Mallien yhteenvetotaulukko

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Sig. F. Change
1 (2020)	0,786 a	0,618	0,614	0,2883795	0,000
2 (2020)	0,800 b	0,641	0,634	0,2810365	0,012
1 (2021)	0,695 c	0,483	0,478	0,3414320	0,000
2 (2021)	0,74 d	0,548	0,539	0,3208142	0,000
3 (2021)	0,758 e	0,574	0,561	0,3130382	0,015

Osakkeen arvonmuutos -20: a = Tapausten korr. -20; b= Tapausten korr. -20, Kuolemakorr. -20

Osakkeen arvonmuutos -21: c = Tapausten korr. -21; d = Tapausten korr. -21, CR -21; e = Tapausten korr. -21, CR -21, Kuolemakorrelaatio -21

Yhteenvetotaulukossa tärkein arvo on multippelikorrelaatiokertoimen neliö (*R Square*). Se kertoo mallin selitysasteen, eli sen, kuinka monta prosenttia selittävät muuttujat yhdessä pystyvät selittämään selitettävää muuttujaa. Korjattu multippelikorrelaatiokertoimen neliö (*Adjusted...*) huomioi otoskoon ja selittävien muuttujien määrän ja se on siksi hieman pienempi. Selittämättä jäänyt osa saadaan vähentämällä arvosta yksi multippelikorrelaatiokertoimen neliön arvo. (Metsämuuronen 2006, 698.) Esimerkiksi vuoden 2020 ensimmäisessä mallissa selittämättä jää 38,2 prosenttia, mikä tarkoittaa, että muut mallin ulkopuoliset tekijät vastaavat osakkeen arvonmuutoksesta 38,2 prosentin suuruisesti. Multippelikorrelaatiokerroin eli yhteiskorrelaatiokerroin (*R*) on puolestaan selittävien muuttujien havaittujen ja ennustettujen arvojen välinen Pearsonin korrelaatiokerroin (Metsämuuronen 2006, 698). Estimaattien keskihajontaa kuvataan sarakkeessa *Std. Error of the Estimate*. Hajonta ei ole tässä tapauksessa erityisen suurta. Myös selitysasteen muutosta (*Sig. F. Change*) on hyvä tarkastella (Metsämuuronen 2006, 698). Taulukosta huomataan, että vuoden 2020 tapauksessa arvonmuutosta parhaiten selittävässä mallissa on kaksi muuttujaa: tartunta- ja kuolemantapausten korrelaatiokerroin 2020. Mallin selitysaste on 64,1 prosenttia ja korjattu selitysaste on 63,4 prosenttia. Yksissään tapausten korrelaatiokerroin 2020 selittää parhaiten vuoden 2020 arvonmuutoksia, ja sen korjattu selitysaste on 61,4 prosenttia, joka on vain 2,3 prosenttiyksikköä matalampi kuin paremmassa mallissa. Toisin sanoen kuolemakorrelaatiokerroin parantaa mallia vain 2,3 prosenttiyksikköä. Vuoden 2021 parhaan mallin selitysaste on 57,4 prosenttia ja korjattuna 56,1 prosenttia. Paras malli koostuu vuoden 2021 tartunta- ja kuolemantapausten korrelaatiokertoimista sekä samaisen vuoden current ratio -tunnusluvusta. Tärkein selittävä muuttuja on jälleen

tartuntatapauskorrelaatiokerroin, jonka selitysaste yksissään on 48,3 prosenttia. Current ratio tuo selitysasteeseen 6,5 prosenttiyksikköä lisää ja kuolemakorrelaatiokerroin niin ikään 2,6 prosenttiyksikköä. Jälleen ensisijaisen muuttujan eli tartuntatapauskorrelaation selitysasteen ero toissijaisiin muuttujiin on suuri. Taulukosta 9 voidaankin todeta, että pelkkä tartuntatapauskorrelaatiokerroin on molempien periodien tapauksessa jo yksissään hyvä selittämään osakkeen arvonmuutosta. Taulukossa 10 havainnollistetaan jäljelle jääneiden regressiomallien tilastollista merkitsevyyttä.

TAULUKKO 10 Valittujen mallien tarkastelu (ANOVA)

<i>Model</i>		<i>Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
1 (2020)	Regression	141318,599	1	141318,599	169,930	0,000 a
	Residual	87320,899	105	831,628		
	Total	228639,499	106			
2 (2020)	Regression	146498,738	2	73249,369	92,742	0,000 b
	Residual	82140,761	104	789,815		
	Total	228639,499	106			
1 (2021)	Regression	112190,176	1	112190,176	96,238	0,000 c
	Residual	120073,085	103	1165,758		
	Total	232263,260	104			
2 (2021)	Regression	127283,044	2	63641,522	61,835	0,000 d
	Residual	104980,216	102	1029,218		
	Total	232263,260	104			
3 (2021)	Regression	133290,441	3	44430,147	45,340	0,000 e
	Residual	98972,819	101	979,929		
	Total	232263,260	104			

Osakkeen arvonmuutos -20: a = Tapausten korr. -20; b= Tapausten korr. -20, Kuolemakorr. -20

Osakkeen arvonmuutos -21: c = Tapausten korr. -21; d = Tapausten korr. -21, CR -21;

e = Tapausten korr. -21, CR -21, Kuolemakorrelaatio -21

ANOVA-tilastollinen testi testaa nollahypoteesia, joka tarkoittaisi sitä, että regressiokerrotoimia ei olisi, toisin sanoen ne olisivat arvoltaan nollia (Metsämuuronen 2006, 698). Koska F-testiarvo saa malleissa nollaa suuremman arvon ja jokainen malli on tilastollisesti erittäin merkitsevä, voidaan nollahypoteesi hylätä. Mallien muuttujat ovat siis tilastollisesti merkitseviä selittäjiä.

Seuraavassa taulukossa 11 tarkastellaan mallien regressiokerrotoimia. Standardoimaton beeta (*Unstandardized Coefficient B*) on mallin kullekin muuttujalle määritetty regressiokerroin ja y-akselin leikkauskohdan eli mallin vakion (*Constant*) arvo. Standardoitu beeta (*Standardized...*) puolestaan mahdollistaa muuttujien vertailun mallin sisällä. On kuitenkin huomattava, että vakion arvo ei ole vertailtava regressiokerrotoimien kanssa, joten sille ei määritellä standardoitua arvoa. Lisäksi taulukossa kiinnostuksen kohteina ovat muuttujien merkitsevyydestä kertovat p-arvot (*Sig.*) sekä selittävien muuttujien hyvyttä mittaava

toleranssi (*tolerance*) ja VIF-arvo (*variance inflator factor*). VIF-arvo on kääntäen verrannollinen toleranssiin eli toleranssin pienentyessä VIF-arvo kasvaa. Mikäli toleranssi arvo on pieni lähestyen nollaa ja samanaikaisesti VIF:n arvo suuri, muuttujissa saattaa olla multikollineaarisuutta eli liian vahvaa keskinäistä korrelaatiota (Metsämuuronen 2006, 699).

TAULUKKO 11 Regressiokertoimet ja multikollineaarisuus

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		Collinearity Statistics		
		B	Std. Error	Beta	t	Sig.	Tolerance	VIF
1 (2020)	(Constant)	7,018	2,877		2,439	0,016		
	Tapausten korr. -20	81,836	6,278	0,786	13,036	0,000	1,000	1,000
2 (2020)	(Constant)	18,047	5,139		3,512	0,001		
	Tapausten korr. -20	61,752	9,946	0,593	6,209	0,000	0,378	2,643
	Kuolemakorr. -20	62,309	24,330	0,245	2,561	0,012	0,378	2,643
1 (2021)	(Constant)	28,884	3,429		8,423	0,000		
	Tapausten korr. -21	98,216	10,012	0,695	9,810	0,000	1,000	1,000
2 (2021)	(Constant)	13,559	5,138		2,639	0,010		
	Tapausten korr. -21	99,164	9,410	0,702	10,538	0,000	0,999	1,001
	CR -21	9,887	2,582	0,255	3,829	0,000	0,999	1,001
3 (2021)	(Constant)	4,761	6,145		0,775	0,440		
	Tapausten korr. -21	163,748	27,653	1,159	5,921	0,000	0,110	9,076
	CR -21	11,183	2,573	0,288	4,346	0,000	0,958	1,044
	Kuolemakorr. -21	-70,348	28,412	-0,485	-2,476	0,015	0,110	9,087

Taulukko 11 kertoo tilastollisen merkitsevyyden edellytyksen täyttyvän jokaisen selittävän muuttujan osalta, minkä vuoksi ne ovat malliin sopivia. Vakioiden osalta merkitsevyytaso on myös riittävä lukuun ottamatta vuoden 2021 mallin kolme vakiota. Siispä kyseisen mallin vakio ei ole tilastollisesti merkitsevä, joten sitä ei huomioida regressioyhtälössä. Muuttujien toleranssi ja VIF-arvot ovat enimmäkseen varsin kohtuullisia, mikä viittaisi siihen, ettei multikollineaarisuutta esiinny liiain. Toisaalta vuoden 2021 mallissa kolme VIF-arvot ovat tartunta- ja kuolemantapauskorrelaatiokertoimien osalta jo yli yhdeksän, mikä on muita selvästi korkeampi arvo ja voi viitata multikollineaarisuuteen. Tarkastellaan vielä varmuuden vuoksi multikollineaarisuutta tarkemmin alla olevassa taulukossa 12.

TAULUKKO 12 Multikollineaarisuuden tarkempi tutkiminen

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	(Constant)	Variance Proportions		Variance Proportions		
					Tapausten korrelaatio -20	Kuolemakorrelaatio -20	Tapausten korrelaatio -21	CR -21	Kuolemakorrelaatio -21
1 (2020)	1	1,248	1,000	0,38	0,38	-	-	-	-
	2	0,752	1,288	0,62	0,62	-	-	-	-
2 (2021)	1	1,657	1,000	0,06	0,02	0,08	-	-	-
	2	1,234	1,159	0,07	0,19	0,00	-	-	-
	3	0,109	3,906	0,87	0,79	0,92	-	-	-
1 (2020)	1	1,236	1,000	0,38	-	-	0,38	-	-
	2	0,764	1,272	0,62	-	-	0,62	-	-
2 (2021)	1	7,896	1,000	0,09	-	-	0,05	0,09	-
	2	0,894	1,457	0,02	-	-	0,94	0,03	-
	3	0,21	3,004	0,89	-	-	0,00	0,88	-
3 (2021)	1	2,489	1,000	0,02	-	-	0,01	0,03	0,01
	2	1,245	1,414	0,05	-	-	0,03	0,09	0,01
	3	0,221	3,358	0,50	-	-	0,02	0,78	0,01
	4	0,045	7,450	0,43	-	-	0,94	0,10	0,97

Taulukon ominaisarvosarake (*Eigenvalue*) kertoo muuttujien perusteella löytyneiden pääkomponenttien vahvuuden. Mikäli moni arvoista on nolla tai hyvin lähellä sitä, on syytä epäillä multikollineaarisuutta. (Metsämuuronen 2006, 700.)

