



LUT School of Business and Management

Kauppatieteiden kandidaatintutkielma

Talousjohtaminen

Poliittisten riskien vaikutus bitcoinin arvoon

Political risks' effect on bitcoin's value

07.01.2018

Tekijä: Leo Soukko

Ohjaaja: Ville Karell

TIIVISTELMÄ

Tekijä:	Leo Soukko
Opiskelijanumero:	xxxxxxxxx
Akateeminen yksikkö:	LUT School of Business and Management
Koulutusohjelma:	Kauppatiede / Talousjohtaminen
Ohjaaja:	Ville Karell
Hakusanat:	Bitcoin, Digivaluutta, Kryptovaluutta, Poliittinen riski, Tapahtumatutkimus

Tässä kandidaatintutkielmassa pyritään selvittämään, onko poliittisilla riskeillä ollut vaikutusta bitcoinin arvoon. Tutkimuksen poliittisiksi riskeiksi valittiin Krimin kriisi, Brexit ja Trumpin vaalivoitto. Nämä tapahtumat ovat tapahtuneet aikavälillä 2013-2016. Tutkimusmenetelmänä käytetään tapahtumatutkimusta, jolla tutkittiin jokaisen yksittäisen tapahtuman vaikutusta sekä tapahtumien yhteisvaikutusta. Tilastollinen merkitsevyys testattiin parametrisesti t-testillä sekä ei-parametrisesti Rank-testillä. T-testiä käytettiin yhden tapahtuman kohdalla niin, että laskettiin tapahtumaikkunasta muutaman päivän epänormaalien tuottojen keskiarvo.

Krimin kriisin kohdalla tilastollisesti merkitseväksi 10 prosentin riskitasolla nousi tapahtumaikkunan aikavälin 0->5 epänormaalien tuottojen keskiarvo. Rank-testissä tilastollisesti merkitseväksi nousi itse tapahtumapäivä. Kuitenkin kriisin kanssa samaan aikaan tapahtui toinenkin tapahtuma, Kiinan keskuspankki hyväksyi bitcoinin käytön. Todennäköisesti vaikutus bitcoinin arvoon johtuukin tästä uutisesta, eikä itse kriisistä. Trumpin vaalivoitolla ja Brexitillä ei näyttänyt olevan minkäänlaista vaikutusta bitcoinin arvoon. Tapahtumien yhteisvaikutuksen kohdalla tilastollisesti merkitseväksi ei noussut t-testissä mikään tapahtumaikkunan päivä, mutta Rank-testissä tapahtumapäivä oli 10 prosentin riskitasolla merkitsevä. Tämä kuitenkin johtui Krimin kriisin vääristävistä tuloksista. Keskimääräistä kumulatiivista epänormaalista tuottoja testattaessa normaalijakauman raja-arvoilla aikavälit -1>0, 0->1, -1->1 ja 0->5 olivat tilastollisesti merkitseviä. Kuitenkin tutkimuksessa oli mielekkäämpää käyttää t-jakauman raja-arvoja pienen otoskoon johdosta. Tällöin mikään aikaväli ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Poliittisilla riskeillä ei siis näytä olevan vaikutusta bitcoinin arvoon.

ABSTRACT

Author: Leo Soukko
Student number: xxxxxxxxx
Title: Political risks' effect on bitcoin's value
School: School of Business and Management
Degree programme: Business Administration / Financial Management
Supervisor: Ville Karell
Keywords: Bitcoin, Digital currency, Cryptocurrency, Political risk, Event study

The purpose of this Bachelor's thesis is to try to figure out if political risks have an impact on the value of bitcoin. Political risks chosen for the study are Crimea crisis, Brexit and Trump's election victory. These events have happened in the timeline of 2013-2016. The research method in this study is event study methodology which was used to test the effect of each event and the combined effects of all events. Statistical significance was tested with parametric t-test and non-parametric rank-test. T-test was used with one event in a way that it tested the average abnormal returns of chosen days within the event window.

In the Crimea crisis' event window, days 0->5 were statistically significant with risk level 10 percent in t-test and the event day in rank-test. However, there was happening another event same time as the Crimea crisis occurred. This other event was China's central bank's approval of bitcoin. It is more likely that the effect on bitcoin's value is due to this event and not the Crimea crisis. Trump's election victory and Brexit did not have any effect on bitcoin's value. In the combined average of all events not a single day in the event window was statistically significant in t-test but in rank-test the event day was significant with 10 percent risk level. However, this was caused by the misleading effects of Crimea crisis. When testing the average cumulative abnormal returns with limit values from normal distribution, timelines -1->0, 0->1, -1->1 and 0->5 were statistically significant. However due to the small size of the sample it is preferable to use t-distribution's limit values. Using those limit values timelines weren't significant. Political risks do not seem to have any effect on the value of bitcoin.

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO	1
1.1 Tutkimuskysymykset ja tutkimuksen tavoitteet.....	1
1.2 Tutkimuksen rajaukset	2
1.3 Tutkimuksen rakenne	2
2. RAHA JA VALUUTTAKURSSIT	4
2.1 Digitaalivaluutat.....	5
2.2 Bitcoin	5
2.2.1 Kuinka se toimii	6
2.2.2 Aikaisemmat tutkimukset.....	9
3. POLIITTISET RISKIT.....	11
3.1 Poliittisen riskin jaottelu.....	11
3.1.1 Makro- ja mikrotason riski.....	11
3.1.2 Yritys- ja maaspesifiriski	12
3.2 Krimin kriisi.....	13
3.3 Brexit	15
3.4 Trumpin vaalivoitto.....	16
4. TAPAHTUMATUTKIMUS	17
4.1 Estimointi- ja tapahtumaikkuna.....	17
4.2 Normaalituottojen estimointimenetelmät	19
4.2.1 Markkinamalli.....	19
4.3 Tilastollinen merkitsevyys.....	22
4.4 Tapahtumatutkimuksen kritiikki.....	23
4.5 Aineisto	24
5. TULOKSET	29
5.1 Krimin kriisi.....	30
5.2 Brexit	32
5.3 Trump.....	33
5.4 Yhteensä	34
6. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	37
LÄHDELUETTELO	39
LIITTEET	42

LIITTEET

Liite 1 MSCI yhteensä päivätuotot

Liite 2 Bitcoin yhteensä päivätuotot

Liite 3 Bitcoin epänormaalit tuotot yhteensä

KUVIOLUETTELO

Kuva 1 BTC/USD kurssikehitys 1.12.2012-18.12.2017 (Coindesk 2017b)

Kuva 2 Transaktiot (Nakamoto 2008)

Kuva 3 Makro- ja mikrotasot (Alon & Herbert 2009)

Kuva 4 Ikkunat (MacKinlay 1997)

Taulukko 1 Poliittisen riskin jaottelu (Wagner 2000)

Taulukko 2 Prosentuaaliset päivätuotot.

Taulukko 3 Tuottojen normaalijakautuneisuus

Taulukko 4 Krimin t-testi

Taulukko 5 Krimin rank-testi

Taulukko 6 Brexit t-testi

Taulukko 7 Brexit rank-testi

Taulukko 8 Trump t-testi

Taulukko 9 Trump rank-testi

Taulukko 10 Keskimääräiset epänormaalit tuotot

Taulukko 11 Rank-testi

Taulukko 12 Keskimääräisen CAR:n testaus

1. JOHDANTO

Bitcoin on noussut alle kymmenessä vuodessa merkittäväksi teknologiseksi innovaatioksi. Se on maailman ensimmäinen keskittämätön virtuaalivaluutta, joka on saavuttanut paikan maailmanmarkkinoilla. Bitcoin on aloittanut kryptovaluuttojen esiinnousun, valuuttojen joiden perimmäisenä ideana on olla vapaita keskitetystä hallinnosta. Ei olekaan ihme, että bitcoin esiteltiin maailmalle finanssikriisin aikoihin, jolloin luotto nykyiseen järjestelmään oli koetuksella.

Bitcoinista on myös tullut käytetty sijoitusinstrumentti, tällä hetkellä (18.12.2017) yhden bitcoinin arvo on noin 19 100 Yhdysvaltain dollaria (CoinDesk 2017b). Tätä tutkielmaa aloittaessa syyskuun 2017 lopulla bitcoinin arvo oli noin 4 000 dollaria. Bitcoinista mielenkiintoisen tekee sen erilaisuus muihin sijoituskohteisiin verrattuna. Se ei ole puhtaasti valuutta, mutta ei myöskään omaisuushyödyke, kuten kulta (Dyhrberg 2016).

Vaikka bitcoin on paljon puhuttu, sen käyttäytymistä markkinoilla on tutkittu hyvin vähän. Bitcoinin arvon on huomattu muuttuvan siihen kohdistuvien uutisten myötä (Polasik et al. 2015). Mutta miten bitcoinin epäsuorasti liittyvät tapahtumat ja uutiset vaikuttavan sen arvoon? Onko bitcoin immuuni muille tapahtumille ja määrittää arvonsa vain siihen liittyvien uutisten mukaan, vai vaikuttavatko maailmanmarkkinoita ravistelevat tapahtumat myös bitcoinin arvoon? Trumpin vaalivoiton tullessa melko varmaksi kullan ja valtionvelkakirjojen kurssit lähtivät nousuun ja Meksikon peso tippui 10 prosenttia (Leppänen 2016). Brexit-kansanäänestyksen tulosten tullessa julki punnan arvo tippui alimmilleen 30 vuoteen ja Saksan pörssi tippui yli 9 prosenttia (Leppänen & Tapiola 2016). Miten bitcoinin kurssi reagoi osakeindeksejä ravisteleviin poliittisiin tapahtumiin, vai reagoiko se ollenkaan?

1.1 Tutkimuskysymykset ja tutkimuksen tavoitteet

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, onko poliittisilla riskeillä vaikutus bitcoinin arvoon, ja jos vaikutus löytyy, millainen se on ollut. Aiheen valinta perustui ajankohtaisuuteen sekä bitcoinin innovatiivisuuteen ja erilaisuuteen. Bitcoin on ollut paljon mediassa lähivuosina, mutta silti sen käyttäytymisestä markkinoilla tiedetään melko vähän. Päättökysymykseksi muodostuikin:

”Vaikuttaako poliittiset riskit bitcoinin dollariarvoon ja miten?”

Päätutkimuskysymykseen pyritään saamaan vastaus tarkentavien alatutkimuskysymysten avulla. Alatutkimuskysymykset ovat muotoa:

”Vaikuttiko Krimin kriisi bitcoinin dollariarvoon ja miten?”

”Vaikuttiko Brexit bitcoinin dollariarvoon ja miten?”

”Vaikuttiko Trumpin vaalivoitto bitcoinin dollariarvoon ja miten?”

Tutkimustuloksista pyritään saamaan vastaukset alatutkimuskysymyksiin, joista voidaan päätellä vastaus päätutkimuskysymykseen. Aiempaa tutkimusta tästä nimenomaisesta aiheesta ei ole vielä ollenkaan ja tutkimus voikin toimia pioneerinä mahdollisille tuleville tutkimuksille.

1.2 Tutkimuksen rajaukset

Tutkimuksen poliittiset riskit rajataan alatutkimuskysymyksissä mainittuihin tapahtumiin, koska ne ovat kaikki maailmanlaajuisesti uutisoituja tapahtumia, jotka ovat tapahtuneet bitcoinin elinkaaren aikana. Kaikki nämä uutiset ovat myös tapahtuneet aikavälillä, jolla bitcoinista on mahdollista tehdä tapahtumatutkimus eli tapahtumaa aiemmin on saatavilla tarpeeksi havaintoja. Nämä uutiset ovat vaikuttaneet finanssimarkkinoihin maailmalla, joten voi olla, että ne ovat vaikuttaneet myös bitcoinin arvoon.

Tutkittava aihe rajattiin pelkästään bitcoiniin, koska se on suurin ja ensimmäinen kryptovaluutta, joka on noussut uutisiin. Bitcoinista on siis saatavilla eniten aineistoa, jota tutkimuksessa tarvitaan. Muita suurehkoja kryptovaluuttoja ovat muun muassa Litecoinin sekä Ethereum, mutta niistä ei ole saatavilla aineistoa tarpeeksi pitkältä aikaväliltä. Lisäksi monet kryptovaluutat näyttävät ainakin osittain seuraavan bitcoinin kehitystä, joten tuloksien voidaan rajatusti olettaa olevan suuntaa näyttäviä niillekin.

Bitcoinin arvonmittaus on rajattu dollarimuotoon, koska bitcoin yleensä ilmoitetaan Yhdysvaltain dollareissa, ja bitcoinia on pitkään mitattu dollariarvossa. Bitcoinia myös vaihdetaan paljon dollareiksi ja toisinpäin.

1.3 Tutkimuksen rakenne

Johdannon jälkeen tutkimus siirtyy toiseen lukuun, jossa käydään läpi mitä raha on ja miten valuuttakurssit määräytyvät teorian mukaan. Sen jälkeen edetään

digitaalivaluuttoihin, joista siirrytään bitcoiniin. Bitcoinista kerrotaan, miten se suhtautuu valuuttakurssien ja rahan teorioihin, jonka jälkeen edetään bitcoinin taustan, toimintaperiaatteiden ja arvon määrittelyyn. Kolmannessa luvussa edetään poliittisiin riskeihin, kerrotaan sen määrittely ja kolme eri poliittisen riskin jaotteluteoriaa. Näistä siirrytään Krimin kriisiin, Brexitiin ja Trumpin vaalivoittoon, jotka selitetään lyhyesti ja jotka luokitellaan poliittisen riskin teorian mukaan. Neljännessä luvussa perehdytään tutkimusmenetelmään eli tapahtumatutkimuksen teoriaan. Viidennessä luvussa esitetään saadut tulokset, joiden perusteella tehdään kuudennen luvun johtopäätökset ja yhteenveto.

2. RAHA JA VALUUTTAKURSSIT

Raha voi olla periaatteessa mitä tahansa, mikä on yleisesti hyväksytty vaihdon välineeksi. Hyväksyminen perustana on yhteiskunnallinen sopimus sen käytöstä sekä rahan homogeenisuus, ositettavuus ja kuljetettavuus. Rahan arvon tulee olla suhteellisen vakaa, jotta se toimii. (Pohjola 2012, 182) Raha on määritelty usein kolmella ominaisuudella: sen arvo tiedetään, se hyväksytään vaihdon välineenä ja se ei menetä arvoaan nopeasti (Halaburda 2016, 23).

