



LUT School of Business and Management

Kauppätieteiden kandidaatintutkielma

Talousjohtaminen

Uutisten vaikutus Bitcoinin arvoon
The Effect of News on the Value of Bitcoin

6.1.2019

Tekijä: Hanna Fagerholm

Ohjaaja: Anna Vuorio

TIIVISTELMÄ

Tekijä:	Hanna Fagerholm
Tutkimuksen nimi:	Uutisten vaikutus Bitcoinin arvoon
Akateeminen yksikkö:	LUT School of Business and Management
Koulutusohjelma:	Kauppätieteet / Talousjohtaminen
Ohjaaja:	Anna Vuorio
Hakusanat:	Uutiset, Bitcoin, Virtuaalivaluutta, Kryptovaluutta, Tapahtumatutkimus

Tämän kandidaatintutkielman tarkoituksena on tutkia uutisten vaikutusta Bitcoinin arvoon. Uutiset kerätään vuosilta 2016-2018, ja ne käsittelevät ainoastaan Bitcoinia tai yleisesti virtuaalivaluuttoja. Suurimman osan uutisista odotetaan vaikuttavan Bitcoinin arvoon negatiivisesti. Tutkimuksen päätutkimuskysymyksenä on *”millainen vaikutus uutisilla on Bitcoinin arvoon?”*. Tähän kysymykseen pyritään vastaamaan kahden alatutkimuskysymyksen avulla, jotka ovat *”kuinka suuri vaikutus uutisilla on Bitcoinin keskimääräisiin epänormaaleihin tuottoihin julkaisupäivänä?”* sekä *”millainen vaikutus uutisilla on Bitcoinin keskimääräisiin kumulatiivisiin epänormaaleihin tuottoihin julkaisun jälkeen?”*.

Mahdollisia vaikutuksia tutkitaan tapahtumatutkimuksella, joka tutkii osakkeen epänormaaleja tuottoja tietyn tapahtuman ympärillä. Tapahtumatutkimuksen avulla saadaan selville keskimääräiset epänormaalit tuotot julkaisupäivänä sekä keskimääräiset kumulatiiviset epänormaalit tuotot julkaisun jälkeen. Julkaisupäivänä keskimääräiset epänormaalit tuotot jäivät melko pieniksi, vain -0,433 %. Julkaisupäivän p-arvo ylittää kuitenkin riskitason, joten uutisilla ei voida tilastollisesti merkitsevästi selittää Bitcoinin arvon muutoksia julkaisupäivänä. Julkaisun jälkeen keskimääräiset kumulatiiviset epänormaalit tuotot osoittautuvat suuriksi, sillä jo kymmenen päivää julkaisun jälkeen ne ovat -9,013 %. Tuloksista voidaan havaita, että uutiset vaikuttavat Bitcoinin arvoon negatiivisesti, mutta merkittävä vaikutus näkyy hieman viiveellä.

ABSTRACT

Author: Hanna Fagerholm
Title: The Effect of News on the Value of Bitcoin
School: LUT School of Business and Management
Degree program: Business Administration / Financial Management
Supervisor: Anna Vuorio
Keywords: News, Bitcoin, Virtual Currency, Cryptocurrency, Event study

This bachelor's thesis examines the effect of news on the value of Bitcoin. This thesis covers the news from 2016 to 2018 and they are all related only to Bitcoin or virtual currencies in general. It is expected that most of the news will affect the value of Bitcoin negatively. The main research question is *"what kind of effect the news have on the value of Bitcoin?"*. To answer this question, there are two secondary research questions: *"how big is the effect of news on Bitcoin's average abnormal returns on the release date?"* and *"what kind of effect the news have on Bitcoin's average cumulative abnormal returns after the release?"*.

The research methodology is event study, which studies the abnormal returns of stock around a certain event. Event studies shows us the average abnormal returns on the release date and the average cumulative abnormal returns after the release. On the release date, the average abnormal returns are quite small, only -0,433 %. The p-value of the release date is over the risk level, so news cannot explain the variation on the value of Bitcoin on statistically significant way on the release date. However, ten days after the release date the average cumulative abnormal returns are -9,013 %. Considering the results, news have a negative effect on the value of Bitcoin, but the effect seems to occur with a slight delay.

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO.....	1
1.1 Keskeiset käsitteet.....	1
1.2 Kirjallisuuskatsaus	2
1.3 Tutkimuksen tavoitteet ja rajaukset	2
1.4 Tutkimusmenetelmä ja -aineisto	4
1.5 Teoreettinen viitekehys.....	4
1.6 Tutkimuksen rakenne.....	5
2. BITCOIN.....	6
2.1 Bitcoin-siirrot.....	7
2.1.1 Lohkoketjuteknologia.....	8
2.1.2 Louhinta.....	10
2.2 Bitcoinin säilyttäminen ja käyttö.....	10
2.3 Bitcoinin arvoon vaikuttavia tekijöitä	11
3. TEHOKKAIDEN MARKKINOIDEN HYPOTEESI.....	13
3.1 Tehokkuuden asteet.....	14
3.2 Hypoteesin toimivuus.....	15
4. TUTKIMUSMENELEMÄ JA -AINEISTO	17
4.1 Tapahtumatutkimus	17
4.1.1 Normaalien ja epänormaalien tuottojen laskenta.....	18
4.1.2 Markkinamalli.....	19
4.1.3 Tilastollinen merkitsevyys	20
4.1.4 Tapahtumatutkimuksen kritiikki	21
4.2 Tutkimusaineisto	22
4.3 Aineiston käsittely	22
5. TULOKSET	24
5.1 Keskimääräinen epänormaali tuotto (AR).....	24
5.2 Keskimääräinen kumulatiivinen epänormaali tuotto (CAR)	26
6. POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET	29
6.1 Tulosten pohdinta	29
6.2 Tulosten asemointi aiempiin tutkimuksiin.....	31
6.3 Tutkimuksen rajoitteet ja tulosten luotettavuus	31
6.4 Tulosten käytännön merkitys ja jatkotutkimusaiheet	33
LÄHDELUETTELO.....	34

LIITELUETTELO

Liite 1. Uutisten sisällöt, julkaisupäivät, julkaisumediat sekä odotetut vaikutukset.

KUVALUETTELO

Kuva 1. Teoreettinen viitekehys.....	5
Kuva 2. Bitcoinin kurssikehitys vuosina 2013-2019 (Coindesk 2019).	7
Kuva 3. Bitcoin-kolikon siirtyminen käyttäjältä toiselle (mukaillen Nakamoto 2008).....	8
Kuva 4. Bitcoin-siirto lohkoketjuteknologian avulla (mukaillen Crosby et al. 2016).	9
Kuva 5. Tapahtumatutkimuksen estimointi- ja tapahtumaikkuna.	18
Kuva 6. Yksittäisten uutisten keskimääräiset epänormaalit tuotot tapahtumaikkunassa.	26
Kuva 7. Tapahtumaikkunan viimeisen päivän kumulatiiviset epänormaalit tuotot.	28

TAULUKKOLUETTELO

Taulukko 1. Keskimääräiset epänormaalit tuotot ja merkitsevyysasteet.....	25
Taulukko 2. Keskimääräiset kumulatiiviset epänormaalit tuotot ja merkitsevyysasteet.	27

1. JOHDANTO

Bitcoinista on kasvanut paljon puhuttu ilmiö (Saastamoinen, Junntila & Kurki 2014). Bitcoinin tutkiminen on tällä hetkellä tärkeää ja erittäin mielenkiintoista, koska se on tuonut uuden varteenotettavan vaihtoehdon perinteiselle rahalle ja sen saama huomio on tällä hetkellä suurempaa kuin koskaan ennen. Bitcoinista puhutaan jatkuvasti, mikä näkyy esimerkiksi julkisena kiistelynä valuutan hyvistä ja huonoista puolista. (Vincent 2014; Reese 2018) Tämän tutkimuksen tarkoituksena on tutustua tähän virtuaalivaluuttaan hieman tarkemmin ja selvittää, miten uutiset vaikuttavat Bitcoinin arvoon.

Bitcoin on vielä varsin uusi ilmiö, joten sitä on tutkittu melko vähän. Bitcoinin arvoon vaikuttavissa tutkimuksissa on selvitetty yleensä yhden tai muutaman tekijän vaikutusta Bitcoinin hintaan. Osa näistä tutkimuksista on julkaistu valuutan alkua ajoilta, jolloin tietoa ei ole ollut vielä saatavilla kovin runsaasti. Bitcoinin arvoon liittyvät tutkimukset ovat keskittyneet löytämään yhteyksiä muun muassa Kiinan toimenpiteiden, sosiaalisen median sekä Bitcoinin saaman huomion ja Bitcoinin hinnan välille. Lopputuloksena todetaan, että kaikilla edellä mainituilla tekijöillä on ollut vaikutusta Bitcoinin arvoon. Näin ollen Bitcoinin kurssikehityksen taustalle on liitetty monia yksittäisiä tekijöitä, mutta uutisten vaikutuksia ei vielä tiedetä. (Kristoufek 2015; Vassiliadis, Papadopoulos, Rangoussi, Konieczny & Gralowski 2017; Mai, Shan, Bai, Wang & Chiang 2018)

Koska aiemmat tutkimukset eivät ole ottaneet huomioon uusien ja merkittävien uutisten vaikutuksia Bitcoinin hintaan, pyritään tällä tutkimuksella paikata kyseistä aukkoa. Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää, onko Bitcoiniin tai yleisesti virtuaalivaluuttoihin liittyvillä uutisilla ollut vaikutusta Bitcoinin arvoon. Tutkimuksen avulla kartoitetaan, onko eri uutisilla mahdollisuutta ohjata valuutan hintaa haluamiinsa suuntiin ja kuinka paljon nämä uutiset ovat vaikuttaneet julkaisupäivän sekä seuraavien päivien tuottoihin.

1.1 Keskeiset käsitteet

Bitcoin on hajautettu virtuaalivaluutta. Se syntyi vuonna 2009 "Satoshi Nakamoto" -nimisen henkilön tai ryhmän toimesta, jonka identiteettiä ei tiedetä vielä kukaan. Bitcoin lupaa käyttäjilleen alhaisia transaktiokustannuksia sekä yksityistietojen salaamista toisin kuin perinteiset maksujärjestelmät. Sitä ei hallinnoi mikään keskitetty osapuoli, ja tämän

seurauksena Bitcoin-siirtojen varmentaminen tapahtuu vertaisverkossa lohkoketjuteknologian avulla. (Arias & Shin 2013) Todellisuudessa Bitcoin ei ole fyysistä rahaa, vaan Bitcoin-lompakoissa säilytettävää saldoa (Saastamoinen et al. 2014).

Tehokkaiden markkinoiden hypoteesilla tarkoitetaan oletusta siitä, että tämänhetkiset osakkeiden hinnat heijastavat aina kaikkea saatavilla olevaa informaatiota. Kun uutinen leviää markkinoille, sen odotetaan yhdistyvän välittömästi osakkeiden hintoihin. Markkinoilla oletetaan, että huomiset hinnat muutokset ovat erillisiä tämän päivän hinnan muutoksista, ja koska uutiset ovat määritelmänsä mukaan arvaamattomia, myös hintojen muutosten tulee olla arvaamattomia. (Fama 1960; Malkiel 2003)

1.2 Kirjallisuuskatsaus

Aiempien Bitcoinin arvoon liittyvien tutkimusten tulokset ovat olleet melko samankaltaisia, ja esimerkiksi Bitcoin-transaktioiden määrällä on todettu olevan suora vaikutus Bitcoinin hintaan. Tutkimusten perusteella myös Bitcoinin arvo ja transaktiokustannukset ovat todella korreloituneet. Lisäksi Bitcoin-transaktioiden hinnalla ja määrällä on todettu olevan vahva lineaarinen yhteys. (Kristoufek 2015; Vassiliadis et al. 2017)

Myös Bitcoinin internet-suosio vaikuttaa sen arvoon. Tutkimukset ovat mitanneet suosiota Google ja Wikipedia -hakujen määrällä sekä Bitcoin-foorumien ja Twitterin avulla. Pitkällä aikavälillä internet-suosion sekä sosiaalisen median julkaisujen ja Bitcoinin hinnan välillä on positiivinen yhteys. Bitcoin-foorumilla tehtyjen julkaisujen on todettu vaikuttavan valuutan arvoon enemmän kuin Twitterissä tehtyjen julkaisujen. (Kristoufek 2015; Mai et al. 2018)

Lisäksi tutkimukset ovat löytäneet yhteyksiä Bitcoinin hinnan sekä muiden indeksien välillä. Bitcoinin Yhdysvaltain vaihtokurssi korreloi vahvasti Bitcoinin Kiinan vaihtokurssin kanssa, mutta yhteyksiä on löydetty myös Bitcoinin liittymättömiin indekseihin. Näitä ovat NASDAQ-indeksi, DAX-indeksi, S&P500-indeksi, kullin hinta sekä raakaöljyn hintaindeksi. (Kristoufek 2015; Vassiliadis et al. 2017)

1.3 Tutkimuksen tavoitteet ja rajaukset

Aiempien tutkimusten mukaan Bitcoinin internet-suosiolla ja sosiaalisella medialla on vaikutusta Bitcoinin arvoon. Nämä tutkimukset ovat kohdistuneet eri sivustoille, kuten

Bitcoin-foorumi sekä Twitter. Edelliset tutkimukset eivät kuitenkaan ole huomioineet, millä tavalla uutissivustot vaikuttavat Bitcoinin hintaan. Siksi tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää, onko uutisilla ollut vaikutusta Bitcoinin arvoon. Vaikutuksen tutkimiseksi on määritelty päätutkimuskysymys sekä alatutkimuskysymykset seuraavasti:

Päätutkimuskysymys:

- *Millainen vaikutus uutisilla on Bitcoinin arvoon?*

Alatutkimuskysymykset:

- *Kuinka suuri vaikutus uutisilla on Bitcoinin keskimääräisiin epänormaaleihin tuottoihin julkaisupäivänä?*
- *Millainen vaikutus uutisilla on Bitcoinin keskimääräisiin kumulatiivisiin epänormaaleihin tuottoihin julkaisun jälkeen?*

Ensimmäisen alatutkimuskysymyksen avulla selvitetään, onko uutisilla ollut vaikutusta Bitcoinin tuottoihin heti uutisten julkaisupäivänä. Toisen alatutkimuskysymyksen avulla tutkitaan, onko uutisilla ollut vaikutusta Bitcoinin tuottoihin julkaisupäivän jälkeen. Näiden alatutkimuskysymysten avulla pyritään vastaamaan päätutkimuskysymykseen, joka kartoittaa kokonaisuudessaan uutisten mahdollisia vaikutuksia Bitcoinin arvoon.

