



Vaasan yliopisto
UNIVERSITY OF VAASA

Elmeri Hämäläinen

Suurimpien kryptovaluuttojen ominaisuudet ja niiden käyttäytyminen markkinoilla

Laskentatoimen ja rahoituksen yksikkö
Taloustiede Pro-gradu
Taloustieteen koulutusohjelma

Vaasa 2021

VAASAN YLIOPISTO**Laskentatoimen ja rahoituksen yksikkö**

Tekijä:	Elmeri Hämäläinen
Tutkielman nimi:	Suurimpien kryptovaluuttojen ominaisuudet ja niiden käyttäytyminen markkinoilla
Tutkinto:	Kauppätieteiden maisteri
Oppiaine:	Taloustiede
Työn ohjaaja:	Petri Kuosmanen
Valmistumisvuosi:	2021
Sivumäärä:	77

TIIVISTELMÄ:

Kryptovaluutat ovat suhteellisen uusi keksintö, mutta niiden viimeaikaisen saavuttaman suuren suosion vuoksi tärkeä ja ajankohtainen aihe. Kryptovaluuttojen määrä ja arvot ovat kasvaneet huomasti viimeisen muutaman vuoden aikana. Etenkin Bitcoin, Ethereum ja Dogecoin kuuluvat jo koko kansan tietoisuuteen. Monet sijoittajat ovat tehneet suuria voittoja sijoittamalla kryptovaluuttoihin ja niiden arvot näyttävät vain kasvavan jatkuvasti. Kryptovaluuttojen arvojen muutokset markkinoilla näyttävät kuitenkin satunnaisilta. Arvot saattavat muuttua kymmeniä prosentteja päivässä ilman mitään selkeitä syitä. Suuretkin arvonmuutokset ovat jokapäiväistä ja tässä tutkielmassa yritän selvittää minkälaisia yhteyksiä kryptovaluuttojen arvonmuutoksilla on ja mitkä tekijät mahdollisesti selittävät näitä arvonmuutoksia.

Tutkielmassa esitellään yleisesti kryptovaluuttoja, lohkoketjua, näiden ominaisuuksia ja kryptovaluuttojen positiivisia ja negatiivisia puolia. Myös kryptovaluuttoihin liittyvää suurta energiankulutusta, sääntelyä ja huijauksia esitellään tarkemmin ja myös kryptovaluuttojen mahdollisuuksia korvata perinteisiä valuuttoja maksuvälineinä tarkastellaan. Tutkimukseen on valittu kirjoitushetkellä 10 suurta kryptovaluuttoa käyttötarkoitusten ja markkina-arvon perusteella. Kryptovaluuttojen arvonmääriytymistä tutkitaan keskinäisellä korrelaatiolla, korrelaatiolla S&P 500 indeksin kanssa, volyymin muutosten kautta ja arvonmuutosten kautta. Kryptovaluuttojen arvoja tarkastellaan myös niihin kohdistuvan sääntelyn voimistumisen seurauksena ja tunnettujen henkilöiden antamien kommenttien kautta. Arvon ja volyymin muutoksia verrataan vaiheittain Applen ja Teslan osakkeisiin, joita voidaan pitää tunnettuina suurina pörssiyrityksinä joiden osakkeiden arvot ovat viime vuosina kasvaneet ja saaneet jatkuvasti suurta huomiota mediassa.

Tärkeimpinä johtopäätöksinä voidaan pitää arvonmuodostumisen satunnaisuutta. Kryptovaluuttojen arvoihin vaikuttaa suuresti niihin kohdistuva sääntely, mutta selkeitä syitä jatkuville arvonmuutoksille ei löydy. Kryptovaluuttojen käyttötarkoitukset ja teknologinen kehittyvyys eivät näytä vaikuttavan niiden arvonmuodostukseen, vaan arvot muodostuvat lähes kokonaan kysynnän ja tarjonnan kautta. Kryptovaluuttojen suuret arvot johtuvat niiden rajatusta saatavuudesta eli niukkuudesta. Kryptovaluuttojen mahdollisuudet korvata perinteisiä valuuttoja ovat pienet. Suuret arvonmuutokset ja epävakaus estävät niiden laajemman käytön perinteisen valuuttojen korvaajana tai niiden rinnalla. Mielenkiintoisimpana johtopäätöksenä voidaan pitää kryptovaluuttojen arvon ja volyymin suhdetta verrattaessa perinteisiin osakkeisiin, kryptovaluuttojen volyymin muutokset ovat tasaisempia ja suuret volyymin muutokset liittyvät useammin niiden arvon kohtaamiin muutoksiin.

AVAINSANAT: (Kryptovaluutat, Bitcoin, Ethereum Lohkoketju, volyymi, älysojimus, proof-of-work, token).

Sisällys

Kuvioluettelo	5
Taulukkoluettelo	6
1. Johdanto	7
2. Mitä kryptovaluutat ovat?	10
2.1 Älysopimukset	11
2.2 Kryptovaluuttojen säilytys	13
2.3 Token vai kolikko	13
3. Lohkoketju teknologia	15
3.1 Lohkoketjun toiminta ja proof-of-work	15
3.2 Kryptovaluuttojen puolittuminen ja tuhoaminen	17
3.3 Lohkoketjun turvallisuus	19
3.4 Lohkoketju teknologian energiankulutus	20
3.5 Lohkoketju kryptovaluuttojen ulkopuolella	21
4. Tutkielmassa tarkasteltavat kryptovaluutat	23
4.1 Kryptovaluutta huijaukset	31
4.2 Kryptovaluuttojen kauppapaikat	34
4.3 Kryptovaluuttojen sääntely	35
4.4 Voidaanko kryptovaluutoilla korvata fiat-raham käyttö?	36
5. Rajoitusten ja median vaikutus kryptovaluuttojen arvoihin	39
5.1 Mitkä tekijät vaikuttavat kryptovaluuttojen arvoon?	39
5.2 Elon Musk efekti	42
6. Kryptovaluuttojen arvonmuutokset	45
6.1 Seuraavatko muut kryptovaluutat Bitcoinin arvonmuutoksia	47
6.3 Onko Bitcoin suoriutunut markkinoilla paremmin kuin pienemmät kryptovaluutat?	52
6.4 Seuraavatko kryptovaluutat S&P 500 indeksin arvonmuutoksia?	56
6.5 Vaikuttaako S&P 500 indeksin arvonmuutokset kryptovaluuttojenvolyymiin?	59
6.6 Muuttuvatko kryptovaluuttojen volyymit eri tavalla arvonmuutostensuhteen kuin	

perinteisten osakkeiden volyymit?	62
6.7 Seuraavatko saman käyttötarkoituksen omaavat kryptovaluutat toistensa arvonmuutoksia	76
7. Johtopäätökset	82
Lähdeluettelo	84

Kuvioluettelo

Kuvio 1. Kryptovaluuttojen indeksoidut arvot 1.5.2021 - 31.5.2021	40
Kuvio 2. Kryptovaluuttojen indeksoidut arvot 15.8.2017 - 15.9.2015	41
Kuvio 3. Bitcoinin ja Dogecoinin arvo 1.2.2020 – 31.5.2021	43
Kuvio 4. Kryptovaluuttojen indeksoidut arvonmuutokset	47
Kuvio 5. Portfolioiden tuotot	54
Kuvio 6. Kryptovaluuttojen indeksoidut arvonmuutokset 2018 – 2021	55
Kuvio 7. Bitcoinin ja S&P 500 indeksin arvonmuutokset 2017 – 2021	57
Kuvio 8. Chainlinkin ja S&P 500 indeksin arvonmuutokset 2017 – 2021	57
Kuvio 9. S&P 500 indeksin arvonmuutokset 2017 – 2021	59
Kuvio 10. Kryptovaluuttojen volyymien ja S&P 500 indeksin muutokset	60
Kuvio 11. Bitcoinin volyymin ja arvon muutokset 2017 – 2021	62
Kuvio 12. Applen volyymin ja arvon muutokset 2017 – 2021	63
Kuvio 13. Applen volyymin muutokset 2017 – 2021	64
Kuvio 14. Bitcoinin volyymin muutokset 2017 – 2021	64
Kuvio 15. Sopimuksiin perustuvien kryptovaluuttojen arvonmuutokset	77
Kuvio 16. Oman teknologian kryptovaluuttojen arvonmuutokset	77
Kuvio 17. Transaktioihin perustuvien kryptovaluuttojen arvonmuutokset	77

Taulukkoluetelo

Taulukko 1. Tutkielmaan valitut kryptovaluutat	22
Taulukko 2. Tutkielmaan valitut kryptovaluutat ja niiden luvut	46
Taulukko 3. Kryptovaluuttojen vuosittaiset volatiliteetit	51
Taulukko 4. Kryptovaluuttoja sisältävien portfolioiden arvot	53
Taulukko 5. Kryptovaluuttojen korrelaatiot S&P 500 indeksin kanssa	56
Taulukko 6. Applen osakkeen suurimmat yhden päivän volyymin muutokset	67
Taulukko 7. Bitcoinin suurimmat yhden päivän volyymin muutokset	67
Taulukko 8. Bitcoinin suurimmat päivittäiset arvon muutokset	69
Taulukko 9. Applen osakkeen suurimmat päivittäiset arvon muutokset	69
Taulukko 10. Muiden kryptovaluuttojen suurimmat päivittäiset volyymin muutokset	72
Taulukko 11. Muiden kryptovaluuttojen suurimmat päivittäiset arvon muutokset	73
Taulukko 12. Muiden kryptovaluuttojen suurimmat päivittäiset arvon laskut	74
Taulukko 13. Kryptovaluuttojen keskinäiset korrelaatiot	78

1. Johdanto

Rahoitusmarkkinoiden kehittyessä markkinoille syntyy jatkuvasti uusia erilaisia sijoitusinstrumentteja. Vuosikymmeniä sitten sijoittaminen perustui arvokkaisiin hyödykkeisiin ja perinteisiin yrityksen markkina-arvoon perustuviin osakkeisiin. Rahoitusmarkkinoille on kuitenkin teknologian kehittyessä tullut sijoitusinstrumentteja, jotka perustuvat osakkeen arvoon, mutta niillä käydään kauppaa eri tavoin. Kokeneemmalle sijoittajalle optiot, ETF:t, bondit ja osakkeet ovat tuttuja asioita, vaikka tavalliset sijoittajat eivät niistä tiedä juuri mitään. Näiden instrumenttien arvot kuitenkin perustuvat niiden takana olevien valtioiden ja yritysten markkina-arvoihin, joten niiden arvonmuodostuminen on selkeää liittyy niiden takana olevien tahojen arvoihin. Markkina-arvokin tietysti eroaa yritysten todellisesta maallisesta arvosta, Applen osakkeen arvo ei perustupelkästään Applen omistamiin tehtaisiin ja varastossa myyntiä odottaviin älypuhelimiin. Yritysten arvoa kasvattavat brändit ja kuluttajien näkemys niiden arvosta.

Yrityksillä on kuitenkin silti maallista omaisuutta, jotain selkeää mihin sijoitetaan osakkeita ostaessa. Teknologian kehittyessä rahoitusmarkkinoille syntyi kuitenkin uudenlainen, täysin yrityksistä poikkeava sijoituskohte, jolla monet sijoittajat ovat tienanneet suurempia summia muutamissa päivissä, kuin Applen osakkeilla kymmenien vuosien aikana. Nämäuudet sijoituskohteet ovat vauhdilla ja äänekkäästi maailmalla yleistyneet kryptovaluutat.

Kryptovaluutat poikkeavat sijoitusmielessä kaikesta mihin markkinoilla on aiemmin totuttu. Niiden arvo perustuu vain niukkuuteen ja suureen kysyntään eikä mihinkään konkreettisiin tekijöihin. Kryptovaluuttoja ei voida nähdä, niitä ei voida antaa henkilöltä toiselle eikä suurimmalla osalla niistä voida tehdä mitään. Vieläkymmenen vuotta sitten ajatukselle tämänkaltaisista sijoituksista naurettiin, miksi sijoittaisit mihinkään, jonka arvo perustuu pelkästään niukkuuteen? Ajatus tämänkaltaisesta sijoituksesta voi

kuulostaa typerältä, mutta monen sijoittajan mieli muuttuu, kun tarkastellaan kryptovaluuttojen arvonmuutoksia. Jos sijoittaja on ollut oikeaan aikaan liikenteessä, on kryptovaluutoilla tehdä tuhansien prosenttien voittoja yhdessäkuukaudessa. Osakkeilla tällaiset tuotot ovat lähestulkoon mahdottomia, mutta kryptovaluutoilla satojen tai tuhansien prosenttien arvonmuutokset kuukaudessa eivät ole niin harvinaisia kuin miltä ne voivat kuulostaa.

Vielä muutama vuosi sitten kryptovaluutat eivät olleet monille tuttuja. Asiasta kiinnostuneet olivat kuulleet Bitcoinista, mutta harva tiesi tai tietää vielääkään mitä kryptovaluutat ovat. Kryptovaluutat ovat kuitenkin yleistyneet koko kansan tietoisuuteen ja esimerkiksi El Salvadorissa Bitcoin on otettu 2021 käyttöön virallisena maksuvälineenä. Tässä tutkielmassa tarkastelen yleisesti mitä kryptovaluutat ovat ja tutkin niiden mahdollisia samankaltaisuuksia ja erilaisuuksia, sekä niiden ominaisuuksien vaikutusta niiden arvoihin. Bitcoin on tutkielmassa ikään kuin pioneerin asemassa, joten vertailen muiden kryptovaluuttojen arvonmuutoksia erityisesti Bitcoinin arvonmuutoksiin, koska Bitcoin on kryptovaluutoista selkeästi tunnetuin ja vanhin.

Tutkielman ensimmäisessä osassa tarkastelen mitä kryptovaluutat ovat, mitä ominaisuuksia kryptovaluutoilla on, voidaanko kryptovaluutoilla korvata fiat rahaa, kryptovaluuttojen positiivisia ja negatiivisia puolia ja kryptovaluuttojen sääntelyä. Käyn läpi myös kryptovaluuttojen liittymistä rikollisuuteen ja kryptovaluutoilla tapahtuneita huijauksia.

Tutkielman empiria osiossa kryptovaluuttojen arvonmuutoksia tutkitaan niiden käyttötarkoituksen perusteella, vertaillaan perinteisiin osakkeisiin ja S&P 500 indeksin arvonmuutoksiin. Tarkastelen myös rajoitusten ja multimiljardööri Elon Muskin sanomisia kryptovaluuttojen arvoihin. Kryptovaluutoilla on myös todella korkea volyyymi verrattuna tavallisiin osakkeisiin, joten tutkin myös mahdollisia tekijöitä, jotka vaikuttavat kryptovaluuttojen volyymeihin.

Toisessa luvussa kerrotaan mitä kryptovaluutat oikeastaan ovat ja käydään läpi niihin liittyviä ominaisuuksia ja teknologiaa. Kolmannessa luvussa tarkastellaan lähemmin lohkoketju teknologiaa joka liittyy olennaisesti kryptovaluuttojen käyttöön ja olemassaoloon. Neljännessä luvussa esitellään tutkielmaan valitut kryptovaluutat, kryptovaluuttojen sääntelyä, niihin liittyviä toteutettuja huijauksia ja kryptovaluuttojen mahdollisuuksia toimia perinteisen valuutan rinnalla tai niiden korvaajana maksuvälineenä. Viidennessä luvussa tarkastellaan datan kautta sääntelyn vaikutusta kryptovaluuttojen arvojen muodostumiseen ja Elon Muskin kommenttien vaikutusta erityisesti Dogecoinin arvoon, koska Elon Musk on laajasti tunnettu vaikuttaja kuka tunnetaan kryptovaluuttojen puolustajana. Kuudennessa luvussa tutkitaan datan kautta kryptovaluuttojen arvonmuodostumisia ja hintojen liikkeitä eri tavoin. Seitsemännessä ja viimeisessä luvussa esitellään tutkimuksen johtopäätökset.

2. Mitä kryptovaluutat ovat?

Perinteiset valuutat ovat kaikille tuttuja. Valuutoilla määritellään hyödykkeiden arvoa, niitä käytetään vaihdon välineenä sekä arvonsäilyttäjänä (Yermack, 2013). Virtuaalivaluuttoja voidaan verrata perinteisiin valuuttoihin. Esimerkiksi Bitcoin on luotu toimimaan hallinnoista riippumattomana valuuttana joka tarjoaa anonymiteetin sen käyttäjille. Kryptovaluutat ovat tavallaan valuuttaa, joka on olemassa vain verkossa pankkitilin saldon tapaan.

Teknologian kehittyessä enemmistö liiketapahtumista käydään pankkikorteilla ja tilisiirroilla, jolloin valuutta kulkee verkon välityksellä. Virtuaalivaluutat toimivat täysin internetin välityksellä, virtuaalivaluuttoja ei voida kosketella käsin käteisen rahan tapaan sillä ne ovat olemassa vain verkossa. Nykymaailmassa käteisen käyttö on minimaalista liiketapahtumissa, joten virtuaalivaluuttojen voidaan ajatella olevan edistyneempiä versioita perinteisistä valuutoista. Erilaisia virtuaalivaluuttoja oli olemassa vuoden 2021 heinäkuussa yli 6000 kappaletta (Statista 2021). Niistä ensimmäinen, suurin ja ylivoimaisesti tunnetuin on vuonna 2009 luotu Bitcoin. Bitcoinia pidetään yleisesti virtuaalivaluuttojen pioneerina, joka on luonut pohjan tuhansille uusille kehittyneemmille virtuaalivaluutoille. Muita markkinoiden suurimpia kryptovaluuttoja ovat muun muassa Ethereum ja Dogecoin, jotka ovat myös jatkuvasti esillä mediassa. Bitcoinin jälkeen suurimman markkinaosuuden omaavan Ethereumin järjestelmä on hyvin samankaltainen Bitcoinin kanssa. Ethereum perustuu Bitcoinin tavoin lohkoketju (blockchain) teknologiaan sekä hajautettuun järjestelmään, jonka vuoksi yritykset tai valtio eivät määrittele Ethereumin arvoa. Ethereumin käyttötarkoitus on kuitenkin eri kuin Bitcoinin. Bitcoinin käyttötarkoituksena on olla valuutta, mutta Ethereumilla on oma todella kehittynyt alustansa, jonka käyttäjät voivat luoda sovelluksia Ethereumin lohkoketjuun. Näissä sovelluksissa on mahdollista tehdä ostoja ja nämä maksut toteutetaan Ethereumin avulla.

Virtuaalivaluutoilla siis on erilaisia käyttötarkoituksia, toisin kuin perinteisillä valuutoilla. Erikryptovaluuttojen käyttötarkoitukset voivat myös vaihdella kryptovaluuttojen välillä. Yleisimmistä virtuaalivaluutoista esimerkiksi Chainlink on luotu helpottamaan sopimusten solmimista älysopimusten avulla ja XRP on luotu helpottamaan rahavirran kulkemista rahoituslaitosten välillä (Nasdaq 2018).

Bitcoinilla on edellä mainituiden kryptovaluuttojen sijaan hieman perinteisempi käyttötarkoitus; Bitcoinia käytetään samaan tapaan kuin perinteisiä valuttoja, jokapäiväisissä liiketapahtumissa ja rahan kulkemisessa osapuolelta toiselle. Kryptovaluuttojen suosion kasvaessa ja niiden yleistyessä myös niiden käyttötarkoitukset lisääntyvät. Bitcoinilla on mahdollista ostaa esimerkiksi Teslalta auto. Suurin mielenkiinto kryptovaluuttojen kohdalla on kuitenkin sijoittaminen. Vaikka useimpien kryptovaluuttojen käyttömahdollisuudet ovat lähes olemattomat, niiden arvo ja suosio ovat räjähtäneet etenkin vuoden 2021 puolella. Sijoittajat ovat tehneet rahoitusmarkkinoille ennenkuulumattomasti satojen, jopa tuhansien prosenttien voittoja kryptovaluutoilla lyhyissä aikaväleissä.

2.1 Älysopimukset

Kryptovaluutoista ja lohkoketjusta keskusteltaessa nousee usein esiin myös älysopimukset. Tänä päivänä älysopimukset kulkevat käsi kädessä erityisesti lohkoketjunn kanssa, mutta älysopimuksia ei alkuperäisen lohkoketjun mukana vielä ollut. Älysopimukset ovat tietokoneohjelmia, jotka toteuttavat kahden osapuolen välisen sopimuksen automaattisesti (Halaburda 2018). Perinteisiin sopimuksiin verrattuna älysopimuksilla on useita etuja. Kolmannen osapuolen poistaminen sopimuksien teosta ja toteuttamisesta vähentää sopimuksen toteuttamiseen vaadittavaa aikaa ja resursseja, jolloin älysopimusten käyttö vähentää myös rahallisia kustannuksia. Älysopimusten ajatus itsessään ei ole uusi keksintö, esimerkiksi automaattisesti veloitettavia maksueriä voidaan pitää älysopimuksina. Älysopimukset eivät tarvitse taustalle lohkoketju järjestelmää, sillä älysopimuksia voidaan tehdä myös keskitetyissä järjestelmissä

(Halaburda 2018). Älysopimukset ovat helposti jäljitettävissä, läpinäkyviä ja muuttamattomia.

Älysopimukset kiinnostavat syystäkin yrityksiä. Älysopimukset helpottavat sopimusten noudattamista, eikä älysopimuksia voida muokata jälkikäteen. Älysopimusten avulla luottamus sopimuksen tehneiden osapuolien välillä kasvaa, sillä älysopimukset eivät mahdollista sopimusten rikkomista. Älysopimukset myös toteutuvat automaattisesti, joka vähentää esimerkiksi inhimillisistä virheistä tapahtuneita myöhästymisiä sopimusten ehtojen noudattamisessa. Vaikka älysopimuksia voidaan verrata esimerkiksi pankkien automaattisiin maksuihin, niin älysopimusten edut näkyvät selvemmin juuri B2B – sopimuksissa, jolloin sopimusten laiminlyönnistä voi aiheutua vakavia seurauksia molemmille osapuolille. Monet suuret lohkoketjut tarjoavat käyttäjilleen älysopimuksia, tässä tutkielmassa tarkasteltavista kryptovaluutoista älysopimuksia voidaan tehdä Etherumin, Cardanon, Chainlinkin ja EOS:n avulla.

Yleisimpänä älysopimukseen verrattavista sijoitusinstrumenteista voidaan pitää johdannaisia (Ethereum Whitepaper 2021). Kryptovaluuttojen maailmassa johdannaisilla voidaan suojautua esimerkiksi kryptovaluutoille ominaiselta arvon muutoksilta tekemällä johdannaisia kryptovaluutan ja dollarin välillä. Älysopimus mahdollistaa johdannaisen toteuttamisen ja älysopimus saa suoraan datana kyseessä olevan kryptovaluutan arvon dollareissa ulkopuoliselta luotettavalta lähteeltä. Kryptovaluuttojen ihanne maailmassa ratkaisu ei ole optimaalinen, koska arvo saadaan kolmannelta osapuolelta, joiden tarvitsemista halutaan välttää kryptovaluutoilla. Kryptovaluuttojen johdannaiset toimivat älysopimuksilla helposti, mutta todellisuudessa näiden johdannaisten kysyntä ei ole korkeaa ja johdannaisten hinnoittelu on vaikeaa kryptovaluuttojen suuren volatilitiitin vuoksi. Korkea volatilitietti voi nostaa tai laskea kryptovaluutta johdannaisten arvoa suuresti jopa päivässä.

2.2 Kryptovaluuttojen säilytys

Kryptovaluuttojen säilytys on hieman monimutkaisempaa kuin perinteisen Fiat-raham säilyttäminen. Perinteistä rahaa pidetään tallessa joko käteisenä tai esimerkiksi pankissa, mutta halutessaan perinteisen rahan omistajat voivat nostaa rahansa käsin kosketeltavaan muotoon. Kryptovaluuttoa ei voida kosketella käsin. Kryptovaluuttoa ei ole olemassa samalla tavalla kuin perinteistä valuuttoa, todiste kryptovaluuttojen olemassaolosta elää verkossa. Kryptovaluutat ovat olemassa niihin liittyvien transaktioiden perusteella ja transaktioista jää jäljeksi dataa, joka säilyy lohkoketjussa todisteena kryptovaluutan omistuksesta (Suratkar, Shirole ja Bhirud 2020). Kryptovaluutoilla voi tehdä transaktioita lohkoketjun avulla käyttäjät, joilla on kryptovaluuttalompakko.

Kryptovaluuttalompakko kuulostaa sanan mukaisesti paikalta säilyttää kryptovaluuttoja, mutta tosiasiasa kryptovaluuttalompakossa säilytetään avaimia, joita tarvitaan transaktioiden toteuttamiseen (Suratkar, Shirole ja Bhirud 2020). Kryptovaluutat elävät siis datana lohkoketjussa ja kryptovaluutan omistaja pystyy lähettämään ja vastaanottamaan kryptovaluuttoja lompakossa säilytettävien avaimien avulla. Kryptovaluuttojen avaimet ovat koodeja, mutta nämä koodit eivät ole lohkoketjussa joten niiden turvallisuus ei ole samaa luokkaa kuin lohkoketjussa olevalla datalla. Avaimien turvallisuus on enemmänkin niiden omistajien vastuulla. Turvallisin säilytyspaikka näille avaimille on lompakko, joka on esimerkiksi ulkoisella kovalevyllä ilman internet yhteyttä (Roberts 2017).

2.3 Token vai kolikko

Lohkoketjun projektien lisääntyessä myös niihin liittyviä tokeneita ja kolikoita tulee markkinoilla jatkuvasti lisää. Kryptovaluuttojen kohdalla kolikot ja tokenit kuvastavat monille mitä kryptovaluuttoja kokonaisuudessaan. Kryptovaluutat ovat kuitenkin paljon muuta kuin tokenit ja kolikot. Tokeneita voidaan verrata yritysten tarjoamiin etuohjelmiin tai kasinoilla käytettäviin pelimerkkeihin (Oliveira, Zavolokina, Bauer ja

Schwabe 2018). Tokeneita ja kolikoita käytetään kuvastamaan digitaalista arvoa. Ero tokenien ja kolikoiden välillä on kryptovaluuttojen suhteessa yksinkertainen. Tokenit ovat kolikoita, joilla ei ole omaa lohkoketjua ja kolikolla on oma lohkoketju. Esimerkiksi Ethereumin valuuttana toimii Ether, joka on kolikko, mutta Ethereumin järjestelmänsisällä toimiva Chainlink on token, koska Chainlink toimii Ethereumin lohkoketjussa. Ero termien välillä kertoo vain, toimiiko kryptovaluutta omassa lohkoketjussa vai jonkun muun kryptovaluutan lohkoketjussa.

3. Lohkoketju teknologia

Lohkoketju ja kryptovaluutat ovat käsitteitä, jotka kulkevat teknologian kehityksessä käsi kädessä. Lohkoketjun konsepti esiteltiin ensimmäisen kerran pseudonyymi Satoshi Nakamoton toimesta. Nakamoto esitteli artikkelissaan myös ensimmäistä kertaa Bitcoinin, markkinoiden ensimmäisen kryptovaluutan (Nakamoto 2008).

Yksinkertaisimmillaan lohkoketjua voidaan kuvata hajautettuna pääkirjana. lohkoketju pitää kirjaa ja vahvistaa sähköisiä tapahtumia. Lohkoketjussa useat käyttäjät vahvistavat sähköisten tapahtumien aitouden, jolloin väärinkäyttöjen mahdollisuus pienenee. Teoriassa lohkoketju tarjoaa vastauksen moniin ongelmiin teknologisella puolella. lohkoketjussa tapahtuvat tapahtumat ovat luotettavampia, läpinäkyvämpiä käyttäjille, turvallisempia ja datan prosessointi on luotettavampaa kuin aiemmillä järjestelmillä (Golosova ja Romanovs 2018).

3.1 Lohkoketjun toiminta ja proof-of-work

Lohkoketju pyörii käytännössä lohkojen (suomeksi lohkojen) ympärillä. Nämä lohkot sisältävät eri informaatiota liittyen eri transaktioihin ja eri lohkot liittyvät toisiinsa lohkoketjussa. Kun nämä lohkot liittyvät lohkoketjuun, niiden poistaminen ja muuttaminen on käytännössä mahdotonta. Lohkoketjun luotettavuus ja turvallisuus taataan lohkoketjulle ominaisella ”proof-of-work” järjestelmällä.