Raha on muuttunut aikaisemmista ajoista, jolloin sen arvo perustui hyödykkeen, kuten karjan, käyttökelpoisuuteen. Hyödykevaihdannasta siirryttiin jalometallien käyttöön valuuttana. Metallien hinta säänteli rahan liikkeellelaskua sekä arvoa. Tästä siirryttiin paperirahan käyttöön, joka itsessään on täysin arvotonta. Paperirahan idea perustuu luottamukseen, että samalla paperilla saa vielä huomennakin ostettua hyödykkeitä. Luottamusta vahvistettiin keskuspankeilla, jotka lupasivat rajoittaa setelien painoa, ja lakipykälillä, jotka vahvistivat paperirahan laillisuuden. Näistä paperirahoista on siirrytty yhä enemmän elektronisessa muodossa olevaan korttirahaan. (Pohjola 2012, 183-184)

Kiinteän valuuttakurssin järjestelmässä valuuttakurssit eivät muutu merkittävästi. Keskuspankki kattaa ulkomaiden valuuttojen tarjonnan ja kysynnän erot valuuttavarannolla. Tästä esimerkkinä on kultakanta, jolloin valtiot sitoutuivat vaihtamaan valuuttansa kiinteään kurssiin suhteessa kultaan. Kelluvan valuuttakurssin, eli joustavan valuuttakurssin järjestelmässä, valuutan tarjonta ja kysyntä määräävät valuuttakurssin. Suurin osa nykyajan valuutoista on kelluvia valuuttoja. (Pohjola 2012, 227)

Pitkällä aikavälillä valuuttakurssit määräytyvät yhden hinnan lain mukaan. Jos ostat hyödykkeen yhdessä valtiossa sen valuutalla (esimerkiksi euro) ja myyt sen toisessa valtiossa sen maan valuutalla (dollari) ja vaihdat valuutan takaisin alkuperäiseen valuuttaan (dollarit euroiksi), pitäisi sinun saada saman verran rahaa takaisin. Yhden hinnan laki pätee kun:

$$E \times P = P^*$$

jossa E on valuuttakurssi (esimerkiksi euron dollarikurssi), P hintataso lähtömaassa (euroalueella) ja P^* hintataso kohdemaassa (Yhdysvalloissa). Kaava voidaan vielä muuntaa muotoon

$$E = P^*/P$$

Tällöin valuuttakurssi määräytyy hintatasojen muutoksen johdosta, jotka puolestaan johtuvat rahan tarjonnan muutoksesta. (Pohjola 2012, 229)

2.1 Digitaalivaluutat

Digitaalisella valuutalla voi siirtää helposti rahaa, jolla on fyysinen vastine. Lähivuosina on kuitenkin tullut esiin digitaalisia valuuttoja, jotka ovat olemassa vain digitaalisesti. (Halaburda 2016, 23) Digitaalivaluutta on joukko nollia ja ykkösiä, bittejä, mahdollisesti koodattuna magneettisella sirulla tai varastoituna pilvipalveluihin. Kummassakin tapauksessa data on kopioitavissa. (Halaburda 2016, 101) Jotta digitaalisella valuutalla olisi arvoa, sitä ei saa pystyä käyttämään useammin kuin kerran. Samalla tavalla paperista rahaa ei saa pystyä väärentämään. (Dwyer 2014, 1) Helpoin ratkaisu on pitää tilikirjaa, joka pitää listaa kaikista digitaalisen valuutan yksiköistä. Transaktion jälkeen tilikirja päivittyisi vaihtamalla valuutan omistajan lähettäjältä vastaanottajalle. Tilikirja on kuitenkin vain dataa, joten sekin on kopioitavissa. Myyjä voisi kopioida tilikirjan ennen transaktioita ja yrittää korvata uuden oikean tilikirjan vanhalla kopiolla, jossa hän on vielä valuutan omistaja. (Halaburda 2016, 101–102)

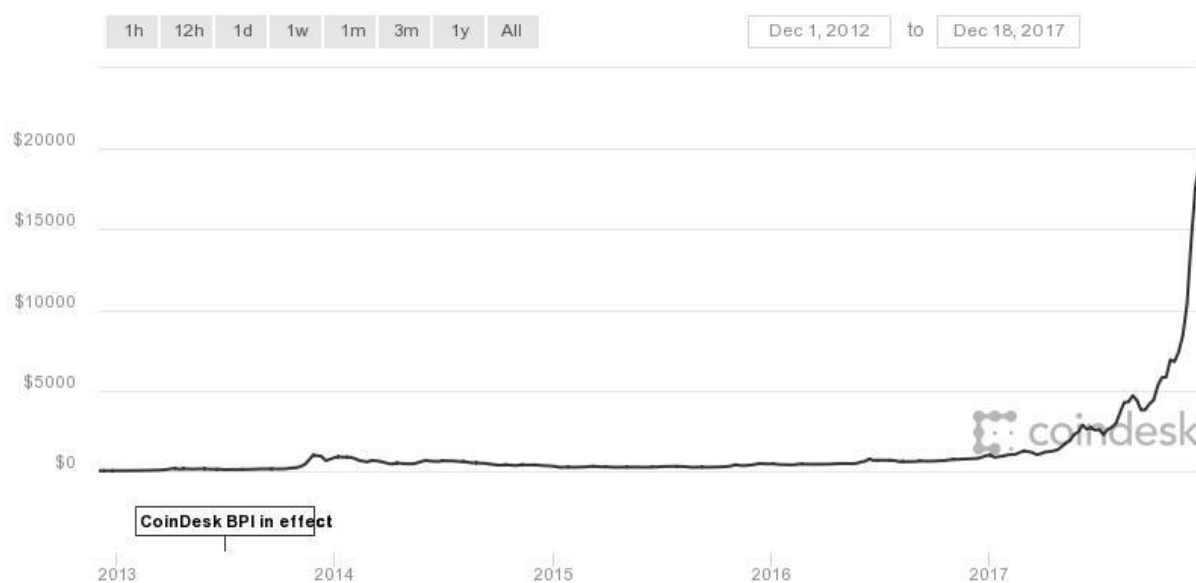
Tätä ongelmaa kutsutaan tuplakäyttöongelmaksi (double-spending problem). Ongelman voi ratkaista luotettavalla kolmannella osapuolella, joka on vastuussa tilikirjasta. Tällöin valuutta olisi keskitetty, kuten verkkopankissa. Kolmas osapuoli pitää kirjaa omistajista, joten anonyymiyttä ei ole. (Halaburda 2016, 101–102) Tunnistamaton henkilö/ryhmä henkilöitä, jotka kutsuvat itseään Satoshi Nakamotoksi, julkaisivat syyskuussa 2008 paperin, jossa esiteltiin ratkaisu tuplakäyttöongelmaan ilman keskitettyä organisaatiota. Ratkaisuna oli bitcoin.

2.2 Bitcoin

Bitcoin täyttää rahan homogeenisuuden, ositettavuuden ja kuljetettavuuden määritelmät. Sen arvo myös tiedetään ja se on osittain hyväksytty vaihdon välineenä.

Bitcoin ei kuitenkaan ole vakaa ja voi menettää arvonsa nopeasti. Se ei siis täytä kaikkia rahan määritelmiä, eikä näin ollen ole välttämättä ollenkaan valuutta.

Bitcoin on kelluva valuutta. Yhden hinnan lain mukaan pitkällä aikavälillä valuuttakurssien tulisi määräytyä hintatasojen muutoksesta, jotka johtuvat rahan tarjonnan muutoksesta, mutta bitcoinin tarjonnan saavuttaessa maksimispisteen sen valuuttakurssin tulisi muuttua vain muiden valuuttojen tarjonnan muuttuessa. Tosin tällä hetkellä bitcoin vaikuttaa olevan enemmän hyödyke kuin valuutta, ja sen arvo muuttuu kysynnän mukaan.



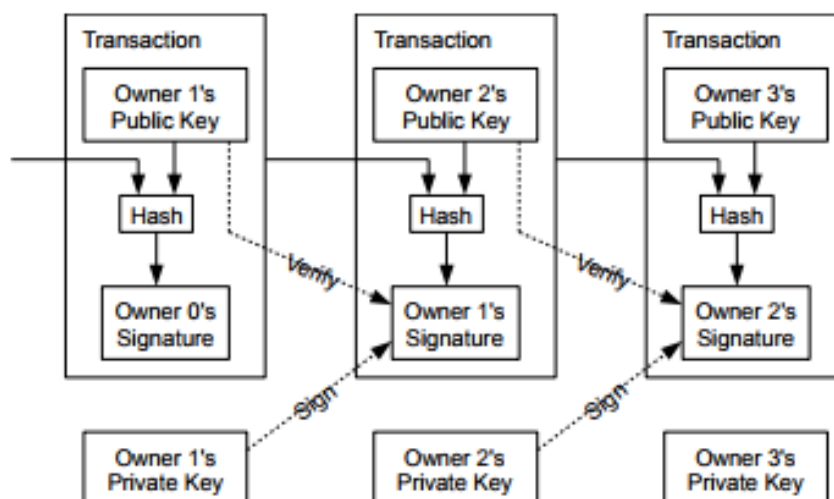
Kuva 1 BTC/USD kurssikehitys 1.12.2012-18.12.2017 (Coindesk 2017b)

2.2.1 Kuinka se toimii

Kaikki kaupankäynnit bitcoineilla kirjataan julkiseen tilikirjaan, joka on saatavilla kaikille. Tilikirjasta voi minä tahansa hetkenä jäljittää minkä tahansa kaupankäynnin kohteena olevan bitcoinin reitin. Kuitenkin kaupankäynnin osapuolet ovat tunnistettavissa vain merkkijonona, joka sisältää kirjaimien lisäksi numeroita. Osapuolet eivät siis ole tunnistettavissa omilla nimillään. (Halaburda 2016, 104)

Kun kaupankäynti tapahtuu, tilikirjaan lisätään tieto kaupankäynnin kolikkojen määrästä ja mihin bitcoin-osoitteeseen ne liikkuvat. Osoite on 26-35 merkkiä pitkä ja kaikkien nähtävissä. (Halaburda 2016, 105) Osoite perustuu vastaanottajan julkiseen avaimeseen, josta on matemaattisesti muodostettu osoite (Antonopoulos 2015, 70). Bitcoinlähetyks julkaistaan verkkoon kaupankäynnin tapahtuessa (Nakamoto 2008, 3).

Lähetyksen mukana liikkuu allekirjoitus, joka perustuu lähettäjän henkilökohtaiseen avaimen, vastaanottajan julkiseen avaimen sekä tiivistelmään aikaisemmista transaktioista (Nakamoto 2008, 1-2). Henkilökohtainen avain on vaihtelevan pituinen merkkijono. Lähettäjän avain on ainoa asia, jonka tarvitsee luodakseen allekirjoituksen, joten bitcoinien omistajia suositellaan pitämään heidän avaimensa salaisuutena. Tätä systeemiä kutsutaan julkisen avaimen kryptografiaksi ja se on käytössä muun muassa sähköposteissa ja salasanoissa. (Halaburda 2016, 105)



Kuva 2 Transaktiot (Nakamoto 2008)

Keskitettyssä verkostossa, esimerkiksi pankissa on samantapainen systeemi. Siellä sinun tulee todistaa, että sinulla on oikeus käyttää rahoja salasanalla. Sinun tulee kirjautua sisään sovellusalustaan, joka pitää lukua varoistasi. Bitcoinissa tällaista kolmatta osapuolta, joka pitää laskua varoistasi ei tarvita. Tilikirja on julkisesti saatavilla lohkoketju (Blockchain) muodossa. (Halaburda 2016, 105) Lohkoketju on tavallaan dokumentti kaikista bitcoin kaupankäynneistä, joita on koskaan tehty (Nishibe 2016, 51).

Tiedon lähettäminen ei vielä sisällä transaktiota. Uudet transaktiot kerätään lohkon (block), joka pitää lisätä lohkoketjuun. Transaktiot varmistetaan tarkastamalla, että bitcoinit on lähettänyt joku, joka on saanut ne aikaisemmin eikä ole vielä käyttänyt niitä. Lisäksi, jotta lohkon lisäys hyväksytään, yhden bitcoinverkoston jäsenen pitää ratkaista monimutkainen ja laskennallisesti haastava tehtävä, jonka systeemi antaa. Jäseniä, jotka aikovat ratkaista haasteen kutsutaan louhijoiksi (miners). Tehtävä ratkaistaan puhtaasti laskentavoimalla. Mitä enemmän sitä löytyy, sitä nopeammin saa ratkaisun.

Tehtävä on yhdensuuntainen, eli se on vaikea ratkaista, mutta oikea tulos on helposti todennettavissa muiden osalta. (Halaburda 2016, 105)

Tämän tehtävän ratkaisemisen pointtina on varmistaa tilikirjan muuttumattomuus. Ratkaisusta tulee osa lohkoketjua. Jotta joku onnistuisi muuttamaan menneitä transaktioita, hänen tulisi ratkaista siihen liittyvän tehtävän ja kaikkien sen jälkeisten tehtävien ratkaisut. Tämä puolestaan vaatii 51% koko verkoston laskentavoimasta, jotta muut louhijat eivät kerkeä tehdä sitä aiemmin. Tämä tekee tilikirjan muuttamisesta vähintäänkin hyvin kallista, ellei mahdotonta. (Halaburda 2016, 106; Nakamoto 2008, 3; Nishibe 2016, 51)

Tehtävien ratkominen vaatii louhijoiden olemassaoloa, että joku jättää koneensa louhimaan. Tämän takia systeemi lupaa palkkion tai ainakin mahdollisuuden palkkioon tehtävän ratkaisemisesta. Ensimmäinen louhija, joka löytää oikean ratkaisun saa liittää lohkon lohkoketjuun ja saa palkkioksi juuri luotuja bitcoineja. (Halaburda 2016, 107; Nakamoto 2008, 3; Nishibe 2016, 51) Louhijat ovat siis käytännössä henkiöitä, jotka jättävät koneensa auki ratkomaan tehtäviä, joita bitcoinien kaupankäynnissä tapahtuu. Louhiminen on prosessi, jossa kone ratkaisee tehtävän ja saa palkkioksi bitcoineja. Tehtävä annetaan, kun yhdessä lohossa on tarpeeksi transaktioita. Aikaisemmin louhijat olivat normaaleja ihmisiä, mutta bitcoinin yleistyessä on luotu bitcoin louhimoita. Nämä louhimot ovat tiloja, joissa on monia yrityksen omistamia tehokkaita tietokoneita, jotka on jätetty louhimaan bitcoineja. (Halaburda 2016, 108)

Bitcoinin algoritmi antaa lohkon lisäyksen lohkoketjuun tapahtua noin kymmenen minuutin välein. Tämä varmistetaan muokkaamalla tehtävän vaikeustaso sellaiseksi, että siinä menee noin 10 minuuttia. Palkkio, jonka tehtävän ratkaisemisesta eli lohkon lisäyksestä saa, oli aluksi 50 bitcoinia. Se kuitenkin puolittuu joka 210 000 lohkon jälkeen. Tämä johtaa siihen, että lopulta lohkon lisäyksestä ei enää saa palkkiota. (Halaburda 2016, 108) Siihen mennessä bitcoinien kokonaismäärä on noin 21 miljoonaa (Nakamoto 2008, 4). Bitcoin toimii näin, koska haluttiin varmistaa sen niukkuus, tehdä siitä kullan kaltainen. (Halaburda 2016, 108) Myöskään inflaatiota ei pitäisi syntyä, koska bitcoinilla ei ole keskuspankkia, joka hallitsee sen tarjontaa (Nishibe 2016, 51).