Vaikka virtuaalivaluuttoja on nykyään useita, tutkimus rajataan koskemaan ainoastaan Bitcoinia, sillä se on lohkoketjuteknologiaa käyttävistä valuutoista tunnetuin (Crosby, Nachiappan, Pattanayak, Verma & Kalyanaraman 2016). Uutisiksi valitaan vain Bitcoinin tai yleisesti virtuaalivaluuttoihin liittyviä merkittäviä uutisia, jotta tutkittava vaikutus olisi mahdollisimman suuri. Suurin osa näistä uutisista on sellaisia, joiden odotetaan vaikuttavan negatiivisesti valuutan hintaan. Tutkimus rajataan ajallisesti vuosille 2016-2018, koska tällä ajanjaksolla Bitcoinin hinnassa on tapahtunut tähän mennessä suurimmat muutokset ja valuutta on myös ollut arvokkaimmillaan. Työ painottuu vuosille 2017-2018, koska näiden vuosien aikana Bitcoinin on sijoitettu enemmän rahaa kuin koskaan ennen, mikä on johtanut kaikista suurimpiin kurssinousuihin ja -laskuihin. (Coindesk 2019) Myös Bitcoinin liittyvässä politiikassa on tapahtunut näinä vuosina radikaaleja muutoksia, jotka ovat osaltaan vaikuttaneet valuutan arvonmuutoksiin. Esimerkiksi Kiina, joka on suurin yksittäinen

Bitcoinien tuottajamaa, ilmoitti vuoden 2018 alussa rajoittavansa Bitcoinin louhintaa, mikä vaikuttaa varmasti valuutan tulevaisuuteen (Vänskä 2018).

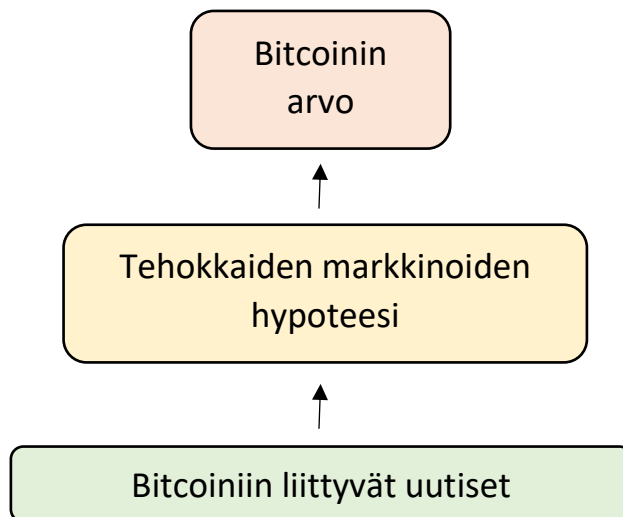
1.4 Tutkimusmenetelmä ja -aineisto

Tutkimus toteutetaan kvantitatiivisena tutkimuksena. Kvantitatiivisella tutkimuksella tarkoitetaan määrällistä tutkimusta, joka vastaa usein kysymyksiin *"mikä?"*, *"paljon?"* sekä *"kuinka usein?"*. Kvantitatiivinen tutkimus antaa siis vastauksia lukumääräisiin ongelmiin ja se edellyttää riittävän suurta otosta. (Heikkilä 2014) Tutkimusmenetelmänä käytetään tapahtumatutkimusta, joka tutkii osakkeen epänormaaleja tuottoja tietyn tapahtuman ympärillä. Tapahtumatutkimus kulkee tapahtumapäivien valinnasta sekä normaalituottojen määrittämisestä epänormaalien tuottojen laskemiseen, joiden avulla saadaan selville tapahtuman vaikutus osakkeen tuottoihin. (Wells 2004)

Tutkimusaineisto kootaan internetistä. Bitcoinin arvoon odotetusti vaikuttavat uutiset kerätään eri uutissivustoilta. Bitcoinin kurssikehitys otetaan Coindesk:n sivuilta. Tutkimukseen lisäksi tarvittava markkinakorko saadaan MSCI World -indeksistä ja riskitön korko yhdysvaltalaisen pankin sivuilta. Kaikki edellä mainitut indeksit ja arvot ovat saatavilla Yhdysvaltain dollareissa, joten niiden yhdistäminen on siltä osin helppoa.

1.5 Teorettinen viitekehys

Tutkimuksen teoriaosuuden tarkoituksena on tukea tutkimuksen empiiristä osuutta. Tutkimuksen teorettinen viitekehys muodostuu kolmesta asiasta, mitä havainnollistetaan kuvan 1 avulla. Tutkimuksen pohjan muodostavat Bitcoiniiin liittyvät uutiset, joiden vaikutuksia tutkitaan. Jotta vaikutuksia voidaan tutkia tapahtumatutkimuksen avulla, on oletettava markkinat tehokkaiksi (Wells 2004). Tämän takia tutkimuksen teorettisen viitekehysten keskipisteenä on tehokkaiden markkinoiden hypoteesi. Bitcoiniiin liittyvien uutisten vaikutukset Bitcoinin arvoon kulkevat tehokkaiden markkinoiden kautta itsestään, mitä kuvataan tehokkaiden markkinoiden hypoteesin ja Bitcoinin arvon välisellä nuolella.



Kuva 1. Teoreettinen viitekehys.

1.6 Tutkimuksen rakenne

Tutkimus koostuu kuudesta kappaleesta. Ensimmäisessä kappaleessa esitellään tutkimuksen tarkoitus ja johdatellaan lukija aiheeseen. Seuraavat kolme kappaletta muodostavat tutkimuksen teoriaosuuden, jossa käydään kattavasti läpi Bitcoinin toiminta ja sen arvoon vaikuttavia tekijöitä. Teoriaosuudessa käsitellään lisäksi tehokkaiden markkinoiden hypoteesia sekä tapahtumatutkimusta. Neljännen kappaleen loppu aloittaa tutkimuksen empiirisen osuuden ja siinä esitellään tutkimusaineisto sekä aineiston käsittely. Viidennessä kappaleessa kuvataan tutkimuksen tulokset. Viimeisessä kappaleessa pohditaan tuloksia ja asemoidaan ne aiempiin tutkimuksiin. Viimeisessä kappaleessa kerrotaan lisäksi tutkimuksen rajoitteet ja tulosten luotettavuus sekä käytännön merkitys ja ehdotetaan mahdollisia jatkotutkimusaiheita.

2. BITCOIN

Bitcoin (BTC) on virtuaalivaluutta, jota ei ole fyysisesti olemassa, vaan yksi Bitcoin tarkoittaa käytännössä pitkää numerosarjaa (Saastamoinen et al. 2014). Sen perusti Satoshi Nakamoto, jonka identiteettiä ei tunneta vielä tänä päivänäkään. Nakamoto jakoi kirjoittamansa tekstin ”Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System” julkiseksi vuonna 2008, mutta Bitcoinin varsinainen synty ajoitetaan silti vuodelle 2009. Bitcoinin toimintaa ei ohjaa mikään keskuspankki tai hallitus, vaan se toimii suorassa yhteydessä käyttäjiensä välillä. Kolmannen osapuolen puuttuminen pienentää valuutan transaktiokustannuksia ja salaa käyttäjien yksityisiä tietoja. (Arias & Shin 2013; Crosby et al. 2016; Nakamoto 2008) Bitcoin ei myöskään rajaa kuluttajia maantieteellisesti ja täten mahdollistaa valuutansiirron myös sellaisiin maihin ja sellaisille henkilöille, joilla ei ole mahdollisuutta perustaa perinteistä pankkitiliä (Clegg 2014).

Maksaessaan Bitcoineilla, käyttäjän ei siis tarvitse luovuttaa henkilökohtaisia tietoja kenellekään, vaan maksut voidaan suorittaa anonyymisti. Kaikki Bitcoin-siirrot ovat julkisia, mutta siirron osapuolet eivät (Saastamoinen et al. 2014). Jokaisella Bitcoin-lompakolla on oma julkinen tunnisteensa, mutta todellisuudessa käyttäjät niiden takana pysyvät anonyymeina. (Arias & Shin 2013) Bitcoinin perustajan mukaan kolmannet osapuolet perinteisessä maksujärjestelmässä tietävätkin meistä enemmän kuin olisi tarpeen, joten tähän asiaan oli tultava muutos (Nakamoto 2008).

Kolmannen osapuolen puuttumisen vuoksi Bitcoin-siirrot tapahtuvat vertaisverkossa lohkoketjuteknologian avulla (Arias & Shin 2013; Crosby et al. 2016). Sanastokeskuksen (2010) mukaan vertaisverkon ideana on, että jokainen verkkoa käyttävä toimii samalla myös verkon palveluiden tarjoajana. Kaikki verkossa olevat tietokoneet ovat toistensa vertaisia, eikä siellä ole hierarkkisia rakenteita tai johtajia (Antonopoulos 2015, 139). Bitcoin-siirtoja sekä lohkoketjuteknologiaa käsitellään kattavammin seuraavassa alakappaleessa.

Bitcoin on kelluva valuutta, eli sen arvo markkinoilla määräytyy ainoastaan kysynnän ja tarjonnan perusteella. Bitcoinin hinta nousee sitä mukaa, kun ihmiset ostavat sitä, mikä on aiheuttanut esimerkiksi sen, että mediassa saadun huomion on todettu olevan suoraan verrannollinen Bitcoinin arvoon. (Saastamoinen et al. 2014) Kuvassa 2 on esitetty Bitcoinin kurssikehitys vuodesta 2013 aina tähän päivään saakka. Kuvasta on havaittavissa ailahteleva

kurssikehitys sekä suuri arvon kasvu ja lasku viime vuosien aikana. Tähänastisen huippunsa Bitcoinin hinta on saavuttanut vuoden 2017 ja 2018 vaihteessa, jolloin se oli yli 17 000 dollaria. (Coindesk 2019)



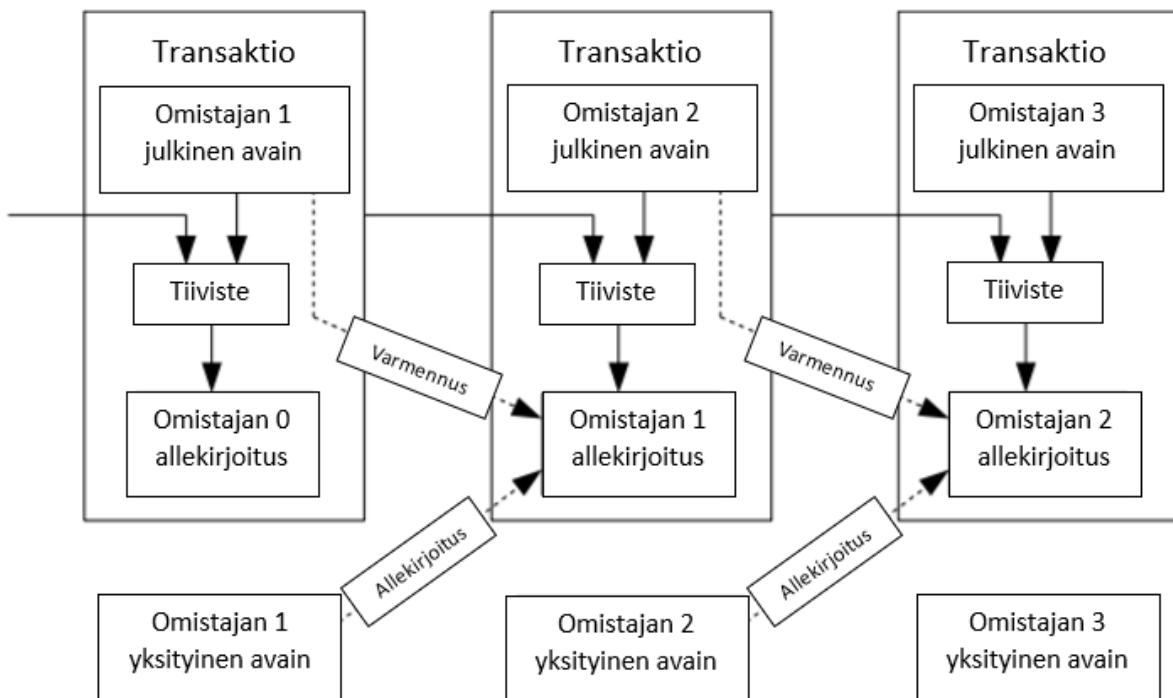
Kuva 2. Bitcoinin kurssikehitys vuosina 2013-2019 (Coindesk 2019).

Vaikka Bitcoinin käytössä on edellä mainittuja monia hyviä puolia, pelkästään positiivista palautetta se ei ole saanut. Bitcoinia pidetään muun muassa epävakaina, mikä voi haitata sen kasvua suuremmaksi (Saastamoinen et al. 2014). Valuutan mainetta heikentää myös sen rikollinen käyttö, joka on mahdollista juuri yksityistietojen salassapidon vuoksi. Talouselämän (2018) mukaan rikolliset ovat käyttäneet Bitcoineja esimerkiksi veronkiertoon, mutta viime aikoina he ovat alkaneet pelätä, että Bitcoin ei ole enää tarpeeksi anonyymi ja siten turvallinen.

2.1 Bitcoin-siirrot

Kuvassa 3 Nakamoto (2008) esittelee Bitcoin-kolikon kulkua. Jokainen käyttäjä voi siirtää kolikoita toisille digitaalisesti varmentamalla edellisen siirron tiivisteiden sekä seuraavan omistajan julkisen avaimen ja lisäämällä nämä tiedot kolikon päätteeksi. Siirtojen allekirjoittamiseen kuluttaja tarvitsee vielä henkilökohtaisen avaimen (Coindesk 2018b). Kun Bitcoineja halutaan siirtää, tieto siitä lähetetään lompakosta Bitcoin-verkkoon, ja prosessi

päätyy siihen, että käyttäjä saa lompakkoonsa tiedon, kun siirto on varmistettu (Saastamoinen et al. 2014).



Kuva 3. Bitcoin-kolikon siirtyminen käyttäjältä toiselle (mukaillen Nakamoto 2008).