Proof-of-work estää digitaalisen valuutan kaksinkertaisen käytön. Kaksinkertaisen käytön termi liittyy vain digitaalisiin valuuttoihin. Kaksinkertaista käyttöä voidaan kuvata esimerkiksi ostamalla jäätelöä kahdesta eri kaupasta samalla setelillä. Perinteisillä valuutoilla tätä ongelmaa ei ole, mutta digitaalisella valuutalla tämä on kuitenkin mahdollista. Digitaalinen valuutta on olemassa vain datana verkossa, jolloin saman valuutan käyttäminen kahteen eri transaktioon on mahdollista. Digitaalinen valuutta voitaisiin vain kopioida ja valuutan vastaanottajilla ei ole mahdollisuutta varmistaa, että

samaa valuuttaa ei olisi käytetty eri transaktioon aiemmin. Tähän ongelmaan ratkaisuna toimii proof-of-work. Lohkoketjussa käyttäjät lähettävät tiedot transaktiosta lohkoketjuun yksittäisinä lohkoina, mutta nämä lohkot eivät ole välittömästi valideja. Lohkoista tulee valideja, kun ne lisätään lohkoketjuun. Uusien lohkojen lisääminen lohkoketjuun ei ole kuitenkaan niin helppoa ja halpaa kuin miltä se kuulostaa. Lohkojen lisääminen lohkoketjuun tapahtuu ”louhimalla”. Lohkoketju päivittyy nimenomaan louhijoiden toimesta.

Louhijat ratkaisevat tietokoneiden avulla monimutkaisia matemaattisia kaavoja. Kaavan ratkaisun jälkeen lohko lisätään lohkoketjuun ja kaavan ratkaisija saa tekemästään työstään palkinnoksi digitaalista valuuttaa, esimerkiksi Bitcoinia. Mitä suuremmaksi lohkoketju kasvaa, sitä vaikeampaa näiden kaavojen ratkaiseminen on ja sitä useammat henkilöt yrittävät ratkaista niitä ja saada palkinnoksi valuuttaa. Luonnollisesti tästä prosessista tulee vaikeampaa ja kalliimpaa mitä suuremmasta lohkoketjusta on kyse, joten lohkojen väärentäminen tai muuttaminen on kallista ja mahdollisuudet vilpin onnistumiseen pienenevät. Proof-of-work järjestelmää käytetään vanhemmissa kryptovaluutoissa, kuten Bitcoinissa ja Ethereumissa. Proof-of-work järjestelmää voidaan pitää kannustimena lohkoketjun kehittämiseen sekä turvallisuuden takaajana. Uusien lohkojen lisääminen lohkoketjuun vaatii vaivaa ja kallista teknologiaa, joten omia resurssejaan louhintaan käyttäviä palkitaan. Vilpin yrittäjät joutuisivat käyttämään omia resurssejaan lohkoketjun huijaamiseen ja onnistumisen mahdollisuudet ovat pienet. Lohkoketjun tapahtumat ovat myös kaikille nähtävissä. Jokainen transaktio voidaan jäljittää ja rahan alkuperä selvittää, jolloin virheellisten transaktioiden paikantamisesta tulee helppoa. Lohkojen lisäämisestä kilpaileminen myös kuvastaa lohkoketjun hajautuneisuutta. Monet tuhannet louhijat takaavat lohkoketjun olemassaolon. Louhimisesta seuraa myös joidenkin kryptovaluuttojen kohdalla niiden loppuminen.

3.2 Kryptovaluuttojen puolittuminen ja tuhoaminen

Kryptovaluuttojen louhintaa voidaan verrata kultaan, louhimalla eli ratkaisemalla tehtäviä saadaan palkinto, mutta tätä palkintoa ei voida jakaa loputtomiin kaikissa tapauksissa. Kullan tapauksessa tilanne on hyvin selkeä, kun uutta kultaa ei enää maapallolta löydy niin uutta kultaa ei tule markkinoille. Kullan tapaan myös esimerkiksi Bitcoineja ei tule loputtomasti markkinoille. Bitcoineja tulee markkinoille maksimissaan 21 miljoonaa kappaletta, jonka jälkeen uusia Bitcoineja ei voida louhia (Nakamoto 2008). Viimeisen Bitcoinin louhintapäivästä on käyty keskustelua, mutta kryptovaluuttojen louhinnan lisääntyessä tätä päivämäärää on vaikea arvioida. Erityisesti Bitcoinin kohdalla markkinoilla olevien Bitcoinien määrään vaikuttaa louhinta ja louhintaan liittyvä puolittuminen.

Puolittuminen Bitcoinin tapauksessa puolittuminen tarkoittaa louhitun Bitcoinin määrän vähentymistä tietyin väliajoin (Meynkhart 2019). Louhijoiden muodostaessa uusia lohkoja lohkoketjuun he saavat palkinnoksi osan Bitcoinia. Puolittumisella tarkoitetaan sitä, että palkinnoksi saatujen Bitcoinien määrä vähenee ajoittain. Bitcoinin tapauksessa puolittuminen tapahtuu 210 tuhannen louhitun lohkon välein ja palkinnoksi saatujen Bitcoinien määrä vähenee 50 % (Meynkhart 2019). Puolittumisen seurauksena Bitcoinien louhiminen tulee loppumaan tulevaisuudessa. Olemassa olevien Bitcoinien määrä ei tule koskaan ylittämään 21 miljoonaa kappaletta. Puolittuminen takaa myös kryptovaluuttojen arvon säilymisen. Koska louhittujen kryptovaluuttojen määrä vähenee ajan kuluessa, olemassa olevista kryptovaluutoista tulee harvinaisempia ja sen myötä arvokkaampia. Bitcoinin lohkoketjussa myös Bitcoinin louhiminen muuttuu haastavammaksi tasaisin väliajoin, tarkasti ottaen 2016 lohkon jälkeen (Meynkhart 2019). Jos Bitcoinien louhimisen puolittumista ja louhimisen vaikeentumista ei tapahtuisi, 21 miljoonaa Bitcoinia olisi louhittu todella nopeasti.

Puolittuminen ja louhimisen vaikeutuminen pitävät myös louhijoiden motivaatiota yllä. Jos louhiminen olisi jatkuvasti yhtä vaikeiden ratkaisujen etsimistä ja louhimisen palkinnot eivät laskisi, niin louhimisesta saatu palkinto ei olisi yhtä suuren vaivan takana,

jonka seurauksena louhijoiden motivaatio laskisi, joka johtaisi myös Bitcoinin arvon laskemiseen. Puolittuminen ja ratkaisujen vaikeutuminen ei kuitenkaan toimi kaikkien kryptovaluuttojen kohdalla samalla tavalla kuin Bitcoinin tapauksessa. Esimerkiksi Dogecoinin puolittuminen on täysin erilainen kuin Bitcoinin. Dogecoin toimii Bitcoinin tapaan Proof-Of-Work järjestelmällä, joten louhijat saavat työstään palkinnoksi

Dogecoinia. Dogecoinin puolittuminen tapahtuu 100,000 lohkon välein, mutta kun lohkoja on louhittu 600,000 kappaletta niin louhimisesta saatu palkinto pysyy 10,000 Dogecoinissa eikä enää puolitu tulevaisuudessa (Dogecoin Whitepaper, 2019). Dogecoinien puolittamisen loppuminen tarkoittaa, ettei Dogecoinilla ole viimeistä louhimispäivää. Dogecoineja tulee markkinoille siis loputtomasti, toisin kuin esimerkiksi Bitcoinia. Dogecoinin tavoitteena on yhden lohkon lisääminen minuutissa ja lohkojen louhinta vaikeutuu jokaisen yksittäisen lohkon jälkeen (Dogecoin Whitepaper, 2019). Kryptovaluutoilla on siis suuriakin eroja puolittumisen ja louhinnan vaikeentumisen välillä.

3.3 Lohkoketjun turvallisuus

Lohkoketju kasvattaa myös tiedostojen turvallisuutta. Vanhemmat lohkoketjut koostuvat useista kymmenistä tuhansista lohkoista, jotka ovat yksittäisiä mutta silti tärkeä osa lohkoketjun kokonaisuutta. Monissa perinteisissä tietojärjestelmissä yhden järjestelmän kaataminen voi mahdollistaa koko järjestelmän kaatumisen. Lohkoketjussa lohkot elävät niin sanotusti omaa elämäänsä. Jokainen lohko on uniikki, eikä yhden lohkon kaataminen vaikuta muun lohkoketjun toimintaan. Yksittäisien lohkojen tiedostot ovat myös talletettu monille eri palvelimille. Yhden lohkon kaataminen ei siis tarkoita tämän lohkon tietojen katoamista, vaan saman lohkon tiedot ovat tallessa useissa eri paikoissa. Esimerkiksi Bitcoinin tapauksessa lohkoketju mahdollistaa hajautetun maksujärjestelmän. Bitcoinin tapauksessa lohkoketjua voidaan pitää pääkirjana. Jokainen Bitcoinin lohkoketjussa toimiva tierokone tallentaa kopion Bitcoinin pääkirjasta, jolloin pääkirjan muokkaaminen tai sen tuhoaminen on mahdotonta (Sedlmeir ja muut 2020).

Erilaiset kyberturvallisuuden uhat on siis minimoitu lohkoketjun ansiosta. Esimerkiksi Bitcoinin kokoisen lohkoketjun kaataminen on käytännössä nykyään mahdotonta, tieto on liian monessa paikassa ja yksittäisiä lohkoja on liikaa. Lohkoketju ja proof-of-work järjestelmät poistavat myös rahan kaksinkertaisen käytön mahdollisuuden digitaalisessa

valuutassa muiden lohkoketjun hyötyjen lisäksi. Lohkoketju ei kuitenkaan ole ongelmaton ratkaisu.

3.4 Lohkoketju teknologian energiankulutus

Teknologian kehittyessä uuden sukupolven kryptovaluutat ovat siirtyneet ympäristöystävällisempiin ja kustannustehokkaampiin keinoihin varmistaa lohkoketjun toimintaa. Proof-of-work vaatii louhijoilta useita huipputason tietokoneita, jonka vuoksi niiden energiankulutus on kestävämmällä pohjalla. Suuri energiankulutus onkin yksi suurimmista lohkoketjun haittapuolista. Kryptovaluuttojen suosion ja arvon kasvaessa louhinnasta saatavat tuotot ovat houkuttelleet suuria määriä louhijoita. Louhijoiden määrän kasvaessa myös louhimiseen käytettävien tietokoneiden määrä kasvaa, jolloin luonnollisesti energiankulutus myös kasvaa. Lohkoketjujen kasvaessa ja matemaattisen yhtälöiden vaikeutuessa vaaditaan myös tehokkaampia tietokoneita, joka edelleen kasvattaa energiankulutusta. PoW lohkoketjujen suuret energiakustannukset eivät johdu tehottomista algoritmeista tai vanhanaikaisista järjestelmistä. PoW lohkoketjut ovat luonnostaan huomattavia määriä energiaa vaativia.

Lohkoketjujen kasvaessa niiden turvallisuus kasvaa, mutta turvallisuuden kasvaessa myös energiankulutus kasvaa. Tarkat laskelmat PoW louhinnan energiankulutuksesta on mahdotonta saada, koska louhijoiden määrä, tietokoneiden laatu ja louhintaan käytettävä aika ovat epäselviä. PoW louhinnan energiakulutuksen arvioidaan kuitenkin olevan massiivista verrattaessa kryptovaluuttoihin liittyvien transaktioiden määrään. Tutkimusten mukaan energiankulutus ei kuitenkaan kasva transaktioiden määrän kasvaessa, joten PoW louhintaa ei voida ainakaan vielä pitää merkittävänä uhkana ilmastolle. Sedlmeirin, Buhlin, Fridgednin ja Kellerin vuonna 2020 tekemän tutkimuksen mukaan lohkoketju teknologia, jossa ei käytetä PoW järjestelmää luo huomattavasti kestävämmän energiankulutuksen kuin PoW järjestelmät. Kuitenkin lohkoketju järjestelmät käyttävät huomattavasti enemmän energiaa kuin muut ei hajautetut järjestelmät. Tutkimuksen mukaan lohkoketjun avulla voitaisiin kuitenkin vähentää paperin käytön ja kuljetusten luomia hiilipäästöjä muilla aloilla. Lohkoketjun

energiankulutukseen liittyvä tutkimus on kuitenkin vielä vähäistä, koska lohkoketjua ei ole otettu tarpeeksi isoon käyttöön kryptovaluuttojen ulkopuolella, ja tarkkojen louhijoiden ja tietokoneiden laadun määrittäminen on lähes mahdotonta.

(Sedlmeir, Buhl, Fridgen ja Keller 2020).

3.5 Lohkoketju kryptovaluuttojen ulkopuolella

Lohkoketjulla on mahdollisesti käyttötarkoituksia myös kryptovaluuttojen ulkopuolella. Lohkoketju järjestelmän turvallisuus ja kolmannen osapuolen poistaminen tiedon välityksestä on hyödyllistä myös perinteisimmillä aloilla. Vaikka lohkoketju luotiin alun perin pseudonyymi Satoshi Sakamoton toimesta juuri Bitcoinin taustalla toimivaksi teknologiaksi, on kryptovaluuttojen yleistyessä myös muut toimijat kiinnostuneet lohkoketju teknologian tarjoamista mahdollisuuksista (Macdonald, Thorrold ja Julien 2017). Lohkoketjun uskotaan voivan vähentää yritysten transaktioiden kustannuksia ja tehdä transaktioista nopeampia. Arvioiden mukaan lohkoketju markkinoiden koko voisi kasvaa yli 2 miljardin arvoiseksi vuonna 2021 (Halaburda, 2018).

Lohkoketjun käyttöönotto kryptovaluuttojen ulkopuolella voi kuitenkin olla ongelmallista. Esimerkiksi Bitcoinin lohkoketjuun tuleva informaatio Bitcoinien omistuksesta saadaan suoraan Bitcoinin ja sen lohkoketjun kautta transaktioiden ja louhinnan seurauksena. Bitcoin ei siis tarvitse informaatiota kolmansilta osapuolilta Bitcoinien omistuksiin. Tilannetta voidaan verrata esimerkiksi autojen omistuksiin. Jos lohkoketju teknologiaa halutana hyödyntää autojen ostossa ja myynnissä, tulee alkuperäinen informaatio autojen omistajista tulla lohkoketjun ulkopuolelta, koska nämä autot eivät synny lohkoketjun kautta. Tässä tilanteessa tarvitaan siis luotettava kolmas osapuoli varmistamaan autojen olemassaolo ja alkuperäiset omistukset ennen kuin autojen omistajien vaihtoja voidaan seurata lohkoketjun avulla.

Toinen ongelma lohkoketjun käytössä kryptovaluuttojen ulkopuolella on käyttäjien motiivi lisätä lohkoja lohkoketjuun (Halaburda, 2018). Bitcoinien louhijoilla on selvä motivaatio kilpailla uusien lohkojen lisäämisestä lohkoketjuun, palkinnoksi tästä saa

Bitcoinia. Tämän vuoksi lohkoketjun tietojen muuttaminen jälkikäteen on kallista, joka takaa osaltaan lohkoketjun tietojen muuttumattomuuden. Jos lohkoketjun osaanottajat eivät saa vaivannäöstään Bitcoinin kaltaista palkintoa, tulee motivaation lohkoketjun kehittämiseen tulla lohkoketjun ulkopuolelta.

Lohkoketju luotiin alun perin Bitcoinin taustalla toimivaksi teknologiaksi, jonka avulla kryptovaluutat ovat hajautettuja, transaktiot luotettavia ja helposti saatavilla sekä anonyymejä (Xu, Chen ja Kou 2019). Yksinkertaisimmillaan lohkoketjua voidaan kuvata digitaalisten tapahtumien dokumentoinniksi (Beck ja muut 2017).

Lohkoketjut voivat olla julkisia ja avoimia tai suljettuja. Kryptovaluuttojen tapauksissa useimmat lohkoketjut ovat avoimia. Avoimessa lohkoketjussa käyttäjät voivat liittyä ja poistua lohkoketjusta vapaasti millon vain, kun taas nimensä mukaisesti suljetussa lohkoketjussa käyttäjien kulku ei ole vapaata. Bitcoinin ja Ethereumin kaltaiset avoimet ja julkiset lohkoketjut mahdollistavat esimerkiksi turvallisen kryptovaluutan vaihtamisen ja älysopimusten tekemisen vertaisverkossa käyttäjien välillä (Dinh, Wang, Chen, Liu, Ooi & Tan 2017).

Lähes jokaisen kryptovaluutan taustalla on lohkoketju, oli se sitten valuutan oma lohkoketju tai jonkun toisen lohkoketjun sisällä toimiva alusta, kuten esimerkiksi Chainlink joka toimii kokonaan Ethereumin lohkoketjun sisällä. Lohkoketjut ovat olennainen osa kryptovaluuttojen olemassaoloa ja kryptovaluutat tuskin olisivat nousseet samankaltaiseksi ilmiöksi ilman lohkoketju teknologiaa.

4. Tutkielmassa tarkasteltavat kryptovaluutat

Tutkielmaan valittuja kryptovaluuttoja vertaillaan Bitcoinin kanssa sekä toistensa kanssa. Bitcoin on tunnetuin ja suurin kryptovaluutta markkinoilla, jonka vuoksi muita kryptoja on luonnollista vertailla Bitcoiniin. Muut kryptovaluutat on valittu markkina-arvon, volyymin ja käyttötarkoituksen mukaan. Käyttötarkoitukseltaan osa kryptovaluutoista on sovelluspohjaisia ja osa toimii pelkästään arvonsäilyttäjänä. Kryptovaluutoissa vertaillaan myös tämänhetkisiä käyttömahdollisuuksia. Osa kryptovaluutoista on laajemmassa käytössä ja niitä voidaan käyttää joissain yrityksissä perinteisen Fiat- rahan tapaan tai omassa lohkoketjussa valuuttana sovelluksissa. Suurinta osaa tutkielmaan valituista kryptovaluutoista ei kuitenkaan voida käyttää ostotarkoituksiin. Kryptovaluutat, niiden markkina-arvot, volyymit ja arvot nähdään alla olevasta taulukosta, jonka jälkeen kryptovaluutat esitellään tarkemmin.

Taulukko 1. Tutkielmaan valitut kryptovaluutat

	Markkina-arvo 31.5.2021	Volyymi 31.5.2021	Hinta 31.5.2021	Coin/Token
Bitcoin	690 miljardia \$	36 miljardia \$	\$37,135,68	Coin
Ethereum	298 miljardia \$	27 miljardia \$	\$2 610,71	Coin
Cardano	52,8 miljardia \$	4,3 miljardia \$	\$1.66	Coin
BinanceCoin	52,6 miljardia \$	3,5 miljardia \$	\$346,10	Coin
XRP	46,2 miljardia \$	6,2 miljardia \$	\$1,01	Coin
Dogecoin	40,3 miljardia \$	2,0 miljardia \$	\$0,3133	Coin
Chainlink	12,5 miljardia \$	2,1 miljardia \$	\$30,03	Token
Litecoin	12,2 miljardia \$	3,1 miljardia \$	\$183,02	Coin
TRON	5,3 miljardia \$	1,3 miljardia \$	\$0,007543	Coin
EOS	3,9 miljardia \$	2,3 miljardia \$	\$6.0423	Coin

Bitcoin on ylivoimaisesti kryptovaluuttamarkkinoiden suurin ja tunnetuin kryptovaluutta. Bitcoin on myös kryptovaluuttojen pioneeri, ja ensimmäinen kryptovaluutta, joka on kehitetty. Bitcoin kehitettiin vuonna 2009 pseudonyymi ”Satoshi Nakamoton” toimesta. Bitcoinin kehityksen seurauksena syntyi myös ensimmäinen lohkoketju teknologia. Bitcoin on myös tavallisille kansalaisille varmasti tuttavin Bitcoin. Bitcoin on viimeisten vuosien aikana kasvanut käsittämättömän suureksi ja Bitcoinien yhteenlaskettu arvo onkin suurempi kuin monien kaikkien tuntemien pörssiyritysten markkina-arvo. Bitcoin on myös tutkituin kryptovaluutta sen vanhan iän ansiosta. Suurin osa tähän tutkielmaan valituista kryptovaluutoista on perustettu vasta vuosia Bitcoinin jälkeen, joten niistä tehdyt tutkimukset ovat jääneet vähäisemmiksi kuin Bitcoinin tutkiminen. Bitcoinin perusajatus on myös yksinkertainen. Bitcoinin avulla halutaan nopeuttaa rahan liikkumista osapuolelta toiselle ja vähentää ylimääräisten välikäsien, kuten pankkien, osallistumista rahansiirtoon. Anonymiteetti on myös tärkeä piirre Bitcoinissa, jopa Bitcoinin perustaja kehitti valuutan pseudonyymiä käyttäen. Bitcoinilla halutaan tarjota anonymi rahan liikkuminen, eikä sen arvon haluta perustuvan hallintojen sääntelyihin. Bitcoinilla ei myöskään ole taustalla syvempää teknologiaa tai yritystä, Bitcoin on luotu toimimaan nimenomaan valuuttana.

Bitcoin on markkinoiden ylivoimaisesti suurin ja tunnetuin kryptovaluutta. Bitcoinia käytetään maksuvälineenä ja sijoituskohteena. Bitcoinin markkina-arvo on noin 690 miljardia \$ ja yhden Bitcoinin arvo on \$37,135,68. Bitcoinia on liikkeellä 18 miljoonaa kappaletta ja Bitcoinin päivittäinen volyyymi on yli 36 miljardia \$ (Coinmarketcap 31.5.2021).

Ethereum – Ether

Ethereum on teknologia, joka mahdollistaa kryptovaluuttojen lähettämisen ja vastaanottamisen kaikille pientä maksua vastaan. Ethereum perustuu Bitcoinin lohkoketju innovaatioon, mutta Ethereumia on mahdollista ohjelmoida itse. Ethereumilla on siis rajaton määrä käyttötarkoituksia, mutta pääasiassa Ethereum tarjoaa digitaalisen valuutan vaihtamisen ilman välikäsiä. Bitcoinia käytetään vain rahan

siirtämiseen, mutta Ethereumia voi käyttää muuhun kuin vain rahan vaihtamiseen. Ethereum tarjoaa myös hajautettua verkostoa sovelluksille. Kryptovaluutat tarjoavat hajautetun verkoston valuutalle ja Ethereumin hajautetut sovellukset toimivat samalla idealla.

(Ethereum.org 2021)

Ethereumin oma kryptovaluutta on Ether. Ether on samankaltainen digitaalinen valuutta kuin Bitcoin. Ether mahdollistaa maksamisen Ethereumin sovelluksilla, se on hajautettu valuutta, sitä on mahdollista lähettää ilman kolmansiä osapuolia eikä sen arvoa määrittele instituutiot vaan sen arvo määräytyy kelluvasti (Ethereum.org 2021). Ether on markkina-arvoltaan toiseksi suurin kryptovaluutta. Etherin markkina-arvo on yli 298 miljardia \$ ja yhden Etherin arvo on \$2 610,71. Etheriä on liikkeellä 116 miljoonaa kappaletta ja Etherin päivittäinen volyymi on yli 27 miljardia \$ (Coinmarketcap 31.5.2021).

Ripple – XRP

Ripple on yritys, joka tarjoaa yrityksille ja pankeille lohkoketju teknologiaa, joka nopeuttaa rahaverkoston toimintaa. Ripple lupaa heidän teknologian käyttäjilleen nopeamman, luotettavamman ja halvemman tavan siirtää rahaa ja olla yhteydessä asiakkaisiinsa (Ripple.com 2021). Ripplellä on myös Ethereumin kanssa samankaltainen hajautettu verkosto sovelluksille, RippleX. Ripplen tunnetuin asiakas on Suomessakin toimiva rahoitusyhtiö Santander. Ripplen tavoitteena on tarjota useammille yrityksille helpomman pääsyn rahoitusmarkkinoille (Ripple.com 2021).

Ripplen oma kryptovaluutta on XRP. XRP:tä käytetään Ripplen tarjoamassa ”On-Demand Liquidity” palvelussa, jolla varmistetaan yritysten liquiditeetti maanosien rajat ylittävissä transaktioissa. XRP on muiden kryptovaluuttojen tapaan erittäin nopea ratkaisu digitaalisen valuutan siirtämiseen. XRP:tä on myös mahdollista käyttää valuuttana RippleX:n sovelluksissa. XRP on markkina-arvoltaan seitsemänneksi suurin kryptovaluutta. XRP:n markkina-arvo on 46 miljardia \$ ja yhden XRP:n arvo on \$1,01.

XRP:tä on liikkeellä 46 miljoonaa kappaletta ja XRP:n päivittäinen volyyymi on yli 6 miljardia \$ (Coinmarketcap 31.5.2021).

Cardano – Ada

Cardano on teknologiayritys, jonka alustan tarkoituksena on yhdistää eri alojen asiantuntijoita luomaan positiivista muutosta maailmaan (Cardano.org 2021). Cardano haluaa yhdistää ihmiset työskentelemään yhdessä keksimään ratkaisuja nykymaailman ongelmiin. Cardanon lohkoketju järjestelmä tukee sovelluksia ja käyttöjärjestelmiä. Cardanon teknologiaa kehitetään jatkuvasti ja lohkoketju järjestelmä mahdollistaa muiden vertaisverkossa toimivien käyttäjien arvioida ja parantaa järjestelmään suunniteltuja päivityksiä ennen niiden lisäämistä teknologiaan. Cardano haluaa luoda maailmanlaajuisen järjestelmän, joka on turvallinen, avoin ja tarjoaa samat mahdollisuudet kaikille (Cardano.org 2021).

Cardanon oma kryptovaluutta on Ada. Ada on muiden kryptovaluuttojen tapaan hajautettu eikä vaadi kolmansia osapuolia ja Adaa on mahdollista käyttää Cardanon lohkoketjussa digitaalisena valuuttana. Adan tapauksessa jokainen Adaa omistava sijoittaja on myös Cardanon osaomistaja, kuten perinteisiin osakkeisiin sijoitettaessa. Cardano lupaa Adalle lisää käyttömahdollisuuksia tulevaisuudessa, muun muassa Cardanon teknologiaan perustuvissa sovelluksissa ja palveluissa (Cardano.org 2021). Ada on markkina-arvoltaan neljänneksi suurin kryptovaluutta. Adan markkina-arvo on yli 52 miljardia \$ ja yhden Adan arvo on \$1.66. Adaa on liikkeellä noin 32 miljardia kappaletta, ja Adan päivittäinen volyymi on yli 4 miljardia \$ (Coinmarketcap 31.5.2021).

Litecoin

Litecoin on saman niminen yritys ja kryptovaluutta. Litecoin on kryptovaluutta yksinkertaisimmillaan, Litecoin mahdollistaa nopean rahansiirron ja maksamisen pienillä kustannuksilla (Litecoin.com 2021). Litecoin on muista tutkimuksessa tarkasteltavista kryptovaluutoista lähimpänä Bitcoinia. Molemmat ovat digitaalisia valuuttoja, jotka toimivat lohkoketjun avulla ja mahdollistavat nopeat rahansiirrot ilman kolmansia osapuolia. Bitcoinilla ja Litecoinilla on eronsa, mutta peruseriaatteeltaan valuutat ovat samanlaisia. Suurimmat erot Bitcoinin ja Litecoinin välillä liittyvät niiden arvoon ja määrään. Bitcoinien määrä ennen Bitcoinien louhimisen loppumista on huomattavasti pienempi kuin Litecoinin. Litecoineja on tämän vuoksi myös moninkertaisesti liikkeellä markkinoilla Bitcoiniin verrattuna.

Litecoin on markkina-arvoltaan 14. suurin kryptovaluutta. Litecoinin markkina-arvo on noin 12 miljardia \$ ja yhden Litecoinin arvo on \$183,02. Litecoineja on liikkeellä noin 67 miljoonaa kappaletta ja Litecoinin päivittäinen volyymi on yli 3 miljardia \$ (Coinmarketcap 31.5.2021).

Binance - BinanceCoin

Binancella on muihin tutkielmassa käsiteltäviin kryptovaluuttoihin verrattuna selkeämpi käyttötarkoitus. Binance on kryptovaluutta markkinoiden suurin kauppapaikka.

