



Turun yliopisto
University of Turku

“I FEEL SO CLEAN LIKE A MONEY MACHINE”

Taloussosiologisia huomioita Bitcoin-markkinoista

Taloussosiologian pro gradu -tutkielma
Master's Thesis
in Economic Sociology

Laatija/Author:
Samuli Tikkanen

Ohjaajat/Supervisors:
VTT Pekka Räsänen
VTT Aki Koivula

18.12.2021
Turku

Turun yliopiston laatuvarmistuksen mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck -järjestelmällä.



<input type="checkbox"/>	Kandidaatintutkielma
<input checked="" type="checkbox"/>	Pro gradu -tutkielma
<input type="checkbox"/>	Lisensiaatintutkielma
<input type="checkbox"/>	Väitöskirja

Oppiaine	Taloussosiologia	Päivämäärä	18.12.2021
Tekijä(t)	Samuli Tikkanen	Sivumäärä	36
Otsikko	"I feel so clean like a money machine" Taloussosiologisia huomioita Bitcoin-markkinoista		
Ohjaaja(t)	VTT Pekka Räsänen, VTT Aki Koivula		

Tiivistelmä

Kryptovaluuttojen kasvava suosio on merkittävä trendi 2020-luvulla. Heikosti säännellylle alalle on virrannut lyhyessä ajassa huomattava määrä varallisuutta. Pelkästään suurimpaan kryptovaluuttaan, Bitcoinin sidottu varallisuus on kirjoitushetkellä joulukuussa 2021 lähes 900 miljardia euroa.

Tässä tutkielmassa käsitellään Bitcoin-kryptovaluuttaa poliittisen talouden analyysin näkökulmasta. Tutkielmassa käydään läpi millaisia erityisominaisuuksia Bitcoin-markkinoilla on sekä millaisia markkinan institutionaaliset toimijat ovat. Tutkielmassa peilataan Bitcoin-tekniikan suhdetta poliittisiin ideologioihin ja sen synnyttäneeseen yhteiskunnalliseen ympäristöön. Keskiössä on taloussosiologinen kysymys, kuinka Bitcoin on uppoutunut yhteiskuntaan?

Bitcoin on syntynyt yhteiskunnallisten ja poliittisten kehityskulkujen seurauksena ja muotoutunut kyberlibertarismina tunnetun ajatusmaailman pohjalta. Kyberlibertarismia määrittää kokemus teknologian epäpoliittisuudesta ja inhimillisen toiminnan epäluotettavuudesta. Kyberlibertaarit kokevat teknologian lisäävän vapautta yhteiskunnassa. Tämä ajatusmaailma näkyy Bitcoinin keskeisissä ominaisuuksissa, kuten rajatussa rahavarannossa, asiaalisessa ihmiskäsityksessä sekä lohkoketjuteknologiaan kohdistetussa luottamuksessa.

Työn tärkein anti on Bitcoinin takaisinkytkentä osaksi sosiaalista maailmaa ja taloutta. Bitcoin-ideologia pyrkii etäännyttämään teknologiaa sosiaalisesta ja poliittisesta alueesta korostamalla, kuinka Bitcoin mahdollistaa taloudellisen vaihdon ilman luottamusta pankki-osapuoleen tai myyjään. Tosiasiassa Bitcoinin käyttäjä sitoutuu osaksi suurempaa sosiaalista yhteisöä. Koko Bitcoinin arvo ja toiminta valuuttana perustuu jaetulle uskonnolle ja sen arvoa ylläpitävälle yhteisölle.

Asiasanat	kryptovaluutta, kryptovaluutat, Bitcoin, uppoutuneisuus, raha, kyberlibertarismi, markkinat.
Muita tietoja	

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO	1
2	BITCOIN JA LOHKOKETJUTEKNOLOGIA	4
3	KYBERLIBERTARISMI TAUSTAIDEOLOGIANA	8
4	BITCOININ RAHAKÄSITYS JA RAHAPOLITIIKKA	12
5	YHTEISÖN LUOMA ARVO.....	16
6	BITCOIN-MARKKINAT	19
7	TOIMIJOIDEN VÄLINEN LUOTTAMUS BITCOIN-MARKKINOILLA	27
8	YHTEENVETO.....	31
9	KIRJALLISUUS	33

1 JOHDANTO

Internetin yleistymisen myötä yhä useampi palvelu on siirtynyt digitaaliseen muotoon. Olemassa olevat alat siirtyvät digitaalisille alustoille ja niitä haastamaan nousee uusia yrityksiä, kuten digitaalista maksujärjestelmää tarjoava Paypal. Vuonna 2000 Paypal lupaili asiakkailleen uudenlaista vapautta. Paypal pyrki luomaan valuutan, josta syntyisi uusi maailmanlaajuinen maksuväline, ilman valtioiden säätelyä ja rahapoliittista vaikutusvaltaa. Se Paypal, joka nykypäivänä tunnetaan kätevästä digitaalisten maksujen välittäjäpalveluna, nojasi perustamisaikoinaan kyberlibertarismiksi kutsuttuun teknologiaveitoiseen vapausajatteluun. Kyberlibertarismien keskiössä ovat erityisesti yksilön vapaudet internetissä: yksityisyys ja taloudellinen riippumattomuus muista ihmisistä ja valtioista. (Parkin 2020.)

2020-luvulla pankkisektorille on syntynyt täysin uusi markkina, joka pyrkii kokonaisuudessaan korvaamaan perinteisen pankki- ja maksujärjestelmän. Kryptovaluuttamarkkinoilla kauppaa käydään erilaisten rahake-tokenien avulla, vaihdellen villisti heittelevien kurssien keskellä valuuttoja toisiinsa voittojen toivossa. Suurin kryptovaluutta on jo yli kymmenenvuotias Bitcoin; vertaisverkossa toimiva, lohkoketjuteknologiaan perustuva digitaalinen valuutta, jonka rahavaranto on rajattu 21 miljoonaan rahakkeeseen sekä turvattu kryptografisella salauksella (Nakamoto 2008).

Paypalin tapaan myös Bitcoin juontaa kyberlibertaarista ajatusperinteestä. Se nähdään ratkaisuna valtioiden ohjailemien keskuspankkien toimintaa vastaan, mutta myös eräänlaisena turvana muita epäluotettavia markkinatoimijoita kohtaan. Bitcoinin katsotaan syntyneen vastareaktion vuodelta 2008 finanssikriisiin. Tärkeä poliittinen ajuri Bitcoin-ideologiassa on epäily nykymallisia fiat-valuuttoja ja rahan arvoa kohtaan. Bitcoinin kannattajat toivovat konkreettista, kullan kaltaista ”kovaa rahaa” keskuspankissa tulostettujen setelien tilalle. Bitcoin-ideologiassa fiat-raha nähdään heikkona, koska se perustuu sosiaaliseen sopimukseen yhteisesti arvokkaaksi katsotusta paperilappusesta. Turbulentti sosiaalinen sopimus pitää korvata neutraalilla teknologisella ratkaisulla, rahalla, joka on arvokas ilman luottamusta rahaa ylläpitäviin voimiin. Taustalla oleva käsitys markkinoiden ja ihmisten toiminnasta on lähes asosiaalinen tai vähintäänkin ihmisen sosiaalista luonnetta epäilevä (Dodd 2018; Taleb 2021).

Teknologia sijaitsee sosiaalisen vaikutuspiirissä. Koodin kirjoittajat ovat ihmisiä, joilla on näkemyksiä maailmasta, omia kokemuksia siitä kuinka maailmassa kuuluu toimia ja motivaatioita omiin toimiinsa. Ei ole merkityksetöntä kuka koodin kirjoittaa (Golumbia 2009; Parkin 2020). Tämä on erityisen tärkeää Bitcoinin kohdalla, sillä yksi merkittävin syy sen olemassaoloon on minimoida ihmisten välisen luottamuksen tarve markkinavaihdannassa, laskemalla luottamus koodin varaan. Taloussosiologiassa, kuten taloustieteesäkin ymmärretään markkinat paikkana, jossa sosiaalisesti käyttäytyvät ihmiset vaihtavat hyödykkeitään toisiin. Keskeinen sosiaalinen elementti markkinavaihdossa on ihmisten välinen luottamus. Tämä on tärkeä osa kummankin tieteenalan teoriapohjaa. (Fligstein & Dauter 2007.)

Myös kryptovaluutat ovat sosiaalisen sopimuksen varassa. Ne eivät ole olemassa fyysisessä maailmassa, niitä ei voi osoittaa todeksi. Bitcoin on kuitenkin, vastoin Bitcoin-ideologian tavoitteita, uppoutunut yhteiskuntaan monin eri tavoin. Se on uppoutunut erilaisiin teknologisiin vaatimuksiin, käyttäjäyhteisönsä ja hintamekanismia ylläpitäviin sosiaaliin rakenteisiin, kuten uskoon arvonnoususta ja rajatusta rahavarannosta. Puhumattakaan luotettavasta sähkötuotanto- ja internet infrastruktuurista sekä ”kryptopörssiä” palveluntarjoajina.

Tässä pro gradu – tutkielmassa keskityn suurimman kryptovaluutan, Bitcoinin tarkasteluun markkinoiden näkökulmasta. Laaja tutkimuskysymykseni on seuraava:

Millaisia erityisominaisuuksia Bitcoin-markkinoilla on ja millaisia ovat sen institutionaaliset toimijat? Miten ympäröivä yhteiskunta ja poliittiset ideologiat näkyvät Bitcoin-verkon suunnittelussa? Kuinka Bitcoin on uppoutunut yhteiskuntaan?

Käsittelen Bitcoinia poliittisen talouden analyysin keinoin. Poliittisen talouden analyysissä keskiössä ovat Bitcoinin synnyttäneet ajatusperinteet ja niiden vertaaminen taloussosiologiseen teoriaan. Näkökulmani mukaan markkinat syntyvät yhteiskunnallisten ja historiallisten kehitysprosessien seurauksena. Tähän ajatukseen tukeutuen pyrin osoittamaan, miten myös Bitcoinin erityispiirteet ovat liitoksissa taloustieteen historiaan, yhteiskunnalliseen muutokseen sekä vallitseviin ajatusperinteisiin. Tärkeä osa tutkielmaa on myös osoittaa Bitcoin-ideologian ja *de facto* -markkinan eroavaisuudet, joita Bitcoin-yhteisö pyrkii paikkaamaan erilaisin diskursiivisin strategioin.

Aloitan esittelemällä Bitcoinin, sen taustalla hyrräävän lohkoketjuteknologian perusperiaatteet, sekä tärkeimpien algoritmien toimintatavat. Tämä on mahdollista, koska Bitcoin perustuu avoimeen lähdekoodiin. Avoin lähdekoodi sekä Bitcoinin perustuskirja, niin kutsuttu *white paper* mahdollistavat teoreettisen analyysin Bitcoinia luodessa tehdyistä valinnoista, ja niiden asettamisen yhteiskunnalliseen ja tieteelliseen asiayhteyteen. Perustietojen jälkeen esittelen Bitcoinin synnyttäneen kyberlibertaarin ideologian. Tämän jälkeen käyn läpi rahakäsityksiä, ottaen kantaa siihen kuinka Bitcoin nähdään ”digitaalisenä kultana”, joka on laadullisesti parempi kuin keskuspankkien sääntelemä seteliraha. Seuraavaksi esittelen Bitcoin-markkinan perusperiaatteet, sen tärkeimmät markkinatoimijat ja pyrin osoittamaan ideologiset ristiriidat käytännön ja teorian välillä. Tämän jälkeen ehdotan teoreettista mallia sille, kuinka luottamus Bitcoin-markkinoilla syntyy. Lopuksi osoitan Bitcoinin olevan vahvasti yhteydessä omaan yhteisöönsä ja riippuvainen kannattajakuntansa sosiaalisesta arvonnasta.

Vuonna 2021 kaikkien kryptovaluuttojen yhteenlaskettu arvo lähentelee maailman suurimpien yritysten markkina-arvoja. Kryptovaluutat ovat luoneet omistajilleen niin paljon uutta varallisuutta, että sen sitomiseksi kaupataan jo meemien ja taiteen ”omistusoikeuksia” *Non-Fungible-Tokenien (NFT)* muodossa. Ympäri on muodostunut valtava määrä yrityksiä, kuten kryptovaluuttapörssijä, lompakkopalveluita ja lainanantoa, joista viimeisessä esimerkiksi suomalaislähtöinen Aave on suuri toimija.

Kryptovarallisuuden haltijoista tiedetään yllättävän vähän. Digitaaliset lompakot ovat julkisia, mutta niiden omistajat ja sijainnit ovat anonymisoituja. Kryptovaluuttojen yleisyydessä valtiot joutuvat yhä enemmän perehtymään siihen, kuinka rajoittaa markkinaa, joka on rakennettu hajautetusti välttelemään kaikkea lainsäädäntöä, kansallisia rajoja ja tärkeimpänä, verotusta. Bitcoinista on hyvä olla tietoinen, koska sen vaikutukset tulevat vielä näkymään myös digitaalisen maailman ulkopuolella.