Taulukon perusteella ominaisarvot ovat kelvollisia, sillä yksikään arvo ei ole nolla. Toisaalta vuoden 2021 mallissa kolme on havaittavissa melko matala ominaisarvo, 0,045. Kuntoisuusindeksi (*Condition Index*) voi indikoida multikollineaarisuutta, mikäli se saa arvoksi yli 15 (Metsämuuronen 2006, 700). Tässä tapauksessa suurinkin arvo on kuitenkin alle kahdeksan, joten rajan ylittyminen ei ole edes lähellä. Viimeisimpänä tarkastellaan varianssiosuutta (*Variance Proportions*). Metsämuuronen (2006, 700) kertoo varianssiosuuden olevan pääkomponentin ja ominaisarvon välinen suhde. Hän esittää, että multikollineaarisuuden olevan ongelma, mikäli useiden muuttujien tapauksissa suuri varianssiosuus on yhteydessä korkeaan kuntoisuusindeksiin. Taulukon perusteella varianssiosuudet ovat maltillisia ja kuten todettu, kuntoisuusindeksit matalia, joten pääpiirteittäin multikollineaarisuutta ei esiinny aineistossa. Kuitenkin edellä huomattiin, että vuoden 2021 mallin kolme tapauksessa eräät arvot ovat verrokkejaan korkeampia, mikä viittaa hienoiseen multikollineaarisuuteen, ja se on pidettävä mielessä mallin luotettavuutta arvioitaessa.

## 6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA ARVIOINTI

Tässä pro gradu -tutkielmassa tutkittiin Suomessa ilmenneiden koronataapausten ja Helsingin pörssin päälistan osaketuottojen välistä yhteyttä vuosina 2020 ja 2021. Tutkimuksen tarkoituksena oli havainnollistaa, kuinka koronataapausten ja osakekurssien välille muodostettujen korrelaatiokertoimien sekä yritysten tilinpäätöstunnuslukujen avulla voidaan mallintaa osakkeiden arvonmuutosta tutkimusajanjaksolla. Tavoitteena olikin tutkia koronakorrelaatiokertoimien ja tilinpäätöstunnuslukujen arvorelevanssia tutkimusperiodilla. Tutkimusongelmaa ja -kysymystä lähestyttiin lineaaristen monimuuttujaregressioanalyysien avulla. Tutkimustulosten perusteella esitetään seuraavat johtopäätökset.

Tutkimusperiodin osaketuottojen ja koronatilanteen välistä yhteyttä on mallinnettava erillisillä regressiomalleilla vuosien 2020 ja 2021 osalta. Alkujaan myös liukuvalla aikavälille 2020–2021 haluttiin määrittellä regressiomalli, mutta aikavälille lasketun regressiomallin analyttinen tarkastelu osoitti, että mallin selitysaste oli verrattain matala ja mallin selitysasteen muutoksen merkitsevyystaso heikohko. Sen sijaan vuoden 2020 osaketuottoja, eli arvonmuutoksia, parhaiten selittävä lineaarinen regressiomalli sisältää todettujen koronatautipaususten ja osakkeen päätöskurssien välille lasketun koronataapauskorrelaatiokertoimen sekä koronaliitännäisten kuolemien ja osakkeiden päätöskurssien välille lasketun koronakuolemakorrelaatiokertoimen kalenterivuonna 2020 (ks. korrelaatiokertoimet liitteestä 1). Malli selittää noin 63 prosenttia ensimmäisen koronavuoden 2020 aikaisesta osakkeen prosentuaalisesta arvonmuutoksesta. Mallissa tartuntataapausten korrelaatiokerroin on noin 61,8 ja kuolemantapausten korrelaatiokerroin noin 62,3 vakiotermin ollessa noin 18. Mikäli koronakorrelaatiokerroin on positiivinen, on arvonmuutoskin mallin mukaan positiivinen. Mikäli puolestaan korrelaatio on negatiivinen, on mallin mukaan arvonmuutoskin negatiivista. Mitä suurempi korrelaatiokerroin on, sen suurempi on mallin ennustama osakkeen arvonmuutos. Esimerkiksi vuoden 2020 tartuntataapauskorrelaatiokerroin 0,4 implikoisi noin 25 prosentin arvonnousua osakkeelle. Kuitenkin pelkän koronataapauskorrelaatiokertoimen sisältävän huonomman mallinkin selitysaste on jo noin 61 prosenttia ja regressiokerroin on siinä noin 81,8 ja vakiotermi noin seitsemän. Tämän perusteella osakkeen arvonmuutosta pystytään melko hyvin selittämään muodostamalla korrelaatiokerroin pelkästään tartuntataapausten ja osakkeen päätöskurssien välille. Tämä tutkimus on ensimmäinen, joka on mallintanut yhteyttä suomalaisella

aineistolla. Tutkimustulokset eivät vaikuttaisi olevan erityisen poikkeuksellisia maailmanlaajuisilla aineistoilla suoritettuihin tutkimuksiin verrattuna. Suurempien markkinapaikkojen aineistoilla suoritettavat tutkimukset ovat osoittaneet, että todetuilla koronavirustartunnoilla ja koronaliitännäisillä kuolemilla on ollut tilastollisesti merkitsevä yhteys osakekursseihin koronaviruspandemian alkuaikoina (Al-Awadhi ym. 2020; Alfaro ym. 2020; Liu ym. 2020; Zhang ym. 2020). Nämä tutkimukset esittävät, että koronatapausten määrän kasvu on johtanut markkinatasolla osaketuottojen laskuun. Tämä tutkimus suoritettiin puolestaan yrityskohtaisella aineistolla. Vaikka koronatartuntatapausten kasvu johtaisikin yleisellä tasolla osakemarkkinan laskuun, tämän tutkimuksen mukaan yrityskohtaisella tasolla osakkeen vuosituotto voi olla sitä vastoin positiivista, mikäli osakkeen kurssikehityksellä ja koronatapausmäärillä on positiivinen korrelaatio.

Vuoden 2021 tiedoilla määritelty regressiomalli on hieman erilainen. Parhaiten selittävä malli sisältää tauti- ja kuolemakorrelaatiokertoimen lisäksi current ratio -tunnusluvun. Tämän mallin selitysaste on noin 57 prosenttia, joskin pelkän tautikorrelaatiokertoimen sisältävän huonoimman mallin selitysaste on jo 48 prosenttia. Parhaan selitysasteen regressiomalli sisältää tapausten korrelaatiokertoimen noin 163,7 regressiokertoimella, current ration noin 11,2 regressiokertoimella ja kuolemakorrelaatiokertoimen noin -70,3 regressiokertoimella. Koska aiempien tutkimusten aineisto on painottunut lähinnä koronaviruspandemian ensi vaiheiden havaintoihin, tuo tämän tutkielman toinen regressiomallinnus oivallisen lisän kirjallisuuteen. Toisaalta molempien vuosien regressiomallinnuksissa koronatartuntatapausten pohjalta muodostetut korrelaatiokertoimet olivat mallien ensisijaisia selittäviä muuttujia. Kuitenkin aiemmissa korona-ajan yritysten laskentatoimea käsitelleissä tutkimuksissa yhtiöiden hyvä likviditeetti on nähty vahvuutena (Acharya & Steffen 2020; Ramelli & Wagner 2020). Edeltäneissä tutkimuksissa on niin ikään havaittu korkeamman likviditeetin yhtiöiden osakekurssien laskeneen vähemmän koronakriisissä (Fahlenbrach ym. 2021; Ding ym. 2021). Edellä mainittuihin tutkimuksiin perustuen yhtiön maksuvalmiutta mittaavan current ratio -tunnusluvun sisältyminen regressiomallinukseen vaikuttaa perustellulta. Hieman yllättävää sen sijaan on, että yhtiöiden soliditeettia mittaavien tunnuslukujen ei todettu olevan arvorelevantteja tutkimusaineistossa, sillä ne eivät kohentaneet regressiomallien selitysasteita, vaikka aiempi kirjallisuus on todennut myös yhtiöiden vakavaraisuuden olleen yhteydessä korona-ajan osaketuottoihin (ks. Ramelli & Wagner 2020). Lisäksi vuoden 2021 regressiomallissa koronakuolemantapauskorrelaatiokertoimen regressiokerroin on negatiivinen siinä missä vuoden 2020 mallissa regressiokerroin on positiivinen. Vuoden 2021 tapauksessa ennustettu osakkeen arvonmuutos on siis suurempi, mikäli yhtiön osakekurssi ja tilastoidut koronakuolemat ovat korreloineet käänteisesti keskenään eli korrelaatiokerroinkin on negatiivinen. Toki positiivinen korrelaatio koronatartuntatapausten ja osakekurssien välillä on ollut yhteydessä positiiviseen vuosituottoon myös vuonna 2021 ja se on mallissa merkityksellisempi muuttuja kuin koronakuolemakorrelaatiokerroin. Tutkimustulosten ja koronakorrelaatiokertoimien perusteella voikin todeta, että kaikkien tutkimusjoukon osakkeiden vuosituotot eivät reagoineet koronatapausten määrän muutokseen samoin, vaan merkittäviäkin yhtiökohtaisia eroja on ollut havaittavissa. Toisin sanoen erityisesti koronatartuntatapausten kehityksen kanssa



positiivisesti korreloineet osakekurssit ovat indikoineet positiivista vuosituottoa. Toisaalta ei pidä ajatella, että koronatartuntatapausten määrän kasvu olisi erityisen toivottava ominaisuus, tai että koronatartuntojen määrällä ja osakekurssien kehityksellä olisi selvä syy-seuraussuhde. Kysymys on pikemminkin kriisiolosuhteissa selviämisestä; yhtiöt, jotka eivät kärsineet selkeästi koronaviruspandemian välillisistä lieveilmiöistä pärjäsivät luonnollisestikin verrokkejaan paremmin tutkimusajanjaksolla.