Kun bitcoin saavuttaa sen määrätyn tarjonnan, ei louhijoille ole enää kannustetta toimia. Sen sijaan louhijoita kompensoidaan maksuilla, joita transaktion osapuolet

maksavat. Näitä maksuja voi tehdä jo nyt, vaikka bitcoinien tarjonnan yläraja ei ole vielä tullut vastaan. Maksut ovat vapaaehtoisia ja vielä hyvin pieniä, mutta tulevaisuudessa maksujen hinnan todennäköisesti määrää kaksi kilpailevaa voimaa: laskennallista voimaa omistavat louhijat sekä transaktioiden osapuolet. (Halaburda 2016, 108-109)

2.2.2 Aikaisemmat tutkimukset

Bitcoinin arvonmäärittämiseen ei ole vielä keksitty mitään toimivaa mallia, johtuen sen luonteesta. Se ei sisällä osinkoja, kassavirtoja tai muita tuloja. Bitcoinin on huomattu myös sisältävän samanlaisia ominaisuuksia hyödykkeiden sekä valuuttojen kanssa (Dyhrberg 2016; Cheung et al. 2015). Se ei ole puhtaasti hyödyke, eikä valuutta. Tämä edelleen hankaloittaa sen arvonmäärittämistä. Tästä syystä tutkimukset ovat keskittyneet lähinnä tutkimaan empiirisesti erilaisia arvoon vaikuttavia tekijöitä.

Dyhrbergin (2016) tutkimuksessa tutkittiin bitcoinin samankaltaisuuksia ja eroja kullan sekä Yhdysvaltojen dollarin volatiliteetin kanssa GARCH-mallilla. Volatiliteetilla kuvataan sijoituksen riskisyyttä, mitä korkeampi volatiliteetti, sitä riskisempi sijoitus. Tutkimuksen mukaan bitcoinilla on samankaltaisuuksia sekä kullan, että dollarin kanssa. Bitcoin reagoi merkitsevästi Yhdysvaltain keskuspankin korkoon, mikä osoittaa sen käyttäytyvän kuin valuutan. Kuitenkin, koska bitcoin ei ole keskitetty eikä sitä ole säännelty paljoa, se ei käyttäydy täysin kuin muut valuutat. Bitcoin on myös kultan kaltainen, koska sillä on samanlaiset suojautumisominaisuudet (hedging) kuin kullalla ja se reagoi samalla tavalla hyviin ja huonoihin uutisiin. Tulokset osoittavat bitcoinin olevan jotain valuutan ja hyödykkeen väliltä. (Dyhrberg 2016)

Tämän tutkimuksen näkökulmasta bitcoinin samankaltaisuus kullan kanssa merkitsee sitä, että bitcoinin arvo saattaa hyvinkin nousta poliittisten riskien tapahtuessa. Kuitenkin Dyhrbergin tutkimuksessa sekä tässä tutkimuksessa bitcoinin arvoa mitataan BTC/USD kurssina, joten dollarin muutokset vääristävät tuloksia. Yhdysvaltojen korkotasoa sekä Trumpin vaalitulokset vaikuttavat enemmän dollariin kuin bitcoiniin, jonka takia BTC/USD kurssi muuttuu. Kuitenkin muutos voi johtua enemmän dollarin muutoksesta kuin itse bitcoinin muutoksesta.

Kristoufekin (2015) tutkimuksessa tutkittiin bitcoinin arvoon vaikuttavia tekijöitä. Tutkimuksen mukaan transaktioiden määrä, tarjonta ja hintataso vaikuttavat bitcoinin

hintaan pitkällä aikavälillä. Bitcoinin hinta muuttuu sijoittajien kiinnostuksen muuttuessa kryptovaluuttaa kohtaan. Korrelaatio on selkein pitkällä aikavälillä, mutta lyhyissä piikeissä kiinnostus nostaa hintoja entisestään ja laskuissa laskee sitä entisestään.

Cheung, Roca ja Su (2013) tutkivat tutkimuksessaan bitcoinin mahdollisia kuplia uudella ekonometrisella mallilla. Tutkimuksessa aikavälillä 2010-2014 he löysivät lukuisia lyhyitä kuplia sekä kolme suurta kuplaa, jotka kestivät 66-106 päivää aikavälillä 2011-2013. Myös kuplien puhkeaminen näytti tapahtuvan samaan aikaan, kun bitcoinmarkkinoilla tapahtui jotain merkittävää. Myös Cheah ja Fry (2015) tutkivat tutkimuksessaan bitcoinin arvoa ja sen kuplia. Tutkimuksessa kävi ilmi, että kryptovaluuttamarkkinat ovat haavoittuvaisia spekulatiivisille kuplille.

Tutkimuksen kannalta nämä kuplat saattavat vääristää tietoa. Bitcoinin arvonmuutokset voivat johtua kuplasta, joka on käynnissä samaan aikaan tutkittavan tapahtuman kanssa. Tapahtuma voi puhkaista kuplan, jolloin näyttää siltä, että arvonmuutos johtuu tapahtumasta, vaikka se pohjautuukin kuplaan.

Polasik, Piotrowska, Wisniewski, Kotkowski ja Lightfoot (2015) tutkivat tutkimuksessaan bitcoinin hintaan vaikuttavia tekijöitä. Tutkimuksessa käytettiin tarjontapuolen sekä kysyntäpuolen faktoreita selittämään arvonmuutoksia. Tutkimuksessa selvisi, että kryptovaluutan suosio on yksi päätekijöistä arvonmuodostumisessa. Tuotot ovat suurempia, kun uutisartikkelit käsittelevät bitcoinia useammin ja kun Google-haut bitcoinista lisääntyvät. Tarkemmin sanottuna negatiiviset uutiset vaikuttavat bitcoinin arvoon negatiivisesti ja positiiviset uutiset positiivisesti. Tutkimuksessa myös huomattiin bitcoinmaksuilla ja harmaalla taloudella olevan positiivinen korrelaatio. Tutkimuksessa huomattiin myös, että PayPal, maksukortit sekä käteinen ovat substituutteja bitcoinille ja PayByLink on komplementtihakemisto.

Kryptovaluutan suosion ollessa merkittävin arvonmuutoksen ohjaaja, saattaa muiden uutisten, kuten poliittisten riskien vaikutus jäädä matalaksi tai olemattomaksi. Mikäli maksukortit sekä käteinen ovat bitcoinin substituutteja, eli korvaavia hakemistoja, saattaa bitcoinin arvo nousta niiden muuttuessa riskisemmiksi. Jos valtion oma valuutta koetaan riskiseksi, voivat varat siirtyä siitä bitcoineiksi.

3. POLIITTISET RISKIT

Vaikka poliittinen riski on usein käsitelty aihe, ei sillä ole tarkkaa selitystä. Selitykset vaihtelevat yleisten ja tarkkojen määrittelyjen mukaan. Alun perin poliittisen riskin idea perustui kapeasti oletukseen luonnostaan ristiriitaiseen suhteeseen valtion ja yritysten välillä (Boddewyn 1988). Tämä käsitys loi yrityksille tarpeen valtionjohdon toimien sekä mahdollisten toimien arvioimiseksi, koska näillä on usein haitallinen vaikutus valtion liiketoimintaympäristölle. Moderni näkökulma pitää poliittista riskiä laajempänä käsitteenä, johon vaikuttaa monet ympäristön tekijät. (Alon & Herbert 2009, 2–3)

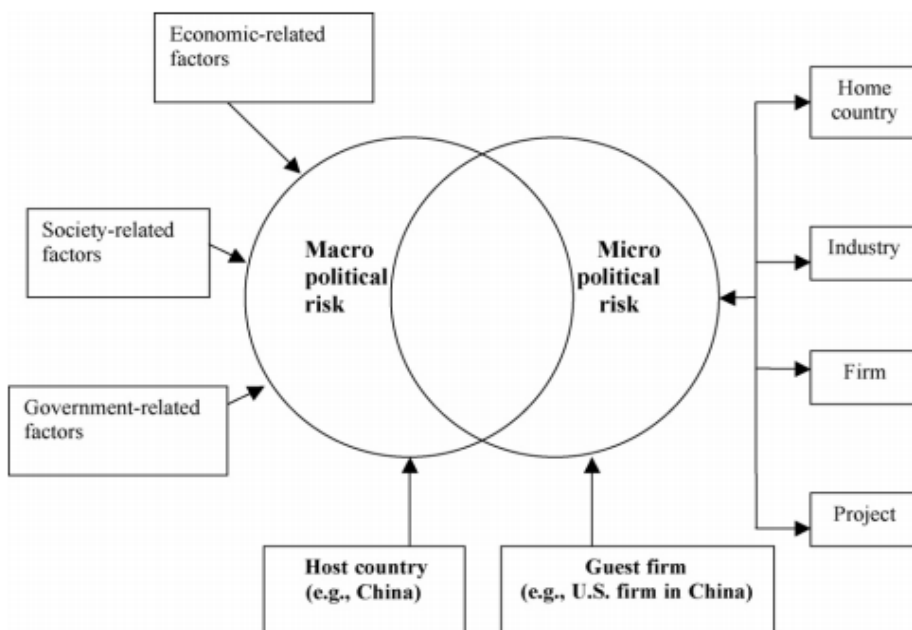
Loppujen lopuksi poliittinen riski kantautuu epävarmuudesta potentiaalisiin lopputulemiin, jotka saattavat olla avuksi tai haitata liiketoiminnallisia intressejä, tai olla parempia tai pahempia kuin odotettiin. Poliittinen riski on siis neutraali tapahtuma, johon liittyy todennäköisyyksiä ja mahdollisuuksia positiiviseen ja/tai negatiiviseen lopputulokseen sen vaikutuksen alaisille. (Alon & Herbert 2009, 2–3)

3.1 Poliittisen riskin jaottelu

3.1.1 Makro- ja mikrotason riski

Robock (1971) oli ensimmäinen, joka tunnisti poliittisen riskin kahtena eri komponenttina, makro- ja mikropoliittisena riskinä. Esimeriksi toimialat, jotka ovat strategisesti tärkeitä, kuten luonnonvaroihin ja pankkitoimintaan liittyvät toimialat, ovat herkempiä sääntelylle ja siten niillä suurempi poliittinen riski. Makropoliittisen riskin vaikutukset voivat olla dramaattiset, esimerkiksi kun valtionjohto kaadetaan tai taloudellinen järjestelmä uusiutuu kokonaan. Mikropoliittiset riskit eivät yleensä ole vaikutuksiltaan yhtä haitallisia, mutta ne ovat olennaisia sekä vaikeasti ennustettavissa ja yleisempiä. (Alon & Herbert 2009).

Makropoliittiset riskit vaikuttavat kaikkiin yrityksiin valtiossa ja mikropoliittiset riskit vaikuttavat vain valittuihin toimialoihin, yrityksiin tai projekteihin. Makro- ja mikropoliittiset riskit ovat osittain päällekkäin, joten ne jakavat muutamia samoja tekijöitä riippuen toimialasta, valtiosta ja tilanteesta. Mikropoliittinen riski on samankaltainen makropoliittisen riskin kanssa myös siltä kannalta, että muiden ulkoisten ja sisäisten tekijöiden lisäksi sekin kantautuu taloudellisista, yhteiskunnallisista ja valtiollisista tekijöistä. (Alon & Herbert 2009)



Kuva 3 Makro- ja mikrotasot (Alon & Herbert 2009)

3.1.2 Yritys- ja maaspesifiriski

Poliittisen riskin voi myös jakaa yritykselle spesifeihin riskeihin ja maaspesifeihin riskeihin sekä valtionjohdollisiin riskeihin ja riskiin epävakaudesta. Alla olevasta taulukosta voi nähdä minkä tyyppisiä riskejä mihinkin kategoriaan kuuluu.

Taulukko 1 Poliittisen riskin jaottelu (Wagner 2000)

	Valtionjohdollinen riski	Riski epävakaudesta
Yritysspesifi riski	<ul style="list-style-type: none"> • Syrjivät säännökset • Varojen pakkolunastus • Sopimusrikkomukset 	<ul style="list-style-type: none"> • Sabotaasi • Kidnappaukset • Boikotointi
Maaspesifi riski	<ul style="list-style-type: none"> • Kansallistaminen • Sääntelyn muutokset • Valuutanvaihdon kelpaamattomuus 	<ul style="list-style-type: none"> • Lakot • Protestit ja mielenosoitukset • Sisällissodat

Yritysspesifiin riskiin kuuluu syrjivät säännökset, varojen pakkolunastus, sopimusrikkomukset, sabotaasi, kidnappaukset ja boikotointi. Syrjivät säännökset

voivat olla erilaisia verotuksellisia sääntöjä ja rajoituksia resurssien käyttöön sekä jakeluun. Tämä riski voidaan välttää tekemällä sopimuksen valtion kanssa. Pakkolunastukset tarkoittavat yksityisen omaisuuden takavarikointia yleiseen käyttöön, mutta jossa yksityiselle omaisuudelle annetaan markkinahintainen kompensatio. Pakkolunastus tehdään valtion ja yleisen edun hyväksi. Sopimusrikolla tarkoitetaan sitä, kun valtio hylkää sopimuksen tai ei tunnista sitä syistä, joihin vaikuttaa yrityksen ulkopuoliset tekijät (Ostojić & Unković 2011, 82).

Maaspesifiin riskiin kuuluu kansallistaminen, sääntelyn muutokset, valuutan kelpaamattomuus muihin valuuttoihin nähden, lakot, protestit ja mielenosoitukset sekä sisällissodat. Kansallistaminen on prosessi, jossa suuret yritykset tai koko toimialan yritykset, jotka ovat ennen olleet yksityisiä, pakotetaan julkiseksi omaisuudeksi. Tässä yhteydessä voidaan antaa kompensatiota, mutta se ei ole välttämätöntä. Takavarikoidut tuotantolaitteet ja muut kiinteät omaisuudet tulevat pohjaksi totalitaarista valtiota. (Ostojić & Unković 2011, 82)

3.2 Krimin kriisi

Krimin kriisillä on pitkät juuret Venäjän ja Ukrainan välisissä kiistoissa. Tässä tutkimuksessa keskitytään nimenomaan Krimin kriisissä tapahtuneisiin tapahtumiin pohtimatta suuremmin kriisin syitä. Krimin väestön määrä on noin 1 967 000, joista noin 58% on etnisiä venäläisiä, 24% ukrainalaisia ja 14% Krimin turkkilaisia (Yesilot 2014). Tämä on vaikuttanut kriisin syntyyn, sillä Krimi on jakaantunut Venäjä-mielisiin sekä Eurooppa-mielisiin kansalaisiin.