Binancen kautta kryptovaluutoista kiinnostuneet sijoittajat voivat hankkia ja myydä useita kymmeniä eri kryptovaluuttoja (Binance 2021). Binance on volyymiltaan suurin kryptovaluutta markkinoilla toimiva kauppapaikka.

Binancen oma kryptovaluutta on BNB. Myös BinanceCoinina tunnettu valuutta toimii Binancen kauppapaikan ytimessä. Binancessa on mahdollista käydä kauppaa perinteisillä valuutoilla, mutta Binance tukee BNB:n käyttämistä pienemmillä transaktio kustannuksilla. Fiat -rahalla ostaessa etenkin pienissä transaktioissa Binancella kryptovaluutta transaktioiden veloituskustannukset ovat suuret, mutta jos ostaja käyttää fiat -rahan sijaan BNB:tä, kustannukset laskevat (Garewal 2020). BNB on yksi paremmin tunnetuista kryptovaluutoista, joten sillä on käyttömahdollisuuksia myös Binancen palveluiden ulkopuolella. BNB:tä voidaan siis käyttää välikätenä kryptovaluuttoja vaihdettaessa. BNB:llä voi myös maksaa esimerkiksi hotellihuoneita, lottolipukkeita ja hankkia omia servereitä (Binance 2021). Markkina-arvoltaan BNB on viidenneksi suurin kryptovaluutta. BNB:n markkina-arvo on yli 52 miljardia \$ ja yhden BNB:n arvo on \$346,10. BNB:tä on liikkeellä 154 miljoonaa kappaletta, ja BNB:n päivittäinen volyyymi on noin 3,5 miljardia \$ (Coinmarketcap 31.5.2021).

Tron - TRX

Tron on lohkoketju teknologiaa hyödyntävä yritys, jonka tavoitteena on luoda täysin hajautettu internet (Tron 2021). Tron haluaa luoda internetin, jossa isot yritykset eivät hallitse dataa, vaan käyttäjät omistavat ja kontrolloivat omaa dataansa verkossa (Tron 2021). Tron on Ethereumin ja Ripplen tapaan myös lohkoketju, johon käyttäjät voivat tehdä hajautettuja sovelluksia. Tronilla on useita pienempiä projekteja, jotka esimerkiksi nopeuttavat sovellusten toimintaa lohkoketjussa ja vähentävät niiden kustannuksia (Tron 2021). Tron ei lähtökohtaisesti kilpaile Bitcoinin kaltaisten nopeamman rahaliikenteen markkinoilla, vaan Tron keskittyy olemaan alusta teknologiseksi kehitykselle.

Tronin oma kryptovaluutta on TRX. TRX toimii valuuttana Tronin teknologiassa. TRX:n omistajat voivat äänestää ketkä käyttäjät saavat Tronin verkostossa lisäoikeuksia ja TRX:N omistajat saavat myös itse enemmän kaistaa Tronin verkostossa (Tron 2021). TRX on markkina-arvoltaan 24. suurin kryptovaluutta. TRX:n markkina-arvo on noin 5,4 miljardia \$ ja yksi TRX on arvoltaan \$0,007543. TRX:ää on liikkellä yli 71 miljardia kappaletta ja TRX:n päivittäinen volyyymi on noin 1,4 miljardia \$ (Coinmarketcap 31.5.2021).

Dogecoin

Dogecoin on virtuaalivaluutta yksinkertaisimmillaan. Dogecoin on digitaalinen valuutta, jonka transaktio kustannukset ovat minimaaliset ja valuutta siirtyy nopeasti käyttäjältä toiselle. Dogecoin mainostaa itseään enemmän hauskana ja positiivisena yhteisönä kuin maailmaa mullistavana tulevaisuuden teknologiana (Dogecoin 2021). Dogecoinin ajatus tekee kuitenkin valuutasta mielenkiintoisen. Dogecoin on saanut nimensä internetissä eläneeltä "Doge" -meemiltä, joka kuvastaakin Dogecoinin identiteettiä erinomaisesti. Dogecoin perustettiin alun perin vitsinä kryptovaluuttojen rantautuessa suuren yleisön tietoisuuteen. Dogecoinin perustaja halusi luoda hauskan kryptovaluutan, jota kaikilla on mahdollisuutta omistaa sen pienen hinnan vuoksi (Chohan 2021). Bitcoinin ollessa tuhansien dollareiden arvoinen kryptovaluutta, Dogecoinin arvo liikkuu muutamissa senteissä. Dogecoin myös suojautuu itsestään inflaatiolta, Dogecoineja louhitaan jatkuvasti satoja tuhansia kappaleita ja Dogecoineja voidaan louhita ikuisesti, toisin kuin monia muita kryptovaluuttoja (Chohan 2021). Dogecoinin käyttömahdollisuudet ovat pienet, muutamit internet kaupat tukevat ostamista Dogecoinina, mutta muihin kryptoihin verrattuna Dogecoinin mahdollisuudet vaikuttavat todella vähäisiltä.

Dogecoin on vuoden 2021 alussa nähnyt raketin kaltaisen nousun kryptovaluutta maailmassa. Dogecoin on päässyt monien lehtien ja kansalaisten ykkös uutisaiheeksi tuhansien prosenttien arvonnousun ansiosta. Vielä 2020 Dogecoinin arvo liikkui alle yhdessä sentissä, niin vuoden 2021 alussa Dogecoin onnistui käymään jopa yli 70 sentin arvossa muiden kryptovaluuttojen arvojen myös kasvaessa.

Vaikka Dogecoinia pidettiin pitkän aikaa vitsinä, Dogecoinin markkina-arvo on kaikkea muuta. Dogecoin on markkina-arvoltaan 7. suurin kryptovaluutta. Dogecoinin markkina-arvo on yli 40 miljardia \$ ja yksi Dogecoin on arvoltaan \$0,3133. Dogecoineja on liikkeellä yli 129 miljardia kappaletta kappaletta ja Dogecoinin päivittäinen volyyymi on yli 2 miljardia \$ (Coinmarketcap 31.5.2021).

Chainlink

Chainlink on lohkoketju teknologiaa hyödyntävä alusta, joka keskittyy älysopimusten käyttöön. Chainlink voidaan liittää kryptovaluutoissa token -kategoriaan, koska Chainlinkillä ei ole omaa lohkoketjua, vaan Chainlink on Ethereumin sisällä toimiva ohjelmisto (Hyppänen 2020). Chainlink toimii linkkinä älysopimusten ja ulkopuolelta tulevan datan välillä. Älysopimukset eivät pääse itsestään ulkopuoliseen dataan käsiksi, vaan haluttu data on tullut aiemmin kolmannelta osapuolelta, jolloin datan paikkaansa pitävyydestä ei voida olla varmoja. Chainlinkissä on useita eri toimintoja ja monimutkaisia elementtejä, mutta yksinkertaistettuna Chainlink siis poistaa tämän kolmannen osapuolen riskin älysopimuksissa (Hyppänen 2020).

Chainlinkillä on oma token jonka nimi on myös Chainlink. Kryptovaluutoista Chainlink on markkina-arvoltaan 13. suurin, tokeneista Chainlink on toiseksi suurin. Chainlinkin markkina-arvo on 12,5 miljardia \$ ja yhden Chainlink tokenin arvo on \$30,03. Chainlink tokeneita on markkinoilla 429 miljoonaa kappaletta ja Chainlink tokenien päivittäinen volyyymi on yli 2 miljardia \$ (Coinmarketcap 31.5.2021).

EOSIO – EOS

EOSIO on lohkoketjuun perustuva avoimen lähdekoodin alusta. EOSIO haluaa omien sanojensa mukaan luoda paremman maailman lohkoketju teknologiaa hyödyntämällä ja luomalla turvallisempia, läpinäkyvämpiä ja deterministisempiä digitaalisia infrastruktuureja. EOSIO:n alustalla käyttäjien on mahdollista kehittää ja innovoida

EOSIO:n lohkoketjua. EOSIO tukee myös muutaman muun tutkimukseen valitun kryptovaluutan tavoin älysovimuksia, mutta se ei kuitenkaan perustu täysin älysovimukseen kuten esimerkiksi Chainlink. EOSIO perustuu EOSIO:n omaan lohkoketju teknologiaan, joten se luokitellaan kolikoksi eikä tokeniksi. EOSIO:on liittyvä kryptovaluutta on EOS.

4.1 Kryptovaluutta huijaukset

Kryptovaluuttojen suosion kasvaessa myös rikollinen toiminta niiden avulla kasvaa. Kryptovaluuttojen suuri suosio ja isot tuotot houkuttelevat sijoittajia ja koska uusia kryptovaluuttoja tulee markkinoille jatkuvasti, on vaikea tietää ovatko nämä projektit uusia Bitcoineja vai tapa menettää rahansa huijaukseen. Huijaukset kryptovaluuttojen avulla ovat kuitenkin valitettavan yleisiä. Kryptovaluuttojen avulla huijaukset ovat mahdollisia niin vähäisen sääntelyn kuin vähäisen tiedon vuoksi. Koska kryptovaluutat ovat suhteellisen uusia keksintöjä, suuren yleisön on vaikea tunnistaa mitkä kryptovaluutat ovat huijauksia.

Yksi tunnetuimmista kryptovaluutta huijauksista oli BitConnect. Bitconnect oli kryptovaluuttoihin erikoistunut yritys, joka esitteli oman kryptovaluuttansa BitConnect Coinin vuonna 2017. BitConnect lupasi sijoittajilleen jopa 40 prosentin kuukausittaista kasvua alkuperäiselle sijoitukselle. Raha sijoitettiin BitConnectin omalle kauppapaikalle fiat -rahana tai Bitcoinina ja sijoittajat saivat takaisin BitConnect Coinia. BitConnect markkinoi isoja tuottoja laajasti ja Bitconnect Coinin arvo nousi, mutta tuhansien sijoitusten jälkeen BitConnect sulki kauppapaikkansa ja BitConnect Coinin arvo tippui 96 %, jolloin sijoittajat menettivät lähes kaikki sijoituksensa.

(Sierra ja muut 2018)

Toinen paljon huomiota mediassa saanut kryptovaluuttahuijaus oli OneCoin. OneCoinin

rikollinen toiminta alkoi jo vuosina 2014–2015, ja OneCoin oli toiminnassa vielä vuoden 2020 alussa (Hänninen 2020). OneCoin markkinoi omaa valuuttaansa myymällä talousalan koulutusta, mutta OneCoinin päätuote oli kuitenkin heidän oma kryptovaluuttansa. Monet uskoivat OneCoinin olevan luotettava valuutta, mutta todellisuudessa OneCoin oli huijaus. OneCoinilla ei ollut oikeaa lohkoketjua mikä muilla kryptovaluutoilla on eikä OneCoinin arvo määräytynyt muiden kryptovaluutojen mukaan avoimilla markkinoilla, vaan OneCoinin takana toimiva yhtiö määritteli itse valuuttansa arvon. OneCoin lupasi avaavansa oman pörssinssä jossa OneCoinin arvo voisi kellua, mutta tätä ei koskaan tapahtunut (Hänninen 2020). OneCoin toimi pyramidihuijauksen tavoin, OneCoinia markkinoitiin sijoittajille, jotka jatkoivat OneCoinin ylistämistä edelleen uusille potentiaalisille sijoittajille. Sijoittajat saivat palkkioita uusien jäsenten hankkimisesta ja tuotot siirtyivät ajallaan OneCoinin perustajille. Vuonna 2019 OneCoinin uusi keulakuva ja omistaja pidätettiin, ja hän tunnusti OneCoinin olevan huijaus (Hänninen 2020). OneCoinin huijaus kesti vuosia, joka tuntuu todella pitkältä ajalta pyramidihuijaukselle. OneCoinin trendatessa vuosina 2014–2015 kryptovaluutat olivat kuitenkin uusi asia suurelle yleisölle, eikä tietoisuus kryptovaluutoista ollut vielä samalla tasolla kuin nykypäivänä.

Kryptovaluutat houkuttelevat rikollisia myös muutenkin kuin petosten vuoksi. Kryptovaluuttojen ominaisuuksien vuoksi, erityisesti niiden anonymiteetti, mahdollistaa rahan liikkumisen osapuolelta toiselle. Perinteisissä transaktioissa pankkeihin tai muihin jää jälki rahan liikkumisesta, mutta kryptovaluutat mahdollistavat anonyymien rahansiirron. Dark webissä tapahtuvat laittomat huumekaupat on huomattavasti vaikeampaa jäljittää, kun transaktio tapahtuu kryptovaluuttojen avulla. Kryptovaluuttoja on käytetty huomattavasti myös rahanpesuun. Vuonna 2019 arvioitiin että neljännes Bitcoinin käyttäjistä on liitetty rikolliseen toimintaan ja epäiltiin että 46% kaikista Bitcoin transaktioista liittyy rikolliseen toimintaan (Barone ja Masciandaro 2019). Tämä luku oli kuitenkin 76 miljardia dollaria, joka Bitcoinin nykyarvoon verrattuna on pieni määrä, kun kaikkien Bitcoinin markkina-arvo on yli 700 miljardia dollaria (Coinmarketcap 2021). On tärkeää kuitenkin muistaa, että kryptovaluuttojen suosio on räjähtänyt viimeisten vuosien aikana, joten vuoden 2019 luvut tuskin pitävät enää nykypäivänä paikkaansa.

Bitcoinin avulla tehtyjen transaktioiden määrä on myös räjähtänyt, joten on vaikea uskoa, että puolet Bitcoinin transaktioista vuonna 2021 liittyy rikolliseen toimintaan. Kryptovaluuttojen liittymistä rikolliseen toimintaan ei voida kuitenkaan kiistää, mutta rikollisen toiminnan osuus kryptovaluutoista on suurella todennäköisyydellä vähentynyt kryptovaluuttojen suosion kasvettua.

4.2 Kryptovaluuttojen kauppapaikat

Kryptovaluuttojen kauppapaikoilla voidaan vaihtaa niin kryptovaluuttoja toisiin kryptovaluuttoihin tai fiat -rahaa kryptovaluutoiksi (Navarro 2019). Kryptovaluutat ovat olleet hurjassa kasvussa, kun vuonna 2018 kryptovaluutta markkinoiden arvo oli 289 miljardia dollaria (Hansen 2018), niin vuoden 2021 alussa pelkästään kaikkien maailman Bitcoinien arvo on yli 1000 miljardia dollaria (Coinmarketcap 2021). Kryptovaluutta markkinoiden ylivoimaisesti suurin ja tunnetuin vaihtopaikka on Binance. Binancen päivittäinen volyymi on yli 26 miljardia dollaria (Coinmarketcap 2021), kun seuraavaksi suurimman Upbitin päivittäinen volyymi on alle puolet Binancen volyymista, 13–14 miljardia dollaria (Coinmarketcap 2021). Binance on maailmanlaajuinen fiat -rahaa tukeva kauppapaikka, joka hyväksyy useimpien valtioiden valuuttaa vaihdoissa. Upbit taas on Etelä-Korealainen kauppapaikka, joka hyväksyy vain Etelä-Korean woneja vaihdossa.

Kryptovaluuttojen kauppapaikat ovat siis hyvin erilaisia ja vaihdettavien kryptovaluuttojenkin määrä vaihtelee kauppapaikkojen välillä suuresti. Kryptovaluuttojen suosion ja tunnettavuuden kasvaessa myös luotettavat kauppapaikat ovat kasvattaneet suosiotaan, joka vähentää huijausten mahdollisuuksia kauppapaikkojen kautta. Kryptovaluuttojen alkuaikoina näin suuria kauppapaikkoja ei ollut olemassa, joten kryptoja haluavat sijoittajat joutuivat pelkäämään enemmän rahojensa puolesta. Binance perustettiin vasta vuonna 2017, mutta kryptovaluuttoja on ollut olemassa jo ennen 2010-lukua. Ennen Binancen kaltaisia kauppapaikkoja kryptovaluuttojen ostaminen ja myyminen on ollut vaikeaa. Kauppaa käytiin yksityisten omistajien kesken. Kryptovaluuttojen suosion kasvettua Binancen kaltaisia kauppapaikkoja kuitenkin perustettiin ja kryptovaluuttojen hankinnasta tuli huomattavasti helpompaa ja yksinkertaisempaa niistä kiinnostuneille.

4.3 Kryptovaluuttojen sääntely

Kryptovaluutta huijauksissa kauppapaikat ovat suuressa osassa. Kryptovaluuttoja ei vaihdeta perinteisten pörssien kautta, vaan kryptovaluuttojen vaihtopaikkoja on satoja ja niiden sääntely on vähäistä. Yhdysvalloissa kryptovaluuttojen kauppapaikat luokitellaan Financial Crimes Enforcement Networkin mukaan samaan kategoriaan perinteisten Fiat -rahan vaihtopaikkojen kanssa (FinCen 2011). Yhdysvalloissa kauppapaikat ovat rahanpesu lakien alaisia, jos niissä on mahdollista vaihtaa fiat -rahaa kryptovaluutoiksi (Navarro 2019). Suomessa verohallinto määrittää kryptovaluutat digitaalisessa muodossa olevaksi arvoksi, jota keskuspankki tai muut viranomaiset eivät ole laskeneet liikkeelle, joka ei ole laillinen maksuväline, mutta valuutaksi, jota voi käyttää maksuvälineenä tai siirtää, tallentaa ja vaihtaa sähköisesti (Verohallinto 2021). Verohallinto kuitenkin tarkentaa, että virtuaalivaluuttojen käytöstä ei ole virallista sääntelyä, joten virtuaalivaluutat kuuluvat osapuolten sopimusvapauden piiriin.

Kiinassa sääntely on isoista valtioista viety pisimmälle. Kiina oli yksi maailman isoimmista kryptovaluutta keskuksista vielä ennen vuotta 2017, mutta vuonna 2017 kryptovaluuttojen vaihtaminen kiellettiin Kiinassa (Borri ja Shakhnov 2020). Kryptovaluuttojen vaihtamista alettiin säännellä Kiinassa jo tammikuussa 2017, mutta tällöin keinot sääntelyyn olivat lieviä. Viranomaiset Kiinassa olivat huolestuneita pääoman karkaamisesta Kiinan ulkopuolelle ja kryptovaluuttojen mahdollistamasta rahanpesusta. Suurempana syynä kryptovaluutta kiellolle oli kuitenkin Kiinan valuutan, Renminbin arvon laskeminen Yhdysvaltojen dollarin suhteen. Sijoittajat pelkäsivät Renminbin laskua ja siirsivät omaisuuttaan kryptovaluutoiksi. Renminbin arvo laski 7%, joka oli Kiinan valuutan suurin lasku sitten vuoden 1995. Tämän laskun seurauksena Kiinan kryptovaluuttojen kauppapaikat loivat palvelumaksuja, kielsivät Bitcoinien nostamista rahana ja vaativat vahvempaa tunnistautumista asiakkailta. Syyskuussa 2017 uusien kryptovaluuttojen laskeminen markkinoille (ICO) sekä kryptovaluuttojen vaihtaminen Kiinan renminbiin kiellettiin.

(Borri ja Shakhnov 2020)

4.4 Voidaanko kryptovaluutoilla korvata fiat-raham käyttö?

Perinteisesti valuutoilla määritellään hyödykkeiden arvoa, niitä käytetään vaihdon välineenä sekä arvonsäilyttäjänä (Yermack, 2013). Virtuaalivaluuttoja käytetään samalla tavalla kuin perinteisiä valuuttoja. Virtuaalivaluutoilla käydään kauppaa, tuotteiden arvoja voidaan määritellä kryptovaluutoissa sekä kryptovaluutoilla voidaan säilyttää rahan arvoa.

Teknologian kehittyessä enemmistö liiketapahtumista käydään pankkikorteilla ja tilisiirroilla, jolloin valuutta kulkee verkon välityksellä. Virtuaalivaluutat toimivat myös internetin välityksellä, mutta vain ja ainoastaan internetin välityksellä. Virtuaalivaluuttoja ei voida kosketella käsin käteisen rahan tapaan, ne ovat olemassa vain verkossa. Nykymaailmassa käteisen käyttö on minimaalista liiketapahtumissa, joten virtuaalivaluuttojen voidaan ajatella olevan edistyneempiä versioita perinteisistä valuutoista.

Teoriassa kryptovaluuttoja voidaan pitää kehittyneempänä versiona fiat-rahasta. Fiat-raham korvaaminen kryptovaluutoilla on kuitenkin ongelmallista, jos ei mahdotonta, koska useimpien kryptovaluuttojen arvo ei perustu mihinkään eikä niiden arvoa säännellä. Yksi kryptovaluuttojen fundamentaalisista ideoista on luoda valuutta, jonka arvoa ei määrittele mitkään valtioiden instituutiot, mutta jokapäiväisessä käytössä tällaisen valuutan käyttäminen on mahdotonta. Fiat-rahaa käyttäessä esimerkiksi dollarin arvo ei muutu suuria määriä yhden päivän aikana.

Jos McDonaldsin tunnettu Big Mac - hampurilainen maksaa maanantaina dollarin, todennäköisesti se maksaa dollarin myös tiistaina. Fiat-rahojen volatilitetit ovat maltillisia, kun taas kryptovaluuttojen volatilitetit ovat todella suuria. Esimerkiksi suurimman ja tunnetuimman kryptovaluutan Bitcoinin arvo oli 10.5.2021 kello \$58,233,97 ja vain 12 tuntia myöhemmin 11.5.2021 kello 06.00 \$55,247,59 (Coindesk.com 2021). Bitcoinin arvo laski siis noin 5 prosenttia vain 12 tunnin aikana. Suuret arvonmuutokset ovat ominaisia lähes tulkoon kaikille kryptovaluutoille, toki myös

arvon kasvamisen suuntaan. Kryptovaluuttoja ei siis voida pitää luotettavana arvonsäilyttäjänä, koska niiden arvo muuttuu jatkuvasti muutamien tuntien sisällä suuria määriä. Tämänkaltaiset arvonmuutokset oikeassa maailmassa vaatisi jatkuvia hyödykkeiden hinnan päivittämistä, eikä kuluttaja voisi olla varma onko tuote samanhintainen kaupasta lähdettyä kuin kotiin palatessa.

Yksi valuutan määryksistä onkin arvonsäilyttäjä, mutta kryptovaluuttoja, joiden arvoa ei säännellä ei voida pitää kryptovaluuttana. On olemassa kuitenkin kryptovaluutta, jonka arvo ei heittelehti muiden kryptovaluuttojen tapaan. USDT on kryptovaluutta, jonka arvo on sidottu dollarin arvoon. Vaikka kryptovaluutan arvon solmiminen johonkin muuhun valuuttaan sotii kryptovaluuttojen ideologiaa vastaan, on USDT noussut suureen käyttöön erityisesti kryptovaluuttojen kaupankäynnissä. Esimerkiksi Binancella perinteistä valuuttaa voidaan vaihtaa USDT:ksi, jonka jälkeen USDT:llä voidaan ostaa muita kryptovaluuttoja. USDT ei kuitenkaan ole samankaltainen kryptovaluutta kuin muut, joten sen arvonsäilytysmahdollisuuksien perusteella ei voida perustella fiat-raham korvaamista kryptovaluutoilla. USDT on enemmänkin Yhdysvaltojen dollari, mutta digitaalisessa muodossa.

Samat ongelmat estävät kryptovaluuttojen toimimisen hyödykkeiden arvon määrittäjänä. Jatkuvasti muuttuva valuutan arvo muuttaisi myös hyödykkeiden arvoa jatkuvasti, joka ei oikeassa maailmassa onnistuisi. Myös kryptovaluuttojen suuret arvot vaikeuttavat hyödykkeiden arvon määrittämistä. Esimerkiksi Bitcoinin yli 50,000 dollarin arvo tarkoittaisi sitä, että jokapäiväisessä elämässä esimerkiksi leipäpussi maksaisi 0,00003 Bitcoinia. Tämänkaltaisen hinnoittelu ei kuulosta erityisen houkuttelevalta tai pitkäkestoiselta ratkaisulta.

Valuuttojen tulee toimia myös vaihdon välineen. Useimpien kryptovaluuttojen mahdollisuudet toimia vaihdon välineenä ovat ainakin vielä pieniä. Esimerkiksi Bitcoin on ollut olemassa jo vuoden 2009 tammikuusta, mutta sen käyttömahdollisuudet ovat lähestulkoon olemattomat. Bitcoinia on aiemmin voitu käyttää esimerkiksi Teslan ostamiseen, mutta Tesla kuitenkin lopetti Bitcoinien vastaanottamisen maksuvälineenä

toukokuussa 2021 sen suuren energiankulutuksen vuoksi, mutta laajempaan vaihdon välineenkäyttöön Bitcoin ei ole vielä päässyt (Tesla 2021). Useimpien kryptovaluuttojen käyttömahdollisuudet ovat niiden lohkoketjujen sisäisten sovellusten ostoissa, mutta kryptovaluuttojen käyttö vaihdon välineenä on kuitenkin todella vähäistä.

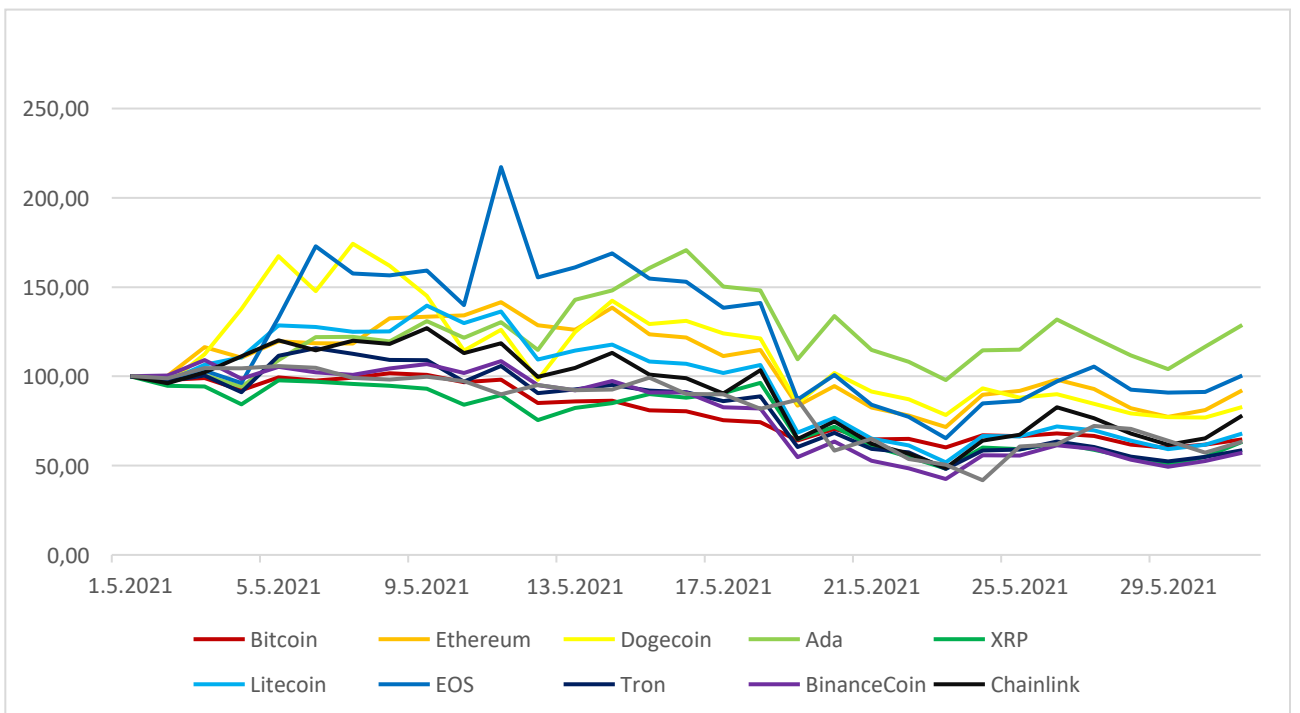
Kryptovaluuttoja ei voida siis pitää arvonsäilyttäjinä, vaihdon välineinä eikä hyödykkeiden hinnan määrittäjinä, jotka ovat tärkeimmät ominaisuudet valuutalla. Erityisesti suuri volatilitteetti estää kryptovaluuttojen mahdollisuudet korvata fiat-raha, mutta mahdollisesti tulevaisuudessa kehittyneemmät, mahdollisesti valtioiden ylläpitämät ja pienempi volatiiliset kryptovaluutat voivat toimia perinteisen valuutan rinnalla vaihtoehtoisena valuuttana, mutta ne tuskin tulevat koskaan korvaamaan perinteisiä valuuttoja.