Tämän tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että koronavuosien 2020 ja 2021 aikana vallinnut koronatilanne on ollut yhteydessä Helsingin pörssin päälistan yhtiöiden osaketuottoihin. Tulosten perusteella voidaankin lausua, että vuosikohtaiset koronakorrelaatiokertoimet tartunta- ja kuolemantapausten osalta sekä current ratio -tunnusluku ovat olleet arvorelevantteja tämän tutkimusaineiston kontekstissa. Tutkimustulosten perusteella voidaan päätellä, että sijoittajat ovat huomioineet erityisesti koronatartuntojen määrän sijoituspäätöksiä tehdessään. Mikäli koronatapausten määrän kasvaessa yhtiön osakekurssi on laskenut, on se ennustanut negatiivista vuosituottoa. Sijoittajat ovat mahdollisesti prospektiteorian mukaisesti pyrkineet välttämään tappioita ja myyneet osakkeitaan tulevaisuuden koronanäkymien näyttäessä heikommilta. Koronavirustilanne lienee vaikuttanut sijoittajien päätöksentekoon psykologisella tasolla, kuten aiemmatkin tutkimukset esittävät (Bansal 2020; Vasileiou 2020). Toisaalta myös koronan myötä heikentyneet talousnäkymät erityisesti pandemialle alttiilla toimialoilla ovat lisänneet perustellusti sijoitusten riskiä, minkä vuoksi sijoituspäätökset ovat mahdollisesti olleet myös von Neumannin ja Morgensternin (1947) odotetun hyödyn teorian mukaisesti rationaalisia: toki riski on voinut perustua paljolti subjektiivisiin tulevaisuuden tulkintoihin pikemminkin kuin tilastollisiin todennäköisyyksiin. Toisaalta korona-aikana odotetun hyödyn arvioiminen voi olla hankalaa, sillä hyödyksi voidaan ymmärtää myös vaikeammin mittaavissa olevat ei-rahamääräiset tekijät. Kuitenkin erityisesti kriisiaikoina yleisellä tasolla käyttäytymistaloustiede psykologisine tekijöineen on onnistunut mallintamaan sijoituskäyttäytymistä oivallisesti (Kim ym. 2011; Lyocsa & Molnar 2020; Okorie & Lin 2021). Kriisiajan sijoituskäyttäytymisen tutkimukset ovatkin perustuneet pitkälti Kahnemanin ja Tverskyn (1979) prospektiteorian havaintoon yksilöiden tappioiden välttelystä. Tutkimustuloksia voidaankin mahdollisesti tulkita prospektiteorian näkökulmasta haettaessa selityksiä osakekurssien vaihteluille sijoituskäyttäytymisen teorioilla. Rahoitustieteellisesti riskin kannalta huomionarvoista on, että selittäviin muuttujiin sisällytetty Sharpen (1964) kehittämä beetakerroin ei onnistunut selittämään osakkeen arvonmuutosta malleissa. Toisaalta tutkimustulokset puoltavat koronainformaation olevan arvorelevanttia. Tutkimustulosten perusteella perusjoukon osakkeiden arvonmuutoksia on voinut ennustaa koronakorrelaatiokertoimilla. Vastoin Faman (1970) tehokkaiden markkinoiden hypoteesia menneisyyden tietojen pohjalta muodostettujen koronakorrelaatiokertoimien avulla on voinut mahdollisesti ylittää odotetun markkinatuoton riskikorjattuna eli saavuttaa niin sanottuja ylituottoja Nasdaq Helsingin päälistan osakkeiden tapauksessa. Kuten teorialuvussa esitettiinkin, myös aiemmissa tutkimuksissa on saatu viitteitä markkinoiden tehotto- muudesta korona-aikana (ks. Dias ym. 2020; Machmuddah ym. 2020; Okorie & Lin 2020).

Vaikka muodostetut regressiomallit ensisijaisesti mallittavat muuttujien yhteyttä menneinä vuosina, voidaan malleilla harkitusti ennustaa tulevaa. Esi-merkiksi vuoden 2020 malli saattaisi soveltua tulevaisuuden pandemioiden alkuvaiheiden osaketuottojen mallintamiseen, mikäli pandemiat olisivat koronaviruspandemian kaltaisia. Vuoden 2021 malli voisi niin ikään soveltua vastaavan pandemian myöhempien vaiheiden osaketuottojen mallintamiseen. Toisaalta koronaviruspandemiaa ei ole vielä tätä kirjoittaessa täysin selätetty, joten vuoden 2021 tiedoilla luotu malli soveltunee vielä käytettäväksi suuntaa antavalla tasolla, joskin maailmantalouden tilanne on muuttunut vuoden takaisesta ja myös uudet kriisit heijastuvat parhaillaan pääomamarkkinoille. Tämän tutkielman mallinnukset soveltuvatkin parhaiten käytettäväksi yhdessä muiden osaketuottoa ennustavien mallien ja fundamenttianalyysien kanssa.

## 6.1 Tutkimuksen rajoitukset ja arviointi

Tutkimustulosten arvioinnissa on huomioitava eräitä seikkoja. On ymmärrettävä, että tämän tutkimuksen tutkimusjoukko käsittää vain Helsingin pörssin päälistan yhtiöt pankki- ja rahoitussektoria lukuun ottamatta. Tulosten perusteella ei voida siten tehdä suoria johtopäätöksiä muiden markkinapaikkojen osaketuotoista. Aineistoon ei sisältynyt myöskään First North -kauppapaikalla julkisen kaupankäynnin piiriin kuuluvia suomalaisia osakkeita. On myös todettava, että julkiset osakeyhtiöt edustavat vain hyvin pientä osaa kaikista suomalaisista yrityksistä, joten tulosten perusteella on vaikeaa arvioida koronakriisin yhteyttä muiden yritysten taloudellisiin tunnuslukuihin. Toisaalta julkisen kaupankäynnin piiriin kuulumattomien yhtiöiden tapauksessa selitettävänä muuttujana ei voitaisi käyttää osakkeen markkina-arvonmuutosta vaan muuttujaksi olisi valittava jokin muu tieto. Regressioanalyysit suoritettiin tutkimusjoukolle, johon luokitui 107 yhtiötä. Määrä on sinänsä perusjoukkoa hyvin edustava, mutta tilastolliset tutkimusmenetelmät tunnetusti hyötyisivät vielä suuremmasta havaintomäärästä.

Koronatilastot ja osakkeiden päätöskurssit on ladattu luotettavina pide-tyistä tietokannoista ja niistä muodostetut muuttujat on laskettu taulukko-ohjelmalla. On kuitenkin mahdollista, että koronatilastot ovat päivittyneet viiveellä, minkä vuoksi sijoittajat ovat aikanaan tehneet päätöksensä hieman erilaisten koronatilastojen pohjalta. Sijoittajat ovat myös luultavasti tehneet erilaisia päätelmiä koronatilastoista; yhdelle matalat kuolemaluvut ovat voineet olla indikaattori paremmista ajoista, vaikka samanaikaisesti tartuntamäärät ovat olleet korkeita ja merkinneet toiselle sijoittajalle koronatilanteen pahenemista. Tämä tutkimus ei niinkään selvittänyt sijoittajasentimentin tai koronainformaation tulkin-tojen yhteyttä osakemarkkinoihin, vaikka korona-ajan sijoittajasentimentillä on todettu olevan yhteys osaketuottoihin koronakriisissä (Dias ym. 2020; Okorie & Lin. 2021). Lisäksi tutkimuksessa käytetyt tilinpäätöstietojen tunnusluvut on ladattu tietokannasta sellaisenaan, joten näiden tunnuslukujen osalta ei voida varmistua käytetyistä laskentakaavoista. On kuitenkin oletettavissa, että tietokannan tunnusluvut on laskettu kullekin yhtiölle samoilla periaatteilla, jotta

yhtiöiden tunnusluvut olisivat keskenään vertailukelpoisia. Menneitä ja tulevia tutkimuksia ajatellen on huomioitava, että joidenkin taloudellisten tunnuslukujen laskennassa voidaan käyttää hieman eriäviä kaavoja, jotka vaikuttavat tunnuslukuihin.

Menetelmänä regressioanalyysin sisältyy Metsämuurosen (2006, 678–679) mukaan yleisesti tunnettuna heikkoutena se, että tulokset havainnollistavat yhteyttä ainoastaan analysoitavaksi syötettyjen muuttujien osalta. Siten onkin mahdollista, että mallista jää pois selitysastetta parantava muuttuja, mikä vähentäisi tulosten luotettavuutta. Kuitenkin tässä tutkielmassa käytetyt muuttujat on valittu monilta osin aiempien tutkimusten pohjalta. Tämä ei kuitenkaan poista sitä mahdollisuutta, että jokin mallin selitysastetta korottava muuttuja olisi jäänyt huomioimatta. Kuvioden 14 ja 15 perusteella voisikin päätellä, että mallit hyötyisivät yhdestä tai useammasta lisämuuttujasta. Mikäli samansuuntainen tutkimus tehdään vastaisuudessa, voitaisiin siihen sisällyttää vapaammin useampia ja erilaisia selittäviä muuttujia. Lisäksi taulukon 11 korkeahko VIF-arvo viittaisi hienoiseen multikollineaarisuuteen vuoden 2021 parhaimman selitysasteen mallin kuolemakorrelaatiokertoimessa, vaikkakaan jäljemmät tarkastelut eivät alleviivanneet suurta multikollineaarisuutta kyseisessä muuttujassa. Joka tapauksessa multikollineaarisuuden mahdollisuus on pidettävä mielessä mallin luotettavuutta heikentävänä tekijänä.

Tutkimustulosten kannalta on tärkeää arvioida tutkimuksen reliabiliteettia, eli luotettavuutta, ja validiteettia, eli pätevyyttä. Kuten Hirsjärvi ym. (2009, 231) esittävät, luotettavat tutkimustulokset eivät ole sattumanvaraisia ja ne ovatkin toistettavissa. Koska kyseessä on kvantitatiivinen tutkimus ja sen aineisto on käsitelty tilastollisin menetelmin, samalla aineistolla samoine valintoineen tutkimustulokset olisivat identtisiä, joten reliabiliteetti on korkea.

Hirsjärvi ym. (2009, 231) esittävät validiteetin tarkoittavan sitä, että tutkimukseen valittu mittari mittaa oikeaa asiaa. He esittävät validiteetin jakautuvan ulkoiseen ja sisäiseen validiteettiin. Ulkoisen validiteetin tapauksessa tarkoitetaan tulosten olevan yleistettävissä ja puolestaan sisäinen validiteetti tarkastelee teorian ja mittarin sopivuutta tutkimusongelmaan ja -kysymykseen. Yleisesti ottaen kvantitatiivisessa tutkimuksessa validiteetti toteutuu kvalitatiivista tutkimussuuntausta todennäköisemmin, sillä kuten tämänkin tutkimuksen aineiston tapauksessa, havainnot ovat numeromääräisiä eivätkä siten tulkinnanvaraisia. Tämän tutkielman sisäisen validiteetin kannalta on huomioitava outlier-havaintojen sisältyminen aineistoon. Mikäli kaikki outlier-havainnot olisi poistettu aineistosta, vaikuttaisi se hieman tutkimustuloksiin. Joka tapauksessa tutkimuksen sisäinen validiteetti on tässä tutkimuksessa korkealla tasolla. Ulkoinen validiteetti on myös korkea. Tutkimusjoukko edustaa hyvin perusjoukkoa, joten tulokset ovat hyvin yleistettävissä koskettamaan Helsingin päälistan yhtiöitä. Kuten edellä on keskusteltu, tuloksia ei tule kuitenkaan yleistää sellaisenaan ulkomalaisiin taikka esimerkiksi listaamattomiin yrityksiin.

## 6.2 Jatkotutkimusaiheet

Vaikka tämä tutkielma toi oivan lisän aiempiin tutkimuksiin pidemmällä tarkasteluajanjaksolla, on huomioitava, että koronaviruspandemia ei suinkaan päätynyt vuonna 2021. Jatkotutkimuksissa voitaisiin tarkastella osaketuottoja vielä pandemian myöhempien vaiheiden osalta. Lisäksi on varsin todennäköistä, että koronakriisi ei ole viimeinen osakemarkkinoihin vaikuttava tartuntatautipandemia vaan vastaavanlaisia pandemioita ilmenee vielä tulevaisuudessakin. Vastaisuuden pandemioiden osalta voitaisiinkin suorittaa tämän tutkielman kaltaisia tutkimuksia vertailumielessä.

