

Bitcoinin käyttö Haaga-Helia ammattikorkeakoulun opiskelijoiden keskuudessa

Alexi Peltola



Tekijä(t) Aleksi Peltola	
Koulutusohjelma Finanssi- ja talousasiantuntijan koulutusohjelma	
Opinnäytetyön otsikko Bitcoinin käyttö Haaga-Helian opiskelijoiden keskuudessa	Sivu- ja liitesivumäärä 45 + 5
<p>Tässä opinnäytetyössä tutkitaan kryptovaluutta Bitcoinia ja sen käyttöä Haaga-Helia ammattikorkeakoulun opiskelijoiden keskuudessa. Työn viitekehyksessä käsitellään sitä, mikä Bitcoin on ja miten se toimii. Työ sisältää myös kyselytutkimuksen, jonka kohteena olivat liiketalouden sekä finanssi- ja talousasiantuntijan koulutusohjelmien opiskelijat, jotka aloittivat opintonsa vuoden 2016 syyslukukaudella. Kyselytutkimus toteutettiin kevään 2017 aikana. Kyselylomake lähetettiin sähköisesti kohdejoukon jäsenille 29.03.2017, ja vastauksia kerättiin neljän viikon ajan. Vastaajien lukumäärää kasvatettiin vierailemalla liiketalouden opiskelijoiden lähiopetustunnilla Tilastolliset menetelmät -kurssilla 29.03.2017. Kyselyyn vastasi 63 henkilöä.</p> <p>Tutkimuksen pääongelmaksi asetettiin: Käytetäänkö Bitcoin -kryptovaluuttaa liiketalouden sekä finanssi- ja talousasiantuntijan koulutusohjelman opiskelijoiden keskuudessa? Pääongelman tueksi asetettiin neljä alaongelmaa: Ovatko opiskelijat kuulleet Bitcoinista aikaisemmin ja kuinka moni heistä on sen aktiivikäyttäjä? Miten hyvin opiskelijat tuntevat Bitcoinin omasta mielestään? Mitä Bitcoinin ominaisuuksia opiskelijat pitävät suurimpina ongelmina sen käytön aloittamisen tai omistamisen kannalta? Millaisena opiskelijat näkevät Bitcoinia käyttävien ihmisten ja yritysten lukumäärän lähitulevaisuudessa? Tutkimusta lähdettiin tekemään sillä oletuksella, että valtaosa perusjoukon jäsenistä ei ole Bitcoin -käyttäjiä, ja tutkimuksen alaongelmien tavoitteena oli kartoittaa, mitkä tekijät vaikuttavat siihen, että opiskelijat eivät käytä Bitcoinia. Johtuuko tämä päätös joistain tietyistä Bitcoinin ominaisuuksista, vai onko tilanne enemmänkin se, että Bitcoin ei ole herättänyt opiskelijoissa alun perin kiinnostusta, joka olisi saanut heidät perehtymään siihen syvemmin ja harkitsemaan sen käytön aloittamista.</p> <p>Tutkimustuloksista havaittiin, että valtaosa vastanneista on kuullut Bitcoinista, mutta 97% ei käytä sitä. Kokonaisuudessaan Bitcoin oli vastanneille melko vieras: opiskelijat eivät yleisesti kokeneet tuntevansa sitä kovin hyvin. Heillä ei siis ole ollut mielenkiintoa perehtyä Bitcoinin omaan toimintaan. Negatiivisimpina Bitcoinin ominaisuuksina pidettiin sitä, että Bitcoinia käytetään rikollisessa toiminnassa ja laittomien tuotteiden kauppaamisessa, sen volatiilista markkinahintaa sekä sitä, ettei sen käytöstä olla laadittu virallisia lakeja.</p>	
Asiasanat Bitcoin, kryptovaluutta, virtuaalivaluutta, kyselytutkimus	

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Johdanto Bitcoinin perusteisiin	3
2.1	Kryptovaluutan määritelmä	3
2.2	Digitaalinen raha ennen Bitcoinia	4
2.3	Bitcoinin historiaa	5
2.4	Kryptovaluutta Bitcoinin käsitteen avaaminen	7
2.4.1	Avoin lähdekoodi	8
2.4.2	Desentralisaatio	9
2.4.3	Bitcoin ei ole pelkästään valuuttaa	10
2.5	Lohkoketju	10
2.6	Uusien bitcoinien luominen	12
2.7	Bitcoinien säilytys ja siirto	14
2.8	Bitcoin-louhinta	16
2.8.1	Uuden lohkon rakentaminen	17
2.8.2	Lohkon louhiminen ja proof of work	18
2.8.3	Hajautettu konsensusmekanismi	20
2.8.4	Haaraumat lohkoketjussa	21
3	Kyselytutkimus kryptovaluutta Bitcoinista	23
3.1	Kvantitatiivinen tutkimusprosessi	23
3.2	Tutkimuksen kohde, tavoitteet ja tutkimusongelmat	24
3.3	Tutkimusmenetelmät ja kyselylomakkeen rakenne	26
4	Tutkimustulokset	29
4.1	Vastanneiden ikä	29
4.2	Vastanneiden sukupuoli	30
4.3	Vastanneiden koulutusohjelma	30
4.4	Vastanneiden tieto Bitcoinin olemassaolosta	30
4.5	Vuosi, jolloin Bitcoinista kuultiin ensimmäisen kerran	31
4.6	Bitcoinin käyttö vastaajien keskuudessa	31
4.7	Vastanneiden tietotaso Bitcoinista	32
4.8	Bitcoinin ongelmalliset ominaisuudet	34
4.9	Näkemykset Bitcoinin käytön tulevaisuudesta	35
4.10	Tulevatko vastanneet käyttämään Bitcoinia tulevaisuudessa?	38
5	Pohdinta	40
5.1	Johtopäätökset tutkimustuloksista	40
5.2	Tutkimuksen luotettavuus ja kehittämis ehdotukset	43
5.3	Omia mietteitä opinnäytetyö- ja oppimisprosessista	44
	Lähteet	46

Liitteet.....	49
Liite 1. Kyselylomakkeen saatekirje.....	49

1 Johdanto

Vuonna 2018 tulee kuluneeksi kymmenen vuotta siitä, kun historian ensimmäisestä kryptovaluutasta, Bitcoinista, kuultiin ensimmäisen kerran. Tällöin Satoshi Nakamoto - nimeä käyttänyt henkilö julkaisi raporttinsa nimeltä ”Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System”, jossa kuvailtiin, miten täysin uudenlainen elektroninen maksujärjestelmä voisi toimia lohkoketjuteknologian avulla täysin ilman kolmatta osapuolta. Tämä tarkoittaa, että maksujärjestelmä toimisi yksittäisten käyttäjien ylläpitämänä, eikä toimintaa takaisi pankki, valtio, yritys tai järjestö. Voidaan kaikesti sanoa, että vuoden 2008 finanssikriisin puitteissa ilmestyneen Bitcoinin luomista motivoi osaksi ajatus, että suurten finanssilaitosten vaikutusta yksittäisten ihmisten välisessä kaupankäynnissä tulisi vähentää. Eräs Bitcoinin tavoitteista oli mahdollistaa se, että valuutan digitaalinen siirtäminen henkilöltä toiselle olisi täysin transaktion kahden osapuolen välinen tapahtuma kuten käteisen rahan vaihtaminen kädestä käteen. Bitcoinin käyttöä ei myöskään rajoita valtioiden rajat, ja täten se on täysin globaali maksuväline. Ei liene kovin yllättävää, että Bitcoin on ilmestymisestään lähtien jakanut ihmisten mielipiteitä vahvasti kahtia. Toiset ovat pitäneet sitä pyramidihuijauksena, ja toiset taas ovat nähneet sillä olevan potentiaalia muuttaa maailmaa yhtä merkittävästi kuin Internet teki.

Tässä opinnäytetyössä tutkitaan kryptovaluutta Bitcoinia ja sitä, minkälaisia näkemyksiä Haaga-Helia ammattikorkeakoulun liiketalouden sekä finanssi- ja talousasiantuntijan koulutusohjelmien opiskelijoilla on sitä kohtaan. Työ koostuu johdannon lisäksi tietoperustasta, empiirisestä osasta sekä loppupohdinnoista. Tietoperustan tarkoitus on antaa lukijalle perehdytys siihen, mikä Bitcoin on ja miten se toimii. Aihetta tutkittiin useiden Bitcoinia käsittelevien kirjojen, raporttien, luentojen ja uutisten avulla. Yleisessä uutisoinnissa Bitcoinista kuullaan usein pelkästään pintapuolisesti, ja vain harvoilla on tietämystä siitä, mitä Bitcoinin toimintaprosessi todella pitää sisällään. Tietoperustassa tätä pyritään opettamaan mahdollisen ymmärrettävästi.

Työn empiirinen osa käsittelee kyselytutkimusta, jonka kohteena olivat Haaga-Helian vuoden 2016 syyslukukaudella aloittaneet liiketalouden sekä finanssi- ja talousasiantuntijan koulutusohjelmien opiskelijat. Tutkimus koostuu pääongelmasta: Käytetäänkö Bitcoin -kryptovaluuttaa liiketalouden sekä finanssi- ja talousasiantuntijan koulutusohjelman opiskelijoiden keskuudessa? Pääongelman tueksi asetettiin neljä alaongelmaa: Ovatko opiskelijat kuulleet Bitcoinista aikaisemmin ja kuinka moni heistä on sen aktiivikäyttäjä? Miten hyvin opiskelijat tuntevat Bitcoinin omasta mielestään? Mitä Bitcoinin ominaisuuksia opiskelijat pitävät suurimpina ongelmina sen käytön aloittamisen tai omistamisen kannalta? Millaisena opiskelijat näkevät Bitcoinia käyttävien ihmisten ja

yritysten lukumäärän lähitulevaisuudessa? Tutkimusta lähdettiin tekemään sillä oletuksella, että valtaosa perusjoukon jäsenistä ei ole Bitcoin –käyttäjiä, ja tutkimuksen alaongelmien tavoitteena oli kartoittaa, mitkä tekijät vaikuttavat siihen, että Bitcoinia ei käytetä opiskelijoiden keskuudessa. Johtuuko tämä päätös joistain tietyistä Bitcoinin ominaisuuksista, vai ovatko opiskelijat perehtyneet Bitcoinin laisinkaan. Tutkimustuloksista tehtyjä johtopäätöksiä käsitellään työn viimeisessä osassa, eli loppupohdinnassa. Tässä osassa tarkastellaan myös opinnäytetyöprosessia, tutkimuksen luotettavuutta sekä tutkimuksen onnistumisia ja kehityksen kohteita.

