



Open your mind. LUT.
Lappeenranta University of Technology

LUT School of Business and Management

Kauppätieteiden kandidaatintutkielma

Talousjohtaminen

Onko Bitcoin rahaa?

Is Bitcoin money?

14.5.2017

Mikko Heijari

Ohjaaja: Heli Arminen

TIIVISTELMÄ

Tekijä: Mikko Heijari
Opiskelijanumero: 0420683
Tutkielman nimi: Onko Bitcoin rahaa?
Akateeminen yksikkö: School of Business and Management
Koulutusohjelma: Kauppatiede / Talousjohtaminen
Ohjaaja: Heli Arminen
Hakusanat: Bitcoin, virtuaaliraha, virtuaalivaluutta

Tämän kandidaatintutkielman tarkoituksena on tutkia, missä määrin virtuaalivaluutta Bitcoinia voidaan ajatella rahana ja miten Bitcoinin tilanne tulee kehittymään tulevaisuudessa. Työssä tavoitteeseen pyritään ottamalla selvää Bitcoinin teknologiasta, Bitcoinin rahan kaltaisista ominaisuuksista ja Bitcoinin asemasta eri alueiden lainsäädännössä. Tutkimuksessa käytetään menetelmänä kirjallisuustutkielmaa. Kirjallisuustutkielman aineistona käytetään Bitcoinista tehtyä tutkimusta, muita Bitcoiniin liittyviä julkaisuja ja Bitcoiniin liittyviä säädöksiä laissa.

Tutkimuksen tulokset osoittavat, että Bitcoinin teknologiassa tehdyt ratkaisut erottavat sen muista valuutoista erityisesti koska Bitcoinin valvonta ei ole keskitettyä toisin kuin useimpien valuuttojen tapauksessa. Lisäksi Bitcoin ei ole ominaisuuksiltaan verrattavissa rahan sen perinteisessä merkityksessä. Tuloksista selviää myös että eri lainsäädäntöjen suhtautuminen Bitcoiniin on vaihtelevaa. Yhteistä kaikille lainsäädäntäelimille kuitenkin on että Bitcoinia ei ajatella rahana tai virallisena maksuvälineenä missään yhteydessä.

Vaikkei Bitcoinia voida ajatella rahana ainakaan perinteisessä merkityksessä, Bitcoinilla on silti ollut suuri vaikutus maailman pankkitoimintaan ja maksuliikenteen turvallisuuden kehittämiseen. Bitcoin on myös herättänyt keskustelua rahan ominaisuuksista ja kategorisoinnista. Bitcoinin tulevaisuus näyttää vielä hyvin määrittelemättömältä. Suurimpia kilpailijoita tulevat olemaan muut virtuaalivaluutat, jotka ovat ottaneet oppia Bitcoinin virheistä ja heikkouksista. Bitcoinia ja muita virtuaalivaluuttoja säätelevän lainsäädännön kehittyminen tulee Bitcoinin teknologian ohella olemaan suurimpia vaikuttajia Bitcoinin tulevaisuuden kannalta.

ABSTRACT

Author: Mikko Heijari
Student number: 0420683
Title: Is Bitcoin money?
School: School of Business and Management
Degree programme: Business Administration / Financial Management
Supervisor: Heli Arminen
Keywords: Bitcoin, virtual money, virtual currency

The purpose of this bachelor's thesis is to research up to what extent the virtual currency known as Bitcoin can be thought of as money and how the situation of Bitcoin will evolve in the future. To reach these goals Bitcoin's technology, Bitcoins moneyness and the situation of Bitcoin in different legislations has been researched. The methodology used in this study is literature review. The material used for this literature review is scientific literature about Bitcoin, other publications and Bitcoin legislation in different areas.

The results of this study show that the solutions used in the technology of Bitcoin are what differentiate it from other currencies. This is especially because the surveillance of bitcoin is not centrally managed as is the case with most other existing currencies. Bitcoin's properties are not comparable with the definition of money in the traditional sense. The results also show that different states have differing attitudes towards Bitcoin. The similarity between all legislations is that they do not consider Bitcoin as a real currency or as legal tender.

Even though Bitcoin cannot be thought as money at least in the traditional sense, Bitcoin has still had a big effect on the worlds bank industry and on the development of safety measures in money transactions. Bitcoin has also raised some debate about the definition of money and the categorization of money. The future of Bitcoin still seems very indefinite. The biggest competition against Bitcoin will come from other virtual currencies that have learned from the mistakes and weaknesses of Bitcoin. The legislation targeting Bitcoin and other virtual currencies in addition to the technology of Bitcoin will be one of the biggest deciding factors when considering the future of Bitcoin.

Sisällysluettelo

1 Johdanto.....	1
1.1 Tutkimuksen tausta ja tavoitteet.....	2
1.3 Tutkimuskysymykset.....	3
1.4 Tutkimuksen rajaus ja menetelmä	4
1.5 Tutkimuksen rakenne.....	5
2 Yleistä.....	6
2.1 Historia.....	6
2.2 Teknologia	7
2.3 Teknologian haasteita	10
3 Bitcoin rahana.....	12
3.1 Rahan tehtävät.....	12
3.2 Miten bitcoin täyttää rahan tehtävät?	13
3.3 Rahan määritelmä.....	15
3.4 Miten Bitcoin täyttää rahan määritelmän ja Bitcoinin asema eri lainsäädännöissä	17
4. Yhteenveto ja johtopäätökset	23
Lähteet	31

Kuvioluettelo

Kuvio 1 Yksinkertaistettu lohkoketju

Kuvio 2 bitcoinin dollarihinta 2011-2014

1 Johdanto

Maailmamme valuutat ja talousinstituutiot elävät tällä hetkellä muutoksen aikaa. Yhä kätevämpien verkkopohjaisten maksu- ja pankkipalveluiden yleistymisen myötä näiden palveluiden turvallisuuteen ja toimivuuteen on pyritty jatkuvasti investoimaan ja kehittämään näin ollen entistä turvallisempia ja vakaampia nettipankkiympäristöjä. Eikä ole liioittelua sanoa, että Bitcoinin¹ innovaatiot juuri netissä tapahtuvan tehokkaan ja turvallisen rahansiirron saralla ovat sen suurimpia meriittejä. Yhtenä osoituksena Bitcoinin turvainfrastruktuurin innovatiivisuudesta voidaan pitää suurien pankkien kiinnostusta bitcoinin vaihdon turvallisuuden takaavasta blockchainista. Tässä työssä halutaan selvittää Bitcoinin muiden vaikutusten lisäksi Bitcoinin toimimisen mahdollistavan tekniikan perusteet.

Maailman taloustoimijoita kiinnostavien turvallisuusinnovaatioiden lisäksi Bitcoin on tarjonnut muun muassa yrityksille ja etenkin suurelle yleisölle houkuttelevia uusia mahdollisuuksia, esimerkiksi vastaanottaa varallisuuden siirtoja Bitcoinien muodossa mistäpäin maailmaa tahansa ja vieläpä vain sekunteja kestävän transaktion prosessoinnin siivittämänä. Yritysten lisäksi Bitcoinia on käytetty myös lukuisissa innovatiivisissa maksupalveluissa. Esimerkkinä käytettävissä olevista palveluista voidaan mainita bitcoin debit-kortti, bitpay, joka toimii kaikissa Visan maksuvälineenä hyväksyvissä kohteissa. Kortin avulla palvelun käyttäjä maksaa tuotteesta kortilla ja käyttäjän Bitcoin-lompakosta otetaan bitcoineja jotka palvelu vaihtaa dollareiksi maksua varten (bitpay.com 2017). On myös olemassa palvelu nimeltä bitwage, joka muuttaa käyttäjälleen maksetun palkan suoraan bitcoineiksi (bitwage.com 2017). Lisäesimerkkinä mainittakoon että jotkin, etenkin pienikokoiset, hyväntekeväisyysjärjestöt pystyvät hyötymään Bitcoinin ominaisuuksista vastaanottaessaan lahjoituksia (Bitcoin For Charity 2017).

Tutkijat ja ekonomistit ovat eri mieltä Bitcoinin määrittelemisestä rahana (Wenzel 2013). Osa suhtautuu varsin pessimistisesti bitcoinin pitkäaikaiseen kehitykseen, kun

¹ Isolla B-kirjaimella kirjoitettu viittaa useimmin Bitcoin-järjestelmään kokonaisuutena tai yksinkertaisesti kaiken Bitcoiniin liittyvän sisältävänä käsitteenä. Pienellä b-kirjaimella kirjoitettu viittaa bitcoiniin käteisenä esimerkiksi puhuttaessa siirrettyjen bitcoin-kolikoiden määrästä.

taas osa pitää Bitcoinia tulevaisuuden valuuttana tai ainakin mallina ja uranuurtajana tuleville valuuttatyypeille. Ja Bitcoinia on käytetty jo joissain maissa paikallisen rahayksikön korvikkeena paikallisen rahan ollessa syystä tai toisesta vähemmän edullista käyttää maksuvälineenä (Singh & Vega 2016). Yksi asia on kuitenkin selvä, nimittäin bitcoinissa hyödynnettävä blockchain-teknologia on sen suurimpia vahvuuksia, ja sen takia se onkin onnistunut kasvattamaan suosiotaan tasaisesti myös suurempien toimijoiden, kuten pankkien keskuudessa. Pankkien keskuudessa mielenkiinnon osoituksena voidaan pitää sitä että pankit ovat alkaneet investoimaan blockchainin tutkimiseen, jotta voisivat itse kehittää samankaltaisia turvaominaisuuksia (Kelly, 2015).

Aiempaa Bitcoinin liittyvää kokoavaa tutkimusta on tehty tähän mennessä vain vähän. Tässä työssä on lähdetty täyttämään tätä aukkoa tutkimalla Bitcoinin rahallisia ominaisuuksia. Tarkoituksena on muodostaa kirjallisuustutkielman keinoin kattava katsaus Bitcoinin asemaan muiden rahayksiköiden rinnalla.

1.1 Tutkimuksen tausta ja tavoitteet

Blockchainin takaaman turvallisuuden ollessa olennainen osa Bitcoinia, se ei kuitenkaan ole ainoa osa Bitcoinista, joka herättää mielenkiintoa. Bitcoinin arkkitehtuuri nimittäin poikkeaa paljonkin muista olemassa olevista järjestelmistä. Suurena osana Bitcoinin luoja, Nakamoton (2008) näkemystä oli käytön anonymiteetin lisäksi Bitcoinista saatavilla olevien transaktioiden tietojen julkisuus ja yhteisöllinen sekä epäkeskitetty valvonta. Bitcoin onkin maailman ensimmäinen kryptovaluutta² ilman keskushallintoa. Lisäksi bitcoinia rahana määrittävät sen etukäteen päätetty matemaattisen kaavan mukaan kasvava varanto. Kaavan mukaan bitcoinien lopullinen varanto ei tule ylittämään 21 miljoonan yksikön määrää. Etukäteen määritellyn 'rajallisen' varannon omaavan valuutan yksi ehkä huomiota herättävimmistä ominaisuuksista on, että varantoon ei voi jälkikäteen vaikuttaa politiikalla tai mahdollisilla ihmisten tekemillä virheellisillä muutoksilla kuten Arias ja Shin (2013) mainitsevat.