Kuten edellä on jo keskusteltu, jatkotutkimuksiin voitaisiin sisällyttää enemmän ja monipuolisemmin selittäviä muuttujia. Suomalaisten yritysten aineistoilla voitaisiin lisäksi tutkia, ovatko osaketuotot olleet autokorrelloituneita korona-aikana. Tehokkaiden markkinoiden hypoteesista on keskusteltu myös tämän tutkielman teoriaosassa ja olisikin perusteltua selvittää sen toteutumista empiirisesti. Lisäksi voisi olla mielenkiintoista tutkia esimerkiksi koronarokotesarjojen ja rokotekattavuuden vaikutusta osaketuottoihin. Ngwakwe (2021) on tutkinut ensimmäisten rokote-erien yhteyttä osaketuottoihin suurempien markkinapaikkojen aineistolla, mutta myöhempien rokote-erien ja toisaalta rokotekattavuuden yhteyttä osakemarkkinoihin ei ole liioin tutkittu varsinkaan pohjoismaisessa kontekstissa. Yleisesti ottaen jatkotutkimuksissa aineisto voitaisiin mahdollisesti laajentaa suomalaisten osakemarkkinoiden lisäksi kattamaan myös muut Pohjoismaat, sillä pohjoismaisella aineistolla suoritettua korona-ajan osaketuottojen tutkimusta on erittäin rajoitetusti saatavilla ja globaaleillakin aineistoilla suoritettut tutkimukset ovat keskittyneet lähinnä suurempien markkinoiden osaketuottoihin. Huolimatta markkina-alueen rajauksesta vastaisuuden tutkimuksetkin voisivat tämän tutkielman tapaan tarkastella osaketuottoja yhtiökohtaisella tasolla markkinaindeksien sijaan. Niin ikään yhtiökohtaisella aineistolla suoritettuja tutkimuksia on rajoitetusti saatavilla. Mikäli vastaisuuden tutkimukset haluttaisiinkin rajata suomalaisiin yhtiöihin, voitaisiin tarkasteluun ottaa myös First North -kauppapaikan osakkeet, mikä jo sinänsä kasvattaisi havaintojen lukumäärää parantaen tilastollisten tutkimusmenetelmien luotettavuutta.

Kaiken kaikkiaan korona-ajan osakemarkkinat on ymmärrettävä laajana aihepiirinä. Osakesijoittaminen ja osakkeiden hinnanmuodostuminen ovat niin ikään laaja-alaisia teemoja, joidenka kokonaisvaltainen ymmärtäminen edellyttää useita monimenetelmällisiä tutkimuksia. Jatkotutkimukset voisivatkin pyrkiä selittämään sijoittajien päätöksentekoa laadullisin menetelmin, sillä esimerkiksi teemahaastattelujen avulla voitaisiin saada moniulotteisempi käsitys sijoittajien päätöksenteosta koronakriisisissä. Tämän tutkielman teoriaosassa sivuttiin sijoittajasentimentin vaikuttaneen osaketuottoihin korona-aikana. Tätä yhteyttä voitaisiinkin tutkia tarkemmin suomalaisella aineistolla yhtäältä kvantitatiivisin menetelmin mutta toisaalta myös laadullisin menetelmin täydentäen käsitystä korona-ajan sijoituskäyttäytymisestä.

## LÄHTEET

- Acharya, V. V. & Steffen, S. 2020. The Risk Of Being A Fallen Angel And The Corporate Dash For Cash In The Midst Of COVID. *The Review Of Corporate Finance Studies*, 9(3), Pp. 430-471.
- Agnew, J. R. & Szykman, L. R. 2005. Asset Allocation And Information Overload: The Influence Of Information Display, Asset Choice, And Investor Experience. *The Journal Of Behavioral Finance*, 6(2), 57-70.
- Al-Awadhi, A. M., Alsaifi, K., Al-Awadhi, A. & Alhammadi, S. 2020. Death And Contagious Infectious Diseases: Impact Of The COVID-19 Virus On Stock Market Returns. *Journal Of Behavioral And Experimental Finance*, 27, 100326.
- Alfaro, L., Chari, A., Greenland, A. N. & Schott, P. K. 2020. Aggregate And Firm-Level Stock Returns During Pandemics, In Real Time. NBER Working Paper Series
- Amir, E., Harris, T. & Venuti, E. 1993. A Comparison Of The Value-Relevance Of United-States Versus Non-United-States Gaap Accounting Measures Using Form-20-F Reconciliations. *Journal Of Accounting Research*, 31, Pp. 230-264.
- Baker, H. K., & Nofsinger, J. R. 2010. *Behavioral Finance: Investors, Corporations, And Markets* (Vol. 6). John Wiley & Sons.
- Baker, M. & Wurgler, J. 2006. Investor Sentiment And The Cross-Section Of Stock Returns. *The Journal Of Finance (New York)*, 61(4), 1645-1680.
- Baker, M. & Wurgler, J. 2007. Investor Sentiment In The Stock Market. *The Journal Of Economic Perspectives*, 21(2), 129-151.
- Baker, S. R., Bloom, N., Davis, S. J., Kost, K., Sammon, M. & Viratyosin, T. 2020. The Unprecedented Stock Market Reaction To COVID-19. *Review Of Asset Pricing Studies*, 10(4), 742-758.
- Balakrishnan, K., R. Watts, And L. Zuo. 2016. The Effect Of Accounting Conservatism On Corporate Investment During The Global Financial Crisis. *Journal Of Business Finance And Accounting* 43, 513-542.
- Ball, R. & Brown, P. 1968. An Empirical Evaluation Of Accounting Income Numbers. *Journal Of Accounting Research*, 6(2), Pp. 159-178.
- Banerjee, D. & Meena, K. S. 2021. COVID-19 As An "Infodemic" In Public Health: Critical Role Of The Social Media. *Frontiers In Public Health*, March 2021 Volume 9.
- Bansal, T. 2020. Behavioral Finance And COVID-19: Cognitive Errors That Determine The Financial Future. SSRN 3595749.
- Barberis, N., & Thaler, R. 2003. A Survey Of Behavioral Finance. *Handbook Of The Economics Of Finance*, 1, 1053-1128.
- Barberis, N., & Xiong, W. 2009. What Drives The Disposition Effect? An Analysis Of A Long-Standing Preference-Based Explanation. *The Journal Of Finance*, 64(2), 751-784.
- Barth, M., Beaver, W., & Landsman, W. 2001. The Relevance Of The Value Relevance Literature For Financial Accounting Standard Setting: Another View. *Journal Of Accounting And Economics*, 31(1-3), 77-104.

- Begg, D., Fischer, S., Dornbusch, R., Vernasca, G. & Begg, D. K. H. 2011. Economics (10th Ed.). Mcgraw-Hill Higher Education.
- Best, M.J. 2010. Portfolio Optimization. CRC Press, Boca Raton Biases. Science, 185(4157), 1124-1131.
- Brown, G. W. & Cliff, M. T. 2004. Investor Sentiment And The Near-Term Stock Market. *Journal Of Empirical Finance*, 11(1), 1-27.
- Campbell, J. Y., & Viceira, L. M. 2002. Strategic Asset Allocation: Portfolio Choice For Long-Term Investors. Oxford University Press.
- Chatjuthamard, P., Jindahra, P., Sarajoti, P. & Treepongkaruna, S. 2021. The Effect Of COVID-19 On The Global Stock Market. *Accounting And Finance (Parkville)*, 61(3), 4923-4953.
- Cui, L., Kent, P., Kim, S. & Li, S. 2021. Accounting Conservatism And Firm Performance During The COVID-19 Pandemic. *Accounting And Finance (Parkville)*, 61(4), 5543-5579.
- Dahmash, F., Durand, R., & Watson, J. 2009. The Value Relevance And Reliability Of Reported Goodwill And Identifiable Intangible Assets. *The British Account- Ing Review* 41(2), 120-137.
- De Bondt, W. F. M. & Thaler, R. 1985. Does The Stock Market Overreact? *The Journal Of Finance (New York)*, 40(3), Pp. 793-805.
- De Long, J. B., Shleifer, A., Summers, L. H. & Waldmann, R. J. 1990. Positive Feedback Investment Strategies And Destabilizing Rational Speculation. *The Journal Of Finance (New York)*, 45(2), 379-395.
- Dias, R., Teixeira, N., Machova, V., Pardal, P., Horak, J. & Vochozka, M. 2020. Random Walks And Market Efficiency Tests: Evidence On US, Chinese And European Capital Markets Within The Context Of The Global Covid-19 Pandemic. *Oeconomia Copernicana*, 11(4), 585-608.
- Ding, W., Levine, R., Lin, C. & Xie, W. 2021. Corporate Immunity To The COVID-19 Pandemic. *Journal Of Financial Economics*, 141(2), Pp. 802-830.
- Djalilov, A. & Ülkü, N. 2021. Individual Investors' Trading Behavior In Moscow Exchange And The COVID-19 Crisis. *Journal Of Behavioral And Experi-*
- Egozcue, M., García, L. F., Wong, W. & Zitikis, R. 2011. Do Investors Like To Diversify? A Study Of Markowitz Preferences. *European Journal Of Operational Research*, 215(1), 188-193.
- Egozcue, M., García, L. F., Wong, W. & Zitikis, R. 2011. Do Investors Like To Diversify? A Study Of Markowitz Preferences. *European Journal Of Operational Research*, 215(1), 188-193.
- Elinkeinoelämän tutkimuslaitos. 2021. Vuosikertomus 2020.
- European Central Bank. 7.2.2022. Pandemic Emergency Purchase Programme. <https://www.ecb.europa.eu/mopo/implement/pepp/html/pepp-qa.en.html>
- Fahlenbrach, R., Rageth, K. & Stulz, R. M. 2021. How Valuable Is Financial Flexibility When Revenue Stops? Evidence From The COVID-19 Crisis. *The Review Of Financial Studies*, 34(11), Pp. 5474-5521.
- Fama, E. F. 1970. Efficient Capital Markets: A Review Of Theory And Empirical Work. *The Journal Of Finance (New York)*, 25(2), 383.
- Fama, E. F. 1991: Efficient Capital Markets: II. *Journal Of Finance*, 46: 1575-1617