5. Rajoitusten ja median vaikutus kryptovaluuttojen arvoihin

Tutkielmassa tarkasteltavat kryptovaluutat ovat valittu volyymin, käyttötarkoituksen ja markkina-arvon mukaan. Kryptovaluuttoja vertaillaan markkinoiden suurimman kryptovaluutan Bitcoinin kanssa, käyttötarkoitusten mukaan sekä valuutan käyttömahdollisuuksien mukaan. Myös tokeneja vertaillaan kolikoiden kanssa. Kryptovaluuttojen päivittäiset arvot on hankittu Yahoo Financelta ja CoinGeckolta 31.5.2021, volyyymi sekä markkina-arvo Coinmarketcapilta 31.5.2021. Pääasiassa tarkasteltava data on ajalta 1.10.2017 – 31.5.2021 mutta muutamissa kuvaajissa dataa on tarkasteltu aikaisemmalta ajalta. Kryptovaluutoista Chainlinkistä, Adasta eikä Tronista ole saatavilla dataa ennen 1.10.2017 jonka vuoksi tätä ajankohtaa edeltävissä kuvaajissa ei ole mukana kaikkia kryptovaluuttoja.

5.1 Mitkä tekijät vaikuttavat kryptovaluuttojen arvoon?

Kryptovaluuttojen arvoon vaikuttavat tekijät ovat monimutkaisia. Esimerkiksi osakkeiden kohdalla arvonmääritys on helpompaa ja liittyy suuresti yritysten arvoon, mutta useimmilla kryptovaluutoilla ei ole fundamentaalista arvoa. Kryptovaluuttojen arvot liikkuvat itsenäisesti näennäisesti riippumatta mistään. Kryptovaluuttojen suuren volatiliteetin vuoksi pienten tekijöiden vaikutusta kryptovaluuttojen arvoon on vaikea määrittää. Suurimmat negatiiviset heilahdukset kryptovaluuttojen kohdalla syntyvät valtioiden asettamien rajoitusten seurauksena. Esimerkiksi Kiina ja Iran ovat asettaneet tiukkoja valuuttoja kryptovaluuttojen louhinnalle ja käytölle vuoden 2021 toukokuussa. Alla olevasta kuvioista voidaan nähdä selvästi Kiinan rajoituksen vaikutus. Kiina määräsi rahoitusinstituutioille kiellon kryptovaluuttoihin liittyvien transaktioiden ja palveluiden tarjoamisessa 18.5.2021.

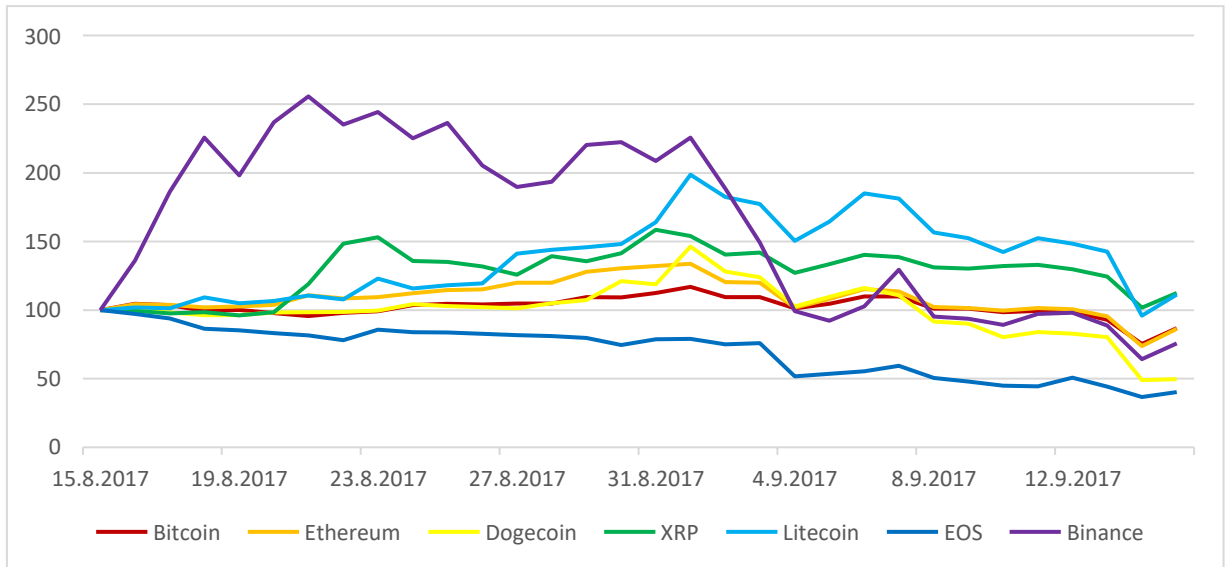


Kuvio 1. Kryptovaluuttojen indeksoidut arvot 1.5.2021 - 31.5.2021 Yahoo Finance

Kiinan asettamien kieltojen jälkeen kaikkien tutkittavien kryptovaluuttojen arvo laski huomattavasti. Vaikka kryptovaluutat ovat luonnostaan volatiileja ja huomattavia arvonnousuja ja laskuja on nähtävissä myös 2021 toukokuun aikana on Kiinan rajoitusten vaikutus huomattavan suuri. Tutkielmaan valittujen kryptovaluuttojen arvo laski 31,17 % Kiinan asettamien rajoitusten seurauksena 18.5–19.5.

Iran asetti myös rajoituksia kryptovaluuttoihin toukokuussa. Iran kielsi 26.5 Bitcoinin ja useiden muiden kryptovaluuttojen louhinnan syyskuuhun 2021 asti. Iranin asettamien rajoitusten vaikutus on huomattavasti pienempi kuin Kiinan rajoitukset. Iranin asettama rajoitus on kuitenkin maltillisempi kuin Kiinan, joten sen seuraukset kryptovaluutta markkinoilla ovat oletetusti pienemmät. Iranin ilmoitti kiellosta kryptovaluuttojen louhinnalle 26.5 ja kryptovaluuttojen arvot laskivat 27.5 3,62 %. Näin pienen arvonnousun seurauksena on vaikeaa argumentoida, että Iranin rajoitusten vaikutukset kryptovaluuttojen arvoon olisivat olleet merkittävät. Iranin rajoitukset olivat väliaikaisia ja kohdistuivat vain louhintaan eikä kryptovaluuttojen käyttömahdollisuuksiin toisin kuin Kiinan asettamat rajoitukset.

Kiinan rajoitukset ovat vaikuttaneet kryptovaluuttojen arvoihin myös aikaisemmin. Syyskuussa 2017 Kiinan keskuspankki kielsi ICO:iden rahoittamisen, eli käytännössä uusien kryptovaluuttojen rahoitus kiellettiin.



Kuvio 2. Kryptovaluuttojen indeksoidut arvot 15.8.2017 - 15.9.2017

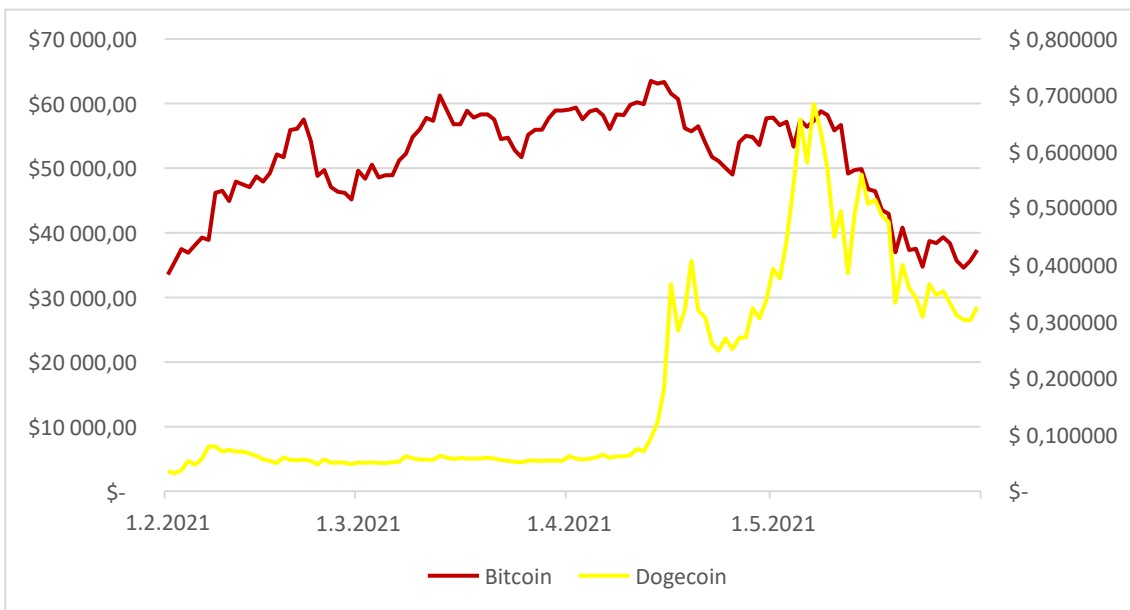
Kuviosta 2 nähdään Kiinan vuonna 2017 asettamien rajoitusten vaikutus. 3.9–4.9 Kryptovaluuttojen arvot tippuivat 18,18 % rajoitusten seurauksena. Vaikka kryptovaluutoilla on luonnostaan suuri volatilitteetti, ovat rajoitusten aiheuttamat laskut markkina-arvoissa huomattavia. Kuvaajssa on mukana kryptovaluutat joista oli saatavilla dataa kyseisellä ajanjaksolla.

Kiinan asettamien rajoitusten jälkeen on mielenkiintoista nähdä miten kryptovaluuttojen arvot regoivat nopeaan arvon laskuun. Molemmissa tarkastelluissa tapauksissa kryptovaluuttojen arvo tippuu selvästi, mutta laskun jälkeen kryptovaluuttojen arvot lähtevät kuitenkin nousuun. Toukokuussa 2021 tapahtuneen laskun jälkeen kryptovaluuttojen arvot kääntyivät seuraavana päivänä 20.5 15,11 % nousuun. Kryptovaluuttojen aiempaan arvonlaskuun verrattuna nousu on pienempi mutta silti huomattava nousu heti arvonlaskemisen jälkeen. Vuoden 2017 syyskuun laskun jälkeen nousu oli pienempi kuin 2021, 4,32 % ensimmäisenä päivänä ja 7,66% toisena päivänä.

Näiden laskuja seuraavat nousut kuvastavat kryptovaluuttojen volatilisuuutta ja niiden roolia sijoituskohteina. Kryptovaluuttojen arvon laskiessa sijoittajat ostavat kryptovaluuttoja arvonlaskun jälkeen tuottojen toivossa. Tämän datan perusteella strategia on ollut tuottava laskun johtuessa lisääntyneestä rajoituksesta. Sijoittajat voivat ostaa kryptovaluuttoja rajoituksen jälkeen, kun arvot ovat laskeneet ja tehdä voittoa arvon noustessa lähitulevaisuudessa takaisin lähemmäs samaa tasoa kuin ennen laskua. Kryptovaluutoille volatilisuus on myös tyypillistä, joten laskut valuuttojen arvossa tuskin pelästyttävät potentiaalisia sijoittajia yhtä paljon kuin esimerkiksi perinteisten osakkeiden arvojen laskiessa 15 %.

5.2 Elon Musk efekti

Kryptovaluuttojen arvon kasvamiseen vaikuttavat monet asiat, mutta ehkä mielenkiintoisin arvojen nousuun vaikuttava asia on miljardööri yrittäjä Elon Muskin kommentit kryptovaluutoista, erityisesti Bitcoinista ja Dogecoinista. Monet muut talouden asiantuntijat ja julkisuuden henkilöt kuten Warren Buffet ovat kritisoineet kryptovaluuttoja kovaäänisesti, mutta Elon Muskista on varsinkin vuonna 2021 muodostunut eräänlainen keulakuva kryptovaluutoille. Elon Musk puolustaa kryptovaluuttoja varsinkin Twitterissä ja Elon Muskin vierailtua Yhdysvaltalaisessa SNL – tv ohjelmassa Dogecoinin arvo tippui hänen kommentoitua Dogecoinia ”vitsirahaksi”. Tässä kappaleessa tutkin erityisesti Elon Muskin twiittien vaikutusta Bitcoinin ja Dogecoinin arvoihin. Vuoden 2021 puolella mennessä Elon Musk on twiitannut useamman kuin yhden twiitin päivässä Bitcoinista tai Dogecoinista 11 kertaa, esiintyi kerran SNL ohjelmassa 1.4.2021 ja ilmoitti hänen omistaman sähköautoyritys Teslan luopuvan Bitcoinista maksuvälineenä 13.5.2021. Elon Musk on twiitannut aiemminkin kryptovaluutoista, mutta ennen vuotta 2021 niiden vaikutukset eivät ole olleet tilastollisesti merkittäviä. Vuonna 2021 alkaneen kryptovaluuttabuumin seurauksena myös Elon Muskin ajatukset ovat vaikuttaneet enemmän kryptovaluuttojen arvoihin.



Kuvio 3. Bitcoinin ja Dogecoinin arvo 1.2.2020 – 31.5.2021

Vuoden 2021 ensimmäiset twiitit tapahtuivat 4.2, 6.2 ja 8.2. Musk twiittasi molemmista kryptovaluutoista useamman twiitin, jotka olivat positiivisia kryptovaluuttoja kohtaan. Tällä ajanjaksolla Bitcoinin arvo kasvoi 25 % ja Dogecoinin 36 %. Elon Muskin twiiteillä tuskin oli vaikutusta varsinkin Bitcoinin näin suureen arvonnousuun, sillä Bitcoinin arvo kasvoi 7.2–8.2 jopa 18,7%, päivänä jolloin Elon Musk ei twiitannut Bitcoinista. Muskillä kuitenkin oli todennäköisesti vaikutus Dogecoinin arvonnousuun, sillä Dogecoinin arvo nousi 6.2, jolloin Musk twiittasi Dogecoinista, 36,79 %. Rahallisena arvonnousuna Dogecoinin nykyarvoon verrattaessa nousu oli kuitenkin pieni, noin 2 senttiä. Elon Muskin esiintyminen SNL ohjelmassa oli seuraava kerta, kun hän vaikutti tilastollisesti merkittävästi Dogecoinin arvoon. Musk antoi negatiivisia kommentteja ohjelmassa Dogecoinista, jonka seurauksena Dogecoinin arvo tippui hetkellisesti jopa 30 %, mutta ohjelman edetessä arvo alkoi taas nousta ja oli lopulta laskenut 17% ohjelman lopussa (CNBC 2021).

Muskin esiintyminen tapahtui 9.5 ja 10.5 Dogecoinin arvo oli laskenut 22 %. Musk vaikutti myös negatiivisesti Bitcoinin arvoon toukokuussa, kun hän ilmoitti hänen omistamansa sähköautoyritys Teslan lopettavan Bitcoinin vastaanottamisen maksuvälineenä sen louhinnasta johtuvan suuren sähkönkulutuksen vuoksi. Teslan

Bitcoinista luopumisen seurauksena Bitcoinin arvo tippui 14 %. Tämä pudotus ei kuitenkaan liity pelkästään Muskin kommentteihin, sillä Teslan luopuessa Bitcoinin käyttömahdollisuudet valuuttana vähenivät, joten luonnollisesti tämä vähentää myös Bitcoinin arvoa. Muutaman päivän jälkeen Musk kuitenkin tarkensi, ettei Tesla olisi myymässä Bitcoin omistuksiaan, joka taas nosti hetkellisesti Bitcoinin arvoa noin 5%.

Muskin twiittejä on kuitenkin useampia kuin aiemmin mainitut, mutta muut twiitit eivät ole vaikuttaneet Bitcoinin tai Dogecoinin arvoon merkittävästi. Muskin twiiteistä johtuvat arvonmuutokset tuskin johtuvat kuitenkin vain Muskin sanomisista. Dogecoinille ja Bitcoinille suuret arvonmuutokset ovat tyypillisiä, niiden arvot voivat liikkua useampia kymmeniä prosentteja päivässä ilman suurempia syitä. Osalla Muskin twiiteistä ja esiintymisistä on vaikutuksia kryptovaluuttojen arvoihin. Etenkin helmikuussa Muskin kiinnostus Dogecoinia kohtaan varmasti vaikutti sen arvon nousuun, mutta tällöin Dogecoinin arvo oli murto-osa sen nykyarvosta. Suurin osa Muskin twiiteistä joita ei käsitelty tässä kappaleessa eivät ole vaikuttaneet Dogecoinin tai Bitcoinin arvoon lainkaan, joten Muskin twiittejä ei voida pitää suurena vaikuttajan kryptovaluuttojen arvoihin.

6. Kryptovaluuttojen arvonmuutokset

Tässä osuudessa kerron tekemästani tutkimuksestani ja tutkimuksesta saaduista tuloksista. Kryptovaluuttojen hinnat analysoidaan Yhdystaltain dollareissa, S&P 500 indeksi Yhdysvaltain dollareissa ja vertailun vuoksi raakahyödykkeiden hinnat Yhdysvaltain dollareissa. Kryptovaluuttojen arvot ovat indeksoitu 1.10.2017 arvojen mukaan kuvaajien selkeyden vuoksi. Tutkimuksessa selvitetään vastauksia kryptovaluuttojen arvonmuutoksiin esittämiin kysymyksiin seuraavien hypoteesien avulla:

H1: Muut kryptovaluutat seuraavat Bitcoinin liikkeitä markkinoilla

H2: Bitcoin ei reagoi markkinoihin yhtä voimakkaasti kuin muut kryptovaluutat

H3: Bitcoin on suoritonut paremmin markkinoilla kuin muut kryptovaluutat

H4: Kryptovaluutat korreloivat S&P 500 indeksin kanssa

H5: S&P 500 indeksin arvon muutokset vaikuttavat kryptovaluuttojen volyyymiin

H6: Kryptovaluuttojen volyymin muutokset ovat voimakkaampia niiden arvon kohdatessa muutoksia kuin perinteisen osakkeiden volyymit

H7: Saman käyttötarkoituksen omaavat kryptovaluutat seuraavat toistensa n arvonmuutoksia

Alla olevassa taulukossa on lueteltu tutkimukseen valitut kryptovaluutat järjestettynä markkina-arvon mukaan. Taulukossa nähdään kryptovaluuttojen markkina-arvot, volyymit ja hinnat 31.5.2021. Coin/Token taulukko kertoo mitkä kryptovaluutat ovat kolikoita ja mitkä tokeneita. Tokenit toimivat jonkun toisen lohkoketjussa, kun kolikoilla on oma lohkoketju.

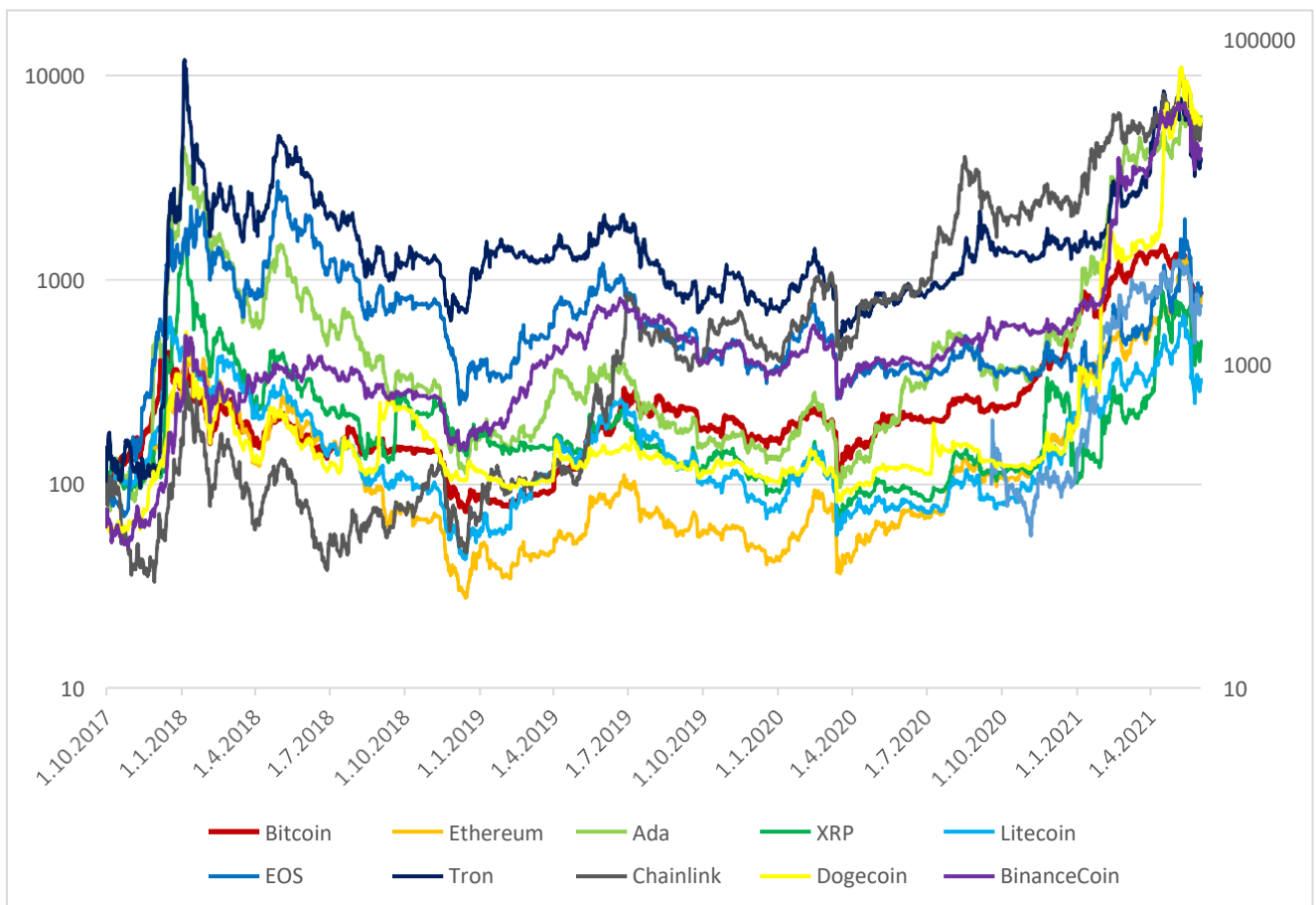
Taulukko 2. Tutkielmaan valitut kryptovaluutat ja niiden luvut

	Markkina-arvo 31.5.2021	Volyymi 31.5.2021	Hinta 31.5.2021	Coin/Token
Bitcoin	690 miljardia \$	36 miljardia \$	\$37,135,68	Coin
Ethereum	298 miljardia \$	27 miljardia \$	\$2 610,71	Coin
Cardano	52,8 miljardia \$	4,3 miljardia \$	\$1.66	Coin
BinanceCoin	52,6 miljardia \$	3,5 miljardia \$	\$346,10	Coin
XRP	46,2 miljardia \$	6,2 miljardia \$	\$1,01	Coin
Dogecoin	40,3 miljardia \$	2,0 miljardia \$	\$0,3133	Coin
Chainlink	12,5 miljardia \$	2,1 miljardia \$	\$30,03	Token
Litecoin	12,2 miljardia \$	3,1 miljardia \$	\$183,02	Coin
TRON	5,3 miljardia \$	1,3 miljardia \$	\$0,007543	Coin
EOS	3,9 miljardia \$	2,3 miljardia \$	\$6,0423	Coin

Bitcoin muodostaa valittujen kryptovaluuttojen markkina-arvosta noin 57% ja Ethereum muodostaa noin 25%, joten Bitcoin ja Ethereum ovat selviä markkinajohtajia. Kryptovaluuttojen hinnat vaihtelevat myös suuresti keskenään, Bitcoinin ollessa kymmeniä tuhansia ja Tronin sekä Dogecoinin senttejä, jonka vuoksi kryptovaluuttojen arvot ovat indeksoitu kuvaajissa niiden arvon muutosten selkeyden kannalta.

6.1 Seuraavatko muut kryptovaluutat Bitcoinin arvonmuutoksia

Bitcoinin ollessa tunnetuin ja suurin kryptovaluutta markkinoilla, on muiden kryptovaluuttojen vertailu Bitcoinin perusteltua. Bitcoinia voidaan pitää edelläkävijänä markkinoilla joten olisi luonnollista että muut pienemmät kryptovaluutat seuraavat Bitcoinin arvonmuutoksia.



Kuvio 4. Kryptovaluuttojen indeksoidut arvonmuutokset 2017 - 2021

Bitcoinin arvonmuutokset tarkasteluaikana eivät ole olleet yhtä voimakkaita kuin muiden kryptovaluuttojen, vaikka Bitcoininkin arvo on kasvanut yli 15 kertaiseksi vuosien 2017–2021 aikana.

Bitcoinin ollessa markkinoiden suurin kryptovaluutta, voidaan olettaa että muut kryptovaluutat seuraavat Bitcoinin arvonmuutoksia. Useimmat kryptovaluutat

korreloivatkin vanhvasti Bitcoinin arvonmuutoksien kanssa muutamaa poikkeusta lukuunottamatta. Vahvin korrelaatio Bitcoinin kanssa on Chainlinkillä 0,93. Myös Uniswapin (0,91), BinanceCoinin (0,85) ja Ethereumin (0,89) korrelaatio Bitcoinin kanssa on korkea, mutta Dogecoinilla (0,63), XRP:llä (0,39), Litecoinilla (0,70), Tronilla (0,63) korrelaatio Bitcoinin kanssa on huomattavasti pienempi kuin muilla. EOS kuitenkin korreloi kaikista vähiten Bitcoinin kanssa. EOS:n ja Bitcoinin välinen korrelaatiokerroin on vain 0,08, joten EOS ei seuraa Bitcoinin arvonmuutoksia juuri ollenkaan. Kaikilla kryptovaluutoilla on kuitenkin positiivinen korrelaatio Bitcoinin kanssa eli niiden arvot eivät muutu Bitcoinin arvonmuutosten vastaisesti. Positiivisten ja suhteellisten korkeiden korrelaatioiden vuoksi voidaan todeta muiden kryptovaluuttojen arvojen liikkuvan Bitcoinin arvon mukaisesti. Tätä väitettä voidaan edelleen todistaa tarkastelemalla vaiheita jolloin kryptovaluuttojen arvot ovat pidempiaikaisessa nousussa tai laskussa.

Kuviosta 4 nähdään kryptovaluuttojen arvojen liikkuvan todella samankaltaisesti. Kaikki kryptovaluutat ovat volatiileja, mutta 2017-2021 nähdään selviä ajanjaksoja milloin kryptovaluuttojen arvot ovat nousussa ja laskussa. Esimerkiksi maaliskuussa 2020 nähtiin iso arvonlasku. Kaikkiaan kryptovaluuttojen arvosta katosi noin 40% yhden päivän aikana 11.3-12.3. Parhaiten arvonlaskusta selvisi Dogecoin jonka arvo laski 30%. Kaikkien kryptovaluuttojen arvot kuitenkin laskivat vähintään 30%. Tämän pudotuksen jälkeen arvot lähtivät jälleen lievään nousuun joka jatkui vuoteen 2021 asti.

Muita kryptovaluuttojen arvojen merkittäviä laskuja nähtiin vuoden 2018 alussa, toukokuussa 2018, vuoden 2019 lopussa ja heinäkuussa 2019. Ensimmäistä laskua 2018 edelsi kryptojen nopea ja voimakas arvonnousu. Pudotuksen alettua 21.1.2018 Bitcoinin arvo laski 36,3% 11.2 mennessä, jonka jälkeen Bitcoinin arvo lähti uudestaan nousuun. Muut kryptovaluutat laskivat myös arvossa samalla ajanjaksolla, mutta voimakkaammin kuin Bitcoin.

Kryptovaluuttojen arvot nousivat nopeasti 2018 huhtikuussa. Arvojen noustua 2017 lopussa ja 2018 alussa Bitcoinin ja muiden kryptojen arvot kääntyivät jyrkkään laskuun,

joka vaihtui huhtikuussa nopeasti arvojen nousuun. Tammikuussa 2018 Bitcoinin arvo nousi parhaimmillaan 17429,5 dollariin 5.1.2018 ja laski 6.4 mennessä 6890,52 dollariin, eli lähes alle kolmasosaan tammikuun arvosta. Tämän jälkeen arvo lähti taas nousuun ja alle kuukaudessa Bitcoinin arvo nousi 9858,15 dollariin 5.5. Muut tarkasteltavat kryptovaluutat seurasivat jälleen Bitcoinin arvonlaskuja ja nousuja. Kaikkien kryptovaluuttojen arvot kasvoivat 2018 tammikuun alussa, jonka jälkeen ne kääntyivät laskuun, joka kesti huhtikuun alkuun asti, jonka jälkeen arvot kasvoivat toukokuuhun saakka.