² Työssä käytettävä käsite kryptovaluutta tarkoittaa virtuaalista valuuttaa, jonka turvaus perustuu julkisen avaimen kryptografiaan. Julkisen avaimen kryptografialla tarkoitetaan kryptovaluuttojen turvauksen matemaattista perustaa. Julkisen avaimen kryptografiasta tullaan käyttämään ilmausta kryptografia. (Antonopoulos 2014)

Myös Bitcoinin ominaisuudet maksutapana verkossa ovat mielenkiintoisia, sillä bitcoinin ominaisuudet takaavat nopean ja erittäin halvan tavan siirtää erikokoisia rahasummia käyttäjältä toiselle mihin päin maailmaa tahansa. Etenkään Bitcoinin julkaisuhetkellä ei ollut vielä olemassa juuri mitään yhtä kätevää ja yhtä turvallista tapaa hoitaa transaktioita verkon kautta, ja vielä tälläkin hetkellä voi olla hankala päästä lähelle Bitcoinin tarjoamaa turvallisuutta. Ei mitenkään yllättäen muita tämänkaltaisia maksusovelluksia on ilmestynyt viime aikoina, esimerkiksi MobilePay-aplikaatio joka mahdollistaa helpon rahan siirron puhelimella olevan käyttäjätilin kautta toiselle käyttäjälle tai esimerkiksi kaupan kassalla (MobilePay 2017). Bitcoin poikkeaa näistä systeemeistä erityisesti edellä olleessa kappaleessa mainitun vertaisverkkopohjaisen turvallisuutensa osalta.

Työn tavoitteena on selvittää miten Bitcoin sopii perinteiseen rahan määritelmään, rahan tehtäviin ja laissa esitettyyn näkemykseen verraten. Tämän lisäksi tullaan pohtimaan Bitcoinin mahdollisia tulevaisuudessa esiintyviä mahdollisuuksia ja uhkakuvia.

1.3 Tutkimuskysymykset

Tutkimuskysymyksiksi on valittu:

Päättutkimuskysymys:

”Missä määrin Bitcoinia voi ajatella rahana?”

Ja apukysymykset:

”Miltä osin Bitcoinin ominaisuudet vastaavat rahan ominaisuuksia?”

”Miltä näyttää Bitcoinin tilanne tulevaisuudessa?”

Työssä halutaan selvittää voiko Bitcoinia ajatella rahana missään rahan nykyaikaisessa merkityksessä. Pieni painopiste on myös Bitcoinin tulevaisuuden pohtimisella. Tutkimuksessa tullaan siis selvittämään rahan määritelmien avulla voiko

Bitcoinia kutsua rahaksi perinteisessä mielessä ja voiko Bitcoinia ajatella millään tasolla rahana. Lisäksi tullaan pohtimaan vähän mitä kaikkia hyötyjä Bitcoinin luominen on tuonut taloudelle rahainstituutioiden tulevaisuuden kehitystä ajatellen.

1.4 Tutkimuksen rajaus ja menetelmä

Tutkimus suoritetaan kirjallisuustutkielmana. Koska Bitcoinista on saatavilla vain vähän tieteellistä tutkimusta olen ottanut tutkielmaan mukaan sopivina lähteinä myös esimerkiksi Euroopan keskuspankin selvityksen virtuaalivaluutoista.

Työssä tulen tutustumaan ja käsittelemään rahan käsitteen kolmelta eri kannalta, mutta kuitenkin Bitcoinin tarkasteluun sopivassa muodossa. Bitcoinia tutkineiden tutkijoiden tuottaman aineiston lisäksi tullaan käyttämään aineistona myös lukuisia muita artikkeleita, uutisia ja keskuspankkien julkaisuja. Tämä rajaus tulee palvelemaan työtä koska hiukan laaja-alaisempi ymmärrys rahasta auttaa vastaamaan asettamiini kysymyksiin ja etenkin kysymykseen voiko bitcoinia ajatella rahana. Rajauksen laajuus on tarpeellinen myös sen takia että Bitcoinista saatavilla olevan tieteellisen tutkimuksen määrä on vielä rajallista ja näin on mahdollista käydä läpi tutkimuksessa käytettävät kolme määritelmää rahasta. Rajaus koskeekin ympäri maailmaa tapahtunutta bitcoinin kehityskulkua sen sääntelyn suhteen aina Bitcoin-toiminnan kieltäneistä valtioista Bitcoinia varten suunnitelmia tekeviin valtioihin ja pankkeihin. Bitcoinia tulen tarkastelemaan pääasiassa siltä kannalta millaiset rahan ominaisuudet bitcoin omaa ja mitä implikaatioita Bitcoinilla voisi olla tulevaisuuden rahayksiköiden ja itsensä kehittämisessä. Pienessä osassa tätä tarkastelua tulee olemaan myös Bitcoinin turvallisuus, koska nykyään internetin aikakautena turvallisuus tulee olemaan avainasemassa verkossa asioimisessa.

Bitcoinin lisäksi on olemassa jopa satoja muita kryptovaluuttoja, joista muutaman tekniset saavutukset ovat nykyään ohittaneet jopa Bitcoinin merkittävyydellään. Tässä tutkielmassa ei tulla kuitenkaan tarkastelemaan näitä valuuttoja kuin ehkä ohimennen. Syynä tähän on Bitcoinin uranuurtajuus ja saavutetun käyttäjäkunnan massiivisuus verrattuna muihin kryptovaluuttoihin. Muiden kryptovaluuttojen yhteisarvo on usein vain murto-osa kaikkien olemassa olevien bitcoinien yhteisarvosta. Bitcoinilla on toisin

sanoen mielestäni ollut ehdottomasti suurin vaikutus maailmaan tähän asti ilmestyneistä kryptovaluutoista. Bitcoinin ensimmäisen liikkujan etu voidaan lukea yhdeksi niistä syistä jotka ovat auttaneet bitcoinia saavuttamaan tämän aseman kaikkien kryptovaluuttojen joukossa.

1.5 Tutkimuksen rakenne

Tutkimuksessa on tarkoitus käydä läpi Bitcoinin teknologiset ominaisuudet, historia ja lisäksi Bitcoinin taloudellinen ja laillinen asema rahana. Viimeisenä pyrin esittämään pohdintaa ja johtopäätöksiä, voiko Bitcoinia pitää rahana ja missä määrin. Lopuksi tullaan myös pohtimaan mikä on Bitcoinin tulevaisuus.

Tutkimuksessa on kaikkiaan neljä lukua. Ensimmäinen luku on johdantoluku, joka sisältää johdatuksen aiheeseen ja motivoinnin. Toisessa luvussa käsitellään Bitcoinin historiaa, teknologiaa ja teknologiaan liittyviä haasteita. Tarkoituksena on selventää sitä osaa Bitcoinista, mikä on herättänyt maailman talousinstituutioiden mielenkiinnon. Kolmannessa luvussa tarkastellaan Bitcoinin asemaa rahana verraten perinteiseen rahan määritelmään, rahan tehtäviin ja laissa esitettyyn määritelmään. Käytännössä siis selvitetään Bitcoinin rahallisia ominaisuuksia. Kolmannessa luvussa tullaan siis tarkennettuna käymään läpi tutkijoiden ja eri keskuspankkien ja toimijoiden ekonomistien näkemyksiä, kuinka Bitcoin täyttää rahan ominaisuudet ja lailliset vaatimukset. Neljännessä, eli johtopäätösluvussa, pyritään kokoamaan yhteen luvuissa 2-3 esitettyjä tietoja jonkinnäköiseksi kokonaislaatuiseksi kuvaksi bitcoinista ja bitcoinin asemasta rahana.

2 Yleistä

2.1 Historia

Kun kryptografiasta oli tullut laajemmin saatavilla olevaa ja ymmärrettyä 1980-luvun loppupuolella, useat tutkijat ryhtyivät käyttämään kryptografiaa rakentaakseen digitaalivaluuttoja. Nämä aikaiset digitaalivaluuttaprojektit laskivat liikkeelle digitaalirahaa, usein valtiollisen valuutan tai jalometallin, kuten kullan takaamana. Näitä aikaisempia digitaalivaluuttoja vaivasi kuitenkin yhteinen ongelma, ne olivat keskitettyjä. Liian usein julkaistun valuutan kohtalo oli lakata olemasta kun huolestuneet valtiot kohdistivat niihin hyökkäyksiä. (Antonopoulos 2014)

Bitcoin toimii kulminaationa ja ratkaisuna aikaisempien digitaalivaluuttojen kohtaamiin ongelmiin, ja se tarjoaa aiempaan verrattuna kehittyneen ratkaisun digitaalivaluutan fundamentaalsiin ongelmiin: aitouden ja monistamattomuuden takaamiseksi (Antonopoulos 2014).

Bitcoin-innovaatio koostuu neljästä pääkomponentista (Antonopoulos 2014):

- Hajautettu vertaisverkko (bitcoin-protokolla).
- Julkinen tilikirja (*blockchain*)
- Hajautettu matemaattinen ja deterministinen valuutan liikkeellelaskeminen. (jaettu louhiminen)
- Hajautettu transaktioiden varmistusjärjestelmä (transaktiokoodi)

Ratkaisun aiempien digitaalivaluuttojen ongelmiin bitcoin saavuttaa ottamalla käyttöön keskitetyn valvontajärjestelmän sijasta hajautetun järjestelmän. Bitcoin protokollassa valvonta on hajautettu bitcoinin siirtoja varmistavista yksilöistä koostuvan vertaisverkon (engl. *peer-to-peer*) avulla (Surowiecki 2011). Jotta Bitcoinin varmistusverkosto saavuttaisi tarvittavan kokoisen määrän solmukohtia (engl. node), kestävyden ja turvallisuuden takaamiseksi, bitcoinien siirtojen varmentamisesta syntyy prosessointitehon lainaamisen vastineeksi bitcoineja. Tämän takia bitcoinin siirtojen varmentamista kutsutaan louhimiseksi. Kun yhdelle transaktiolle on saatu tarpeeksi monta varmistusta, transaktio kirjataan julkiseen tilikirjaan eli Bitcoinin

tapauksessa lohkoketjuun (engl. *blockchain*). Näin transaktiot tapahtuvat nopeasti ja ilmaiseksi.

Kryptovaluutta Bitcoin keksittiin vuonna 2008 ja siitä ilmoitettiin Satoshi Nakamoto -nimimerkin suojin toimineen henkilön tai ryhmän toimesta. Nakamoto lähetti postituslistalle linkin julkaisemansa pdf -tiedoston lataussivulle. Nakamoton (2008) paperissa esiteltiin bitcoin ja avattiin muun muassa minkäläistä salausjärjestelmää bitcoin tulisi hyödyntämään.

Nakamoton (2008) omien sanojen mukaan rahansiirtoja internetissä vaivaa luottamuksen tarve. Olemassa olevien valuuttojen käyttöön liittyy kolmas osapuoli, tässä tapauksessa pankki, joka varmentaa rahansiirrot ja takaa osapuolten luottokelpoisuuden. Nakamoton mukaan tämä kolmannen osapuolen käyttö kasvattaa rahansiirrosta aiheutuvia kustannuksia ja seuraamuksena tekee pienten rahasummien siirtämisestä vähemmän käytännöllistä ja jopa kannattamatonta. Toisena ongelmana mainitaan maksut, jotka voidaan peruuttaa. Tämä entisestään lisää luottamuksen tarvetta, etenkin liittyen transaktioihin, joissa toisen osapuolen tekemä työ on peruuttamatonta. (Nakamoto 2008)