- Fama, E.F. 1970: Efficient Capital Markets: A Review Of Theory And Empirical Work. *Journal Of Finance* 25: 383-417
- García Lara, J. M., B. García Osma, & F. Penalva. 2011. Conditional Conservatism And Cost Of Capital. *Review Of Accounting Studies* 16. 247-271.
- García Lara, J. M., B. García Osma, & F. Penalva. 2016. Accounting Conservatism And Firm Investment Efficiency. *Journal Of Accounting And Economics* 61. 221-238.
- Giglio, S., Maggiori, M., Stroebel, J., & Utkus, S. 2020. Inside The Mind Of A Stock Market Crash (No. W27272). National Bureau Of Economic Research.
- Grima, S., Özdemir, L., Özen, E. & Romānova, I. 2021. The Interactions Between COVID-19 Cases In The USA, The VIX Index And Major Stock Markets. *International Journal Of Financial Studies*, 9(2), 26.
- Grossman, S. J. & Stiglitz, J. E. 1980. On The Impossibility Of Informationally Efficient Markets. *The American Economic Review*, 70(3), 393-408.
- Gurbaxani, A., & Gupte, R. 2021. A Study On The Impact Of COVID- 19 On Investor Behaviour Of Individuals In A Small Town In The State Of Madhya Pradesh, India. *Australasian Accounting Business & Finance Journal*, 15(1), 70-92.
- Hameleers, M. 2021. Prospect Theory In Times Of A Pandemic: The Effects Of Gain Versus Loss Framing On Risky Choices And Emotional Responses During The 2020 Coronavirus Outbreak - Evidence From The US And The Netherlands. *Mass Communication & Society*, 24(4), 479-499.
- Himanshu, Ritika, Mushir, N. & Suryavanshi, R. 2021. Impact Of COVID-19 On Portfolio Allocation Decisions Of Individual Investors. *Journal Of Public Affairs*, 21(4),
- Hirsjärvi, S., Remes, P., Sajavaara, P., & Sinivuori, E. (2009). Tutki ja kirjoita (15. uud. p.). Tammi.
- Hoffmann, A. O., Post, T., & Pennings, J. M. 2013. Individual Investor Perceptions And Behavior During The Financial Crisis. *Journal Of Banking & Finance*, 37(1), 60-74.
- Hopwood, A. G. 2009. The Economic Crisis And Accounting: Implications For The Research Community. *Accounting, Organizations And Society*, 34(6), 797-802.
- Iatridis, G. & Dimitras, A. I. 2013. Financial Crisis And Accounting Quality: Evidence From Five European Countries. *Advances In Accounting*, 29(1), 154-160.
- Jensen, M. C. 1986. Agency Costs Of Free Cash Flow, Corporate Finance, And Takeovers. *The American Economic Review*, 76(2), 323-329.
- Jensen, M.C. 1978: Some Anomalous Evidence Regarding Market Efficiency. *Journal Of Financial Economics* 6: 95-101
- Jokivuori, P. & Hietala, R. 2007. Määrällisiä tarinoita: Monimuuttujamenetelmien käyttö ja tulkinta. WSOY.
- Jureviciene, D., & Ivanova, O. 2013. Behavioural Finance: Theory And Survey. *Mokslas : Lietuvos Ateitis*, 5(1), 53-N/A.
- Kahneman, D., & Tversky, A. 1979. Prospect Theory: An Analysis Of Decision Under Risk. *Econometrica*, 47(2), 263-291.

- Karğın, S. 2013. The Impact Of IFRS On The Value Relevance Of Accounting Information: Evidence From Turkish Firms. *International Journal Of Economics And Finance*, 5(4), 71-80.
- Karjalainen, L. 2015. Tilastotieteen perusteet (2. painos). Pii-Kirjat. Kauppalehti. 6.10.2022. Osakkeet OMXH. <https://www.kauppalehti.fi/porssi/kurssit/XHEL>
- Kaustia, M. 2010. Prospect Theory And The Disposition Effect. *Journal Of Financial And Quantitative Analysis*, 791-812.
- Kim, J. H., Shamsuddin, A. & Lim, K. 2011. Stock Return Predictability And The Adaptive Markets Hypothesis: Evidence From Century-Long U.S. Data. *Journal Of Empirical Finance*, 18(5), 868-879.
- Kirjanpitolaki 30.12.1997/1336. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1997/19971336#L7a>
- Knüpfer, S. & Puttonen, V. 2014. *Moderni rahoitus* (7. uud. p.). Talentum Media.
- Lam, C. F., Derue, D. S., Karam, E. P. & Hollenbeck, J. R. 2011. The Impact Of Feedback Frequency On Learning And Task Performance: Challenging The "More Is Better" Assumption. *Organizational Behavior And Human Decision Processes*, 116(2), 217-228.
- Lang, M. & Maffett, M. 2011. Transparency And Liquidity Uncertainty In Crisis Periods. *Journal Of Accounting And Economics* 52, 101-125.
- Lewandowski, M. 2017. Prospect Theory Versus Expected Utility Theory: Assumptions, Predictions, Intuition And Modelling Of Risk Attitudes. *Central European Journal Of Economic Modelling And Econometrics*, 275-321.
- Lintner, J. 1965. The Valuation Of Risk Assets And The Selection Of Risky Investments In Stock Portfolios And Capital Budgets. *The Review Of Economics And Statistics*, 47(1), 13-37.
- Liu, H., Manzoor, A., Wang, C., Zhang, L. & Manzoor, Z. 2020. The COVID-19 Outbreak And Affected Countries Stock Markets Response. *International Journal Of Environmental Research And Public Health*, 17(8), 2800.
- Lyocsa, S. & Molnar, P. 2020. Stock Market Oscillations During The Corona Crash: The Role Of Fear And Uncertainty. *Finance Research Letters*, 36, 101707.
- Machmuddah, Z., Utomo, S. D., Suhartono, E., Ali, S., & Wajahat, A. G. 2020. Stock Market Reaction To COVID-19: Evidence In Customer Goods Sector With The Implication For Open Innovation. *Journal Of Open Innovation: Technology, Market, And Complexity*, 6(4), 99.
- Mahdi, M., Masoud, M., & Arshadi, K. A. 2020. Development Of An Efficient Cluster-Based Portfolio Optimization Model Under Realistic Market Conditions. *Empirical Economics*, 59(5), 2423-2442.
- Mangram, M.E. 2013. A Simplified Perspective Of The Markowitz Portfolio Theory. *Global Journal Of Business Research*. Nro 1/2013.
- Markowitz, H. 1952. Portfolio Selection. *Journal Of Finance*, 7, P. 77.
- Menkhoff, L. & Schröder, C. 2021. Risky Asset Holdings During Covid-19 And Their Distributional Impact: Evidence From Germany. *The Review Of Income And Wealth*.
- Metsämuuronen, J. 2006. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä: Tutkijalaitos (3. laitos, 2. korj. p.). International Methelp.



- Mossin, J. 1966. Equilibrium In A Capital Asset Market. *Econometrica*, 34(4), 768-783.
- Nasdaq. 10.7.2022a. S&P 500. <https://www.nasdaq.com/market-activity/futures/sp>
- Nasdaq. 10.7.2022b. OMHGI. [http://www.nasdaqomxnordic.com/index/index\\_info?Instrument=FI0008900220&name=OMX%20Helsinki\\_GI](http://www.nasdaqomxnordic.com/index/index_info?Instrument=FI0008900220&name=OMX%20Helsinki_GI)
- Nasdaq. 12.8.2022c. Statistics. <http://www.nasdaqomxnordic.com/news/statistics>
- Ngwakwe, C. C. 2021. COVID-Vaccination And Performance In Five Global Stock Market Indexes. *Acta Universitatis Danubius. (Economica)*, 17(5), 55-65.
- Ofek, E., & Richardson, M. 2003. Dotcom Mania: The Rise And Fall Of Internet Stock Prices. *The Journal Of Finance*, 58(3), 1113-1137.
- Okorie, D. I. & Lin, B. 2021. Adaptive Market Hypothesis: The Story Of The Stock Markets And COVID-19 Pandemic. *The North American Journal Of Economics And Finance*, 57, 101397.
- Ortmann, R., Pelster, M. & Wengerek, S. T. 2020. COVID-19 And Investor Behavior. *Finance Research Letters*, 37, 101717.
- Pörssisäätiö. 1.12.2021. Yksityissijoittajat lisäsivät sijoituksiaan reippaasti. <https://www.porssisaatio.fi/blog/2021/12/01/yksityissijoittajat-lisasivat-sijoituksiaan-reippaasti/>
- Pörssisäätiö. 18.2.2022. Listautumiset Pohjoismaissa viime vuosina. <https://www.porssisaatio.fi/blog/statistics/listautumiset-pohjoismaissa-viimevuosina/>
- Priem, R. 2021. An Exploratory Study On The Impact Of The COVID-19 Confinement On The Financial Behavior Of Individual Investors. *Economics, Management And Financial Markets*, 16(3), 9-40.
- Rabin, M., & Thaler, R. H. 2001. Anomalies: Risk Aversion. *Journal Of Economic Perspectives*, 15(1), 219-232.
- Ramelli, S. & Wagner, A. F. 2020. Feverish Stock Price Reactions To COVID-19. *The Review Of Corporate Finance Studies*, 9(3), Pp. 622-655.
- Ramiah, V., Xu, X. & Moosa, I. A. 2015. Neoclassical Finance, Behavioral Finance And Noise Traders: A Review And Assessment Of The Literature. *International Review Of Financial Analysis*, 41, 89-100.
- Ramiah, V., Xu, X. & Moosa, I. A. 2015. Neoclassical Finance, Behavioral Finance And Noise Traders: A Review And Assessment Of The Literature. *International Review Of Financial Analysis*, 41, 89-100.
- Rossiter, J. R. 2019. A Critique Of Prospect Theory And Framing With Particular Reference To Consumer Decisions. *Journal Of Consumer Behaviour*, 18(5), 399-405.
- Sargiacomo, M. 2015. Earthquakes, Exceptional Government And Extraordinary Accounting. *Accounting, Organizations And Society*, 42, 67-89.
- Sharpe, W. F. 1964. Capital Asset Prices: A Theory Of Market Equilibrium Under Conditions Of Risk\*. *Journal Of Finance* 19(3), Pp. 425-442.

- Shear, F., Ashraf, B. N. & Sadaqat, M. 2020. Are Investors' Attention And Uncertainty Aversion The Risk Factors For Stock Markets? *International Evidence From The COVID-19 Crisis*. *Risks (Basel)*, 9(1), 2.
- Shefrin, H., & Statman, M. 1985. The Disposition To Sell Winners Too Early And Ride Losers Too Long: Theory And Evidence. *The Journal Of Finance*, 40(3), 777-790.
- Shehzad, K., Xiaoxing, L., & Kazouz, H. 2020. COVID-19's Disasters Are Perilous Than Global Financial Crisis: A Rumor Or Fact?. *Finance Research Letters*, 36, 101669.
- Shleifer, A. & Vishny, R. W. 1997. The Limits Of Arbitrage. *The Journal Of Finance (New York)*, 52(1), 35-55.
- Simon, H. 1959. Decision-Making In Economics And Behavioral Science, Theories Of. *The American Economic Review*, 49, P. 253.
- Smales, L. 2020. Investor Attention And The Response Of US Stock Market Sectors To The COVID-19 Crisis. *Review Of Behavioral Finance*, 13 (1) 20-39.
- Suomen Pankki. 18.3.2020. Suomen talous taantumaan koronaviruksen takia. <https://www.eurojatalous.fi/fi/2020/artikkelit/maaliskuun-2020-talouksatsaus-suomen-talous-taantumaan-koronaviruksen-takia/>
- Suomen Pankki. 22.8.2022a. Rahapoliittiset osto-ohjelmat. <https://www.suomenpankki.fi/fi/rahopoliittiset-osto-ohjelmat/>
- Suomen Pankki. 22.8.2022b. Euriborkorot päivittäin. [https://www.suomenpankki.fi/fi/Tilastot/korot/kuviot/korot\\_kuviot/euriborkorot\\_pv\\_chrt\\_fi/](https://www.suomenpankki.fi/fi/Tilastot/korot/kuviot/korot_kuviot/euriborkorot_pv_chrt_fi/)
- Talouselämä. 24.3.2020. Koronan takia on ilmoitettu jo yli 124 000 lomautuksesta Suomessa, ja määrä kasvaa koko ajan – ”Hyvin nopealla tahdilla näitä tulee lisää”. <https://www.talouselama.fi/uutiset/koronan-takia-on-ilmoitettu-jo-yli-124-000-lomautuksesta-suomessa-ja-maara-kasvaa-koko-ajan-hyvin-nopealla-tahdilla-naita-tulee-lisaa/ffc5bd52-4b11-45d9-9d4a-7189acaa25c8>
- Thaler, R. 1985. Mental Accounting And Consumer Choice. *Marketing Science (Pre-1986)*, 4(3), P. 199.
- THL. 10.7.2022a. Tartuntatautirekisterin COVID-19-tapaukset. [https://sampo.thl.fi/pivot/prod/fi/epirapo/covid19case/fact\\_epirapo\\_covid19case?row=dateweek20200101-509030&column=measure-444833.445356.492118.&fo=1](https://sampo.thl.fi/pivot/prod/fi/epirapo/covid19case/fact_epirapo_covid19case?row=dateweek20200101-509030&column=measure-444833.445356.492118.&fo=1)
- THL. 20.10.2022b. Oireet ja hoito. <https://thl.fi/fi/web/infektiotaudit-ja-rokotukset/ajankohtaista/ajankohtaista-koronaviruksesta-covid-19/oireet-ja-hoito-koronavirus>
- THL. 28.1.2022c. Koronavirustapausten tilastointi. <https://thl.fi/fi/web/infektiotaudit-ja-rokotukset/ajankohtaista/ajankohtaista-koronaviruksesta-covid-19/tilannekatsaus-koronaviruksesta/koronavirustapausten-tilastointi>
- Timmermann, A. Ja Granger, C.W.J. 2004. Efficient Market Hypothesis And Forecasting. *International Journal Of Forecasting* 20: 15-27