2.1.1 Lohkoketjuteknologia

Koko Bitcoin-siirtojen toiminta perustuu lohkoketjuteknologiaan. Tämä teknologia on syntynyt juuri Bitcoinin perustamisen mukana ja sen tarkoituksena on toimia julkisena ja hajautettuna "pääkirjana", joka vastaa nykyisin kaikkien virtuaalivaluuttojen siirroista. Lohkoketju muodostuu yksittäisistä lohkoista, jotka syntyvät automaattisesti jokaisen varmistuneen Bitcoin-siirron seurauksena. Lohkot muodostavat keskenään pitkän ketjun, joka pitää sisällään tiedot kaikista edellisistä Bitcoin-sirroista. (Iansiti & Lakhani 2017) Lohkoketjun ensimmäinen lohko kulkee nimellä "The Genesis Block" ja se luotiin Bitcoinin syntyessä vuonna 2009 (Antonopoulos 2015, 164).

Koska Bitcoin-siirtojen oikeellisuutta ei ole varmistamassa kolmas osapuoli, se tarvitsee toimiakseen niin kutsuttua "Proof-of-Work" -protokollaa. Tämä lohkoketjuteknologian ominaisuus huolehtii siitä, että jokainen Bitcoin-siirto on luotu oikein ja että samaa kolikkoa ei voida käyttää useaan kertaan. Kun Bitcoin-siirto suoritetaan, tieto siirrosta muodostaa

automaattisesti oman lohkonsa ja siirtyy välittömästi osaksi pitkää lohkoketjua. (Arias & Shin 2013) Tämän jälkeen siirtoa on todella vaikea muokata ja koska lohkoketju sisältää tiedon tietyn Bitcoinin käytöstä, estää se myös saman kolikon moninkertaisen käytön (Crosby et al. 2016). "Proof-of-Work" -protokolla huolehtii lisäksi Bitcoinin hakkeroinnin vaikeudesta. Nakamoton (2008) mukaan halu muokata lohkoketjun yhtä lohkoa, tarkoittaa automaattisesti sitä, että tekijän täytyy muokata myös jokaista kyseisen lohkon jälkeen ketjuun liitettyä lohkoa, mitä pidetään kuitenkin teoreettisesti lähes mahdottomana.

Crosby et al. (2016) esittelevät Bitcoin-siirron etenemisen lohkoketjuteknologian avulla (kuva 4). Siirto sisältää heidän mukaansa kuusi vaihetta, joiden jälkeen tieto siirrosta on muuttumaton ja pysyy lohkoketjussa. Nämä vaiheet on esitetty seuraavasti:



Kuva 4. Bitcoin-siirto lohkoketjuteknologian avulla (mukaillen Crosby et al. 2016).

Vaikka lohkoketjuteknologia on syntynyt Bitcoinin ansiosta ja sitä varten, voidaan sitä tulevaisuudessa hyödyntää monissa muissakin tilanteissa. Esimerkiksi Iansin ja Lakhanin (2017) mukaan monet yritykset käyttävät lohkoketjuteknologiaa kuljettaakseen tuotteita monimutkaisten toimitusketjujen läpi. Puolestaan Zyskind, Nathan ja Pentland (2015) tutkivat artikkelissaan "Decentralizing Privacy: Using Blockchain to Protect Personal Data" sitä, miten lohkoketjuteknologiaa voitaisiin hyödyntää henkilökohtaisten tietojen suojaamisessa.

2.1.2 Louhinta

Bitcoin-louhinnaksi kutsutaan menettelyä, jossa valuutan siirrot hyväksytään ja tieto siirroista lähetetään eteenpäin lohkoketjuun. Louhinnan toisena tehtävänä on luoda järjestelmään uusia Bitcoineja, jotka syntyvät automaattisesti siirtojen hyväksymisen seurauksena. (Antonopoulos 2015, 26) Kun Bitcoin-verkko ottaa vastaan tiedon halutusta Bitcoin-siirrosta, vertaisverkossa olevat tietokoneet alkavat ratkaista siirtoon vaadittavia salausalgoritmeja. Todellisuudessa tämä prosessi tapahtuu siten, että tietokoneet vertaavat satunnaisesti arvottuja lukusarjoja Bitcoin-verkossa oleviin salausavainten tietoihin. Lopulta, kun tämä algoritmi on selvitetty, Bitcoin-siirto saadaan suoritettua ja samalla luodaan uusi lohko. (Saastamoinen et al. 2014)

Salausalgoritmien selvittämisen yhteydessä yksittäinen henkilö tai ryhmä luo myös uusia Bitcoineja järjestelmään. Näitä henkilöitä kutsutaan louhijoiksi, ja he voivat tämän toiminnan avulla kerryttää itselleen lisää Bitcoineja. Salausalgoritmin selvittäminen muuttuu yhä hankalammaksi sitä mukaa, kun louhijoiden määrä ja tietokoneiden teho kasvaa. Bitcoinien määrä järjestelmässä on rajallinen, joten salausalgoritmin selvittämisestä saatava Bitcoin-palkinto puolittuu joka neljäs vuosi. Tällä tahdilla kaikki 21 miljoonaa Bitcoinia olisi luotu vuonna 2040. (Arias & Shin 2013; Saastamoinen et al. 2014)

2.2 Bitcoinin säilyttäminen ja käyttö

Ennen kuin voi hankkia Bitcoineja, tarvitsee paikan niiden säilyttämiseen. Tätä paikkaa kutsutaan Bitcoin-lompakoksi. Bitcoin-lompakko ei todellisuudessa säilytä Bitcoineja, vaan salausavaimen, joka oikeuttaa käyttämään Bitcoin-osoitetta. (Acheson 2018a) Bitcoinin turvallinen säilyttäminen voi olla hankalaa, sillä valuutta ei ole fyysistä, joten kaikkia Bitcoineja on säilytettävä jollain tapaa digitaalisessa muodossa. Näiden lompakoiden turvallisuus on tuonut mittavia vaikeuksia valuutalle. (Yermack 2013) Bitcoin-lompakko voi "elää" monilla eri tavoilla, joita tarkastellaan seuraavaksi.

Elektroninen lompakko voi olla joko ladattu ohjelmisto tai se voi olla pilvipalvelussa. Ladattu ohjelmisto on yksinkertainen, se säilyy tietokoneella ja antaa näin lompakon omistajalle mahdollisuuden valvoa omia salausavaimia. Monet näistä ohjelmista ovat helppokäyttöisiä ja ilmaiseksi ladattavissa, mutta tietokoneen kadotessa käyttäjä voi menettää Bitcoininsa, ellei

salausvain ole jossain muualla tallessa. Pilvipalvelussa olevan lompakon käyttö puolestaan vaatii luotettavan kolmannen osapuolen, mutta silloin Bitcoineja voi käyttää millä tahansa laitteella oikean salasanan avulla. Useat näistäkin palveluista ovat ilmaisia. Vaikka kolmanteen osapuoleen liitetään yleensä riskejä, pilvipalvelun suosiota lisää Bitcoinien helppo ja nopea käyttö. (Acheson 2018a)

Kaikista turvallisista vaihtoehtoja säilyttää Bitcoineja on siihen tarkoitettuja fyysiset laitteistot. Ne ovat pieniä laitteita, jotka siirtoa tehdessä yhdistetään internetiin. Fyysiset laitteistot ovat siis offline-tilassa aina silloin, kun omistaja ei käytä Bitcoin-lompakkoa, joten niiden hakkerointi on erittäin hankalaa. Laitte voi kuitenkin kadota tai se voidaan varastaa, mutta laitteen säilyttäminen turvallisessa paikassa takaa lähes kokonaan riskittömän Bitcoin-säilytyksen. Puolestaan kaikista yksinkertaisin Bitcoin-lompakko on paperille tulostetut salausavaimen ja julkisen avaimen koodit. Nämä lompakot eivät ole yhteydessä internetiin, joten ne ovat melko turvallisia. Tämä menetelmä on kuitenkin hidas käyttää, joten niiden hyödyntäminen perustuu yleensä pitkäaikaisille talletuksille. (Acheson 2018a)

Bitcoinien suosio maksuvälineenä on ollut yhtä vuoristorataa. Suurin into hyväksyä Bitcoin kaupan maksuvälineeksi on viime aikoina laskenut korkeiden transaktiokustannusten ja valuutan epävakauden vuoksi. On kuitenkin yhä monia kauppiaita, jotka hyväksyvät Bitcoinin maksuvälineenä, mutta sen käyttö on vielä kokonaisuutena melko vähäistä. Bitcoinin hyväksyminen kaupan maksuvälineenä laajentaa kauppiaan markkinoita ja tuo ostajalle mahdollisuuden maksaa anonyymisti. Muutamia esimerkkejä Bitcoinin hyväksyneistä kaupoista ovat Microsoft sekä hotelleja ja lentoja myyvä Expedia. (Acheson 2018b)

2.3 Bitcoinin arvoon vaikuttavia tekijöitä

Aikaisemmissa tutkimuksissa on todettu, että Bitcoin-transaktioiden määrä vaikuttaa suoraan sen arvoon. Pitkällä aikavälillä transaktioiden määrän lisääntyminen kasvattaa Bitcoinin hintaa, mutta lyhyellä aikavälillä tästä on löytynyt poikkeuksia. Tekijöiden välillä on kuitenkin havaittavissa selkeä lineaarinen yhteys. Tulokset kertovat myös, että Bitcoinin hinta ja transaktiokustannukset ovat todella korreloituneet. Tämä tarkoittaa, että Bitcoinin hinnan muutos vaikuttaa vahvasti Bitcoinin transaktiokustannuksiin ja toisin päin. Tutkimusten

mukaan lisäksi Bitcoin-transaktioiden hinnalla ja määrällä on todettu olevan erittäin vahva yhteys. (Kristoufek 2015; Vassiliadis et al. 2017)

Tutkimukset ovat kartoittaneet myös Bitcoinin internet-suosion vaikutusta sen arvoon. Suosiota on mitattu Google ja Wikipedia -hakujen määrällä sekä Bitcoin-foorumien ja Twitterin avulla. Tulosten mukaan Bitcoinin alkuaikoina sen hinnan kasvu lisäsi internet-hakujen määrää. Tämän jälkeen Bitcoinin arvon ja suosion välinen suhde on vaihdellut eri suuntiin, mutta pitkällä aikavälillä näiden tekijöiden välillä on positiivinen korrelaatio. Tätä suhdetta ohjailee Bitcoinin hinta, mutta lyhyellä aikavälillä suhteen johtaja saattaa vaihdella. Tutkimukset osoittavat lisäksi, että sosiaalinen media on todella tärkeä ennusmerkki Bitcoinin arvoa mitattaessa, sillä sosiaalisessa mediassa tehdyt julkaisut ovat suorassa yhteydessä seuraavan päivän Bitcoin-hintaan. Tutkimusten mukaan Bitcoin-foorumien julkaisut ovat selkeämmin yhteydessä Bitcoinin arvoon kuin Twitterissä tehdyt julkaisut. (Kristoufek 2015; Mai et al. 2018)

Tutkimuksissa on löydetty yhteyksiä myös Bitcoinin hinnan ja erilaisten kurssien ja indeksien välille. Tulosten mukaan Yhdysvaltojen ja Kiinan Bitcoin-vaihtokurssien välillä on todella vahva yhteys. Tästä voidaan päätellä, että Kiinan Bitcoin-politiikalla sekä muilla Kiinan vaihtokurssin arvoon vaikuttavilla tekijöillä on erittäin suuri rooli tarkasteltaessa koko Bitcoinin hintakehitystä. Tutkimukset ovat lisäksi havainneet korrelaatiota Bitcoinin hinnan ja siihen liittymättömien indeksien välillä. Nämä indeksit ovat NASDAQ-indeksi, DAX-indeksi, S&P500-indeksi, kullin hinta sekä raakaöljyn hintaindeksi. Bitcoinin hinnan ja kaikkien edellä mainittujen tekijöiden välillä paljastui vahvaa korrelaatiota. Tämä tarkoittaa, että Bitcoinin hinta muuttuu jotakuinkin samoihin suuntiin kuin näiden viiden muun johtavan indeksin hinnat. (Kristoufek 2015; Vassiliadis et al. 2017) Kaikkien edellä mainittujen tulosten pohjalta voidaan odottaa, että myös uutisilla on vaikutusta Bitcoinin arvoon.

3. TEHOKKAIDEN MARKKINOIDEN HYPOTEESI

Tutkimusmenetelmänä käytettävä tapahtumatutkimus olettaa markkinat tehokkaiksi (Wells 2004). Tehokkaiden markkinoiden hypoteesi vakiinnutti paikkansa ekonomistien kesellä noin ”sukupolvi sitten”. Heidän mukaansa yleisesti uskottiin, että pelkät arvopaperimarkkinat olivat tehokkaita heijastamaan tietoa osakemarkkinoista kokonaisuutena. (Malkiel 2003) Hypoteesin kehittäjän Faman (1960) mukaan hypoteesi perustuu siihen, että ostajat olettavat arvopaperin todellisen hinnan olevan korkeampi kuin sen tämänhetkinen ostohinta ja puolestaan myyjät olettavat, että heidän myymänsä arvopaperin tämänhetkinen myyntihinta on korkeampi kuin arvopaperin todellinen hinta.