2 BITCOIN JA LOHKOKETJUTEKNOLOGIA

Bitcoinin perusidea esiteltiin ensimmäisen kerran vuonna 2008 pseudonyymi Satoshi Nakamoton toimesta kryptografia-aiheisella sähköpostilistalla (Golumbia 2016). Nakamoton *Bitcoin white paperissa* ilmenevät valuutan tekniset peruseriaatteet ja artikkelin yhteydessä julkaistu esittelyteksti asemoi sen historialliseen ja poliittiseen ympäristöön, jota määrittää erityisesti globaali finanssikriisi ja laaja epäluottamus pankkeihin kohdistettua bail out -politiikkaa kohtaan (Nakamoto 2008). Laajan finanssikriisin jälkeen oli otollinen hetki luoda hajautettu valuutta keskuspankkipolitiikan ja valtiollisen *deus ex machina* -intervention protestiksi. Ajankohtaisuutta korostaa kuinka white paper julkaistiin vain reilu kuukausi investointipankki Lehman Brothersin romahtamisen jälkeen (Schraten 2019).

Nakamoton mukaan markkinavaihto vaatii toimijoilta luottamusta kolmanteen osapuoleen eli pankkiin. Bitcoin pyrkii korvaamaan kolmannen osapuolen neutraaliksi katsotulla lohkoketjuteknologialla. Lohkoketjua pidetään pankkia luotettavampana, koska se toimii ennakkoidusti ja on käyttäjille ainakin teoriassa läpinäkyvä, sen avoimen lähdekoodin ja kauppahistorian takia. Näin Bitcoinin käyttäjien tarvitsee luottaa vain toisiinsa. (Nakamoto 2008.) Siinä missä pankki on keskusjohtoinen organisaatio, Bitcoin on hajautettu järjestelmä, jolloin yksittäisellä käyttäjällä ei ole valtaa koko Bitcoin-verkosta. Verkko ei sijaitse keskitetysti missään fyysisessä paikassa, vaan se syntyy verkon muodostavien tietokoneiden välille internetin kautta. Verkon ylläpito on *noodien* ja *lauhijoiden* vastuulla. (Franco 2015.) Noodit vahvistavat tehtyjä siirtoja ja lauhijat ylläpitävät infrastruktuuria. Noodien ja lauhijoiden muodostama *vertaisverkko* mahdollistaa verkossa toimitetut maksutapahtumat ilman, että niitä valvoo kolmas taho, kuten pankki tai muu taloudellinen instituutio.

	Bitcoin	Keskuspankki
Valta	Hajautettu tietokoneiden välille, jokainen tietokone sisältää identtisen kopion lohkoketjusta.	Keskitetty instituutiolle.
Rahan määrä taloudessa	Rajattu 21 miljoonaan, deflatorinen eli arvoltaan kasvava.	Rajaton, inflatorinen eli arvoltaan laskeva.

Rahapolitiikka	Ei ole käytännössä mahdollista.	Mahdollista velkaelvytyksen tai rahan poisvedon avulla.
----------------	---------------------------------	---

Bitcoinissa taloudellisen instituution paikan ottaa lohkoketju, johon jokainen valuuttasiirto tai transaktio kirjataan. Lohkoketju on käytännössä pitkä lista menneisyydessä tehdyistä valuuttasiirroista, joka päivittyy kaikille käyttäjille uusien lohkojen syntyessä. Lohkoketju on julkinen, jolloin jokainen tehty Bitcoin-kauppa on käyttäjän nähtävissä, anonymisoituna. Lohkoketjua ei voi muokata sen syntymisen jälkeen, eli sen väärentäminen ei ole mahdollista. (Nakamoto 2008.)

Verkon ylläpito synnyttää kiertoon uusia Bitcoin-kolikoita. Bitcoinin insentiivimalli varmistaa, että ylläpito on louhijoille taloudellisesti kannattavaa. Louhijat ratkaisevat satunnaisesti laskutehtävää yrittäen saada seuraavasta lohkoketjun lohkoista luvatus lohkopalkkion. Uusien lohkojen luomisen myötä kiertoon syntyy uusia kolikoita. Näin eri paikoissa sijaitsevien tietokoneiden muodostama vertaisverkko pysyy toiminnassa ja uusia kolikoita luodaan markkinoille.

Louhijoiden suorite, ”louhinta” on vertauskuvallinen prosessi, jossa tietokoneen suoritus-tehoa ja sen kuluttamaa sähköä käytetään vertaisverkon ylläpitoon. Kryptografiassa tätä kutsutaan *proof-of-workiksi*, eli työntakeeksi. Työntae todistaa, että ylläpitäjä on kuluttanut resurssejaan ja ylläpitänyt järjestelmää, jolloin tälle voidaan myöntää palkkio. (Franco 2015; Nakamoto 2008.)

Verkon ylläpitoa varten on luotu rajausalgoritmi, joka skaalaa tietokoneilta vaaditun louhintatehon sen mukaan, mitä suurempi määrä koneita verkossa on. Mitä enemmän koneita, sitä enemmän vaaditaan tehoa uusien Bitcoinien luomiseksi. Tämä rajoittaa louhintaan liittyvien koneiden määrää, jos louhinta tulee kalliimmaksi kuin siitä saatu palkkio. Lisäksi rajausalgoritmi puolittaa louhinnasta saatavan lohkopalkkion noin neljän vuoden välein, jolloin Bitcoinin tarjonta laskee hiljalleen, kunnes 21 miljoonan louhitun kolikon kohdalla se pysähtyy kokonaan. (Franco 2015.)

Rajaus 21 miljoonaan Bitcoiniin on suora poliittinen vastaus finanssikriisin herättämiin valuuttaepäilyksiin. Ennalta rajattu rahavaranto tekee rahapolitiikasta mahdotonta, koska

taloutta ei ole mahdollista elvyttää luomalla uutta rahaa. Tämä tekee Bitcoinista deflatorisen valuutan, eli sen arvo nousee siinä missä perinteisen keskuspankkien takaaman fiat-valuutan arvo laskee tai pysyy samana. (Golumbia 2016; Nakamoto 2008; Parkin 2020)

Rajausalgoritmista nousee muutama huomionarvoinen seikka Bitcoinin luonteesta. Louhinta on hyvin resurssi-intensiivistä, sillä verkon laajentuessa louhimiskulut nousevat. Mitä enemmän louhijoita, sitä enemmän sähköä kuluu. Bitcoinin merkittävin ulkoisvaikutus, kasvava sähkönkulutus onkin ollut tasaisen mediahuomion kohteena ja sitä pidetään suurimpana uhkana valuutan tulevaisuuden kannalta. (De Vries 2018; Sedlmeir, Buhl & Fridgen 2020.) Sähkönkulutuksen lisäksi Bitcoinin ympäristövaikutuksissa tulee huomioida louhintaan käytettävä teknologia, kuten tehokkaat näytönohjaimet, joiden räjähdysmäisesti kasvanut kysyntä on näkynyt hintojen nousuna ja suoranaisena tavarapulanana.

Bitcoin-yhteisön näkökulmasta energiankulutus ei ole ongelma. Louhinnan kerrotaan haakeutuvan esimerkiksi vesivoimaloiden tuottaman halvan hukkasähkön piiriin ja ollen näin lopulta ympäristöystävällistä, tuottaen hukkasähköstä lisäarvoa (Heiskanen & Piironen 2021, 115). Tämä pitää hyvin harvoin paikkansa. Esimerkiksi vielä syksyyn 2021 asti suurimmassa Bitcoin-louhijamaassa Kiinassa merkittävä osa kolikoista louhittiin hiilivoimalla, kunnes Kiina päätyi kieltämään louhinnan kokonaan. (Jiang et al. 2021.) Bitcoinin mahdollinen ympäristövaikutus rajoittuu kuitenkin louhijoiden määrään, eikä valuuttasiirtojen määrä vaikuta verkon sähkönkulutukseen. Eli jos Bitcoin syrjäyttäisi eurovaluutan, sen sähkönkulutus ei kasvaisi käytön kasvaessa. Ainoastaan louhijoiden määrä ja sen määrittämä louhinnan vaikeusaste kasvattavat sähkönkulutusta. Bitcoinin lohkopalkkion laskiessa ja rajausalgoritmin pysyessä samana louhinnasta tulee yhä vähemmän kannattavaa, jolloin ei voida myöskään odottaa, että Bitcoinia louhivien koneiden määrä kasvaisi.

Rajausalgoritmi nähdään elintärkeänä Bitcoin-teknologian kannalta. Mahdollisimman laaja ja laskentateholtan mittava Bitcoin-verkko varmistaa ettei se voi joutua teoreettisen 51% hyökkäyksen kohteeksi. 51% hyökkäyksessä yhden tahon omistamat tietokoneet kaappaavat yli puolet verkon laskentatehosta siirtäen sen omaan keskushallintaansa. Tämä on riski kaikissa hajautetuissa verkoissa, joissa valta ei ole keskustoimijalla.

Tiivistetysti Bitcoin white paper pyrkii ratkaisemaan kaksi taloudelliseen toimintaan liitettyä luottamuksen ongelmaa. Ensinnäkin estämään petokset tilisiirroissa, toiseksi estämään valtioita vaikuttamasta rahavarannon kokonaismäärään (Schraten 2019, 120). Ensimmäisen ongelman ratkaisu on läpinäkyvä lohkoketju, jossa transaktio voidaan julistaa tapahtuneeksi, kun kaikki hajautetun lohkoketjun ylläpitäjät ovat varmistaneet transaktion todeksi. Näin ratkaistaan teoreettinen ongelma, jota kryptografiassa kutsutaan *double-spendiksi*. On varmistettava, ettei samaa kolikkoa voi käyttää yhtäaikaaisesti kahden maksutapahtumaan. Bitcoin-verkossa maksu toteutetaan ilmoittamalla kaikille verkoston toimijoille aikeesta lunastaa ostettu hyödyke ja odottaa verkoston vahvistusta. Schraten (2019) huomauttaa, että Bitcoinin koodin ihmiskäsitys sisältää oletuksen siitä, että vilppi on hyötyään maksimoivalle taloudelliselle toimijalle luonnollista, jolloin sen estämiseksi on luotava lohkoketjun kaltainen ratkaisu. Toisaalta double-spend on keskeinen digitaalisia hyödykkeitä koskeva ongelma, oli ihmisen perusluonteesta mitä mieltä tahansa.

Makrotasolla Nakamoto (2008) ”ratkaisee” valtioiden vaikutusvallan ongelman luomalla Bitcoinille oman rahavarantonsa, josta vastaa ennalta määrätty algoritmi. Bitcoin karkaa valtiolliselta sääntelyltä, koska se on hajautettu eri tietokoneiden välille sekä Bitcoin-osoitteiden ja siirtojen pseudonyymisen luonteen takia (Golumbia 2016; Schraten 2019, 121). Valtiollisen tahon on mahdollista saada tietoa transaktioiden määrästä, mutta siirtojen osapuolista, sijainneista ja henkilöllisyyksistä on hyvin vaikea päästä perille. Nykyisessä pankkijärjestelmässä rahaliikenne on sidoksissa yksilöiden henkilöllisyyksiin liitettyihin tileihin. Bitcoin liittyy jäljittämättömyytensä kautta osaksi kyberlibertaaria ajatusperinnettä, jossa tavoitteena on valtioton markkinatalous ja useita kilpailevia valuuttoja, jotka eivät ole valtioiden sääntelemiä. (Golumbia 2016.) Bitcoin tarjoaa ratkaisua juuri luottamuksen ja keskittyneen hallinnon ongelmiin, koska sen ongelmanratkaisun kehyksenä toimii kyberlibertaari ajatusmaailma. Ymmärtääkseen miksi Bitcoin pyrkii ratkaisemaan luottamuksen ongelmaa, on perehdyttävä syvemmin kyberlibertarismiin.

3 KYBERLIBERTARISMI TAUSTAIDEOLOGIANA

Teknologiset innovaatiot nähdään usein ihmisestä ulkoisen rationalisoinnin lopputuloksina. Teknologiaa voi pitää epäpoliittisena ja epäsosiaalisena, koska se tekee ihmisestä riippumattomia objektiivisia suoritteita, kuten Bitcoinin tapauksessa tarjoaa alustan ja välineen valuuttasiirroille (Golumbia 2009, 13-14; Golumbia 2016). Tämän tutkielman kannalta on oleellista läpikäydä lyhyesti sitä poliittisten ideologioiden sfääriä, joka synnytti Bitcoinin ja sen sisältämät oletukset ihmistoimijasta elämismaailmassa ja markkinoilla.