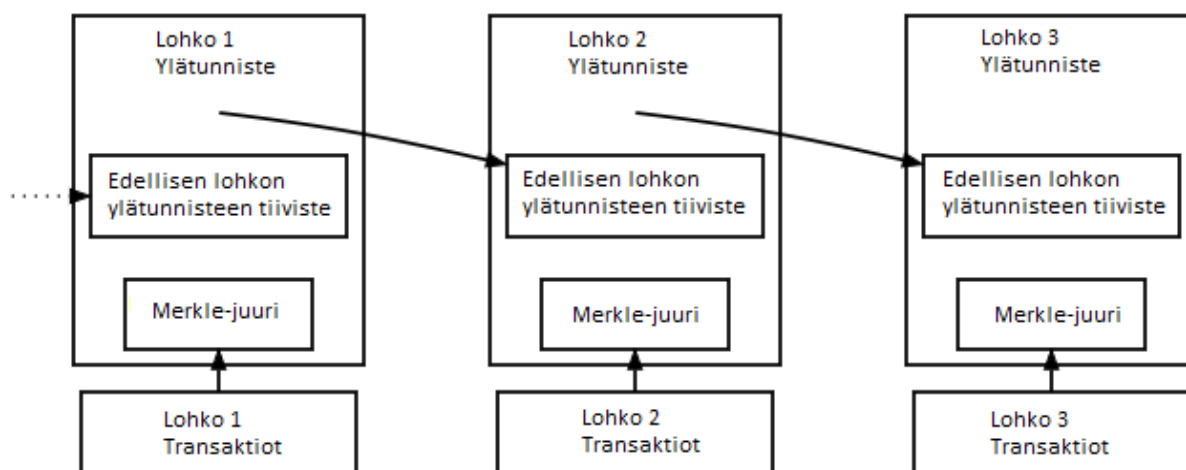
Bitcoin verkko aloitettiin vuonna 2009 Nakamoton toimesta ja samana vuonna ensimmäiset bitcoinit louhittiin myös Nakamoton toimesta. Verkkoa on tämän jälkeen uudistettu monien muiden ohjelmoijien toimesta lisäten verkon turvallisuutta ja kestävyyttä. Lokakuussa 2010 bitcoinien dollarimääräinen markkina-arvo oli ylittänyt yhden miljoonan dollarin määrän (Kroeger, 2014). Vuonna 2013 olemassa olevien bitcoinien yhteisen arvon arvioitiin olevan yli 10 miljardia dollaria. (Antonopoulos 2014)

2.2 Teknologia

Blockchain (Lohkoketju)

Lohkoketju on kuin Bitcoin-järjestelmän julkinen tilikirja. Tähän lohkoista muodostuvaan lohkoketjuun on suunniteltu tallentumaan kaikki tapahtuneet bitcoinin siirrot. Lohkon voi aina tunnistaa sitä varten luodusta tiivisteestä (*hash*). Lohkoketjun lohkot on linkitetty toisiinsa siten, että jokainen lohko sisältää edellisen lohkon tiivisteeseen. Tätä ketjua voi siis seurata aina ensimmäiseen lohkoon asti. Ensimmäinen lohko tunnetaan 'genesis' -lohkona. (Antonopoulos 2014)

Lohkoketjun turvallisuudesta on huolehdittu sisällyttämällä edellisen lohkon tiiviste uuden lohkon tiivisteeseen. Näin ollen aiempaa lohkoa muokattaessa samalla muuttuu myös tämän lohkon tiiviste. Samalla myös seuraavan lohkon tiiviste tulee muuttua. Ja kun uudemman lohkon tiiviste muuttuu, niin myös sen jälkeisten lohkojen tiivisteet tulee muuttua. Ja jos oletetaan että joku haluaisi muuttaa lohkoketjua, tehty muutos jatkuisi ketjuna muuttamishetken lohkoista uusimpaan lohkoon asti. Muutosten laskeminen tulisi vaatimaan äärimmäisen paljon laskentatehoa. Tällainen arkkitehtuuri tekee lohkoketjun muokkaamisesta erittäin hankalaa. Tehtyjen lohkojen turvaus siis kasvaa entistä enemmän mitä useampi uusi lohko on ehtinyt ilmestyä jatkamaan lohkoketjua, alla oleva kuvio havainnollistaa lohkoketjua ja osia joista se koostuu. (Antonopoulos 2014)



Kuvio 1 Yksinkertaistettu lohkoketju (bitcoin.org)

Block (Lohko)

Jos lohkoketjun voidaan ajatella olevan kuin bitcoin-tilikirja, niin yksittäiset lohkot ovat kuin tilikirjan sivut. Kun Bitcoin-käyttäjien tekemät siirrot hyväksytään, tiedot uudesta transaktiosta lisätään uusimpaan syntymässä olevaan lohkoon aikajärjestyksessä. Uusi lohko syntyy joka kymmenes minuutti, ja edellisessä 'valmiiksi' tullessa lohkossa olevat transaktiot ajatellaan varmistetuiksi. Myös uusien bitcoinien syntyminen on sitoutettu uusien lohkojen ilmestymiseen. Uudet bitcoinit annetaan prosessointitehoaan lainanneille louhijoille. (Antonopoulos 2015)

Bitcoinien siirtokyky on myös sitoutettu uusien lohkojen syntymiseen. Nimittäin aina kun uusi lohko valmistuu ja lohkoissa sijaitsevat transaktiot varmistetaan, niin vasta tällöin transaktioissa siirretyt bitcoinit voidaan käyttää uudelleen.

Lohkoketjuun tallentuvat lohkot koostuvat ylätunnisteesta (header) ja lohkon tallennetuista transaktioista. Lohkon ylätunnisteeseen on tallennettu edellisen lohkon ylätunnisteen tiiviste, tietoa lohkon louhintaan liittyen ja kolmantena Merkle-juuri (*Merkle Root*) eli tiivistelmä kaikista lohkon sisältämistä transaktioista. Suurin osa lohkon sisältämästä tiedosta koostuu bitcoin-transaktioista, keskimääräisen valmiin lohkon sisältäessä yli 500 transaktiota. (Bitcoin 2016; Antonopoulos 2015)

Louhinta

Louhinnassa on kyse toiminnasta, jossa louhijat lainaavat tietokoneidensa prosessointitehoa bitcoin-transaktioiden varmentamiseen. Käytännössä louhijan laskentatehoa käytetään vaikean matemaattisen tehtävän laskemiseen, tehtävän ratkaisua kutsutaan 'proof of work':iksi. *Proof-of-work* liitetään yhdeksi osaksi lohkoa ja lohkoissa se toimii todisteena louhijoiden tekemästä työstä. *Proof-of-work*istä lisää *Proof-of-work* luvussa. Yksittäiset louhijat muodostavat tällä tavalla olennaisen osan bitcoin -järjestelmän hajautetusta turvallisuusmallista. (Antonopoulos 2015)

Vastapalvelukseksi louhimisesta louhijoille annetaan uusien lohkojen ilmestymisen myötä syntyviä bitcoineja ja pieni määrä bitcoineja jokaisesta validoidusta transaktiosta. Syntyvien bitcoinien määrä on määritelty tietyn matemaattisen kaavan mukaan ja loppujen lopuksi kierrossa olevien bitcoinien maksimaalinen määrä (noin 21 miljoonaa) on ennaltamäärätty. Alun perin kierto on laskettiin 50 bitcoinia yhtä uutta lohkoa kohden ja tämä luku puolittuu noin neljän vuoden välein. (Antonopoulos 2015)

Proof of work

Bitcoin käyttää *Hashcash Proof-of-Work* järjestelmää. *Hashcash*:ssä on kyse siitä että käyttäjä käyttää tietokoneensa laskentatehoa laskemaan arvauksia uuden syntyvän lohkon tiivisteestä. Todistaakseen, että he tekivät töitä lohkon luomiseen, louhijan tulee luoda lohkon ylätunnisteesta tiiviste, joka ei ylitä tiettyä arvoa. Tätä laskentatyön tulosta kutsutaan *Proof-of-Work*iksi. Termiä avaa selitys, että *Proof-of-Work* tulee olla hankala tuottaa, mutta helppo tarkistaa yhdellä laskutoimituksella.

Bitcoinin tapauksessa *Hashcash* -tehtävän vaikeutta säädellään siten, että yhden lohkon louhimiseen kuluu tasan kymmenen minuuttia. (Bitcoin 2016)

2.3 Teknologian haasteita

Bitcoin oli ensimmäinen laatuaan kryptovaluuttojen joukossa. Sen tekemät tärkeät innovaatiot teknologian saralla ovat olleet sen suurimpia vahvuuksia. Bitcoinin käyttöön liittyy sen ominaisuuksien takia myös ongelmia. Jos bitcoinien omistaja esimerkiksi kadottaa Bitcoin-lompakkonsa turva-avaimen, eli salasanan, on lompakossa olevat bitcoinit kadotettu pysyvästi. Ei ole myöskään hankala kuvitella että käyttäjille saattaisi aiheutua ongelmia transaktioiden peruuttamattomuudesta. Kun siirto on kerran kirjattu blockchainiin, sitä ei voi peruuttaa (support.blockchain.com 2017). Kuvitellaan esimerkiksi tilanne, jossa käyttäjä on tehnyt virheen tarkastaessaan transaktion yksityiskohtia, ja vahingossa lähettänyt bitcoinit väärälle vastaanottajalle.

Bitcoinin turvallisuuteen liittyy myös ongelmia. Kuten muussakin tietokoneisiin liittyvässä rikollisuudessa, myös Bitcoinin osalta on mahdollista tulla saastuttaneeksi tiedostonsa viruksella tai salasanan kalasteluohjelman uhriksi. *Brave new coin*-sivuston Luke Parker (2016) listaa kolme perinteistä tapaa miten varkaat voivat käyttää Bitcoinin käyttäjiä hyväkseen: Suora avaimien varastaminen käyttäjien lompakoista, louhijan laskentatehoa varastavat ohjelmat ja lunnasohjelma (*ransomware*), joka salaa käyttäjän tiedostot ja vaatii niiden avaamisesta lunnaksi bitcoineja. Tietenkin huijauksia liittyy myös Bitcoinin käyttäjien ollessa yhteydessä bitcoinin välittäjäpalveluihin ja on myös olemassa tapauksia, joissa huijareiden perustamat bitcoin-vaihdot tai verkkolompakot ovat vieneet ihmisiltä heidän bitcoininsa (Wagstaff 2014).

Muita Bitcoinin teknologiaan liittyviä turvallisuusongelmia on bitcoinien tuplakuluttaminen, johon liittyy kiinteästi myös 51% prosentin hyökkäys. Tuplakuluttamisessa on kyse siitä kun käyttäjä onnistuu kuluttamaan samat bitcoinit useammin kuin kerran. Bitcoinin turvajärjestelmän on tarkoitus estää tämänkaltainen väärinkäyttö kirjaamalla yksittäiset siirrot ensin blockchainiin, mutta hajautetun valvonnan järjestelmästä on onnistuttu löytämään aukkoja. Esimerkkinä teoreettisesti

on mahdollista, että bitcoinin louhijoiden yhteisöllä voi olla kollektiivisesti käytössään yli puolet louhintaan tietyllä hetkellä käytettävästä laskentatehosta. Tällaisessa tilanteessa bitcoinien tuplakulutus olisi erittäin mahdollista, koska bitcoinien siirrot kirjautuvat blockchainiin louhijoiden konsensuksen perusteella. Myös muunkaltaisia tuplakuluttamisen mahdollistavia hyökkäyksiä on keksitty valvontajärjestelmän huijaamiseksi. Nämä muut keinot mahdollistaisivat tuplakuluttamisen teoriassa vaikka hyökkääjillä ei olisikaan käytössään yli 50% prosenttia louhintatehosta. (bitcoinwiki 2017; Karame, Androulaki & Capkun, 2012)

Yksi toinen huolenaihe liittyen Bitcoinin louhintaan on, että louhinta saattaa olla luonnollinen monopoli, kuten Dowd & Hutchinson (2015) esittävät, joten Bitcoinille uhkana saattaa olla louhinnan monopolisaatiosta johtuva anonymiteetin katoaminen, sekä muun vilpillisen toiminnan seuraaminen siitä, että jokin suuri toimija on saavuttanut monopoliaseman louhinnassa. Anonyymiyden katoaminen bitcoin-järjestelmästä voisi olla mahdollinen tilanteessa jossa tältä suurelta yhtiöltä aletaan valtiotasolla vaatimaan tietoja esimerkiksi varmennetuista transaktioista. Tältä tilanteelta on kuitenkin tähän mennessä välttytty. Tutkimuksen pohdinnassa pyritäänkin tekemään selkoa miten tämänkaltaiselta tilanteelta voidaan pyrkiä välttymään, jos sen välttäminen on mitenkään mahdollista. (Dowd & Hutchinson, 2015)

3 Bitcoin rahana

Bitcoinin aseman tarkastelulle on tärkeää määrittää miltä kannoilta sitä halutaan käsitellä. Tutkimukseen on valittu edellisessä kappaleessa esitetyn teknisen näkökannan lisäksi myös lyhyt katsaus Bitcoinin alkuhistoriaan ja muita tutkimuksen tarkoituksia tukevia tarkastelukantoja. Näitä ovat rahan teoreettinen määritelmä, rahan tehtävät ja rahan laillinen määritelmä. Näiden tarkastelukantojen uskotaan antavan tarpeeksi kattavan kuvan Bitcoinin asemasta nykymaailmassa, jotta voidaan analysoida Bitcoinin asemaa rahana ja tulevaisuudessa vastaan tulevia haasteita ja mahdollisuuksia.