Tehokkaiden markkinoiden hypoteesissa markkinoiden oletetaan olevan tehokkaat ajasta riippumatta, joten tämänhetkiset hinnat heijastavat kaikkea saatavilla olevaa informaatiota. Uuden tiedon saapuessa, uutiset leviävät markkinoille ja yhdistyvät välittömästi uusiin hintoihin. Tämän takia julkiseen tietoon perustuvat analyysit eivät auta sijoittajia löytämään markkinoilta aliarvostettuja osakkeita ja näin saavuttamaan parempia tuottoja kuin markkinoilta satunnaisesti valitut osakkeet tuottavat. Näin ollen myös epätietoiset sijoittajat, jotka vain ostavat hajautetun salkun markkinoiden tarjoamilla hinnoilla, saavat saman tuottoprosentin kuin sijoittamisen asiantuntijat. Tehokkailla markkinoilla yksittäinen sijoittaja ei voi säännöllisesti saada parempaa tuottoa kuin markkinat. Voittoa ei voi tehdä taidoillaan. (Fama 1960; Malkiel 2003)

Tehokkaiden markkinoiden hypoteesiin liittyy vahvasti ajatus satunnaiskulusta. Sillä tarkoitetaan rahoituskirjallisuudessa usein käytettyä termiä, jossa kaikki myöhemmät hintamuutokset edustavat satunnaisia poikkeumia aikaisemmista hinnoista. Tehokkailla markkinoilla se tarkoittaa informaatiivirtauksen esteetöntä kulkua, jolloin saatavilla oleva informaatio heijastuu välittömästi arvopapereiden hintoihin. Markkinoilla oletetaan, että huomiset hinnan muutokset heijastuvat ainoastaan huomisen päivän informaatiosta ja on erillinen tämän päivän hinnan muutoksista. Koska uutiset ovat määritelmänsä mukaan odottamattomia, täytyy myös arvopapereiden hintojen muutokset olla odottamattomia ja satunnaisia. (Malkiel 2003)

3.1 Tehokkuuden asteet

Tehokkaiden markkinoiden hypoteesin mukaan markkinoilla on olemassa kolmea eri tehokkuuden astetta, jotka ovat:

1. Heikko muoto, jossa kaikki edellisiä markkinahintoja ja dataa kuvaava informaatio heijastuu suoraan arvopapereiden hintoihin. Toisin sanoen tällöin osakkeiden tekninen analyysi, joka perustuu aikaisempiin hintoihin, ei ole hyödyllistä.
2. Keskivahva muoto, joka tarkoittaa, että kaikki julkinen tieto heijastuu suoraan arvopapereiden hintoihin. Tällöin osakkeiden analyysi, joka ottaa huomioon kaiken julkisen tiedon, ei ole kannattavaa.
3. Vahva muoto, jolloin kaikki mahdollinen tieto heijastuu suoraan arvopapereiden hintoihin, minkä vuoksi edes sisäinen informaatio ja sen analysointi ei tuo mitään lisäarvoa sijoittajalle. (Fama 1960)

Fama kohtasi kritiikkiä alkuperäistä tehokkaiden markkinoiden hypoteesia vastaan. Kritiikki liittyi esimerkiksi hypoteesin kannalta erittäin merkittävään seikkaan, informaation saamisen kustannuksiin. Muun muassa Grossman ja Stiglitz (1980) osoittavat tutkimuksessaan, että tehokkailla markkinoilla informaation saamisen kustannusten täytyy olla aina nolla. Näin ei kuitenkaan todellisuudessa ole, joten alkuperäinen tehokkaiden markkinoiden hypoteesi on osaltaan virheellinen. (Fama 1991)

Kritiikin seurauksena Fama uudisti hypoteesiaan, jolloin markkinoiden tehokkuuden asteet muuttuivat hieman. Heikon muodon kohdalla myös sisältö muuttui, kun puolestaan keskivahvan ja vahvan muodon kohdalla Fama kertoi päivittäneensä vain otsikkoa, mutta ei kattavuutta. Päivitetyt asteet esitettiin seuraavasti:

1. Heikko muoto korvattiin tuottojen ennustettavuuden testillä. Heikko muoto otti huomioon ainoastaan historialliset hintasarjat, mutta päivitetty versio havainnoi historiallisen tiedon paremmin ottamalla tarkasteluun myös esimerkiksi osinkotuotot ja korkotasot.
2. Keskivahva muoto korvattiin tapahtumatutkimuksella.
3. Vahva muoto korvattiin sisäpiiritietojen testillä. (Fama 1991)

3.2 Hypoteesin toimivuus

Tehokkaiden markkinoiden hypoteesi on syntynyt jo monia vuosikymmeniä sitten ja siitä on tullut hyvin yleinen tutkimuksen kohde. Sitä käytetään myös usean empiirisen tutkimuksen pohjana. Monet näistä tutkimuksista ovat hylänneet hypoteesin oletuksia, mutta toiset ovat löytäneet hypoteesia tukevia tuloksia.

Eräs pankkisektorille rajattu tutkimus kyseenalaisti tehokkaiden markkinoiden hypoteesin ja lisäsi tutkimukseen oman teorian siitä, että tehokkaiden markkinoiden hypoteesi on riippuvainen viikonpäivästä. Teorian paikkansapitävyyttä tutkittiin useiden yritysten avulla ja niistä ilmeni vaihtelevia tuloksia. Jopa 62 prosentin kohdalla tutkimuksen yrityksistä nollahypoteesi ”tehokkaiden markkinoiden hypoteesi on riippuvainen viikonpäivästä” hylättiin kokonaan. Lisäksi 15 prosentin kohdalla tulokset vaihtelivat päivittäin niin rajusti, että nollahypoteesia ei voitu hylätä eikä jättää voimaan. Loppujen 23 prosentin kohdalla yrityksistä löytyi vahvoja näyttöjä siitä, että tehokkaiden markkinoiden hypoteesi on riippuvainen viikonpäivästä. Nämä tulokset eivät kuitenkaan olleet yhtenäisiä, vaan nollahypoteesi hylättiin joidenkin päivien osalta. Tämän tutkimuksen perusteella alkuperäistä tehokkaiden markkinoiden hypoteesia, joka ei ole riippuvainen viikonpäivästä, voidaan pitää suhteellisen todenmukaisena. (Narayan, Narayan, Popp & Ahmed 2015)

Hieman heikompia tuloksia tehokkaiden markkinoiden hypoteesin oikeellisuudesta saadaan, kun tutkitaan eri maiden osakemarkkinoiden satunnaiskulkua. Näitä tutkimuksia on kaksi ja niiden tulokset ovat melko lähellä toisiaan. Tutkimukset kattavat yhteensä kymmenen eri maata Aasiasta sekä Afrikasta, ja maiden osakkeita on tutkittu pitkiltä periodeilta. Tutkimusten mukaan eri maiden osakemarkkinoista viisi maata noudatti epälineaarista kaavaa ja niille oli tunnusomaista yksikköjuuri, kuten tehokkaiden markkinoiden hypoteesissa. Nämä viisi maata, joiden tulokset tukevat hypoteesin oikeellisuutta, olivat Malesia, Thaimaa, Kenia, Etelä-Afrikka ja Tunisia. Toisaalta tutkimusten tuloksista puolet osoittivat, että tehokkaiden markkinoiden hypoteesin oletus satunnaiskulusta ei ole paikkansapitävä. Kymmenestä Aasian ja Afrikan maasta siis viiden kohdalla hypoteesi satunnaiskulusta hylättiin. Näiden maiden osakeindeksit saattoivat kyllä noudattaa hypoteesille olennaista epälineaarisuutta, mutta kurssit olivat stationaarisia, mikä on ristiriidassa tehokkaiden markkinoiden hypoteesin kanssa. Nämä maat olivat Indonesia, Filippiinit, Singapore, Egypti sekä Marokko. (Munir, Ching, Furouka & Mansur 2012; Zhang, Wu, Chang & Lee 2012) Näiden tutkimusten

perusteella tehokkaiden markkinoiden hypoteesin oikeellisuuden empiiriset tulokset ovat melko heikkoja.

Tähän asiaan eri näkökulman tuo tutkimus, joka tutkii myös osakemarkkinoiden satunnaiskulkua, mutta tutkimukseen on valikoitu maita ympäri maailmaa. Kyseisessä tutkimuksessa selvitettiin, miten hyvin osakeindeksit noudattavat satunnaiskulkua Intiassa, Yhdysvalloissa, Brasiliassa sekä Japanissa. Tutkimus rajattiin vielä näissä maissa olevien hiilen osakeindeksien muutoksiin. Vaikka tutkimuksen ensimmäiset tulokset sotivatkin hypoteesia vastaan, on pidemmällä aikavälillä havaittavissa positiivisia tuloksia. Tutkimus nimittäin toteaa, että päivittäiset osakkeiden hinnat eivät noudattaneet satunnaiskulkua yhdessäkään tutkimuksen maassa. Satunnaiskulun oletus sai kuitenkin kannatusta, kun tutkittiin kuukausittaista osakkeiden hintojen kulkua. Intiassa, Yhdysvalloissa sekä Brasiliassa nämä hinnat noudattivat satunnaiskulun kaavaa, ja ainoastaan Japanissa tämä oletus hylättiin. (Singh, Leepsa & Kushwaha 2016)

Joidenkin edellisten tutkimusten kohdalla tulokset ovat olleet keskenään ristiriitaisia, ja myös sama tutkimus on saanut tuloksia sekä tehokkaiden markkinoiden hypoteesin puolesta että vastaan. On kuitenkin olemassa myös tutkimuksia, joiden tulokset ovat yksimielisesti hypoteesin oikeellisuuden kannalla. Esimerkki tällaisesta tutkimuksesta on Brasilian osakemarkkinoilta vuodelta 2016. Tutkimus kartoitti tapahtumatutkimuksen avulla, miten Brasilian osakemarkkinat reagoivat presidentin virkasyytteesen. Tutkimus toteaa, että nollahypoteesi osakemarkkinoiden epänormaalien ja kumulatiivisten epänormaalien tuottojen nollostä jää voimaan. Tämä tarkoittaa sitä, että Brasilian osakemarkkinat ovat olleet tietoisia tapahtumista, mikä puoltaa tehokkaiden markkinoiden hypoteesin oletuksia. (Batista, Maia & Romero 2018)

4. TUTKIMUSMENTELMÄ JA -AINEISTO

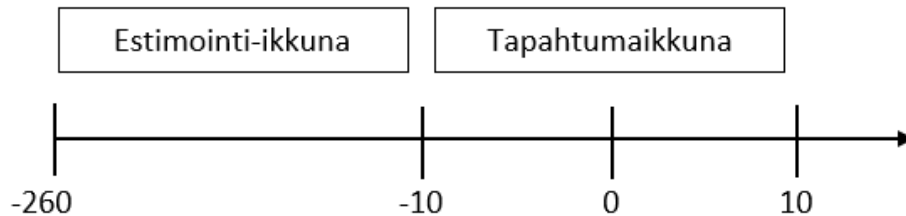
Tutkimus toteutetaan kvantitatiivisena eli määrällisenä tutkimuksena. Kvantitatiivinen tutkimus antaa vastauksia lukumääriin perustuviin kysymyksiin ja siinä kuvaillaan asioita numeeristen kvantiteettien avulla. Määrälliseen tutkimukseen tutkija tarvitsee riittävän suuren ja edustavan otoksen, jonka avulla selvitetään eri tekijöiden välisiä yhteyksiä ja tutkimuskohteessa tapahtuvia muutoksia. (Heikkilä 2014) Tämän tutkimuksen määrällisenä tutkimusmenetelmänä käytetään tapahtumatutkimusta, johon perehdytään seuraavaksi.

4.1 Tapahtumatutkimus

Tapahtumatutkimus tarkastelee osakkeen hinnan käyttäytymistä tietyn tapahtuman ympärillä. Käytännössä sen avulla poistetaan tapahtuman ympärillä syntyneistä toteutuneista tuotoista ensin normaalituotot, jotka johtuvat markkinoiden muutoksista, ja tutkitaan jäljelle jäävää tuottojen osaa eli epänormaaleja tuottoja (Vaihekoski 2016). Tapahtumatutkimus on tuonut mahdollisuuden tilastollisesti mitata eri tapahtumien vaikutuksia osakkeiden arvoon, kun ennen jouduttiin tyytymään vain arvailuihin vaikutuksen suuruudesta. Tapahtumatutkimus syntyi tiedosta, että tehokkailla markkinoilla jonkun tapahtuman vaikutus näkyisi välittömästi osakkeen hinnassa. Toisin sanoen tapahtuma-ajankohdan poikkeavuudet osakkeiden hinnoissa voidaan liittää johtuvaksi kyseisestä tapahtumasta. (MacKinlay 1997; Kothari & Warner 2007)

Tapahtumatutkimuksen prosessi lähtee liikkeelle tutkittavan tapahtuman tai tapahtumien valitsemisesta sekä oikean tapahtumaikkunan valinnasta. Tapahtumaikkunaksi kutsutaan usein periodia, joka kattaa kymmenen päivää ennen tapahtumaa, tapahtumapäivän sekä kymmenen päivää tapahtuman jälkeen. Tapahtumaikkunaa edeltää yleensä 250 päivän mittainen estimointi-ikkuna, josta tutkimuksen normaalituotot lasketaan. (Vaihekoski 2016) Tapahtumaikkuna ja estimointi-ikkuna on esitetty kuvassa 5. Oikeiden päivien valinta on usein tutkimusprosessin vaikein osuus, sillä on haastavaa erottaa yhtä tiettyä tapahtumaa kaikista muista tapahtumista, jotka tapahtuvat samalla aikaperiodilla. Saattaa olla myös vaikeaa erottaa yksi tietty päivä, jolloin informaatio tuli markkinoille ja vaikutti osakkeen tuottoihin, sillä joissain tilanteissa informaatio on saattanut tulla osissa ja useamman päivän aikana. (Wells 2004; MacKinlay 1997) Kun tutkittavat tapahtumat on valittu, on vielä eroteltava

tutkittavat yritykset, ennen kuin estimointi voidaan aloittaa. Yleensä aluksi tunnistetaan mahdolliset vaikutuksen alaiset yritykset, minkä jälkeen määritellään kriteerit, joiden perusteella tutkittavat yritykset valitaan. (Wells 2004)



Kuva 5. Tapahtumatutkimuksen estimointi- ja tapahtumaikkuna.

4.1.1 Normaalien ja epänormaalien tuottojen laskenta

Jotta tapahtuman vaikutusta osakkeen hintaan voidaan arvioida, on laskettava epänormaalit tuotot. Ne lasketaan toteutuneiden tuottojen sekä normaalituottojen erotuksena. Yritykselle i ja tapahtumapäivälle t epänormaalit tuotot ovat:

$$AR_{it} = R_{it} - E(R_{it} | X_t), \quad (1)$$

jossa AR_{it} on epänormaalit tuotot, R_{it} on toteutuneet tuotot ja $E(R_{it} | X_t)$ on normaalituotot ajalta t . (MacKinlay 1997)

Normaalituottojen laskemiseen on olemassa monia tapoja kuten jatkuvien keskiarvojen malli, markkinakorjattu malli sekä markkinamalli. Jatkuvien keskiarvojen malli käyttää päivittäistä keskiarvotuottoa estimointi-ikkunasta. Tästä keskiarvosta muodostuu vertailuarvo, jota voidaan verrata markkinoilla toteutuneisiin tuottoihin. Markkinakorjattu malli toimii samalla tavalla kuin jatkuvien keskiarvojen malli, mutta vertailuarvo saadaan markkinoiden hintojen keskiarvosta. Puolestaan markkinamalli eroaa edellisistä malleista siten, että se huomioi myös tuottojen riskisyyden. Markkinamallissa nimittäin määritellään ja otetaan huomioon yrityksen beetakerroin, joka kuvaa osakkeen riskisyyttä verrattuna markkinariskiin. Osakkeen beetakerroin 1 kuvaa keskimääräistä riskiä, kun taas yli yhden beeta indikoi korkeammasta riskistä ja alle yhden beeta matalammasta riskistä. (Wells 2004)

MacKinlayn (1997) mukaan normaalituotot voitaisiin määrittää lisäksi esimerkiksi CAP-mallilla (eng. Capital Asset Pricing) tai APT-mallilla (eng. Arbitrage Pricing Theory). CAP-mallissa tietyn osakkeen normaalituotot muodostuvat sen kovarianssin avulla markkinaportfolioon. APT-mallissa puolestaan tietyn osakkeen normaalituotot on useiden riskitekijöiden lineaarinen yhdistelmä. MacKinlay kuitenkin toteaa, että näiden mallien käyttö ei tuo tutkimukselle lisähyötyä. CAP-mallin ongelmaksi on muodostunut se, että tutkimustulokset saattavat olla herkkiä CAPM-rajoituksille. APT-mallissa olevat tärkeimmät faktorit puolestaan toimivat samalla tavalla kuin markkinat ja lisäävät mallin selitysvoimaa vain todella vähän. Näiden tekijöiden takia tässä tutkimuksessa käytetään markkinamallia.