- Tversky, A. & Kahneman, D. 1981. The Framing Of Decisions And The Psychology Of Choice. *Science (American Association For The Advancement Of Science)*, 211(4481), 453-458.
- Tversky, A. & Kahneman, D. 1986. Rational Choice And The Framing Of Decisions. *The Journal Of Business* 1986, Vol. 59, 251-278
- Vaclavik, M. & Jablonsky, J. 2011. Revisions Of Modern Portfolio Theory Optimization Model. *Central European Journal Of Operations Research* 20(3), 473-483.
- Valtiokonttori. 21.10.2022. Koronatuett yrityksille. <https://www.valtiokonttori.fi/palvelu/yritysten-kustannustuki/>
- Vasileiou, E. 2021. Behavioral Finance And Market Efficiency In The Time Of The COVID-19 Pandemic: Does Fear Drive The Market? *International Review Of Applied Economics*, 35(2), 224-241.
- Vilkkä, H. 2007. Tutki ja mittaa: Määrällisen tutkimuksen perusteet. Tammi.
- Von Neumann, J., & Morgenstern, O. 1947. (2nd Rev. Ed.). Princeton University Press.
- Wheale, P. R. & Amin, L. H. 2003. Bursting The Dot.com "Bubble": A Case Study In Investor Behaviour. *Technology Analysis & Strategic Management*, 15(1), 117-136.
- WHO. 6.1.2022. Weekly Epidemiological Update On COVID-19 - 6 January 2022. <https://www.who.int/publications/m/item/weekly-epidemiological-update-on-covid-19---6-january-2022>
- Xu, L., Chen, J., Zhang, X. & Zhao, J. 2021. COVID-19, Public Attention And The Stock Market. *Accounting And Finance (Parkville)*, 61(3), 4741-4756.
- Zhang, D., Hu, M. & Ji, Q. 2020. Financial Markets Under The Global Pandemic Of COVID-19. *Finance Research Letters*, 36, 101528.

# LIITE 1 KORONAKORRELAATIOKERTOIMET

Tutkimusjoukko (A-N)	Tartuntatapauskorrelaatiokerroin			Kuolemantapauskorrelaatiokerroin	
	Ln-korrelaatiokerroin 5.3.–18.11.2020 (180 vrk)	2020	2021	2020	2021
Afarak Group Oyj	0,0105	0,7119	0,5524	0,0959	0,4191
Alma Media Oyj	-0,1484	0,7659	0,2589	0,1648	0,1867
Anora Group Oyj	-0,0885	0,7275	0,2914	0,1023	0,0689
Apetit Oyj	-0,0230	0,8254	0,2165	0,3156	0,1510
AS Tallink Grupp FDR	-0,0926	0,4443	0,5321	-0,0791	0,4723
Aspo Oyj	-0,0797	0,6451	0,1237	0,1744	-0,0713
Aspocomp Group Oyj	-0,0561	0,7641	-0,1885	0,2221	-0,4670
Atria Oyj A	-0,0495	0,3910	0,2460	0,0771	0,1162
Basware Oyj	-0,1132	0,6899	0,2798	0,0986	0,1415
Biohit Oyj B	-0,0672	0,0678	0,2668	-0,2801	-0,0235
Bittium Oyj	-0,1126	-0,0564	0,2640	-0,3776	0,1362
Boreo Oyj	-0,1088	0,4771	0,4280	-0,0257	0,3612
Cargotec Oyj	0,0189	0,5358	-0,2415	0,0117	-0,3781
Caverion Oyj	-0,0822	0,6544	-0,1171	0,0502	-0,3485
Citycon Oyj	0,0062	0,2813	0,2811	-0,1102	0,1927
Componenta Oyj	-0,0339	0,4958	-0,2174	-0,0812	-0,4060
Consti Oyj	-0,0629	0,6129	0,4488	0,0603	0,3288
Digia Oyj	-0,1197	-0,1113	0,2144	-0,0864	0,0320
Digitalist Group Oyj	-0,0418	0,4388	-0,1223	0,1452	-0,3032
Dovre Group Oyj	-0,0714	0,5744	0,0802	-0,0785	-0,1714
Elecster Oyj A	-0,0857	0,6661	0,0443	0,0862	-0,0391
Elisa Oyj	-0,1225	0,5628	-0,1686	-0,0673	-0,3893
Endomines	-0,0798	-0,1664	0,2604	-0,3737	0,0356
Enedo Oyj	-0,0456	0,5679	-0,3532	0,0009	-0,4897
Etteplan Oyj	-0,0307	0,1881	0,1179	-0,1435	-0,0676
Exel Composites Oyj	-0,0868	0,4561	0,5942	-0,1241	0,6405
Finnair Oyj	-0,0099	0,4947	-0,3385	-0,0289	-0,4478
Fiskars Oyj Abp	0,0319	0,6084	0,4171	-0,0182	0,4957
Fortum Oyj	-0,0060	0,2911	0,1540	-0,1783	0,0091
Glaston Oyj Abp	-0,1007	-0,3977	0,4008	-0,4092	0,2055
Harvia Oyj	-0,0611	0,5033	-0,0200	-0,0873	-0,1595
HKScan Oyj A	-0,0683	0,5991	-0,1824	-0,0366	-0,2708
Honkarakenne Oyj B	-0,1210	0,2685	-0,1801	-0,2934	-0,4333
Huhtamäki Oyj	-0,0799	0,4155	0,0133	-0,0785	-0,1341
Ilkka-Yhtymä Oyj 2	-0,1334	0,7313	-0,2572	0,1225	-0,3192
Incap Oyj	-0,0545	0,5164	-0,0937	0,0113	-0,3010
Innofactor Plc	-0,1001	0,6861	-0,4914	0,0706	-0,6191
Investors House Oyj	-0,1063	-0,1119	0,3185	-0,3944	0,0623
Kamux Oyj	-0,1094	0,0403	-0,0708	-0,1592	0,0195
Kemira Oyj	-0,0119	0,1974	0,3577	0,0114	0,3662
Keskisuomalainen Oyj A	-0,0848	-0,4951	0,2433	-0,3670	0,0742
Kesko Oyj B	-0,0543	0,6985	-0,2815	0,1287	-0,3919
Kesla Oyj A	-0,0286	0,6140	-0,2454	0,0058	-0,3171
Kojamo Oyj	-0,0271	0,7067	-0,4925	0,0822	-0,3718
KONE Oyj	-0,0314	0,3919	-0,0516	-0,1386	-0,1943
Konecranes Oyj	-0,1269	0,5300	-0,4604	0,2002	-0,6429
Lassila & Tikanoja Oyj	-0,0614	0,1438	0,1261	-0,1913	0,0345
Lehto Group Oyj	-0,0186	0,2376	-0,1640	-0,0530	-0,2976
Marimekko Oyj	-0,1432	0,0911	0,0836	-0,1790	-0,0135
Martela Oyj A	-0,0383	0,6849	0,1083	0,0287	0,1382
Metsä Board Oyj B	-0,0711	0,5869	0,1562	0,0324	-0,0056
Metso Outotec Oyj	-0,0048	-0,2529	0,3272	-0,3714	0,1715
Neste Oyj	-0,0726	0,5061	-0,5406	-0,0976	-0,5399
Nixu Oyj	-0,1001	0,3134	-0,1162	-0,1897	-0,1743
NoHo Partners Oyj	-0,0087	0,5882	0,0489	0,0187	-0,1341
Nokia Oyj	0,0218	-0,1424	-0,1138	-0,1016	0,1481
Nokian Renkaat Oyj	-0,0501	-0,1638	0,2324	-0,2020	0,0837
Nurminen Logistics Oyj	-0,1032	-0,0957	0,4187	-0,2980	0,3146