2 Johdanto Bitcoinin perusteisiin

Tässä pääluvussa käsitellään, mikä Bitcoin on ja miten se toimii. Ensimmäisissä alaluvuissa tutkitaan kryptovaluutan käsitettä yleisesti sekä annetaan taustatietoa Bitcoinin historiasta. Tämän jälkeen selvitetään, mitä termi ”Bitcoin” ja ”lohkoketju” pitävät sisällään. Seuraavaksi vastataan Bitcoinin toimintaan liittyviin yleisiin kysymyksiin kuten: ”Miten uusia bitcoineja luodaan?” ja ”Miten bitcoineja säilytetään ja siirretään?”. Viitekehyyksen viimeisessä osassa pyritään avaamaan Bitcoinin toiminnalle ehkä olennaisinta osaa: louhintaa.

2.1 Kryptovaluutan määritelmä

Aloitetaan kryptovaluutan määrittelemisen määrittelemällä ensin fiat-valuutta. Wikipedian (2016a) määritelmän mukaan fiat-valuutalla tarkoitetaan valtioiden keskuspankkien liikkeelle laskemaa valuuttaa tai vaihdannan välinettä, jonka arvo perustuu julkisen hallinnon kuten valtion luomiin lakeihin ja säännöksiin. Niiden arvo ei siis perustu mihinkään valuutan konkreettiseen piirteeseen. Esimerkkejä fiat-valuutoista ovat valtioiden viralliset valuutat kuten euro ja dollari.

Kryptovaluutat taas ovat internetin välityksellä toimivia digitaalisia valuuttoja. Ne ovat hajautettuja, mikä tarkoittaa, että niiden toiminnasta ei vastaa yksinään mikään valtaapitävä taho kuten valtio, pankki tai yritys. (Wikipedia 2016b). Nimensä mukaan kryptovaluutoiden toiminta perustuu vahvasti kryptografiaan eli salakirjoitustekniikkaan, joka on erittäin laaja, monimutkaisia matemaattisia konsepteja sisältävä tutkimusala. Wikipedian (2016c) tiivistetyn määritelmän perusteella kryptografiassa on kyseessä erilaisten mekanismien ja protokollien kehittäminen ja harjoittaminen, joiden avulla voidaan kommunikoida turvallisesti ja salatulla tavalla ympäristössä, jossa on läsnä kolmansia osapuolia. Kryptografisten protokollien tarkoitus on estää näitä kolmansia osapuolia lukemasta ja ymmärtämästä ihmisten välistä yksityistä kommunikointia.

Kaikki valuutat tarvitsevat toimiakseen jonkun tavan hallita olemassa olevien rahayksiköiden määrää (rahavarantoa). Tämän lisäksi on käytettävä erilaisia toimenpiteitä turvaamaan rahajärjestelmä vilpillisten käyttäjien huijausyrittäyksiltä. Fiat-valuutoiden yhteydessä nämä tehtävät ovat valtioiden ja keskuspankkien vastuulla. Ne luovat ja julkaisevat uusia rahayksiköitä ja lisäävät niihin erilaisia piirteitä sekä harjoittavat muita turvatoimenpiteitä, joiden tarkoitus on estää rahan väärentäminen. Käytetyt turvatoimenpiteet tekevät rahan väärentämisestä haasteellista, mutta eivät mahdotonta. Rahanpesua ja muita petoksia nähdään vielä tänäkin päivänä. Loppujen lopuksi tarvitaan

viranomaisia kuten poliisia valvomaan, ettei systeemin sääntöjä rikota. Samat tehtävät on hoidettava myös kryptovaluutoiden saralla: on luotava uusia valuuttayksiköitä ja käytettävä erilaisia turvatoimenpiteitä estämään ihmisiä manipuloimasta järjestelmän toimintaa. Toisin kuin fiat-valuutoissa, kryptovaluutoissa näitä tehtäviä hoidetaan puhtaasti teknologian, eli kryptografisten menetelmien ja protokollien avulla. Luottamusta ei siis lasketa yhteenkään valtaa pitävään julkiseen tahoon. Kryptografisilla protokollilla on kryptovaluutoiden toiminnassa kaksi päätarkoitusta. Ensinnäkin niiden tarkoitus on turvata maksujärjestelmän käyttäjien välinen interaktio ja estää vilpillisiä käyttäjiä manipuloimasta ja harhaanjohtamasta maksujärjestelmän toimintaa. Toiseksi kryptografisten menetelmien avulla uusien valuuttayksiköiden luonti, eli rahavarannon kasvattaminen, voidaan tyypistää matemaattiseen protokollaan, jota ei voi muuttaa yksikään taho. (Bonneau ym. 2016, 23).

Vaikka kryptografia käsittää lukuisia, teknisesti hyvin vaikeaselkoisia konsepteja, Bitcoin hyödyntää niistä kuitenkin vain muutamia, joita on suhteellisen helppo ymmärtää pintapuolisesti. Näihin lukeutuvat muun muassa kryptografiset tiivistet, digitaaliset allekirjoitukset sekä julkisen avaimen salaus -menetelmä. (Bonneau ym. 2016, 23). Näitä konsepteja käsitellään tässä työssä myöhemmissä kappaleissa Bitcoinin toiminnan kuvailun yhteydessä.

Kryptovaluutan ja Bitcoinin käsitteet liittyvät vahvasti toisiinsa. Yleisen määritelmän mukaan Bitcoin oli ensimmäinen kryptovaluutta, ja sen jälkeen julkaistut kryptovaluutat on lähes poikkeuksetta rakennettu Bitcoinin toimintaa mallintaen. Näitä Bitcoinia seuranneita kryptovaluuttoja kutsutaan yhteisesti Altcoineiksi, ja niitä on nykyään satoja erilaisia. (Cryptocoins News 2014). Tämän vuoksi kryptovaluuttojen toiminnan perusteet selkeytyvät tässä työssä sitä mukaa, kun käsitellään bitcoinin toimintaa.

2.2 Digitaalinen raha ennen Bitcoinia

Bitcoin ei suinkaan ole ensimmäinen versio digitaalisesta rahasta. Sitä edeltää noin sata erilaista digitaalisen rahan versiota, joista lähes kaikki epäonnistuivat syystä tai toisesta (Bonneau ym. 2016). Rahan digitaalisten muotojen kehitys on ollut vahvasti yhteydessä edistykseen kryptografiassa eli salaustieteessä. Tämä ei suinkaan ole yllätys, kun ajatellaan kaikkia mahdollisia turvaongelmia, joita syntyy, kun bittejä pyritään käyttämään kuvaamaan arvoa, jota voisi luotettavasti vaihtaa tuotteita ja palveluita vastaan. Antonopouloksen (2015, 3) mukaan digitaalista rahaa hyväksyvän henkilön on oltava varuillaan varsinkin siitä, onko hänen vastaanottamansa rahayksikkö aito vai väärennetty, ja onko kopiota samasta rahayksiköstä levitetty muille henkilöille. Tähän liittyy double spend -ongelma, joka on ollut menneisyydessä digitaalisen rahan suuri heikkous. Double

spend -ongelma kuvaa tilannetta, jossa yhdestä digitaalisesta rahayksiköstä on luotu useampia kopioita, ja samaa rahayksikköä pyritään tällä tavoin kuluttamaan useammin kuin kerran. Tavanomaisen fiat-valuutan liikkeellelaskijat (keskuspankit ja valtiot) käyttävät useita eri keinoja taistelemaan rahanpesua vastaan, mutta Bitcoinin kaltaisissa kryptovaluutoissa systeemin manipulointia pyritään estämään kryptografisten menetelmien, kuten digitaalisten allekirjoitusten avulla. Mikäli kryptovaluutan rakenne on suunniteltu oikein, digitaalisia allekirjoituksia voidaan käyttää estämään myös digitaalisen rahan väärentäminen, eli double spend -ongelma. (Antonopoulos 2015, 3)

Kryptografisista menetelmistä tuli paremmin ymmärrettyjä 1980-luvun loppupuolella, ja useat tutkijat aloittivat käyttämään niitä erilaisten digitaalisten valuuttojen rakentamisessa. Varhaisissa digitaalisen rahan projekteissa luodun valuutan arvo sidottiin usein johonkin viralliseen valuuttaan tai arvometalliin kuten kultaan. Vaikkakin nämä aikaisemmat digitaaliset valuutat toimivat teknisesti, lopulta ne epäonnistuivat johtuen lähinnä siitä, että ne perustuivat keskitettyyn rakenteeseen. Tämä tarkoittaa, että systeemin keskiössä oli jokin hallinnoiva yhtiö, joka oli vastuussa valuutan maksuliikenteen ylläpitämisestä. Tämä mahdollisti sen, että valuutan toiminta pyrittiin lakkauttamaan kokonaan hyökkäyksillä ylläpitävää tahoja vastaan. Antonopoulos (2015, 3) kirjoittaa, että eri valtiot päättivät useita digitaalisen rahan projekteja asettamalla painetta digitaalista valuuttaa hallinnoivaan yhtiöön. Jotta digitaalinen valuutta olisi kestävä pitkällä tähtäimellä, sen rakenteen tulisi olla hajautettu. Tämä tarkoittaa, että maksujärjestelmän toiminnasta ei olisi vastuussa yksi taho, vaan toimintaa ylläpitävät järjestelmän yksittäiset käyttäjät. Antonopoulos (2015, 3) kirjoittaa, että Bitcoinin pohjalla oleva teknologia pitää sisällään neljä pääpointtia, jotka ovat tulosta vuosikymmenen tutkimustyöstä kryptografian sekä hajautetun tietojenkäsittelyn sarjoilla. nämä pääpointit ovat:

- Bitcoinin hajautettu vertaisverkko
- Lohkoketju, eli julkinen ”tilikirja”, johon merkitään maksujärjestelmässä tapahtuvat transaktiot
- Hajautettu, matemaattiseen algoritmiin perustuva rahavarannon kasvattaminen, eli louhinta
- Maksujärjestelmässä tapahtuneiden transaktioiden hajautettu verifioiminen eli vahvistaminen

Yllä mainittuja termejä kuten vertaisverkko, lohkoketjua ja louhinta käsitellään tarkemmin tämän työn myöhemmissä kappaleissa.