Seuraava merkittävä arvonnousu Bitcoinin arvossa alkoi huhtikuussa 2019. Bitcoinin arvo pysyi ennen tätä arvonnousua useamman kuukauden tasaisena, jonka jälkeen Bitcoin nousi kahdeksassa päivässä 31.3–8.4 jopa 28,8 %. Bitcoinin arvonnousu jatkui aina kesäkuun 26. päivä saakka, jonka jälkeen arvo lähti vihdoin ja viimein lievään laskuun. Tämän kahden kuukauden aikana Bitcoinin arvonnousu oli lähes käsittämätöntä. 31.3.2019 Bitcoinin arvo oli 4 105,50 \$ ja 26.6.2019 arvo oli 13 016,23 \$. Bitcoinin arvo nousi siis 317 % kahdessa kuukaudessa. Tällä noin kolmen kuukauden ajanjaksolla kaikki tutkielmassa tarkasteltavat kryptovaluutat pois lukien Dogecoin ja Cardano korreloivat todella vahvasti Bitcoinin arvon kasvun kanssa. Mutta vaikka muut kryptovaluutat seurasivatkin Bitcoinin arvonnousua ei niiden arvonnousu ollut aivan yhtä vauhdikasta kuin Bitcoinin arvonnousu. Bitcoinin noustua 317 %, toiseksi eniten nousi Ethereumin arvo (237 %) ja kolmanneksi eniten Litecoinin arvo (216 %). Chainlinkin arvo kuitenkin kasvoi muutamassa kuukaudessa jopa enemmän kuin Bitcoin, 406 %.

Tarkastelu ajanjaksolla kryptovaluuttojen arvot lähtivät viimeisen kerran huomattavaan nousuun 2020 maaliskuussa arvojen rajun putoamisen jälkeen. Bitcoinin arvosta katosi yhden päivän aikana 11-12.3.2020 lähes 40 %, jonka jälkeen sen arvo lähti taas pitkäaikaiseen kasvuun, joka jatkui aina vuoden 2021 huhtikuuhun asti. Neljä kuukautta laskun jälkeen heinäkuussa 2020 Bitcoinin arvo oli noussut 9 228,33 dollariin. Kahdeksan kuukautta laskun jälkeen marraskuussa arvo oli 13 737,11 dollariin ja 15.4.2021 Bitcoinin arvo oli kasvanut lähes 13- kertaiseksi edellisestä laskusta 63 314,01 dollariin. Tämän

ajanjakson aikana muut kryptovaluutat syrjäyttivät Bitcoinin kasvuvauhdissa. Bitcoinin arvo kasvoi 12,74 kertaiseksi, Ethereumin arvo 22,42 kertaiseksi, Dogecoinin arvo 118,55 kertaiseksi, Cardano 61,83 kertaiseksi, XRP 12,65 kertaiseksi, Litecoin 9,27 kertaiseksi, EOS 4,27 kertaiseksi, Tron 18,73 kertaiseksi Binance 56,52 kertaiseksi ja Chainlink 20,71 kertaiseksi.

Datan perusteella voidaan sanoa, että tutkielman ensimmäinen hypoteesi ”Muut kryptovaluutat seuraavat Bitcoinin liikkeitä markkinoilla” pitää ainakin osittain paikkaansa. Muut kryptovaluutat nousevat ja laskevat yhdessä Bitcoinin arvon kanssa, mutta emme voi kuitenkaan todistaa muiden kryptovaluuttojen suoraan seuraavan Bitcoinin arvonmuutoksia. Tutkielmassa tarkasteltavat kryptovaluutat nousevat ja laskevat arvossaan samanaikaisesti, mutta näihin arvonmuutoksiin vaikuttavat enemmän ulkopuoliset tekijät kuten kryptovaluuttojen yleinen suosio/tietoisuus ja kryptovaluuttoihin kohdistuva sääntely. Bitcoinin arvonmuutosten vaikutusta muiden kryptovaluuttojen arvoihin on vaikea todistaa, mutta Bitcoin on kuitenkin toiminut suunnannäyttäjänä muille kryptovaluutoille ja tuonut kryptovaluutat koko kansan tietoisuuteen, joten Bitcoinin arvonmuutosten vaikutusta muiden kryptojen arvoihin on myös vaikea kieltää.

Vaikka Bitcoinin kasvu oli vuoden aikana suurta, oli muiden kryptovaluuttojen kasvuvauhti vielä suurempaa. Bitcoinin arvo muuttuu siis selkeästi heikommin kuin etenkin Dogecoinin, Cardanon ja BinanceCoinin arvot. Datan perusteella Bitcoinin ja Ethereumin arvonmuutokset ovat maltillisempia kuin muiden kryptovaluuttojen arvojenmuutokset. Vaikka Bitcoin ei yllä samankaltaisiin arvonnousuihin kuin Dogecoin Cardano ja Binance, ei sen arvo myöskään laske yhtä suurella volyymillä.

Taulukko 3. Kryptovaluuttojen vuosittaiset volatilitetit

Bitcoin	Ethereum	Dogecoin	Ada	XRP
80,03 %	100,30 %	213,17 %	160,88 %	139,67 %
Litecoin	EOS	Tron	BinanceCoin	ChainLink
112,55 %	139,19 %	174,20 %	130,28 %	185,00 %

Taulukosta 3 näemme vielä kryptovaluuttojen vuosittaiset volatilitetit. Kaikkien kryptovaluuttojen volatilitetit ovat todella korkeita. Bitcoin on kryptovaluutoista ainoa, jonka vuosittainen volatilitetti on alle 100%. Suurin volatilitetti tutkimusajanjaksolla oli Dogecoinilla, yli 200 prosenttia. Bitcoinin arvonmuutokset ovat siis volatilitettä tarkastellessa maltillisempia kuin muiden kryptovaluuttojen, mutta arvonmuutokset ovat silti todella korkeita. Bitcoinin arvo liikkuu siis tasaisemmin ja varmemmin kuin pienempien kryptovaluuttojen arvot ja seuraavaksi selvitämme, kuinka vahvasti tämä tasaisempi arvonnousu on vaikuttanut Bitcoinin tuottoihin verrattuna muihin kryptovaluuttoihin.

6.3 Onko Bitcoin suoriutunut markkinoilla paremmin kuin pienemmät kryptovaluutat?

Bitcoinin edelläkävijän asemasta voitaisiin olettaa, että Bitcoin on suoriutunut markkinoilla paremmin kuin muut pienemmät kryptovaluutat. Tätä tarkastelen luomalla kryptovaluuttojen avulla hajautettuja portfolioita kuten kokenut sijoittaja tekisi. Harva kokenut sijoittaja tuskin luottaa pelkästään kryptovaluuttoihin sijoituksia tehdessään, erityisesti koska kryptovaluuttojen arvot ovat ajoittain todella epävakaita, joka voi johtaa suuriin portfolion arvonlaskuihin. Portfolioiden suoriutumista seurataan neljän kuukauden välein. Portfoliot pysyvät muuten samankaltaisina ja vertailun vuoksi vain kryptovaluutta vaihtuu portfolioiden sisällä. Kryptovaluutan lisäksi portfolioon olen valinnut kultaa suojaamaan portfolioita äkillisiltä arvonlaskuilta, tunnettuja S&P 500 osakkeita (Apple, Microsoft ja Tesla) sekä tunnettuja Suomalaisia osakkeita (Kesko, Fortum ja Nokia). Tämän jälkeen portfolioiden suoriutumista verrataan samanlaiseen portfolioon, jossa ei ole mukana ollenkaan kryptovaluutta ja tarkastellaan, onko kannattavaa luoda portfolio, jossa on mukana kryptovaluuttojen sisään rakennettu riskisyys ja korkea volatiliteetti.

Portfolion sijoitukset on hankittu 2.10.2017. Kyseistä kryptovaluutta on ostettu 15,000 USD ja muita sijoituskohteita 10,000 USD jokaista. Osakkeiden määrä on pyöristetty alaspäin ja ylijäämä sijoitettu edelleen kyseiseen kryptovaluuttaan koska kryptovaluuttoja on yleisempää ostaa osittaisina kuin osakkeita. Suomalaisen osakkeiden arvot ovat muutettu Euroista Yhdysvaltain dollareiksi 3.8.2021 kurssilla 1 EUR = 1.19 USD. Portfolioiden arvo ostohetkellä 2.10.2017 on 75,000.000 USD.

Kryptovaluuttoja sisältäviä portfolioita vertaillaan pelkästään osakkeista koostuvaan portfolioon. Tähän portfolioon on ostettu kryptovaluuttojen 15,000 USD summalla parhaiten aikavälillä menestynyttä osaketta Teslaa.

Kryptovaluutta portfolioiden suoriutuminen oli tutkimusaikavälillä todella vaihtelevaa. Portfolioiden tarkastuspäivinä vain Ethereumia sisältävä portfolio on ollut kertaalleen arvoltaan alle alkuperäisen 75,000 USD sijoituksen, muuten jokainen portfolio on ollut

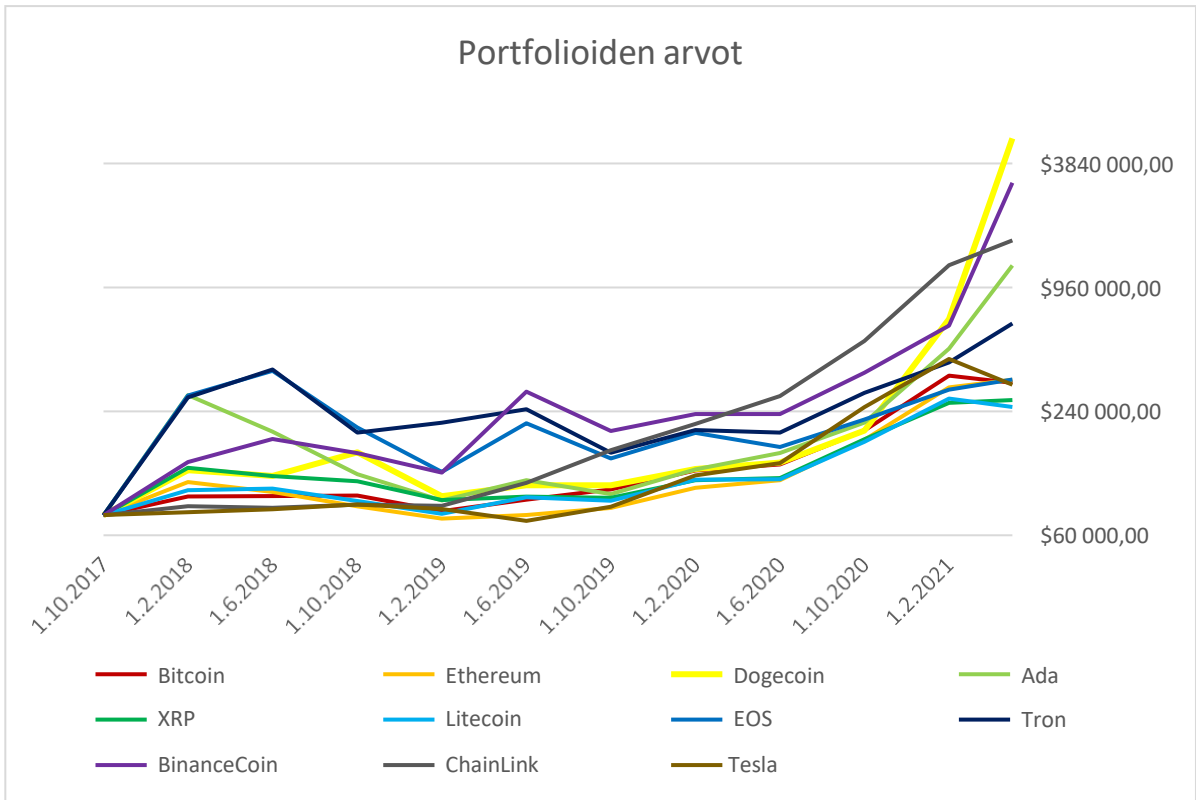
tuottoisa jokaisena tarkastelupäivänä. Parhaiten portfolioista suoriutui Dogecoin. Dogecoin portfolion arvo kasvoi 2.10.2017 – 26.5.2021 välisenä aikana 6780,81%.

Huonoiten suoriutunut portfolio oli Litecoin, jonka arvo kasvoi 335,77%. Hieman yllättäen kryptovaluutoista luopunut Tesla portfolio suoriutui lähes yhtä hyvin kuin Bitcoinia sisältävä portfolio. Bitcoinin ja Teslan välisten portfolioiden ero oli vain noin 9%. Bitcoinia sisältävä portfolio tuotti kuitenkin tasaisempia tuottoja kuin Teslaa sisältävä portfolio, vaikka kryptovaluutat ovat todella volatiileja.

Taulukko 4. Kryptovaluuttoja sisältävien portfolioiden arvot

Date	Bitcoin	Ethereum	Dogecoin	Ada	XRP	Litecoin	EOS	Tron	BinanceCoin	ChainLink	Tesla
2.10.2017	\$ 75 000,00	\$ 75 000,00	\$ 75 000,00	\$ 75 000,00	\$ 75 000,00	\$ 75 000,00	\$ 75 000,00	\$ 75 000,00	\$ 75 000,00	\$ 75 000,00	\$ 75 000,00
2.2.2018	\$ 92 392,86	\$ 108 529,57	\$ 124 218,02	\$ 288 250,55	\$ 127 834,30	\$ 99 272,47	\$ 286 452,65	\$ 280 683,80	\$ 136 045,64	\$ 83 145,65	\$ 77 449,16
4.6.2018	\$ 92 825,50	\$ 97 163,05	\$ 116 091,63	\$ 191 054,36	\$ 116 214,03	\$ 100 957,90	\$ 377 497,83	\$ 383 953,18	\$ 176 143,78	\$ 81 578,58	\$ 80 078,87
2.10.2018	\$ 93 500,74	\$ 82 653,11	\$ 151 713,77	\$ 118 933,06	\$ 109 744,66	\$ 87 976,36	\$ 200 512,82	\$ 189 426,32	\$ 150 270,46	\$ 84 698,26	\$ 84 418,44
4.2.2019	\$ 78 489,09	\$ 72 158,29	\$ 92 933,43	\$ 88 619,29	\$ 88 939,02	\$ 76 306,83	\$ 121 693,60	\$ 211 519,88	\$ 120 932,84	\$ 83 305,88	\$ 80 433,71
5.6.2019	\$ 89 165,30	\$ 75 005,56	\$ 104 990,56	\$ 110 811,70	\$ 92 354,26	\$ 91 732,43	\$ 210 176,10	\$ 245 812,52	\$ 299 276,96	\$ 107 834,78	\$ 70 408,52
4.10.2019	\$ 100 210,23	\$ 81 218,93	\$ 104 921,29	\$ 95 239,38	\$ 91 088,23	\$ 88 271,75	\$ 141 482,84	\$ 151 003,09	\$ 192 582,81	\$ 155 492,48	\$ 82 529,24
3.2.2020	\$ 123 811,97	\$ 101 770,31	\$ 125 929,19	\$ 125 155,17	\$ 111 041,35	\$ 111 806,47	\$ 188 437,01	\$ 195 039,86	\$ 233 157,21	\$ 208 854,92	\$ 117 094,72
4.6.2020	\$ 132 161,32	\$ 111 145,74	\$ 135 193,95	\$ 150 301,48	\$ 113 991,35	\$ 112 208,05	\$ 161 192,75	\$ 189 313,01	\$ 232 933,85	\$ 285 203,67	\$ 134 211,85
6.10.2020	\$ 193 514,64	\$ 174 576,75	\$ 193 463,91	\$ 211 122,86	\$ 175 576,99	\$ 170 314,80	\$ 219 084,34	\$ 294 847,96	\$ 369 380,20	\$ 526 553,83	\$ 251 591,54
2.2.2021	\$ 357 548,73	\$ 313 149,55	\$ 672 507,17	\$ 483 303,38	\$ 264 076,39	\$ 276 794,85	\$ 305 450,51	\$ 414 162,08	\$ 626 555,81	\$ 1 233 767,86	\$ 430 673,36
26.5.2021	\$ 329 515,97	\$ 341 502,53	\$ 5 085 606,59	\$ 1 227 020,46	\$ 272 347,34	\$ 251 828,67	\$ 343 163,92	\$ 641 298,27	\$ 3 095 979,87	\$ 1 624 710,10	\$ 322 741,85
PROFIT	439,35 %	455,34 %	6780,81 %	1636,03 %	363,13 %	335,77 %	457,55 %	855,06 %	4127,97 %	2166,28 %	430,32 %

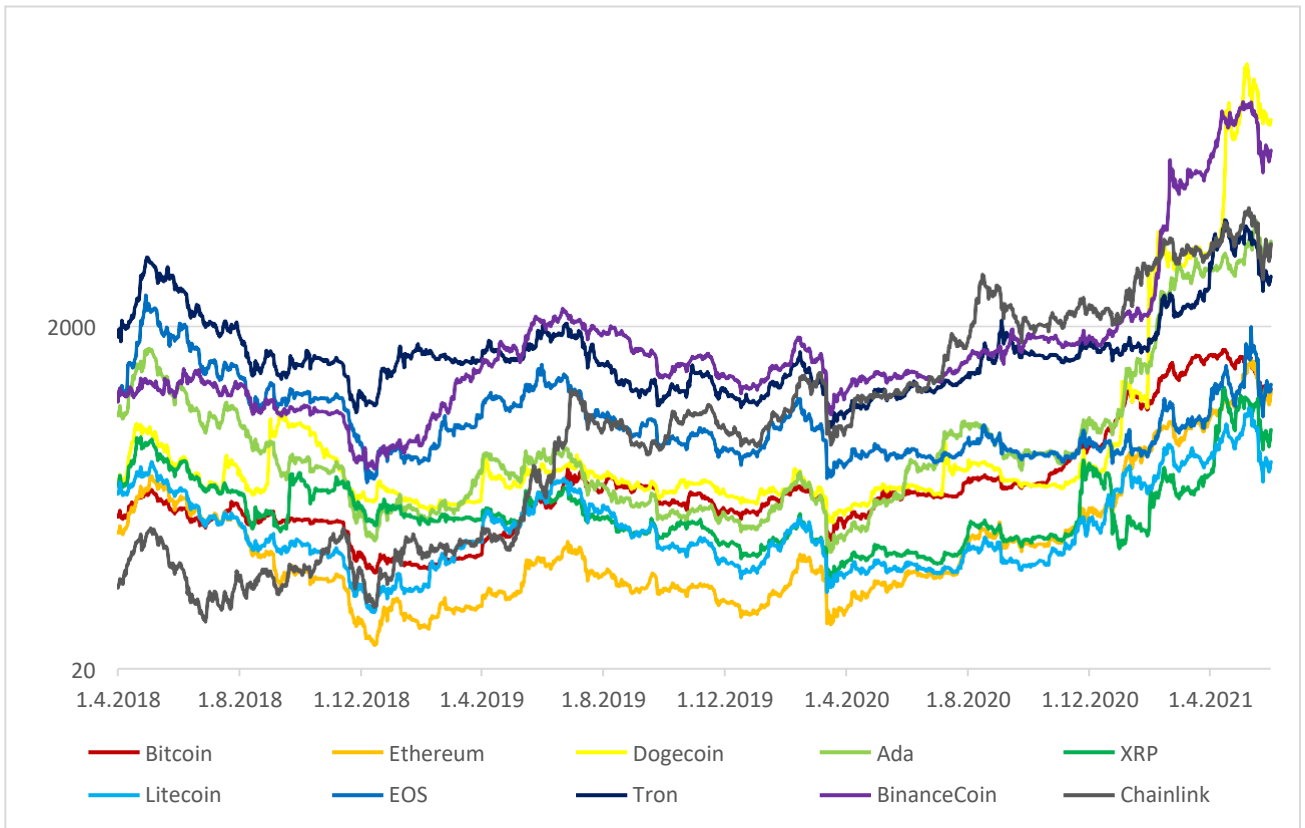
Edellisen sivun taulukko 3 kuvaa luotujen portfolioiden kasvamista tutkimusaikavälillä. Bitcoinin alapuolella olevat arvot kuvaavat portfolioita, jossa on osakkeiden lisäksi 15,000 dollarilla Bitcoinia. Muut portfolioit toimivat samalla tavalla ja lopussa ”PROFIT” kohdasta nähdään portfolioiden tuotto lopussa verrattuna alkutilanteeseen.



Kuvio 5. Portfolioiden tuotot

Tasaisimmin voittoa on tehnyt BinanceCoinia sisältävä portfolio. Vaikka Dogecoin on kasvanut arvossaan eniten sen arvo lähti huimaan nousuun vasta 2021 puolella. Ennen vuotta 2021 Dogecoinia sisältävä portfolio on tehnyt muihin portfolioihin verrattuna vain pieniä voittoja kun taas BinanceCoin portfolion arvo on ollut alkusijoitukseen verrattuna moninkertainen jokaisena tarkastelupäivänä. Parhaiten menestyneiltä portfolioilta löytyy yksi yhteinen piirre. Parhaiten suoriutuneet portfolioit Dogecoin, Binancecoin, Chainlink ja Ada ovat kasvaneet satoja prosentteja vuonna 2021, mutta ennen vuotta 2021 kasvu on ollut hidasta. Tätä selittää kasvanut kiinnostus kryptovaluuttoihin viimeisen vuoden aikana sekä niin sanottu kryptotrendi jonka seurauksena monet kryptovaluutat ovat kallistuneet huomattavasti vuoden 2021 aikana.

Yksi tutkimuksen hypoteeseista väittää että Bitcoin on suoriutunut paremmin markkinoilla kuin muut kryptovaluutat sen edelläkävijän aseman ja tunnettavuuden vuoksi. Portfolioiden perusteella tämä hypoteesi ei pidä paikkaansa. Vaikka Bitcoin on markkinoiden kallein kryptovaluutta, on sen arvonmuutokset jääneet Ethereumin, Dogecoinin, Cardanon, EOSin Tronin, BinanceCoinin ja ChainLinkin varjoon. Vain Litecoinia ja XRP:tä sisältävät portfoliot suoriutuivat huonommin kuin Bitcoinia sisältävä portfolio. Bitcoin on suoriutunut vain niukasti Teslaa paremmin markkinoilla, mutta vielä 2.2.2021 Tesla oli kasvanut arvossaan enemmän kuin Bitcoin jonka jälkeen Teslan arvo laski suuresti. Tarkastelupäiviin ei kuitenkaan kuulunut päiviä jolloin Bitcoin on saavuttanut huippuarvojaan. Bitcoinin arvo on kasvanut kuitenkin tasaisesti vuosien saatossa.



Kuvio 6. Kryptovaluuttojen indeksoidut arvonmuutokset 2018 – 2021.

Yllä olevasta kuviosta nähdään kryptovaluuttojen arvojen muutokset indeksoituna 2018-2021. Etenkin XRP, Chainlink, Tron ja Dogecoin kokevat enemmän ja suurempia äkillisiä arvonmuutoksia kuin Bitcoin ja Ethereum. Bitcoin ja Ethereum eivät selkeästi ole yhtä volatiileja kuin pienemmät kryptovaluutat.

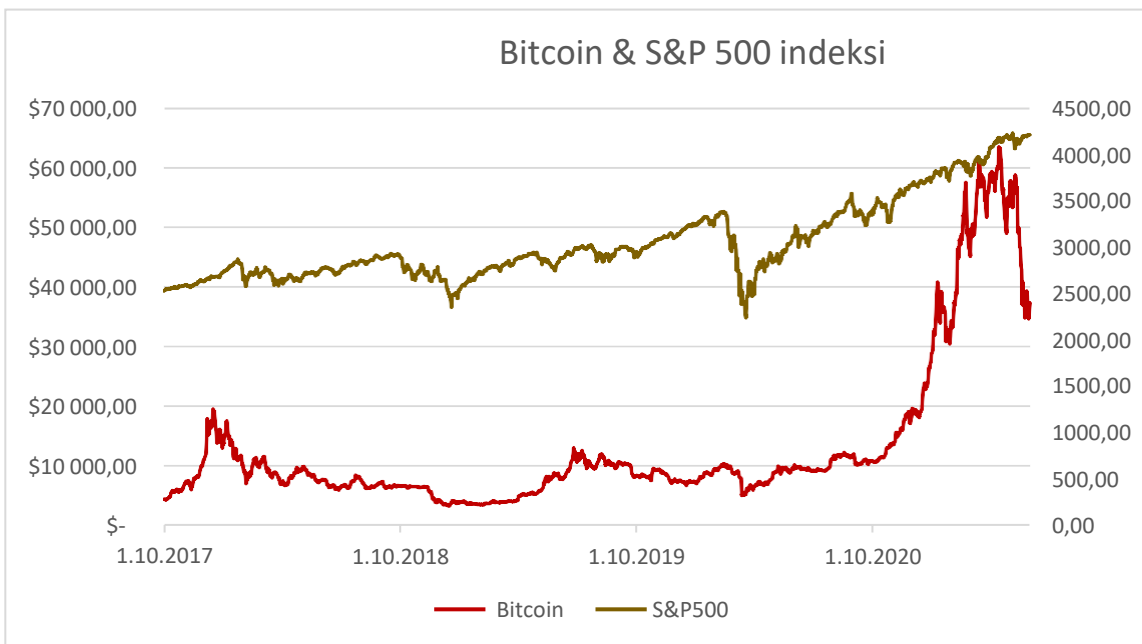
6.4 Seuraavatko kryptovaluutat S&P 500 indeksin arvonmuutoksia?

Tutkielman kolmannessa hypoteesissa tutkitaan kryptovaluuttojen korrelaatiota S&P 500 indeksin kanssa. Jos etenkin negatiivisia korrelaatioita näiden välillä löytyy, olisi sijoittajien mahdollista suojata omia kryptovaluutta portfolioitaan sijoittamalla negatiivisesti korreloiviin hyödykkeisiin tai indekseihin. Mikäli korrelaatiot ovat vahvasti positiivisia on myös mielenkiintoista selvittää mahdollisten korrelaatioiden syitä.