3.1 Rahan tehtävät

Rahalla on aikojen saatossa ollut useita esitettyjä käyttötarkoituksia ja tehtäviä. Rahan tehtävät ovat nykyaikaan mennessä kuitenkin muotoutuneet hyvin määritellyiksi ja usein erittäin samankaltaisiksi. Rahan tehtävien ollessa pääsääntöisesti samat, vaihtelevat kuitenkin tutkijoiden mielipiteet tehtävien jaottelusta. Esimerkiksi Copeland (s. 211, 1952) on maininnut rahalla olevan kaksi kvantitatiivista (vaihdon väline ja arvon säilyttäjä) ja kaksi ei-kvantitatiivista (arvon vakio ja jaksotettujen maksujen vakio) tehtävää.

Tämän työn tarkoituksiin sopivimmaksi on todettu käyttää suhteellisen nykyaikaisia rahalle määritettyjä tehtäviä ja pääasiassa tässä työssä tullaan käyttämään Tarkan (1993) kirjassa esitettyjä tehtäviä rahalle.

Rahan tehtäviksi Tarkka (1993) on luetellut kolme tehtävää:

- Käytettävyys maksuvälineenä
- Arvon mittana toimiminen
- Varallisuuden muoto

Lisäksi maksuvälineeltä odotetaan muun muassa seuraavia ominaisuuksia: kuljetettavuus, jaettavuus, homogeenisuus ja arvon vakaus.

Rahan käytettävyys maksuvälineenä määräytyy sen mukaan, kuinka laajasti sitä voidaan käyttää esimerkiksi tuotteiden ja palveluiden ostamiseen. Kun raha toimii maksuvälineenä se vähentää transaktiokustannuksia kun mietitään vaihdantaan käytettävää aikaa ja työtä. Raha ratkaisee vaihtokauppataloudessa esiintyvän ongelman, kun pitäisi etsiä kauppakumppani jolla on hyödykettä mitä haluat ja joka haluaa hyödykkeitä joita sinulla on tarjota. (Tarkka, 1993, s. 24-59; Ireland, 2004)

Arvon mittana toimiminen helpottaa muiden, rahaan vaihdettavien tuotteiden arvon hahmottamista ja näiden tuotteiden arvon keskinäistä vertailua. Rahan toimiessa yleisenä arvon mittana se vähentää transaktiokustannuksia sen alueen sisällä, jossa käytetään samaa rahayksikköä hintojen esittämiseen. Vaihtokauppataloudessa täytyy pitää mielessä lukuisien hyödykkeiden hintoja suhteessa toisiin hyödykkeisiin, toisin kuin rahan toimiessa arvon mittana hyödykkeiden hinnat täytyy muistaa vain rahassa. (Tarkka, 1993, s. 24-59; Ireland, 2004)

Rahan pitää toimia myös varallisuuden muotona, eli sitä voidaan säilyttää pelkästään arvonsa vuoksi, eikä varallisuudesta tässä muodossa tarvitse hankkiutua heti eroon esimerkiksi sijoittamalla tai kuluttamalla (Tarkka, 1993, s. 24-59). Tämä on myös elintärkeä rahan ominaisuus. Sillä jatkuvasti muuttuvassa taloudessa ihmisillä täytyy olla mahdollisuus säästää rahaa tulevia kulutustarpeita ajatellen tai jos yksittäinen palkka ei esimerkiksi riitä kattamaan tulevaa kuluerää yksinään täytyy olla mahdollista kerätä varallisuutta kyseistä kuluerää varten. Raha on myös poikkeuksellinen likviditeettinsä ansiosta, se on varallisuuden muodoista suurimman likviditeetin omaava (Ireland, 2004)

3.2 Miten bitcoin täyttää rahan tehtävät?

Bitcoinin tämänhetkinen tilanne ei riitä täyttämään rahan tehtäviä erityisen hyvin, kuten Segendorf (2014) ja Arias & Shin (2013) esittävät. Ensinnäkään Bitcoinia ei esimerkiksi hyväksytä maksuvälineenä kovinkaan monessa yhteydessä (Segendorf, 2014). Tähän tehtävään on kuitenkin kehitetty erilaisia palveluita, kuten Bitcoin-kortti. Tällä kortilla maksuja suorittaessa käyttäjän tililtä otetaan bitcoineja ja palvelu maksaa perimänsä bitcoinit dollareina. Bitcoinin vaikeaselkoisuus ja vaihteleva maine

vaikuttavat myös paljon Bitcoinin levinneisyyteen. Vaikka nykyrahan käsite ei olekaan yhtä yksinkertainen, kuin esimerkiksi kultakantaan sidottu rahan arvo, niin useimmilla ihmisillä on edes jonkintasoinen käsitys nykyrahan luonteesta..

Bitcoinin hintaindeksin suuren volatilitiitin ja verrattain pienestä käytön levinneisyydestä johtuen tuotteiden hintoja ei ole käytännöllistä esittää bitcoinien muodossa juuri missään yhteydessä (Graf, 2013; Segendorf, 2014). Vaikka yritykset saattavatkin jo vastaanottaa maksuja myös bitcoineina, hinnat ovat kuitenkin paikallisessa rahayksikössä ja maksun yhteydessä tuotteen hinta muunnetaan bitcoineiksi. Tällä hetkellä poikkeuksena toimivat lähinnä erilaiset nettikaupat, joille on mahdollista käyttämänsä alustan luonteen vuoksi päivittää hintoja jatkuvasti ja esittää hinnat myös bitcoineina.

Myös Bitcoinin hintavolatilitiitti on liian suuri, jotta sitä voitaisiin pitää turvallisena varallisuuden säilytysmuotona (Segendorf 2014, Arias & Shin 2013). Esimerkkinä tästä Arias ja Shin käyttävät Bitcoinin hinnan eroja tammikuussa 2013 – 20 dollaria ja huhtikuussa 2013 230 dollaria. Tällaiset vaihtelut tekevät bitcoinista ehkä hyvän lyhytaikaisen riski-investoinnin ja spekulatiivisen sijoittamisen kohteen, mutta bitcoinin ajattelu arvon säilyttäjänä on hyvin hankalaa. Bitcoinin volatilitiettiin vaikuttaa moni osatekijä. Yhtenä ehkä selkeimmistä tekijöistä voidaan ajatella bitcoinin käyttäjämäärää, joka on muihin perinteisempiin rahamuotoihin verrattuna varsin pieni (Segendorf 2014). Bitcoinin hintaindeksi onkin tästä syystä varsin altis oikukkaalle vaihtelulle. Kuten alla oleva kuviokin näyttää Bitcoinin hintaindeksi näytti 2012-2014 ajalla siltä kuin siihen olisi syntynyt suuri kupla joka puhkesi 2013 loppupuolella ja laski pikkuhiljaa koko 2014 vuoden ajan (Kubát, 2015).



Kuvio 2 bitcoinin dollarihinta 2011-2014 (Google Finance).

Bitcoinin lähes täydellinen sopimattomuus kaikkiin teoreettisiin rahan tehtäviin tekee siitä enemmän tai vähemmän sopimattoman rahana (Segendorf, 2014; Kubát 2015). Kubát esittääkin että huonosti rahan tehtävistä suoriutuva Bitcoin olisi ennemminkin maksujärjestelmänä tai spekulatiivisena investointikohteena toimiva hyödyke.

3.3 Rahan määritelmä

Rahalle löytyy useita määritelmiä useiden eri toimijoiden määrittelemänä. Tämän työn tarkoituksiin käypä määritelmä löytyy euroalueella käytössä olevasta kategorisoinnista. Euroalueella käytetään luokittelua jossa raha on jaoteltu kolmeen erilaajuiseen kategoriaan, eli 'raha-aggregaatteihin' tilastollista seuranta ja tutkimusta varten (ECBa). Euroalueen raha-aggregaatit on luotu käsitteelliseen harkintaan ja empiiriseen tutkimukseen perustuen. Suppeimmasta laajimpaan raha-aggregaatit ovat: 'suppea' M1, 'keskitaso' M2 ja 'laaja' M3. M1:een sisältyvät kierrossa oleva käteinen ja ehdoiltaan heti käteiseksi rahaksi vaihdettavissa olevat talletukset. M2:een sisältyy M1:n lisäksi enintään kahden vuoden maturiteetin määräaikaistalletukset ja talletukset, jotka ovat muutettavissa rahaksi enintään kahden kuukauden sisällä ilmoituksesta. M3:een sisältyy M2:n lisäksi erilaisia rahoitus sopimuksia, rahamarkkinarahastojen osakkeita/yksiköitä ja velkakirjavakuudet enintään kahden vuoden maturiteetilla. (ECBa, ECBb)

Seuraavana tullaan tarkastelemaan rahan määritelmää lain mukaan ja lisäksi eri maiden säädöksiä Bitcoiniiin liittyen. Bitcoinin tulevaisuus on riippuvainen monista eri tekijöistä ja tutkijat alleviivaavat useita mahdollisia tulevaisuuden skenaarioita tälle virtuaalivaluutalle. Suurien taloudellisten toimijoiden ja eri mediatalojen uutisoinnin lisäksi Bitcoinin tulevaisuutta muovaavat valtioiden kannanotot ja kyseisten valtioiden lainsäädäntöelinten määrittämät säädökset koskien Bitcoinin käytön laillisuutta ja sallittua käyttöastetta. Bitcoinia ei alkuun huomioitu erityisen paljoa eri maiden lainsäädännössä tai se erikseen todettiin rahana ja vaihdon välineenä kelpaamattomaksi tai suoraan laittomaksi. Nytemmin eri maiden sisäisen lainsäädäntöelinten päätökset ovat ottaneet toisistaan hiukan tai jopa selkeästi eroavia kehityssuuntia. Näillä eri valtioiden valitsemilla lähestymistavoilla bitcoiniiin on

kauaskantoisia seuraamuksia. Tulvaisuudessa ne tulevat ohjaamaan suuren yleisön virtuaalivaluuttojen käyttöä ja mielipidettä virtuaalivaluuttojen osalta.

Tutkimuksen tarkoituksia palvelemaan on tutkittu rahan eri määritelmiä laissa. Bitcoinin täysin ei-fyysisen luonteen vuoksi on päädytty tarkastelemaan lähemmin juuri sähköisiin rahoihin keskittyvää lainsäädäntöä. Työhön valikoituivat Suomen lain ja Euroopan direktiivin määritelmät sähköiselle rahalle. Tiivistettynä Euroopan direktiivin kuvaus ja vaatimukset sähköiselle rahalle (2009/110/EC) ovat: (1) sähköisen rahan tulee edustaa saatavia sen liikkeellelaskijaa kohtaan, (2) se on tallennettu sähköisesti (tähän sisältyy myös magneettisesti tallennettu raha), (3) on liikkeellelaskettu saadun määrän mukainen määrä sähköistä rahaa ja (4) rahan hyväksyy maksun välineenä muutkin oikeushenkilöt kuin rahan liikkeellelaskija.