Golumbia (2016) on eritellyt Bitcoinin ominaisuuksia ja jäljittänyt ne anarkokapitalistiseen ajatteluun, cypherpunk-ajatteluun, kryptoanarkismiin, friedmanilaiseen monetarismiin sekä itävaltalaiseen taloustieteeseen, erityisesti Friedrich Hayekin ajatteluun. Nämä kaikki näkyvät internet-ympäristössä, joka on alusta asti ollut yksilöiden vapauksia korostava projekti. (Golumbia 2016.)

Internet-ekseptionalismiin kytkeytyy, kuinka markkinasääntelyn kannattajat ovat suhtautuneet kriittisemmin internetin, kuin muiden yhteiskunnallisten toimijoiden sääntelyyn. Internet on yksilön temmelyskenttä, jossa tämän vapauksia ei kuulu rajoittaa. Vapaus on tässä mielessä erityisesti poliittisen sääntelyn poissaoloa. (Golumbia 2016, 10-14)

Anarkokapitalistisessa ajattelussa keskiössä ovat yksilön vapaudet, valtion minimaalinen tai olematon rooli, sekä markkinoiden ongelmanratkaisukyvyyn korostaminen (Golumbia 2016, Tschorsch & Scheuermann 2016). Cypherpunkit puolestaan korostavat yksilön lisäksi yksityisyyttä (Hughes 1993) ja kryptoanarkistit edellä mainittujen lisäksi taloudellisen toiminnan yksityisyyttä ja vapautta valtiollisesta kontrollista (May 1992).

Golumbia niputtaa nämä anarkistiset ajatussuuntaukset kyberlibertarismiin. (Golumbia 2016, 9-10). Kyberlibertaareja yhdistää ajatus siitä, että vapaus on digitaalisen teknologian kehityksestä nouseva ominaisuus. Sen mitä valtio tekee, teknologia voi tehdä paremmin ja vailla inhimillisiä erehdyksiä. Tämän takia kyberlibertaareille on tärkeää, että valtiolliset toimijat pysyvät poissa internetin sääntelystä, eivätkä määrää lainsäädännön keinoin mitä internetissä saa ja voi tehdä (Golumbia 2016). Jatkossa puhuessani

kyberlibertaareista, viitataan edellä mainitsemieni ideologioiden kirjoon, sillä vapaus internetissä yhdistää niitä kaikkia, eikä ideologioiden erittely ole analyysin kannalta mielekäästä.

Kuten kyberlibertaarissa ajattelussa, myös itävaltalaisessa taloustieteessä yhteiskunnan tärkeimpänä arvona voidaan pitää yksilön vapautta. Tästä syystä Friedrich Hayekin ja Murray Rothbardin ajattelun metodologinen individualismi resonoi kyberlibertaarissa ajatusmaailmassa. Hayekin näkemyksen mukaan yksilö on aina luotettavampi toimija kuin mikä tahansa annettu instituutio. Instituutiot koostuvat omaa etuaan ajavista yksilöistä, jolloin valtioiden kaltaiset vallan keskittymät altistavat ne vallan väärinkäytölle. (Hayek 1998; Rothbard 1974).

Vain pieni osa kryptovaluuttasijoittajista on kyberlibertaareja (Vellava 2019). Kyberlibertaristiset tulkinnat taloudesta ovat kuitenkin muodostuneet osaksi kryptosijoittamisen arkijärkeä. Markkinoilla toimivat ja sosiaaliseen heimoon vihkiytyneet ihmiset omaksuneet kyberlibertarismia ja itävaltalaisen taloustieteen luoman Bitcoin-ideologian. Tämä näkyy esimerkiksi siinä, kuinka Bitcoinin suhdetta kultaan ja arvoon peilataan itävaltalaisen taloustieteen kautta, rajattua rahavarantoa perustellaan Milton Friedmanin teorian kautta sekä vapauskäsitteitä legitimoidaan Rothbardin ja Hayekin valtio-yksilö-suhteen kautta. (Dodd 2018; Golumbia 2016.)

Erilaisia anarkismin sävyttämiä ajatussuuntauksia on leimallisesti yksilökeskeisen kyberlibertarismia piirissä niin monia, että yhtä tiettyä poliittista utopiaa on mahdoton erottaa. Bitcoinin kautta ajatussuuntauksilla on kuitenkin jaettu tavoitteita, kuten kansallisvaltioiden kaataminen, joka olisi seurausta varallisuuden laajamittaisesta virtaamisesta kryptovaluuttojen piiriin. Tällöin kansallisvaltiot eivät voisi enää verottaa yksityisomaisuutta, omaisuuden sijaitessa jäljittämättömissä anonyymeissa lompakoissa. Valtioiden lakkauttaminen tai alkaisivat perustua vapaaehtoisuuteen. (Golumbia 2016.) Kyberlibertaareja yhdistää ajatus maailman kokonaisvaltaisesta sosiaalisesta muutoksesta, esimerkiksi anarkokapitalismia tai abstraktimpaa hajautetun vallan utopiaa kohti, kuten cypherpunkien tai kryptoanarkistien manifesteissa maalailaan (Hughes 1993; May 1992). Vallan kasaumat nähdään ongelmallisina, mutta pääomien kasautuminen luonnollisena, sillä ne ovat seurausta yksilöiden menestyksestä.

Bitcoin toimintamalleineen nähdään järkevänä ja epäpoliittisena tapana synnyttää uusi rahajärjestelmä. Samanaikaisesti kyberlibertaarit puhuvat Bitcoinin kokonaisvaltaisesta poliittisesta potentiaalista, joka tulee jyräämään tieltään kaikki yhtä ihmistä suuremmat instituutiot. Tämä onkin Paynen (2013) mukaan ”maagista ajattelua”, jossa Bitcoinia voidaan mainostaa epäpoliittisena, vaikka siinä nähdään myös valtava poliittinen muutosvoima, mahdollisuus kaataa vallitseva rahajärjestelmä sekä pelastaa totalitaaristen valtioiden kansalaiset anonyymeillä pankkitileillä (Golumbia 2016; Kostakis & Giotitsas 2014; Varoufakis 2013).

Bitcoin-ideologiassa koodia ei nähdä poliittisena. Tämä luo Bitcoinille aseman pragmaattisena ratkaisuna ongelmalliseen pankkijärjestelmään, jossa luotettava ja objektiivinen koodi korvaa epäluotettavan pankkirakenteen. Ajatellaan, että koska verkko on hajautettu, se ei käyttäisi valtaa. Ajatellaan, että ennalta määrätty algoritmi kykenisi poistamaan politiikan yhtälöstä. Bitcoin-ideologiassa koodi nähdään episteemisesti erehtymättömänä, läpinäkyvänä ja luotettavana, vaikka se on poliittisten kamppailujen kohde, jatkuvasti elävä ja muuttuva rakenne. (Vidan & Lehdonvirta 2018.) Bitcoin-verkossa poliittisen linjanvedon ja hallinnon kamppailut käydään *forkkien* muodossa, joissa Bitcoinin sovelluskehittäjät esittävät kehityksiä koodiin, joko hyväksyen muutokset tai irtaannuttaen koodista uuden valuutan. Esimerkiksi kryptovaluutta *Bitcoin Cash* syntyi vuonna 2017, kun sovelluskehittäjien muutosehdotus Bitcoinin koodiin hylättiin. Kokonaisvaltaisemmin koodin ”poliittisuus” merkitsee ajatusta siitä, että pragmaattistenkin väitelauseiden ohjelmointi ja algoritmin muodostaminen vaativat koodarilta valintoja. Valinnat puolestaan liittyvät yksilöihin ja näiden poliittisiin näkemyksiin. Jo ajatus koodaamisesta ongelmanratkaisuna vaatii näkemyksen annetusta ilmiöstä ratkaisua vaativana ongelmana.

Bitcoin-ideologian näkökulmasta keskitetty hallinto on ongelma, sillä se antaa kaiken vallan yhdelle toimijalle, oli se sitten yksilö tai instituutio. Tämän näkemyksen kannalta ei ole olemassa legitiimiä keskitettyä valtaa, sillä kaikki keskitetty valta altistaa sen väärinkäytöksille. Kyberlibertaarissa ideologiassa vallan hajauttaminen suojaa yksilöitä toisten yksilöiden vallan väärinkäytöltä. Jos kenelläkään ei ole valtaa, kukaan ei myöskään käytä sitä.

Kyberlibertaarin ajattelun keskiössä oleva ajatus vallan hajauttamisesta ei tunnu kuitenkaan koskevan yrityksiä, jotka nähdään syntyneen yksilöiden vapaan toiminnan tuloksena. Tietysti myös yrityksen luoma teknologinen ratkaisu voi synnyttää poliittisia muutoksia. Vuoden 2011 Arabikevät on nähty sosiaalisen median yritysten mahdollistamana kansannousuna, mutta ei yritysten poliittisena pyrkimyksenä (Seppänen & Väliverronen 2017). Teknologian mahdollistaman poliittisen toimen oikeutus on ilmeisempi, jos teknologia on leimallisesti epäpoliittista.

Kyberlibertarismen kirjossa suhtautuminen yritysten valtaan jakaa näkemyksiä. Anarko-kapitalistisen perinteen isän Murray Rothbardin (1974) mukaan yritysten omaaman vallan legitimizeetti on korkeampi kuin valtioiden. Yritykset perustuvat vapaaseen osallistumiseen, toisin kuin valtiot, joihin yksilö ei voi valita kuuluvansa. (Golumbia 2016.) Toisaalta kryptoanarkistisessa ajattelussa katsotaan että keskitettyä valtaa ei tulisi olla yksilöillä, valtioilla tai yrityksilläkään. Tämän kryptosijoittajien siiven näkemys tiivistyy yrityskriittiseen lausahdukseen: ”*Not your keys, not your coins.*”. Jos Bitcoinisi sijaitsevat kryptopörssin lompakossa, eivätkä omassasi, ne eivät ole turvassa vallan väärinkäytöksiltä. (Vellava 2019.)

4 BITCOININ RAHAKÄSITYS JA RAHAPOLITIikka

Bitcoin white paperin mukaan keskuspankin säätelämän fiat-valuutan suurin ongelma liittyy sen käyttäjältä vaadittavaan luottamukseen. Keskuspankeilla on vastuu rahan luomisesta, mutta toisaalta myös talouden hallinnasta. Rahaa ei saisi luoda liikaa talouteen, ettei inflaatio nousisi liian korkeaksi. (Nakamoto 2008). Nakamoton mielestä vähimmäisvarantojärjestelmä (*fraction reserve banking*), eli velkarahan luominen ilman reaalitykkuuksia on käyttäjän luottamuksen rikkomista. Rahan luominen keskuspankeissa, sen arvolla leikittely ja rahapolitiikka kokonaisuudessaan ovat Bitcoin-aktivistien kritiikin keskiössä. (Golumbia 2016)

Bitcoin-ideologian ”täydellinen raha” on jäljitettävissä aikakauteen, jolloin Yhdysvaltain dollari oli sidottu kultakantaan. Jokaista liikkeelle laskettua dollariseteliä kohden keskuspankissa oli oltava tietty määrä kultaa. Rahan määrä ja arvo oli sidottu kullaan reaalitykseen määrään maailmassa. Vaikka Bitcoinin taustaideologia on kyberlibertaaria, sen rahaa koskeva filosofia voidaan johtaa John Locken klassisen taloustieteen näkemyksestä; raha on hyödyke, joka täytyy pitää niukkana, jotta sen arvo säilyisi (Dodd 2018; Golumbia 2016). Tällaista materiaalista maailmaan nojaavaa rahaa kutsutaan *hyödykerahaksi*, jollainen on esimerkiksi kultakolikko. Hyödykeraha on resurssi, jonka määrä on rajattu sen hankintaan vaadittavan työn vuoksi. Nykymallinen fiat-valuutta, kuten euro ei ole hyödykerahaa, sillä sen arvoa ei ole sidottu kultaan. Fiat-raham arvo määrittyy keskuspankkien hallinnoiman rahapolitiikan mukaisesti: keskuspankit pyrkivät pitämään rahan arvon tasaisena ja minimoimaan inflaation.

Taloustieteessä raha määritellään sen käytännön ominaisuuksien kautta. Rahalla on tietyt ominaisuudet, jotka sen on täytettävä ollakseen määritelmällisesti rahaa: vaihdon väline (*medium of exchange*), arvon mitta (*unit of account*) ja arvon säilyttäjä (*store of value*) (Bellinger 2018). Tätä kutsutaan rahan funktionalistiseksi määritelmäksi. Lisäksi raha nähdään neutraalina verhona (*neutral veil*) eli erillisenä reaalitykouteesta: ilmiönä, joka vaikuttaa talouteen lyhyellä aikavälillä, muttei ole vaikutuksiltaan niin suuri, etteikö se voisi olla pidemmällä aikavälillä neutraali. Rahan suhde reaalitykouteen on yhä kiistanalainen aihe. Itävaltalaisessa ja keynesiläisessä näkemyksessä rahaa ei nähdä neutraalina, toisin kuin muissa taloustieteen koulukunnissa. (Bellinger 2018.)