Kriisi alkoi 21.11.2013, kun Viktor Janukovitsin hallitus lopetti kauppaa- ja yhteistyösopimuksesta neuvottelun Euroopan Unionin kanssa ja sen sijaan lähestyi Venäjää kohti (Hanhivaara & Wallius 2014). Viimehetken päätös sen aikaiselta Ukrainan presidentiltä lopettaa neuvottelut EU:n kanssa johti massaprotesteihin valtiossa (Yesilot 2014). Satoja mielenosoittajia kokoontui Maidanin aukiolle Kiovaan (Hanhivaara & Wallius 2014). Kolme päivää myöhemmin mielenosoittajien määrä oli kasvanut jo sataan tuhanteen. Poliisi hyökkäsi mielenosoittajien kimppuun 30.11.2013, pidättäen 35 ihmistä. Mielenosoittajat eivät kuitenkaan alistuneet vaan valtasivat kaupungintalon 1.12.2013. (Hanhivaara & Wallius 2014) Ukrainan pääkaupungin mielenosoituksen innoittamina Eurooppa-mieliset ryhmät järjestivät mielenosoituksia

ympäri maata ja viikko kaupungintalon valtauksen jälkeen mielenosoitus oli kasvanut jo 800 000 ihmiseen. (Hanhivaara & Wallius 2014; Yesilot 2014)

Kriisi vaati ensimmäiset kuolonuhrit 22.1.2014, kun kaksi mielenosoittajaa ammuttiin kuoliaaksi ja yksi mielenosoittaja kuoli pudotukseen mielenosoituspaikan portilta. Mielenosoittajat lähtivät pois Kiovan kaupungintalosta 16.2.2014, mutta kaksi päivää myöhemmin osa mielenosoittajista yritti vallata parlamenttitalon. Poliisi esti mielenosoittajien marssin parlamenttitalolle ja samana iltana erikoisjoukot saapuivat Maidanille. Saman päivän aikana kuoli vähintään 26 ihmistä. Kaksi päivää myöhemmin Kiovassa oli jo kuollut yli 80 ihmistä. (Hanhivaara & Wallius 2014)

Venäjämyönteinen aseistautunut joukko valtasi Krimin niemimaan parlamentin 27.2.2014. Seuraavana päivänä Venäjän armeija piiritti kaksi lentokenttää Krimillä. (Hanhivaara & Wallius 2014) Maaliskuun 16. päivänä 2014 Venäjä-mieliset ryhmät järjestivät kansanäänestyksen Krimistä, jonka lopputulema oli selvä ennen kuin se tapahtui. Itsenäistymisäänestys, jota 99% Krimin turkkilaisista boikotoi, sai 97% kannatuksen niemimaan yhdistämisestä Venäjän liittovaltioon. (Yesilot 2014)

Kriisi jatkui vielä tästäkin eteenpäin ja heinäkuun 17. päivä 2014 Malaysia Airlinesin lento ammuttiin alas mahdollisesti Venäjä-mielisten kapinallisten johdosta. Ukrainalaisten ja Venäjä-mielisten kapinallisten väliset taistelut jatkuivat vielä pitkään, mutta kriisin virallisen päätöspäivän voidaan katsoa olevan 12.2.2015, jolloin maat sopivat aselevosta. (Telegraph 2015)

Krimin kriisin voidaan katsoa olevan makropoliittinen riski, koska se koski kaikkia Krimin niemimaan yrityksiä toimialasta riippumatta. Mielenosoitukset luokitellaan maaspesifeiksi riskeiksi sekä riskiin epävakaudesta. Kriisi onkin luonteeltaan maaspesifi riski, joka loi riskin epävakaudesta mielenosoitusten johdosta. Lisäksi kriisiä voidaan pitää maaspesifinä valtionjohdollisena riskinä, sillä Krimin kansanäänestys toi mahdolliseksi sääntelyn muuttumisen. Bitcoinia silmällä pitäen kriisi ei tuonut suurempia riskejä valuutalle, Ukraina ei ole bitcoinin toiminnalle erityisen tärkeä valtio. Krimin kriisi on kuitenkin voinut aiheuttaa bitcoinin kysynnän kasvua, mikäli Ukrainan ja Venäjän kansalaiset ovat kokeneet oman valuutan riskiseksi mieltäneet bitcoinin turvallisiksi sijoitukseksi. Tosin tarjolla on huomattavasti muita turvallisempia sijoituksia, kuten kulta, joten bitcoiniin ei välttämättä ole sijoitettu ollenkaan.

3.3 Brexit

Brexit tarkoittaa sanayhdistelmää Britain ja exit, joilla tarkoitetaan Iso-Britannian eroamista Euroopan Unionista (Hunt & Wheeler 2017). Kansanäänestys EU:sta eroamisesta järjestettiin 23.6.2016 ja tulokset varmistuivat ja julkistettiin seitsemältä aamulla UTC-aikaa 24.6.2016. Äänestyksessä 51,9% kannatti unionista eroamista ja unionissa pysymistä kannatti 48,1%. (Leppänen & Tapiola 2016) Äänestysprosentti oli 71,8% (Hunt & Wheeler 2017).

Äänestyksen tulos aiheutti punnan arvon laskemisen alimmilleen 30 vuoteen. Euroopassa pörssit olivat laskussa ja esimerkiksi Saksan pörssi laski 9,94%. Äänestyksen tulos johti myös sen aikaisen pääministerin David Cameronin eroamiseen. (Leppänen & Tapiola 2016) Äänestystulos oli jakautunut Britanniassa niin, että Englanti ja Wales halusivat pois EU:sta ja Skotlanti sekä Pohjois-Irlanti halusivat pysyä EU:ssa (Matikainen 2016). Äänestys ei kuitenkaan johtanut suoraan EU:sta poistumiseen, vaan itse eroaminen tapahtuu hitaasti prosessina. EU:sta eroaminen on suunniteltu tapahtuvan 29.3.2019. Neuvottelut eroamisesta Britannian ja EU:n kanssa aloitettiin 19.6.2017. Eron vaikutuksia ei pidemmällä aikavälillä vielä tiedetä, koska mikään valtio ei ole aikaisemmin eronnut EU:sta. (Hunt & Wheeler 2017)

Brexit on luonteeltaan makropolitiinen riski, jolla voi olla myös mikropoliittisia vaikutuksia tietyille toimialoille. Brexitistä voi muodostua yritysspesifi riski, mikäli joidenkin toimialojen sääntely muuttuu enemmän kuin toisten. Tätä ei voi vielä sanoa varmaksi, sillä EU:sta eroamiseen on vielä aikaa ja kukaan ei ole tehnyt sitä aikaisemmin. Brexitin kanssa ei todennäköisesti ole riskiä epävakaudesta, tosin Skotlannin ja Pohjois-Irlannin mielipiteet EU:ssa pysymisestä saattaa aiheuttaa protesteja. Kuitenkin Brexit on aiheuttanut valtionjohdollisen riskin, koska sääntely Britanniassa tulee muuttamaan. Bitcoinin liiketoiminnan kannalta Brexit ei ole vielä tuonut merkittäviä riskejä. Tulevaisuudessa Britannian sääntely tulee muuttamaan ja mahdollisesti se luo uhan tai mahdollisuuden bitcoinille, jos bitcoinin sääntely eroaa merkittävästi EU:n suuntaviivoista.

3.4 Trumpin vaalivoitto

Yhdysvaltojen viimeisimmät presidentinvaalit järjestettiin 8.11.2016. Vaalitulokset julkistettiin 8.11-9.11.2017 välisenä yönä. Donald Trump voitti vaalit saaden 46,4 prosenttia äänistä, kun samalla hänen vastustajansa Clinton sai 48,5 prosenttia äänistä (CNN 2016). Vaikka Trump sai vähemmän kokonaisääniä, voitti hän useammassa osavaltiossa, mikä oli ratkaisevaa äänestyksen kannalta. Yhdysvalloissa osavaltion voittaja saa sen asukasluvun mukaan valitsijamiehiä. Äänestäjät eivät äänestä itse presidenttiä, vaan valitsijamiehiä, jotka suorittavat presidentin valinnan. Tullakseen valituksi, tarvitsee ehdokas vähintään 270 valitsijamiestä. Tämän voi teoriassa saavuttaa, vaikka toinen ehdokas saisi 75 prosenttia kokonaisäänistä. (Pulsa 2016) Trump sai valitsijamiesten ääniä 306, kun Clinton ylsi 232:en ääneen (CNN 2016). Näin ollen Trumpista tuli Yhdysvaltojen uusi presidentti.

Trumpin vaalivoiton lähestyessä dollarin arvo ja osakekurssit kääntyivät laskuun. Sen sijaan kullon sekä valtion joukkolainojen arvo lähti nousuun sijoittajien siirtäessä varoja turvallisena pidettyihin kohteisiin. Meksikon valtionvaluutta peso syöksyi yli 10 prosenttia Yhdysvaltojen dollariin nähden, mikä oli peson suurin arvonmuutos 20 vuoteen. (Leppänen 2016)

Trumpin vaalivoitto on mikropoliittinen ja makropoliittinen riski, koska Trump on Yhdysvaltojen presidentti ja päättää koko valtion asioista, mutta samalla Trumpin ajamat arvot vaikuttavat tiettyihin toimialoihin. Riskillä voi olla positiivinen vaikutus rajallisia luonnonvaroja käyttäviin toimialoihin, sillä Trump ei näe ilmastonmuutosta ja päästöjen rajoittamista järkevänä. Vaalivoitto onkin siis maa- ja yritysspesifi valtionjohdollinen riski. Vaalivoitto ei ole tuonut riskiä epävakaudesta. Bitcoinin näkökulmasta Trumpin vaalivoitto voi luoda riskin bitcoinille, riippuen presidentin mielipiteistä kryptovaluuttaan kohtaan. Yhdysvallat ovat yksi maantieteellisesti tärkeimmistä bitcoinin kauppamaista sekä ensimmäinen maa, jossa bitcoin nousi uutisotsikoihin. Uusi sääntely voi vaikeuttaa tai helpottaa kaupankäyntiä bitcoineilla.

4. TAPAHTUMATUTKIMUS

Tapahtumatutkimuksessa pyritään mittaamaan epänormaaleja muutoksia arvopaperin hinnassa jonkin tapahtuman johdosta. Esimerkiksi osakkeiden hinnan muutos lakiuudistusilmoituksen yhteydessä. Julkisesti huutokaupatut sijoituskohteen ovat lähimpänä täydellisiä markkinoita ja sijoituskohteiden hintojen tulisikin reagoida uuteen informaatioon. (Wells 2004, 61) Rationaalisesti toimivilla markkinoilla tapahtuman pitäisi heijastua välittömästi arvopaperien hintaan (MacKinlay 1997, 13).

Tapahtumatutkimus toimii moneen käyttötarkoitukseen, laskentatoimessa ja rahoituksessa tapahtumatutkimusta on käytetty moniin eri yritysspesifeihin ja ekonomisiin tapahtumiin. Näistä tapahtumista esimerkkeinä ovat yhdistymiset, tulosjulkaisut sekä lainanottojen ja vaihtotasevajeen julkistamiset. (MacKinlay 1997, 13)

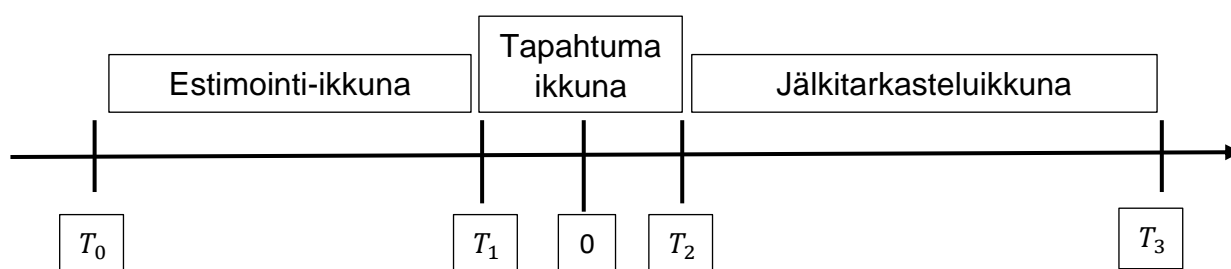
4.1 Estimointi- ja tapahtumaikkuna

Tapahtumatutkimuksen ensimmäinen askel on määrittää tutkimuksen tapahtuma(t) sekä valita aikaväli, jossa tutkitaan tapahtuman vaikutusta tutkittavaan hyödykkeeseen. Tämä aikaväli on tapahtumaikkuna. Esimerkiksi tulosjulkistuksen vaikutuksissa osakkeen arvoon tapahtumaikkuna olisi tulosjulkistuksen päivä. (MacKinlay 1997, 14; Wells 2004, 63-64) Tässä vaiheessa haasteellista on erottaa yksi tapahtuma kaikista muista tapahtumista, jotka voivat vaikuttaa samaan aikaan. Suuressa otoskoossa tämä ongelma poistuu. (Armitage 1995, 34) Haasteellista on myös erottaa tutkittavasta tapahtumasta tietty päivä, koska usein tapahtumat ovat yksittäistä päivää pitempiä prosesseja. Pitkien prosessien ongelmana on se, että mitä pitempi tapahtumaikkuna on, sitä alttiimpi sijoituskohde on muille tapahtumille ja arvonmuutoksille. (Wells 2004, 63-64) Käytännössä tapahtumaikkuna on yleensä vähintään tapahtumapäivän ja sen jälkeisen päivän suuruinen (MacKinlay 1997, 14-15). Tapahtumaa edeltävät päivät voivat olla myös tarkastelussa. Jos tapahtumasta on saatavissa tietoa etukäteen, voi hyödykkeen hinta muuttua ennen tapahtuman realisointia, mikä vaikuttaa tapahtumaikkunan asettamiseen. (MacKinlay 1997, 14-15; Wells 2004, 63-64) Tilastollisen yleistettävyyden perusteella tapahtumasta pitäisi olla vähintään 30 havaintoa (Vaihekoski 2004, 230).

Kun tapahtuma(t) on määritelty, tulee määrittellä kohteet, joihin tapahtuma on saattanut vaikuttaa (Wells 2004, 63-64). Rajaus voidaan tehdä aineiston saatavuuden perusteella, esimerkiksi vain listattujen pörssiyritysten osakkeisiin, tai esimerkiksi toimialan perusteella (MacKinlay 1997, 15).

Tapahtumatutkimus nojaa oletukseen, että yksittäisten sijoituskohteiden tuottoja voidaan jossain määrin ennustaa. Tutkija määrittää toteutuneet tuotot tapahtumaikkunasta ja laskee eron ennustettujen tuottojen (normaalituotot) ja toteutuneiden tuottojen välillä. (Wells 2004, 62) Tämän jälkeen tutkitaan jäljelle jäävää virhetermiä (Vaihekoski 2004, 230). Sijoituskohteet, kuten osakkeet, ovat jossain määrin alttiita ”häiriöille” tai satunaisille tilastollisille vaihteluille, mutta tapahtumatutkimuksessa etsitään tuottoja, jotka ylittävät tämän normaalin vaihtelun. Jos erot toteutuneiden tuottojen ja ennustettujen tuottojen välillä ovat tilastollisesti merkittäviä, voidaan päätellä, että tutkittava tapahtuma on vaikuttanut tuottoihin. (Wells 2004, 62) Näitä eroja toteutuneissa tuotoissa ja normaalituotoissa kutsutaan epänormaaleiksi tuotoiksi. Tapahtumatutkimuksessa tarvitaan estimaatti normaaleille tuotoille kiinnostavalle aikavälille, tapahtumaikkunalle (Armitage 1995, 26). Nämä normaalituottojen estimaatit lasketaan estimointi-ikkunasta.