2.3 Bitcoinin historiaa

Bitcoinista kuultiin ensimmäisen kerran julkisesti 31.10.2008, kun muutaman sadan henkilön seuraamalle Internet-jakelulistalle julkaistiin viesti nimimerkillä Satoshi Nakamoto. Viestissään Nakamoto kertoi kehittäneensä uudenlaisen elektronisen

maksujärjestelmän, ja ohjasi lukijat linkin kautta lukemaan hänen kirjoittamaansa raporttia nimeltä "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System".

Tämä raportti on alkuperäinen kuvaus siitä, mikä Bitcoin on ja miten se toimii. Se on yhdeksän sivua pitkä akateeminen tutkimusraportti, jota täydennetään kuvioilla ja koodinpätkillä. Raportin johdannossa Nakamoto kritisoi yleisten maksujärjestelmien rakennetta, joka oli osa Internetin välityksellä käytävässä kaupankäynnissä. Nakamoton mukaan teknologinen kehitys oli mennyt rahoitusjärjestelmän edelle, ja pankkien toimiminen välikätenä yksittäisten ihmisten tekemissä maksuissa ei yksinkertaisesti ollut enää välttämätöntä. Hänen mukaansa pankeista oli tullut enemmänkin prosessia vaikeuttavia tekijöitä, ei edistäviä. Pankit perivät toimistaan transaktiokustannuksia, joka loi rahansiirroille ylimääräistä hintaa. Nakamoton mukaan transaktiokustannukset myös loivat rajoituksia maksujen suuruudelle, sillä todella pienien maksujen tekeminen ei kulujen vuoksi ollut käytännöllistä. Nakamoto kritisoi myös sitä, että silloisen rakenteen alla ei voitu tehdä peruuttamattomia rahansiirtoja edes peruuttamattomia palveluita maksaessa. Koska maksuja perittiin usein takaisin kiistojen selvittelyssä, kauppiaat joutuivat olemaan varuillaan siitä, kenen kanssa he kävivät kauppaa. Tämän vuoksi asiakasta pyydettiin luovuttamaan yhä enemmän tietoja omasta identiteetistään. Käteisellä rahalla käytävän kaupankäynnin yhteydessä osapuolet pystyivät kuitenkin säilyttämään yksityisyytensä, ja Nakamoton mukaan olisi mahdollista luoda käteisen rahan tavoin toimiva elektroninen maksujärjestelmä, joka kryptografisten todisteiden avulla mahdollistaisi yhden henkilön siirtää rahaa suoraan toiselle henkilölle, ilman että heidän tarvitsisi luottaa välikätenä toimivaan rahoituslaitokseen. (Nakamoto 2008).

Vuoden 2009 tammikuussa Nakamoto julkaisi bitcoin-tietokoneohjelman ensimmäisen version sekä ohjelman lähdekoodin. Hän ilmoitti tästä samaisella jakelulistalla, johon oli julkaissut alkuperäisen raporttinsa. Pian hän levitti ohjelmaa myös muille verkkosivuille. Ensimmäisen vuotensa aikana bitcoin ei kuitenkaan herättänyt suurta innostusta. SourceForge.net oli yksi verkkosivuista, johon Nakamoto julkaisi ohjelmansa, ja sieltä sitä ladattiin vuodessa alle 60 per kuukausi. Myöhemmin kuitenkin useat ohjelmoinnin ammattilaiset alkoivat lähestyä Nakamotoa tarjoten apuaan ohjelman kehittämisessä, ja useat heistä päätyivät tekemään yhteistyötä Nakamoton kanssa. Bitcoinin lisäksi he olivat kiinnostuneita Nakamoton henkilöllisyydestä, josta kukaan ei tiennyt mitään. Nakamoto piti kuitenkin identiteettinsä salassa, eikä huomioinut muiden ohjelmoijien uteluita hänen henkilökohtaisista tiedoistaan. Vuoden 2010 ajan bitcoinin pieni käyttäjäkunta kehitti ohjelman koodia omistautuneesti, ja ajan kuluessa yhä useampi ohjelmoija liittyi mukaan. Kehityksen edetessä Nakamoto vetäytyi yhä enemmän taka-alalle projektissa. Alun perin hän osallistui todella aktiivisesti keskusteluun erilaisilla foorumeilla, mutta hänen viestinsä

tulivat ajan mittaan yhä harvinaisemmiksi. Vuoden 2011 huhtikuuhun mennessä Nakamoto oli luovuttanut bitcoinin kehittämisen päävastuun yhdysvaltalaiselle ohjelmoijalle, Gavin Andersenille. Tämän tapahduttua Nakamoto lopetti yhteydenpidon kokonaan ja katosi täysin. Seuraavan kuukauden aikana SourceForge.net –sivulta bitcoinin ohjelmaa ladattiin 174 184 kertaa, ja sitä seuraavan kuukauden aikana 329 229 kertaa lisää. Sen käyttäjäkunta rupesi kasva-maan yhä nopeammin. Noin kahdessa ja puolessa vuodessa bitcoinista oli tullut kysytty digitaalinen valuutta. Siitä käytiin yhä enemmän kauppaa bitcoin-pörssiessä, joita ilmestyi ensimmäisen kerran vuonna 2010. (Pagliery 2014, 20-25).

On lähes varmaa, että Satoshi Nakamoto oli salanimi, joka otettiin käyttöön Bitcoinin julkaisemista varten. Nimen takana voi olla yksi henkilö tai kokonainen organisaatio. Nakamoto väitti olevansa 37-vuotias japanilainen mies, mutta tästä ei ole olemassa vahvoja todisteita. Englantia hän käytti sujuvasti kuin syntyperäinen puhuja, joskin hänen kirjoitustyyliinsä vaihteli amerikkalaisesta tavutuksesta englantilaiseen tavutukseen. Hänen identiteettiään on pyritty selvittämään lukuisia kertoja analysoimalla muun muassa hänen kirjoituksiaan ja mihin kellonaikoihin niitä julkaistiin. Eri mediajulkaisuissa usean henkilön on myös väitetty olevan Satoshi Nakamoto. Nämä väitökset on kuitenkin kaikki mitätöity, ja Nakamoton identiteetti on tänäkin päivänä tuntematon. Tiedetään kuitenkin, että Nakamoto keräsi Bitcoinin alkuaikoina itselleen suuren määrän bitcoineja; Francon (2015, 168) mukaan lohkoketjua analysoimalla voidaan todeta, että Nakamoto louhi itselleen noin miljoona bitcoinia. Bitcoinin markkinahinnan noustessa hänen omaisuutensa olisi ollut korkeimmillaan yli miljardin dollarin arvoinen. Lohkoketjua analysoimalla on myös havaittavissa, ettei Nakamoton louhimia bitcoineja ole ikinä muutettu dollareiksi tai muuksi valuutaksi. Niitä ei itse asiassa ole käytetty kertaakaan niiden louhinnan jälkeen. Lohkoketjusta on nähtävissä, mitkä bitcoin-osoitteet todennäköisesti kuuluvat Nakamolle, ja osoitteiden omistamien bitcoinien käyttäminen saattaisi johtaa hänen identiteettinsä jäljille, jonka Nakamoto ei ilmeisesti halua tapahtuvan. (Bonneau ym. 2016, 202).

2.4 Kryptovaluutta Bitcoinin käsitteen avaaminen

Mitä termi ”Bitcoin” siis pitää sisällään? Useimmat Bitcoinista kuulleet saattavat tuntea sen pelkästään digitaalisena valuuttana. Vaikka tämä määritelmä pitääkin paikkaansa, se on puutteellinen. Virheellistä on myös ajatella Bitcoinia digitaalisena kolikkona, jota säilytetään elektronisessa lompakossa ja jonka voi lähettää Internetin välityksellä toiseen lompakkoon. Pagliery (2014, 58) kirjoittaa, että Bitcoinin ymmärtäminen voi olla helpompaa, jos sitä ei yritä verrata perinteiseen rahaan tai maksujärjestelmiin, vaan sitä kannattaa tarkastella tästä näkökulmasta: Bitcoin on tietokoneohjelma. Tätä

tietokoneohjelmaa ajavat vapaaehtoiset ihmiset ympäri maailmaa omilla tietokoneillaan, ja nämä tietokoneet kommunikoivat keskenään Internetin välityksellä. Yhdessä ne muodostavat yhtenäisen, globaalin tietoverkon, jota tässä työssä kutsutaan Bitcoin-verkoksi. Bitcoin-verkko luo omaa valuuttaansa, joka myös on nimetty bitcoiniksi (kirjoitetaan pienellä b:llä). (Franco 2015, 3-5). Voidaan siis todeta, että termi ”Bitcoin” pitää sisällään kolme päätekijää: Bitcoin-tietokoneohjelman, jota ajetaan tietokoneilla, tietokoneiden luoman tietoverkon eli Bitcoin-verkon sekä bitcoin-valuutan.

Valuutan luonti on osa Bitcoin-verkon luontaista toimintaa, eli bitcoin-protokollaa. Tämä tarkoittaa, että valuutan luonti tapahtuu matemaattisen algoritmin perusteella ennalta-arvattavalla tahdilla. Bitcoinin käyttäjät käyttävät tätä valuutta pääasiassa kuvaamaan arvoa. He käyvät valuutalla keskenään kauppaa digitaalisten lompakoiden avulla. Lompakot ovat ohjelmia, joita Bitcoin-käyttäjät käyttävät omilla laitteillaan kuten tietokoneilla tai älypuhelimilla. Ne ovat ohjelmia, jotka mahdollistavat bitcoinien vastaanottamisen, säilyttämisen ja lähettämisen toiseen lompakkoon. Bitcoinien (valuutan) luomisella on arvon kuvaamisen lisäksi toinenkin tarkoitus. Sitä käytetään palkitsemaan käyttäjiä, jotka tekevät vapaaehtoista työtä, joka ylläpitää koko systeemin toimintaa. Tätä työtä kutsutaan louhinnaksi. Louhinta ylläpitää ja suojelee Bitcoin-verkkoa, ja samalla luo uutta valuutta Bitcoin-talouden rahavarantoon. (Antonopoulos 2015, 1). Louhintaa käsitellään tässä työssä tarkemmin myöhemmissä kappaleissa.