Juuri rahan funktionalistinen määritelmä on muotoutunut Bitcoin-aktivistien tavaksi perustella, kuinka fiat-valuutta on ”heikkoa rahaa”. Sen ei nähdä täyttävän rahan määritelmää, erityisesti rahan funktiota arvon säilyttäjänä. Keskuspankeilla on mahdollisuus luoda tarvittaessa uutta rahaa markkinoille, kiihdyttäen samalla inflaatiota taloudessa. Rahan määrän lisäyksen seurauksena yksilöiden omistaman rahan arvo laskee suhteessa liikkeelle laskettuun määrään. Jo pelkkä inflaation olemassaolo merkitsee Bitcoin-ideologian näkökulmasta ettei euro ole luotettava arvon säilyttäjä. Omaisuuden inflaatio suojaaminen onkin olennainen motivaattori lähes kaikessa sijoittamisessa. (Taleb 2021.)

Inflaatiokriittisyydessään Bitcoin vihjaa, että valtioilla ei saisi olla johtavaa roolia taloudessa. Valtio ei saisi osallistua talouteen tai olla sitä ohjaileva poliittinen toimija. Milton Friedmanin monetaristisen käsityksen mukaan rahan määrä taloudessa (*money in circulation*) on ainoa inflaatiota synnyttävä mekanismi. Inflaatio on tästä näkökulmasta aina rahapolitiikan aiheuttamaa eikä markkinoille luontaista. Jotta raha voisi olla arvoltaan tasainen, ei rahapolitiikan harjoittamiselle ole friedmanilaisesta näkökulmasta ollenkaan perusteita. Friedrich Hayek on perustellut yksilötasolla, miksi rajattu rahamäärä synnyttää tehokkaan talouden. Kuluttaja miettii tarkemmin omaa rahankäyttöään kuin taloudessa, jossa valtiot synnyttävät uutta velkarahaa markkinoille. Kyberlibertaarien hyödyntämissä selityksissä korostuu mielenkiintoisella tavalla ajatus siitä, kuinka yksilöllä olisi ikään kuin mahdollisuus aistia muutokset rahan määrässä koko talouden tasolla.

Bitcoin-ideologian inflaatiovastaisuuden voisikin lukea politiikkavastaisuutena, sillä rahan lisääminen markkinoille on talouspoliittinen toimi. Siirtyminen kultaa imitoivaan, hyödykkeeseen sidottuun rahaan olisi parempi vaihtoehto, koska silloin valtio ei voisi huijata kansalaisiaan synnyttämällä inflaatiota. (Columbia 2016.) Bitcoin tarjoaa poliittisesti ohjaillun fiat-rahamateriaalin tilalle materiaaliseen maailmaan nojaavaa digitaalista kultaa. Bitcoinin materiaalisuus poistaa sosiaalisen arvonmittauksen, koska sen arvon nähdään olevan sidoksissa hyödykkeeseen, Bitcoinin omaan kultakantaan. Tässä näkemyksessä ajatellaan, että kulta hyödykkeenä olisi alkujaankin objektiivinen mittari arvolle. Hyödykeraha asettaa nykyaikaiset fiat-valuutat kyseenalaisiksi, sillä niitä ei ole sidottu hyödykkeisiin. Tämä näkemys sivuuttaa täysin rahan sosiaalisen puolen, puhumattakaan kullan historiasta rahana ja siihen kohdistuneista poliittisista väärinkäytöksistä.

Bitcoin-ideologialle on erityisen tärkeää raha, joka on itsessään arvokasta. Se ei saisi olla valtiollisen tai sosiaalisen uskomuksen takaamaa. Sosiologisesti tällainen ajatus on ongelmallinen. Simmeliläisestä näkökulmasta rahaa voidaan tarkastella sosiaalisena prosessina. Se syntyy ihmisten välisen vaihdon kristallisoitumaksi, ikään kuin harmaaksi aineeksi, joka ympäröi kaikkea kauppaa. Simmelin mukaan raha on luonteeltaan sosiaalinen, eikä sitä siksi ole mahdollista erottaa yhteiskunnasta. Simmel hylkää myös ajatuksen hyödykerahasta, joka olisi jollain tavalla ”arvokasta itsessään”. Lopulta mikään ei ole itsessään arvokasta, vaan rahallinen arvo syntyy siitä, kun tavara on vaihdettavissa toiseen, välissä kulkevan raha-abstraktin kautta. Samoin hyödykkeiden arvot syntyvät yksilöiden tarpeista ja neuvotteluasemista. (Pyyhtinen 2019.)

Tässä tutkielmassa määrittelen rahan useiden ilmiöiden muodostelmaksi (*assemblage*), jossa kyse ei ole niinkään siitä, mitä raha on, sen käytännöllisten ominaisuuksien mielessä, vaan siitä, kuinka talouteen osallistuvat konstruoivat ”rahan” tässä digitaalisessa asiayhteydessä (Bellinger 2018.) Se mitä raha on, riippuu huomattavasti sosiaalisesta kontekstista, eikä sitä voida erottaa muusta taloudellisesta toiminnasta, joka voi myös luonteellaan vaikuttaa siihen, minkä mielletään olevan rahaa. Raha voi olla esimerkiksi lainaamisen ja luoton suhde (Ingham 2006) tiettyyn asiaan korvamerkittyä valuuttaa (Zelizer 2000), tapa määrällistää taloudellista toimintaa (Dodd 2018) tai jopa digitaalisia Habbo Hotel -pelin tuoleja (Lehdonvirta & Castronova 2014).

Bitcoin-ideologia pyrkii eliminoimaan rahan sosiaalisen maailman piiristä ja tekemään siitä politiikkavapaata. Ihmisten valtapyrkimyksistä ja korruptiosta vapaa raha hyödyttäisi kaikkia, koska tällöin yksi epäluotettava elementti ihmisten välisessä todellisuudessa olisi eliminoitu. (Dodd 2018.) Siksi tärkein Bitcoinin ideologiaan liittyvä ristiriita onkin käsitys hyödykerahasta, joka olisi arvokasta myös yhteiskunnasta irrallisena.

Bitcoin-ideologiaan kuuluu yhteisöllisesti jaettu käsitys siitä, että Bitcoin saa rahamuotonsa sen materiaalisista lähtökohdista eli louhinnasta. Bitcoin perustuu *digitaalisen metallismin* semiotiikkaan eli Bitcoinia yritetään retorisesti samaistaa kultaan. (Maurer, Nelms & Swartz 2013.) Bitcoin pyrkii olemaan kultaa digitaalisessa muodossa: sitä louhitaan fyysisin suorittein, sen arvo nousee ajan mittaan ja sen louhiminen tulee vaikeammaksi resurssien hupetessa. Louhiminen, eli tässä yhteydessä sähkönkulutus on linkki materiaaliseen maailmaan ja hyödykkeeseen, joka luo Bitcoinille luontaista arvoa. Tästä

näkökulmasta katsottuna voisikin sanoa, että Bitcoinin luontainen arvo on sen louhintaan käytetyn sähkön hinta. Bitcoinin lopullinen arvo ei kuitenkaan määriy sen louhintakustannusten perusteella, vaan kysynnän ja tarjonnan kohtaannon mukaan. Ei ole mielekästä sanoa, että louhintakustannukset muodostaisivat jonkin perimmäisen luontaisen arvon. Jos Bitcoinin kupla puhkeaa lopullisesti, ei rahakkeita voi myydä alkuperäisellä louhintarvolla eteenpäin. Tämän takia ei voi liiaksi painottaa, kuinka tärkeä Bitcoin-yhteisön merkitys on valuutan tulevaisuuden kannalta. Koko arvo on Bitcoinin ideologisen sitovuuden, yhteisen uskomuksen harteilla.

Imitoimalla retoriikassa kultaan liitettyjä ominaisuuksia ja käytäntöjä, Bitcoinia yritetään samaistaa hyödykerahaan. Sosiologisesta näkökulmasta ajatus hyödykerahasta ylipäätään ei ole perusteltavissa, sillä rahan arvo muodostuu sosiaalisen tunnustuksen myötä. Kulta tai Bitcoin ei ole arvokasta siksi, koska se on niukkaa, vaan se on näiden materiaalistien tosiseikkojen ja historiallisen käytännön myötä tullut asiaksi, jota on hyödyllistä pitää arvokkaana. Luonnostaan arvokkaita hyödykkeitä eivät itävaltalaisetkaan taloustieteilijät tunnustaneet todellisiksi, sillä he nojasivat teorioissaan subjektiivisen arvonmuodostuksen teoriaan (ks. Hayek 1945; Menger 2004). Hyödykkeet ovat juuri niin arvokkaita kuin yksilöt ne kokevat.

5 YHTEISÖN LUOMA ARVO

Bitcoin-yhteisöä määrittää paradoksaalinen ajatus siitä, ettei se todellisuudessa ole yhteisö. Yhteisön jaettu kokemus on, että Bitcoin voi korvata sosiaaliset suhteet taloudellisessa vaihdossa (Dodd 2018). Silti Bitcoin nojaa arvonmuodostuksessaan omaan yhteisöönsä ja sen kykyyn ylläpitää Bitcoinin sosiaalisesti tuotettu markkina-arvo. Yhteisön ylläpitoon liittyy jaettu käsitys Bitcoinin ominaisuuksista: teknologian toimivuudesta ja rahan arvosta, mutta myös Bitcoinin markkina-arvosta ja jatkuvasta arvonnoususta.

Bitcoin-ideologian ja todellisuuden välissä on kuitenkin syvä lupauksen kuilu (*promissory gap*) (Vidan & Lehdonvirta 2018). Bitcoin-yhteisöä ylläpidetään diskursiivisin strategioin, joilla keskeiset ideologiset ristiriidat kuten louhijoiden vallan keskittyminen perustellaan väliaikaisiksi (Vellava 2019; Vidan & Lehdonvirta 2018). Corradin (2018) mukaan Bitcoinia määrittää kaksisuuntainen uppoutuneisuus: Bitcoin on uppoutunut sitä ylläpitäviin teknologioihin, ja toisaalta sen arvoa ylläpitävään yhteisöön.

Bitcoin-yhteisöllä on paljon niitä ominaisuuksia, jotka se ideologian tasolla tahtoisi hävittää, kuten sosiaalinen järjestys, poliittinen hierarkia ja luottamus (Dodd 2018). Luottamusverkostot muodostuvat kuten muissakin sosiaalisissa ryhmissä. Verkostossa on luotettavina pidettyjä asiantuntijoita, joiden näkemyksiä yhteisössä arvostetaan. (Vellava 2019).

Suomalaista Bitcoin-yhteisöä kartoittanut Vellava (2019) tunnisti haastatteluissaan neljä erilaista orientaatiota Bitcoin-yhteisön sisällä. Yhteisöön kuuluu teknologisista innovaatioista kiinnostuneita teknologisteja, yrittäjiä, treidaajia sekä ideologisia kannattajia kuten kryptoanarkisteja. Viidenneksi orientaatioksi Vellava arvelee rikolliset, jollaiseksi kukaan haastateltava ei tunnustautunut. Suomessa Bitcoin-yhteisön näkyvin edustaja on Kryptovaluuttayhdistys Konsensus Ry, sekä tämän ohessa toimiva Konsensus Network.

Kinneyn (2021) toteuttaman haastattelututkimuksen mukaan Bitcoin-yhteisöön uppoudutaan kolmen vaiheen kautta. Ensin tutustutaan Bitcoiniin ja huomataan sen olevan valtavirtaisten, ihmistä ja taloutta koskevien näkemysten kanssa ristiriidassa. Uusi käyttäjä ryhtyy vertaamaan Bitcoin-ideologian näkemyksiä ympäröivän maailman taloudelliseen arkijärkeen. Kohdattu arvodissonanssi sitoo osaksi yhteisöä, jolla on jaettu käsitys siitä,

mitä rahan ”arvo” merkitsee: Bitcoin on hyödykeraha, ja keskuspankin ylläpitämä raha ei ole samalla tavalla hyödykkeeseen sidottua. Lopulta toimija tulee osaksi yhteisöä omistautumisen rituaalien kautta, eli käytännössä hankkimalla Bitcoin-valuutta.