Tutkimusjoukko (O-Y)	Tartuntatapauskorrelaatiokerroin			Kuolemantapauskorrelaatiokerroin	
	Ln-korrelaatiokerroin 5.3.–18.11.2020 (180 vrk)	2020	2021	2020	2021
Olvi Oyj A	-0,1157	0,5659	0,1190	-0,0279	0,0141
Optomed Oyj	-0,0318	0,3856	-0,4341	-0,1640	-0,6663
Oriola Oyj B	0,0499	0,0051	0,4004	-0,2258	0,3600
Orion Oyj B	-0,1024	0,3218	-0,1116	0,1087	-0,3614
Outokumpu Oyj	0,0437	-0,6882	0,3555	-0,1311	0,2005
Ovaro Kiinteistösijoitus Oyj	-0,0321	-0,4210	0,5733	-0,2407	0,5435
Pihlajalinna Oyj	-0,0171	0,3759	-0,5021	-0,1046	-0,4878
Ponsse Oyj 1	-0,0887	0,3500	-0,3099	-0,1805	-0,5447
PunaMusta Media Oyj	-0,0643	0,1874	0,1695	-0,0364	-0,1048
QPR Software Oyj	0,0230	-0,3622	0,5871	-0,2476	0,4795
Qt Group Oyj	-0,0440	-0,1338	0,0122	-0,3283	-0,2623
Raisio Oyj Vaihto-osake	-0,0892	-0,0456	-0,1823	-0,3217	-0,2101
Rapala VMC Oyj	-0,0567	-0,0946	-0,0773	-0,3297	-0,2606
Raute Oyj A	-0,1341	-0,2462	-0,4209	-0,0665	-0,5190
Reka Industrial Oyj	-0,2149	-0,3396	0,1553	-0,3873	0,1829
Revenio Group Oyj	-0,0264	-0,2306	-0,2653	-0,3042	-0,4951
Robit Oyj	-0,0937	0,3404	-0,1757	-0,2418	-0,3181
Rovio Entertainment Oyj	0,0160	-0,4779	0,2618	-0,3427	0,2095
Sanoma Oyj	-0,0285	-0,0011	-0,3425	-0,2081	-0,5462
Scanfil Oyj	-0,0012	-0,2574	-0,0883	-0,0495	0,1375
Siili Solutions Oyj	-0,0860	-0,3135	-0,0333	-0,5119	-0,1716
Solteq Oyj	-0,0179	-0,4485	-0,1723	-0,3111	-0,2281
Soprano Oyj	-0,0757	-0,1164	-0,3478	-0,3129	-0,3521
Sotkamo Silver AB	0,0171	-0,2061	-0,4338	-0,3359	-0,3938
SRV Yhtiöt Oyj	-0,0371	-0,6072	-0,4949	-0,3264	-0,5713
SSAB B	-0,0740	-0,8532	0,3633	-0,2523	0,1678
SSH Communications Security	-0,0231	-0,4346	-0,4471	-0,3743	-0,5228
Stockmann Oyj Abp	-0,1154	-0,0190	-0,0702	-0,0578	0,0225
Stora Enso Oyj R	-0,0830	-0,2098	-0,5030	-0,4484	-0,5636
Suominen Oyj	-0,0396	-0,2048	-0,5992	-0,1102	-0,6210
Talenom Oyj	-0,0367	0,0276	-0,4119	-0,2284	-0,3449
Tecnotree Oyj	-0,1519	-0,2559	-0,2062	-0,2638	-0,1793
Teleste Oyj	-0,0534	-0,3396	-0,4664	-0,4213	-0,5019
Telia Company	-0,0327	-0,0862	-0,4938	-0,4540	-0,3606
Terveystalo Oyj	0,0468	-0,6882	-0,5170	-0,4082	-0,6249
TietoEVERY Oyj	-0,0760	-0,0326	-0,5013	-0,0770	-0,5685
Tokmanni Group Oyj	-0,0859	0,0088	-0,3905	-0,1656	-0,3046
Trainers' House Oyj	-0,0549	-0,4754	-0,6248	-0,2117	-0,6796
Tulikivi Oyj A	-0,0539	-0,5559	-0,7338	-0,4269	-0,6098
UPM-Kymmene Oyj	-0,0889	-0,4613	-0,5081	-0,3052	-0,5675
Uponor Oyj	-0,0714	-0,7368	-0,0845	-0,2701	-0,0959
Vaisala Oyj A	-0,0918	-0,5295	-0,5059	-0,1657	-0,4520
Valmet Oyj	-0,0806	-0,3468	-0,4807	-0,0425	-0,3844
Valoe Oyj	-0,0283	-0,3252	-0,5006	-0,0975	-0,6081
Viking Line Abp	-0,0318	0,0475	-0,4379	-0,2569	-0,3443
Wärtsilä Oyj Abp	-0,0270	-0,3873	-0,5075	-0,3033	-0,6052
WithSecure Oyj	-0,1472	-0,6378	-0,4796	-0,4917	-0,5381
Wulff-Yhtiöt Oyj	-0,0471	-0,6333	-0,4618	-0,3066	-0,3994
YIT Oyj	-0,1334	0,7313	0,5182	0,1225	0,5416

## LIITE 2 MUUT SELITTÄVÄT MUUTTUJAT

Tutkimusjoukko (A-N)	Beetakerron		Current ratio		Liikevoittoprosentti		Omavaraisuusaste		Nettovelkaantumisaste	
	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021
Afarak Group Oyj	0,8082	0,3090	0,92	1,25	-11,17 %	4,80 %	20,90 %	29,70 %	161,80 %	74,20 %
Alma Media Oyj	0,6243	0,7913	1,07	0,97	19,72 %	22,19 %	63,10 %	34,80 %	-4,50 %	109,20 %
Anora Group Oyj	0,2566	0,5016	1,33	1,31	10,22 %	10,71 %	34,30 %	41,20 %	-2,50 %	24,80 %
Apetit Oyj	0,3676	0,4006	1,73	1,45	1,43 %	0,99 %	66,50 %	59,40 %	21,70 %	26,60 %
AS Tallink Grupp FDR	0,5952	0,2931	0,42	0,57	-18,88 %	-7,76 %	47,10 %	43,70 %	94,70 %	94,20 %
Aspo Oyj	0,7123	1,0164	1,26	1,40	3,53 %	7,27 %	30,10 %	32,00 %	149,00 %	129,40 %
Aspocomp Group Oyj	0,7530	0,9189	2,23	1,91	-0,51 %	6,76 %	63,60 %	60,80 %	16,60 %	8,70 %
Atria Oyj A	0,5121	0,4220	0,83	1,12	2,75 %	3,19 %	46,80 %	48,70 %	43,60 %	32,60 %
Basware Oyj	0,8679	0,6476	1,38	1,15	3,18 %	4,90 %	36,70 %	33,10 %	53,00 %	72,50 %
Biohit Oyj B	0,7806	0,3368	4,28	4,24	-44,52 %	-15,96 %	80,80 %	76,30 %	-65,50 %	-71,20 %
Bittium Oyj	0,9549	0,4948	3,28	2,88	2,65 %	3,68 %	73,10 %	72,40 %	-1,90 %	0,30 %
Boreo Oyj	0,8290	0,8180	1,41	1,46	6,05 %	6,01 %	27,00 %	24,30 %	119,30 %	169,60 %
Cargotec Oyj	1,2594	1,3661	1,45	1,59	6,24 %	6,50 %	35,10 %	40,60 %	53,60 %	27,80 %
Caverion Oyj	0,8826	0,7221	0,66	0,67	1,51 %	3,17 %	18,90 %	19,00 %	60,30 %	69,90 %
Citycon Oyj	0,9819	0,5390	0,64	1,09	11,54 %	74,49 %	46,40 %	52,00 %	96,70 %	73,30 %
Componenta Oyj	0,6324	0,7038	1,47	1,00	-4,18 %	0,01 %	37,30 %	42,30 %	-10,80 %	28,60 %
Consti Oyj	0,4609	0,3947	0,96	0,88	3,00 %	1,98 %	32,70 %	29,80 %	14,10 %	44,60 %
Digia Oyj	0,7486	0,7103	1,00	1,01	10,14 %	9,41 %	50,70 %	48,00 %	17,30 %	15,70 %
Digitalist Group Oyj	0,5829	0,5446	0,3	0,43	-34,94 %	-28,79 %	-84,90 %	-174,10 %	41,90 %	32,60 %
Dovre Group Oyj	0,7762	0,8635	1,25	1,14	3,03 %	4,25 %	53,60 %	40,80 %	-10,10 %	-3,70 %
Elecster Oyj A	0,5305	0,1073	2,97	3,47	10,64 %	0,77 %	52,80 %	55,00 %	41,90 %	27,20 %
Elisa Oyj	0,5112	0,2668	1,31	1,34	21,90 %	21,98 %	39,10 %	39,90 %	101,90 %	101,20 %
Endomines	0,6762	0,3778	0,10	0,30	-1433,01 %	-25140,00 %	56,50 %	54,80 %	59,10 %	48,50 %
Enedo Oyj	0,9196	0,3080	0,69	0,76	-10,05 %	-11,54 %	-7,40 %	14,60 %	100,00 %	173,90 %
Etteplan Oyj	0,6999	0,5105	0,79	0,99	8,97 %	8,80 %	40,50 %	39,70 %	46,60 %	48,60 %
Exel Composites Oyj	0,8685	1,0656	0,91	0,95	8,94 %	4,49 %	30,20 %	26,80 %	107,90 %	119,90 %
Finnair Oyj	0,9741	0,7531	1,61	1,24	-71,79 %	-55,93 %	24,60 %	11,80 %	153,20 %	324,50 %
Fiskars Oyj Abp	0,6874	0,8320	1,27	1,13	10,79 %	12,30 %	56,80 %	56,90 %	19,00 %	17,80 %
Fortum Oyj	1,1542	0,8535	1,08	0,35	2,74 %	2,26 %	27,20 %	9,10 %	53,60 %	70,50 %
Glaston Oyj Abp	0,9025	0,8120	1,18	1,04	1,90 %	3,61 %	41,20 %	39,70 %	48,80 %	26,90 %
Harvia Oyj	0,7579	1,0312	2,80	2,54	22,41 %	26,39 %	42,00 %	42,40 %	46,30 %	52,10 %
HKScan Oyj A	0,5819	0,6080	0,88	0,79	0,95 %	0,80 %	33,70 %	33,50 %	91,00 %	95,30 %
Honkarakenne Oyj B	0,9982	0,8325	1,12	1,29	6,37 %	5,33 %	56,20 %	60,70 %	-22,80 %	-51,20 %
Huhtamäki Oyj	0,8873	0,6957	1,42	1,22	9,15 %	8,82 %	38,00 %	35,20 %	64,30 %	95,40 %
Ilkka-Yhtymä Oyj 2	0,5205	0,5218	2,84	2,85	-0,44 %	5,36 %	87,80 %	87,40 %	-25,30 %	-26,00 %
Incap Oyj	1,1083	0,9873	1,80	1,70	11,92 %	15,47 %	50,50 %	51,90 %	15,30 %	3,20 %
Innofactor Plc	1,0648	0,8662	0,80	0,90	3,78 %	5,91 %	42,20 %	51,10 %	52,60 %	30,90 %
Investors House Oyj	0,4798	0,3093	0,81	3,91	-10,99 %	-4,92 %	54,90 %	58,70 %	50,70 %	11,60 %
Kamux Oyj	0,9903	0,7209	2,95	2,20	4,24 %	3,35 %	50,00 %	47,10 %	56,00 %	66,60 %
Kemira Oyj	0,9513	0,8745	1,15	1,24	9,79 %	8,43 %	43,20 %	42,80 %	63,00 %	63,30 %
Keskisuomalainen Oyj A	0,5326	0,3162	0,66	0,72	3,78 %	6,03 %	46,90 %	46,10 %	53,40 %	52,30 %
Kesko Oyj B	0,5848	0,6084	0,97	0,98	5,32 %	6,86 %	33,10 %	36,60 %	105,50 %	75,40 %
Kesla Oyj A	0,5128	0,5460	2,79	2,27	1,44 %	4,86 %	41,40 %	41,10 %	59,90 %	60,20 %
Kojamo Oyj	0,5252	0,4128	1,18	1,85	116,25 %	340,49 %	45,60 %	48,90 %	82,40 %	70,60 %
KONE Oyj	0,5433	0,8035	1,25	1,22	12,58 %	12,46 %	45,50 %	41,20 %	-60,50 %	-66,80 %
Konecranes Oyj	1,2956	1,4538	1,37	1,16	7,07 %	8,76 %	34,10 %	38,90 %	46,30 %	40,00 %
Lassila & Tikanoja Oyj	0,6196	0,6256	0,93	0,82	5,28 %	5,22 %	33,00 %	33,70 %	70,90 %	79,40 %
Lehto Group Oyj	0,9807	0,7490	1,56	1,96	0,01 %	-5,52 %	38,70 %	27,20 %	7,00 %	114,20 %
Marimekko Oyj	1,0676	1,0428	2,10	2,40	16,32 %	20,53 %	46,60 %	53,30 %	-6,00 %	-39,30 %
Martela Oyj A	0,6911	0,5156	1,06	0,97	-4,07 %	-0,34 %	22,70 %	22,20 %	33,50 %	72,60 %
Metsä Board Oyj B	0,6745	0,9107	2,50	2,46	11,71 %	18,55 %	60,20 %	63,30 %	17,20 %	-4,20 %
Metso Outotec Oyj	1,3477	1,3956	1,58	1,25	9,67 %	11,21 %	39,90 %	40,20 %	39,60 %	21,30 %
Neste Oyj	1,2728	1,5867	2,17	1,89	12,05 %	8,86 %	60,90 %	56,70 %	-4,50 %	0,60 %
Nixu Oyj	0,6692	0,5397	1,12	0,96	2,83 %	0,02 %	34,40 %	31,50 %	16,00 %	25,30 %
NoHo Partners Oyj	1,0241	0,6116	0,15	0,22	-9,43 %	0,54 %	18,10 %	15,10 %	392,40 %	464,30 %
Nokia Oyj	1,2147	1,2725	1,55	1,62	9,52 %	12,50 %	34,80 %	43,60 %	-12,50 %	-20,70 %
Nokian Renkaat Oyj	1,2773	0,8236	2,30	2,60	9,13 %	15,65 %	65,20 %	68,40 %	-1,10 %	-6,10 %
Nurminen Logistics Oyj	0,4191	0,3371	1,05	1,20	0,48 %	6,81 %	20,90 %	31,70 %	266,10 %	115,90 %