Suomen lainsäädäntöön heijastuu todennäköisesti juuri EU:n direktiivien mukainen määrittely ja vaatimukset sähköiselle rahalle: *”Sähköisellä rahalla tarkoitetaan lain mukaan raha-arvoa, joka on tallennettu sähköisesti tai magneettisesti sähköisen rahan liikkeeseenlaskijalle suoritettuna rahamäärää vastaan maksutapahtumien tekemistä varten ja jonka yksi tai useampi yritys on sitoutunut hyväksymään maksuksi. Sähköistä rahaa saavat laskea liikkeeseen luottolaitokset ja laissa tarkoitetut erityiset sähkörahayhteisöt. Sähkörahayhteisöllä tarkoitetaan maksulaitosta, jonka toimilupaan on nimenomaisesti sisällytetty oikeus laskea liikkeeseen sähköistä rahaa. Laki soveltuu esim. sellaisiin teleyrityksiin, joiden prepaid-kortteja voidaan käyttää makeis- ja virvoitusjuoma-automaateissa tai joilla voidaan maksaa joukkoliikenne-, elokuva- tai muita sellaisia lippuja tai maksaa muita ostoksia.”* (HE 2/2011 vp, s. 8)

Sähköisen rahan säilytysmenetelmistä vielä: *”Sähköistä rahaa voidaan tallentaa joko sähköisen rahan haltijan hallussa olevalle erilliselle siru- tai magneettijuovakortille taikka erilaisten laitteiden kuten matkapuhelimen tai tietokoneen muistiin taikka sähköisen rahan liikkeeseenlaskijan tietojärjestelmään. Sähköiseltä rahalta ei siis edellytetä, että tietoväline, jolle sähköinen raha on tallennettu, on oltava sähköisen rahan haltijan hallussa.”* (HE 2/2011 vp, s. 9)

3.4 Miten Bitcoin täyttää rahan määritelmän ja Bitcoinin asema eri

lainsäädännöissä

Määritelmällisesti Bitcoin törmää ongelmiin. Jos jättää huomiotta seikan ettei mikään keskuspankki laske liikkeelle ja valvo bitcoinien liikennettä ja ehkä myös tästä syystä, Bitcoin sopii euroalueen raha-aggregaattiluokittelussa vain yhteen luokkaan, nimittäin M1 luokkaan. Bitcoinin ajattelu tähän luokkaan kuuluvana on suhteellisen sopivaa, vaikka tähänkin luokitteluun sisältyy epäselvyyttä. Bitcoinin likviditeetti on verrattavissa rahaan rahan ollessa normaaleilla käyttötileillä pankissa. Likviditeettiin liittyen bitcoinien siirtonopeus on myös käyttötileillä rahan siirtonopeuteen rinnastettavissa. Bitcoinia ei voi laskea kuulumaan M2 tai M3 luokkiin koska Bitcoinista ei ole olemassa muita raha-aggregaatteja. Syynä tähän on Bitcoinin liittymättömyys mihinkään pankkijärjestelmään tai luottoinstituutioon. Tästä syystä Bitcoinista ei ole luotu muille rahoille ominaisia raha-aggregaatteja kuten määräaikaistalletuksia tai vakuuksia bitcoin-määräisinä. (Kubát 2015)

Raha-aggregaattien määrittelyssä on kyse myös rahan tilastoinnista mikä voi aiheuttaa ongelmia Bitcoinista saatavilla olevan tiedon kannalta, koska M1:een tulisi sisällyttää kierrossa oleva raha. Minä tahansa ajankohtana liikkeellelaskettujen bitcoinien määrä on tiedossa, kuten myös kaikki tulevaisuudessa liikkeellelaskettavat bitcoinit ovat tiedossa matemaattisen kaavan myötä. Kierrossa olevien bitcoinien määrään liittyy kuitenkin ongelmallisuuksia. Nimittäin maailmassa olevien bitcoinien määrä ei kuitenkaan vastaa liikkeellelaskettujen bitcoinien määrää, koska bitcoineja saattaa kadota pysyvästi niiden vahvan turvallisuuden takia. (Kubát, 2015) Esimerkiksi bitcoineja sisältävän kovalevyn katoaminen tai tuhoutuminen poistaa sille tallennetut bitcoinit pysyvästi. Myös käyttäjän turva-avaimen, eli salasanan, kadottaminen tarkoittaa että kyseisen käyttäjän lompakkoon ei ole enää pääsyä, kuten James Howellsin kuuluisaksi tullessa tapauksessa tämä walesilainen IT-työntekijä heitti vahingossa turva-avaimen sisältäneen kovalevynsä kaatopaikalle ja menetti teon seurauksena 7 500 bitcoinia (Sparkes, 2015). Tämänkaltaisten tapauksen seuraksena menetetyt bitcoinit ovat siis pysyvästi poissa kierrosta. Eli käytännössä kierrossa olevien bitcoinien määrästä on olemassa vain arvioita. Ja kun ennalta määrätyn kaavan mukaan liikkeellelaskettavat bitcoinit, yhteensä noin 21 miljoonaa, on laskettu

liikkeelle, kierrosa olevien bitcoinien määrä tulee vain laskemaan. Onko siis Bitcoinin kategorisointi uuteen rahakategoriaan mahdollinen? Euroopassa virtuaalivaluutat on määritelty kuulumaan kategoriaan joka on nimetty virtuaalirahahankkeiksi (ECBd). Kubát (2015) ehdottaa että bitcoinia voisi määritelmällisesti ajatella rahan sijasta ehkäpä maksujärjestelmänä.

Eri valtioiden näkemykset ja huolet Bitcoinin mahdollisista vaikutuksista ja käyttötarkoituksista ovat huomattavan eriäviä. Allaolevaan taulukko 1:een on kerätty tutkimuksessa esimerkkeinä käytettyjen valtioiden kantoja. Osa sääntelijöistä näkee bitcoinin mahdollisena uhkana joka voi horjuttaa olemassa olevia säänneltyjä valuuttajärjestelmiä perinpohjaisesti. Esimerkkinä Venäjän ja Kiinan virallinen kanta on ettei Bitcoinia voida pitää mitenkään rahan rinnastettavana. Yhteistä kaikille valtioille kuitenkin on että Bitcoinia ei lasketa viralliseksi valuutaksi tai rahaksi, koska mikään keskuspankki ei huolehdi sen liikkeellelaskemisesta tai pidä kirjaa bitcoinin valuuttakurssista suhteessa muihin virallisiin valuuttoihin. Lisäksi huolenaiheita esiintyy Bitcoinin mahdollisista rikollisista käyttötavoista esimerkiksi rahanpesussa ja/tai terrorismin rahoitusmahdollisuuksista lähtien. Myös bitcoinille ja muille verkkovaluutoille sääntelyn luominen on korkealla esimerkiksi Yhdysvaltojen ja Yhdistyneiden kuningaskuntien prioriteeteissa verotussyistä johtuen. Huomattavan monen valtion sääntelijät kuitenkin suhtautuvat Bitcoinin varsin maltillisesti ja pitävät tilanteen kehittymisen seurantaan tärkeänä. (Library of Congress 2014)

Taulukko 1: Bitcoinin asema esimerkkeinä käytetyissä valtioissa

Valtio tai alue	Kannanotto
Euroopan unioni	Luokitellaan virtuaalivaluuttahankkeeksi
Suomi	Liiketoimintaa ja pääomatuloja verotetaan
Venäjä	Bitcoinin liittyvä toiminta 'arveluttavaa' ja voidaan tulkita rikolliseksi
Yhdistyneet kuningaskunnat	Bitcoinien myyntiä verotetaan
Yhdysvallat	Liiketoimintaa säännellään samojen lakien alaisina kuin muuta rahan liittyvää liiketoimintaa

Kiina	Erityinen virtuaalihyödyke. Pankkeja ja rahainstituutioita erikseen kielletty olemasta yhteydessä Bitcoinin
-------	---

Yleisesti Euroopan unionin alueella Bitcoinia ei tulisi direktiivien mukaan tulkita virallisesti valuutaksi tai lailliseksi maksuvälineeksi (Library of Congress 2014; Scheinert, 2016). Euroopan keskuspankki ehdottaakin 2016 julkaisemassa mielipiteessään että virtuaalivaluuttoja tulisi ajatella pikemminkin vaihdon välineenä kuin laillisesti virallisena rahana tai maksuvälineenä (ECBc). Tarkemman määritelmän antaa Euroopan keskuspankin raportti, joka listaa bitcoinin ja muut virtuaalivaluutat kategoriaan *'Virtual currency schemes'* eli virtuaalivaluuttahankkeiksi (ECBd). Lisäksi European Banking Authority (EBA) on varoittanut kuluttajia bitcoinin hintavolatiliteetistä, sekä muistuttanut Bitcoinin verotuksen maittain vaihtelevasta lainsäädännöstä (EBA 2013). EBA (2013) on myös varoittanut bitcoinin vaihtolustojen ja verkkolompakkojen käyttäjiä Bitcoinin liitoksista harmaaseen talouteen ja että kyseisiä alustoja saatetaan sulkea bitcoiniin liittyvästä rikollisesta hyödyntämisestä ja terrorismin rahoittamisesta johtuen. Euroopan unionin toimielinten mielipiteet huomioonottaen on hyvin selkeää miksi Euroopassa halutaan pitää bitcoinin kehitystä silmällä.

Suomessa Bitcoinia tai muita virtuaalivaluuttoja ei määritellä virallisesti valuutaksi, koska sitä ei ole laskenut liikkeelle minkään valtion keskuspankki, eikä kirjanpitovelvollisia ole velvoitettu vastaanottamaan sitä maksuvälineenä (Määttä ja Puolakanaho 2013). Määttä ja Puolakanaho kuitenkin muistuttavat kirjoittamassaan ohjeessa että jos virtuaalivaluuttoja, mukaanlukien bitcoinia, vastaanotetaan maksun välineenä tulee tästä maksaa verot euromääräisesti verolain mukaan. Vero-ohjeessa neuvotaan myös että Bitcoinista ja muista virtuaalivaluutoista kertyvät pääomatulot vaihdettaessa johonkin viralliseen valuuttaan tulee ilmoittaa normaalien pääomatulojen kaltaisena tuottona (Määttä ja Puolakanaho 2013). Myös muilla Pohjoismailla on varsin samankaltainen suhtautuminen bitcoiniin, mutta hiukan poikkeavasti Ruotsissa on määritely että Bitcoinin louhimisesta saatavat tulot luokitellaan harrastuksesta saataviksi tuloiksi ja yleisesti tiettyjen ehtojen täytyessä niitä ei tulkita verotuksen alaisiksi tuloiksi (Library of Congress 2014). Vaikuttaa siltä että Pohjoismaissa Bitcoinia ja muita virtuaalivaluuttoja koskeva lainsäädäntö on

lähtenyt liikkeelle lähinnä valtion verotulojen varmistamisesta bitcoin-liiketoimintaan liittyen. Muun lainsäädännön puuttuminen viittaisi siihen että oletettavasti tilannetta halutaan vielä seurata ja uusien tulosten ilmaantuessa tehdä tarvittavia säädöksiä.

Venäjällä ei myöskään alkuun säädetty erityisesti Bitcoinin liittyvää lainsäädäntöä, mutta 2014 Venäjän federaation keskuspankin julkaisemassa lausunnossa ilmaistiin että bitcoineilla tehtyä vaihdantaa hyödykkeisiin, palveluihin tai valuuttoihin voitaisiin tulkita arveluttavana toimintana, jota voitaisiin pitää rahanpesuun ja terrorismin rahoittamiseen liittyvänä toimintana ja suositellaan, että yksilöt tai oikeushenkilöt pidättäytyisivät bitcoinin käytöstä transaktioissa (Library of Congress 2014). Myöhemmin Venäjällä on tehty lakiesitys että Bitcoinin liittyviä transaktioita pidettäisiin lievänä sakkorangaistuksen aiheuttavana rikkeenä, rikkeen suorittajasta ja toimien käyttötarkoituksesta riippuen sakon suuruus voisi olla maksimissaan 30 000 dollarin suuruinen ruplissa (Roudik 2014). Tämänkaltainen kehitys voi olla erittäin haitallista bitcoinin käytön kasvamiselle. Bitcoinin käytön rangaistavuus saattaa johtaa sen käytön laskuun suuren yleisön keskuudessa ja Bitcoinin rikollisen käytön osuuden kasvuun näillä Bitcoinin käytön kieltäneillä alueilla. Jos oletettaisiin ettei Bitcoinin käytön rangaistavuus vähentäisi sen käyttäjämääriä, sen kielteinen sääntely tulee kuitenkin olemaan haitallista Bitcoinin tulevaisuuden kannalta.