Bitcoin-yhteisössä näkyy se, mitä Nahaphiet & Ghoshal (1998) kutsuvat sosiaalisen pääoman kolmanneksi ulottuvuudeksi. Kognitiivisessa ulottuvuudessa korostuu, kuinka hyödykkeitä koskeva tieto ja merkitykset rakentuvat sitä ympäröivässä yhteisössä. Bitcoinia käyttävät ihmiset, joilla on jaettu käsitys Bitcoinin merkityksistä.

Vellavan (2019) mukaan Bitcoin vetoaa ajatukseen ”meidän taloudesta” (*economy of just us*). Meidän taloudessa tasa-arvoiset yksilöt vaihtavat hyödykkeitä hierarkiavapaalla markkinalla. Haastatteluisissa korostui kaikkien tasavertainen mahdollisuus liittyä joukkoon. Vellava uskoo, että taustalla on ajatus taloudellisesta voimaantumisesta. Bitcoin-yhteisö on korostetun yksilöllinen, päätösvallan painotetaan olevan rationaalisella toimijalla itsellään. Jokaista kehoitetaan ”tekemään oma pohjatyönsä”, sysäten näin lopullisen vastuun esimerkiksi taloudellisista tappioista sijoittajalle itselleen. Sijoittamalla Bitcoinin, ostaja voi saada etumatkan uuteen maailmantalouteen. Kaikkien vapaa osallistuminen on silti vain ideaali. Osallistuminen vaatii tietoresurssin Bitcoinin olemassaolosta ja asiaan kuuluvaan ”oman pohjatyön tekemiseen” kuluu huomattavasti aikaa. Suurin osa Bitcoineista on louhittu jo aikaa sitten. Ne, jotka ovat olleet ensimmäisenä Bitcoinien äärellä, käärivät huomattavat voitot verrattuna muihin.

Sijoittajan uskoa markkinaa lujitetaan erilaisin yksilölähtöisin strategioin. Kryptovaluuttasijoittamisen kentällä on yleistä hyödyntää erilaisia tieteellisesti kiistanalaisia finanssikaavioita, kuten japanilaista kynttilänjalka-analyysia (*Candlestick charting*), Bitcoinin arvonnousua perustelevia varallisuuden virtausmalleja (*Stock-to-flow-modeling*) ja sijoittamiskaavioita, jotka helpottavat spekulatiivisen sijoittamisen tuomaa epävarmuuden tunnetta (Horton 2009). Sosiaaliantropologiassa tällaista strategiaa kutsutaan *chartismiksi* (*financial chartism*). Kynttilöiden tuijottelu on arkea myös pörssimaailmassa, vaikka mallit itsessään ja niistä vedettävät ostopäätökset eivät ole tieteellisellä pohjalla. Sijoittaminen on tunteen kenttää, vaikka se pyritään kehystämään järjellisenä toimintana. (Appadurai 2011.)

Bitcoinin arvonnousu markkinoilla perustuu lisääntyvään sijoittajakuntaan. Yhä useamman ihmisen on nähtävä Bitcoin arvokkaana ja uskottava sen olevan tulevaisuudessa

arvokkaampi kuin nykyisyydessä. Bitcoin-yhteisössä pyritään aktiivisesti väistelemään toiminnan sosiaalista luonnetta, vaikka on aivan selvää, että yksittäisten Twitter-viestien vaikutukset kursseihin ovat luonteeltaan sosiaalisia. Diskursiiviset strategiat rakentavat ja ylläpitävät yhteisöllistä uskomusta Bitcoinin arvosta. Arvonnousun voisikin tulkita juuri yhteisön kasvun ja vahvistumisen kautta. Sosiaalisesti rakentuneen luottamuksen kautta yhteisö synnyttää arvoa valuutalleen, jonka kasvusta sijoittajat hyötyvät yksilötasolla.

6 BITCOIN-MARKKINAT

Markkinainstituutiot

Bitcoinin voi nähdä toimivan kolmilla markkinoilla. 1) Ensinnäkin valuuttamarkkinoilla, jossa se suhteutuu muihin valuuttoihin kelluvien hintojen kautta. 2) Bitcoin pyrkii olemaan raha, joten sen voi ainakin teoriassa nähdä osana hyödykemarkkinoita, joissa rahaa käytetään eurojen tapaan hyödykkeiden vaihtamiseen. 3) Bitcoin muodostaa muiden kryptovaluuttojen kanssa kokonaisuuden; volatiilit kryptovaluuttamarkkinat.

Bitcoin-markkinoihin osallistumiseen on erilaisia syitä. Bitcoinia käytetään spekulatiivisen sijoittamisen kohteena, toivoen joko lyhyen tai pitkän ajanjakson sijoitusvoittoja. Tämä perustuu Bitcoinin suureen volatiliteettiin eli hintaheiluntaan, jolloin aamulla ostettu Bitcoin voi olla arvokkaampi, kun se myydään illalla. Bitcoinin päiväkauppa on verrattain vilkasta, sitä vaihdetaan päivätasolla jopa 10 miljardin euron arvosta (Bitcointradingvolume.com). Tällaisen *päivätreidaamisen* lisäksi suosittua on myös *hodlaaminen*, eli pitkän ajanjakson sijoittaminen.

Hodlaamiseen liittyy uskomus Bitcoinin jatkuvasti kasvavasta arvosta, jolloin sen myyminen pienten voittojen toivossa ei ole mielekäästä. *Bitcoin-maksimalistit* ovat hodlaajia, jotka uskovat, että Bitcoinin arvonnousu tulee jatkumaan vielä pitkään ja romahduttamaan perinteisten valuuttojen asemat (ks. Carl Mengerin rahan evoluutioteoria; Hodgson 1992). Hodlaajat tapaavat rinnastaa Bitcoinin kullan kaltaiseksi sijoituskohteeksi, jolla torjutaan inflaation vaikutusta omaisuuteen.

Bitcoin-markkinoihin liittyy laaja kolmansien yritysosapuolien verkosto, joissa sijoittajat voivat ostaa ja myydä Bitcoineja. Pörssissä kryptovaluuttoja voi vaihtaa eurovaluuttaan tai toiseen kryptovaluuttaan, ostaa johdannaismarkkinasta futuureja, myydä lyhyeksi (*short selling*) velkavivulla tai lukita pääomansa kasvamaan passiivista korkoa lompakkoon yhdistämällä se lainananto-älyopimukseen.

Kryptopörssit voi jakaa kahteen tyyppiin: Yrityksen omistamaan pörssiin, kuten markkinajohtajat Binance, Coinbase ja Crypto.com; ja hajautetussa verkossa toimiviin

DEX:eihin (Decentralized Exchange) kuten Uniswap ja Pancakeswap. Coinbasen ja Binancen kaltaisia suuria toimijoita on kritisoitu siitä, että niiden kohdalla Bitcoinin teoriassa hajauttama valta keskittyy jälleen, koska kuluttaja on yritysten komissiohinnoittelun ja lompakkopalveluiden varassa (Vidan & Lehdonvirta 2018).

Kryptovaluuttojen liikuttaminen tililtä toiselle maksaa käyttäjille rahaa. Kysynnän ja tarjonnan mukaan vaihtelevia siirtomaksuja (*gas fee*) vältelläkseen suuret kryptopörssit vähentävät omia kustannuksiaan säilyttämällä yrityksen omissa lompakoissa kaikkien niiden asiakkaidensa varoja, jotka eivät ole siirtäneet rahojaan ulkoiseen lompakkoon. Pörssit voivat käydä varoillaan kauppaa liikuttamatta itse valuuttoja.

Ostaessaan Bitcoinia esimerkiksi Coinbasesta asiakkaalla on teoriassa hallussaan valuuttaa. Kauppa on toteutettu, mutta valuutta ei ole vaihtanut osoitetta, eli myöskään lohkoketjuun ei ole merkitty muokkausta Bitcoinien uudesta omistajasta. Lohkoketjuun tehdään merkintä vain jos käyttäjä siirtää omalla kustannuksellaan valuuttansa ulkoiseen lompakkoon. Näin ollen kryptosijoittamista voi harrastaa tekemättä yhtäkään muokkausta varsinaiseen lohkoketjuun. Lohkoketjun ulkopuoliset kaupat (*off-chain transaction*) herättävät kysymyksen siitä, mihin lohkoketjua edes tarvitaan, jos edes suurimmat markkinatoimijat eivät aina hyödynnä sitä käytännössä. Bitcoinin korkeiden siirtomaksujen ratkaisuksi on esitetty toisen tason maksuprotokolla Lightning-verkkoa, joka laskee siirtomaksut hyvin pieniksi. Valitettavasti Lightning-verkko on muodostanut tiiviitä varantokeskittymiä, altistaen noodit *split-hyökkäyksille*. (Lin, Primicerio, Squartini, Decker & Tessone 2020)

Keskittyneisyyden ongelmaan vastaavat Ethereum-verkossa toimivat DEX:it. Bitcoin on täysin rajautunut ulos DEX-ekosysteemistä, koska hajautetun lainanannon ekosysteemi pohjautuu sen kilpailija Ethereumille. Käytännössä Bitcoin-sijoittaja joutuu turvautumaan jonkinlaiseen keskitetyn pörssiyrityksen markkinaan, jos haluaa ostaa esimerkiksi Ethereum-verkossa toimivaa valuuttaa. Bitcoinin uusi Taproot-päivitys pyrkii luomaan pohjaa tulevaisuuden Bitcoin-pohjaisille DEX:eille.

DEX:it toimivat kryptovaluuttojen tapaan hajautetusti ja niissä kauppa on yksilöiden välistä, toisin kuin keskitetyissä pörsseissä, joissa yksilöt käyvät kauppaa välittäjänään yritys. DEX:ejä riivaa siirtomaksujen ongelma, joka liittyy erityisesti Ethereum-verkkoon.

Esimerkiksi 20 euron arvoisen rahakkeen siirto verkossa voi maksaa satoja euroja. Ongelmaa vaikeuttaa myös se, että käytännössä koko hajautetun lainanannon ekosysteemi (*DeFi*) on rakennettu Ethereum-verkkoon. Verkkoon rakennetut valuutat ovat riippuvaisia Ethereum-valuutan hinnanvaihtelun ja kysynnän muokkaamasta siirtokustannusrakenteesta. Ethereumin uusin hard fork -päivitys (*London*) pyrkii korjaamaan kustannusongelmaa.

Bitcoinin käyttö arkisessa sijoittamistarkoituksessakin tuntuu ikään kuin vieroksuvan lohkoketjun käyttöä. Siirtomaksut häiritsevät kenttää, jonka tärkeimmän kilpailuedun pitäisi olla kätevät ja kohtuuhintaiset transaktiot. Asiaan tutustuneet kryptovaluuttasijoittajat voivat olla tietoisia lohkoketjun ulkopuolisten kauppojen yleisyydestä, mutta harvan intressi varmastikaan on maksaa korkeita siirtomaksuja, vaikka se vie pohjan kokonaan lohkoketjun luotettavuudelta ja siirtää sen yrityksen ohjattavaksi.

Typistetysti voidaan sanoa, että korkeita maksuja välttelevä toimija kryptovaluuttamarkkinoilla käy kauppaa mahdollisesti yhden tai useamman valitsemansa kryptovaluuttapörssin kanssa ja säilyttää varojaan joko yrityksen lompakossa tai omassa lompakossaan, maksaen varojen turvallisuudesta siirtomaksujen muodossa. Tämä on lähtökohta analyysilleni markkinatoimijoista.

Markkinoiden teoria

Taloustieteen mikroteoriassa markkinat nähdään paikkana, jossa toimijoiden päätökset vaikuttavat markkinoilla myytävien hyödykkeiden kysyntään ja tarjontaan. Kysynnän ja tarjonnan hintamekanismi määrittää lopulta hyödykkeiden hinnan, joka on hintasignaali tulevaisuuden tuotannolle. Taloustieteessä taloudellisia tilanteita mallinnetaan yleensä täydellisen kilpailun abstraktion avulla. Markkinateoriassa yksilöille annetaan tiettyjä ominaisuuksia, kuten hyödyn maksimointi, markkinoilla olevan tiedon hyödyntäminen ja vapaaehtoisuus kaupantekoon. Markkinoilla ”tieto” merkitsee tietoa hyödykkeiden nykyisistä ja menneistä hinnoista. (Mirowski 2018; Pohjola 2013.)