Käytännössä estimointi-ikkuna vaihtelee 100-300 päivän välillä päivittäisiä tuottoja tutkittaessa ja 24-60 kuukauteen kuukausituottoja tutkittaessa (Peterson 1989, 38). Joissain tapauksissa estimointi-ikkuna voi olla molemmin puolin tapahtumaikkunaa ennen tai sen jälkeen, jos tapahtumaikkuna on jotenkin epätavallinen (Armitage 1995, 34). Yleensä estimointi-ikkuna on ennen tapahtumaikkunaa ja esimerkiksi 120 päivää pitkä (MacKinaly 1997, 15). Corradon ja Zivneyn (1992) mukaan 100 päivän estimointi-ikkuna on tarpeeksi laaja. Wellsin (2004) mukaan estimointi-ikkuna on yleensä 180 päivän pituinen ajanjakso ennen tapahtumaa. Vaihekoski (2004) taas sanoo estimointi-ikkuna olevan usein 250 päivän pituinen ja mahdollinen jälkitarkasteluikkuna, jossa tarkastellaan kohteen tuottojen kehittymistä tapahtuman jälkeen, on esimerkiksi 30-250 päivää. Vaihekosken mukaan tapahtumaikkuna puolestaan olisi 20 päivän pituinen ja sisältää 10 päivää tapahtumaa ennen ja 10 päivää tapahtuman jälkeen.



Kuva 4 Ikkunat (MacKinlay 1997)

4.2 Normaalituottojen estimointimenetelmät

Tapahtuman vaikutuksen arviointia varten tarvitaan epänormaalien tuottojen määrä. Epänormaalit tuotot ovat toteutuneiden tuottojen ja normaalituottojen erotus tapahtumaikkunan sisällä. Normaalituotot on määritelty odotetuiksi tuotoiksi ilman tapahtuman tapahtumista. Hyödykkeelle i ja päivälle t epänormaalit tuotot ovat muotoa

$$AR_{it} = R_{it} - E(R_{it}|X_t)$$

jossa AR_{it} on epänormaalit tuotot, R_{it} on toteutuneet tuotot ja $E(R_{it}|X_t)$ kuvaa käytettävällä menetelmällä saatuja normaaleja tuottoja hetkenä t . (MacKinlay 1997, 15)

Normaalituottojen laskemiseksi on olemassa monia menetelmiä, kuten markkinakorjattumalli, jatkuvien keskiarvojen malli, markkinamalli, CAP-malli, APT-malli, indeksimalli, Fama-MacBeth malli sekä kontrolliportfoliomalli. Malleista käytetyin on markkinamalli, joten sitä on verrattu muihin menetelmiin. Markkinamallin ja indeksimallin tulosten on huomattu olevan samankaltaisia. Kuitenkin markkinamallilla on hieman parempi selitysvoima, varsinkin jos tutkittavien osakkeiden Beta-kerroin on kaukana ykkösestä. Markkinamalli on keskiarvomallia parempi selitysvoimassa, kun tutkittavilla hyödykkeillä on samat tapahtumapäivät. Keskiarvomallin huomattiin myös esittävän vääristyneitä tuloksia, kun osakkeiden hinnat ovat laskemassa tai nousemassa tai niiden oletetaan laskevan tai nousevan (Bear and Bull markets). Kontrolliportfolion kanssa huomattiin, että markkinamalli on selitysvoimaltaan parempi joissain tapauksissa. Multifaktorimallit ovat muodostettu APT:stä. Näissä malleissa tärkein tekijä toimii kuten markkinafaktori ja muut tekijät lisäävät suhteellisen vähän selitysvoimaa. Toisin sanoen APT:stä saatu hyöty verrattuna markkinamalliin on vähäinen. (MacKinlay 1997, 19) Markkinamalli on siis yhtä hyvä tai parempi kuin muut mallit, riippuen tilanteesta (Armitage 1995, 33). Tästä syystä tässä tutkimuksessa käytetään markkinamallia.

4.2.1 Markkinamalli

Markkinamalli on tilastollinen malli, joka liittyy hyödykkeen tuoton markkinaportfolion tuottoon. Mallin lineaarinen määrittely perustuu oletukseen tuottojen normaalijakautuneisuudesta. Markkinamalli on muotoa

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i R_{mt} + \varepsilon_{it}$$

$$E(\varepsilon_{it}) = 0 \qquad \text{var}(\varepsilon_{it}) = \sigma_{\varepsilon_i}^2$$

jossa R_{it} on hetken t tuotot hyödykkeelle i , R_{mt} on markkinaportfolion tuotot hetkellä t ja ε_{it} on virhetermi. α_i , β_i ja $\sigma_{\varepsilon_i}^2$ ovat markkinamallin parametreja. Markkinamalli poistaa osan tuotoista, jotka liittyvät markkinatuottojen vaihteluun, ja tällä tavoin vähentää epänormaalien tuottojen varianssia. Tästä syystä markkinamalli voi johtaa luotettavampiin tuloksiin. (MacKinlay 1997, 18)

Markkinamallin parametrien avulla voidaan laskea epänormaalit tuotot. Markkinamallin mukaan epänormaalit tuotot ovat

$$\varepsilon_{it} = AR_{it} = R_{it} - \alpha_i - \beta_i R_{mt}$$

Epänormaali tuotto on markkinamallin virhetermi. Nollahypoteesina on, että tapahtumalla ei ole vaikutusta hyödykkeen tuottoihin (keskiarvoon tai varianssiin). (MacKinlay 1997, 21) Parametrit α_i ja β_i ovat regressiokertoimia. Laskettuaan estimaatit regressiokertoimille estimointi-ikkunasta, normaalituotot voidaan laskea lisäämällä kertoimet ja toteutuneet tuotot kaavaan. (Armitage 1995, 27)

Yleisin keino laskea parametrit, on käyttää regressioanalyysia, jossa yhden sijoituskohteen päivittäiset ylituotot ovat selitettävänä muuttujana ja selittävänä muuttujana on markkinaylituotot. Tämä regressioanalyysi tehdään estimointi-ikkunasta. Regressionsuoran leikkauspistettä (alfa-estimaatti) ja kulmakerrointa (beta-estimaatti) käytetään estimoidessa sijoituskohteen tuottoja tapahtumaikkunassa. (Wells 2004, 65) Varianssiestimaatti, jota tarvitaan tapahtumaikkunan epänormaalien tuottojen tilastollisen merkittävyyden testaamiseen, on estimointi-ikkunasta laskettujen epänormaalien tuottojen varianssi (Vaihekoski 2004, 233).

Epänormaalit tuotot tulee laskea yhteen, jotta voidaan päätellä tapahtuman vaikutuksia pidemmällä aikavälillä, kuin vain yhtenä päivänä. Aggregointi (yhteenlasku) tapahtuu kahdessa dimensiossa, ajallisesti ja hyödykkeiden läpi. Kumulatiivisia epänormaaleja tuottoja tarvitaan, jos tapahtumaikkuna on monijaksollinen. Kumulatiiviset epänormaalit tuotot ovat muotoa

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

(MacKinlay 1997, 21). Kaavassa siis lasketaan yhteen yksittäisen hyödykkeen epänormaalit tuotot tapahtumaikkunassa, eli tämä on ajallinen aggregointi. Suureen varianssi on muotoa

$$\hat{\sigma}_i^2(t_1 t_2) = (t_2 - t_1 + 1) \hat{\sigma}_{\varepsilon_i}^2$$

eli käytännössä tapahtumaikkunan suuruus kerrottuna varianssiestimaatilla.

Yksittäisen hyödykkeen epänormaalien tuottojen ajallisen aggregoinnin lisäksi voidaan laskea yhteen kaikkien hyödykkeiden epänormaalit tuotot. Tämä tapahtuu laskemalla hyödykkeiden epänormaalit tuotot yhteen tapahtumaikkunan päiville ja jakamalla summa tapahtumien määrällä jokaiselle tapahtumaikkunan päivälle erikseen. (MacKinlay 1997, 24)

$$\overline{AR}_t = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N AR_{it}$$

Kaavassa N kuvaa tapahtumien määrää. Keskimääräisten epänormaalien tuottojen varianssi on muotoa

$$var(\overline{AR}_t) = \frac{1}{N^2} \sum_{i=1}^N \hat{\sigma}_{\varepsilon_i}^2$$

Keskimääräiset kumulatiiviset epänormaalit tuotot ovat puolestaan tutkittavien kohteiden epänormaalien tuottojen yhteenlaskettu summa ajallisesti ja hyödykkeiden läpi. Siinä siis lasketaan kumulatiivisten epänormaalien tuottojen keskiarvo. Kaava on muotoa

$$\overline{CAR}(t_1 t_2) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N CAR_i(t_1 t_2)$$

Keskimääräiset kumulatiiviset epänormaalit tuotot voidaan laskea myös laskemalla keskimääräiset epänormaalit tuotot (\overline{AR}_t) yhteen koko tapahtumaikkunalta, jolloin kaava on muotoa

$$\overline{CAR}(t_1 t_2) = \sum_{t=t_1}^{t_2} \overline{AR}_t$$

Myös suureen varianssi saadaan kahdella tavalla

$$\text{var}(\overline{CAR}(t_1 t_2)) = \sum_{t=t_1}^{t_2} \text{var}(\overline{AR}_t) \qquad \text{var}(\overline{CAR}(t_1 t_2)) = \frac{1}{N^2} \sum_{i=1}^N \hat{\sigma}_i^2(t_1 t_2)$$

Yleensä tapahtumatutkimuksessa tutkitaan monen samankaltaisen tapahtuman vaikutusta moneen hyödykkeeseen, jolloin keskimääräisten kumulatiivisten epänormaalituottojen laskeminen pitää tehdä tilastollista testausta varten. (MacKinlay 1997, 24-25; Vaihekoski 2004, 232-233)

4.3 Tilastollinen merkitsevyys

Yhden tapahtumaikkunan päivän tilastollista merkitsevyyttä testattaessa käytetään yleensä t-testiä, jonka voi muokata muotoon

$$\frac{\overline{AR}_t - 0}{\sqrt{\text{var}(\overline{AR}_t)}} \sim t(N)$$

(Vaihekoski 2004, 233). Testin nollahypoteesina on, että tapahtumalla ei ole vaikutusta kohteiden tuottoihin. Toisin sanoen, että keskimääräiset epänormaalit tuotot eivät eroa tilastollisesti merkittävästi nollasta. Saatua t-arvoa verrataan t-jakauman raja-arvoihin, jotka saadaan riskitason ja vapausasteiden mukaan.

Keskimääräisen kumulatiivisen epänormaalien tuoton tilastollista merkitsevyyttä testataan samalla logiikalla seuraavasti

$$J_1 = \frac{\overline{CAR}(t_1 t_2)}{\sqrt{\text{var}(\overline{CAR}(t_1 t_2))}} \sim N(0,1)$$

(Vaihekoski 2004, 233). J-suureen arvoa verrataan normaalijakaumasta saatuun riskitason määrittämään raja-arvoon.

Kaksi edellä mainittua testiä on parametrisia, ja siten olettavat epänormaalien tuottojen normaalijakautuneisuuden. Ei-parametriset testit eivät oleta vastaavanlaista normaalijakautuneisuutta, ja siksi niitä käytetään usein perinteisten testien lisäksi. Yleisimmät ei-parametriset testit tapahtumatutkimuksessa ovat Sign-testi eli merkkitesti ja Rank-testi. Sign-testissä lasketaan epänormaalien tuottojen positiiviset ja negatiiviset etumerkit. Nollahypoteesin mukaan etumerkkejä on yhtä monta ja on yhtä todennäköistä, että keskimääräiset kumulatiiviset epänormaalit tuotot ovat positiivisia tai negatiivisia. Sign-testin heikkoutena pidetään sen oletuksia tuottojen

symmetrisestä jakautumisesta eli se ei toimi kunnolla vinoille jakaumille, mikä on yleinen tapaus päivittäisessä datassa. (Armitage 1995, 54; MacKinlay 1997, 32)

Rank-testissä ei puolestaan oleteta mitään tuottojen jakautumisesta. Testissä estimointi-ikkunan ja tapahtumaikkunan epänormaalit tuotot laitetaan järjestykseen pienimmästä suurimpaan ja jokaiselle tuotolle annetaan järjestysluku. Tällöin, jos tapahtumalla on ollut vaikutus, on tapahtumapäivän tuoton järjestysluku suuri/pieni. Testissä lasketaan ensin tapahtumaikkunan päivien järjestyslukujen ero (AD_t) keskimääräisestä järjestysluvusta kaavalla

$$AD_t = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (K_{it} - \frac{T+1}{2})$$

Kaavassa N kuvaa sijoituskohteiden tai tapahtumien määrää, K_{it} kuvaa hetken t järjestyslukua ja T kuvaa estimointi- ja tapahtumaikkunan yhteenlaskettuja päiviä. Saatu keskimääräinen ero hetkellä t (AD_t) pitää jakaa keskihajonnalla $s(AD)$, jotta saadaan testisuure. $S(AD)$ on muotoa

$$s(AD) = \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{i=1}^T (AD_t)^2}$$

Saatu testisuure on siis muotoa

$$\frac{AD_t}{s(AD)}$$

ja sitä verrataan valitun riskitason mukaisiin normaalijakauman raja-arvoihin. (Armitage 1995, 43)

4.4 Tapahtumatutkimuksen kritiikki

Tapahtumatutkimuksen kritiikki koskee lähinnä sen tilastollisia oletuksia ja näiden oletusten rikkomista. Markkinamalli pohjautuu betan arvioimiseen tutkittaville kohteille ja beta kuvaa teoriassa tulevaisuuden vaihtelevuutta. Arvioitua betaa käytetään tuottojen määrittämiseen tapahtumaikkunassa, jolloin on olemassa oletus betan muuttumattomuudesta ja siitä, että se on täydellinen tulevaisuuden ennustamisessa. Kuitenkin empirian mukaan beta ei ole pysyvä ajan edetessä. Myöskin tapahtuma, jota tutkitaan, voi muuttaa yrityksen tuottoja suhteessa markkinatuottoihin, jolloin se

muuttaa myös betaa. (Wells 2004, 66) Myös kohteen pieni kaupankäyntivolyymi voi vaikuttaa betan arvioimiseen. Käyttämällä estimointi-ikkunana tapahtumaikkunan edeltävää ja jälkeistä aikaa, voidaan vähentää betan vääristyneisyyttä. Myös tutkittavien kohteiden lukumäärän kasvattaminen ja tuottojen aikavälien (päivittäisestä kuukausittaiseen) pidentäminen pienentää betan vääristymistä. (Armitage 1995, 44).