Yhdistyneissä kuningaskunnissa Bitcoin on herättänyt paljon keskustelua puuttuvasta sääntelystä ja sääntelyn lisäämiseen liittyen. Ainoat viralliset kannat, jotka Yhdistyneissä kuningaskunnissa on annettu ovat että Bitcoinia koskevaa sääntelyä ei tällä hetkellä ole. Mielenkiintoista edelliseen seikkaan liittyen kuitenkin on, että vaikka bitcoineja varten ei ole asetettu säädöksiä, bitcoinit määritellään niiden myynnin yhteydessä vapaasti suomennettuna yksittäisen tarpeen kupongeiksi (*'single purpose voucher'*) ja että bitcoinien myyntitoiminta asetettiin 10-20% arvonlisäveron alaisiksi (Library of Congress 2014), kyseessä ei siis olisi rahanvaihtotoiminta. Näinkin vapaaksi suunnitellun vaihdon välineen myynnin veronalaiseksi asettaminen onkin herättänyt paljon keskustelua ja pyyntöjä tarkempien selvennysten antamiselle. Koska Bitcoinia ei rinnasteta rahaan, sen myyminen rahaa vastaan tulkitaan pikemminkin myyntinä ja siten tätä toimintaa halutaan verottaa.

New Yorkissa tuli 2015 voimaan ensimmäinen Bitcoinia koskeva, ja samalla myös muita virtuaalirahoja koskeva, sääntely Yhdysvalloissa. New York State Department of

Financial Services (NYDFS) päätti että virtuaalivaluuttoihin liittyviä palveluita, kuten Bitcoin-pankkeja eli verkkolompakon tarjoajia, käsiteltäisiin samalla tavalla kuin tavallisia raha- ja rahoituspalveluiden tarjoajia (NYCRR part 200). Tämä tarkoittaa sitä että virtuaalirahapalveluiden tarjoajat joutuvat jatkossa toimimaan *Anti-money Laundering* ja *Know Your Customer* toimintaperiaatteiden mukaan ja lisäksi rahansiirtolakien ja -sääntelyn mukaisesti, eli samaa lainsäädäntöä kuin virallisen rahan kanssa liiketoimintaa tekevät yritykset (Filippi 2016). Filippin mukaan tämä uudenlainen menettely on herättänyt paljon kritiikkiä säännösten asettajille, koska menettely asettaa erittäin paljon vaatimuksia virtuaalirahaliiketoiminnalle. Asetusten voimaantuleminen hankaloittaa huomattavasti varsinkin pienempien toimijoiden liiketoimintaa lisäkuluista ja vaatimuksista johtuen, joten säädöksen kritisointi ei vaikuta mitenkään erikoiselta. Nähtäväksi tulee miten uusi sääntely tulee vaikuttamaan virtuaalirahaliiketoiminnan kehitykseen Yhdysvalloissa.

Kiinassa näyttäisi olevan yksi selkeimmistä kannoista Bitcoinin luonteeseen rahana. Vuonna 2013 Kiinan keskuspankki ja neljä muuta keskushallinnon ministeriötä ja komissiota yhdessä määrittivät Bitcoinin olevan erityinen virtuaalihuödyke (*virtual commodity*), ja että luonteeltaan Bitcoin ei ole valuutta ja sitä ei tulisi kierrättää tai käyttää markkinoilla valuuttana. Pankkeja ja maksuinstituutioilta on erikseen kielletty Bitcoinin kanssa toimiminen tai palveluiden tarjoaminen Bitcoinin liittyen. Lisänä on painotettu bitcoiniin liittyvän toiminnan valvomisen tarpeellisuutta. (Library of Congress, 2014)

Tämänkaltaisen eri maiden sääntely-ympäristön tutkiminen on tärkeää Bitcoinin tulevaisuuden kannalta, koska Bitcoinin ominaisuuksilla varustettu vaihdannan väline edellyttäisi laajemman hyväksynnän ja tehokkaan käyttöönoton mahdollistamiseksi toimivaa ylikansallista sääntelyä ja valvontaa, sekä eri toimielinten välistä yhteistyötä (Tu & Meredith, 2015). Ylikansallisten toimielinten kiinnostusta osoittaa Euroopan parlamentin talouskomitean (*European Parliament's economic committee*) pitämä käsittely 2016, jossa pohdittiin EU-sääntelyn tarpeellisuutta Bitcoinin ja muiden verkkovaluuttojen suhteen. Käsittelyssä todettiin tärkeäksi Bitcoinin tilanteen oikeanlainen seuranta, uusien säädösten asettamisen suhteen oltiin maltillisia (European Parliament News 2016). Kuten Tu ja Meredith (2015) toteavatkin työssään että sääntelyn tuleminen paljon myöhemmin uuden teknologian perässä hidastaa kansainvälisen vaihdon ja virtuaalirahojen kentän kehittymistä. Asiaa ei tietenkään

helpota että Bitcoin on olemassa olevien sääntelyiden rajoja sumentava uusi tulokas (Filippi 2015; Tu & Meredith, 2015).

4. Yhteenveto ja johtopäätökset

Tässä kappaleessa tehdään yhteenveto tutkimuksesta ja vastataan tutkimuksen alussa esitettyihin tutkimuskysymyksiin. Yhteenvedossa käydään läpi tutkimuksessa käydyt vaiheet, eli ensin käydään läpi Bitcoinin teknologiaa ja taustaa. Sitten pieni yleiskatsaus bitcoinin historian aikana siitä muodostuneeseen kuvaan. Sen jälkeen käydään läpi kuinka hyvin Bitcoin täyttää raha-käsitteen eri ulottuvuudet.

Yhteenvedon loppupuolella esitetään johtopäätökset ja saadut vastaukset tutkimuskysymyksiin. Ensin Bitcoinin määritelmästä rahana ja kuinka hyvin Bitcoin vastaa rahan ominaisuuksia. Viimeisenä vastataan kysymykseen Bitcoinin tulevaisuudesta, ja esitetään taulukko 2 johon on kerätty tekijöitä, jotka tukevat esitettyä näkemystä Bitcoinin tulevaisuudesta.

Bitcoinin historiasta

Bitcoin on Satoshi Nakamoton vuonna 2008 kehittämä vertaisverkkopohjainen kryptovaluutta. Nakamoton sanojen mukaan Bitcoin kehitettiin alun perin korjaamaan verkossa tapahtuvaa rahaliikennettä vaivaava turvattomuus ja rahansiirtojen hitaus. Bitcoin perustuu 1980-luvun aikana kehittyneeseen ja 80-luvun jälkeen yleistyneeseen kryptografiaan. Se on kryptovaluutta ja lisäksi ensimmäinen laatuaan. Bitcoin-innovaatiota määrittävät sen hajautettu valvonta, julkinen tilikirja (*blockchain*), hajautettu matemaattinen ja ennaltamääritetty liikkeeseenlaskeminen sekä hajautettu transaktioiden varmistusjärjestelmä. Lisäksi bitcoinille ominaista on transaktioiden kirjautumiseen liittyvä anonyymius. Aiempien virtuaalivaluuttojen ongelmia ratkaisevan Blockchainin voisi sanoa olevan suurin Bitcoiniiin liittyvä innovaatio. Nimittäin juuri Blockchainiin kirjautuvat bitcoinin transaktiot ja blockchainin ylläpitäminen louhijoiden muodostaman vertaisverkon avulla mahdollistaa Bitcoinin hajautetun valvonnan infrastruktuurin ja Bitcoinin tarjoaman turvallisuuden tason, sillä mitä suuremmaksi louhijoiden joukko kasvaa, sitä varmemmaksi bitcoinin tarjoama turvallisuus muodostuu. Blockchain-teknologiaan liittyy myös ongelmia, jotka esiintyvät nopeaan

bitcoinien kuluttamiseen liittyvänä tuplakuluttamisen ongelmana ja louhijoiden muodostamien yhteisöjen 51%-hyökkäyksen mahdollisuutena.

Bitcoinin alkutaipaleelta on edetty jo pitkälle. Alkuaikoina Bitcoinin dollarikurssi oli pitkiä ajanjaksoja alle yhden dollarin, mutta nyttemmin bitcoinin hinta on kasvanut yli tuhanteen dollariin kappaleelta. Myös alkuaikojen käyttäjämääristä on edetty tietokoneharrastajista ja ohjelmoijista paljon suurempaan yleisöön. Bitcoinia on jopa käytetty Etelä-Amerikassa Argentiinassa maan virallisen rahan korvikkeena kun luottamus maan omaan rahaan oli laskussa (Singh & Vega 2016).

Bitcoinista esiintynyttä uutisointia voi lähteestä riippuen luonnehtia joko kielteiseksi tai erittäin innostuneeksi. Bitcoinin siirtoihin liittyvän anonymiteetin voi ajatella olevan yksi narkästystä sekä innostusta aiheuttavista tekijöistä. Anonymiteetti on omiaan herättämään harmaata taloutta harjoittavien mielenkiinnon ja bitcoinia onkin tunnetusti käytetty sen historian aikana esimerkiksi laittoman huumekaupan hoitamiseen internetissä.

Bitcoin ja rahan tehtävät

Rahan tehtävät ovat määrittyneet ja muodostuneet aikojen saatossa useiden vuosisatojen aikana alunperin vaihtokaupan tarpeen mukaan. Lopulta on päädytty nykyaikaisiin rahan tehtäviin, jotka ovat suhteellisen hyvin määritellyt ja yleisesti samankaltaiset. Tässä työssä käytettiin pääasiassa Tarkan (1993) määrittämiä tehtäviä rahalle, jotka ovat käytettävyys maksuvälineenä, arvon mittana toimiminen ja varallisuuden muotona toimiminen. Bitcoinin suoriutuminen tehtävistään rahana ei ollut minkään kolmen päätehtävän osalta ongelmaton.

Bitcoinin käytettävyys maksuvälineenä on kehittynyt pikkuhiljaa bitcoinin käyttäjämäärän lisääntyessä, ja yhä lukuisampien toimijoiden vastaanottaessa bitcoineja maksuksi. Tämänhetkinen tilanne on kuitenkin se, että bitcoinia ei voida ajatella maksuvälineenä, vaikka juuri tähän tehtävään Bitcoinin sopivuus onkin ehkä paras. Valtioiden virallisten rahojen käyttäjämääriin verrattuna bitcoinin käyttäjiä on vain murto-osa. Tällä hetkellä suoraan bitcoineja maksuksi vastaanottavat lähinnä

netissä toimivat kaupat ja erinäiset sivustot lahjoituksina. Poikkeustapauksissa bitcoin on toiminut esimerkiksi Argentiinan virallisen valuutan korvikkeena, ei kuitenkaan virallisessa mielessä (Singh & Vega 2016). Teoriassa Bitcoinin käyttö maksuvälineenä onnistuu esimerkiksi bitpay-kortilla, joka muuttaa maksuhetkellä käyttäjän Bitcoinit dollareiksi maksua varten.