Taloussosiologinen markkinoiden teoria erii taloustieteellisestä teoriasta siinä mielessä, että markkinat ja talous nähdään uppoutuneina osaksi laajempaa sosiaalista kontekstia, jossa on tietyt toimintaa määrittävät säännöt, sosiaalisia siteitä sekä instituutiota, jotka

ovat historiallisten kehityskulkujen seurausta. (Granovetter 1985; Zukin & Dimaggio 1990) Markkinat ovat luotuja järjestelmiä, niiden ylläpito ja olemassaolo vaativat jatkuvaa työtä esimerkiksi lainsäädännön tai valtiollisten interventioiden muodossa. Talous sosiologiassa markkinat nähdään myös performatiivisina, eli taloustieteelliset abstraktiot voivat synnyttää kuvaamaansa toimintaa toimijoiden sisäistäessä ne sääntöinä. Näin paljon kiistelty *homo economicus* voi syntyä, vaikka kyse ei olisikaan ihmiselle luonnollisesta tavasta toimia. (Callon 2007). Uppoutuneisuuden käsitteen avulla Bitcoin-markkinat voidaan palauttaa talusteorian lisäksi materiaaliseen maailmaan ja kulttuuriin käytäntöihin (Parkin 2020).

Bitcoin on yhteiskuntaan uppoutunut järjestelmä, joka on syntynyt erilaisten sosiaalisten, teknologisten ja poliittisten edellytysten myötä. Sen olemassaolo edellyttää tiettyjä teknologisia lähtökohtia. Toisaalta se on poliittisesti liitoksissa internetin myötä levinneisiin libertaareihin vapausideologioihin ja vuoden 2008 finanssikriisiin. Se on sosiaalisesti uppoutunut ihmisten käytäntöihin ja kokemuksiin siitä, mitä ylipäättään on raha, vaihdanta markkinoilla ja millaisiksi muut markkinoilla toimivat myyjät ja ostajat koetaan.

Mirowski (2018) yhdistää uppoutuneisuuden osaksi taloustieteen sisäistä keskustelua, jossa 1920-luvulta lähtien pyrittiin tietoisesti siirtämään taloustiedettä, ja samalla talouden aluetta irti poliittisesta sekä sosiaalisesta sfääristä. Karl Polanyin huomio siitä, että talous ei ole muusta yhteiskunnasta erillinen alue, on oikeastaan melko poleeminen huomautus, itsestäänselvyys. Polanyin mukaan taloustiede irtaantui muista yhteiskuntatieteistä, kun se alkoi samaistaa taloutta luonnontieteisiin, joista on osoitettavissa deterministisiä luonnonlakeja. Näin taloustiede pystyi perustelemaan, ettei se ollut ”uppoutunut” muuhun yhteiskuntaan, vaan aivan oma ontologinen todellisuutensa, jolla on omat luonnolliset lakinsa. Taloudellisia tilanteita saattoi mallintaa täydellisen kilpailun avulla, ikään kuin talous tapahtuisi omassa kuplassaan. (Mirowski 2018.)

Analyttinen katse voi kuitenkin suuntautua yhtä aikaa talouden abstrakteihin ideaaleihin, verkostoihin ja yksilöiden välisiin suhteisiin. Uppoutuneisuus on tässä yhteydessä tapa kuvata markkinan kontekstia: kuinka Bitcoin-markkina on yhteydessä tiettyihin sosiaalisiin, materiaalisiin ja poliittisiin lähtökohtiin (Callon 2008; Granovetter 2017.)

Bitcoinin katsotaan ammentavan markkinaideaalinsa itävaltalaisen taloustieteen sekä Chicagon koulukunnan taloudellisista näkemyksistä (Dodd 2018, 39; Golumbia 2016, 38; Rantala 2018 1). Rantala (2018) yhdistää Bitcoinin markkinäkäsityksen erityisesti Friedrich Hayekin spontaanin järjestyksen teoriaan. Golumbia (2016) yhdistää rajatun rahavaranon friedmanilaiseen monetarismiin.

Rakennettu spontaani järjestys

	Polanyilainen käsitys	Hayekilainen käsitys
Mikä markkina on?	Markkinat ja talous nähdään uppoutuneina osaksi laajempaa sosiaalista kontekstia; markkina on vaihtajien sosiaalinen verkosto.	Kysynnän ja tarjonnan synnyttämä hintamekanismi ohjaa markkinainformaatiota ja hyödykevirtoja.
Miten markkinat syntyvät?	Markkina syntyy suunnittelun myötä ja voi toimia vain osana markkinayhteiskuntaa johon on sosiaalistuttu. Markkina on ihmiselle epäluonnollinen tapa toimia.	Spontaanisti yksilöiden kokoontuessa; markkinat ovat ihmiselle luonnollinen tapa toimia.
Millaisia toimijoita markkinoilla on?	Homo economicus.	subjektiivista hyötyään maksimoiva yksilö, ei rationaalinen.
Missä järki sijaitsee?	Laskelmoivissa ja rationaalisissa yksilöissä.	Markkinat synnyttävät rationaalisuuden, eli se on markkinoiden emergentti ominaisuus.

Friedrich Hayekin mukaan markkinat syntyvät spontaanisti ihmisten välisen vaihdon ympärille ja ne tuottavat aina paremman tuloksen kuin yksittäisten ihmisten suunnittelu. Hayekin ajattelu perustuu metodologiseen individualismiin, yksilö on aina tärkein toimija. Margaret Thatcherin toteama ”--*There is no such thing as society. There are individual men and women and there are families.*--” summaa Hayekin suhteen yksilöön ja

yhteiskuntaan. Metodologisessa individualismissa yksilö synnyttää yhteiskunnan ja sen instituutiotkin nähdään vain yksilöiden kokoontumisina.

Hayekin ajattelussa yksilö ei ole rationaalisesti käyttäytyvä *homo economicus*, vaan toimija, joka itsessään sisältää informaatiota, mutta informaatio voi tulla esiin vasta markkinoiden syntyessä. Hayekille markkina on eräänlainen informaatioprosessori, jonka avulla markkinainformaatio leviää synnyttäen tehokkaimman lopputuloksen, vaikka toimijat itse eivät olisikaan tästä tietoisia. Markkinoiden voiman korostaminen on osaltaan kritiikki suunnitteluvetoista sosialismia kohtaan, jossa ajatellaan, että valistuneet instituutiot voivat suunnitella markkinat tehokkaasti. Jos yksilö ei voi todellisuudessa olla rationaalinen, ei markkinoita ole mielekästä suunnitella. Siksi vain spontaanisti syntyneet markkinat voivat tuottaa markkinoille suurimman määrän tietoa. Tästä syystä Hayek kannatti *laissez faire* -kapitalismia. *Laissez faire* on vapaata markkinataloutta puolustava talouspoliittinen suuntaus, jossa pyritään minimoimaan valtiollinen ohjaus ja antamaan yrityksille mahdollisimman laajat vapaudet. Hayekin teoreettinen tuotanto pohjaa pitkälti sen päälle, miksi 1900-luvun alun *laissez faire* ei toiminut toivotulla tavalla. (Mirowski 2018.)

Taloussosiologisena vastaparina Hayekille voi nähdä tämän aikalaisen, Karl Polanyin. Polanyi nähdään yleensä markkinafundamentaalisenä sosialistina, mutta ei marxilaisena (Mirowski 2018). Polanyi ei hyväksynyt Marxin työnarvoteoriaa (Transformaatio-ongelma; arvot eivät näy markkinoilla hintoina), koska teoria olisi romuttanut markkinavaihdon mielekkyyden. Polanyi kritisoi Marxia talouden asettamisesta ensisijaiseen asemaan, kun hän itse korosti yhteisöjen merkitystä (Mirowski 2018). Polanyin sosialismi oli silti transsendenttia; markkinoiden ja demokraattisen järjestelmän yhdistäminen voisi johtaa jonkinlaiseen sosialismiin (Polanyi 1957, 234). Sosialismin ja markkinoiden suunniteltavuuden takia Polanyi ei torjunut ajatusta *homo economicuksesta*, vaan sisällytti sen teoriaansa. Polanyin teoriassa järki on rakennettu markkinatoimijan eli *homo economicuksen* sisään. Hayekille järki on markkinoiden synnyttämä, emergentti ominaisuus. Tässä vertailussa toimija-abstraktioiden asetelma on hieman epätyypillinen. Hayekilainen toimija ei ole *homo economicus*, mutta sen sosiologinen vastinpari on.

Polanyi vastusti *laissez faire* -kapitalismia ja oli vakuuttunut siitä, että vastoin Hayekin odotuksia (teknologia vapauttaa meidät keskitetyltä vallalta) teknologiset

vallankumoukset ja kapitalismin edistyminen vaativat yhä enemmän kontrollia, sääntelyä ja markkinainterventioita kuin alkeelliset markkinat. Laissez faire ei ollut vain mahdoton ideaali, vaan ironisesti, erityisen valtiollisen suunnittelun tuloksena syntynyt vapaan markkinatoiminnan kenttä. (Polanyi 1957 140-141). Polanyin ajatus uppoutuneisuudesta eli sosiaalisten siteiden irrottamattomuudesta taloudesta määrittää pitkälti taloussosiologista taloustieteen kritiikkiä. Talous on sosiaalinen, eikä läheskään niin determinististen lakien ohjaama kuin sopisi toivoa. Pikemminkin markkinaa määrittävät kontekstisidonnaisuudet, historialliset kehityskulut, sosiaaliset verkostot ja kulttuuriset käytännöt; vasta näiden pohjalta voisi syntyä talouden lakeja.

Oleellinen taloussosiologinen huomio, joka pätee niin Bitcoinin, kuin Hayekin teoriaan kokonaisuudessaan, on se historiallinen tosiasia, että laissez faire -olosuhteet tai spontaani järjestyskin luodaan aina suhteessa johonkin valtiolliseen toimijaan. Tämän Mirowski (2018) osoittaa myös Hayekin kontribuutiossa uusliberaaliin talousajatteluun, jossa valtio valjastetaan tukemaan vapaiden markkinoiden toimintaa (Hayek mainitaan usein uusliberaalin talousajattelun isäksi). Jos spontaani järjestys olisi totisesti *spontaani tapa järjestyä*, ei valtiollisia toimijoita olisi mielekästä hyödyntää. Toisaalta, kuten Rantala (2018) huomauttaa, Bitcoin-markkinat voivat teoreettisessa mielessä olla melko lähellä hayekilaisia markkinoita, joita määrittää erityisesti jatkuva informaatiovirta, aiemman tiedon tutkiminen ja markkinainformaation roolin korostuminen. Ainoastaan spontaanuus jää puuttumaan.

Bitcoin-vaihdanta voi olla vaihtajien kesken anonyymiä. Anonymiteetti estää kahden sattunaisen vaihtajan välisen sosiaalisen siteen muodostumisen. Tällöin Bitcoin-markkinoille ei välttämättä muodostu samanlaisia sosiaalisia heuristiikkoja kuin fyysisessä maailmassa toimiessa. Juuri anonymiteetti vie uskottavuutta Bitcoin-markkinoiden polanyiilaiselta luennalta, mutta Bitcoinin tosiasiallisten markkinatoimijoiden tarkastelu palauttaa sen relevantiksi. Markkinan suurimmat toimijat ovat yksityisiä yrityksiä, joihin sijoittajat voivat asettaa luottamuksensa, luoden siteen juuri tietyn yrityksen kanssa. Anonyymi *spot-kauppakin* tapahtuu näiden yritysten omistamissa pörseissä. Luottaakseen anonyymiin vaihtokumppaniin, joutuvat kummatkin osapuolet toimimaan yrityksen saanelemassa ympäristössä ja valitsemaan itselleen mieluisan kauppapaikan.

Taloussosiologisesta näkökulmasta ajatus Bitcoinista hayekilaisen spontaanin markkinan ilmentymänä ei ole hyväksyttävissä. Markkina voi olla tehokas tapa levittää markkinainformaatiota toimijoiden kesken, mutta se ei ole pohjimmiltaan spontaani. Bitcoin-markkinoilla toimiminen edellyttää käytännössä luottamusta alan yrityksiin. Yritykset puolestaan toimivat kansallisvaltioissa, joissa ne toimivat asetettujen lakien mukaisesti. Vaikka taloudessa yritettäisiin palauttaa jokin toiminta atomitasolta asti spontaaniksi järjestykseksi, on se silti sidottu yhteiskuntiin, joissa toiminta tapahtuu.

Hayekin spontaanit markkinat ovat informaatioprosessori, joka seuloa tietoa sisään syötetyn informaation perusteella. Teoria ei edellytä toimijoilta rationaalisuutta. Pelkkä toiminta markkinoilla johtaa siihen, että informaatio leviää tehokkaasti. Tästä näkökulmasta on kiinnostavaa, kuinka yksilön toimijuuden merkitys heikkenee, koska markkinat nähdään prosessori-vertauskuvan kautta. (Mirowski 2018.)

Tällaista markkinauskon arkijärkeä esiintyy myös kryptovaluuttamarkkinoilla. Myös Bitcoin-ideologiassa oleellista on luottaa prosessiin, siihen että markkinoiden heiluvasta liikkeestä huolimatta arvonnousu kantaa. Yksilön valinta on yhtäältä kiinnittymistä järkevänä pidettyyn sijoitukseen, toisaalta valintaa liittyä jaettuun uskomukseen. Tulevaisuuden kryptovaluuttoja koskevassa tutkimuksessa Hayek ja tämän käsitykset informaatiosta voivat kuitenkin nousta käyttökelpoisiksi teorioiksi, kuvaamaan toimijoiden sisäistettyjä käsityksiä markkinoista.