Bitcoineilla on samoja käyttötarkoituksia kuin perinteiselläkin valuutalla: sitä voi käyttää ostamaan tai myymään tuotteita ja palveluita, sillä voi tehdä lahjoituksia ihmisille ja organisaatioille, sitä käyttäen voi ottaa tai antaa lainaa ja niin edelleen. Kaikki tapahtuu kuitenkin täysin virtuaalisesti; fyysisiä bitcoineja ei ole olemassa. Bitcoinien lähettämistä eivät rajoita valtioiden rajat: niitä voi siirtää käyttäjältä toiselle riippumatta siitä, missä päin maailmaa he ovat. (Antonopoulos 2015, 1). Yhdellä käyttäjällä voi olla useita lompakoita, joiden välillä hän voi liikutella omistamiaan bitcoineja. Bitcoinien kuluttaminen tarkoittaa, että käyttäjä luovuttaa niiden omistusoikeuden toiselle käyttäjälle. (Pagliery 2014, 31). Bitcoinin käytettävyyttä lisää myös valuutan jakautuminen erittäin pieniin osiin. Pienin bitcoin-yksikkö, toiselta nimeltään yksi Satoshi, on 0,00000001 bitcoinia (Wikipedia 2016d). Käsitellään seuraavaksi muutamia olennaisia konsepteja, joihin bitcoin pohjautuu.

2.4.1 Avoin lähdekoodi

Bitcoin pohjautuu avoimeen lähdekoodiin. Tämä tarkoittaa, että Bitcoin-tietokoneohjelman alla oleva lähdekoodi ei ole kenenkään yksityistä omaisuutta, vaan sitä voi käyttää ja muokata kuka tahansa. Bitcoinilla ei siis ole yhtä valtaapitävää tahoa, sillä kukaan ei

omista ohjelman alla olevaa koodia. Muita tunnettuja avoimeen lähdekoodiin perustuvia ohjelmistoja ovat mm. Android ja Linux. Avoimen lähdekoodin tarkoituksena on antaa kenelle tahansa mahdollisuus muokata ja kehittää lähdekoodia, jotta ohjelma edistyisi mahdollisimman tehokkaasti. Ohjelmat, jotka eivät perustu avoimeen lähdekoodiin, antavat luvan käyttäjälle luvan käyttää ohjelmaa, mutta oikeus muokata sen lähdekoodia on ohjelman julkaisijalla. Pidetään epätodennäköisenä, että Bitcoin olisi toiminut ns. suljetulla lähdekoodilla. Tässä tilanteessa sen omistajalla olisi ollut valtuudet tehdä lähes mitä tahansa, mukaan lukien luoda uusia bitcoineja ja siirtää niitä omalle tililleen mielivaltaisesti. Tässä tapauksessa Bitcoin olisi tuskin olisi saavuttanut vastaavaa käyttäjämäärää, mikä sillä nykyään on. Useimmat eivät olisi luottaneet kryptovaluuttaan, jossa ohjelman lähdekoodiin oli yksityinen lisenssi yhdellä taholla. (Franco 2015, 6-7).

2.4.2 Desentralisaatio

Desentralisaatio eli hajautus on yksi Bitcoinin tärkeimmistä konsepteista. Hajautus tarkoittaa yksinkertaistettuna, että Bitcoinia ei omista tai hallitse mikään taho yksinään. Yksikään pankki, valtio, järjestö tai yritys ei siis sääntele, mitä Bitcoin-taloudessa tapahtuu. Bitcoin-verkko perustuu peer-to-peer –teknologiaan, eli vertaisverkkoon. Vertaisverkko tarkoittaa, että jokainen verkon käyttäjä on yhteydessä jokaiseen muuhun verkon käyttäjään. Eli toisin kuin perinteisessä palvelin-asiakasverkossa, joka muodostuu kiinteästä palvelimesta ja siihen kytketyistä asiakkaista, vertaisverkossa jokainen käyttäjä toimii sekä palvelimena että asiakkaana verkon muille käyttäjille. (Wikipedia 2015).

Bitcoin on ensimmäinen hajautettu maksujärjestelmä. Hajautus eliminoi tarpeen kolmannesta osapuolesta, joka toimii tavallisesti välittäjänä kahden käyttäjän tekemässä maksussa (Franco 2015, 6). Kolmannen osapuolen puuttuminen voi saada bitcoinin kuulostamaan haavoittuvalta ulkopuolisia hyökkäyksiä vastaan, sillä tavallisesti julkisen tahon kuten pankin vastuulla on valvoa, että sen palvelut ovat suojattuja erilaisilta hyökkäyksiltä. Bitcoin-protokollaan on kuitenkin suunniteltu hajautettuja tapoja suojata verkkoa vilpillisiltä käyttäjiltä, ja niin kauan kuin nämä vilpilliset käyttäjät eivät hallitse Bitcoin-verkon enemmistöä, hyökkäykset eivät tule onnistumaan (Franco 2015, 6). Koska bitcoinilla ei ole yhtä päätäntävaltaa omistavaa tahoja, sen rahapolitiikan on seurattava ennalta määrättyjä sääntöjä. Olemassa olevien bitcoinien määrä on rajattu 21 miljoonaan, ja tämä raja saavutetaan vuoteen 2140 mennessä. Bitcoinin protokollan algoritmit reguloivat uuden valuutan luontia siten, että kiinteä summa uusia bitcoineja luodaan aina noin kymmenen minuutin välein. Tämä summa puolittuu noin joka neljäs vuosi. Bitcoin on siis rajallinen, ja rahavarannon kasvu hidastuu ajan mittaan. Tämä tekee bitcoinista

deflatorisen valuutan. Bitcoinin arvoon ei voi siis vaikuttaa inflaatio, joka syntyisi nopeasta rahavarannon kasvusta. (Antonopoulos 2015, 2).

2.4.3 Bitcoin ei ole pelkästään valuuttaa

Andreas Antonopoulos on amerikkalainen yrittäjä, ohjelmoija ja teknologisti, joka on julkisuudessa tullut tunnetuksi Bitcoin-asiantuntijana. Hän on kirjoittanut kaksi Bitcoinia käsittelevää kirjaa, joista ensimmäistä käytetään tämän työn viitekehyksen lähdemateriaalina useaan otteeseen. Antonopoulos pitää Bitcoinista usein julkisia luentoja, ja hän painottaa usein, että Bitcoin ei ole pelkkää rahaa internetiä varten; Bitcoin on rahan internet (Ray Brown live 2016). Antonopoulos viittaa tällä siihen, että aivan kuin sähköposti oli yksi internetin ensimmäisistä applikaatioista, valuutta on yksi Bitcoinin teknologian ensimmäisistä applikaatioista. Bitcoin on teknologia-alusta, jonka pohjalta voidaan luoda useita erilaisia applikaatioita, joilla on muitakin käyttötarkoituksia kuin valuutan siirtäminen. (Franco 2015, 9).

Sanotaan myös, että Bitcoin on pohjimmiltaan protokolla, jonka avulla kyetään saavuttamaan yleinen, tai hajautettu, konsensus (Franco 2015, 9). Tämä saattaa kuulostaa epäselvältä, mutta konsensus -termiä käytetään tässä yhteydessä samoin kuin arkikielessäkin: sillä viitataan yhteiseen päätöksentekoon siitä, mikä on totta ja mikä ei. Tietty ryhmä ihmisiä voi saavuttaa konsensuksen tai yhteisymmärryksen jostain asiasta ilman, että jokainen ryhmän on asiasta täysin samaa mieltä. Päätös voidaan tehdä enemmistön mielipiteen perusteella. Perinteisesti kun tiettyyn verkostoon kytkettyjen tietokoneiden on tullut saavuttaa konsensus, eli yhteisymmärrys siitä, miten tulee toimia, käytössä on ollut keskusyksikkö, jolla on lopullinen päätösvalta asiasta. Tämän tyyppistä tilannetta kutsutaan keskitetyksi järjestelmäksi. Hajautettu konsensus taas tarkoittaa, että eri tietokoneet, eli tietoverkon eri ”solmut”, saavuttavat yhteisymmärryksen vastaavalla tavalla kuin joukko ihmisiä: jokainen jäsen antaa oman näkemyksensä asiasta, ja lopullinen päätös syntyy enemmistön näkemyksen perusteella. Hajautetun konsensuksen saavuttavan tietoverkon rakentaminen on ollut haastava ongelma tietojenkäsittelyopissa jo pitkän aikaa. Sanotaan, että yksi syy joka tekee Bitcoinista merkittävän, on juurikin ratkaisun löytäminen tähän ongelmaan. (Cryptorials 2015).

2.5 Lohkoketju

Lohkoketjua (blockchain) pidetään yleisesti yhtenä bitcoinin tärkeimpänä innovaationa. Lohkoketju on julkinen rekisteri jokaisesta koskaan tapahtuneesta bitcoin-transaktiosta, joka rakentuu lohkoiksi kutsutuista datakokonaisuuksista. Joka kerta kun Bitcoin-verkossa tapahtuu kahden käyttäjän välinen transaktio, eli summa bitcoineja vaihtaa omistajaa, tieto

transaktiosta taltioidaan lukuisten muiden transaktioiden kera yhteen lohkoon, ja lohko lisätään alati kasvavaan lohkoketjuun (Bitcoin Wiki 2015). Lohkoketjua lienee helpompi hahmottaa, jos unohtaa Bitcoinin, digitaaliseen valuuttaan ja tietokoneohjelmaan, liittyvät mielikuvat. Lohkoketju on pikemminkin kuin Bitcoin-käyttäjien yhteinen julkinen tilikirja, jota mikään taho ei omista tai kontrolloi yksinään. Kirjaan tehdään merkintä kaikista käyttäjien välisistä maksutapahtumista. Tilikirja pitää sisällään Bitcoinin käytön koko historian: aina kun summa bitcoineja on vaihtanut omistajaa, siitä on jäänyt ikuinen jälki lohkoketjuun ensimmäisestä bitcoin-transaktiosta lähtien. Lohkoketjun tiedot ovat julkisia, ja jokaisella käyttäjällä on pääsy niihin. (Huotari 2016, 12). Lohkoketju ei sijaitse yhdessä serverissä, vaan kaikki Bitcoin-tietokoneohjelmaa ajavat tietokoneet (solmut) pitävät siitä omaa paikallista kopiotaan, jotka kaikki vastaavat toisiaan. Kaikki bitcoin-verkkoon julkaistut transaktiot päätyvät lopulta kunkin solmun omistamaan paikalliseen kopioon (Franco 2015, 16).