Bitcoinin toimiminen arvon mittana on myös varsin vieras ajatus. Tähän syinä ovat Bitcoinin matala käyttäjämäärä ja Bitcoinin arvon volatilitteetti. Ei olisi siis käytännöllistä esittää hintoja Bitcoinmääräisinä, koska Bitcoin ei ole erityisen tunnettu vaihdannan väline ja lisäksi sen ailahtelevan arvon seurauksena hintoja tulisi päivittää jatkuvasti. Viimeinen käsiteltävä rahan tehtävä on varallisuuden säilytysmuotona toimiminen ja Bitcoin suoriutuu myös tästä tehtävästä heikosti. Suurimpana syynä tälle on Bitcoinin suuri hintavolatilitteetti.

Bitcoinin sopimattomuus suorittamaan rahan tehtäviä voidaan katsoa johtuvan sen käytön pienestä levinneisyydestä johtuvana. Vaikka käyttäjäkunta on kasvanut valtavasti Bitcoinin alkuaikoihin verraten, sen levinneisyys ja käyttäjämäärä eivät vielä riitä takaamaan tarpeeksi vakaata valuuttakurssia ja tietämystä suuren yleisön joukossa. Bitcoinin volatilitteetin suuruuteen näyttäisivät olevan syynä pienienkin spekulatioiden suuri vaikutus Bitcoinin hintaan. On myös mahdollista että suuret spekulatiosijoitukset voivat vaikuttaa Bitcoinin hinnan heilahteluihin.

Bitcoin ja rahan määritelmä

Tässä työssä rahan määritelmänä käytettiin euroalueella käytössä olevaa raha-aggregaattien jaottelua. Raha-aggregaateissa on jaoteltu euroalueella käytössä oleva raha määriteltynä laajuutensa mukaan aina suppeimmasta laajimpaan kategoriaan. Euroalueen raha-aggregaattien määritelmä on luotu tilastollista seuranta ja tutkimusta varten. Euroalueella käytössä olevat raha-aggregaatit ovat M1, M2 ja M3. M1 sisältää kierrossa olevan käteisen ja ehdoiltaan heti käteiseksi rahaksi vaihdettavissa olevat talletukset. M2 sisältää M1:n lisäksi enintään kahden vuoden maturiteetin määräaikaistalletukset ja talletukset, jotka ovat muutettavissa rahaksi enintään kahden kuukauden sisällä ilmoituksesta. M3:een sisältyy M2:n lisäksi erilaisia

rahoitus sopimuksia, rahamarkkinarahastojen osakkeita/yksiköitä ja velkakirjavakuudet enintään kahden vuoden maturiteetilla.

Bitcoinista ei ole olemassa oikeastaan mitään mainittua raha-aggregaattia niiden nykymuotoon verraten. Sillä jopa suppeimman kategorian, eli M1 kohdalla osoittautui että vaikka liikkeellelaskettujen bitcoinien määrä voidaan todeta, on miltei mahdotonta laskea kierrossa olevien bitcoinien määrä, sillä kierrossa olevia bitcoineja ei valvo mikään keskusjärjestö ja bitcoineja voi kadota pysyvästi. Ja koska Bitcoinista ei ole luotu mitään muita raha-aggregaatteja, kuten määräaikaistalletuksia tai vakuuksia, ei sen voida ajatella sopivan rahan laajempiinkaan M2 tai M3 määritelmiin.

Työssä tehdyssä tutkimuksessa osoittautui ettei Bitcoinia oikein voi pitää rahan määritelmää täyttävänä. Bitcoin osuu kuitenkin lähimmäksi M1 kategorialle, sillä ainakin likvidiydeltään Bitcoin vastaa käteistä rahaa ja heti nostettavissa olevia talletuksia. Bitcoin ei kuitenkaan mahdu edes M1 raha-aggregaatin määritelmään, koska M1 määritelmän mukaan kierrossa olevan rahan määrästä pitäisi pystyä pitämään kirjaa, ja Bitcoinin kohdalla tämä on erittäin vaikeaa ellei jopa mahdotonta.

Bitcoin lainsäädännössä

Bitcoinin tulevaisuuden ja menestyksen tärkeimmäksi määrittäjäksi vaikutti käyttäjäkunnan suuruuden lisäksi muodostuvan Bitcoinia varten luotu säännöstely. Yleiseksi konsensukseksi muodostui ettei Bitcoinia lasketa missään valtiossa lailliseksi rahaksi tai lailliseksi maksuvälineeksi. Tähän päätelmään ovat johtaneet erityisesti se syy, ettei bitcoinia laske liikkeelle tai valvo mikään keskuspankki tai muu keskushallinnon elin. Bitcoinia ei voi myöskään pitää sähköisenä rahana edellä mainituista syistä. Usein Bitcoin on määritelty eräänlaiseksi virtuaalihyödykkeeksi.

Yleisesti Euroopan unionin alueella bitcoinia ei tulisi direktiivien mukaan tulkita virallisesti valuutaksi tai lailliseksi maksuvälineeksi. Vaikka Bitcoinista ja muista virtuaalirahoista käytetään nimitystä virtuaalivaluutta, eivät ne täytä rahan laillista määritelmää. Euroopan keskuspankin määritelmän mukaan Bitcoin kuuluu virtuaalivaluuttahankkeiden joukkoon.

Venäjällä ja Kiinassa Bitcoinin suhtautuminen sääntelyssä on ollut kielteisimpiä. Kiinassa pankkeja ja rahalaitoksia on kielletty olemasta missään yhteydessä Bitcoiniin ja Venäjällä Bitcoinin käytöstä voidaan joissain tapauksissa sakottaa käyttäjiä.

Ainakin Pohjoismaissa, Yhdysvalloissa ja Yhdistyneissä kuningaskunnissa Bitcoinin liittyvää liiketoimintaa on haluttu alkaa verottaa niin kuin normaalia liiketoimintaa. Suurinta tällaista sääntelyä Bitcoin on kohdannut Yhdysvalloissa, jossa Bitcoin-liiketoiminta halutaan rinnastaa muuhun rahaan liittyvään liiketoimintaan ja Bitcoinien kanssa toimiminen on käytännössä saman sääntelyn alaista kuin muidenkin rahalaitosten toiminta.

Bitcoinia tutkineet tahot ja Bitcoinin uutisointi on halunnut painottaa usein Bitcoinin kansainvälisen sääntelyn ja valvonnan tärkeyttä, koska Bitcoin on ominaisuuksiltaan niin rajoja rikkova innovaatio. Olemassa oleva sääntely ei välttämättä riitä Bitcoinin kanssa toimimiseen, joten sääntelyvirastojen välinen yhteistyö ja tiedon jakaminen tulevat olemaan avainasemassa Bitcoinin tulevaisuudessa.

Johtopäätökset

Vastauksena ensimmäiseen apukysymykseen: ominaisuuksiltaan Bitcoin ei vastaa nyky maailmassa tunnettua rahaa määritelmän, tehtävien tai lain mukaan juuri ollenkaan. Mikään valtio ei myöskään tunnusta Bitcoinia virallisena rahana tai maksuvälineenä. Lähimmäksi virallisen rahan määritelmää Bitcoin on päässyt Yhdysvalloissa, kun New Yorkissa Bitcoinin liittyvää liiketoimintaa on alettu sääntelemään niin kuin muutakin rahaliiketoimintaa. Bitcoin on myös toiminut ikään kuin virallisen rahan sijaisena joissain tilanteissa, kuten Argentiinassa Argentiinan virallisen rahayksikön jouduttua vaikeuksiin (Singh & Vega 2016). Ekonomistit ovat olleet suhteellisen samaa mieltä Bitcoinin määrittelystä, osa saattaa ajatella Bitcoinia jollain tasolla rahana, sillä Bitcoin on jo kirjaimellisesti hoitanut rahan tehtäviä poikkeustilanteissa. Mutta suurimmassa osassa tapauksia Bitcoinia ei yleisen mielipiteen mukaan ominaisuuksiltaan pidetä rahana. Ja vastauksena päätutkimuskysymykseen: Bitcoinia tuskin voi ajatella rahana, sillä se täyttää nykyään käytössä olevista rahan ominaisuuksista niin harvat.

Taulukko 2: Yhteenveto tulevaisuuteen vaikuttavista tekijöistä

Vahvuudet	Heikkoudet
<ul style="list-style-type: none"> • Käytön anonyymiys • Halvat transaktiokustannukset • Ominaisuuksiltaan kansainvälinen varallisuuden muoto • Nopeat transaktiot • Ensimmäisen liikkujan etu 	<ul style="list-style-type: none"> • Anonyymiys mahdollistaa rikolliset käyttötavat • 51%-hyökkäyksen mahdollisuus • Transaktioiden peruuttamattomuus • Sääntelyn vähäisyys • Kapea käyttäjäkunta • Täydellinen seuranta ja tilastointi mahdotonta
Mahdollisuudet	Uhat
<ul style="list-style-type: none"> • Bitcoinin kannalta edullisen sääntelyn lisääntyminen • Levinneisyyden kasvun jatkuminen 	<ul style="list-style-type: none"> • Bitcoinin kannalta haitallisen sääntelyn lisääntyminen tai bitcoinin kieltäminen kokonaan • Luottamuksen katoaminen • Kehittyneemmän Blockchainin tai teknologian omaavat kryptovaluutat (Ethereum)

Tällä hetkellä bitcoin esiintyy maailmalla lähinnä suhteellisen tunnettuna kuriositeettina ja hyvänä 'petrimaljana' tulevaisuuden valuuttoja ajatellen. Bitcoinin rahallisen arvon osuus verrattuna esimerkiksi eurojen määrään maailmassa on myös hyvin pieni tämän hetkellä BTC/EUR hinnalla. Maailman suuret taloustoimijat, kuten pankit, eivät ole erityisen kiinnostuneita bitcoinista lukuun ottamatta Bitcoinissa käytettävää Blockchainia, jonka pohjalle halutaan kehittää tulevaisuuden verkkopankkiasioinnin ja maksuliikenteen turvallisuusratkaisuja. Taulukko 2:ssa esitellyistä Bitcoinin vahvuuksista suurimman osan voidaankin lukea ainakin osittain Blockchainin ansioiksi lukuunottamatta ensimmäisen liikkujan etua. Bitcoinin ensimmäisen liikkujan etu virtuaalivaluuttojen joukossa on kuitenkin suuri etu etenkin muihin virtuaalivaluuttoihin nähden ja Bitcoinin suosio onkin murskaava kun vertaa muihin olemassa oleviin virtuaalivaluuttoihin (Ethereum, Litecoin). Bitcoinin jälkeen tulleet virtuaalivaluutat omaavat kuitenkin sen edun, että ne voivat oppia Bitcoinia luotaessa tehdyistä

virheistä ja Bitcoinin heikkouksista. Ja näiden muiden virtuaalivaluuttojen on hyvä rakentaa teknologiaansa Bitcoinin tekemän innovoinnin pohjalta. Bitcoinin kilpailija Ethereum hyödyntääkin myös Blockchain 2.0:na tunnettua lohkoketjuteknologiaa.

Bitcoinia ja muita virtuaalivaluuttoja sääntelevällä lainsaadännöllä tulee olemaan ratkaiseva osa Bitcoinin tulevaisuutta. Käytännössä Bitcoinin sääntelylle ja valvonnalle tulee löytää tasapaino rikollisuuden kitkemisen ja Bitcoinin vapauden säilyttämisen välille. Sääntelyn luominen Bitcoinia varten voi kuitenkin osoittautua vaikeaksi Bitcoinin seurannan ja tilastoinnin vaikeuden takia. Tulevat vuodet tulevat näyttämään kuinka suuren yleison ja valtioiden luotto Bitcoinin kestää. Tällä hetkellä ainakin valtioiden luotto näyttää olevan tarkkailevalla tai huonolla pohjalla, ja suuri yleisö Bitcoinin käyttäjäkuntaa lukuunottamatta on hyvin tiedostamaton Bitcoinin olemassaolosta. Sääntelyn puuttuminen on luettu taulukossa heikkoudeksi koska Bitcoinin uskotaan tarvitsevan tulevaisuudessa kansainvälistä sääntelyä. Taulukossa Bitcoinin käytön anonyymiys on luettu myös vahvuudeksi, koska myös rehelliseen käyttöön Bitcoinia käytävillä voi olla syytä haluta pitää transaktionsa anonyymeinä.