Tapahtumatutkimuksen tilastollinen merkitsevyys perustuu oletuksiin tuottojen normaalijakautuneisuudesta. Tämä ei kuitenkaan ole yleensä ongelmaksi, koska tutkimuksen statistikat lähenevät nopeasti normaalijakaumaa. (MacKinlay 1977, 35) Tutkimuksen metodologia myös olettaa aineiston havaintojen olevan toisistaan riippumattomia. Tätä oletusta todennäköisesti rikotaan, jos aineisto on kerätty yhdeltä toimialalta. (Wells 2004, 66)

Tapahtumapäivän virheellinen valitseminen voi aiheuttaa tulosten vääristymistä. Tapahtumapäivän määrittely voi olla hankalaa, koska informaatio voi tulla markkinoille etukäteen. Yleensä tämä riski vältetään laajentamalla tapahtumaikkunaa. (MacKinlay 1997, 35) Tapahtumapäivän kanssa voi myös olla toinenkin tapahtuma, joka vaikuttaa tutkittavaan aineistoon. Jos aineisto koskee yhtä toimialaa, nousee riski muiden samanaikaisten shokkien/tapahtumien vaikutuksesta tulokseen. Muut samanaikaiset shokit voivat lisätä epänormaaleja tuottoja, jolloin tapahtumalla näyttäisi olevan vaikutus, vaikka sitä ei välttämättä ole. On myös mahdollista, että tapahtuman vaikutus jää huomaamatta muiden samaan aikaan vastakkaisella tavalla tuottoihin vaikuttavien shokkien takia. (Wells 2004, 66)

Epäsynkroninen kaupankäynti on myös yksi ongelmista. Esimerkiksi päivittäisessä datassa sulkemishinnat eivät välttämättä tapahdu samaan aikaan eri pörssissä, vaikka niitä kutsutaan tutkimuksessa päivittäisenä datana. Tämä voi aiheuttaa häiriöitä tuottojen liikkuvuuden kannalta. (MacKinlay 1997, 35)

4.5 Aineisto

Tutkimuksen aineistoksi tarvitaan riskitön korko, markkinaportfolio sekä bitcoinin kurssikehitys. Riskittömänä korkona käytetään Yhdysvaltain kuukauden Treasury Billia, koska niiden usein ajatellaan olevan riskittömimpiä sijoituskohteita. Markkinaportfoliona käytetään MSCI World indeksiä, koska bitcoin on valtionrajat ylittävä sijoituskohte, joten siihen todennäköisesti soveltuu parhaiten mahdollisimman

laaja markkinaportfolio. MSCI World Indeksi pitää sisällään yli 1600 arvopaperia 23 kehittyneestä maasta (MSCI 2017). Yhdysvaltojen kuukauden Treasury Billit on hankittu Thomson Reuters Datastreamista. MSCI World indeksi on hankittu MSCI:n nettisivuilta. Bitcoinin kurssikehitys on hankittu Bitcoin Price Indeksistä Coindeskin sivuilta.

Bitcoin Price Indeksi julkaistiin syyskuussa 2013 ja se esittää keskimääräisen bitcoinin dollarikurssin. Indeksi kuitenkin sisältää myös aikaisempaa dataa. Indeksiin pääsyn kriteereitä on kuusi kappaletta.

1. Pörssin tulee olla kansainvälinen.
2. Pienimmän mahdollisen pörssissä tehtävissä olevan kaupan koko pitää olla alle 1 500 USD.
3. Pörssin päivittäisen kaupankäyntivolyymin pitää olla CoinDeskin päättämän tason yläpuolella.
4. Pörssin tulee täyttää ainakin 5% koko indeksin 30 päivän kumulatiivisesta volyyymista.
5. Pörssin tulee esittää myynti- ja ostotarjouksen tekijöille kysynnän ja tarjonnan välinen ero.
6. Fiat-valuutan ja bitcoinin vaihdoissa rahan siirtymiseen ei saa mennä yli kahta pörssipäivää.

Tällä hetkellä dollari-indeksiin sisältyy neljä pörssiä: Bitstamp, Coinbase, itBit ja Bitfinex. (CoinDesk 2017a)

Indeksi lasketaan keskiarvona pörssien kurseista ja ilmaistaan kysyntä- ja tarjonta välin keskikohtana, kuten usein muutkin indeksit. Indeksi päivitetään minuutin välein. Indeksien data on 1.6.2013 lähtien laskettu tällä tavoin ja sitä ennen noudettu Mt. Goxilta. Päivän sulkemishinta määräytyy UTC aikana kello 23:59:59. Indeksiä on käytetty muun muassa New York Timesissa, Business Insiderissa, Fortunessa, Wall Street Journalissa, CNBC:ssä, International Business Timesissa ja Nasdaqissa. CoinDeskin sivuilla on myös nähtävissä indeksi vaihtoloki, jota tulee tarkastella tutkimuksessa. (CoinDesk 2017a)

Ennen normaalituottojen ennustamista tapahtumaikkunalle, tulee laskea estimointi-ikkunasta hyödykkeen toteutuneet tuotot. Ajatellaan, että bitcoinin päivän avaushinta pörssissä on 20 dollaria ja lopetushinta 21 dollaria. Sen päivän tuotto on $1/20$ eli 5%.

Seuraavana päivänä avaushinta on 21 ja lopetushinta on 20, jolloin päivätuotto on -4,76%. Näistä laskettuna saadaan kahden päivän tuotoksi $0,05 - 0,0476 = 0,0012$ eli 0,12%, vaikka tosiasiasa ei tuottoa ole tullut. Tästä aritmeettisesta anomaliasta johtuen luonnollista logaritmia tulee käyttää päivätuottoja laskettaessa. Luonnollista logaritmia käytettäessä päivätuotot lasketaan ottamalla luonnollinen logaritmi päivän sulkemishinnan ja avaushinnan jakolaskusta. Esimerkin mukaan lasku menisi näin: $\ln(21/20) + \ln(20/21) = 0$. (Wells 2004, 62) Tässä tutkimuksessa bitcoinin tuotot on laskettu kaavalla

$$R_{it} = \ln \frac{P_t}{P_{t-1}}$$

jossa R_{it} kuvaa tuottoja päivänä t , P_t kuvaa päivän t sulkemishintaa ja P_{t-1} kuvaa edellisen päivän sulkemishintaa.

Lisäksi tarvitaan riskitön korkotaso ja markkinoiden tuotto eli markkinaportfolio kaikille tarkasteluikkunan päville. Lasketaan siis riskittömän koron ja tutkittavien kohteiden päivätuottojen erotus, joka on päivän ylituotto. (Vaihekoski 2004, 231) Myös MSCI World indeksin päivätuotot ovat laskettu samalla kaavalla. Osa bitcoinin kurssikehityksen päivistä on pitänyt poistaa, koska bitcoinista on saatavilla päivittäiset kurssimuutokset toisin kuin MSCI World indeksistä ja Yhdysvaltojen kuukauden Treasury Billeista, jotka ovat kaupan vain tiettyinä pörssipäivinä.

Taulukko 2 kuvaa markkinaportfolion sekä bitcoinin prosentuaalisia päivätuottoja sekä bitcoinin parametreja jokaisesta estimointi-ikkunasta laskettuna. Bitcoin on keskimääräisesti tuottanut enemmän kuin markkinaportfolio jokaisessa estimointi-ikkunassa. Bitcoinin keskihajonta on kuitenkin ollut huomattavan suurta, se ei siis ole vakaa sijoituskohde. Minimi ja maksimi päivätuotoista näkee, että bitcoinin arvo on vaihdellut yhden pörssipäivän aikana huomattavasti. Suurimmat vaihtelut ovat Krimin kriisin aikaan, jolloin bitcoin oli pienempi ja nuorempi sijoituskohde. Sen jälkeen bitcoin on hieman tasaantunut, mutta Brexitin ja Trumpin vaalivoiton estimointi-ikkunoissa keskihajonta sekä minimi ja maksimi ovat vielä huomattavan suuria. Myös Beta-kerroin on vaihdellut paljon estimointi-ikkunoiden välillä. Tämä osaltaan heikentää tutkimustulosten luotettavuutta, sillä Beta-kertoimen vaihtelu muuttaa epänormaaleja tuottoja. Beta-kertoimen vaihtelu mainittiin jo aikaisemmin yhdeksi tapahtumantutkimuksen kritiikeistä. Varianssiestimaatin suuruus puolestaan vaikuttaa

tilastollisen merkitsevyyden testaamisessa. Mitä suurempi varianssiestimaatti on, sitä heikommin epänormaalit tuotot ovat tilastollisesti merkitseviä.

Taulukko 2 Prosentuaaliset päivätuotot.

N=251	Krimi		Brexit		Trump	
	MSCI	Bitcoin	MSCI	Bitcoin	MSCI	Bitcoin
Keskiarvo	0,08%	1,4%	0,01%	0,36%	-0,01%	0,31%
Keskihajonta	0,62%	7,86%	0,91%	3,65%	0,84%	3,28%
Minimi	-3,52%	-35,07%	-3,79%	-18,05%	-5,03%	-18,05%
Maksimi	2,13%	49,97%	2,57%	19,75%	2,57%	19,76%
Beta-kerroin		-0,4522		-0,0927		-0,3948
Alfa-kerroin		1,4659		0,2097		-0,0051
Varianssiestimaatti		60,0588		13,3291		10,7311

Markkinamallin taustaoletuksena on tutkittavien tuottojen normaalijakautuneisuus. Taulukko 3 kuvaa markkinaindeksin sekä bitcoinin päivätuottojen normaalijakautuneisuutta jokaiselle estimointi-ikkunalle ja estimointi-ikkunoiden keskiarvolle (paneeli A) sekä bitcoinin epänormaalien tuottojen normaalijakautuneisuutta (paneeli B). Normaalijakautuneisuutta on testattu Kolmogorov-Smirnovin testillä. Nollahypoteesina on, että muuttuja noudattaa normaalijakautuneisuutta. Mikäli p-arvo on valittua riskitasoa suurempi, on muuttuja normaalijakautunut. Paneelista A nähdään, että vain MSCI indeksin estimointi-ikkunoiden päivätuottojen keskiarvot ovat normaalijakautuneita. Käytännössä tämä tarkoittaa, että tutkimuksen tulokset eivät ole täysin luotettavia, koska aineisto ei noudata markkinamallin taustaoletusta. Liitteistä 1 ja 2 näkee paneelin A kahden viimeisen sarakkeen histogrammit.

Tilastollisen merkitsevyyden kohdalla t-testi olettaa epänormaalien tuottojen olevan normaalijakautuneita. Paneelista B nähdään, että epänormaalit tuotot eivät ole normaalijakautuneita minkään tapahtuman kohdalla. Tämä tarkoittaa, että t-testien tulokset eivät ole välttämättä luotettavia. Liite 3 näkee paneelin B viimeisen sarakkeen histogrammin.

Taulukko 3 Tuottojen normaalijakautuneisuus

	Brexit		Krimi		Trump		Yht.	
A	MSCI	Bitcoin	MSCI	Bitcoin	MSCI	Bitcoin	MSCI	Bitcoin
D-arvo	0,0624	0,1475	0,0687	0,1641	0,0991	0,1059	0,0513	0,1059
p-arvo	0,018	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,104*	<0,010
B								
D-arvo		0,1451		0,1698		0,1511		0,1106
p-arvo		<0,010		<0,010		<0,010		<0,010

5. TULOKSET

Yhden tapahtuman vaikutuksen testaamisessa vain yhden hyödykkeen tuottoihin ilmeni tutkimuksen kannalta ongelmia. Koska keskimääräisissä epänormaaleissa tuotoissa käytetään keskiarvo-testejä tilastollisen merkittävyyden testaamiseksi, tulisi keskimääräisten epänormaalien tuottojen todellakin olla keskiarvoja. Kuitenkin tässä tutkimuksessa yhden tapahtuman vaikutus yhteen hyödykkeeseen ei tuota keskiarvoa yhdelle tapahtumaikkunan päivälle, vaan pelkästään yhden epänormaalin tuoton. Myöskään kumulatiiviset tuotot eivät ole keskiarvoja yhden tapahtuman kohdalla. Tutkimuksessa päädyttiin soveltamaan tapahtumatutkimusta niin, että yhden tapahtuman kodalla tapahtumaikkunan päivien epänormaaleista tuotoista laskettiin keskiarvoja tietyille tapahtumaikkunan ajanjaksoille. Täten saatiin tarvittavia keskiarvoja testattavaksi jokaiselle tapahtumalla erikseen. Lisäksi käytettiin Rank-testiä, sillä se ei vaadi epänormaalien tuottojen normaalijakautuneisuutta, ja sillä pystytään testaamaan tapahtumaikkunan yksittäiset päivät.

Jokaiselle tapahtumalle on tehty taulukot, joista näkee t-testit tapahtumaikkunan tiettyjen päivien epänormaalien tuottojen keskiarvoille. Toinen taulukko sisältää Rank-testin jokaiselle tapahtumaikkunan päivälle erikseen sekä epänormaalien tuottojen ja toteutuneiden ylituottojen tason. Viimeisessä kappaleessa on kerätty kaikki tapahtumat yhteen ja testattu keskimääräiset epänormaalit tuotot perinteisesti sekä Rank-testillä. Lisäksi on testattu keskimääräisten kumulatiivisten tuottojen tilastollinen merkitsevyys. Tilastollinen merkitsevyys on merkitty taulukoihin * merkillä 10 prosentin riskitasolla ja ** merkeillä 5 prosentin riskitasolla.

Tapahtumapäiviksi on valittu Brexitin ja Trumpin vaalivoiton kohdalla äänestystuloksien julkistuspäivät, jotka ovat seuraavia päiviä äänestyksestä. Krimin kriisin kohdalla tapahtumapäivänä on sama päivä, kun Ukrainan presidentti lopetti neuvottelut EU:n kanssa. Tapahtumaikkunan laajuudeksi on valittu -1->10 päivää, eli 12 havaintoa. Tämä johtuu siitä, että tutkimuksen tapahtumat ovat luonteeltaan yllätyksellisiä, tapahtumia joihin on vaikea varautua etukäteen. Toisaalta Krimin kriisi oli pitempi prosessi, joten tapahtumaikkunaa ei ole syytä jättää vain parin päivän mittaiseksi.

5.1 Krimin kriisi

Taulukko 4 kuvaa Krimin kriisin tapahtumaikkunasta valittujen päivien epänormaalien tuottojen keskiarvoja ja niiden tilastollista merkitsevyyttä. Esimerkiksi päivinä -1 -> 0 on laskettu yhteen näiden kahden päivän epänormaalit tuotot ja jaettu ne epänormaalien tuottojen lukumäärällä, tässä tapauksessa kahdella. Taulukosta näkee, että aikavälin 0->5 epänormaalien tuottojen keskiarvo on tilastollisesti merkitsevä 5 prosentin riskitasolla. Mikään muu valittu aikaväli ei näytä olevan tilastollisesti merkitsevä. Tilastollinen merkitsevyys tarkoittaa, että H_0 : tapahtumalla ei ole vaikutusta kohteeseen, hylätään.