Lohkoketjusta on selvitettävissä, kuinka paljon bitcoineja kukin käyttäjä omistaa tai on omistanut aiemmin. Siihen ei kuitenkaan ole merkitty käyttäjien identiteettejä, vaan siitä ilmenee ainoastaan digitaalisten Bitcoin-lompakoiden osoitteita.

The screenshot shows the Blockchain.info interface for a Bitcoin transaction. At the top, there is a navigation bar with 'BLOCKCHAIN info' logo and links for Home, Charts, Stats, Markets, API, and Wallet. A search bar is on the right. Below the navigation bar, the page title is 'Transaction' with a subtitle 'View information about a bitcoin transaction'. The transaction ID is displayed as a long alphanumeric string. Below it, the transaction details are shown: a green arrow points from the sender address '1NG4A2TXCDhmJ1UNfuXwDaLaUP5ByM2jpu' to the receiver address '1MMiFQSNdzJ2Wk5UxgWuqLjdzDharyU79'. The amount sent is '0.2286059 BTC' (highlighted in a green box), and the amount received is '0.015 BTC' (highlighted in a green box). A red box indicates 'Unconfirmed Transaction!'.

Kuvio 1. Bitcoin-transaktio Blockchain.info –verkkosivulla (Blockchain Info 2016a)

Yllä oleva kuva (kuvio 1) on kuvakaappaus blockchain.info –verkkosivulle julkaistusta bitcoin-transaktiosta. Tältä verkkosivulta voi Bitcoin-verkkoon julkaistuja transaktioita ja lohkoketjun rakentumista seurata reaaliajassa. Bitcoin-osoitteet ovat satunnaisilta näyttäviä merkkijonoja, ja ne ovat tavallaan kuin käyttäjien salanimiä. Bitcoinin käyttö ei kuitenkaan ole täysin anonyymiä, sillä löytyy monia tekniikoita analysoida Bitcoin-verkossa virtaavaa informaatioita ja saada tietoa osoitteiden takana olevien käyttäjien identiteeteistä (Franco 2015, 9).

Jos lohkoketju on kuin tilikirja, yhtä lohkoa voidaan ajatella yhtenä tilikirjan sivuna. Jokainen lohkoketjun lohko tunnistetaan omasta kryptografisesta tiivisteestään, ja tämä tiiviste on valmistettu lohkon datasta (Antonopoulos 2015, 159). Mitä kryptografiset

tiivisteet ovat? Yksinkertaisesti sanottuna ne ovat tietyn pituisia, numeroista ja kirjaimista koostuvia merkkijonoja, joiden pituus riippuu siitä, millä tiivistealgoritmilla ne on luotu. Bitcoin-protokollassa käytetään SHA 256 –algoritmia, joka luo 64 - merkkisiä tiivisteitä. (Vigna & Casey 2015, 97). Internetistä löytyy generaattoreita, joilla itse kukin voi luoda tiivisteitä syöttämällä generaattoreihin tekstiä. Quickhash.com – sivun generaattori muodosti seuraavan tiivisteen tekstistä ”satoshi nakamoto”:

6e7fd567c5dd85ba8cd7edd7c325729b4de69ccdfd96e1b077d0ca9009bffe02. Ei ole väliä, mitä SHA-256 –algoritmiin syöttää, se palauttaa aina 64 – merkkisen jonon numeroita ja kirjaimia. Tähän sisältyy eräs tärkeä pointti: jos algoritmiin syötetystä datasta muuttaa yhtäkin muuttujaa, se luo täysin erilaisen tiivisteen.

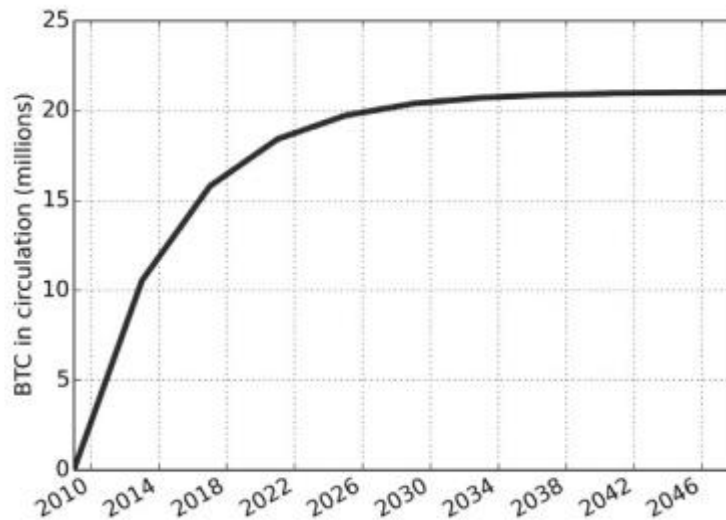
Näillä kryptografisilla tiivisteillä on merkittävä rooli lohkoketjussa, koska niiden avulla lohkot linkitetään yhteen, eli luodaan yhtenäinen ketju. Tämä tapahtuu siten, että jokaisen lohkon otsikkoon (alue lohkoista, joka sisältää erilaista metadattaa) lisätään kryptografinen tiiviste, joka on luotu uutta lohkoa *edeltävän* lohkon datasta. Kun jokaisen lohkon data tyypistetään osaksi seuraavaa lohkoa tiivisteiden muodossa, syntyy jatkumo, joka jatkuu kaikista vanhimmasta lohkoista kaikkein uusimpaan lohkoon. Lohkojen linkittäminen toisiinsa on merkittävää lohkoketjun turvallisuuden kannalta, sillä se tekee lohkoketjuun lisätyistä lohkoista lähes mahdottomia muuttaa jälkikäteen. (Antonopoulos 2015, 28; 159)

2.6 Uusien bitcoinien luominen

Kiinteä summa uusia bitcoineja syntyy aina silloin, kun lohkoketjuun lisätään uusi lohko. Tämä tapahtuu noin kymmenen minuutin välein. Lohkot pitävät sisällään merkinnät uusimmista Bitcoin-verkossa tapahtuneista transaktioista, ja transaktioiden lisäksi lohkot sisältävät kiinteän summa uusia bitcoineja, jotka syntyvät kuin tyhjästä. Tämä summa uusia bitcoineja on nyt osa Bitcoinin rahavarantoa, joka siis kasvaa sitä mukaa kun lohkoketjua rakennetaan pidemmäksi. Uusia lohkoja lisätään lohkoketjuun louhinnaksi kutsutussa prosessissa, jonka tuloksena myös Bitcoin-talouteen syntyy uutta valuuttaa. Jokaisesta lohkoista syntyneet uudet bitcoinit siirtyvät sille louhijalle, joka loi lohkoketjuun lisätyn uusimman lohkon. Uudet bitcoin-summat ovat siis kuin palkkiota louhintaan osallistuville käyttäjille. (Antonopoulos 2015, 173-174). Louhintaa kuvaillaan tarkemmin luvussa 2.7.

Bitcoinin rahavarannon kasvaminen hidastuu ajan mittaan. Kuten luvussa 2.2.2 todettiin, olemassa olevien bitcoinien määrä on rajattu 21 miljoonaan, ja tämä raja saavutetaan oletettavasti vuonna 2140. Uuden lohkon luomisesta syntyvä bitcoin-summa puolittuu aina 210 000 uuden luodun lohkon jälkeen, eli kerran noin neljässä vuodessa. Kun Bitcoin

otettiin käyttöön vuonna 2009, jokaisen uuden lohkon lisäämisestä lohkoketjuun syntyi 50 uutta bitcoinia. Vuonna 2012 määrä puolittui 25 bitcoiniin, ja vuonna 2016 tämä puolittui edelleen 12,5 bitcoiniin. Louhinnan palkkio, eli uuden lohkon luomisesta syntyvien bitcoinien määrä, tulee puolittumaa 64 kertaa lohkon numero 13 230 000 asti, jolloin louhintapalkkiosta tulee pienin mahdollinen: yksi Satoshi eli 0,00000001 bitcoinia. Tämä tapahtuu oletetusti vuonna 2137. (Antonopoulos 2015, 174).



Kuvio 2. Bitcoinin rahavarannon hidastuva kasvu (Franco 2015, 16)

Bitcoineja luodaan eli louhitaan tietokoneellisen laskentatehon avulla. Vuosien saatossa louhinnasta on kehkeytynyt kuin kilpavarustelua louhijoiden hankkiessa yhä tehokkaampia laitteita luodakseen lohkoja nopeammin ja kasvattaakseen omia tuottomahdollisuuksiaan. Yhdessä bitcoineja louhivat käyttäjät ovat muodostaneet valtavan määrän tietokoneellista laskentatehoa sisältävän verkoston. Vuonna 2016 Fortune-lehden artikkelissa kirjoitettiin, että yhteensä louhijoiden laitteiden laskentateho on 43 000 kertaa voimakkaampi kuin maailman 500 tehokkainta supertietokonetta yhteensä (Fortune 2016). Bitcoinin suunnittelija osasi kuitenkin varautua tähän louhijoiden tehokkuuden nousuun etukäteen. Bitcoin-protokolla estää systemaattisella tavalla louhijoita luomasta uusia lohkoja ja kasvattamasta olemassa olevien bitcoinien määrää liian nopealla tahdilla tekemällä louhinnasta haasteellisempaa ajan mittaan. Aina kun 2016 uutta lohkoa on lisätty lohkoketjuun, joka tapahtuu noin kahden viikon välein, bitcoin-protokolla mukauttaa automaattisesti louhinnan vaikeustasoa siten, että louhijat onnistuvat luomaan uuden lohkon edelleen kerran noin kymmenessä minuutissa. (Pagliery 2014, 32).