7 TOIMIJOIDEN VÄLINEN LUOTTAMUS BITCOIN-MARKKINOILLA

Luottamus ja luotettava toiminta ovat tärkeitä ominaisuuksia toimivassa taloudessa. Luottamuksella tarkoitetaan toimijoiden välistä suhdetta, jossa toimijat luottavat toisiinsa, vaikka heillä olisi mahdollisuus hyötyä toistensa huijaamisesta. (Granovetter 2017, 58.) Luottamus edesauttaa ihmisiä resurssitehokkaaseen yhteistyöhön sekä suhtautumaan muihin ihmisiin suopeammin kuin pelkän järjen tai oman edun tavoittelun pohjalta sopisi olettaa. Hyödykkeiden jaettu käyttö ja lainaaminen mahdollistavat sen, ettei kaikkea täydy omistaa. (Granovetter 2017, 67.) Jos yritykset voivat luottaa ettei asiakas varasta heiltä, ovat resurssit ohjattavissa toiminnan kehittämiseen. Tehokkaasti toimivassa taloudessa toimijoiden välinen luottamus on korkea. (Arrow 1974, 23; Okun 1980, 86).

Granovetterin (2017) mukaan taloustieteellisessä kirjallisuudessa luottamus nähdään ominaisuutena, joka on hyötyjä laskelmoivan toimijan päätettävissä. Toimijoiden voi olettaa huijaavan muita oman etunsa tavoittelun nimissä, jos sosiaalisen luottamuksen sopimukseen liittymällä ei ole saavutettavissa muita etuja. Kyse on valinnasta: huijatako muita sen uhalla, että itse tulee huijatuksi, vai luottaako muihin ja saavuttaa yhteistyöllä etuja.

Taloussosiologian näkökulmasta jo pelkkä markkinavaihto edellyttää luottamusta. Varkaudetkin tapahtuvat markkinassa, jossa on taustaoletuksena toimijoiden välinen luottamus. Rikkomus on osoitus luottamusnormin olemassaolosta. Näin ollen myös sosiaalisen sopimuksen vastainen käytös perustuu luottamuksen olettamalle. (Granovetter 2017.) Markkinoilla luottamusta synnyttävät yhtäältä formaalit luottamusmekanismit: valtiollisten toimijoiden asettamat lait. Pääasiallinen luottamuksen lähde taloussosiologisessa näkemyksessä on kuitenkin myyjän ja ostajan välinen side. (Fligstein & Dauter 2007.) Granovetterin (1985) mukaan uppoutuneisuuden suurin hyöty markkinoilla on korkea luottamus ostajien ja myyjien välillä.

Taloussosiologisen ja taloustieteellisen luottamusta koskevan näkemyseron voi typistää Thomas Hobbesin *Leviatanissa* käsitellyyn ongelmaan, josta kummankin tieteenalan käsitykset nousevat: Miten yksilöistä muodostuvat yhteisöt ylläpitävät sopimuksia, jotka estävät yksilöä tekemästä hedonistisia valintoja, kun kaikki hyötyisivät, jos jokainen

toimisi yhteisen edun mukaisesti? Eli miten intressirikkaista yksilöistä muodostuvassa ryhmässä syntyy toimijoiden välinen luottamus? (Granovetter 2017.)

Taloussosiologisessa näkemyksessä sosiaalinen sopimus tuottaa yksinkertaisesti paljon enemmän hyötyjä kuin luottamukseton luonnontila. Taloustieteessä hobbesilainen käsitys luonnontilasta, jossa yksilöt pyrkivät selviytymään muiden kustannuksella on jäänyt osaksi tieteenalan teoriapohjaa, korostaen yksilön omien intressien toteuttamista. Tätä Hobbesin luentaa on kuitenkin kritisoitu siitä, ettei rationaalinen toiminta voisi olla esimerkiksi väkivaltaa, vaan ihmisiä ohjaisi luonnontilassakin moraalilaki, jolloin oman edun tavoittelu olisi ”herrasmiestäistä”. Tällöin luonnontila ei selvästikään ole riisuttu sosiaalisista normeista.

Myös Bitcoinin voisi katsoa syntyneen vastauksena samaan hobbesilaiseen ongelmaan. Kuinka synnyttää luottamus ryhmässä, jossa yksilöt voivat oman edun tavoittelun nimissä sortaa toisiaan, vaikka yhteistyö olisi kaikkein tehokkain ratkaisu? Satoshi Nakamoto on päätenyt yhtä pessimistiseen – tai alisosiaaliseen – tulkintaan ihmisen luonteesta kuin Thomas Hobbes. Luottamuksen synnyttäminen vaatii Leviatanin, kaikkia sortavan despoottisen hallitsijan. Hallitsijan välityksellä epäluotettavat yksilöt alkavat luottaa myös toisiinsa rangaistusten pelossa. Kyberlibertaariin ideologiaan ja itävaltalaiseen taloustieteeseen nojaten ei tietenkään ole perusteltua olettaa, että luottamus syntyisi toimijoiden välillä itsestään (**A - B**). Luottamus tarvitsee absoluutin, jonka myötä toimijoiden ei tarvitse muodostaa luottamusta toistensa välille; vaan luottamus rakentuu suhteena lohkoketjuun, joka yhdistää muihin toimijoihin (**A - lohkoketju - B**). Suoremmin ilmaistuna: Bitcoin-ideologian ihmiskuvan pohjalta ihmisten ei voida olettaa luottavan toisiinsa, joten luottamus rakennetaan suhteessa teknologiaan, rikkomattoman luottamuksen ideaaliin.

Yleensä luottamus taloudessa nähdään rakentuvan toimijoiden välisissä suhteissa, suhteissa vaihdettaviin hyödykkeisiin eikä rahaan. Raha nähdään itsestänselvyytenä, joka edeltää markkinoiden sujuvaa toimintaa. Tämä käsitys voi johtua siitä, että Bitcoin nähdään hyödykerahana tai pelkkänä sijoitusvarallisuutena, jolloin jo rahan vaihdon voisi nähdä kauppana.

Bitcoin white paperissa mainittu ”luottamuksen ongelma” tarkoittaa mikrotasolla sitä, että yksilöiden välinen luottamus on tuomittu epäonnistumaan. Toisaalta instituutioihin luottaminen ei myöskään ole vaihtoehto, koska ne edustavat keskitettyä valtaa. Näin ollen yksilöiden välinen luottamus täytyy rakentaa lohkoketjun varaan, joka edustaa virtuaalista (hyveellinen, lat. *virtus*) luottamusta, koska sen huijaaminen ei ole teknologian ansiosta mahdollista. Luottamuksen ulkoistaminen ikään kuin irrottaa sen markkinavaihdosta.

Ihmisten välinen luottamus on epävarmaa, koska se rakentuu inhimillisten toimijoiden välille. Luottamuksen muodostaminen suhteessa *tekno-leviataniin* on pragmaattinen ratkaisu taloudellisen vaihdon keskeiseen ongelmaan (Dodd 2018). Bitcoinissa voi olla ongelmansa, mutta se on kuin Hobbesin Leviatan, hirmuhallitsija, jonka käskyvaltaan ja sääntöihin kannattaa alistua. Bitcoin white paperissa ”luottamuksen ongelma” ratkaistaan luomalla raha, jonka käyttö ei vaadi luottamusta. Raha on kuitenkin vain väline, jolla varsinainen kauppa tehdään. Markkinoilla vaihdettava hyödykkeet ovat harvoin lohkoketjussa, jonka myötä itse kauppaan liittyvä hyödykkeiden vaihto perustuu kuitenkin ostajan ja myyjän väliselle luottamukselle.

Yksittäinen markkinatoimija ei voi kyseenalaistaa rahaa vaihdon välineenä, mutta tämä voi varastaa hyödykkeen maksamatta siitä. Tällöin toimijoiden välinen luottamus on rikkottu, mutta raha on edelleen käytössä markkinoilla. Bitcoin white paperissa korostetaan kuinka Bitcoin poistaa luottamuksen kolmanteen osapuoleen, jättäen kaupan vain ostajan ja myyjän väliseksi asiaksi. Tämä on kiinnostavaa, sillä useimmiten markkinoilla rikotaan ”toisen osapuolen” eli ostajan ja myyjän välinen luottamus, eikä kolmannen osapuolen eli rahaa hallinnoivan pankin luottamusta. Tässä Bitcoinin ideologinen epäluottamus keskitettyä valtaa kohtaan tulee selkeiten ilmi, Bitcoin poistaa pelistä kolmannen osapuolen, vaikka toinen osapuoli olisi potentiaalisempi petturi. Bitcoin ei myöskään varsinaisesti poista kolmatta osapuolta yhtälöstä, vaan korvaa pankit kryptovaluuttapörssien tarjoamilla alustapalveluilla sekä yhteisellä uskomuksella Bitcoinin arvosta.

Bitcoin-markkinoita tai internetissä toimivia ostajia ja myyjiä määrittää usein anonymiteetti, jossa kaupan tekijät tuskin tuntevat toisiaan, tai tekevät toistensa kanssa kauppvoja toistamiseen. Anonyymiyden vallitessa on hyödyllistä, että lohkoketjuvälitteinen siirto on turvattu. Ellei kaupan kohde ole esimerkiksi lohkoketjussa sijaitseva *NFT-token* tai muu

digitaalinen hyödyke, on ostajan silti luotettava myyjään. Esimerkiksi huumausaineiden ostajan on luotettava anonyymiin myyjään, että tämä myös lähettää tuotteet asiakkaalle. Toimijoiden välistä luottamusta on hyvin vaikea tyypistää markkinoilta, ainakaan niin kauan kuin jok'ikinen hyödyke ei ole kirjattu omaan lohkoketjuunsa.

8 YHTEENVETO

Ei voida olettaa, että teknologinen innovaatio olisi vain heijastuspinta kehittäjänsä ajattelulle. Satoshi Nakamoton kyberlibertaareilla lähtökohdilla on näkyviä vaikutuksia teknologisten ratkaisujen lisäksi myös Bitcoin-yhteisön retoriikassa (Bellinger 2018). Bitcoinin luojaan lähtökohdat ovat kyberlibertarismissa, mutta käyttäjäkunta luo aina uusia merkityksiä suhteessa käyttämäänsä teknologiaan. Merkitykset voivat kääntyä pääläelleen kuin yllättäen. Bitcoin-ideologia itsessään näkee ihmis-toimijan asosiaalisena, mutta Bitcoinin vaikutukset yhteiskunnassa tuntuvat ilmaisevan lähes päinvastaista. Juuri kryptovaluutat ovat näyttäneet kuinka sosiaalista toiminta markkinoilla pohjimmiltaan on.

Bitcoin on tuonut sosiaalisen ja tunteellisen markkinan näkyviin ennennäkemättömällä tavalla. Uuden koronavirusmuunnoksen nimeäminen omikroniksi nosti samannimisen kryptovaluutan arvon kymmenkertaiseksi. Elon Musk on twiiteillään pumpannut miljardeja arvoa Bitcoiniin ja muihin kryptovaluuttoihin. Kryptomarkkinat kehystetään mediassa liki järjettöminä, meemien ja pelillisyyden hallitsemana kenttänä. Kryptovaluuttamarkkina näyttäytyy kuin äärimmäisyyksiinsä vietyinä pastissina finanssikapitalismista, jossa millään ei ole perimmäistä arvoa tai hyötyä, mutta kaikella on lupa spekuloida.

Bitcoin teknologiana ja ideologisena järjestelmänä on ristiriitainen kokonaisuus. Mahtipontinen ideologia ja poliittinen potentiaali luovat kryptovaluutalle auran, joka vastaa vain osittain todellisuutta. Ensinnäkin, Bitcoin ei ole yhteiskunnasta irrallinen, neutraali tai epäpoliittinen teknologia, vaan se on syntynyt erilaisten yhteiskunnallisten liikkeiden pohjalta. Toiseksi, Bitcoin muodostaa yhteisöjä ja on liitoksissa yhteiskuntiin, vaikka se pyrkii irti sosiaalisesta. Kolmanneksi, yksilöt ovat uppoutuneet Bitcoin-järjestelmään. Sitova tekijä on teknologiaan kohdistuva luottamus, joka kytkeytyy sosiaaliseen yhteisöön. Bitcoin-yhteisössä sijoittajat jakavat saman kognitiivisen todellisuuden, jossa Bitcoin on arvokas ja sen arvon nähdään kasvavan tulevaisuudessa (Nahaphiet & Ghoshal 1998). Fiat-valuutoissa luottamuksen luo arvoa ylläpitävä instituutio, keskuspankki. Bitcoin vaatii toimiakseen voimakkaan sitovan ideologian. (Dodd 2018.) Bitcoin ei kykene irtisanoutumaan sosiaalisista sopimuksista, joita liittyy markkinoihin ja valuutan arvoon vaikka sen puolestapuhujat antavat näin ymmärtää, sillä markkina on aina pohjimmiltaan sosiaalinen tila.