4.1.2 Markkinamalli

Markkinamalli yhdistää minkä tahansa arvopaperin tuoton markkinaportfolion tuottoon. Markkinamalli on muodoltaan:

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i R_{mt} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$E(\varepsilon_{it}) = 0 \quad \text{var}(\varepsilon_{it}) = \sigma_E^2,$$

jossa R_{it} on periodin t osakkeen tuotto, R_{mt} on periodin t markkinatuotto ja ε_{it} on virhetermi, joka oletetaan nollaksi. α_i , β_i ja σ_E^2 ovat mallin parametreja, jotka voidaan laskea estimointiikkunasta regressioanalyysin avulla (Vaihekoski 2016). Markkinamallin hyvyys perustuu siihen, että se poistaa sen tuoton osan, joka johtuu markkinoiden vaihtelusta ja täten pienentää epänormaalien tuoton varianssia. Tämä lisää kykyä havaita tapahtumien vaikutuksia. Markkinamallin epänormaalit tuotot ovat muotoa:

$$AR_{it} = R_{it} - \alpha_i - \beta_i R_{mt}, \quad (3)$$

jossa siis AR_{it} kuvaa epänormaaleja tuottoja. (MacKinlay 1997) Kun kaikkien tarkasteltavien kohteiden epänormaalit tuotot on saatu laskettua, voidaan laskea keskimääräinen epänormaali tuotto, joka on muotoa:

$$AAR_t = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N AR_{it}, \quad (4)$$

jossa AAR_t on keskimääräinen epänormaali tuotto ja N on tapahtumien lukumäärä (Vaihekoski 2016).

Yksittäisten päivittäisten tuottojen tarkastelun lisäksi epänormaalien tuottojen käyttäytymistä tarkastellaan usein tietyllä aikavälillä. Tällöin puhutaan kumulatiivisesta epänormaalista tuotosta, jossa tuotot aggregoidaan yli ajan. (Vaihekoski 2016) Kumulatiivinen epänormaali tuotto on muodoltaan:

$$CAR_i(t_1, t_2) = \sum_{t=t_1}^{t_2} AR_{it}, \quad (5)$$

jossa $CAR_i(t_1, t_2)$ kuvaa kumulatiivisia epänormaaleja tuottoja tietyllä aikavälillä (MacKinlay 1997). Tämän avulla voidaan laskea keskimääräinen kumulatiivinen epänormaali tuotto, joka on siis kumulatiivisten epänormaalien tuottojen keskiarvo. Keskimääräinen kumulatiivinen epänormaali tuotto on muotoa (Vaihekoski 2016):

$$CAR(t_1, t_2) = \sum_{t=t_1}^{t_2} AR_{it}(t_1, t_2). \quad (6)$$

4.1.3 Tilastollinen merkitsevyys

Tapahtumatutkimuksen estimaattien tilastollista merkitsevyyttä voidaan testata eri testisuureilla. Keskimääräisten epänormaalien tuottojen tilastollista merkitsevyyttä tarkastellessa hypoteesina on usein, poikkeako epänormaali tuotto keskimäärin nolasta tietyllä päivänä. Testisuure on muotoa (Vaihekoski 2016):

$$\frac{\sqrt{N} \times AAR_t}{\sqrt{\sigma^2(AR_{it})}} \sim N(0,1), \quad (7)$$

jossa N on tapahtumien lukumäärä, AAR_t on keskimääräinen epänormaali tuotto, σ^2 on varianssi ja AR_{it} on epänormaalit tuotot. Kumulatiivisten epänormaalien tuottojen kohdalla tilastollisen merkitsevyyden testisuure on muotoa (Vaihekoski 2016):

$$J_1 = \frac{CAR(t_1, t_2)}{\sqrt{\sigma^2(t_1, t_2)}} \sim N(0,1), \quad (8)$$

jossa $CAR_i(t_1, t_2)$ kuvaa kumulatiivisia epänormaaleja tuottoja tietyllä aikavälillä. Kaavojen nimittäjissä olevat varianssit lasketaan seuraavasti (Vaihekoski 2016):

$$\sigma^2(t_1, t_2) = \frac{1}{N^2} \sum_{i=1}^N (t_2 - t_1 + 1) \sigma^2(t_1, t_2). \quad (9)$$

4.1.4 Tapahtumatutkimuksen kritiikki

Tapahtumatutkimukseen liittyy tiettyjä ongelmia. Suurimmat näistä kytkeytyvät tutkimusmenetelmän taustalla oleviin oletuksiin ja niiden mahdollisiin rikkomuksiin. Markkinamalli riippuu kunkin osakkeen beetasta ja sen oletetaan olevan muuttumaton ja täydellinen tulevaisuuden ennustaja. Empiiriset tutkimukset ovat kuitenkin osoittaneet, että beeta ei ole muuttumaton läpi ajan. Lisäksi tutkimuksen kohteena olevalla tapahtumalla voi olla vaikutusta osakkeen tuottoihin, jolloin tapahtuma itse muuttaa yrityksen beetaa. Ja koska beeta kuvaa yrityksen osakkeiden tuoton ja markkinatuoton välistä suhdetta, on selvää, että arvo muuttuu myös makrotaloudellisista syistä, kuten korkotasojen muutoksen yhteydessä. (Wells 2004)

Toinen menetelmässä tehty oletus liittyy siihen, että riittävän suurta datamäärää tutkittaessa asiaankuulumattomat tekijät voidaan suodattaa pois. Tässä tilanteessa osakkeen arvossa tapahtuva muutos voidaan sanoa johtuvan ainoastaan tutkimuksen kohteena olevan tapahtuman vaikutuksesta. Jos muiden tapahtumien vaikutusta ei saada poistettua, tutkittavan tapauksen vaikutus voi olla virheellinen. (Wells 2004; Vaihekoski 2016)

4.2 Tutkimusaineisto

Tutkimusaineistoksi valittiin 20 eri uutisen tiedot vuosilta 2016-2018. Uutiset kerättiin eri uutissivustoilta kuten BBC, CNBC ja Yle. Uutiset valittiin siten, että ne koskivat ainoastaan Bitcoinia tai yleisesti virtuaalivaluuttoja ja olisivat mahdollisimman merkittäviä. Uutisia pyrittiin valitsemaan myös sen perusteella, että ne olisi julkaistu monessa eri mediassa samanaikaisesti, jolloin tutkittava vaikutus olisi mahdollisimman suuri. Liitteessä 1 on esitetty uutisten sisällöt, julkaisupäivät, julkaisumediat sekä odotetut vaikutukset Bitcoinin arvoon. Kuten liitteestä nähdään, suurimman osan uutisista odotetaan vaikuttavan Bitcoinin arvoon negatiivisesti.

Tutkimusta varten tarvittiin lisäksi tiedot Bitcoinin kurssikehityksestä, markkinatuotosta sekä riskittömästä korosta. Bitcoinin kurssikehitys kerättiin Coindeskin Bitcoin Price Index -sivulta. Tämä indeksi julkaistiin vuonna 2013 ja se kertoo Bitcoinin keskimääräisen dollarikurssin. Coindeskin indeksiin sisältyy tällä hetkellä pörssit Bitstamp, Coinbase, itBit sekä Bitfinex. Indeksiin päästääkseen pörssien on täytettävä monia vaativia kriteerejä. (Coindesk 2018a) Markkinatuotoksi valittiin MSCI World -indeksi, joka koostuu 23 eri maan osakkeiden tuotoista (MSCI 2018). Riskittömäksi koroksi otettiin Yhdysvaltain yhden kuukauden Treasury Bill, jotta tutkimuksen riskitön korko olisi mahdollisimman todenmukainen. Tämä indeksi hankittiin Federal Reserve Bank of ST. Louis -sivulta, josta tieto on saatavilla prosenttimääräisenä Yhdysvaltain dollareissa (Federal Reserve Bank of ST. Louis 2018).

4.3 Aineiston käsittely

Koska aineistoa kerättiin useasta eri lähteestä, sen yhdistäminen ja sovittaminen vaati hieman oikaisuja. Ensiksi, yksittäinen uutinen kerättiin vain yhdeltä sivustolta, vaikka niitä on julkaistu monessa eri mediassa, koska eri mediat ovat julkaisseet uutiset usein samana päivänä. Näin ollen valitusta lähteestä olevan uutisen julkaisupäivä oletetaan tutkimuksen tapahtumapäiväksi. Toiseksi, koska Bitcoinin arvo on saatavilla jokaisena viikonpäivänä, mutta muiden indeksien arvot vain arkipäivinä, Bitcoinin kurssikehityksestä poistettiin kaikki viikonlopun päivät. Julkaisupäivän osuessa viikonlopulle, siirtyi se automaattisesti ensimmäisenä vastaan tulevaan arkipäivään eli maanantaihin.

Tutkimuksen empiirisen osuuden aluksi aineisto haettiin Exceliin ja yhdistettiin. Tämän jälkeen laskettiin uutisten toteutuneet ylituotot. Käytännössä se tarkoittaa jokaisen uutisen kohdalla päivätuottojen laskemista seuraavasti:

$$\text{Päivätuotto} - \% = \frac{\text{Päivän sulkemishinta} - \text{edellisen päivän sulkemishinta}}{\text{edellisen päivän sulkemishinta}}. \quad (10)$$

Jotta päiväkohtainen ylituotto saatiin selville, oli edellisen kaavan mukaisesti lasketuista päivätuotoista vähennettävä vielä edellisen päivän riskitön korkotuotto. Tätä tuottoa ei tarvinnut laskea erikseen, sillä se oli saatavilla olevassa aineistossa valmiiksi.

Seuraavaksi voitiin laskea alpha ja beeta jokaiselle uutiselle erikseen. Alpha ja beeta laskettiin Excelissä olevien leikkauspiste- sekä kulmakerroin-toimintojen avulla uutista edeltäneestä estimointi-ikkunasta. Kun alpha ja beeta saatiin selvitettyä, voitiin niiden avulla laskea jokaiselle uutiselle normaalituotot markkinamallin (kaava 2) mukaisesti. Tämän jälkeen laskettiin jokaisen uutisen epänormaalit tuotot, jotka saatiin toteutuneiden ylituottojen sekä normaalituottojen erotuksena. Lopuksi pystyttiin selvittämään keskimääräiset epänormaalit tuotot, kumulatiiviset epänormaalit tuotot sekä merkitsevyysasteet.

5. TULOKSET

Tässä kappaleessa esitellään tapahtumatutkimuksen avulla saatuja tuloksia uutisten vaikutuksista Bitcoinin arvoon. Ensimmäisenä tarkastellaan keskimääräistä epänormaalia tuottoa (AR) ja näiden tulosten tilastollista merkitsevyyttä. Tämän jälkeen siirrytään keskimääräiseen kumulatiiviseen epänormaaliin tuottoon (CAR), josta tarkastellaan myös tuloksia sekä tulosten tilastollista merkitsevyyttä.

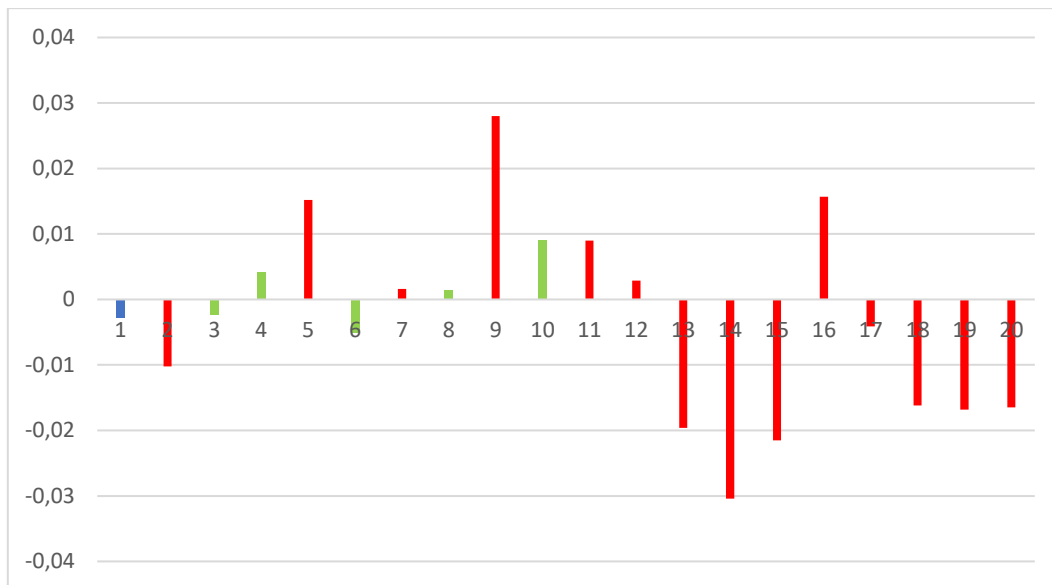
5.1 Keskimääräinen epänormaali tuotto (AR)

Taulukko 1 kuvaa keskimääräisiä epänormaaleja tuottoja tapahtumapäivien eli uutisten julkaisupäivien ympärillä. Taulukon ensimmäisestä sarakkeesta (t) ilmenee tapahtumaikkunan päivä ja toisesta sarakkeesta (AR) päivittäinen keskimääräinen epänormaali tuotto. Taulukosta voidaan huomata myös päivien t-arvot sekä merkitsevyyssasteet. Kuten tulokset osoittavat, suurin osa päivittäisistä keskimääräisistä epänormaaleista tuotoista on ollut negatiivisia, mikä tukee odotusta siitä, että suurin osa uutisista vaikuttaa Bitcoinin arvoon negatiivisesti. Nämä arvot ovat myös olleet melko suuria, sillä monen päivän kohdalla on havaittavissa yli 1 prosentin muutosta. Kuitenkin päivien p-arvoja tarkastellessa 5 prosentin riskitasolla ainoastaan kolme päivää on tilastollisesti merkitseviä. Nämä päivät ovat -7, -1 ja 3 (tummennettu p-arvo). Pelkkää julkaisupäivää tarkastellessa vaikutus Bitcoinin arvoon on ollut negatiivinen, mutta melko pieni, vain -0,433 %. Julkaisupäivän p-arvo ylittää kuitenkin riskitason, joten uutisilla ei voida tilastollisesti merkitsevästi selittää Bitcoinin arvон vaihtelua julkaisupäivänä. Suurin negatiivinen keskimääräinen epänormaali päivätuotto, -2,270 %, on kolmannen päivän kohdalla julkaisupäivästä (3), jonka p-arvo on vielä tilastollisesti merkitsevä. Toisaalta suurin positiivinen keskimääräinen epänormaali päivätuotto, 3,678 %, nähdään päivää ennen julkaisupäivää (-1), jonka p-arvo on myös tilastollisesti merkitsevä.