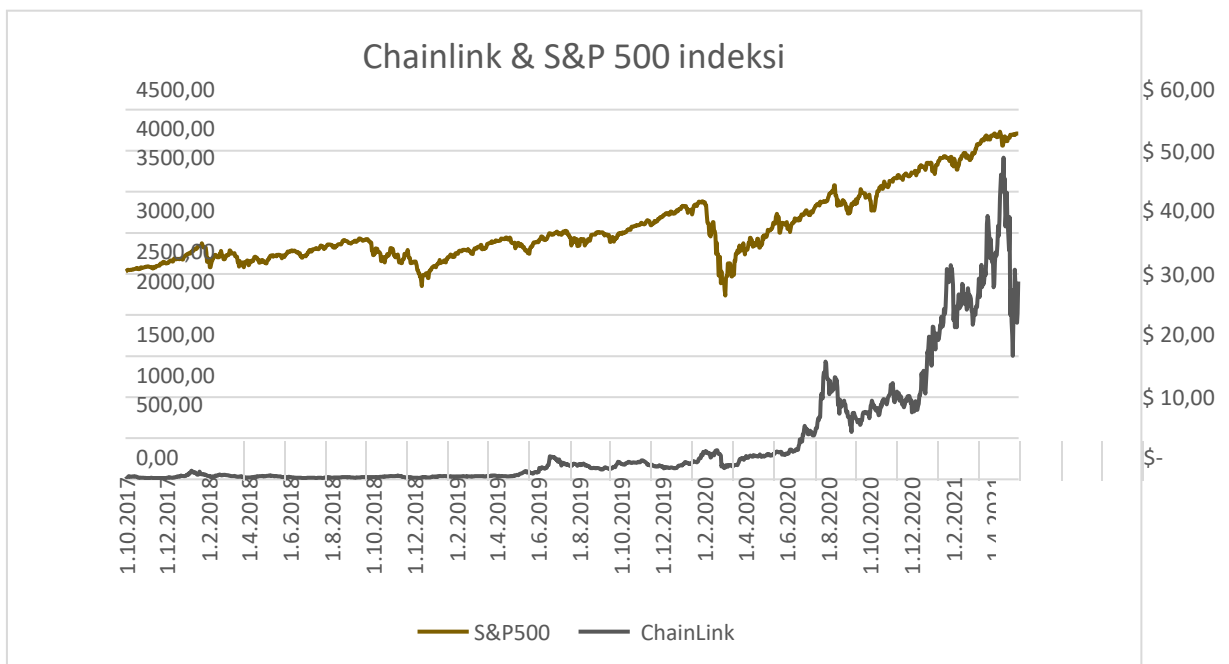
Taulukko 5. Kryptovaluuttojen korrelaatiot S&P 500 indeksin kanssa

Bitcoin	Ethereum	Dogecoin	Ada	XRP
0,83	0,69	0,55	0,65	0,17
Litecoin	EOS	Tron	BinanceCoin	ChainLink
0,40	-0,12	0,43	0,70	0,90

Eri kryptovaluuttojen korrelaatiot S&P 500 indeksin kanssa vaihtelevat suuresti. Vahvin korrelaatio S&P 500 indeksin kanssa tutkimukseen valituista kryptovaluutoista on Chainlinkillä, 0,90. Korrelaatiot ovat kuitenkin positiivisia kaikkien kryptovaluuttojen paitsi EOS:n kohdalla (?). Korrelaatioiden määrä kuitenkin vaihtelee todella paljon, sillä Chainlinkin ja Bitcoinin korrelaatiot indeksin kanssa ovat todella korkeat, mutta esimerkiksi XRP:n korrelaatio indeksin kanssa on vain 0,17. Pienemmillä kryptovaluutoilla voidaan osittain suojautua S&P 500 indeksin muutoksilta ja saavuttaa hajautushyötyjä. Muun muassa Dogecoinilla ja XRP:llä korrelaatio indeksin kanssa on matalaa ja EOS:illa jopa negatiivista, joten hajautushyötyjä on mahdollista luoda kryptovaluutoilla. Suuremmat kryptovaluutat Ethereum ja Bitcoin korreloivat kuitenkin vahvasti indeksin kanssa, jolloin portfolio ei suojaudu tehokkaasti S&P 500 indeksin muutoksilta, vaikka näitä kryptovaluuttoja portfolioista löytyisikin.



Kuvio 7. Bitcoinin ja S&P 500 indeksin arvonmuutokset 2017 - 2021



Kuvio 8. Chainlinkin ja S&P 500 indeksin arvonmuutokset 2017 – 2021

Yllä olevista kuvaajista 7 ja 8 nähdään Bitcoinin ja Chainlinkin arvojen kasvua verrattuna S&P 500 indeksin arvon kasvuun. Kuvaajien vertailua vaikeuttaa Bitcoinin ja Chainlinkin suuri arvonkasvu vuoden 2021 puolella, mutta esimerkiksi Bitcoinin ja S&P 500 indeksin liikkeissä on selkeästi samankaltaisuutta. Kryptovaluuttojen arvonmuutokset ovat kuitenkin huomattavasti rajumpia kuin S&P 500 indeksin muutokset. Tutkimus aikavälillä

S&P 500 indeksin suurin arvonmuutos oli 2020 maaliskuussa. S&P 500 indeksin arvo tippui 17.2.2020 – 14.3.2020 välisenä aikana noin 28 %. Samaan aikaan Bitcoinin arvo tippui noin 44% ja Chainlinkin arvo tippui noin 50%.

Kryptovaluuttojen arvot lähtivät kunnolla nousuun vasta vuoden 2020 loppupuolella. Tämän vuoksi korrelaation tarkastelu tällä ajanjaksolla antaa paremman kuvan kryptovaluuttojen suhteesta indeksiin. Tähän tarkasteluun ajanjaksoksi on rajattu 1.7.2020 – 31.5.2021. Tällä ajanjaksolla kryptovaluuttojen korrelaatiot indeksin kanssa ovat vielä vahvemmin positiivisia kuin 4 vuoden aikavälillä. Kun 2017–2021 korrelaatiot kryptovaluuttojen välillä vaihtelivat suuresti, on viimeisen puolentoista vuoden aikana pienin korrelaatio S&P 500 indeksin kanssa Dogecoinilla 0,67. Aiemmalla tarkasteluvälillä EOS:in korrelaatio indeksin kanssa oli lievästi negatiivista, mutta suosion kasvettua EOS:in ja indeksin korrelaatio oli vahvasti positiivinen, 0,72.

Yllä olevasta taulukosta (!) nähdään kaikkien kryptovaluuttojen korrelaatiot S&P 500 indeksin kanssa aikavälillä 1.7.2020 – 31.5.2021. Korrelaatiot ovat kaikkien kryptovaluuttojen kohdalla todella korkeat, Bitcoinin, Litecoinin, Ethereumin ja Chainlinkin koreelaatiot lähentelevät jopa täydellistä korrelaatiota. Näin korkeasta positiivisesta korrelaatiosta huolimatta on vaikea löytää syitä, miksi korrelaatiota ilmenee. Todennäköisin vaihtoehto korkealle korrelaatiolle on viime vuosien tasainen talous kasvu.

Koronaviruksen alkua iski vahvasti monien valtioiden talouteen ja laski vahvasti myös indeksiä ja kryptovaluuttojen arvoja. Tämän koronaviruksen tuoman negatiivisen vaikutuksen jälkeen talous on kuitenkin seurannut viime vuosien aikaista trendiä ja kääntynyt taas nousuun. Esimerkiksi S&P 500 indeksin arvo on jo palautunut koronaviruksen tuomista vaikutuksista ja jopa ylittänyt koronaa edeltävän arvonsa. Talous on siis selkeästi kasvussa, jonka seurauksena ihmiset ovat valmiimpia sijoittamaan niin osakkeisiin kuin muihin vaihtoehtoisiiin sijoitusinstrumentteihin. Kryptovaluuttoja voidaan pitää nykypäivänä enimmäkseen sijoituskohteena, vaikka niiden alkuperäinen

käyttötarkoitus on jotain aivan muuta. Talouden ollessa kasvussa kuluttajien ylijäämä kasvaa, jolloin sijoittamisesta ja investoinnista tulee luonnollisesti houkuttelevampi vaihtoehto kuin laskusuhdanteessa, jolloin tulevaisuuden taloudesta ollaan epävarmoja. Edellistä toteamaa voidaan tarkastella tutkimalla kryptovaluuttojen volyymejä talouden ollessa nousussa/laskussa. Mikäli edellinen väite pitää paikkaansa, tulisi kryptovaluuttojen volyymin olla korkeampi talouden ollessa kasvuvaiheessa ja pienempi talouden ollessa laskuvaiheessa.

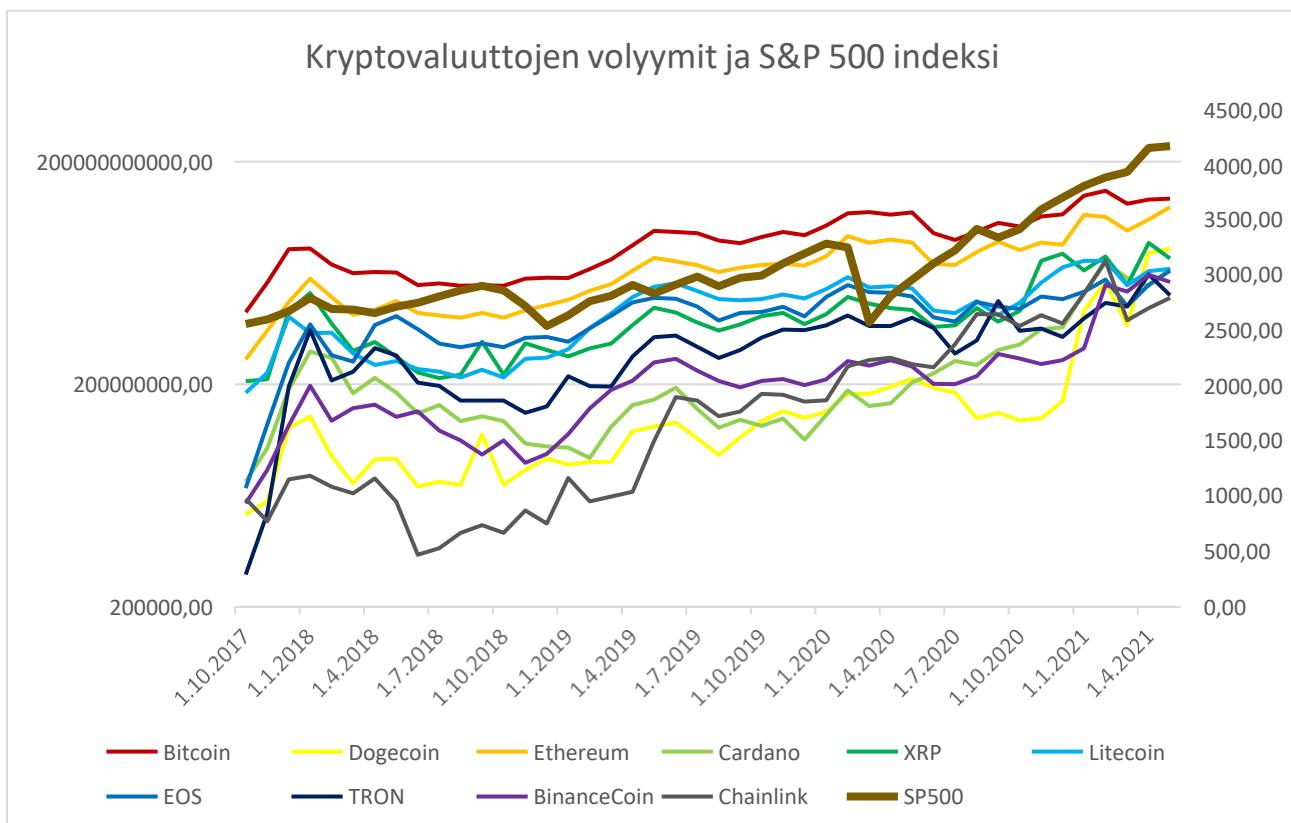
6.5 Vaikuttaako S&P 500 indeksin arvonmuutokset kryptovaluuttojen volyymiin?



Kuvio 9. S&P 500 indeksin arvonmuutokset 2017 – 2021

Yllä olevasta kuviosta nähdään S&P 500 indeksin kasvaminen lokakuusta 2017 toukokuuhun 2021. Merkittävimmät arvonlaskut ovat tapahtuneet tammikuussa 2019 ja maalis-/huhtikuussa 2020. Mikäli kryptovaluuttojen ostaminen kasvaa talouden ollessa nousussa, tulisi kryptovaluuttojen volyymin olla näinä ajankohtina matalampi kuin nousukausina, joita nähtiin vuoden 2019 loppupuolella ja vuoden 2020 lokakuun jälkeen. Valitettavasti ei ole saatavilla luotettavaa dataa siitä, kuinka suuri osa kryptovaluuttojen

volyymeistä on myytyjä ja ostettuja kryptovaluuttoja. Voimme kuitenkin olettaa että kryptovaluuttoja myös myydään aktiivisemmin talouden ollessa laskukaudessa, joten vertailen näitä volyyymi määriä myös ajankohtiin jolloin talous on pysynyt tasaisena ja välttänyt huomattavat nousu ja laskukaudet.



Kuvio 10. Kryptovaluuttojen volyymien ja S&P 500 indeksin muutokset 2017 – 2021

Yllä olevasta kuviosta nähdään kuukausittain kryptovaluuttojen volyymien määrien kasvaminen ja S&P 500 indeksin kasvaminen. Volyymit ja S&P 500 indeksin arvot on laskettu kuukausittaisina keskiarvoina selkeämmän tarkastelun vuoksi. Kryptovaluuttojen volyymit vaihtelevat suuresti päivittäin ilman sen suurempia tekijöitä, joten jos kuviossa käytettäisiin päivittäisiä volyymin arvoja, ei teoksen lukija saisi kuviosta juuri mitään selvää.

Vaikka oletimme, että kryptovaluuttojen vaihtomäärät seuraisivat S&P 500 indeksin muutoksia, niin kuviosta nähdään, että näin ei tapahdu. Kryptovaluuttojen volyymit

eivät näytä seuraavan S&P 500 arvon muutoksia. Esimerkiksi helmikuussa 2020 S&P 500 arvo laski suuresti kuukauden aikana, mutta tutkimukseen valittujen kryptovaluuttojen volyymit eivät näytä välittäneen tapahtuneesta arvosta. Vaikka esimerkiksi Bitcoinin arvon korrelaatio S&P 500 indeksin kanssa on ollut korkea koko tutkimusaikavälillä, ei S&P 500 indeksin muutokset näytä vaikuttavan volyymeihin yhtä suuresti kuin mitä nämä muutokset vaikuttavat itse kryptovaluuttojen arvoihin.

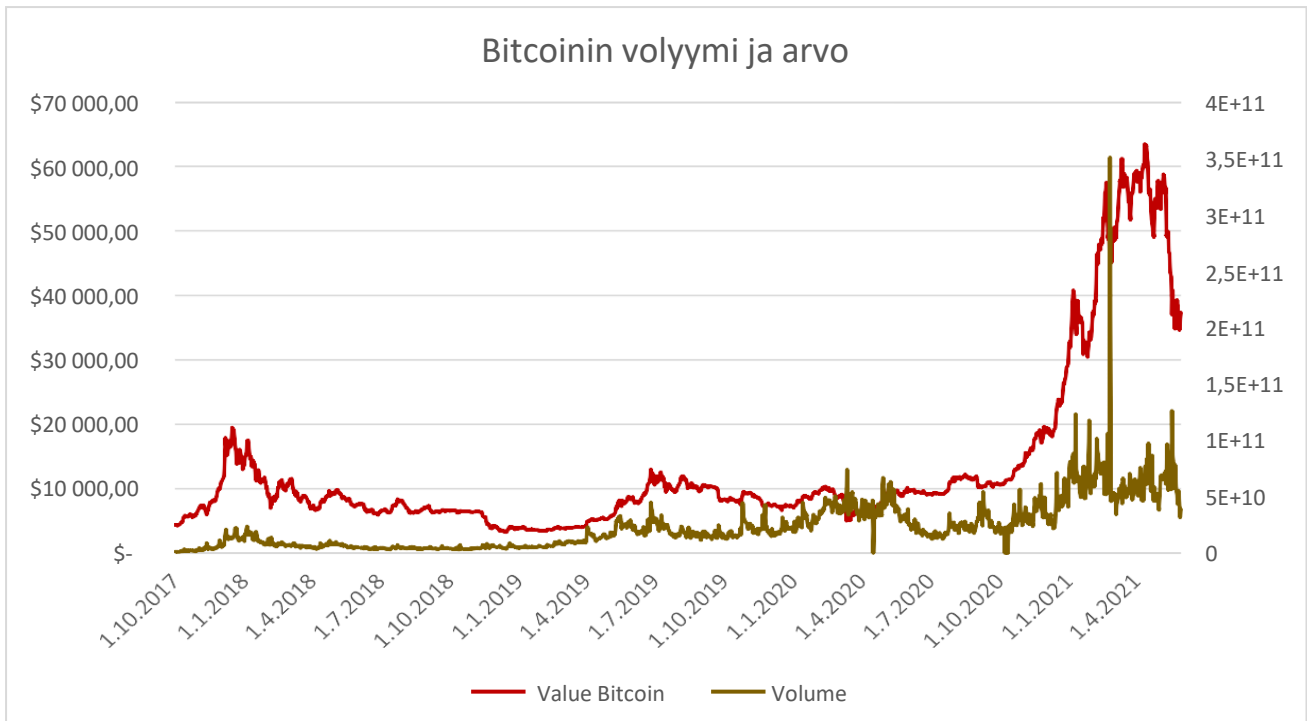
Kryptovaluuttojen volyymien tarkastelussa nähdään kuitenkin selkeästi kryptovaluuttojen suosion kasvaminen, ja sen näkyminen volyymin kasvussa. Esimerkiksi Bitcoinin päivittäisen volyymin keskiarvo oli lokakuussa 2017 1,8 miljardia dollaria. Sama luku kasvoi vuoden 2021 helmikuussa yli 80 miljardiin dollariin. 2021 helmikuun keskiarvoinen volyymi oli siis 43,27 kertaa suurempi kuin 4 vuotta aiemmin lokakuussa 2017. Muiden kryptovaluuttojen kohdalla volyymien kasvu on vielä suurempaa. Bitcoin on kuitenkin vanhin ja tunnetuin kryptovaluutta, joten sen vaihtomäärät ovat olleet korkeita jo vuonna 2017. Esimerkiksi kryptovaluutta markkinoille raketin lailla murtautunut Dogecoin ei ollut todennäköisesti kenellekään tätä tutkielmaa lukevalle tuttu valuutta vielä vuonna 2017. Lokakuussa 2017 Dogecoinin keskimääräinen volyymi päivittäin oli 3,5 miljoonaa dollaria. Bitcoinin volyymin pyöriessä jo vuonna 2017 miljardeissa, oli Dogecoinin volyymi vain muutaman miljoonan luokkaa. Vuoden 2021 toukokuussa Dogecoinin keskimääräinen päivittäinen volyymi oli yli 13 miljardia dollaria. Dogecoinin volyymin kasvaminen jättää Bitcoininkin järjettömällä tavalla varjoonsa. Dogecoinin volyymi kertaistui 4 vuoden aikana. Tämä luku kuulostaa suorastaan käsittämättömältä, mutta Dogecoinin suosio on ylittänyt kaikki odotukset viimeisen vuoden aikana.

Edellisten tulosten perusteella voidaan perustellusti sanoa, ettei talouden kehityksellä ole juurikaan mitään tekemistä kryptovaluuttojen vaihtamisen määrän kanssa. Vaikka kryptovaluuttojen arvot seuraavat S&P 500 indeksiä, ei S&P 500 indeksin muutoksilla ole vaikutusta kryptovaluuttojen vaihdanta määrään. Kryptovaluuttojen vaihdanta määrät ovat todella suuria ja kasvaneet huimasti niiden suosion kasvaessa. Perinteisiin

osakkeisiin verrattuna kryptovaluuttojen vaihdantamäärät ovat lähestulkoon käsittämättömiä. Vaihdantamääriin vaikuttaa kuitenkin oletetusti niiden korkea volatiliteetti. Kryptovaluuttoihin sijoittaminen on tunnetusti riskialtista ja niiden arvot muuttuvat suuresti päivittäin. Suurin osa perinteisistä osakkeista ovat niin sanotusti pitkäaikaisia sijoituksia ja sijoittavat toivovat niiden kasvavan arvossa pitkällä aikavälillä. Kryptovaluuttoihin kuitenkin sijoitetaan usein esimerkiksi yhden päivän ajaksi tai ajatuksella, että arvon noustessa kryptovaluutat myydään. Tämän strategian suosimista voidaan tarkkailla myös volyymien avulla etsimällä päiviä jolloin kryptovaluuttojen arvot kokevat suuria positiivisia tai negatiivisia muutoksia ja tutkimalla onko tämä arvon muuttuminen vaikuttanut merkittävästi kryptovaluutan päivän volyymiin.

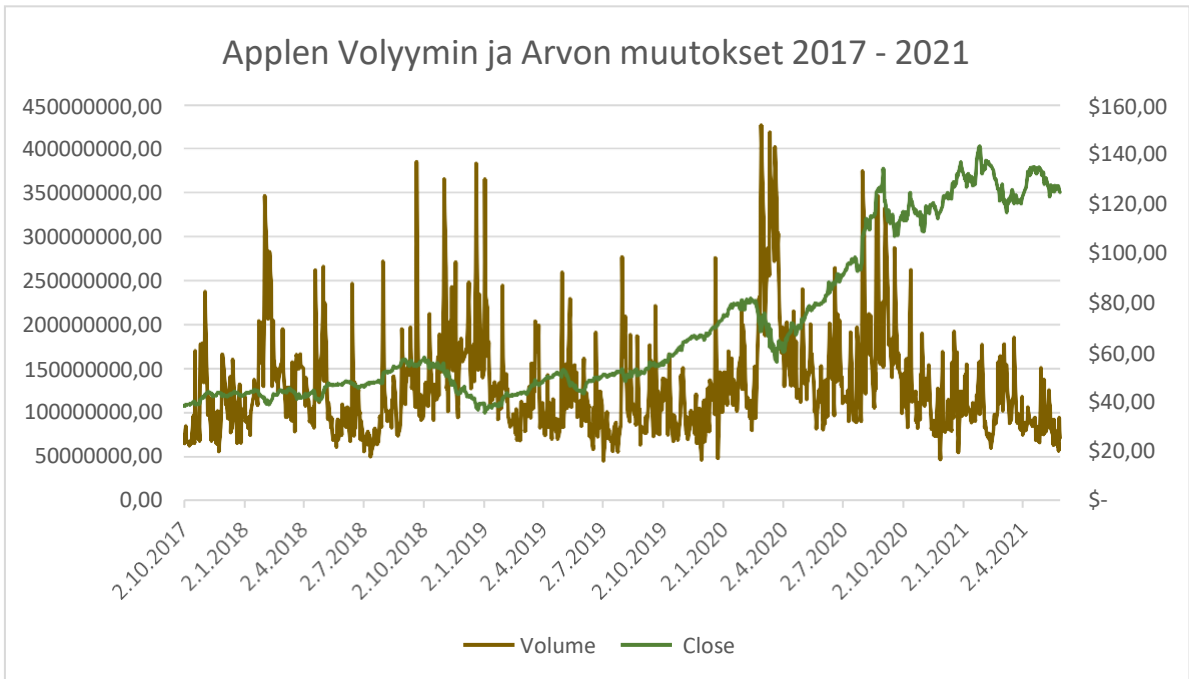
6.6 Muuttuvatko kryptovaluuttojen volyymit eri tavalla arvonmuutosten suhteen kuin perinteisten osakkeiden volyymit?

Seuraavaksi tutkimme tarkemmin kryptovaluuttojen volyymien muutoksia. Alla olevista kuvaajista nähdään Bitcoinin ja Applen volyymin sekä arvon muutosten suhteet.



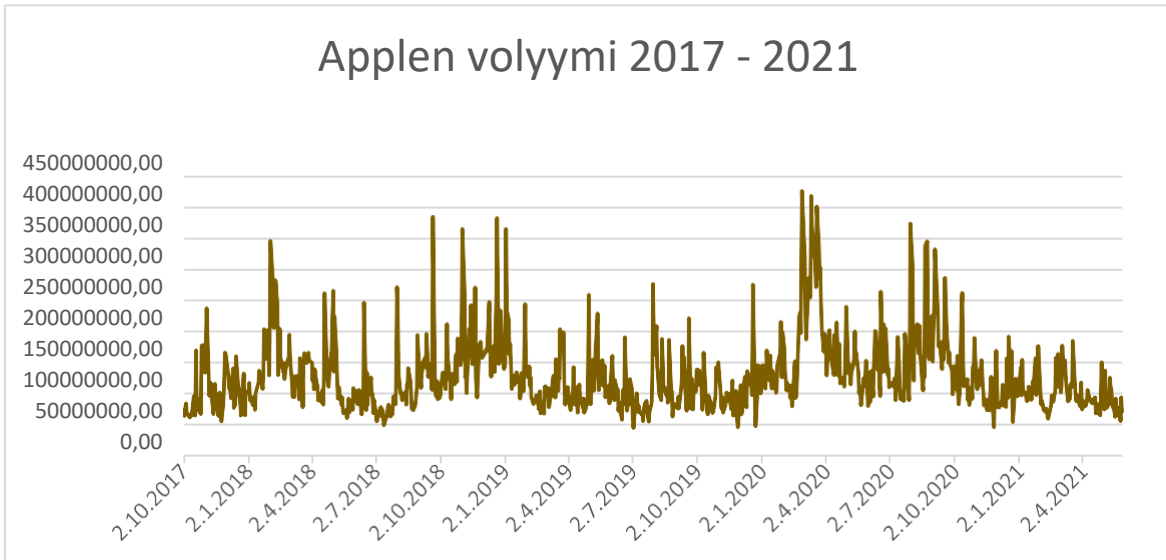
Kuvio 11. Bitcoinin volyymin ja arvon muutokset 2017 - 2021

Kuviosta 11 nähdään selkeä yhteys Bitcoinin arvon muutoksissa ja volyyminmäärässä. Bitcoinin arvossa tapahtuvat muutokset vaikuttavast selvästi Bitcoinin päivittäiseen volyymiin. Tämä tarkastelun lopputulos ei sinänä ole yllättävä eikä mielenkiintoinen, mutta volyymin prosentuaalisia muutoksia arvon liikuessa voidaan vertailla esimerkiksi Yhdysvaltalaisen Applen volyymin muutoksiin Applen osakkeen arvon muuttuessa.

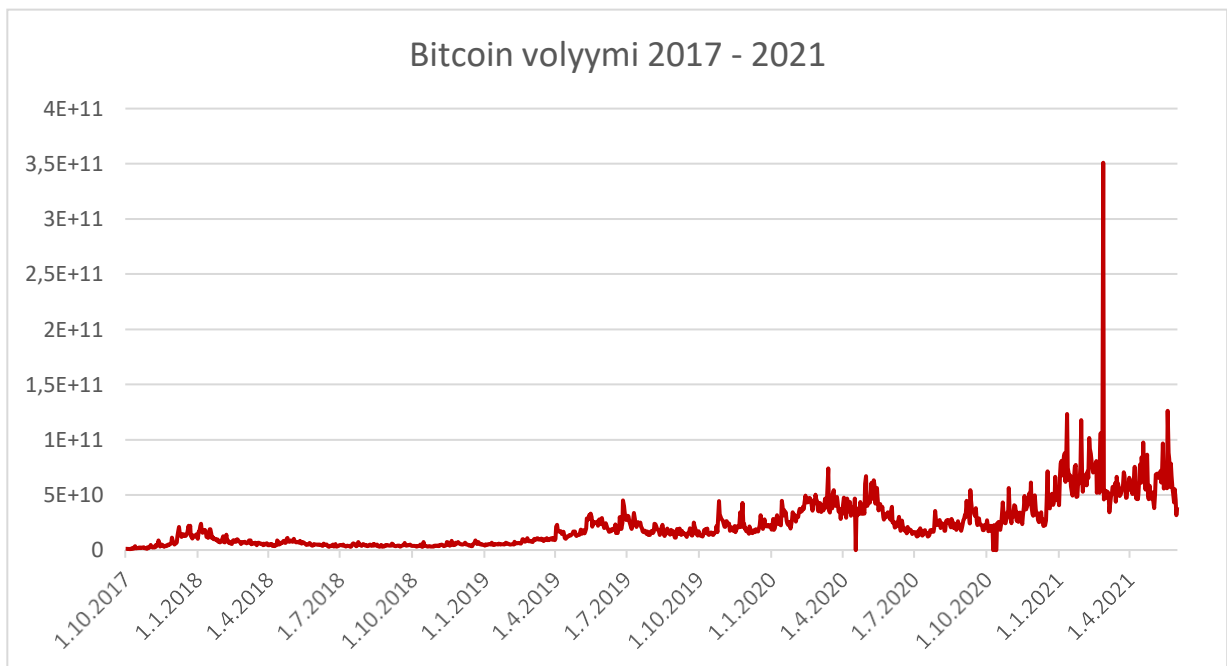


Kuvio 12. Applen volyymin ja arvon muutokset 2017 – 2021

Heti kuvaajia tarkastellessa nähdään ehkä hieman yllättäen Applen päivittäisen volyymin heittelevän huomattavasti Bitcoinin päivittäiseen volyymiin verrattuna. Tämä voi johtua kuitenkin siitä, että Bitcoinin volyymi on kasvanut moninkertaiseksi viimeisen vuoden aikana verrattuna koko tutkimusajanjaksoon. Kuvaajista 13 ja 14 nähdään Bitcoinin ja Applen päivittäiset volyymit tuoreemmalta ajanjaksolta 2020–2021.