2.7 Bitcoinien säilytys ja siirto

Bitcoinien omistamiseen ja hallitsemiseen käytetään digitaalisia Bitcoin-lompakoita, jotka toimivat periaatteessa kuin pankkitilit. Niihin voi "tallettaa" bitcoineja, ja niitä voi siirtää niistä pois. Lompakot luovat automaattisesti Bitcoin-osoitteita, jotka toimivat kuin pankkitilinumerot. Jokainen, joka tietää lompakkosi osoitteeseen, voi lähettää sinulle bitcoineja omasta lompakostaan. (Pagliery 2014, 33). Lompakoiden käyttäminen toimii melko pitkälti saman kaltaisesti kuten tavallisen verkkopankkisovelluksenkin. Lähettääkseen summan bitcoineja, käyttäjä lisää oman lompakkonsa "vastaanottaja" -kenttään haluamansa bitcoin-osoitteen, määrittelee lähetettävien bitcoinien määrän ja painaa "lähetä".

Lompakot ovat kryptattuja tietokoneohjelmia, joita Bitcoin-käyttäjät asentavat omalle laitteelleen, esimerkiksi tietokoneelleen tai älypuhelimelleen. Lompakot kommunikoivat keskenään menetelmän avulla, jota kutsutaan "julkisen avaimen salaukseksi". Se on tietojenkäsittelyssä yleisesti käytetty kryptografinen salausmenetelmä informaation turvalliseen siirtämiseen. Se on teknisesti melko monimutkainen, mutta sitä on helppo havainnollistaa pintapuolisesti esimerkillä. Pagliery (2014, 33) antaa menetelmästä seuraavan esimerkin. Kuvitellaan, että haluat postittaa ystävällesi arkaluontoisen kirjeen, jota et halua missään nimessä muiden näkevän. Pelkkä kirjekuori ei riitä, sillä kuka tahansa siihen koskeva postityöntekijä voi avata kirjeen helposti. Päättät siis pyytää ystävääsi ostamaan munalukon, avaaman sen, ja lähettämään sen sinulle. Ystäväsi pitää avaimen itsellään. Kun saat lukon haltuusi, laitat kirjeesi pieneen koteloon ja lukitset sen munalukolla. Tämän jälkeen voit postittaa lukitun laatikon ystävällesi turvallisesti, sillä ainoastaan hänellä on tarvittava avain sen avaamiseen. Tätä kutsutaan tietojenkäsittelyssä epäsymmetriseksi salaukseksi. Sen vahvuus piilee siinä, että informaation avaamiseen tarvitaan tiettyjä avaimia, mutta niitä ei tarvitse ikinä lähettää käyttäjältä toiselle.

Kuvaillaan seuraavaksi, miten edellinen esimerkki pätee Bitcoiniin. Kuka tahansa voi luoda Bitcoin-lompakon. Jokainen lompakko luo automaattisesti parin avaimia: julkinen avain (public key) ja yksityinen avain (private key). Julkinen avain on lompakon bitcoin-osoite. Se on kuin pankkitilin tilinumero. Sen voi jakaa kenen kanssa tahansa, joilta haluat vastaanottaa bitcoineja. Bitcoin-osoite on esimerkiksi muotoa 1HcZyBdd53zbt0AUvUGSw1YaqTCLEA4o79. Yksityistä avainta taas ei tule jakaa muiden kanssa. Jos haluaa säilyttää omien bitcoinien käyttöoikeuden, yksityinen avain on pidettävä salaisena. Se on kuin salasana tai PIN-koodi, jolla lompakon varallisuutta käytetään. Jos käyttäjä menettää yksityisen avaimensa, hän menettää pääsyn

omistamiinsa bitcoineihin. Jos käyttäjä haluaa lähettää bitcoineja toiseen lompakkoon, on tiedettävä lompakon osoite, eli julkinen avain. Siirron tekemiseen tarvitaan kuitenkin omaa yksityistä avainta, ja vastaanottaja saa lähetetyt bitcoinit käyttöönsä ainoastaan omalla yksityisellä avaimellaan. Bitcoinien lähettäminen toisen käyttäjän lompakkoon on siis kuin laatisi sopimuksen: ”Se, jolla on tätä julkista osoitetta vastaava yksityinen avain, saa haltuunsa nämä bitcoinit”. (Pagliery 2014, 34).

Julkisen ja yksityisen avaimen systeemi on turvallinen, kunhan yksityiset avaimet pitää salassa muilta. Niiden pitämisessä internetiin kytketyssä tietokoneessa on omat riskinsä. Tietokoneeseen voi päästä haittaohjelma tai virus, jonka tehtävänä etsiä tietokoneesta Bitcoin-lompakkoa, ja jos se pääsee käsiksi yksityiseen avaimeseen, se voi tyhjentää tietokoneessa olleen lompakon. Bitcoin-lompakot jaetaan yleisesti kahteen eri luokkaan, jotka ovat: hot wallet ja cold storage. (Pagliery 2014, 34). Näille englanninkielisille termeille ei löydy yleisiä suomennoksia, joten seuraavissa kappaleissa niistä puhutaan sellaisinaan.

Bitcoinien säilyttäminen hot walletissa tarkoittaa, että niitä pidetään internetiin kytketyssä laitteessa kuten tietokoneessa tai älypuhelimessa. Tämä on käytännöllisin tapa säilyttää bitcoineja, sillä ne ovat helposti käytettävissä laitteen avulla. Hot walletin käyttäminen on periaatteessa kuin säilyttäisi käteistä rahaa tavallisessa lompakossa: se on kätevää, mutta siihen ei liity juurikaan turvatoimenpiteitä varkauden varalta. Internettiin kytketty laite on aina vaarassa saastua haittaohjelmista tai viruksista. Tietokoneissa on usein sisäisiä heikkouksia, joita hakkerit osaavat hyödyntää tehokkaasti, eikä suurien bitcoin-summien säilyttäminen hot walleteissa ole hyvä idea turvallisuuden kannalta. (Bitcoin Wiki 2012).

Cold storagen käyttäminen on hot walletin käyttämisen vastakohta: tällöin lompakon julkiset ja yksityiset avaimet säilytetään laitteissa, joita ei ole kytketty internetiin. Bitcoinien turvaamisessa tärkein pointti on pitää lompakon digitaaliset avaimet suojattuna, ja koska ne ovat pelkästään merkkijonoja, niitä voi säilyttää useassa erilaisessa cold storage –laitteessa. Yksi esimerkki on paperilompakko, jossa avaimet on tulostettu paperille. Jotkut ovat painaneet avaimia myös ohuille metallilevyille. Avaimia voi säilyttää myös USB tikulla tai ulkoisella kovalevyllä, tai jopa omissa koruissa. (Pagliery 2014, 34). Hankkia voi myös fyysisiä bitcoin-kolikoita, joissa digitaaliset avaimet lukevat kolikoiden sisällä. Käytettävimmät cold storage –laitteet lienevät hardware –lompakot, joissa avaimia pitää sisällään pieni kämmeneen mahtuva ja mukana kuljetettava hardware-laite. Hardware -lompakot kytketään tietokoneen USB –porttiin, ja lompakon varallisuutta hallinnoidaan tietokoneella. Digitaaliset avaimet ovat kuitenkin turvassa hardware -

lompakon mikrokontrollerissa, joka on immuuni viruksille ja haittaohjelmille. (Bitcoin Wiki 2016).

Hyvä tapa säilyttää bitcoineja on käyttää sekä hot wallet- että cold storage -lompakoita. Aivan kuin perinteistäkin valuuttaa käyttäessä, suurempia säästöjä ei kannata säilyttää samassa paikassa kuin päivittäin käytettävää rahaa. Vaikka cold storage –lompakot eivät ole yhteydessä internetiin, ne voivat silti vastaanottaa bitcoineja, lähettäjän on vain tiedettävä niiden julkinen osoite. Tämä on mahdollista, sillä bitcoineja ei ikinä suoranaisesti siirretä lompakosta toiseen. Ne eivät ikinä liiku sähköisesti mihinkään. Ne ilmenevät ainoastaan lohkoketjuun, Bitcoinin julkiseen tilikirjaan merkityissä transaktioissa. Vaikka bitcoinien voidaan sanoa sijaitsevan lohkoketjussa, niitä ei kuitenkaan ole olemassa missään muodossa. Ei ole mitään kokonaisuutta, kuten koodinpätkää tai tiedostoa, jonka voisi tunnistaa yhdeksi bitcoiniksi. Olemassa on ainoastaan lohkoketjuun merkityjä transaktioita, eli merkintöjä bitcoin-osoitteita, jotka luopuvat bitcoineista ja vastaanottavat bitcoineja. Jos esimerkiksi oman lompakkoni osoite on merkitty lohkoketjuun kaksi kertaa, ensimmäinen merkintä kertoo lompakon vastaanottaneen neljä bitcoinia, ja toinen merkintä kertoo sen luopuneen kahdesta bitcoinista, lohkoketjun tietojen perusteella omistan kaksi bitcoinia. Tästä huolimatta lompakossani ei ole tiedostoa tai koodinpätkää, jonka voisin osoittaa olevan kaksi bitcoinia. Bitcoinit eivät siis käytännössä ole olemassa missään muodossa, ne ilmenevät ainoastaan lohkoketjuun merkityistä tiedoista. (Pagliery 2014, 35). Koska lompakoissa ei suoranaisesti säilytetä bitcoineja, ”lompakko” –termi on hieman harhaanjohtava. Antonopoulos (2015, 85) toteaa, että Bitcoin-lompakoita tulisi ajatella pikemminkin avainketjuina, jonka avaimilla käyttäjä pystyy hallinnoimaan bitcoineja, joihin lohkoketjun tietojen mukaan hänellä on omistusoikeus.

2.8 Bitcoin-louhinta

Bitcoin-asiantuntijana tunnettu Andreas Antonopoulos esiteltiin tässä työssä ensimmäisen kerran luvussa 2.2.3. Hänen kirjansa ”Mastering Bitcoin: Unlocking digital cryptocurrencies” on usein käytetty lähdemateriaali tämän työn tietoperustassa. Vuoden 2016 huhtikuussa hän piti louhintaa koskevan esitelmän Bitcoin Wednesday – konferenssissa, jonka sisältöön viitataan seuraavassa kappaleessa.