Myös olemassa olevien perinteisempien maksupalveluiden kehittyminen tulee pelaamaan tärkeää osaa Bitcoinin tulevaisuudessa, sillä vaikuttaa siltä että Bitcoinin suuret teknologiset innovaatiot ovat vaarassa jäädä kehityksen jalkoihin tulevien vuosikymmenien aikana. Bitcoin oli ilmestyessään liikuteltavuudeltaan ja transaktiokustannuksiltaan jopa nopeampi ja halvempi kuin muut maksupalvelut, mutta viimevuosien kehitys on osoittanut myös muiden maksuratkaisujen monipuolistumista sekä transaktionopeuden kehittymistä.

Bitcoinin päivittymiskyky tulee olemaan tärkeässä asemassa jos Bitcoin aikoo pysyä kehityksessä mukana. Bitcoinin teknologian yhtenä heikkoutena onkin taulukossa kaksi mainittu alttius 51%-hyökkäyksille. Tärkeänä osana Bitcoinin luottamuksen ja teknologian säilymistä tulee olemaan Bitcoinin teknologian hyväksikäyttöön tähtäävien käyttötapojen torjuminen ja maineen ylläpitäminen.

Vastauksena toiseen apukysymykseen: tämän työn pohjalta tarkasteltuna bitcoinin tulevaisuus vaikuttaa vielä suhteellisen valoisalta, mutta saatavilla olevan tiedon perusteella on hankala ennustaa tulevaisuuden kehityskulkua. Bitcoinin tulevaa kehitystä tulevat suurissa määrin muovaamaan sen edelleen kasvava levinneisyys ja vanhan käyttäjäkunnan uskollisuus. Tämän työn tarkastelukannoista kuitenkin

ehdottomasti suurimman vaikutuksen bitcoinin tulevaisuuteen näyttää omaavan Bitcoinia hallitsemaan ja valvomaan luodun säännöstelyn muodostuminen ja Bitcoinin kanssa kilpailevan teknologian kehittyminen.

Lähteet

- Antonopoulos, A. (2015). Mastering bitcoin – Unlocking Digital Cryptocurrencies. O'Reilly Media.
- Arias, M. A., Shin, Y. (2013). There are two sides to every coin – even to the bitcoin, a virtual currency. Federal Reserve Bank of St. Louis. Saatavilla: <https://www.stlouisfed.org/publications/regional-economist/october-2013/there-are-two-sides-to-every-coin-even-to-the-bitcoin-a-virtual-currency>
- Bitcoin (2016). Bitcoin developer guide, Block Chain (2016). [verkkosivu] Saatavilla: <https://bitcoin.org/en/developer-guide#block-chain>
- Bitcoin for Charity. Bitcoin Charity List [Verkkosivu][Viitattu 12.4.2017]. Osoite: <http://bitcoinformforcharity.com/bitcoin-charity-list/>
- Bitcoinwiki (2017). Double-spending. [Verkkosivu] [Viitattu 17.4.2017]. Saatavilla: <https://en.bitcoin.it/wiki/Double-spending>
- bitpay (2017). [Verkkosivu][Viitattu 16.4.2017]. osoite: <https://bitpay.com/card/>
- bitwage (2017). [Verkkosivu][Viitattu 16.4.2017]. osoite <https://www.bitwage.com/>
- Copeland, M. A. (1952). A Study of Moneyflows in the United States. NBER. Saatavilla: <http://www.nber.org/books/cope52-1>
- Dowd, K., Hutchinson, M. (2015). Bitcoin will bite the dust. Cato Journal, 2015, 35, 2, 357-380
- European Banking Authority (2013). EBA warns consumers on virtual currencies. [verkkotiedoite] [viitattu 14.4.2017]. Saatavilla: <http://www.eba.europa.eu/-/eba-warns-consumers-on-virtual-currencies>
- ECBa - European Central Bank (2017). Monetary aggregates. [Verkkoartikkeli] [Viitattu 15.4.2017] Saatavilla: https://www.ecb.europa.eu/stats/money_credit_banking/monetary_aggregates/html/index.en.html
- ECBb – European Central Bank (2017). The ECB's definition of euro area monetary aggregates. [Verkkodokumentti][viitattu 16.4.2017]. Saatavilla: https://www.ecb.europa.eu/stats/money_credit_banking/monetary_aggregates/html/hist_content.en.html

- ECBc – European Central Bank (2016). Opinion of the European Central Bank of 12 October 2016 on a proposal for a directive of the European Parliament and of the Council amending Directive.
- ECBd – European Central Bank (2015). Virtual Currency schemes – a further analysis.
- Euroopan direktiivi (2009/110/EC). on the taking up, pursuit and prudential supervision of the business of electronic money institutions amending Directives 2005/60/EC and 2006/48/EC and repealing Directive 2000/46/EC
- European Parliament News (2016). Virtual currencies: what are the risks and benefits? [Verkkoartikkeli][Viitattu 14.4.2017]. Saatavilla: <http://www.europarl.europa.eu/news/en/news-room/20160126STO11514/virtual-currencies-what-are-the-risks-and-benefits>
- Filippi, P.D. (2016). We must regulate bitcoin. Problem is we don't understand it. [Verkkoartikkeli] [Viitattu 14.4.2017]. Wired magazine. Saatavilla: <https://www.wired.com/2016/03/must-understand-bitcoin-regulate/>
- Graf, K. S. (2013). On the origins of Bitcoin: Stages of monetary evolution. Saatavilla: <http://static1.1.sqspcdn.com/static/f/1115369/23823402/1383478973600/On+the+Origins+of+Bitcoin+Graf+03.11.13.pdf?token=FIVOX21rpaPmk0R%2FGgUvrfgNK20%3D>
- HE 2/2011 (2011). Hallituksen esitys Eduskunnalle laiksi maksulaitoslain muuttamisesta ja eräksi siihen liittyviksi laeiksi. [Verkkodokumentti] [Lainattu 16.4.2017]. Saatavilla: <http://www.finlex.fi/fi/esitykset/he/2011/20110002>
- Ireland, P. (2004) Lecture notes on Money, Banking and Financial Markets. Department of Economics Boston College. [Verkkomuistio] [Viitattu 17.4.2017] Saatavilla: ec311.weebly.com/uploads/5/8/9/7/5897695/chapter3book.pdf
- Karame, G., Androulaki, E. & Capkun, S. (2012). Two Bitcoins at the Price of One? Double-Spending Attacks on Fast Payments in Bitcoin. Proceedings of Conference on Computer and Communication Security. Saatavilla: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.400.6276>
- Kroeger A. (2014) Essays on Bitcoin [verkkodokumentti] [Lainattu 6.11.2016] Saatavilla: http://economics.nd.edu/assets/165129/alex_kroeger_essays_on_bitcoin.pdf

- Kubát, M. (2015). Virtual currency bitcoin in the scope of money definition and store of value. *Procedia Economics and Finance*, 2015, 30, 409-416.
- Library of Congress (2014).[päivitetty 2016]. Regulation of Bitcoin in Selected Jurisdictions. [verkkoraportti][Viitattu 14.4.2017]. Saatavilla: <http://www.loc.gov/law/help/bitcoin-survey/>
- MobilePay (2017). [Verkkosivu][Viitattu: 16.4.2017] Osoite: <http://www.mobilepay.fi/fi-fi/Pages/mobilepay.aspx>
- Määttä, T. ja Puolakanaho, J. (2013). Virtuaalivaluuttojen tuloverotus. *Vero*. [Syventävä vero-ohje.][viitattu 14.4.2017] Saatavilla: [http://www.vero.fi/fi-FI/Syventavat_veroohjeet/Henkiloasiakkaan_tuloverotus/Virtuaalivaluuttojen_tuloverotus\(28450\)](http://www.vero.fi/fi-FI/Syventavat_veroohjeet/Henkiloasiakkaan_tuloverotus/Virtuaalivaluuttojen_tuloverotus(28450))
- Parker, L. (2016). Bitcoin stealing malware evolves again. [Verkkouutinen] [Viitattu 17.4.2017]. Saatavilla: <https://bravenewcoin.com/news/bitcoin-stealing-malware-evolves-again/>
- Kelly, J. (2015). Nine of world's biggest banks join to form blockchain partnership. *Reuters.com* [Verkkouutinen] [Viitattu 17.4.2017] Saatavilla: <http://www.reuters.com/article/us-banks-blockchain-idUSKCN0RF24M20150915>
- Roudik, P. (2014). Russia: Fines for Bitcoin Transactions Will Be Introduced. *The Law Library of Congress*. [Verkkoartikkeli] [Viitattu: 14.4.2017]. Saatavilla: <http://www.loc.gov/law/foreign-news/article/russia-fines-for-bitcoin-transactions-will-be-introduced/>
- Schneinert, C. (2016). Virtual Currencies - Challenges following their introduction. *European Parliamentary Research Service*. [Verkkoraportti] [Viitattu 17.4.2017]. Saatavilla: [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2016/579110/EPRS_BRI\(2016\)579110_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2016/579110/EPRS_BRI(2016)579110_EN.pdf)
- Segendorf, B. (2014). [verkkoartikkeli] What is Bitcoin? *Sveriges Riksbank Economic Review*, 71-87. [viitattu 15.10.2016] Saatavilla: http://www.riksbank.se/Documents/Rapporter/POV/2014/2014_2/rap_pov_artikel_4_1400918_eng.pdf
- Surowiecki, J. (2011). Cryptocurrency. *Technology Review*, 2011, 114(5), 106-107.

- support.blockchain.com (2017). Can my transaction be canceled or reversed? [Verkkosivu] [Viitattu 17.4.2017]. Saatavilla: <https://support.blockchain.com/hc/en-us/articles/211162263-Can-my-transaction-be-canceled-or-reversed->
- Tarkka, J. Raha ja rahapolitiikka. Gaudeamus, 1993: Jyväskylä.
- Singh, S. & Vega, A. (2016). Why Latin American economies are turning to bitcoin. techcrunch.com [Verkkouutinen][Viitattu 17.4.2017] Saatavilla: <https://techcrunch.com/2016/03/16/why-latin-american-economies-are-turning-to-bitcoin/>
- Sparkes, M. (2015). The £625m lost forever - the phenomenon of disappearing Bitcoins. Telegraph [Verkkouutinen] [Viitattu 15.4.2017]. Saatavilla: <http://www.telegraph.co.uk/technology/news/11362827/The-625m-lost-forever-the-phenomenon-of-disappearing-Bitcoins.html>
- Tu, K. V. ja Meredith, M. W. (2015). Rethinking Virtual Currency Regulation in the Bitcoin Age. Washington Law Review, Vol. 90, 271-347.
- Wagstaff, J. (2014). Mind your wallet why the underworld loves bitcoin. Reuters [Verkkouutinen] [Viitattu 17.4.2017]. Saatavilla: <http://www.reuters.com/article/us-bitcoin-criminals-insight-idUSBREA2D09820140314>
- Wenzel, R. (2013). Is Bitcoin Money?: What Economists Have To Say. [Verkkokolumni] [Viitattu 17.4.2017]. Economic Policy Journal Saatavilla: <http://www.economicpolicyjournal.com/2013/10/is-bitcoin-money-what-economists-have.html>

Kuvioiden lähteet

- Kuvio 1 yksinkertaistettu lohkoketju [kopioitu 4.11.2016] alkuperäinen saatavilla: <https://bitcoin.org/en/developer-guide#block-chain>
- Kuvio 2 bitcoinin dollarihinta 2011-2014 [kopioitu 15.5.2017]. Saatavilla: <https://www.google.com/finance?q=CURRENCY:BTC>