Kuvio 13. Applen volyymin muutokset 2017 – 2021



Kuvio 14. Bitcoinin volyymin muutokset 2017 - 2021

Seuraavaksi tarkastelemme muutamia päiviä, jolloin Applen ja Bitcoinin arvot ovat nousseet merkittävästi ja vertailemme niitä volyymin muutoksien kanssa. 12.10.2017 Bitcoinin arvossa nähtiin korkea 12,85 % nousu edelliseen päivään verrattuna. Samana päivänä Bitcoinin volyymi nousi 128,39 %. Seuraavana kahtena päivänä Bitcoinin arvo jatkui nousuaan maltillisemmin, noin 3 % päivässä. Ensimmäisenä päivänä volyymi kasvoi, mutta seuraavan päivän volyymi oli vain 46,16 % edeltävän päivän volyyymista.

Kesäkuussa 2019 nähtiin Bitcoinin arvossa kahtena peräkkäisenä päivänä huomattava arvonnousu. 25.6 Bitcoinin arvo kasvoi 7 % jonka seurauksena volyymi kasvoi 29% edellisestä päivästä, 26.6 nähtiin uusi 10,39% arvonnousu josta seurasi 45,44% nousu edellisen päivän volyymista. Maaliskuussa 2018 12.3 Bitcoinin arvosta katosi päivässä 37,17 % jonka seurauksena volyymi kasvoi 39,55%. Seuraavana päivänä 13.3 Bitcoinin arvo oli taas noususuunnassa 11,93 % nousulla, joka kasvatti volyymia vielä lisää 37,38 %. 1.6.2020 Nähtiin 7,46 % arvonnousu, joka johti 26,74 % nousuun volyymissa. 29.4.2020 nähtiin taas Bitcoinin arvossa 12,73 % nousu, joka nosti volyymia 81 %. Sama toistui helmikuussa 2021, kun Bitcoinin arvo nousi 18,75 % ja volyymi kasvoi samalla 54,91 %. Tutkimusaikavälin suurin volyymin muutos nähtiin kuitenkin 26.2.2021 kun volyymi kasvoi 543 % edellisestä päivästä, vaikka Bitcoinin arvo ei muuttunutkaan kuin 1,60 % laskuun. Coindesk:n artikkelin mukaan tämä volyymin kasvu johtui kymmenien tuhansien Bitcoin optioiden lähestyvistä toteutumispäivästä ja kryptovaluutta vaihtopaikkojen toteuttamasta likvidoinnista (Shen 2021).

Bitcoinin tapauksessa nähdään selvästi arvonmuutosten vaikuttavan päivittäiseen volyymiin. Bitcoinin volyymiin vaikuttaa toisaalta myös suuresti isojen investoijien likvidoinnit ja muut ulkopuoliset tekijät kuten kryptovaluuttoihin kohdistuvat uudet rajoitukset. Perinteisten osakkeiden tapauksessa sijoitusinstrumenttien vaihtaminen on selvästi rajoitetumpaa kuin kryptovaluuttojen sääntely, joten suuret likvidoinnit ja yritykset vaikuttaa osakkeen markkinahintaan myymällä/ostamalla suuria määriä eivät ole yhtä yleisiä kuin kryptovaluuttojen kohdalla. Seuraavaksi tarkastelemme Applen osakkeen arvonmuutosten vaikutusta sen päivittäiseen volyymiin.

Applen osakkeen dataa tarkastellessa käy heti selväksi, että arvonmuutokset ovat, myös odotetusti, maltillisempia kuin Bitcoinin. Koko tutkimusajanjaksolla Applen osakkeen arvo kasvoi suurimmillaan yksittäisenä päivänä 10,03 % 24.3.2020. Tämän arvonnousun seurauksena Applen osakkeen volyymi laski 14,62 %. Tutkimusajanjaksolla 2017–2021 Applen osake nousi päivän aikana vain kahdeksan kertaa yli 5 % yhden päivän aikana. 10.3.2020 arvo nousi 7,20 % jonka seurauksena volyymi laski 0,51% edellisestä päivästä.

26.3.2020 osakkeen arvo nousi 5,26 % ja volyyymi laski 16,97 % edellisestä päivästä. 6.4.2020 osakkeen arvo nousi 8,72 % ja volyyymi kasvoi 55,39 % edellisestä päivästä. 14.4.2020 osakkeen arvo nousi 5,05 % ja volyyymi kasvoi 48,83 %. 21.8.2020 osakkeen arvo kasvoi 5,15 % ja volyyymi kasvoi hurjat 166,38 %. 12.10.2020 osakkeen arvo kasvoi 6,35 % ja volyyymi kasvoi taas paljon, 139,02 % edellisestä päivästä. 1.3.2021 osakkeen arvo kasvoi 5,39 % ja volyyymi laski 29,32 %.

Datan tutkiminen paljastaa mielenkiintoisia suhteita volyymin, Bitcoinin ja Applen osakkeiden välillä. Bitcoinin volyymit ovat moninkertaisesti suurempia kuin Applen, kuten oletimme jo aiemmin. Bitcoinin volyymin muutokset ovat kuitenkin pienempiä kuin Applen. Applen volyymissä saatetaan nähdä monien kymmenien prosenttien muutoksia, vaikka itse osakkeen arvossa ei tapahtuisi juuri minkään kaltaisia muutoksia. Bitcoinin volyyymi ja vaihtuvuus on korkea, mutta volyymin muutokset ovat maltillisempia, jos Bitcoinin arvossa ei tapahdu huomattavia muutoksia. Applen volyymin muutokset liittyvät siis huomattavasti vähemmän Applen osakkeen arvonmuutoksiin kuin Bitcoinin tapauksessa. Bitcoinin arvo liikkuu toki huomattavasti enemmän kuin Applen osakkeen arvo, mutta tämän suhteen Bitcoinin volyymin muutokset liittyvät selvemmin Bitcoinin arvon muutoksiin. Alla olevista taulukoista näemme Applen osakkeen ja Bitcoinin 10 suurinta prosentuaalista muutosta volyymin mukaan, 5 suurinta kasvanutta volyyymia ja 5 suurinta vähentyntä volyyymia.

Taulukoissa vasemmalla puolella nähdään Applen ja Bitcoinin arvonmuutokset edelliseen päivään verrattuna ja oikealla puolella volyymin muutokset edellisestä päivästä. Vihreällä merkityt numerot osoittavat arvon tai volyymin kasvaneen edellisestä päivästä ja punaisella merkityt numerot taas samojen arvojen laskeneen edellisestä päivästä.

Taulukko 6. Applen osakkeen suurimmat yhden päivän volyymin muutokset

Apple		
Päivä	Arvon muutos edellisestä päivästä %	Volyymin muutos edellisestä päivästä
24.9.2018	1,44 %	-71,23 %
18.6.2018	-0,05 %	-70,05 %
23.9.2019	0,45 %	-65,41 %
23.12.2019	1,63 %	-64,28 %
24.6.2019	-0,10 %	-61,88 %
30.11.2020	2,11 %	262,83 %
21.9.2018	-1,08 %	261,71 %
15.6.2018	-1,03 %	185,60 %
20.12.2019	-0,21 %	180,55 %
19.6.2020	-0,57 %	173,16 %

Taulukko 7. Bitcoinin suurimmat yhden päivän volyymin muutokset

Bitcoin		
Päivä	Arvon muutos edellisestä päivästä %	Volyymin muutos edellisestä päivästä
27.2.2021	-0,33 %	-86,92 %
14.10.2017	3,27 %	-53,84 %
14.3.2020	-6,53 %	-51,25 %
26.11.2019	1,01 %	-51,50 %
14.11.2017	1,16 %	-48,95 %
26.2.2021	-1,60 %	543,90 %
15.10.2018	4,86 %	138,90 %
12.10.2017	12,85 %	128,39 %
10.9.2020	1,18 %	125,49 %
19.5.2021	-13,77 %	124,89 %

Edellisellä sivulla olevista taulukoista nähdään, että Bitcoinin ääripäät volyymin kasvussa ja laskussa on suuremmat kuin Applella. Bitcoinin 543,90 % volyymin nousu 26.2.2021 johtui vaihtopaikkojen likvidoinnista, jota käsitelimme aiemmassa kappaleessa. Tämä selittää myös Bitcoinin suurimman volyymin laskun, joka tapahtui seuraavana päivänä 27.2.2021. Applen suurimmat volyyminmuutokset ovat useita kymmeniä prosentteja suurempia kuin Bitcoinin volyymin muutokset.

Applen suurimmat volyyminmuutokset eivät myöskään johdu suurista osakkeen arvon muutoksista. 2,11 % arvonmuutos on toki suuri muutos Applen kaltaiselle turvalliselle matala riskiselle osakkeelle, mutta suuria volyyminmuutoksia tapahtuu myös vaikka osakkeen arvossa ei tapahtuisi suuria muutoksia. Applen ja muiden perinteisten osakkeiden kohdalla tulee ottaa huomioon myös mahdollinen osingonjako, joka yleensä kasvattaa osakkeiden vaihtuvuutta. Taulukkoon päätyneiden päivien läheisyydessä ei ole kuitenkaan ollut osingonjakopäiviä. Perinteisten osakkeiden tapauksessa volyymiin vaikuttaa yleensä myös yritysten tekemät osavuosikatsaukset ja erinäiset tulosodotukset ja taloudellinen raportointi sijoittajille. Applen tekemät osavuosikatsaukset eivät kuitenkaan myöskään osu näiden päivien kohdalle, joten päiville, jolloin volyymin muutos on ollut suurta ei löydy selkeää selitystä.

Bitcoinin suurimmissa volyyminmuutoksissa on tapahtunut myös merkittäviä arvonmuutoksia. Yli kymmenen prosentin arvonmuutokset ovat merkittäviä, mutta ei lähelläkään suurimpia Bitcoinin kokemia arvonmuutoksia. Volyymin laskuille edellisestä päivästä ei kuitenkaan nähdä selkeää selitystä ainakaan Bitcoinin arvon perusteella. Muutamien prosenttien arvonlaskut ja arvon nousut on Bitcoinille arkipäivää, joten niitä ei voida pitää selittävinä tekijöinä Bitcoinin volyymin laskuille. Seuraavaksi tarkastelemme kuinka Bitcoinin ja Applen volyymit ovat muuttuneet niiden arvon kohdatessa suuria muutoksia päivässä.

Taulukko 8. Bitcoinin suurimmat päivittäiset arvon muutokset

Bitcoin		
Päivä	Arvon muutos edellisestä päivästä	Volyymien muutos edellisestä päivästä
7.12.2017	125,25 %	141,83 %
6.12.2017	119,93 %	183,55 %
8.2.2021	118,75 %	154,91 %
19.3.2020	118,19 %	134,64 %
2.4.2019	117,36 %	209,84 %
12.3.2020	62,83 %	139,55 %
16.1.2018	83,15 %	147,86 %
5.2.2018	84,03 %	131,27 %
27.6.2019	85,91 %	88,63 %
19.5.2021	86,23 %	224,89 %

Taulukko 9. Applen osakkeen suurimmat päivittäiset arvon muutokset

Apple		
Päivä	Arvon muutos edellisestä päivästä	Volyymien muutos edellisestä päivästä
13.3.2020	111,98 %	88,59 %
31.7.2020	110,47 %	236,73 %
24.3.2020	110,03 %	85,38 %
2.3.2020	109,31 %	80,04 %
6.4.2020	108,72 %	155,39 %
16.3.2020	87,14 %	86,97 %
3.1.2019	90,04 %	246,53 %
12.3.2020	90,12 %	163,72 %
3.9.2020	91,99 %	128,72 %
9.3.2020	92,09 %	126,78 %

Yllä olevista taulukoista näemme Applen ja Bitcoinin suurimmat yhden päivän arvon muutokset ja näiden muutosten vaikutukset sijoituskohteiden volyyymiin. Bitcoinin tapauksessa yhtä poikkeusta lukuun ottamatta volyymit ovat kasvaneet huomattavasti Bitcoinin arvon muuttuessa. Monien kymmenien prosenttien muutokset volyyymissa ei ole Bitcoinille yleisiä, joten Bitcoinin arvon muutokset vaikuttavat selvästi Bitcoinin päivän volyyymiin.

Applen tapauksessa yhteys ei ole yhtä selkeä kuin Bitcoinissa etenkin Applen osakkeen arvon kasvaessa. Tutkimusajanjakson aikana Applen suurin yksittäisen päivän arvonnousu oli 11,98 %, mutta silti Applen osakkeen volyyymi oli tämän nousun seurauksena matalampi kuin edeltävänä päivänä. Viidestä suurimmasta arvonnoususta kolmena päivänä arvonnousu johti volyymin laskuun, kun Bitcoinin volyyymi nousi jokaisena suurimpana arvonnousun päivänä. Applen osakkeen arvon laskiessa volyyymissa nähdään kuitenkin selkeää kasvua. Vaikka Applen volyymin muutokset voivat olla monien kymmenien prosenttien suuruisia, vaikka arvo ei muuttuisi, on volyymin muutosten suuruus arvon laskiessa merkittäviä. Ainoana poikkeuksena on 16.3.2020, jolloin nähtiin Applen suurin arvonnousu tutkimusajanjaksolla, 12,86 % edellisestä päivästä. Tämän laskun seurauksena volyyymi kuitenkin laski, vaikka jokaisena muuna suurimman arvonnousun päivänä volyyymi kasvoi huomattavasti. 16.3.2020 Arvonnousu johtuu mitä ilmeisemmin Applen saamasta yli miljardin euron suuruudesta sakosta, jonka Apple sai kilpailutilanteen hyväksikäytöstä (Reuters 16.3.2020). Tämä ei kuitenkaan selitä minkä takia volyymin muutos oli negatiivista, vaikka osakkeen arvo tippui huomattavasti. Yksinkertainen selitys Applen arvon ja volyymin suhteelle löytyy sijoittajien käyttäytymisestä. Apple on turvallinen osake, joten suurin osa Applen osakkeenomistajista ovat todennäköisesti sijoittajia, jotka eivät nauti erityisesti riskisijoittamisesta. Applen arvon noustessa nämä pitkäaikaiset sijoittajat eivät myy osakkeitaan hetkellisten voittojen perässä vaan ovat tyytyväisiä Applen osakkeen kurssin kasvuun ja jatkavat niiden pitämistä portfolioissaan. Uudet sijoittajat voivat myös pelästyä äkillisiä arvonnousuja ja olettaa arvon laskevan tulevina päivinä. Tällöin kynnyksellä sijoittamiselle kasvaa koska sijoituskohteen hintakin on juuri noussut. Suurempi vaikutus

on kuitenkin omistajien haluttomuudella myydä juuri arvossa kasvaneita osakkeita. Applen osakkeen arvon laskiessa tilanne on kuitenkin toinen. Volyymit lähtevät suureen kasvuun, lähes poikkeuksetta volyymissä nähdään monien kymmenien prosenttien nousu osakkeen kurssin laskiessa. Osakkeen omistajat pelästävät äkillistä arvonlaskua ja myyvät osakkeensa ehkä jopa liian hätäisesti. Osakkeen arvon pudotessa myös jotkut potentiaaliset sijoittajat voivat kiinnostua osakkeen hankinnasta enemmän, niitä on enemmän tarjolla ja hinta on alhaisempi kuin aiemmin.

Bitcoinin volyymin muutoksia voidaan myös perustella sijoittajakäyttäytymisen kautta. Bitcoin ja muut kryptovaluutat ovat tunnetusti volatiileja ja niiden arvot voivat muuttua nopeasti suuntaan tai toiseen koska niiden arvo perustuu täysin kuluttajien käsitykseen niiden arvosta. Kryptovaluutoista kiinnostuneet sijoittajat ovat ainakin ennen niiden valtavirtaan astumista olleet todennäköisesti riskimyrönteisempiä sijoittajia kuin perinteisiin sijoitusinstrumentteihin sijoittavat sijoittajat. Bitcoinin sijoittaneet sijoittajat tuskin pelästävät negatiivisia arvonmuutoksia koska ne ovat Bitcoinille tyypillisiä, mahdolliset isot tappiot tarkoittavat kryptovaluuttojen tapauksessa myös mahdollisia isoja voittoja. Sijoittajat eivät siis innostu myymään omistuksiaan pienten tappioiden seurauksena kuin perinteisiin osakkeisiin sijoittaneet sijoittajat. Bitcoinin sijoittaneet myös todennäköisesti myyvät sijoituksensa rohkeammin arvon noustessa, joka vahvistaa ajatusta Bitcoinista sijoituskohteena, jota ei säilytetä pitkiä ajanjaksoja. Sijoitukset lyhyen aikavälin sijoitukseen myydään nopeammin, kun on mahdollisuus tehdä voittoa, koska sijoituksen tarkoitus on tehdä voittoa lyhyellä aikavälillä. Harva sijoittaja pitää kryptovaluuttoja sijoituksena, jolla säilytetään rahallista arvoa pidemmän aikaa, joten voittojen ilmetessä sijoittajat haluavat realisoida tuottoensa.

Volyymien muutosten perustelu sijoittajakäyttäytymisellä on valitettavasti spekulointia. Kaikkien sijoittajien tarkoituksena sijoituksen suhteen on mahdotonta todistaa eikä niistä ole mahdollista kerätä dataa laajalla skaalalla. Volyymin muutoksia on kuitenkin vaikeaa perustella muilla tavoilla kuin arvonmuutoksilla ja sijoittajakäyttäytymisellä, koska volyymi riippuu sijoituskohteiden omistajien valmiudesta myydä ja ostaa

sijoituskohdetta. Seuraavaksi tarkastelemme seuraavatko muiden kryptovaluuttojen volyymit Bitcoinin volyymin arvon suhteen. Seuraavia kolmea taulukkoa luetaan samalla tavalla kuin taulukkoja 8 ja 9, arvo kertoo yksittäisen päivän arvonmuutoksen ja volyymin yksittäisen päivän volyymin muutoksen. Lajitteluperuste nähdään taulukkotekstistä.

Taulukko 10. Muiden kryptovaluuttojen suurimmat päivittäiset volyymin muutokset

Ethereum		Dogecoin		Ada	
Arvo	Volyymi	Arvo	Volyymi	Arvo	Volyymi
126 %	292 %	113 %	1832 %	97 %	605 %
111 %	247 %	186 %	1494 %	127 %	531 %
107 %	245 %	375 %	1195 %	179 %	502 %
107 %	230 %	167 %	1037 %	119 %	495 %
125 %	228 %	115 %	890 %	115 %	399 %
XRP		Litecoin		EOS	
Arvo	Volyymi	Arvo	Volyymi	Arvo	Volyymi
106 %	1019 %	118 %	594 %	141 %	806 %
148 %	883 %	133 %	492 %	142 %	514 %
117 %	679 %	91 %	333 %	131 %	486 %
142 %	572 %	111 %	300 %	133 %	462 %
116 %	394 %	144 %	267 %	106 %	347 %
Tron		BinanceCoin		ChainLink	
Arvo	Volyymi	Arvo	Volyymi	Arvo	Volyymi
151 %	1219 %	95 %	863024 %	102 %	8456 %
132 %	945 %	121 %	448 %	161 %	1156 %
139 %	676 %	125 %	422 %	115 %	664 %
114 %	452 %	110 %	378 %	117 %	657 %
146 %	380 %	115 %	320 %	121 %	598 %

Volyymin mukaan tarkastellessa huomataan muiden kryptovaluuttojen ja Bitcoinin välillä samankaltaisuuksia. Volyymien suurimmissa muutoksissa pääosin kryptovaluuttojen arvoissakin on tapahtunut kymmenien prosenttien muutoksia positiiviseen suuntaan. Suurimmat muutokset volyymeissa on kuitenkin pienempien kryptovaluuttojen kohdalla huomattavasti suurempia kuin Bitcoinilla. BinanceCoin on kokenut tutkimusaikana käsittämättömän 863024,56 % muutoksen volyymissa yhden päivän aikana. Tämän

lukeman lähelle ei yllä edes Dogecoin, jonka volyymin muutokset ovat huomattavasti suurempia kuin muilla kryptovaluutoilla. Ethereumin volyymi käyttäytyy eniten Bitcoinin kaltaisesti, sen volyymin päivittäiset muutokset liittyvät lähinnä arvonkasvuun ja volyymin muutokset eivät ole yhtä suuria kuin pienempien kryptovaluuttojen kohdalla. Volyymin muutokset ovat kuitenkin kaikkien kryptovaluuttojen kohdalla pääosin suurimmillaan, kun arvossa on tapahtunut positiivisia muutoksia. Alla olevassa taulukossa tarkastelemme kryptovaluuttojen tutkimusajanjakson suurimpia arvonmuutoksia ja tarkastelemme ovatko volyymi määrät olleet suuressa nousussa.

Taulukko 11. Muiden kryptovaluuttojen suurimmat päivittäiset arvon muutokset

Ethereum		Dogecoin		Ada	
Arvo	Volyymi	Arvo	Volyymi	Arvo	Volyymi
126 %	292 %	375 %	1195 %	237 %	309 %
125 %	228 %	200 %	387 %	190 %	280 %
125 %	95 %	186 %	1494 %	179 %	502 %
118 %	141 %	167 %	1038 %	139 %	255 %
118 %	125 %	157 %	716 %	138 %	227 %
XRP		Litecoin		EOS	
Arvo	Volyymi	Arvo	Volyymi	Arvo	Volyymi
183 %	232 %	147 %	239 %	155 %	247 %
156 %	304 %	144 %	268 %	142 %	515 %
154 %	265 %	133 %	493 %	141 %	806 %
153 %	359 %	130 %	264 %	139 %	328 %
148 %	883 %	128 %	82 %	138 %	176 %
Tron		BinanceCoin		ChainLink	
Arvo	Volyymi	Arvo	Volyymi	Arvo	Volyymi
219 %	359 %	169 %	294 %	162 %	1156 %
216 %	357 %	161 %	215 %	150 %	188 %
196 %	240 %	152 %	187 %	145 %	286 %
152 %	310 %	137 %	253 %	137 %	178 %
151 %	1219 %	135 %	207 %	135 %	161 %

Kuten Bitcoinin tapauksessa, kryptovaluuttojen volyymit ovat niiden arvon kasvaessa voimakkaasti kasvaneet huomattavasti. Voimme siis todeta kryptovaluuttojen volyymien kasvavan niiden arvon kohdatessa positiivisia muutoksia. Seuraavaksi tarkastelemme vielä käyttäytyvätkö muiden kryptovaluuttojen volyymit Bitcoinin volyymin tavalla niiden arvon laskiessa.

Taulukko 12. Muiden kryptovaluuttojen suurimmat päivittäiset arvon laskut

Ethereum		Dogecoin		Ada	
Arvo	Volyymi	Arvo	Volyymi	Arvo	Volyymi
57 %	130 %	59 %	34 %	60 %	174 %
72 %	209 %	69 %	108 %	73 %	241 %
81 %	98 %	69 %	313 %	74 %	87 %
81 %	153 %	70 %	156 %	75 %	128 %
81 %	175 %	77 %	45 %	80 %	29 %
XRP		Litecoin		EOS	
Arvo	Volyymi	Arvo	Volyymi	Arvo	Volyymi
57 %	130 %	63 %	142 %	60 %	238 %
67 %	166 %	64 %	151 %	61 %	211 %
67 %	138 %	80 %	99 %	71 %	70 %
70 %	309 %	80 %	233 %	73 %	175 %
72 %	138 %	81 %	140 %	76 %	214 %
Tron		BinanceCoin		ChainLink	
Arvo	Volyymi	Arvo	Volyymi	Arvo	Volyymi
59 %	107 %	58 %	154 %	54 %	146 %
68 %	191 %	66 %	247 %	62 %	178 %
69 %	45 %	71 %	163 %	72 %	163 %
71 %	68 %	76 %	80 %	74 %	132 %
76 %	87 %	76 %	53 %	78 %	155 %

Muiden kryptovaluuttojen kohdalla volyymin muutoksen kontrasti on vielä selkeämpi kuin Bitcoinilla. Arvon noustessa huomattavasti ovat volyymin muutokset edellisestä päivästä huomattavasti suurempia, kuin arvon laskiessa edellisestä päivästä. Suurin

muutos volyymin vaihtelussa nähdään Dogecoinissa, jonka volyymin muutokset ovat muutenkin radikaalimpia kuin muiden kryptovaluuttojen volyymin muutokset tutkimusajanjaksolla. Dogecoinin arvon laskiessa useita kymmeniä prosentteja, on volyyymi paikoittain laskenut jopa yli 50 prosentilla edellisestä päivästä. Volyymin tarkastelun perusteella voidaan todeta, että Bitcoinisiin sijoittaneet sijoittajat näyttävät käyttäytyvän samalla tavalla sijoituskohteen arvon kohdatessa muutoksia kuin muihin kryptovaluuttoihin sijoittaneet. Datan perusteella voidaan todeta myös, että kryptovaluutat, joiden arvo voi kohdata suurimpia muutoksia, kohtaavat myös suurimpia muutoksia volyymin muuttumisen suhteen. Suurimpia päivittäisiä muutoksia tutkimukseen valituista kryptovaluutoista on kokenut Dogecoin, jonka arvo kasvoi suurimmillaan 376.64 % edellisestä päivästä.

Dogecoin ei kuitenkaan onnistunut päihittämään BinanceCoinia ja Chainlinkkiä suurimmassa volyymin kasvussa yhden päivän aikana, mutta BinanceCoinin ja Chainlinkin käsittämättömän suuret volyyminmuutokset olivat vain kertaluontoisia. Dogecoinin volyyymi on muuttunut tutkimusajanjaksolla 11 kertaa yli 500 % edellisen päivän volyymistä, kun esimerkiksi Ethereumin volyyymi kasvoi korkeimmillaan 292.41% yhdessä päivässä. Volyymin muutokset vaihtelevat siis suuresti yksittäisen kryptovaluuttojen välillä, mutta niiden kaikkien volyymin muutokset liittyvät suurimmalta osin sijoituskohteen arvonmuutoksiin.

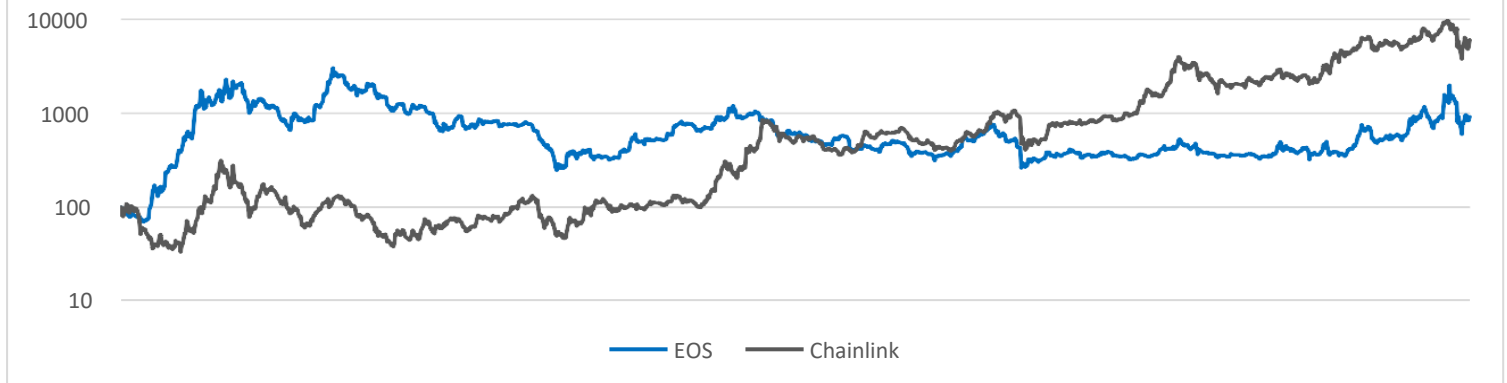
6.7 Seuraavatko saman käyttötarkoituksen omaavat kryptovaluutat toistensa arvonmuutoksia

Seuraavan hypoteesin tarkastelussa vertailemme kryptovaluuttojen arvonmuutoksia niiden alkuperäisen käyttötarkoituksen perusteella. Vaikka kryptovaluutoista on tullut vuosien saatossa enemmän ja enemmän riskisiä sijoituskohteita kuin esimerkiksi perinteisen valuutan korvaajia, olisi loogista ajatella, että eri käyttötarkoituksen omaavat kryptovaluutat kasvavat ja laskevat eri tavalla kuin eri käyttötarkoitukseen luodut kryptovaluutat. Erityisesti kryptovaluutat, joiden alkuperäinen idea oli korvata perinteinen valuutta (Bitcoin, Chainlink, DogeCoin) vaikuttavat nykypäivänä vanhanaikaisilta, koska jos perinteiset valuutat korvattaisiin niillä, syntyisi monia ongelmia, joita käsitelimme jo aiemmin tässä tutkimuksessa.