Tutkimusjoukko (O-Y)	Beetakero		Current ratio		Liikevoittoprosentti		Omavaraisuusaste		Nettovelkaantumistas	
	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021
Olvi Oyj A	0,5767	0,3597	1,31	1,26	13,60 %	12,86 %	63,80 %	60,70 %	-15,50 %	-18,70 %
Optomed Oyj	0,8933	1,4112	4,81	2,93	-22,37 %	-35,82 %	64,60 %	58,80 %	-14,40 %	8,40 %
Oriola Oyj B	0,4185	0,3979	0,75	0,77	1,17 %	1,40 %	14,80 %	20,10 %	74,90 %	46,50 %
Orion Oyj B	0,3758	0,3868	3,47	3,30	25,98 %	23,37 %	66,70 %	68,10 %	-25,40 %	-14,50 %
Outokumpu Oyj	1,5223	1,3694	1,17	1,28	0,07 %	9,88 %	40,80 %	48,30 %	43,60 %	13,10 %
Ovaro Kiinteistösi joitus Oyj	0,4305	0,2975	3,68	8,61	-121,28 %	-142,35 %	50,80 %	76,10 %	86,60 %	6,50 %
Pihlajalinna Oyj	0,3014	0,3696	0,71	0,68	4,10 %	5,25 %	26,10 %	26,90 %	169,40 %	158,80 %
Ponsse Oyj 1	0,7919	0,7295	1,89	2,13	8,98 %	10,00 %	54,30 %	60,70 %	-3,60 %	-22,20 %
PunaMusta Media Oyj	0,0935	0,0028	1,08	1,07	-1,50 %	-1,70 %	43,70 %	41,60 %	43,00 %	49,70 %
QPR Software Oyj	0,2795	0,3771	0,70	0,60	-10,48 %	-9,52 %	34,60 %	8,30 %	38,00 %	288,60 %
Qt Group Oyj	0,8145	1,4441	1,72	1,16	21,42 %	23,78 %	63,20 %	51,10 %	-64,90 %	-0,70 %
Raisio Oyj Vaihto-osake	0,4845	0,4267	5,44	4,21	11,86 %	8,97 %	85,70 %	79,20 %	-30,80 %	-21,30 %
Rapala VMC Oyj	0,6055	1,0735	2,47	1,67	8,23 %	11,11 %	52,50 %	44,20 %	36,60 %	56,10 %
Raute Oyj A	0,6685	0,3622	1,47	1,15	-1,61 %	-1,58 %	59,40 %	44,30 %	-9,50 %	-35,90 %
Reka Industrial Oyj	0,5735	1,0701	1,01	0,89	3,84 %	3,53 %	15,10 %	14,00 %	277,20 %	265,00 %
Revenio Group Oyj	0,6933	1,0568	2,43	1,03	31,26 %	29,71 %	60,90 %	62,90 %	-2,40 %	0,00 %
Robit Oyj	0,8492	0,7558	2,22	2,25	-0,95 %	2,06 %	45,50 %	42,50 %	45,20 %	65,20 %
Rovio Entertainment Oyj	0,4725	0,6989	4,71	2,86	17,36 %	15,27 %	82,30 %	70,80 %	-77,60 %	-77,40 %
Sanoma Oyj	0,8043	0,8184	0,43	0,48	12,64 %	12,64 %	37,40 %	40,60 %	93,10 %	85,50 %
Scanfil Oyj	0,7044	0,4927	2,10	1,86	6,56 %	5,79 %	54,30 %	45,30 %	9,90 %	28,90 %
Silli Solutions Oyj	0,5430	0,3414	1,30	1,50	6,39 %	7,62 %	35,50 %	30,50 %	-29,10 %	50,20 %
Solteq Oyj	0,4260	1,5389	0,88	0,79	9,56 %	10,73 %	35,50 %	36,90 %	100,00 %	92,60 %
Soprano Oyj	0,3077	0,2751	0,59	0,35	-7,17 %	-5,18 %	32,80 %	32,30 %	91,50 %	120,90 %
Sotkamo Silver AB	1,4270	0,8161	0,60	0,27	-2,67 %	1,81 %	32,20 %	37,60 %	131,10 %	98,40 %
SRV Yhtiöt Oyj	0,6508	0,5959	2,30	1,80	1,18 %	0,73 %	22,60 %	27,40 %	159,70 %	103,00 %
SSAB B	1,4134	1,3616	1,50	2,10	-0,50 %	19,64 %	61,10 %	65,60 %	21,30 %	-1,10 %
SSH Communications Security	0,8654	0,7929	1,46	0,90	-22,13 %	-9,43 %	69,70 %	44,80 %	-85,30 %	-39,70 %
Stockmann Oyj Abp	0,9070	1,0950	0,38	0,57	-1,56 %	7,60 %	14,60 %	18,90 %	338,30 %	212,90 %
Stora Enso Oyj R	1,1313	1,2512	1,44	1,42	7,60 %	15,03 %	50,50 %	56,10 %	35,20 %	23,00 %
Suominen Oyj	0,4547	0,4648	2,66	1,55	8,61 %	6,08 %	46,00 %	42,20 %	29,10 %	29,30 %
Talenom Oyj	0,6665	0,8683	1,04	0,88	19,77 %	17,82 %	38,10 %	38,10 %	91,20 %	87,80 %
Tecnotree Oyj	0,6665	0,1080	3,62	7,36	36,54 %	36,92 %	39,30 %	85,30 %	28,60 %	-25,70 %
Teleste Oyj	0,7046	0,5189	1,82	1,37	3,50 %	3,83 %	48,80 %	53,30 %	17,00 %	20,20 %
Telia Company	0,8228	0,5267	0,87	0,99	12,96 %	11,36 %	28,20 %	35,20 %	157,10 %	104,50 %
Terveystalo Oyj	0,5681	0,6089	0,59	0,43	7,26 %	9,91 %	42,10 %	42,20 %	85,90 %	85,20 %
TietoEVRY Oyj	0,8212	0,7884	1,00	1,10	11,11 %	11,35 %	45,90 %	51,60 %	56,40 %	35,50 %
Tokmanni Group Oyj	0,6920	0,7816	1,07	1,62	9,18 %	9,43 %	27,70 %	30,00 %	153,10 %	128,40 %
Trainers' House Oyj	0,6087	0,6552	1,70	1,90	11,06 %	12,77 %	65,10 %	69,80 %	-38,70 %	-44,50 %
Tulikivi Oyj A	0,9858	1,3065	1,11	1,13	4,01 %	8,06 %	24,60 %	29,40 %	162,90 %	122,90 %
UPM-Kymmene Oyj	0,9197	0,9671	2,71	2,13	11,05 %	14,99 %	64,10 %	62,90 %	3,40 %	10,70 %
Uponor Oyj	0,8999	1,1403	1,73	1,66	12,56 %	12,22 %	48,70 %	50,20 %	3,60 %	4,30 %
Vaisala Oyj A	0,8110	0,9015	2,16	1,97	11,81 %	11,44 %	59,00 %	57,20 %	5,70 %	-12,00 %
Valmet Oyj	1,1278	1,0375	0,96	0,92	8,80 %	9,66 %	38,60 %	42,20 %	19,50 %	-3,00 %
Valoe Oyj	1,1792	1,1881	0,26	0,42	-202,47 %	-138,14 %	-15,40 %	-6,00 %	41,90 %	32,60 %
Viking Line Abp	0,2509	0,3454	0,74	1,39	-26,11 %	2,52 %	45,60 %	41,40 %	62,80 %	62,20 %
Wärtsilä Oyj Abp	1,4024	1,0605	1,47	1,31	5,97 %	7,47 %	38,20 %	38,60 %	18,70 %	0,40 %
WithSecure Oyj	0,7996	0,7144	0,98	1,04	8,94 %	9,51 %	52,50 %	59,70 %	-14,10 %	-25,80 %
Wulff-Yhtiöt Oyj	0,4829	0,7798	1,13	1,39	6,15 %	4,25 %	41,90 %	37,20 %	57,40 %	62,10 %
YIT Oyj	1,0788	0,5594	1,43	1,74	2,77 %	3,99 %	33,40 %	39,60 %	75,50 %	35,60 %

## LIITE 3 LISÄTIETOJA MUUTTUJIEN LASKUKAAVOISTA

### Selitettävät muuttujat

Tutkimuksen selitettäviä muuttujia olivat osakkeen arvonmuutos vuonna 2020, 2021 ja aikavälillä 2020–21. Arvonmuutokset on laskettu kunkin periodin viimeisen ( $t_2$ ) ja ensimmäisen ( $t_1$ ) pörssipäivän päätöskurssien erotuksen ja ensimmäisen pörssipäivän ( $t_1$ ) päätöskurssin osamääränä.

Esimerkki: Olkoon  $t_1 = 8$  ja  $t_2 = 10$ . Täten osakkeen arvonmuutos laskettaisiin  $(10-8) / 8 = 0,25 = 25 \%$ .

### Selittävät muuttujat

Aikavälin 2020–2021 selittävinä muuttujina ovat vuosien 2020 ja 2021 selittävien muuttujien arvojen muutosprosenttien muuttujamuunnokset. Lisäksi vuosien 2020 ja 2021 liikevoittoprosenteille luotiin muuttujamuunnos. Alkuperäiset muuttujat olivat vuosien 2020 ( $t_1$ ) ja 2021 ( $t_2$ ) muuttujien muutosta kuvaavia prosenttilukuja ja ne oli laskettu edellisen esimerkin mukaisesti. Muunnosmuuttujat laskettiin muutosprosentin itseisarvon kymmenkantaisena logaritmina. Muunnokset kuvaavat muutoksen suuruutta kymmenenkantaisella logaritmisella asteikolla. Koska logaritmointi on suoritettu muuttujan itseisarvoille, ei muunnosmuuttujan perusteella voida arvioida, onko alkuperäinen muutosprosentti ollut negatiivinen vai positiivinen. Kaikki muunnosmuuttujat on laskettu samalla periaatteella. Muunnosmuuttujien tunnuksena on käytetty LOG10-etuliitettä (esim. tutkielman kuviot).

Esimerkki: Olkoon muuttujan arvo 300 %. Muunnosmuuttujan Excel-laskukaava on  $\text{LOG10}(\text{ABS}(300 \%)) = 48 \%$ .