Antonopouloksen mukaan Bitcoinin toiminta rakentuu täysin louhinnan ympärille. Louhinnan vuoksi on mahdollista, että bitcoin toimii ilman kolmatta osapuolta. Louhinta toimii myös lohkoketjun turvana, ja varmistaa lohkoketjun tietojen olevan luotettavia ja todenmukaisia. Louhinnan vuoksi bitcoineja ei voi väärentää. Louhinta myös mahdollistaa,

että Bitcoinia voi käyttää kuka tahansa ympäri maailmaa riippumatta valtioiden rajoista. Antonopoulos myös lisää, että vaikka Bitcoinin suurimman innovaation mainostetaankin usein olevan lohkoketju, louhinta on paljon sitä merkittävämpi keksintö, sillä louhinta tekee lohkoketjun toiminnasta mahdollista. Antonopoulos painottaa myös, että vaikka louhinta tunnetaankin ensi sijassa prosessina, jossa Bitcoin-talouteen luodaan uusia bitcoineja, tämä ei ole louhinnan päätarkoitus vaan pikemminkin sen sivutuote. Tällä hän tarkoittaa sitä, että koska louhinnasta syntyvät uudet bitcoinit siirtyvät louhijoiden omille tileille, näitä uusia bitcoineja on parempi pitää kannusteena, joka motivoi ihmisiä osallistumaan bitcoin-louhintaan. Louhinta vaatii louhijoilta paljon investointia ja resurssien käyttöä, ja heidän tekemästään työstä heitä palkitaan prosessin tuloksena syntyvillä uusilla bitcoineilla. Louhijoille siirtyvä palkkio on myös tärkeä osa peliteoriaa, jonka mukaan louhijoiden on käyttäydyttävä rehellisesti, jos he haluavat hyötyä louhinnasta taloudellisesti. Mikä on siis louhinnan päätarkoitus? Antonopoulosen mukaan louhinnan pointti on taata koko Bitcoin-maksujärjestelmän turvallisuus ja ylläpitää sen toimintaa. Louhinnassa varmistetaan, että lohkoketjuun, Bitcoinin julkiseen tilikirjaan, lisätään ainoastaan transaktioita, jotka ovat paikkansapitäviä sekä rehellisiä eli valideja. Louhinnan vuoksi vilpillisten käyttäjien epärehelliset toimet eivät vaikuta lohkoketjuun tai bitcoinin toimintaan. (Bitcoin Wednesday 2016).

Seuraavissa alaluvuissa käsitellään, miten louhinta tapahtuu käytännössä.

2.8.1 Uuden lohkon rakentaminen

Kryptografisilla tiivisteillä on suuri rooli bitcoin-louhinnassa. Tiivisteitä käsiteltiin ensimmäisen kerran tässä työssä luvussa 2.2, mutta selvyuden vuoksi kerrataan niitä lyhyesti. Tiivisteet ovat tietynpituisia koodinpätkiä, eli numeroista ja kirjaimista muodostuvia merkkijonoja. Niitä luodaan tiivistealgoritmeilla, joihin voi syöttää mitä tahansa tekstiä, ja algoritmi valmistaa tekstistä tietyn pituisen tiiviste. On tärkeää muistaa, että yhdestä syötteestä syntyy aina sama tiiviste, mutta jos syötteestä muuttaa yhtäkään merkkiä, tiiviste muuttuu täysin. Bitcoinissa käytetään SHA256 – tiivistealgoritmia, joka tuottaa 64 –merkkisiä tiivisteitä. (Pagliery 2014, 37).

Louhijoiden ensimmäinen tehtävä on muodostaa uusi lohko, joka yksinkertaisesti sanottuna on erilaista dataa sisältävä pakkaus. Jokaisella louhijalla on oma paikallinen kopionsa lohkoketjusta, joka on samanlainen kuin muillakin louhijoilla. Kukin louhija rakentaa omaa uutta lohkoaan lohkoketjun viimeisimmän lohkon seuraajaksi (candidate block). Louhijan tavoite on saada oma lohkonsa valmiiksi ennen muita louhijoita, ja julkaista se Bitcoin-verkkoon, jolloin se päätyisi koko verkon yhteiseen käyttöön, eli osaksi

Bitcoinin julkista lohkoketjua. Ainoastaan yhden louhijan rakentama lohko kuitenkin päätyy osaksi lohkoketjua. Bitcoin-verkkoon julkaistaan alituisesti uusia transaktiota, joita louhijat validoivat ja levittävät eteenpäin. Tämän lisäksi louhijat keräävät transaktioita ”transaction pool” –nimiseen tietokantaan. Tästä tietokannasta louhija yhdistää lukuisia transaktioita yhteen kryptografiseen tiivisteeseen, ja tämä tiiviste liitetään osaksi rakennettavaa lohkoa. Näiden transaktioiden lisäksi louhija luo lohkoon erään erityisen transaktion (generation transaction). Tämä transaktio siirtää louhijan omaan osoitteeseen louhintapalkkion, joka on tällä hetkellä 12,5 bitcoinia. Tämä transaktio käy toteen ainoastaan, jos louhija onnistuu lisäämään oman lohkonsa ”viralliseen” lohkoketjuun. Tällä tavoin uusia bitcoineja syntyy kuin tyhjästä aina kun uusi lohko lisätään lohkoketjuun. Louhija luo lohkolleen versionumeron (version number) ja timestampin, joka kertoo lohkon luomisen ajankohdan. Lohkoon lisätään myös lohkoketjun uusimman lohkon datasta valmistettu kryptografinen tiiviste, joka luo matemaattisen linkin lohkojen välille. Lopuksi louhija lisää lohkoon nonce- ja difficulty target –nimiset arvot, joiden merkitystä käsitellään pian. Kaikista edellä mainituista elementeistä koostuu metadataa sisältävä alue, jota kutsutaan lohkon otsikoksi. (Antonopoulos 2015, 179, 182, 187).

2.8.2 Lohkon louhiminen ja proof of work

Kun lohko on saatu valmiiksi, itse louhinta voi alkaa: on aika osallistua kilpailuun matemaattisen tehtävän ratkaisemisesta, johon osallistuu jokainen aktiivinen louhija ympäri maailmaa. Tehtävän ratkaiseminen on niin sanotusti viimeinen sinetti lohkolle. Jos louhija löytää ratkaisun tehtävään ensimmäisenä, hän lisää vastauksensa rakentamaansa lohkoon, joka tekee lohkoista kelvollisen käytettäväksi lohkoketjun uusimpana lohkona. Lohkon luonnista syntyvät uudet bitcoinit siirtyvät sille louhijalle, joka onnistuu löytämään matemaattisen tehtävän ratkaisun ja lisäämään lohkonsa lohkoketjuun. Tätä louhijoiden selvittämää ratkaisua kutsutaan nimellä ”proof of work”. (Casey & Vigna 2015, 98; Antonopoulos 2015, 188).

Tarkastellaan seuraavaksi matemaattista tehtävää, jota louhijat pyrkivät selvittämään. Tehtävän ratkaisemissa yhdistyvät tiivisteiden luonti sekä edellä mainitut difficulty target- ja nonce -arvot, jotka sijaitsevat lohkon otsikossa. Tehtävän tavoitteena on syöttää tiivistealgoritmiin lohkon otsikon data, ja onnistua luomaan lohkolle tietyt kriteerit täyttävä kryptografinen tiiviste. Jotta tiiviste olisi hyväksyttävä, sen on oltava arvoltaan pienempi kuin difficulty target, ja käytännössä tämä tarkoittaa, että tiivisteeseen tulee alkaa tietyllä määrällä nollia. Blockchain.info –sivun mukaan lohkoketjun uusimman lohkon (lohko numero 434412) tiiviste on 000000000000000002521deb12c8d9443a2a25aec477f87fa072f4f490849393 (Blockchain

Info 2016b). Difficulty target ilmaisee lohkon vaikeustasoa, sillä siitä riippuu, miten työlästä oikeanlaisen tiivisteiden tuottaminen on, eli miten paljon komputaatiota lohkon luomiseen tulee käyttää. Kryptografisten tiivisteiden luonteen vuoksi louhija ei voi ennalta määrittellä, mitä algoritmiin tulee syöttää, jotta saataisiin kriteerit täyttävä tiiviste. Louhija joutuu siis luomaan erilaisia tiivisteitä satunnaisesti kokeillen, kunnes oikeanlainen löytyy. Louhija syöttää lohkon otsikon datan tiivistealgoritmiin uudestaan ja uudestaan, miljardeja tai jopa biljoonia kertoja ja odottaa, että joku saaduista tiivisteistä alkaisi riittävällä määrällä nollia. Tiivisteitä luodessaan louhija muuttaa jokaisella kerralla nonce-arvoa, jotta tiivisteistä tulisi erilaisia. Yleensä nonce asetetaan alussa nolnaan, ja sitä kasvatetaan yhdellä numerolla jokaisen uuden kokeilun yhteydessä. (Antonopoulos 2015, 187-194).

Kyseessä ei siis ole taitoa vaativa kilpailu. Se muistuttaa enemmänkin lottoa, jossa louhija hyötyy siitä, miten tehokkaat hänen omat käyttämänsä laitteet ovat. Mitä enemmän hänen laitteissaan on laskentatehoa, sitä nopeammin uusia tiivisteitä pystytään luomaan. Kilpailun lopputulos on kuitenkin täysin satunnainen. Vaikka suurimman laskentatehon omistajat voittavakin suurimman osan ajasta, he eivät tule voittamaan joka kerta. Tietokoneelliseen laskentatehoon investointi on tavallaan kuin ostaisi uusia arpalippuja: ne ainoastaan parantavat voiton mahdollisuutta. (Casey & Vigna 2015, 99).