Taulukosta kuitenkin näkee myös tutkimuksen ongelman, joka on tapahtumien ja tutkittavien kohteiden vähäisyys. Epänormaalien tuottojen keskiarvo on suurempi aikaväleillä -1->0, 0->1 ja -1->1, mutta ne eivät nouse tilastollisesti merkitseviksi t-jakauman raja-arvojen johdosta. Jakauman raja-arvot tippuvat havaintojen lisääntyessä kahdesta kolmeen yli puolella. Aikavälin 0->1 raja-arvo on 10 prosentin riskitasolla tässä tutkimuksessa 6,315, kun taas aikavälin 0->5 raja-arvo on 2,0150. Havaintojen vähäisyys myös aiheuttaa aiemmin mainitun normaalijakautuneisuusongelman.

Taulukko 4 Krimin t-testi

Päivät	Keskiarvo	t-arvo	p-arvo
-1 -> 0	10,9852%	1,9721	0,2988
0 -> 1	11,9901%	2,1525	0,2769
-1 -> 1	9,2734%	2,0389	0,1783
0 -> 5	8,4611%	2,6309	0,0465**
0 -> 10	3,8874%	1,6366	0,1327

Taulukko 5 kuvaa Krimin kriisin epänormaalien tuottojen Rank-testiä sekä epänormaalien tuottojen (AR) ja toteutuneiden ylituottojen tasoja. Rank-testin tuloksissa ei ole samaa ongelmaa havaintojen vähäisyydestä, sillä sitä verrataan normaalijakaumaan. Testin mukaan tapahtumapäivä (0) on tilastollisesti merkitsevä 10 prosentin riskitasolla. Nollahypoteesina on, että tapahtumalla ei ole vaikutusta kohteeseen, ja testin perusteella tapahtumapäivän nollahypoteesi hylätään. Krimin

kriisillä näyttäisi olevan vaikutus bitcoinin arvoon juurikin tapahtumapäivänä. Tulos on myös epänormaalien tuottojen mukainen, sillä tapahtumapäivänä bitcoinin epänormaalit tuotot ovat 18,13 prosenttia.

Taulukko 5 Krimin rank-testi

Päivä	Testisuure	p-arvo	AR	Ylituotot
-1	1,0010	0,2417	3,84%	5,48%
0	1,6728	0,0985*	18,13%	19,47%
1	1,2250	0,1884	5,85%	7,13%
2	0,7508	0,3010	2,60%	4,06%
3	1,6201	0,1074	12,77%	14,32%
4	1,0142	0,2385	3,86%	5,27%
5	1,3830	0,1533	7,56%	8,94%
6	1,2645	0,1794	6,11%	7,61%
7	-1,5279	0,1242	-9,30%	-7,63%
8	0,4478	0,3609	1,13%	2,84%
9	1,1854	0,1976	5,33%	7,06%
10	-1,5938	0,1120	-11,28%	-9,64%

Ongelmana yhden tutkittavan kohteen tutkimisessa tapahtumatutkimuksella on myös muut samaan aikaan vaikuttavat tapahtumat. Krimin kriisin aikaan tapahtuikin muita arvoon vaikuttavia tapahtumia. Kriisin tapahtumapäiväksi valittiin 21.11.2013. Muita samaan aikaan tapahtuneita tapahtumia ovat Yhdysvaltain senaatin kuuleminen (hearing) bitcoinista 18.11.2013, Kiinan keskuspankin hyväksyntä bitcoinia kohtaan 20.11.2013 ja kun Kiinan hallitus kielsi bitcoinin käytön finanssi-instituutioilta 5.12.2013 (99bitcoins, 2017). Näistä tapahtumista kahdella ensimmäisellä oli positiivinen vaikutus bitcoiniin ja viimeisellä negatiivinen. Kuten aikaisemmissa tutkimuksissa todettiin, bitcoinin arvoon vaikuttavat enimmäkseen uutiset siihen liittyen. Näin ollen Krimin kriisillä ei voida sanoa olevan vaikutusta bitcoinin arvoon, vaan arvonmuutokset tulevat todennäköisemmin näistä kolmesta tapahtumasta. Epänormaalit tuotot osoittavat myös viimeisen tapahtuman vaikutuksen bitcoiniin, sillä 5.12.2013 on tapahtumaikkunan viimeinen päivä. Tällöin epänormaalit tuotot ovat -11,28 prosenttia. Kuitenkaan näinkään suuri negatiivinen epänormaalituotto ei nouse Rank-testissä tilastollisesti merkitseväksi.

Lisäksi 28.11.2013 Bitcoin Price indeksiin lisättiin Mt. Gox pörssi (CoinDesk 2017a). Tämä tuskin kuitenkaan vääristää tutkimuksen tuloksia, sillä kaikki indeksin pörssit ovat suuria ja eivätkä niiden vaihtokurssit eroa merkittävästi toisistaan.

5.2 Brexit

Taulukko 6 kuvaa Brexitin t-testin tuloksia. Tulosten mukaan mikään valittu aikaväli ei nouse tilastollisesti merkitseväksi. Tapahtumalla ei näytä olevan vaikutusta bitcoinin arvoon.

Taulukko 6 Brexit t-testi

Päivät	Keskiarvo	t-arvo	p-arvo
-1 -> 0	4,2590%	1,6498	0,3469
0 -> 1	1,7672%	0,6846	0,6178
-1 -> 1	2,2805%	1,0819	0,3924
0 -> 5	0,8313%	0,5579	0,6010
0 -> 10	0,0715%	0,0649	0,9460

Taulukko 7 kuvaa Brexitin Rank-testin tuloksia sekä epänormaalien tuottojen ja toteutuneiden ylituottojen tasoja. Testin tulosten mukaan mikään tapahtumaikkunan yksittäinen päivä ei ole tilastollisesti merkitsevää. Kuitenkin taulukon p-arvot ovat huomattavasti pienempiä kuin t-testi taulukon p-arvot. Brexitin kanssa samaan aikaan päinvastaiseen suuntaan vaikuttavia suuria tapahtumia ei myöskään näytä olevan. Brexitillä ei siis ole tilastollisesti merkittävästi vaikutusta bitcoinin arvoon, vaikka epänormaalit tuotot ovat tapahtumapäivänä 5,21 prosenttia.

Taulukko 7 Brexit rank-testi

Päivä	Testisuure	p-arvo	AR	Ylituotot
-1	1,3435	0,1618	3,31%	3,41%
0	1,5279	0,1242	5,21%	5,91%
1	-1,0932	0,2195	-1,68%	-1,23%
2	-1,1854	0,1976	-2,18%	-2,10%
3	-0,8430	0,2796	-1,33%	-1,30%
4	1,5016	0,1292	4,78%	4,90%
5	0,2107	0,3902	0,18%	0,37%
6	0,2898	0,3825	0,30%	0,52%
7	-1,2908	0,1734	-2,60%	-2,28%
8	0,5532	0,3423	0,67%	0,93%
9	-1,6069	0,1097	-6,01%	-5,80%
10	1,3567	0,1589	3,44%	3,57%

5.3 Trump

Taulukko 8 kuvaa Trumpin vaalivoiton t-testin tuloksia. Yhdelläkään aikavälillä ei tulokset eivät ole tilastollisesti merkitseviä. P-arvot jäävät huomattavan kauas jokaisella aikavälillä.

Taulukko 8 Trump t-testi

Päivät	Keskiarvo	t-arvo	p-arvo
-1 -> 0	0,9389%	0,4053	0,7548
0 -> 1	0,0293%	0,0127	0,9919
-1 -> 1	0,0956%	0,0956	0,9326
0 -> 5	0,3758%	0,2810	0,7900
0 -> 10	0,0364%	0,0368	0,9713

Taulukko 9 kuvaa Trumpin vaalivoiton Rank-testiä sekä epänormaalien tuottojen ja toteutuneiden ylituottojen tasoja. Testin mukaan mikään tapahtumaikkunan päivä ei nouse tilastollisesti merkitseväksi, vaikkakin p-arvot alenevat taas huomattavasti. Trumpin vaalivoiton kanssa samaan aikaan tapahtuneita suuria tapahtumia ei ole ja itse vaalivoitto on mainittu 99bitcoins (2017) sivulla, johon on kirjattu ylös suurimmat

bitcoiniin mahdollisesti vaikuttaneet tapahtumat. Trumpin vaalivoitolla ei kuitenkaan näytä olevan vaikutusta bitcoinin arvoon.

Taulukko 9 Trump rank-testi

Päivä	Testisuure	p-arvo	AR	Ylituotot
-1	0,5664	0,3398	0,48%	0,45%
0	1,0801	0,2226	1,39%	1,39%
1	-0,9615	0,2513	-1,34%	-1,34%
2	-0,0263	0,3988	-0,10%	0,11%
3	-1,2381	0,1854	-1,94%	-1,72%
4	0,6059	0,3320	0,59%	0,49%
5	1,4225	0,1450	3,63%	3,83%
6	-0,8035	0,2889	-1,10%	-1,19%
7	1,0406	0,2322	1,33%	1,65%
8	-1,1986	0,1945	-1,78%	-1,99%
9	0,9615	0,2513	1,14%	1,21%
10	-1,0537	0,2290	-1,44%	-1,23%

5.4 Yhteensä

Taulukko 10 kuvaa tapahtumien keskimääräisiä epänormaaleja tuottoja ja niiden t-testejä sekä toteutuneita ylituottoja. Suurimmaksi keskimääräiseksi epänormaaliksi tuotoksi nousee tapahtumapäivän keskimääräinen epänormaali tuotto, joka on 8,25 prosenttia. Tätä lukua kuitenkin vääristää Krimin kriisin tulokset, jotka johtuivat todennäköisemmin bitcoiniin liittyvistä uutisista, kuin itse kriisistä. Kuitenkaan mikään yksittäinen päivä ei nouse tilastollisesti merkitseväksi näin pienellä otoksella.

Taulukko 10 Keskimääräiset epänormaalit tuotot

Päivä	Keskimääräinen AR	Keskimääräinen ylituotto	t-arvo	p-arvo
-1	2,54%	3,11%	0,8222	0,4974
0	8,25%	8,92%	2,6655	0,1166
1	0,95%	1,52%	0,3058	0,7887
2	0,11%	0,69%	0,0347	0,9755
3	3,17%	3,77%	1,0245	0,4133
4	3,08%	3,55%	0,9949	0,4246
5	3,79%	4,38%	1,2258	0,3450
6	1,77%	2,31%	0,5716	0,6253
7	-3,52%	-2,75%	-1,1388	0,3728
8	0,01%	0,59%	0,0021	0,9985
9	0,15%	0,82%	0,0492	0,9652
10	-3,09%	-2,43%	-0,9995	0,4228

Taulukko 11 kuvaa keskimääräisten epänormaalien tuottojen Rank-testin tuloksia. Rank-testissä tilastollisesti merkitseväksi nousee tapahtumapäivä, mutta kuten jo edellä todettiin Krimin kriisin epänormaalit tuotot vääristävät tuloksia tutkimuksen näkökulmasta. Vaikka Rank-testin mukaan tapahtumalla olisi vaikutus bitcoinin arvoon tapahtumapäivänä 10 prosentin riskitasolla, tosiasiasa vaikutusta ei ole.

Taulukko 11 Rank-testi

Päivä	Testisuure	p-arvo
-1	1,2645	0,1794
0	1,6860	0,0963*
1	0,7508	0,3010
2	0,1449	0,3948
3	1,3830	0,1533
4	1,3698	0,1561
5	1,4489	0,1397
6	1,0406	0,2322
7	-1,5411	0,1217
8	0,0659	0,3981
9	0,2371	0,3879
10	-1,4620	0,1370

Taulukko 12 kuvaa keskimääräisiä kumulatiivisia epänormaaleja tuottoja ja niiden tilastollisia merkitsevyyksiä. Yleensä keskimääräistä CAR:ia verrataan normaalijakauman raja-arvoihin. Näillä raja-arvoilla kaikki valitut aikavälit tapahtumaikkunassa ovat tilastollisesti merkitseviä 5 prosentin riskitasolla, paitsi aikaväli 0->10. Kuitenkin, koska tutkimuksen aineisto on hyvin vähäinen, on mielekkäämpää verrata J-arvoa t-jakauman raja-arvoihin. Tällöin mikään tutkimuksen aikaväli ei nouse tilastollisesti merkitseväksi. Poliittisilla riskeillä ei näytä olevan yleispätevää vaikutusta bitcoinin arvoon.

Taulukko 12 Keskimääräisen CAR:n testaus

Päivät	Keskimääräinen CAR	J-arvo	p-arvo normaalijakaumasta	p-arvo t-jakaumasta
-1 -> 0	10,79%	2,4662	0,0439**	0,1704
0 -> 1	9,19%	2,1010	0,0191**	0,1325
-1 -> 1	11,73%	2,1902	0,0362**	0,1599
0 -> 5	15,55%	2,0516	0,0486**	0,1767
0 -> 10	14,65%	1,4279	0,1439	0,2895

6. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä tutkimuksessa tutkittiin poliittisten riskien vaikutusta bitcoinin arvoon kolmen poliittisen riskin voimin. Tutkimuksessa käsiteltiin lyhyesti rahan konsepti ja digitaalivaluutat, joista siirryttiin esittelemään bitcoin tarkemmin. Poliittisen riskin käsitteestä siirryttiin aineiston ja tulosten kuvailuun.

Tutkimus toteutettiin tapahtumatutkimuksena, jossa laskettiin bitcoinin epänormaaleja tuottoja. Jokaisen tapahtuman vaikutus testattiin erikseen valittujen tapahtumaikkunoiden päivien keskiarvojen avulla sekä Rank-testillä. Lisäksi tutkittiin keskimääräisten epänormaalien tuottojen ja kumulatiivisten epänormaalien tuottojen tilastollista merkitsevyyttä tapahtumien yhteenlasketuilla epänormaaleilla tuotoilla. Myös kaikkien tapahtumien keskimääräisten epänormaalien tuottojen testaamisessa käytettiin t-testin lisäksi Rank-testiä.