Taulukko 1. Keskimääräiset epänormaalit tuotot ja merkitsevyysasteet.

t	AR	t-arvo	p-arvo
-10	-1,519 %	-1,4563	0,1608
-9	1,179 %	1,1300	0,2718
-8	0,927 %	0,8888	0,3847
-7	-2,238 %	-2,1458	0,0443
-6	1,814 %	1,7390	0,0974
-5	1,287 %	1,2338	0,2316
-4	-0,359 %	-0,3441	0,7344
-3	-1,974 %	-1,8927	0,0730
-2	0,484 %	0,4641	0,6476
-1	3,678 %	3,5258	0,0021
0	-0,433 %	-0,4149	0,6826
1	-0,595 %	-0,5702	0,5749
2	0,195 %	0,1873	0,8533
3	-2,270 %	-2,1766	0,0417
4	-1,479 %	-1,4177	0,1717
5	1,560 %	1,4959	0,1503
6	0,931 %	0,8921	0,3830
7	-1,731 %	-1,6596	0,1126
8	-2,084 %	-1,9979	0,0595
9	-1,474 %	-1,4129	0,1731
10	-2,066 %	-1,9809	0,0615

Kaikkien uutisten vaikutusten ei odotettu olevan negatiivisia, vaan joukossa oli myös vaikutukseltaan positiivisia sekä neutraaleja odotuksia. Tämä saattaa vaikuttaa keskimääräisiin epänormaaleihin tuottoihin, sillä positiiviset vaikutukset kumoavat osittain negatiivisia vaikutuksia. Tämän takia epänormaaleja tuottoja on syytä tarkastella myös jokaisen uutisen kohdalla erikseen. Kuva 6 esittää yksittäisten uutisten keskimääräiset epänormaalit tuotot tapahtumaikkunassa. Nouseva palkki tarkoittaa positiivista keskimääräistä epänormaalista tuottoa, kun taas laskeva negatiivista. Vihreän värinen palkki tarkoittaa odotusta positiivisista epänormaaleista tuotoista ja punainen negatiivisista. Sininen palkki tarkoittaa odotuksen olevan neutraali. Jos siis palkki nousee ylöspäin ja on punainen, odotettu vaikutus sekä toteutuneet epänormaalit tuotot ovat ristiriidassa keskenään. Kuvan uutiset on numeroitu liitteen 1 mukaisesti, josta on nähtävissä myös odotetut vaikutukset.



Kuva 6. Yksittäisten uutisten keskimääräiset epänormaalit tuotot tapahtumaikkunassa.

Kuvasta 6 nähdään, että yli puolet punaisista palkeista suuntaa alaspäin ja yli puolet vihreistä ylöspäin, joten odotukset uutisten vaikutuksista ovat pääosin onnistuneita. Suurin positiivinen vaikutus on ollut uutisella numero 9, jossa kerrottiin erään tunnetun nobelistin kommentoineen, että "Bitcoin pitäisi kieltää lailla". Tämän uutisen odotettu vaikutus oli negatiivinen, mutta se on vaikuttanut Bitcoinin epänormaaleihin tuottoihin positiivisesti, joten odotus ja toteutuneet epänormaalit tuotot ovat ristiriidassa. Toisaalta suurin negatiivinen vaikutus on ollut uutisen 14 kohdalla, jossa ilmoitettiin Kiinan aikomuksista rajoittaa Bitcoinin louhintaa. Tämän uutisen vaikutus Bitcoinin arvoon oletettiin negatiiviseksi, mikä osoittautui myös tilastollisesti oikeaksi.

5.2 Keskimääräinen kumulatiivinen epänormaali tuotto (CAR)

Taulukosta 2 ilmenee keskimääräiset kumulatiiviset epänormaalit tuotot ajanjaksoittain tapahtumaikkunan sisällä. Ajanjakson ja keskimääräisen kumulatiivisen epänormaalit tuoton lisäksi taulukosta selviää varianssi, J-testisuure sekä merkitsevyysasteet. Kuten taulukosta nähdään, ennen julkaisupäivää keskimääräinen kumulatiivinen epänormaali tuotto on ollut positiivinen, kun taas julkaisupäivän jälkeen negatiivinen. Tämä havainto tukee myös odotusta uutisten negatiivisuudesta. Kun tarkastellaan p-arvoja 5 prosentin riskitasolla, vain kaksi ajanjaksoa on tilastollisesti merkitseviä. Nämä ovat [-1,1] sekä [1,10] (tummennettu p-arvo).

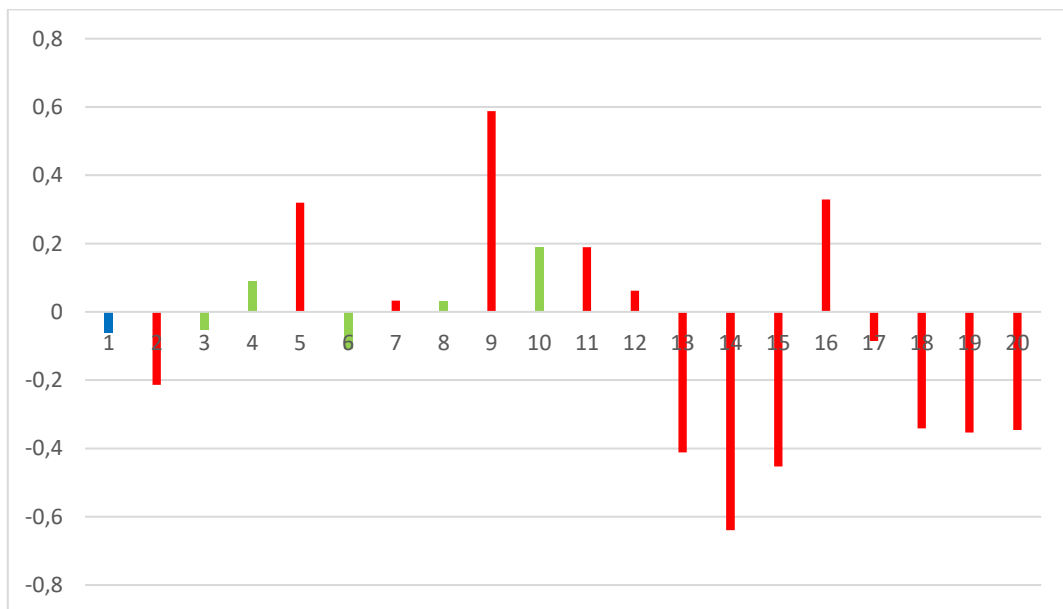
Pelkkää julkaisupäivää tarkastellessa vaikutus on luonnollisesti sama kuin taulukossa 1. Suurin negatiivinen keskimääräinen kumulatiivinen epänormaali tuotto, -9,013 %, on ajanjaksolta [1,10], jonka p-arvo on vielä tilastollisesti merkitsevä. Puolestaan suurin positiivinen keskimääräinen kumulatiivinen epänormaali tuotto, 3,278 %, on ajalta [-10,-1], mutta sen p-arvo ylittää riskitason, joten uutiset eivät selitä tilastollisesti merkitsevästi Bitcoinin arvon muutoksia kyseisellä ajanjaksolla. Kokonaisvaltaisesti taulukkoa tarkasteltuna Bitcoinin tuotot ovat ennen julkaisupäivää normaalit ja melko tasaisesti positiiviset. Julkaisupäivän jälkeen tuotot ovat säännöllisesti negatiiviset ja suuremmat kuin ennen julkaisua olleet positiiviset tuotot. Lisäksi havaitaan, että vaikutus Bitcoinin arvoon on melko pieni, eikä edes tilastollisesti merkitsevä, uutisten julkaisupäivänä, mutta sen jälkeen vaikutus alkaa näkyä voimakkaammin. Bitcoin-markkinat reagoivat uutisiin hieman viiveellä, mutta jo kymmenessä päivässä vaikutuksen todetaan olevan suuri.

Taulukko 2. Keskimääräiset kumulatiiviset epänormaalit tuotot ja merkitsevyyssasteet.

$[t_1, t_2]$	CAR	Varianssi	J1	p-arvo
[-10,-1]	3,278 %	0,0011	0,9938	0,1602
[-5,-1]	3,116 %	0,0005	1,3358	0,0908
[-1,1]	2,650 %	0,0001	2,5407	0,0055
[0,0]	-0,433 %	0,0001	-0,4149	0,3391
[0,1]	-1,028 %	0,0002	-0,6966	0,2430
[1,5]	-2,588 %	0,0005	-1,1096	0,1336
[1,10]	-9,013 %	0,0011	-2,7323	0,0031

Tarkastellessa keskimääräisiä kumulatiivisia epänormaaleja tuottoja on myös otettava huomioon, että joidenkin uutisten positiiviset vaikutukset kumoavat osittain negatiivisia vaikutuksia. Tämän takia kumulatiivisia epänormaaleja tuottoja tutkitaan myös jokaisen uutisen kohdalla erikseen. Kuvassa 7 on esitetty kumulatiiviset epänormaalit tuotot tapahtumaikkunan viimeisenä päivänä, joka kertoo siis koko tapahtumaikkunan aikana kertyneet epänormaalit tuotot. Kuvassa on käytetty samoja värikoodeja ja numeroita kuin kuvassa 6. Kuva 7 näyttää luonnollisesti samalta kuin kuva 6, mutta kuvan 7 desimaalit ovat paljon suurempia. Siitä on havaittavissa esimerkiksi, että suurin negatiivinen kumulatiivinen epänormaali tuotto, uutisen 14 kohdalla, on jopa yli -60 prosenttia. Tämän uutisen kohdalla tapahtumaikkunan kumulatiivinen epänormaali tuotto nousi todella suureksi sen takia, että

uutista edeltäneen estimointi-ikkunan tuotot ovat olleet positiivisia ja suuria, joten tapahtumaikkunan normaalituottojen odotettiin olevan positiivisia ja suuria. Tapahtumaikkunan toteutuneet tuotot ovat kuitenkin olleet negatiivisia ja suuria, joten kumulatiiviset epänormaalit tuotot kasvavat todella suuriksi kahdensuuntaisen vaikutuksen ansiosta. Kokonaisuutena kuvaa tarkastellessa huomataan, että kumulatiiviset epänormaalit tuotot ovat yksittäisten uutisten kohdalla todella suuria. Kuvaa tulkittaessa täytyy kuitenkin muistaa, että Bitcoinin kurssikehityksen tiedetään vaihtelevan todella paljon, joten pelkkä yksittäisen uutisen vaikutus ei todellisuudessa ole näin suuri.



Kuva 7. Tapahtumaikkunan viimeisen päivän kumulatiiviset epänormaalit tuotot.

6. POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää uutisten vaikutuksia Bitcoinin arvoon. Tutkimukseen valittiin 20 Bitcoinin tai yleisesti virtuaalivaluuttoihin liittyvää uutista vuosilta 2016-2018. Tutkimus toteutettiin tapahtumatutkimuksena, jossa Bitcoinin toteutuneita tuottoja verrattiin normaalituottoihin julkaisupäivien ympärillä. Näin saatiin laskettua keskimääräiset epänormaalit tuotot (AR), keskimääräiset kumulatiiviset epänormaalit tuotot (CAR) sekä merkitsevyysasteet. Tuloksia tarkasteltiin myös jokaisen uutisen kohdalla erikseen, jotta saatiin selville juuri tietyn uutisen vaikutus Bitcoinin arvoon. Tutkimuksessa oletettiin, että muut samalla ajanjaksolla tapahtuvat tapahtumat eivät vaikuta Bitcoinin arvoon, joten epänormaalit tuotot voitiin liittää johtuvaksi kyseisestä uutisesta. Tutkimuksen empiiristä osuutta tuettiin teorialla, jossa käsiteltiin muun muassa Bitcoinia, tehokkaiden markkinoiden hypoteesia sekä tapahtumatutkimusta.

6.1 Tulosten pohdinta

Tutkimuksen ensimmäiseksi alatutkimuskysymykseksi määriteltiin *”kuinka suuri vaikutus uutisilla on Bitcoinin keskimääräisiin epänormaaleihin tuottoihin julkaisupäivänä?”*. Tutkimuksen tulokset osoittivat, että keskimääräiset epänormaalit tuotot julkaisupäivänä olivat negatiivisia, mutta jäivät melko pieniksi, vain -0,433 %. Tästä voisi päätellä, että kaikki sijoittajat eivät ole olleet tietoisia uutisista heti julkaisupäivänä ja siten niihin ei ole reagoitu välittömästi. On myös mahdollista, että uutisia ei ole koettu niin merkittävänä, että niihin pitäisi reagoida saman päivän aikana. Julkaisupäivän p-arvo ylitti kuitenkin riskitason, joten Bitcoinin tai yleisesti virtuaalivaluuttoihin uutisilla ei voitu tilastollisesti merkitsevästi selittää Bitcoinin arvon vaihtelua uutisten julkaisupäivänä.

Keskimääräisiä epänormaaleja tuottoja tarkasteltiin julkaisupäivän lisäksi kaikkien tapahtumaikkunan päivien osalta. Tuloksista havaittiin, että keskimääräiset epänormaalit tuotot kasvoivat julkaisun jälkeen, sillä jo kolmannen päivän kohdalla julkaisusta ne olivat -2,270 %. Tällöin suurin osa sijoittajista on jo ilmeisesti ollut tietoisia uutisista ja reagointi alkaa näkyä vahvasti epänormaaleissa tuotoissa. Kolmannen päivän p-arvo oli alle riskitason, joten uutisilla voitiin tilastollisesti merkitsevästi selittää Bitcoinin arvon muutoksia kyseisenä päivänä.