Taloussosiologian anti kryptovaluuttojen tutkimukseen on kokonaisuuden kuvaaminen, yhteiskunnan ja sen instituutioiden sisällyttäminen analyysiin. Tästä tutkielmasta nouseva jatkotutkimuskysymys on: Missä määrin kyberlibertarismi näkyy kryptovaluuttasijoittajien näkemyksissä? Empiirinen tutkimus auttaisi selventämään näkemyksiä kryptovaluutoista, joita teoreettisissa tutkimuksissa on esitetty jo lähes kymmenen vuoden ajan. Kryptovaluuttojen tutkimuksessa voisi olla myös otollista perehtyä yksittäisten valuuttojen purkamisen lisäksi markkinan yritystoimijoiden kuvaamiseen. Teoreettisella tasolla kryptovaluuttojen tutkimus hyötyisi analyysistä, jossa perehdyttäisiin luottamuksen käsitteeseen erityisesti anonyymissä markkinatilassa. Millaista toimijuus ja näiden välinen luottamus on anonyymiteetin vallitessa?

Bitcoin ja muut kryptovaluutat näyttävät talouden sielunelämää tuntemattomille kuluttajille markkinoiden sosiaalisen ja pelillisen puolen. Kryptovaluutat voivat toimia tahattomana sosiaalisena kritiikkinä finanssikapitalismia kohtaan, vaikka ne ideologisella tasolla liputtavatkin sen puolesta. Nopeat ja sattumanvaraiset hinnanvaihtelut saattavat herättää toiveita sääntelystä, tai äkkirikastumisesta.

Bitcoinille maalailaan monenlaisia tulevaisuudenkuvia. Todennäköisesti Bitcoin tulee kehittymään Paypalin tavoin. Jos kryptovaluutoista tulee koko kansan sijoitusvarallisuutta, on hyvin todennäköistä, että niiden taustaideologiat tulevat näkymään julkisissa ulostuloissa yhä vähemmän. Paypalin suosio räjähti kun yritys oli onnistunut häivyttämään ideologiset lähtökohtansa (Parkin 2020). Bitcoinilla voi olla tulevaisuus sijoitusvarallisuutena, riippuen siitä kuinka sijoittajat suhtautuvat sen energiaintensiivisyyteen. On vain ajan kysymys milloin suomalaiset pankit ryhtyvät tarjoamaan *Wrapped Bitcoinin* kaltaisia, Bitcoinin hintaa seuraavia indeksirahastoja.

Kryptopörssiala on jo nyt keskittynyt muutamalle suurelle toimijalle. Mikä lopulta erottaa Bitcoinin Paypalista, jos Bitcoinien omistaminen ja vaihto edellyttää Binancen tai Coinbasein kaltaisen yrityksen tarjoaman palvelun hyödyntämistä? Kryptovaluuttoja ympäröivä vallankumouksellisuuden aura voi olla suurelta osin liioiteltu. On hyvin mahdollista, että lohkoketju jää kryptopörssien nimelliseksi mainoslauseeksi ja sen todelliset hyödyt realisoituvat muualla. Bitcoin saattaa osoittautua paperitiikeriksi.

9 KIRJALLISUUS

Appadurai, Arjun. 2011. "The Ghost in the financial machine". *Public Culture* 23:3.

Arrow, Kenneth. 1974. *The Limits of Organization*. New York: W.W. Norton.

Bellinger, Matthew. 2018. *The Rhetoric of Bitcoin: Money, Politics, and the Construction of Blockchain Communities*. University of Washington.

Callon, Michel, & Bruno Latour. 1981. "Unscrewing the Big Leviathan: How Actors Macro-Structure Reality and How Sociologists Help Them to Do So." Teoksessa *Advances in Social Theory and Methodology: Toward an Integration of Micro-and Macro-Sociologies*, toim. Katherine Knorr-Cetina & Aaron Victor Cicourel, 277–303. Routledge.

Callon, Michel. 2007. "What Does It Mean to Say That Economics Is Performative?" Teoksessa *Do Economists Make Markets? On the Performativity of Economics*, toim. Donald A. MacKenzie, Fabian Muniesa & Lucia Siu, 311–57. Princeton: Princeton University Press.

Callon, Michel. 2008. "Economic Markets and the Rise of Interactive Agencements: Prosthetic Agencies to Habilitated Agencies." Teoksessa *Living in a Material World: Economic Sociology Meets Science and Technology Studies*, toim. Trevor Pinch & Richard Swedberg, 29–56. Inside Technology. Cambridge: MIT Press.

Corradi, Fiammetta. 2018. "The Double Embeddedness of Bitcoin: Insights from Old and New Economic Sociology." *International Journal of Social Science Studies* 6:6.

De Vries, Alexander. 2018. Bitcoin's Growing Energy Problem. *Joule* 2:5, 801-805. <https://doi.org/10.1016/j.joule.2018.04.016>

Dodd, Nigel. 2018. "The social life of Bitcoin". *Theory, Culture & Society* 35:3, 35-56.

Fligstein, Neil & Luke Dauter. 2007. "The sociology of markets". *Annu. Rev. Sociol.* 2007. 33:6.1–6.24.

Franco, Pedro. 2015. *Understanding Bitcoin. Cryptography, engineering and economics*. Chichester: Wiley.

Frisch, Helmut. 1983. *Theories of Inflation*. Cambridge: Cambridge University Press.

Goldferer, Steven, Harry Kalodner, Dillon Reisman & Arvind Narayanan. 2017. "When the cookie meets the blockchain: Privacy risks of web payments via cryptocurrencies". *ArXiv*. <https://arxiv.org/abs/1708.04748>

Golumbia, David. 2009. *The Cultural logic of Computation*. Harvard University Press.

Golumbia, David. 2016. *The politics of Bitcoin - Software as right wing extremism*. Minnesota Press.

- Granovetter, Mark. 1985. "Economic action and social structure: the problem of embeddedness". *American Journal of Sociology* 91:3, 481–510.
- Granovetter, Mark. 2017. *Society and Economy. Framework and principles*. Harvard: The Belknap Press of Harvard University Press.
- Hayek, Friedrich, A. 1945. The use of knowledge in society. *The American Economic Review* 35:4.
- Hayek, Friedrich, A. 1998. *Kohtalokas Ylimieli*. Helsinki: Art House.
- Heiskanen, Toni & Janne Piironen. 2021. *Bitcoin: Avain vapauteen*. Omakustanne.
- Hodgson, Geoffrey. M. 1992. Carl Menger's Theory of the evolution of money: some problems. *Review of Political Economy* 4:4, 396-412
- Horton, Marshall. J. 2009. "Stars, crows, and doji: The use of candlesticks in stock selection." *The Quarterly Review of Economics and Finance* 49:2, 283-294.
- Hughes, Eric. 1993. *A Cypherpunk's Manifesto*. Electronic Frontier Foundation. <http://www.eff.org/>. (Luettu 16.11.2021)
- Ingham, Geoffrey. 2006. "Further Reflections on the Ontology of Money: Responses to Lapavistas and Dodd." *Economy and Society* 35:2, 259–78. <https://doi.org/10.1080/03085140600635730>.
- Jiang, Shangrong, Yuze Li, Quanying Lu, Yongmiao Hong, Dabo Guan, Yu Xiong & Shouyang Wang. 2021. Policy assessments for the carbon emission flows and sustainability of Bitcoin blockchain operation in China. *Nat Commun* 12: 1938. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-22256-3>
- Kinney, Alexander B. 2021. "Embedding into an Emerging Money System: The Case of Bitcoin". *Sociological Focus*. 54:1, 77-92. DOI: [10.1080/00380237.2020.1845260](https://doi.org/10.1080/00380237.2020.1845260)
- Kostakis, Vasilis & Chris Giotitsas. 2014. "The (A)Political Economy of Bitcoin." *TripleC: Communication, Capitalism, and Critique* 12:2, 431–40.
- Lin, Jian-Hong, Kevin Primicerio, Tiziano Squartini, Christian Decker & Claudio J. Tessone. 2020. "Lightning Network: a second path towards centralisation of the Bitcoin economy." *Physics and Society* 22.
- Maurer, Bill, Taylor C. Nelms. & Lana Swartz. 2013. "When perhaps the real problem is money itself!": The practical materiality of Bitcoin." *Social Semiotics* 23:2, 261–77.
- May, Timothy C. 1992. *The Crypto-Anarchist Manifesto*. Activism.net. <http://www.activism.net/>. (Luettu 16.11.2021)
- Mirowski, Philip & Edward Nik-Khah. 2017. *The Knowledge we have lost in information - The history of information in Modern Economics*. Oxford: Oxford University Press.

- Mirowski, Philip. 2018. "Polanyi vs. Hayek?" *Globalizations* 15:7, 894-910.
- Nahapiet, Janine, & Sumantra Ghoshal. 1998. "Social capital, intellectual capital, and the organizational advantage." *Academy of management review*, 23:2, 242-266.
- Nakamoto, Satoshi. 2008. *Bitcoin open source implementation of P2P currency*. (<https://satoshi.nakamotoinstitute.org/posts/p2pfoundation/threads/1/>) (Luettu 16.11.2021)
- Okun, Arthur. 1980. *Prices and Quantities*. Washington D.C: Brookings Institution.
- Parkin, Jack. 2020. *Money Code Space: Hidden Power in Bitcoin, Blockchain and Decentralisation*. Oxford University Press.
- Payne, Alex. 2013. "Bitcoin, Magical Thinking, and Political Ideology." (<https://medium.com/@al3x/bitcoin-magical-thinking-and-political-ideology-16181afce143>) (Luettu 16.11.2021)
- Pohjola, Matti. 2013. *Taloustieteen oppikirja*. Sanoma Pro.
- Polanyi, Karl. 1957. *The Great Transformation*. Boston: Beacon Press.
- Pyyhtinen, Olli. 2019. Georg Simmel - sosiaalinen yhteiskunta suhteina. Teoksessa *1900-luvun saksalainen yhteiskuntateoria*. Toim. Ilkka Kauppinen, Miikka Pyykkönen & Olli-Pekka Moisio, 93-114. Gaudeamus.
- Rantala, Juho. 2018. "Lohkoketjuteknologian yhteiskunta. Osa II: rajatut, desentralisoidut markkinat." *niin & näin* 1:2018.
- Rothbard, Murray. 1974. *Anatomy of the State*. Alabama: Mises Institute.
- Schraten, Jürgen. 2019. "The economic sociology of digitalised payment services." *Przegląd socjologiczny* 68:2, 107-131. <https://doi.org/10.26485/PS/2019/68.2/5>
- Sedlmeir, Johannes, Hans U. Buhl, Gilbert Fridgen & Keller Robert. 2020. "The Energy Consumption of Blockchain Technology: Beyond Myth." *Bus Inf Syst Eng* 62, 599-608. <https://doi.org/10.1007/s12599-020-00656-x>
- Seppänen, Janne & Esa Väliaverronen. 2017. *Mediayhteiskunta*. Tampere: Vastapaino.
- Taleb, N., Nassim. 2021. "Bitcoin, Currencies and fragility." *Quantitative Finance*. (Ei vielä julkaistu)
- Tschorsch, Florian & Björn Scheuermann. 2016. Bitcoin and Beyond: A Technical Survey on Decentralized Digital Currencies. *IEEE Communications, Surveys & Tutorials* 18:3, 2084-2123.
- Varoufakis, Yanis. 2013. "Bitcoin and the Dangerous Fantasy of 'Apolitical' Money." Yanis Varoufakis (April 22). <http://yanisvaroufakis.eu/>. (Luettu 16.11.2021)

Vellava, Sanna. ”Osta paikkasi tulevaisuudesta! Kryptovaluutta-aktivistit rahamarkkinoilla.” *Kansantaloudellinen aikakauskirja*. 115:1.

Vidan, Gili & Vili Lehdonvirta. 2018. “Mine the gap: Bitcoin and the maintenance of trustlessness.” *New media & Society* 21:1.

Zelizer, Viviana. 2000. “Fine Tuning the Zelizer View.” *Economy and Society* 29:3, 383–89. <https://doi.org/10.1080/03085140050084570>.

Zukin, Sharon & Paul DiMaggio. 1990. *Structures of Capital: The Social Organization of the Economy*. Cambridge: Cambridge University Press.