Tutkimuksen tuloksissa Krimin kriisin aikaväli 0->5 oli tilastollisesti merkitsevä t-testissä 5 prosentin riskitasolla ja Rank-testissä tapahtumapäivä oli tilastollisesti merkitsevä 10 prosentin riskitasolla. Vaikutus kuitenkin johtuu todennäköisesti päällekkäisistä tapahtumista, joten nimenomaan Krimin kriisin vaikutusta ei pystytä tuloksista erittelemään. Puolestaan Brexitin ja Trumpin vaalivoitolla ei näyttänyt olevan tilastollisesti merkitsevää vaikutusta. Yhteistuloksista keskimääräisten epänormaalien tuottojen t-arvoista mikään tapahtumaikkunan päivä ei noussut tilastollisesti merkitseväksi. Rank-testissä tapahtumapäivä oli tilastollisesti merkitsevä 10 prosentin riskitasolla, mutta tuloksia vääristää Krimin kriisin epänormaalit tuotot, jotka eivät todennäköisesti johdu poliittisesta riskistä. Keskimääräistä kumulatiivista epänormaalista tuottoa testattaessa normaalijakauman raja-arvoilla aikavälit -1->0, 0->1, -1->1 ja 0->5 nousivat tilastollisesti merkitseviksi. Tämä on kuitenkin hyvin ristiriitaista tutkimuksen muihin tuloksiin ja näin pienellä aineistolla on mielekkäämpää verrata tuloksia t-jakauman raja-arvoihin. Tällöin mikään aikaväli ei ole tilastollisesti merkitsevä. Tutkimuksen tulosten perusteella ei voida tehdä johtopäätöksiä, että poliittisilla riskeillä olisi vaikutus bitcoinin arvoon.

Tutkimuksen ongelmana oli aineiston vähäisyys sekä Krimin kriisin kanssa päällekkäin tapahtuneet tapahtumat. Myös yksi tuloksia mahdollisesti vääristävä tekijä on pörssipäivät. Bitcoinin arvo vaihtelee päivittäin riippumatta pörssipäivistä, kun taas riskitön korko ja markkinaportfolion arvo ovat saatavilla vain pörssipäivinä. Tästä

syystä tapahtumaikkunat eivät ole todellisia peräkkäisiä päiviä, vaan pörssipäiviä, jolloin bitcoinin arvo voi olla jo muuttunut viikonlopun aikana. Kuitenkin jokainen tapahtumapäivä on ollut pörssipäivä, joten itse tapahtumapäivän kanssa tätä vääristymistä ei ole voinut tapahtua.

Tutkimuksen tuloksista voi olla hyötyä sijoittajille, jotka miettivät poliittisten riskien tapahtuessa erilaisia tuottomahdollisuuksia. Vaikka epänormaalit tuotot ovat positiivisia tapahtumapäivinä, eivät ne ole erityisen suuria. Bitcoin ei siis toimi niin sanottuna safe haven sijoituksena, toisin kuin kullan on osoitettu toimivan.

Jatkotutkimuksen aiheena voisi olla yleisemmin kryptovaluutat, jolloin saataisiin luotettavampia tuloksia isommalla aineistolla. Monia poliittisia riskejä ei kuitenkaan ole tapahtunut kryptovaluuttojen elinkaaren aikana, joten mahdollisesti poliittiset riskit voisi vaihtaa toiseen tutkittavaan tapahtumatyyppiin. Tällaisia tapahtumia voisivat olla esimerkiksi kryptovaluuttoihin liittyvät uutiset tai terrori-iskut.

LÄHDELUETTELO

Antonopoulos, A.M. (2015) Mastering bitcoin, First edition, second release. O'Reilly Media.

Alon, I. & Herbert, T.T. (2009) A stranger in a strange land: Micro political risk and the multinational firm. *Business Horizons* 52, 127–137.

Armitage, S. (1995) Event study methods and evidence on their performance.

Boddewyn, J.J. (1988) Political aspects of MNE theory. *Journal of International Business Studies*, 19, 3, 341-363.

Cheah, E.-T. & Fry, J. (2015) Speculative bubbles in Bitcoin markets? An empirical investigation into the fundamental value of Bitcoin. *Economics Letters* 130, 32–36.

Cheung, A.W.-K., Roca, E. & Su, J.-J. (2015) Crypto-currency bubbles: an application of the Phillips–Shi–Yu (2013) methodology on Mt. Gox bitcoin prices. *Applied Economics* 47, 2348–2358.

CNN (2016) 2016 election results [verkkodokumentti]. [Viitattu 6.11.2017]. Saatavilla: <http://edition.cnn.com/election/results>

Coindesk, (2017a) About the Bitcoin Price Index [verkkodokumentti]. [Viitattu 30.09.2017.] Saatavilla <https://www.coindesk.com/price/bitcoin-price-index/>

Coindesk, (2017b) Bitcoin Price Index - Real-time Bitcoin Price Charts [verkkodokumentti]. [Viitattu 30.09.2017.] Saatavilla <https://www.coindesk.com/price/>

Corrado, C. & Zivney T. (1992) The Specification and Power of the Sign test in Event Study Hypothesis Tests Using Daily Stock Returns. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 27, 3, 465-478.

Dyhrberg, A.H. (2016) Bitcoin, gold and the dollar - A GARCH volatility analysis. *Finance Research Letters* 16, 85–92.

Dwyer, G. (2014) *The Economics of Private Digital Currency*. Clemson University and the University of Carlos 3, Madrid.

Halaburda (2016). *Beyond Bitcoin*. Palgrave Macmillan US.

Hanhivaara, J. & Wallius, A. (2014) Yle – Näin Ukrainan kriisi on edennyt [verkkodokumentti]. [Viitattu 20.10.2017]. Saatavilla: <https://yle.fi/uutiset/3-7098411>

Hunt, A. & Wheeler, B. (2017) BBC – Brexit: All you need to know about the UK leaving the EU [verkkodokumentti]. [Viitattu 6.11.2017]. Saatavilla: <http://www.bbc.com/news/uk-politics-32810887>

Kristoufek (2015) What Are the Main Drivers of the Bitcoin Price? Evidence from Wavelet Coherence Analysis.

Leppänen, M. (2016) Yle - Yhdysvaltain dollari, Meksikon peso ja osakekurssit sukelsivat Trumpin noustua johtoon ääntenlaskennassa [verkkodokumentti]. [Viitattu 6.11.2017]. Saatavilla: <https://yle.fi/uutiset/3-9280943>

Leppänen, M. & Tapiola, P. (2016) Yle - Britannia äänesti EU:sta eroamiseksi, Cameron jättää tehtävänsä – Yle seurasi hetki hetkeltä [verkkodokumentti]. [Viitattu 6.11.2017]. Saatavilla: <https://yle.fi/uutiset/3-8981931>

MacKinlay, A.C. (1997) Event Studies in Economics and Finance. Journal of Economic Literature 35, 13–39.

Matikainen, J. (2016). Yle – Britannia haluaa irti EU:sta, Cameron erosi – aamun tapahtumat kootusti [verkkodokumentti]. [Viitattu 6.11.2017]. Saatavilla: <https://yle.fi/uutiset/3-8983224>

MSCI (2017) MSCI World Index [verkkodokumentti]. [Viitattu 2.11.2017]. Saatavilla: <https://www.msci.com/world>

Nakamoto, S. (2008) Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System.

Nishibe, M. (2016) The Enigma of Money: Gold, Central Banknotes, and Bitcoin. Springer Singapore.

Ostojić, S. & Unković, Ž. (2011) Insurance and Management of Political Risk Exposure in Developed Economies and Serbia. South East European Journal of Economics and Business 6, 79–93.

Peterson, P. (1989) Event Studies: A Review of Issues and Methodology. Quarterly Journal of Business and Economics 28, 3, 26-66.

Pohjola M. (2012) Taloustieteen oppikirja. Sanoma Pro Oy, Helsinki.

Polasik, M., Piotrowska, A.I., Wisniewski, T.P., Kotkowski, R. & Lightfoot, G. (2015) Price fluctuations and the use of bitcoin: An empirical inquiry. *International Journal of Electronic Commerce* 20, 9–49.

Pulsa, T. (2016) Suomen kuvalehti – USA:n vaalijärjestelmä on sekava – Näin ymmärrät sen kiemurat, seuraat vaaleja ja löydät tulokset [verkkodokumentti]. [Viitattu 6.11.2017]. Saatavilla: <https://suomenkuvalehti.fi/jutut/ulkomaat/amerikka/usan-vaalijarjestelma-on-sekava-nain-ymmarrat-sen-kiemurat-seuraat-vaaleja-ja-loydat-tulokset/>

Robock, S.H. (1971) Political risk: Identification and assessment. *Columbia Journal of World Business*, 6, 4, 6-20

Telegraph (2015) Ukraine crisis: timeline of major events [verkkodokumentti]. [Viitattu 20.10.2017]. Saatavilla: <http://www.telegraph.co.uk/news/worldnews/europe/ukraine/11449122/Ukraine-crisis-timeline-of-major-events.html>

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

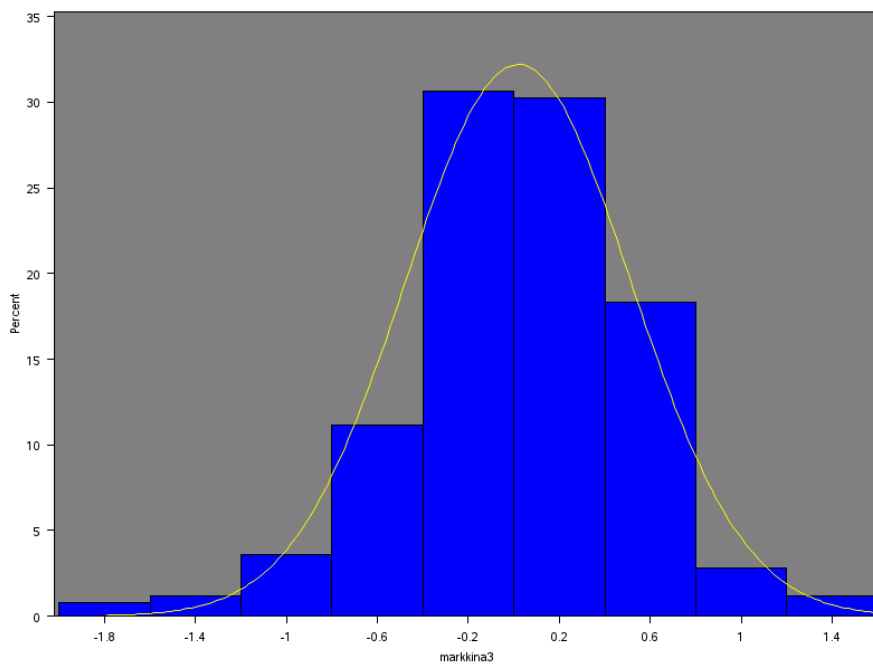
Wagner, D. (2000) Defining Political Risk. International Risk Management Institute

Wells, W.H. (2004) A Beginner's Guide To Event Studies. *Journal of Insurance Regulation*; Kansas City 22, 61–70.

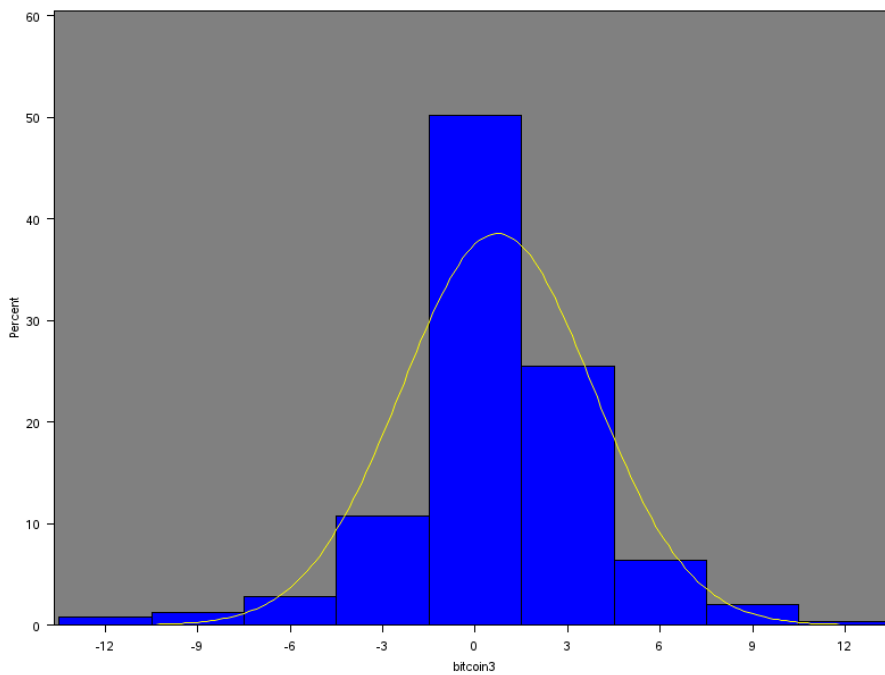
Yesilot, O. (2014) The Crimean Crisis in the Context of New Russian Geopolitics. *Insight Turkey*, 16, 2, 167-181.

99bitcoins (2017) Bitcoin price chart with historic events [verkkodokumentti]. [Viitattu 25.11.2017]. Saatavilla: <https://99bitcoins.com/price-chart-history/>

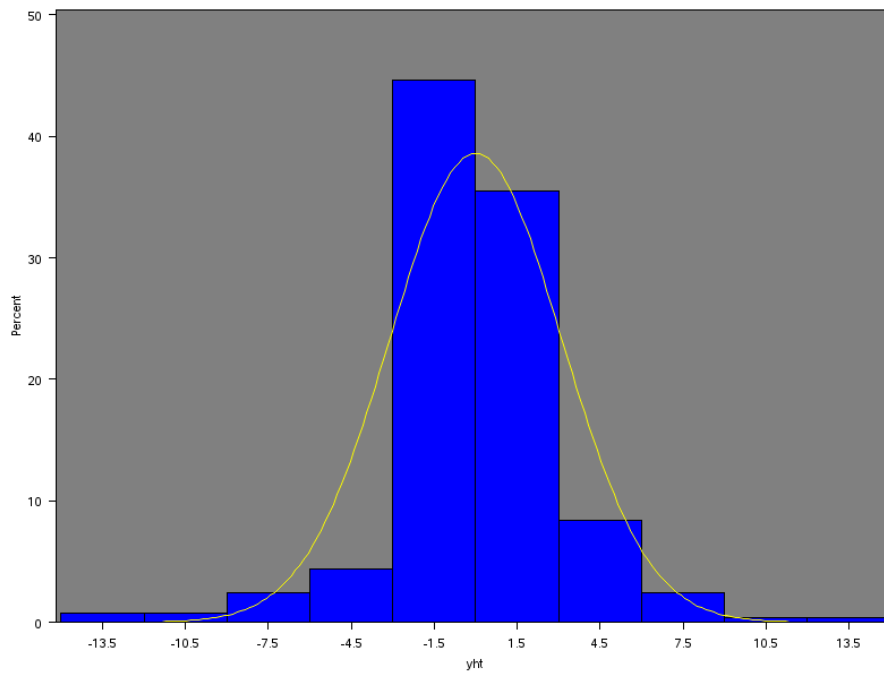
LIITTEET



Liite 1 MSCI yhteensä päivätuotot



Liite 2 Bitcoin yhteensä päivätuotot



Liite 3 Bitcoin epänormaalit tuotot yhteensä