Tutkimuksen toiseksi alatutkimuskysymykseksi määriteltiin *”millainen vaikutus uutisilla on Bitcoinin keskimääräisiin kumulatiivisiin epänormaaleihin tuottoihin julkaisun jälkeen?”*. Tutkimus osoitti, että Bitcoinin tai yleisesti virtuaalivaluuttoihin liittyvillä uutisilla on ollut negatiivinen vaikutus Bitcoinin keskimääräisiin kumulatiivisiin epänormaaleihin tuottoihin julkaisun jälkeen. Tuloksista havaittiin, että keskimääräiset kumulatiiviset epänormaalit tuotot olivat melko suuria, sillä jo kymmenen päivän kohdalla julkaisupäivästä ne olivat -9,013 %. Tämän ajanjakson [1,10] arvo siis laskee yhteen kaikki Bitcoinin keskimääräiset epänormaalit tuotot julkaisupäivän jälkeen aina kymmenenteen päivään saakka. Tämä luku kattoi taulukosta 2 eniten päiviä, joten on hyvin luonnollista, että se myös kasvoi kaikista suurimmaksi. Yli -9 prosentin epänormaalia tuottoa pidetään kuitenkin todella suurena muutoksena vain kymmenen päivän aikana.

Keskimääräisiä kumulatiivisia epänormaaleja tuottoja tarkasteltiin lisäksi yksittäisten uutisten kohdalla. Tällöin suurin negatiivinen kumulatiivinen epänormaali tuotto, yli -60 prosenttia, nähtiin uutisen 14 kohdalla. Uutisessa kerrottiin Kiinan aikomuksista rajoittaa louhintaa. Tämän uutisen odotettu vaikutus oli negatiivinen, mikä osoittautui myös tilastollisesti oikeaksi. Vänskän (2018) sekä Wildaun (2018) mukaan Kiinassa louhitaan tällä hetkellä kaikista eniten bitcoineja maailmassa, koska louhinta kuluttaa paljon sähköä ja Kiinassa se on melko edullista. Jos louhintaa tullaan rajoittamaan näin suuresti, tarkoittaa se automaattisesti Bitcoin-siirtojen hidastumista. Tämä on varmasti kova isku Bitcoinin kasvumahdollisuuksille tulevaisuudessa, mikä näkyy myös sijoittajien vahvalla reagoimisella kyseiseen uutiseen. Pitäisiköhän Bitcoinin löytää uusi alhaisten sähköntuotantokustannusten valtio, jotta se voisi tulevaisuudessa kasvaa oikeaksi käyttövaluutaksi?

Edellä mainittujen alatutkimuskysymysten sekä muun tarkastelun avulla etsittiin vastausta päätutkimuskysymykseen: *”millainen vaikutus uutisilla on Bitcoinin arvoon?”*. Tutkimus osoittaa, että Bitcoinin tai yleisesti virtuaalivaluuttoihin liittyvillä uutisilla on negatiivinen vaikutus Bitcoinin hintaan. Julkaisupäivänä vaikutus ei ole kovin suuri eikä tilastollisesti merkitsevä. Suuremmat vaikutukset näkyvät vasta viiveellä, mutta jo muutaman päivän kuluttua.

6.2 Tulosten asemointi aiempiin tutkimuksiin

Tämän tutkimuksen tulokset eivät tue tehokkaiden markkinoiden hypoteesia. Tehokkaiden markkinoiden hypoteesin mukaan osakkeen arvo reagoi uuteen informaatioon välittömästi. Siinä oletetaan myös, että uusi tieto on heti kaikkien saatavilla, eikä sen saamiseen liity kustannuksia. Tämän tutkimuksen tuloksia tarkastellessa Bitcoinin arvo kuitenkin reagoi uutisiin vasta viiveellä ja julkaisupäivänä havaittava reagointi on melko vähäistä, eikä edes tilastollisesti merkitsevää. Tässä kohtaa tulee kuitenkin huomioida, että hypoteesin vastaisesti tieto uutisesta saattaa välittyä osalle sijoittajista osina, kokonaan myöhemmin tai ei ollenkaan. Tämän takia kaikki eivät pysty reagoimaan siihen välittömästi. On myös mahdollista, että jokainen sijoittaja ei koe uutista niin merkittäväksi, että siihen pitäisi reagoida nopeasti. Kaikki eivät myöskään välttämättä osaa tulkita uutisen merkitystä oikein ja ei sen takia reagoi millään tavalla tai reagoi mahdollisesti eri suuntaan kuin muut.

Tutkimuksen tulokset kuitenkin tukevat edellisten Bitcoinin arvoon liittyvien tutkimusten tuloksia, joiden mukaan Bitcoinin internet-suosiolla sekä sosiaalisella medialla on vaikutusta Bitcoinin hintaan. Aiemmat tutkimukset ovat todenneet, että pitkällä aikavälillä Bitcoinin Google ja Wikipedia -hakujen määrällä on vaikutusta Bitcoinin hintaan. Aiemmat tutkimukset ovat lisäksi osoittaneet, että Bitcoin-foorumilla sekä Twitterissä tehdyt Bitcoiniin liittyvät julkaisut ovat suorassa yhteydessä seuraavan päivän Bitcoin-hintaan. Myös tämä tutkimus osoitti, että internetissä ja eri medioissa tehdyillä julkaisuilla, tässä kohtaa uutisilla, on vaikutusta Bitcoinin arvoon. Vaikka vaikutus ei näy heti uutisten julkaisupäivänä, uutisilla ja Bitcoinin arvolla voidaan todeta olevan yhteys.

6.3 Tutkimuksen rajoitteet ja tulosten luotettavuus

Ensiksi, tutkimuksessa oletettiin, että muut samalla ajanjaksolla tapahtuvat tapahtumat eivät vaikuta Bitcoinin arvoon. Todellisuudessa kuitenkin muiden tekijöiden vaikutusta on mahdotonta mitätöidä näin pienellä tutkimusaineistolla, mikä heikentää suuresti tulosten luotettavuutta. Tämän takia kaikkia epänormaaleja tuottoja Bitcoinin arvossa uutisen jälkeen ei voida suoraan liittää johtuvaksi kyseisestä uutisesta. Muiden tekijöiden vaikutusta Bitcoinin arvoon on myös mahdotonta mitata tilastollisesti, joten se jää seuraavien tutkimusten selvitettäväksi. Joidenkin uutisten kohdalla myös tapahtumaikkunat osuivat osittain

päällekkäin, jolloin mahdollisesti arvoon vaikuttavia uutisia on ollut samanaikaisesti kaksi. Tällöin on mahdotonta tietää, kummasta uutisesta arvon vaihtelu johtuu.

Toiseksi, Bitcoinin pörssi on auki myös viikonloppuisin, mutta muut tutkimuksessa käytetyt indeksit eivät, joten Bitcoinin viikonloppuarvot jouduttiin poistamaan. Tämä vaikuttaa tutkimuksen luotettavuuteen, sillä joidenkin uutisten kohdalla julkaisupäivä osui viikonlopulle. Tällöin Bitcoinin arvoon on saattanut tulla muutoksia tutkimuksen ulkopuolelle jäävien päivien kohdalla, jolloin nämä vaikutukset eivät näy tuloksissa. Tämä saattoi myös kasvattaa esimerkiksi julkaisupäivän epänormaaleja tuottoja, sillä todellisuudessa tämä päivä saattoi olla jo toinen päivä julkaisun jälkeen. Tämän takia myöskään muiden päivien epänormaalit tuotot eivät aina ole täysin todellisia, sillä Bitcoinin kohdalla kymmenes päivä julkaisusta voi todellisuudessa olla jo esimerkiksi 14.

Lisäksi muita tutkimuksen luotettavuuteen vaikuttavia tekijöitä olivat uutisten erilaisuus ja vähäisyys sekä tutkimuksen heikko tilastollinen merkitsevyys. Uutiset olivat luonteeltaan erilaisia ja niiden odotetut vaikutukset olivat neutraaleja, positiivisia tai negatiivisia, joista suurin osa negatiivisia. Vaikutukset osoittautuivat myös tilastollisesti olevan eri suuntaisia. Tämä oli ehdoton heikkous tämän tutkimuksen kohdalla, sillä positiiviset vaikutukset Bitcoinin arvoon kumoavat osittain negatiivisia vaikutuksia. Tällöin tulokset vääristyvät, eikä todellisuudessa eri suuntiin tapahtuvista vaikutuksista saada tarkkoja tietoja. Tilanne olisi korjaantunut, jos tutkimuksessa olisi tehty kaksi eri Exceliä erisuuntaisille odotuksille. Tällöin tuloksia olisi myös mahdollista vertailla ja saataisiin esimerkiksi vastauksia siihen, vaikuttavatko negatiiviset uutiset Bitcoinin arvoon suhteellisesti enemmän kuin positiiviset. Uutisia valittiin 20, joten tuloksista voidaan tehdä melko yleistettäviä, mutta täysin yleistettävät tulokset vaatisivat paljon enemmän tutkittavia uutisia. Bitcoinin heikon tunnettavuuden takia merkittäviä uutisia oli kuitenkin vaikea löytää, joten uutisten lisääminen olisi hankalaa. Tässä kohtaa voisi mahdollisesti lisätä tutkimuksen ajanjakson pituutta, jolloin uutisia olisi enemmän tarjolla. Ajanjakson pidentäminen myös itsessään lisäisi tutkimuksen yleistettävyyttä. Lopullisia tuloksia tarkastellessa tutkimuksen tilastollinen merkitsevyys jäi melko vähäiseksi, mikä heikentää myös tulosten luotettavuutta.

6.4 Tulosten käytännön merkitys ja jatkotutkimusaiheet

Tämän tutkimuksen tuloksista on hyötyä Bitcoin-sijoittajille tai muille henkilöille, jotka seuraavat valuutan kurssikehitystä. Bitcoinin sijoittaessa täytyy huomioida, että erilaiset uutiset vaikuttavat todella paljon sen arvoon. Uuden odotetusti merkittävän uutisen julkaisuun kannattaisi reagoida välittömästi, sillä Bitcoinin arvoon on odotettavissa muutoksia jo kymmenen päivän sisällä. Tämän tutkimuksen tulokset osoittavat, että uutiseen välittömästi reagoiva sijoittaja olisi niin sanotusti ”edelläkävijä” ja ehtisi muuttaa omia sijoituksiaan ennen merkittäviä muutoksia Bitcoinin hinnassa. Esimerkiksi negatiivisen uutisen julkaisun jälkeen olisi suotavaa pienentää Bitcoin-sijoituksia hetkellisesti, jolloin mahdollinen arvon putoaminen ei olisi niin merkittävä. Toisaalta jos uutisen jälkeinen vaikutus jäisi mitättömäksi, sijoittaja voisi ostaa osakkeet takaisin samalla hinnalla. Bitcoin koetaan kuitenkin kaikilta muiltakin osin epävakaaaksi sijoituskohteeksi, joten tutkimuksen tulokset eivät vaikuta Bitcoinin riskillisyyteen ja siten sijoittajien toimintaan kovinkaan paljon.

Jatkotutkimuksena Bitcoinin arvoon vaikuttavia uutisia voisi tutkia siten, että tutkimukseen valitaan vain positiivisia tai negatiivisia uutisia, jolloin keskimääräisistä ja kumulatiivisista epänormaaleista tuotoista nähtäisiin vaikutus selkeämmin. Tulosten yleistettävyyden parantamiseksi tutkimukseen tarvitsisi myös enemmän uutisia ja pidemmältä aikaväliltä, mikä mahdollistaisi luotettavammat tulokset. Muita mielenkiintoista jatkotutkimusaiheita olisi esimerkiksi tutkia pelkän Kiinan Bitcoin-politiikan vaikutusta Bitcoinin arvoon, sillä Kiina on tällä hetkellä kaikista suurin yksittäinen Bitcoinin tuottajamaa. Mahdollisena kvalitatiivisena tutkimuksena voisi tutkia sitä, miten sijoittajien epärationalisuus ja tunteet vaikuttavat Bitcoinin arvoon, minkä seurauksena olisi mahdollista selittää sellaiset Bitcoinin arvon vaihtelut, joita ei ole tähän mennessä voitu selittää tilastollisesti millään tavalla.

LÄHDELUETTELO

Acheson, N. (2018a) How to store your Bitcoin. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 25.10.2018]. Saatavilla: <https://www.coindesk.com/information/how-to-store-your-bitcoins/>

Acheson, N. (2018b) What can you buy with Bitcoin? [Verkkodokumentti]. [Viitattu 25.10.2018]. Saatavilla: <https://www.coindesk.com/information/what-can-you-buy-with-bitcoins/>

Antonopoulos, A. M. (2015) Mastering Bitcoin. First edition, second release. Sebastopol, CA: O'Reilly Media.

Arias, M. A. & Shin, Y. (2013) There are two sides to every coin - even to the Bitcoin, a virtual currency. *The Regional Economist* 1-3.

Batista, A., Maia, U. & Romero, A. (2018) Stock market under the 2016 Brazilian presidential impeachment: a test in the semi-strong form of the efficient market hypothesis. *Revista Contabilidade & Finanças* 29, 78, 405-417.

BBC (2016) Australian Craig Wright claims to be Bitcoin creator. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 14.11.2018]. Saatavilla: <https://www.bbc.com/news/technology-36168863>

BBC (2017a) Bitcoin soars to record high value. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 14.11.2018]. Saatavilla: <https://www.bbc.com/news/technology-40848505>

BBC (2017b) Bitcoin value tops gold for first time. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 14.11.2018]. Saatavilla: <https://www.bbc.com/news/business-39149475>

Brandom, R. (2017) South Korea proposes tighter Bitcoin rules, hinting at an outright ban. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 14.11.2018]. Saatavilla: <https://www.theverge.com/2017/12/28/16826888/south-korea-bitcoin-regulations-anonymous-accounts>

CCN (2018) How a cryptocurrency investor lost \$60 million in Bitcoin and never got it back. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 14.11.2018]. Saatavilla: <https://www.ccn.com/how-a-cryptocurrency-investor-lost-60-million-in-bitcoin-and-never-got-it-back/>

Clegg, A. G. (2014) Could Bitcoin be a financial solution for developing economies. *University of Birmingham*.