Jaamme tutkimuksen kryptovaluutat käyttötarkoituksen perusteella kolmeen kategoriaan; Vaihdon väline (Bitcoin, DogeCoin, BinanceCoin, XRP ja Litecoin), älysopimukseen erikoistuvat (EOS ja Chainlink) ja omaa teknologiaa tukevat kryptovaluutat (Ethereum, Cardano ja Tron). Vaihdon välineeksi luokitellut kryptovaluutat toimivat pääosin tapana siirtää rahaa nopeasti ja ne on luotu perinteisen valuutan korvaajiksi tai niihin rinnastettaviksi valuutoiksi. Nämä kaikki kryptovaluutat on myös luotu nopeuttamaan rahan liikkumista osapuolelta toiselle tai niillä voidaan käydä kauppaa perinteisen valuutan tapaan. Älysopimukseen perustuvat kryptovaluutat on luotu helpottamaan sopimusten tekemistä kuluttajien ja yritysten keskuudessa älysopimusten avulla. Oma teknologiaa tukevat kryptovaluutat on luotu tukemaan niiden taustalla toimivia teknologisia järjestelmiä ja ohjelmistoja, esimerkiksi Ethereumilla voidaan tehdä ostoja Ethereumin sisällä toimivissa ohjelmistoissa.

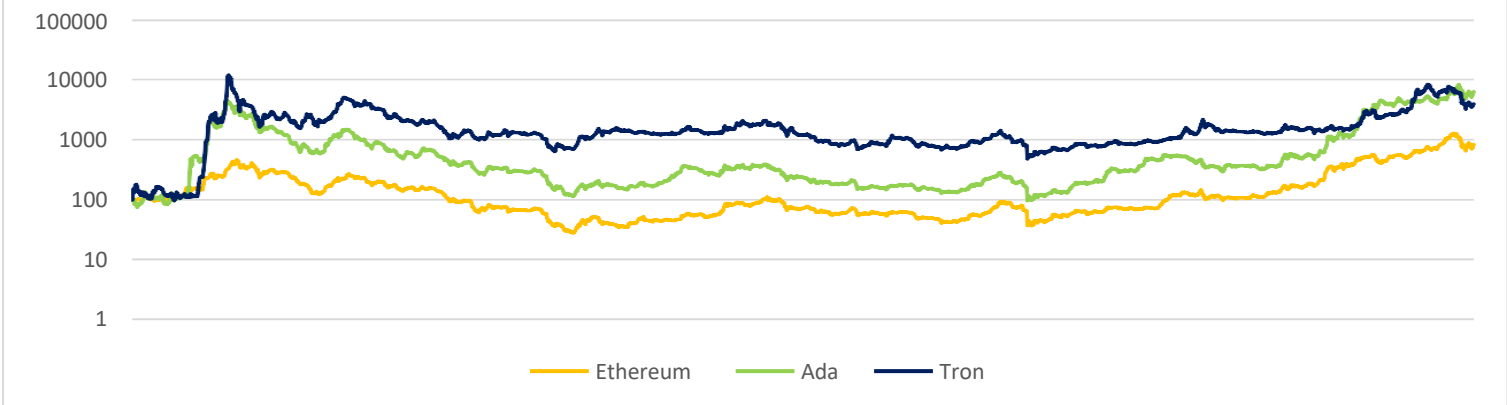
Ensin tarkastelemme eri käyttötarkoituksen omaavien kryptovaluuttojen arvonmuutoksia jotka ovat nähtävissä alla olevissa kuvioissa.

Älysopimuksiin perustuvat kryptovaluutat



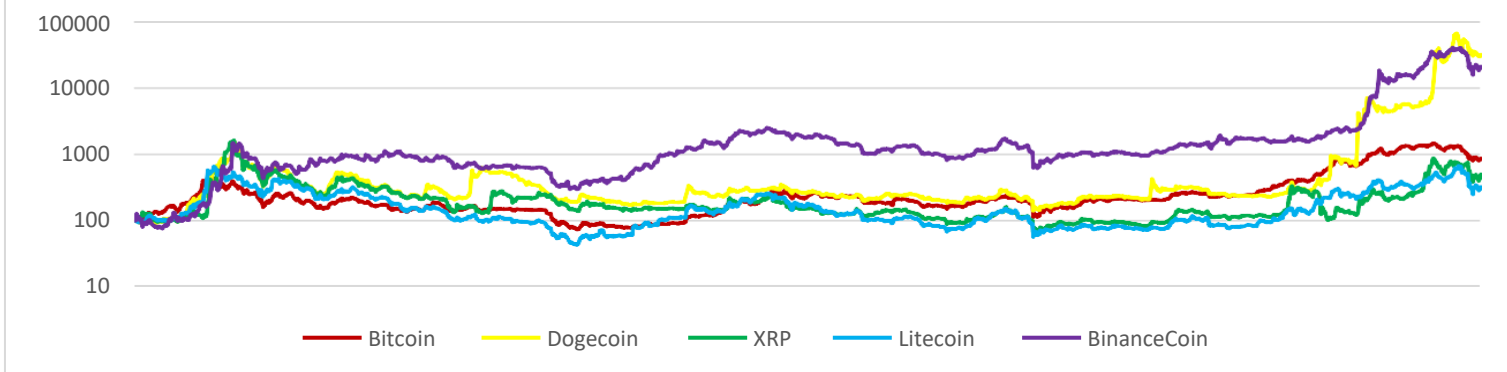
Kuvio 15. Älysopimuksiin perustvien kryptovaluuttojen arvonmuutokset 2017 – 2021

Omaan teknologiaan liittyvät kryptovaluutat



Kuvio 16. Oman teknologian kryptovaluuttojen arvonmuutokset 2017 – 2021

Transaktioihin ja käyttöön perustuvat kryptovaluutat



Kuvio 17. Transaktioihin perustuvien kryptovaluuttojen arvonmuutokset 2017 – 2021

Tarkastelemme saman käyttötarkoituksen omaavien kryptovaluuttojen arvonmuutoksia myös alla olevista taulukoista löytyvien keskenäisten korrelaatioiden avulla. Tummennetut arvot, joiden paikalla olisi kryptovaluutan korrelaatio itsensä kanssa (1) on laskettu keskimääräinen korrelaatio kaikkien muiden kryptovaluuttojen korrelaatioista.

Taulukko 13. Kryptovaluuttojen keskinäiset korrelaatiot

	Bitcoin	Dogecoin	XRP	Litecoin	BinanceCoin	ChainLink	EOS	Ethereum	Ada	Tron
Bitcoin	0,66	0,63	0,39	0,70	0,85	0,93	0,08	0,89	0,86	0,63
Dogecoin	0,63	0,63	0,47	0,57	0,87	0,72	0,19	0,82	0,78	0,61
XRP	0,39	0,47	0,58	0,78	0,46	0,29	0,66	0,62	0,67	0,84
Litecoin	0,70	0,57	0,78	0,70	0,64	0,55	0,59	0,83	0,81	0,79
BinanceCoin	0,85	0,87	0,46	0,64	0,70	0,86	0,15	0,89	0,87	0,72
ChainLink	0,93	0,72	0,29	0,55	0,86	0,62	-0,04	0,86	0,81	0,58
EOS	0,08	0,19	0,66	0,59	0,15	-0,04	0,33	0,34	0,35	0,65
Ethereum	0,89	0,82	0,62	0,83	0,89	0,86	0,34	0,78	0,95	0,79
Ada	0,86	0,78	0,67	0,81	0,87	0,81	0,35	0,95	0,77	0,81
Tron	0,63	0,63	0,84	0,79	0,72	0,58	0,65	0,79	0,81	0,72

Kuvaajien perusteella saman käyttötarkoituksen omaavien kryptovaluuttojen käyttäytyminen markkinoilla on osittain samankaltaista. Etenkin Ada, Ethereum ja Tron, joiden kryptovaluutat perustuvat niiden omiin teknologioihin ovat kasvaneet ja laskeneet arvoissaan huomattavan samankaltaisesti. Myös näiden kryptovaluuttojen keskinäiset korrelaatiot ovat korkeita. Adan ja Ethereumin korrelaation nähdään taulukoista olevan kaikista korkein, 0.95.

Transaktioihin perustuvilla kryptovaluutoilla nähdään kuitenkin jo selkeitä muutoksia edelliseen verrattuna. Nämä kryptovaluutat liikkuvat suurimmalta osin samaan suuntaan kuviossa, mutta eivät läheskään yhtä samankaltaisesti kuin omaan

teknologiaan liitetyt kryptovaluutat. Näiden kryptovaluuttojen korrelaatiot ovat edelleen positiivisia, mutta paljon heikommin. Suurimmat positiiviset korrelaatiot löytyvät BinanceCoinisilta Dogecoinin ja Bitcoinin kanssa. Myös Litecoinilla ja Bitcoinilla on korkea korrelaatio keskenään, mutta korrelaatiot eivät ole huomattavan suuria. Taulukosta näemme myös, että XRP korreloi kaikkien näiden muiden kryptovaluuttojen kanssa huomattavasti heikommin kuin mikään muu kryptovaluutta, vaikka XRP on luotu helpottamaan ja nopeuttamaan transaktioiden tekemistä, aivan kuten muiden näiden kryptovaluuttojen tapauksessa.

Älysovimuksiin perustuvat kaksi kryptovaluuttaa, Chainlink ja EOS, eivät taas seuraa lainkaan toistensa arvonmuutoksia. Kuviosta nähdään, että Chainlinkin ja EOSin arvot liikkuvat välittämättä toisistaan. Näiden kahden kryptovaluutan korrelaatiokin on ainoa, joka pääsi negatiivisen puolelle, -0.04.

Datan perusteella hypoteesi voidaan kumota. Oman teknologian auttamiseksi luodut kryptovaluutat (Ethereum, Ada, Tron) korreloivat keskenään vahvasti, mutta muiden käyttötarkoitusten kohdalla korrelaatio on huomattavasti pienempää ja Chainlinkin ja EOSin kohdalla jopa lievästi negatiivista. Saman käyttötarkoituksen omaavat kryptovaluutat eivät pääosin näytä korreloivan keskenään tarpeeksi vahvasti, että hypoteesi voitaisiin osoittaa todeksi.

Seuraavaksi käymme vielä kerran läpi pitivätkö tutkimuksen hypoteesit paikkaansa.

H1: Muut kryptovaluutat seuraavat Bitcoinin liikkeitä markkinoilla

Tutkimuksen perusteella osa kryptovaluutoista korreloi voimakkaasti Bitcoinin arvonmuutosten kanssa, mutta osa kryptovaluutoista korreloi huomattavasti heikommin kuin toiset. Hypoteesi pitää paikkaansa joidenkin kryptovaluuttojen kohdalla, mutta emme kuitenkaan voi hyväksyä hypoteesia koska esimerkiksi EOS ei seuraa Bitcoinin arvonmuutoksia juuri lainkaan.

H2: Bitcoin ei reagoi markkinoihin yhtä voimakkaasti kuin muut kryptovaluutat

Tutkimuksen perusteella hypoteesi pitää paikkaansa. Bitcoin vaikuttaa olevan kryptovaluutoista turvallisin sijoitusvaihtoehto. Pienempien kryptovaluuttojen arvot heittelehtivät huomattavasti suuremmin kuin Bitcoinin arvonmuutokset, vaikka Bitcoininkin arvo kokee huomattavia muutoksia lähes jatkuvasti. Arvonmuutokset eivät ole kuitenkaan yhtä rajuja kuin muiden kryptovaluuttojen kohdalla.

H3: Bitcoin on suorittanut paremmin markkinoilla kuin muut kryptovaluutat

Bitcoinin arvo ei ole kasvanut tutkimusaikavälillä yhtä paljon kuin joidenkin muiden kryptovaluuttojen arvot. Suurimpia voittoja tutkimusaikavälillä olisi tehty sijoittamalla Dogecoiniin, jonka arvo on noussut kymmeniä tuhansia prosentteja vuodesta 2017 vuoteen 2021. Hypoteesi ei siis pidä paikkaansa.

H4: Kryptovaluutat korreloivat S&P 500 indeksin kanssa

Suuremmat kryptovaluutat korreloivat vahvemmin S&P 500 indeksin kanssa kuin pienemmät. Bitcoinilla ja Ethereumilla ei saada merkittäviä hajautushyötyjä indeksiin verrattuna, mutta esimerkiksi Dogecoin ja Tron eivät korreloi merkittävästi indeksin kanssa. EOS korreloi jopa negatiivisesti indeksin kanssa, joten hajautushyödyt ovat pienempien kryptovaluuttojen kohdalla mahdollisia. Hypoteesi pitää paikkaansa vain joidenkin kryptovaluuttojen kohdalla.

H5: S&P 500 indeksin arvon muutokset vaikuttavat kryptovaluuttojen volyyymiin

Datan perusteella kryptovaluuttojen volyymit eivät reagoi S&P 500 indeksin arvonmuutoksiin, vaan kryptovaluuttojen volyymin muutokset reagoivat enemmän niiden arvonmuutoksiin.

H6: Kryptovaluuttojen volyymin muutokset ovat voimakkaampia niiden arvon kohdatessa muutoksia kuin perinteisen osakkeiden volyymit

Hypoteesi ei pidä paikkaansa. Kryptovaluuttojen volyymit muuttuvat vähemmän niiden arvon kohdatessa huomattavia muutoksia, kuin Applen osakkeen volyyymi Applen

osakkeen arvon kohdatessa huomattavia muutoksia. Suuret volyyminmuutokset kryptovaluuttojen kohdalla liittyvät useammin niiden kohtaamiin arvonmuutoksiin kuin perinteisten osakkeiden tapauksessa.

H7: Saman käyttötarkoituksen omaavat kryptovaluutat seuraavat toistensa n arvonmuutoksia

Hypoteesin ei voida todistaa osoittavan paikkaansa. Vain yhden kategorian kryptovaluutat korreloivat vahvasti positiivisesti toistensa kanssa, mutta kahdessa kolmesta kategoriasta arvonmuutosten korrelaation ei voida todeta olevan tarpeeksi suurta, että voisimme hyväksyä hypoteesin paikkaansa pitävyyden.

7. Johtopäätökset

Vaikka kryptovaluutat ovat tällä hetkellä suuressa trendissä se ei tarkoita niiden käytön yleistymistä tulevaisuudessa. Kryptovaluutat ovat liian volatiileja toimiakseen fiat -rahan korvaajana ja joidenkin kryptovaluuttojen arvot ovat liian korkeita toimiakseen käytännössä valuuttana. Kryptovaluutat ovat tällä hetkellä enemmänkin mielenkiintoinen sijoituskohde kuin käytännöllinen valuutta.

Lohkoketju teknologia on kuitenkin mielenkiintoinen ja mahdollisesti laajemmassa käytössä tulevaisuudessa. Lohkoketjun tarjoamat positiiviset ominaisuudet ovat laajemmat kuin sen negatiiviset ominaisuudet, joihin kuuluu lähinnä proof-of-work järjestelmän korkeat energiakustannukset.

Kryptovaluuttojen arvonmuutokset ovat myös arvaamattomia. Suurimpina tekijöinä kryptovaluuttojen arvoihin voidaan pitää uusien rajoitusten asettamista ja kryptovaluutta transaktioiden valvontaa. Ideana kryptovaluutat ovat kuitenkin mullistavia, rahan siirtyminen osapuolelta toiselle ilman suuria transaktio kustannuksia ja viiveitä on asia, johon suurten pankkien ja muiden talous yritysten tulisi kiinnittää huomiota tulevaisuudessa.

Sijoittajille tutkimuksen lopputulokset eivät valitettavasti anna paljoa uutta tietoa. Kryptovaluuttojen arvonmuodostukseen vaikuttaa silloin tällöin niitä koskevien rajoitusten lisääminen, jolloin arvo putoaa. Elon Muskin antamat kommentit kryptovaluutoista eivät vaikuta merkittävästi kryptovaluuttojen arvoihin. Kryptovaluuttojen arvo muodostuu pääosin niiden suosiosta ja niukkuudesta. Kysyntä ja tarjonta määräävät kryptovaluuttojen hintoja, joka tietysti mahdollistaa voittoja niin kauan kuin kryptovaluuttojen nousu kestää. Jos nousu tulee jossain vaiheessa loppumaan, myös todennäköisesti kryptovaluuttojen arvot laskevat rajusti.

Kryptovaluuttojen käyttötarkoitukset eivät myöskään näytä vaikuttavan niiden arvoon. Saman käyttötarkoituksen omaavat kryptovaluutat eivät seuraa toistensa arvonmuutoksia tarpeeksi vahvasti.

Vaikka kryptovaluutat ovat suuressa suosiossa on niiden tulevaisuus täynnä epätietoisuutta. Liian suuret volatilitetit ja korkeat arvot estävät niiden käytön valuuttana, jatkuva sääntelyn lisääminen voi myös vaikuttaa paljon kryptovaluuttojen tulevaisuuteen. Pelkästään niukkuuteen perustuva arvonmuodostuminen voi houkuttaa luokittelemaan kryptovaluutat kullan kaltaiseksi sijoituskohteeksi, mutta kullalla tulee aina olemaan arvoa fyysisen kullan olemassaolon vuoksi. Jos kryptovaluuttojen arvo romahtaa tulevaisuudessa, ei niistä jää jäljelle mitään.

Kryptovaluutta louhinnan kasvava energiankulutus aiheuttaa myös huolta niiden kestävydestä. Vihreiden arvojen ja kestäväen sijoittamisen ollessa kaikkien huulilla, suuret energiakustannukset vähentävät kryptovaluuttojen viehättävyyttä sijoituskohteena.

Tavallisille kuluttajille kryptovaluutat tuskin tulevat koskaan tutuksi. Sijoituskohteena kryptovaluutat ovat uusia ja jännittäviä ja tarjoavat mahdollisuuksia tehdä todella suuria voittoja lyhyillä aikaväleillä. Suuret tappiotkin ovat tämän myötä mahdollisia. Kryptovaluuttoja voidaan ainakin tänä päivänä pitää riskisijoittajien unelmana ja mielenkiintoisena sijoituskohteena, mutta varmaa paikkaa niillä ei ole tulevaisuudessa. Lohkoketju teknologia voi kuitenkin aiheuttaa painetta suurille instituutioille parantaa järjestelmiään ja kehittämään teknologioitaan, joten on kryptovaluutoista seurannut jotain hyvääkin. Tulevaisuus on kryptovaluuttojen puolesta avoinna, mutta tällä hetkellä niiden käyttötarkoitukset ovat valitettavasti liian niukat, arvonmuutokset liian suuria ja arvot liian korkeita laajempaan käyttöön.

Lähdeluettelo

Arias-Oliva M., Pelegrin-Borondo J. & Matias-Clarevo G. (2019). Variables Influencing Cryptocurrency Use: A Technology Acceptance Model in Spain [online]. *Saatavilla World Wide Webistä*: <URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2019.00475/full>>

Barone R. & Masciandaro D. (2019). Cryptocurrency or usury? Crime and alternative money laundering techniques. *European Journal of Law and Economics* [online]. *Saatavilla World Wide Webistä*: <URL: <https://link-springer-com.proxy.uwasa.fi/content/pdf/10.1007/s10657-019-09609-6.pdf>>

Beck R., Avital M., Rossi M. & Thatcher J. (2017). Blockchain Technology in Business and Information Systems Research. *Business and Information Systems Engineering* [online]. *Saatavilla World Wide Webistä*: <URL:<https://link.springer.com/article/10.1007/s12599-017-0505-1>>

Binance.com (2021). About Binance Binance [online]. *Saatavilla World Wide Webistä*: <URL:<https://www.binance.com/en/about>>

Borri N. & Shakhnov K. (2020). Regulation spillover across cryptocurrency markets. *Financial Research Letters* [online]. *Saatavilla World Wide Webistä*: <URL:<https://www-sciencedirect-com.proxy.uwasa.fi/science/article/pii/S1544612319307470>>

Cardano.org (2021). Discover Cardano. Cardano [online]. *Saatavilla World Wide Webistä*: <URL:<https://cardano.org/discover-cardano#purpose>>

Chain.link (2021). Decentralized oracle networks for any smart contract Chainlink [online]. *Saatavilla World Wide Webistä*: <URL:<https://chain.link/solutions>>

Chohan U. (2017). A History of Dogecoin. SSRN [online]. *Saatavilla World Wide Webistä*: <URL:https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3091219>

Coinmarketcap: Cryptocurrency Prices (2021) [online]. *Saatavilla World Wide Webistä*: <URL:<https://coinmarketcap.com/>>

Davidson S., Marisetty V. & Mohan V. (2021). Towards the Foundations of Decentralized Finance [online]. *Saatavilla World Wide Webistä*: <URL: <https://www.frontiersin.org/research-topics/19181/towards-the-foundations-of-decentralized-finance>>

Dinh T., Liu R., Zhang M., Chen G., Ooi B. & Wang J. (2018). Untangling Blockchain: A Data Processing View of Blockchain Systems. *IEEE* [online]. *Saatavilla World Wide*

Webistä: <URL:<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8246573>>

Dogecoin Whitepaper (2021). Dogecoin [online]. Saatavilla World Wide Webistä: <URL:<https://coinnews.com/wp-content/uploads/2019/08/dogecoin-whitepaper.pdf>>

Elon Musk Twitter (2021) [online]. Saatavilla World Wide Webistä: <URL:<https://twitter.com/elonmusk>>

Eos.io (2021). About Eosio. EOSIO [online]. Saatavilla World Wide Webistä: <URL:<https://eos.io/about/>>

Ethereum.org (2021). What is Ethereum Ethereum [online]. Saatavilla World Wide Webistä: <URL:<https://ethereum.org/en/what-is-ethereum/>>

Ethereum Whitepaper [online] (2021). Saatavilla World Wide Webistä:<URL:<https://ethereum.org/en/whitepaper/>>

FinCen (2018). Testimony of Thomas P. Ott, Associate Director, Enforcement Division, before the House Committee on Financial Services. FinCen [online]. Saatavilla World Wide Webistä: <URL:<https://www.fincen.gov/news/testimony/testimony-thomas-p-ott-associate-director-enforcement-division-house-committee>>

Golosova J. & Romanovs A. (2018). The Advantages and Disadvantages of the Blockchain Technology. IEEE [online]. Saatavilla World Wide Webistä: <URL:<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8592253>>

Halaburda H. (2018). Blockchain revolution without the blockchain? ACM [online]. Saatavilla World Wide Webistä: <URL: <https://dl.acm.org/doi/fullHtml/10.1145/3225619>>

Hyppänen A. (2020). Chainlink ja oraakkelit. Bitcoinkeskus [online]. Saatavilla World Wide Webistä: <URL:<https://bitcoinkeskus.com/chainlink/>>

Hänninen J. (2010). Valtava pyramidihuijaus on hiipumassa – virtuaalivaluutta OneCoin ajautui kaaokseen. Yleisradio [online]. Saatavilla World Wide Webistä: <URL:<https://yle.fi/uutiset/3-11139686>>

Kryptovaluuttojen, Applen osakkeen ja S&P 500 indeksin päivittäiset arvot 31.5.2021 (2021). Yahoo Finance [online]. Saatavilla World Wide Webistä: <URL:<https://finance.yahoo.com/>>

Litecoin.org (2021). What is Litecoin? Litecoin [online]. Saatavilla World Wide Webistä: <URL:<https://litecoin.org/>>

Luther W. (2016). Bitcoin and the Future of Digital Payments. The Independent Review [online]. Saatavilla World Wide Webistä: <URL: https://www.jstor.org/stable/24562161?Search=yes&resultItemClick=true&searchText=bitcoin&searchUri=%2Faction%2FdoBasicSearch%3FQuery%3Dbitcoin%26acc%3Doff%26wc%3Don%26fc%3Doff%26group%3Dnone%26refreqid%3Dsearch%253A4ce454c53d7da2a3f7a9a97ba7d2006f&ab_segments=0%2F5YC-6080%2Fudeg-test&refreqid=fastly-default%3A75598984d0e9af551b8b772b3b3b7f3c>

Macdonald M., Liu-Thorrold L. & Julien R. (2017). The Blockchain: A Comparison of Platforms and Their Uses Beyond Bitcoin [online]. Saatavilla World Wide Webistä: <URL:https://www.researchgate.net/publication/313249614_The_Blockchain_A_Comparison_of_Platforms_and_Their_Uses_Beyond_Bitcoin>

Meynkhard A. (2019). Fair Market Value of Bitcoin: Halving Effect. Investment Management and Financial Innovations [online]. Saatavilla World Wide Webistä: <URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/c3a0/6dcc40c78d09c74d9db1dac8b3f4e5d1f7b7.pdf>>

Nakamoto S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. Decentralized Business Review [online]. Saatavilla World Wide Webistä: <URL:https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:QqQzF2mJEYIJ:scholar.google.com/+nakamoto+2008&hl=fi&as_sdt=0,5>

Navarro R. (2019). PREVENTATIVE FRAUD MEASURES FOR CRYPTOCURRENCY EXCHANGES: MITIGATING THE RISK OF CRYPTOCURRENCY SCAMS. Utica College [online]. Saatavilla World Wide Webistä: <URL: <https://www.proquest.com/openview/0f46c30d16666fd2f74d74a75df440a1/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y>>

Oliveira L., Zavolokina L., Bauer I. & Schwabe G (2018). To Token or not to Token: Tools for Understanding Blockchain Tokens. ICIS [online]. Saatavilla World Wide Webistä: <URL: <https://www.zora.uzh.ch/id/eprint/157908/>>

Ripple.com (2021). The Financial Network of the Future Ripple [online]. Saatavilla World Wide Webistä: <URL:<https://ripple.com/rippletnet>>

Roberts D. (2017). How to send Bitcoin to a hardware wallet. Yahoo Finance [online]. Saatavilla World Wide Webistä: <URL: <https://finance.yahoo.com/news/send-bitcoin-hardware-wallet-140141385.html>>

Rosemain M. (2020). French antitrust regulator fines Apple \$1.2 billion Reuters [online]. Saatavilla World Wide Webistä: <URL: <https://www.reuters.com/article/us-apple-competition-france/french-antitrust-body-fines-apple-1-1-billion-euros-for-anti-competitive-behavior-idUSKBN2131DP>>

Sedlmeir J., Buhl H., Fridhgen G & Keller R. (2020). The Energy Consumption of Blockchain Technology: Beyond Myth. Business and Information Systems Engineering [online]. Saatavilla World Wide Webistä: <URL:<https://link.springer.com/article/10.1007/s12599-020-00656-x>>

Sigalos M. (2021). "Dogecoin plunges nearly 30% during Elon Musk's SNL appearance" CNBC. Saatavilla World Wide Webistä: <URL:<https://www.cnbc.com/2021/05/08/dogecoin-price-plummets-as-elon-musk-hosts-saturday-night-live-.html>>

Shen M. (2021). Market Wrap: Bitcoin Heads for Worst Week Since March as Prices Hold Around \$46.5K. Coindesk [online]. Saatavilla World Wide Webistä: <URL:<https://www.coindesk.com/markets/2021/02/26/market-wrap-bitcoin-heads-for-worst-week-since-march-as-prices-hold-around-465k/>>

Sierra M., Rodriguez J. & Escudero D. (2018). Cryptocurrency scams [online]. Saatavilla World Wide Webistä: <URL:https://www.researchgate.net/publication/334635220_Cryptocurrency_Scams/citations>

Suratkar S., Shirole M. & Bhirud S. (2020). Cryptocurrency Wallet: A Review. IEEE [online]. Saatavilla World Wide Webistä: URL:<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9315193>

Tron Whitepaper (2018). Tron [online]. Saatavilla World Wide Webistä: <URL:https://tron.network/static/doc/white_paper_v_2_0.pdf>

Verohallinto (2020). Virtuaalivaluuttojen verotus. Verohallinto [online]. Saatavilla World Wide Webistä: <URL:<https://www.vero.fi/syventavat-vero-ohjeet/ohje-haku-sivu/48411/virtuaalivaluuttojen-verotus/>>

Xu M., Chen X. & Kou G. (2019). A systematic review of blockchain. Financial Innovation [online]. Saatavilla World Wide Webistä: <URL:<https://link.springer.com/article/10.1186/s40854-019-0147-z>>