Coindesk (2018a) About the Bitcoin price index. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 14.11.2018]. Saatavilla: <https://www.coindesk.com/price/bitcoin-price-index>

Coindesk (2018b) How do Bitcoin transactions work? [Verkkodokumentti]. [Viitattu 29.9.2018]. Saatavilla: <https://www.coindesk.com/information/how-do-bitcoin-transactions-work/>

Coindesk (2019) Bitcoin (USD) price. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 2.1.2019]. Saatavilla: <https://www.coindesk.com/price/>

Crosby, M., Nachiappan, Pattanayak, P., Verma, S. & Kalyanaraman, V. (2016) Blockchain technology: beyond Bitcoin. *Applied Innovation Review* 2, 6-19.

Fama, E. F. (1960) Efficient market hypothesis'. Doctoral dissertation, Ph. D. dissertation, *University of Chicago Graduate School of Business*.

Fama, E. F. (1991) Efficient capital markets: II. *The Journal of Finance* 46, 5, 1575-1617.

Federal Reserve Bank of ST. Louis (2018) 1-month treasury constant maturity rate. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 14.11.2018]. Saatavilla: <https://fred.stlouisfed.org/series/DGS1MO#0>

Griffin, A. (2018) Bitcoin price latest: cryptocurrencies including Ethereum and Ripple plunge after South Korea talks ban. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 14.11.2018]. Saatavilla: <https://www.independent.co.uk/life-style/gadgets-and-tech/news/bitcoin-price-latest->

cryptocurrencies-including-ethereum-plunge-after-south-korea-regulation-a8161291.html?utm_campaign=Echobox&utm_medium=Social&utm_source=Twitter

Grossman, S. J. & Stiglitz, E. J. (1980) On the impossibility of informationally efficient markets. *The American Economic Review* 70, 3, 393.

Heikkilä, T. (2014) Kvantitatiivinen tutkimus. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 11.11.2018]. Saatavilla: <http://tilastollinentutkimus.fi/1.TUTKIMUSTUKI/KvantitatiivinenTutkimus.pdf>

Iansiti, M. & Lakhani, K. R. (2017) The truth about blockchain. *Harvard Business Review* 95, 1, 118-127.

Kauppalehti (2017) Nobelisti Stiglitz uutistoimistolle: Bitcoin pitäisi kieltää lailla – yksi muutos voi romauttaa kryptovaluutan arvon. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 14.11.2018]. Saatavilla: <https://www.kauppalehti.fi/uutiset/nobelisti-stiglitz-uutistoimistolle-bitcoin-pitaisi-kieltaa-lailla-yksi-muutos-voi-romauttaa-kryptovaluutan-arvon/04fd0dd5-29a2-3d27-b887-6124342d6e1d>

Kelion, L. (2017) Bitcoin rebels risk 'currency trading chaos'. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 14.11.2018]. Saatavilla: <https://www.bbc.com/news/technology-40779767>

Kothari, S. P. & Warner, J. B. (2007) Econometrics of event studies. *Handbook of Empirical Corporate Finance* 1, 3-36.

Kristoufek, L. (2015) What are the main drivers of the Bitcoin price? Evidence from wavelet coherence analysis. *PLoS ONE* 10, 4, 1-15.

La Monica, P. R. (2018) Bitcoin plunges as social media cracks down on cryptocurrency ads. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 14.11.2018]. Saatavilla: <https://money.cnn.com/2018/03/27/investing/bitcoin-cryptocurrency-ads-banned/index.html>

Leppänen, M. (2017a) Ensimmäiset Bitcoin-futuurit tulivat markkinoille – kurssi pyrähti nousuun. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 14.11.2018]. Saatavilla: <https://yle.fi/uutiset/3-9970815>

Leppänen, M. (2017b) Venäjä alkaa säännellä virtuaalivaluuttoja – valtio haluaa verottaa louhijoita. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 14.11.2018]. Saatavilla: <https://yle.fi/uutiset/3-9877961>

Lovelace, B. Jr. (2017) Cramer says it's possible Bitcoin could reach \$1 million one day. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 14.11.2018]. Saatavilla: <https://www.cnbc.com/2017/06/07/cramer-says-its-possible-bitcoin-could-reach-1-million-one-day.html>

Mackinlay, A. C. (1997) Event studies in economics and finance. *Journal of Economic Literature* 35, 1, 13-39.

Mai, F., Shan, Z., Bai, Q., Wang, X. & Chiang, R. H.L. (2018) How does social media impact Bitcoin value? A test of the silent majority hypothesis. *Journal of Management Information Systems* 35, 1, 19-52.

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

Morgan Stanley Capital International (2018) MSCI World index (USD). [Verkkodokumentti]. [Viitattu 14.11.2018]. Saatavilla: <https://www.msci.com/documents/10199/178e6643-6ae6-47b9-82be-e1fc565ededb>

Munir, Q., Ching, K., Furouka, F. & Mansur, K. (2012) The efficient market hypothesis revisited: evidence from the five small open Asean stock markets. *The Singapore Economic Review* 57, 3, 1.

Nakamoto, S. (2008) Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system.

Nakamura, Y. & Chen, L. Y. (2016) Bitcoin plunges, rebounds after hackers steal \$65 million. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 14.11.2018]. Saatavilla: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2016-08-03/bitcoin-plunges-after-hackers-breach-h-k-exchange-steal-coins>

Narayan, P., Narayan, S., Popp, S. & Ahmed, H. (2015) Is the efficient market hypothesis day-of-the-week dependent? Evidence from the banking sector. *Applied Economics* 47, 23, p. 2359.

Popper, N. (2018) Bitcoin thieves threaten real violence for virtual currencies. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 14.11.2018]. Saatavilla: <https://www.nytimes.com/2018/02/18/technology/virtual-currency-extortion.html>

Reese, F. (2018) Should I buy Bitcoin? The pros and cons. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 11.11.2018]. Saatavilla: <https://www.bitcoinmarketjournal.com/should-i-buy-bitcoin-now/>

Rooney, K. (2018) Twitter bans cryptocurrency advertising, joining other tech giants in crackdown. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 14.11.2018]. Saatavilla: <https://www.cnbc.com/2018/03/26/twitter-bans-cryptocurrency-advertising-joining-other-tech-giants-in-crackdown.html>

Saastamoinen, A., Juntila, J. & Kurki, R. (2014) Bitcoin – paljon puhuttu, huonosti tunnettu. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 24.9.2018]. Saatavilla: <https://yle.fi/aihe/artikkeli/2014/01/30/bitcoin-paljon-puhuttu-huonosti-tunnettu>

Sanastokeskus (2010) Sosiaalisen median sanasto. [Verkkodokumentti]. [Viitattu: 27.9.2018]. Saatavilla: http://www.tsk.fi/tiedostot/pdf/Sosiaalisen_median_sanasto

Schulze, E. (2017) 'We are about to see massive disruptions' : IMF's Lagarde says it's time to get serious about digital currency. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 14.11.2018]. Saatavilla: <https://www.cnbc.com/2017/10/13/bitcoin-get-serious-about-digital-currency-imf-christine-lagarde-says.html>

Singh, R., Leepsa, N. & Kushwaha, N. (2016) Testing the weak form of efficient market hypothesis in carbon efficient stock indices along with their benchmark indices in select countries. *Iranian Journal of Management Studies* 9, 3, 627-650.

Talouselämä (2018) Rikolliset ovat hylkäämässä Bitcoinin – uusi suosikki nelinkertaisti arvonsa nopeasti. [Verkkodokumentti]. [Viitattu: 24.9.2018]. Saatavilla: <https://www.talouselama.fi/uutiset/rikolliset-ovat-hylkaamassa-bitcoinin-uusi-suosikki-nelinkertaisti-arvonsa-nopeasti/fa96340a-bbfe-3762-9e2f-a6f2bfc5f0fd>

Taloussanomat (2017) Noin 1000 ihmistä omistaa 40 prosenttia kaikista bitcoineista – ”valaat” voivat romauttaa koko valuutan. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 14.11.2018]. Saatavilla: <https://www.is.fi/taloussanomat/porssiuutiset/art-2000005486020.html>

Torpey, K. (2018) Bill Gates: I don't think Bitcoin's anonymity is a good thing. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 14.11.2018]. Saatavilla: <https://www.forbes.com/sites/ktorpey/2018/02/27/bill-gates-i-dont-think-bitcoins-anonymity-is-a-good-thing/#4c580f451395>

Vaihekoski, M. (2016) Rahoitusalan sovellukset ja Excel. Helsinki. Talentum Pro.

Vassiliadis, S., Papadopoulou, P., Rangoussi, M., Konieczny, T. & Gralowski, J. (2017) Bitcoin value analysis based on cross-correlations. *Journal of Internet Banking and Commerce* 22, 7, 1-12.

Vincent, J. (2014) What is Bitcoin? A quick guide to the virtual currency, how it works, and its possible future. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 11.11.2018]. Saatavilla: <https://www.independent.co.uk/life-style/gadgets-and-tech/what-is-bitcoin-a-quick-guide-to-the-virtual-currency-how-it-works-and-its-possible-future-9274495.html>

Vänskä, O. (2018) Kiina aikoo rajoittaa Bitcoinin louhintaa: iskee kriittiseen kohtaan. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 29.9.2018]. Saatavilla: https://www.tivi.fi/Kaikki_uutiset/kiina-aikoo-rajoittaa-bitcoinin-louhintaa-iskee-kriittiseen-kohtaan-6694718

Wells, W. (2004) A beginner's guide to event studies. *Journal of Insurance Regulation* 22, 4, 61-70.

White, T. & Yoo, K. (2017) South Korean crypto exchange files for bankruptcy after hack. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 14.11.2018]. Saatavilla: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-12-19/south-korean-crypto-exchange-files-for-bankruptcy-after-hack>

Wildau, G. (2018) China cracks down on Bitcoin mining in latest rejection of cryptocurrencies [Europe Region]. *Financial Times* 1.

Woo, R. & Newsroom, B. (2018) China central bank can tell local governments to regulate Bitcoin miners' power use: source. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 14.11.2018]. Saatavilla: <https://www.reuters.com/article/us-markets-bitcoin-china-mining/china-central-bank-can-tell-local-governments-to-regulate-bitcoin-miners-power-use-source-idUSKBN1ES0TD>

Yermack, D. (2013) Is Bitcoin a real currency? *The Handbook of Digital Currency* 31-44.

Zhang, D., Wu, T., Chang, T. & Lee, C. (2012) Revisiting the efficient market hypothesis for African countries: panel surkss test with a Fourier function. *South African Journal of Economics* 80, 3, 287-300.

Zyskind, G., Nathan, O. & Pentland, A. (2015) Decentralizing privacy: Using blockchain to protect personal data. *IEEE CS Security and Privacy Workshops* 180-184.

LIITELUETTELO

Liite 1. Uutisten sisällöt, julkaisupäivät, julkaisumediat sekä odotetut vaikutukset.

Uutisen sisältö	Julkaisupäivä	Julkaisumedia	Odotettu vaikutus
1. Australialainen Craig Wright väitti olevansa Bitcoinin luoja Satoshi Nakamoto (BBC 2016).	2.5.2016	BBC	Neutraali
2. Hong Kongilainen Bitfinex pysäyttää Bitcoin-liikenteensä, koska hakkerit varastivat 65 miljoonan dollarin edestä Bitcoineja (Nakamura & Chen 2016).	3.8.2016	Bloomberg	Negatiivinen
3. Bitcoinin arvo saavutti kullan arvon ensimmäistä kertaa (BBC 2017b).	3.3.2017	BBC	Positiivinen
4. Julkisuudesta tuttu Jim Cramer ennusti, että Bitcoin voi rikkoa 1 miljoonan rajan tulevaisuudessa (Lovelace 2017).	7.7.2017	CNBC	Positiivinen
5. Bitcoinin rinnalle uusi Bitcoin Cash, vaihtomarkkinoilla odotetaan kaaosta seuraavina päivinä (Kelion 2017).	31.7.2017	BBC	Negatiivinen
6. Bitcoin kohoaa jälleen huippulukemiin (BBC 2017a).	7.8.2017	BBC	Positiivinen
7. Venäjä alkaa säännellä virtuaalivaluuttoja - haluaa verottaa louhijoita (Leppänen 2017b).	11.10.2017	Yle	Negatiivinen
8. IMF:n johtaja kehottaa ottamaan Bitcoinin tosissaan ja puhuu jopa heidän oman virtuaalivaluuttansa luomisesta (Schulze 2017).	13.10.2017	CNBC	Positiivinen
9. Nobelisti Joseph Stiglitz – ”Bitcoin pitäisi kieltää lailla” (Kauppalehti 2017).	30.11.2017	Kauppalehti	Negatiivinen
10. Ensimmäiset Bitcoin-futuurit markkinoille – kurssi nousuun (Leppänen 2017a).	10.12.2017	Yle	Positiivinen
11. Pieni ryhmä omistaa noin 40 prosenttia Bitcoineista – ”valaat” voivat romahduttaa koko valuutan (Taloussanomomat 2017).	11.12.2017	IS Taloussanomomat	Negatiivinen
12. Etelä-Korean Bitcoin-liikenne poikki hakkeriiden varastaessa noin 17 prosenttia sijoituksista (White & Yoo 2017).	19.12.2017	Bloomberg	Negatiivinen
13. Etelä-Korean hallitus kiristää Bitcoin-sääntöjä – vihjailee täydestä kiellosta (Brandom 2017).	28.12.2017	The Verge	Negatiivinen
14. Kiina aikoo rajoittaa Bitcoinin louhintaa (Woo & Newsroom 2018).	3.1.2018	Reuters	Negatiivinen
15. Bitcoin ja muut virtuaalivaluutat keskellä suurta romahdusta Etelä-Korean puhuttua kiellosta (Griffin 2018).	16.1.2018	Independent	Negatiivinen
16. Bitcoin-varkaudet tuovat nyt jo todellista väkivaltaa (Popper 2018).	18.2.2018	The New York Times	Negatiivinen
17. Bill Gates: ”en usko Bitcoinin anonymiteetin olevan hyvä asia” (Torpey 2018).	27.2.2018	Forbes	Negatiivinen
18. Twitter aikoo rajoittaa virtuaalivaluutoiden mainontaa (La Monica 2018).	26.3.2018	CNBC	Negatiivinen

19. Bitcoin sukeltaa sosiaalisen median mainoskieltojen takia (Rooney 2018).	27.3.2018	CNN	Negatiivinen
20. Eräs suuri Bitcoin-sijoittaja kertoi menettäneensä yli 60 miljoonaa dollaria Bitcoineja vuonna 2009 eikä voi saada niitä koskaan takaisin (CCN 2018).	27.5.2018	CCN	Negatiivinen