Tämä työläs prosessi tulee päätökseensä, kun jokin louhijoista onnistuu luomaan vaaditunlaisen tiivisteiden. Voittavan louhijan ajama bitcoin-tietokoneohjelma lähettää välittömästi uuden lohkon Bitcoin-verkkoon. Tämän jälkeen on jäljellä vielä tärkeää tehtävää: muiden louhijoiden tulee validoida uusi lohko. Uudet lohkot liikkuvat Bitcoin-verkon läpi samalla tavalla kuin transaktiotkin. Jokainen louhija vie lohkon oman validointiprosessinsa läpi, ja jos lohko on pätevä, se siirretään eteenpäin seuraavalle verkon solmulle. Itsenäisen validoinnin seurauksena ainoastaan rehellisten louhijoiden luomat lohkot lisätään lohkoketjuun ja heidät palkitaan uusilla bitcoineilla. Epärehellisesti käyttäytyvien louhijoiden julkaisemat lohkot hylätään validointiprosessissa, ja louhintaan käytetty turha työ koituu heille kalliiksi, sillä louhinta vaatii paljon resursseja. Sitä mukaa kun louhijat hyväksyvät uuden lohkon, he lisäävät sen oman lohkoketjukopionsa jatkoksi. Kun enemmistö Bitcoin-verkon solmuista on siirtynyt käyttämään lohkoa, se on virallisesti osa lohkoketjua. Tämän jälkeen koko prosessi alkaa alusta. Kukin louhija alkaa jälleen luoda lohkoketjun uusimmalle lohkolle seuraajaa, ja kisa proof of work –tehtävän ratkaisusta alkaa uudelleen. (Antonopoulos 2015, 197-198; Pagliery 2014, 39).

Tässä työssä on todettu jo aikaisemmin, että bitcoinit ovat olemassa ainoastaan lohkoketjussa. Lohkoa luodessaan louhija lisää siihen omana palkkionaan toimivan transaktion, joka nimittää hänen omalle osoitteelleen tyhjistä luotuja bitcoineja. Kun tämä

transaktio on osa lohkoketjua, Bitcoinin ekosysteemissä on olemassa uutta valuuttaa. Määritellensä palkkionsa suuruutta, louhijan on kuitenkin seurattava Bitcoin-protokollan sääntöjä. Jos palkkion suuruus poikkeaa säännöistä, muut louhijat hylkäävät lohkon validointiprosesseissaan, ja lohkon luonut louhija ei saa mitään. Louhinnasta saadun palkkion suuruutta ei siis voi muuttaa mielivaltaisesti. (Antonopoulos 2015, 198)

2.8.3 Hajautettu konsensusmekanismi

Palataan vielä proof of work –algoritmiin. Nimensä mukaan se on työkalu, jonka avulla louhija todistaa muille tehneensä huomattavan määrän komputationaalista työtä lohkoa luodessaan. Proof of work –algoritmit ovat yleisiä työkaluja, eikä Bitcoinin toiminta ole ainut tapaus, jossa niitä hyödynnetään. Niihin liittyy usein tehtäviä tai pulmia, joihin on tarkoitus löytää oikea ratkaisu, ja Bitcoin-protokolla on tästä yksi esimerkki. On huomioitava, että ratkaisujen tuottaminen on todella haastavaa, mutta niiden tarkastaminen ei. Ratkaisun perusteella voidaan hyvin nopeasti määritellä, että sen tuottaja investoi suuria määriä tietokoneellista laskentatehoa sen löytämiseen: se on todiste tehdystä työstä. (Khan Academy 2016).

Sana “työ” nousee usein esille Bitcoinin liittyvässä kielenkäytössä. Louhinnan yhteydessä työllä viitataan siihen, että bitcoineja ei luoda eikä Bitcoin-verkkoa ylläpidetä olemattomilla menetelmillä vaan kalliilla työnteolla, jota tehdään tietokoneellisen laskentatehon avulla. Työtä tehdään sitä enemmän, mitä vaikeammaksi louhinnassa ratkaistava proof of work – algoritmi kehittyy. Eli mitä haastavampaa louhinta on, sitä enemmän resursseja siihen investoidaan. Joidenkin kryptovaluutoiden taloustieteilijöiden mukaan Bitcoinin arvo syntyy juurikin siitä, että sen olemassaoloon investoidaan suuresti resursseja. (Casey & Vigna 2015, 97). Coindesk.com –verkkosivun vuoden 2016 artikkelissa todettiin, että nykyään kaikkien louhijoiden yhteiset kulut pelkästään sähkölaskuihin ovat arviolta 50 000 dollaria tunnissa (Coindesk 2016). Tällä komputationaalisella työllä on toinenkin merkittävä vaikutus. Se tekee lohkoketjusta ja koko bitcoin-systeemistä luotettavan käyttää, sillä Bitcoinissa luottamus perustuu komputaatioon (Antonopoulos 2015, 25). Mitä tämä tarkoittaa? Perinteisesti maksujärjestelmien käyttäjät ovat luottaneet järjestelmää ylläpitävään pankkiin tai luottokorttiyhtiöön. Bitcoinissa taas, kuten on mainittu jo useasti, ei ole yhtä auktoriteettia käyttävää tahoja tai kolmatta osapuolta. Silti jokainen verkon solmu luottaa yhteisen tilikirjan, lohkoketjun, olevan rehellinen kuvaus bitcoinien omistusoikeuksista. Lohkoketju ei ole olemassa yhdessä serverissä, vaan jokainen solmu rakentaa omaa paikallista kopiotaan itsenäisesti. Silti kaikki verkon solmut päätyvät yhteisymmärrykseen siitä, mikä versio lohkoketjusta vastaa todellisuutta. Tämä yksimielisyys kehkeytyy bitcoin-verkon tuhansien itsenäisesti toimivien solmujen välisen

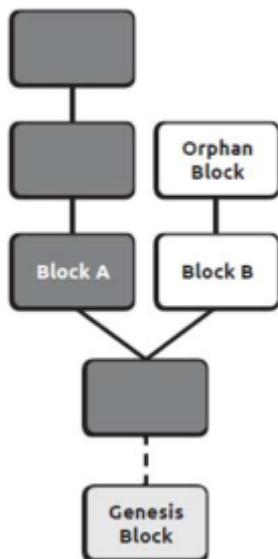
vuorovaikutuksen aikana, jotka kaikki työskentelevät kuin automaattisesti seuraamalla samoja bitcoin-protokollan sääntöjä. Konsensusta eli yksimielisyyttä ei synny yhdessä tietyssä prosessissa kuten äänestyksessä, vaan se kehkeytyy hajautetun konsensusmekanismi neljän itsenäisesti tapahtuvan eri prosessin aikana. (Antonopoulos 2015, 177). Näitä prosesseja suorittavat kaikki bitcoin-verkon täyden solmut itsenäisesti. Antonopoulos (2015, 177) määrittelee näiden prosessien olevan seuraavat:

- Itsenäinen transaktioiden validointi.
- Validoitujen transaktioiden lisääminen lohkoihin. Tähän osallistuu ainoastaan louhivat solmut.
- Itsenäinen uusien lohkojen validointi ja niiden lisääminen omaan lohkoketjukupioon.
- Eniten komputaatiota sisältävän lohkoketjun valinta.

Kolmea ensimmäistä prosessia on käsitelty jo edellisissä luvuissa. Käsitellään seuraavaksi listan neljättä prosessia, eli itsenäistä lohkoketjun valintaa.

2.8.4 Haaraumat lohkoketjussa

Lohkoketjun rakentamisessa syntyy sekaannuksia silloin tällöin. Näin voi käydä esimerkiksi silloin, kun kaksi eri louhijaa ratkaisevat proof of work –tehtävän ja julkaisevat lohkonsa bitcoin-verkkoon miltei samanaikaisesti. Jos molemmat lohkot ovat päteviä, osa globaalin bitcoin-verkon louhijoista saattaa päätyä lisäämään lohkoketjuunsa eri lohkon kuin muut louhijat.



Kuvio 3. Haarauma lohkoketjussa (Pagliery 2014, 41)

Yllä olevassa kuvassa (Kuvio 3) havainnollistetaan haaraumaa lohkoketjussa. Lohkot A ja B ovat molemmat päteviä, ja ne läpäisevät louhijoiden validointiprosessit. Lohkot kuitenkin

julkistetaan samaan aikaan. Jotkut louhijat huomaavat lohkon A ensin, lisäävät sen omaan lohkoketjukopioonsa ja alkavat rakentaa uutta lohkoa sen perään. Toiset louhijat tekevät samoin lohkolle B. Tällöin lohkoketjussa on kaksi kilpailevaa haaraa. Lopulta bitcoin-verkko saavuttaa konsensuksen siitä, kumpi haaraumista on pätevä lohkoketju. Yllä olevassa kuvassa (kuvio 3) ketju, jonka osa lohko A on, todetaan päteväksi, ja lohkon B haarauman käyttäminen hylätään. Tämän vuoksi lohkon B perään rakennettua lohkoa kutsutaan orvoksi (orphan block). (Pagliery 2014, 41).

Tarkastellaan lyhyesti, miten bitcoin-verkko määrittelee, mikä on pätevä lohkoketju ja mikä ei. Haarauma lohkoketjussa ratkeaa siten, että jokainen bitcoin-verkon solmu päättää luottaa ketjuun lohkoja, joka sisältää eniten proof of work –tehtäviin käytettyä komputationaalista työtä. Yleensä eniten komputaatiota sisältävä ketju sisältää myös suurimman määrän lohkoja, mutta luottamus ratkeaa komputationaalisen työn, ei lohkojen lukumäärän perusteella. Jos kahdessa eri ketjussa on lohkoja yhtä paljon, komputaation määrä ratkaisee. Komputationaalisen työn määrä riippuu siitä, mitkä ovat lohkojen proof of work –tehtävien vaikeustasot. Mitä suurempi on yhteenlaskettu vaikeustaso, sitä haastavampaa on ollut ratkaista proof of work –tehtäviä, ja sitä enemmän tietokoneellista laskentatehoa on käytetty lohkojen luomiseen. Kaikki bitcoin-verkon solmut työskentelevät bitcoin-protokollan mukaisesti, ja protokollan perusteella ne valitsevat kaikki automaattisesti saman, eniten komputaatiota sisältävän lohkoketjun. Tällä tavoin saavutetaan koko bitcoin-verkon välinen konsensus. Louhijat ikään kuin äänestävät pätevästä lohkoketjusta käyttämällä tietokoneellista laskentatehoa. Tällä tarkoitetaan sitä, että se ketju, jonka perään louhija alkaa rakentaa uutta lohkoa tietokoneellisella laskentatehollaan, on hänen mielestään pätevä ketju lohkoja. (Antonopoulos 2015, 198-200).

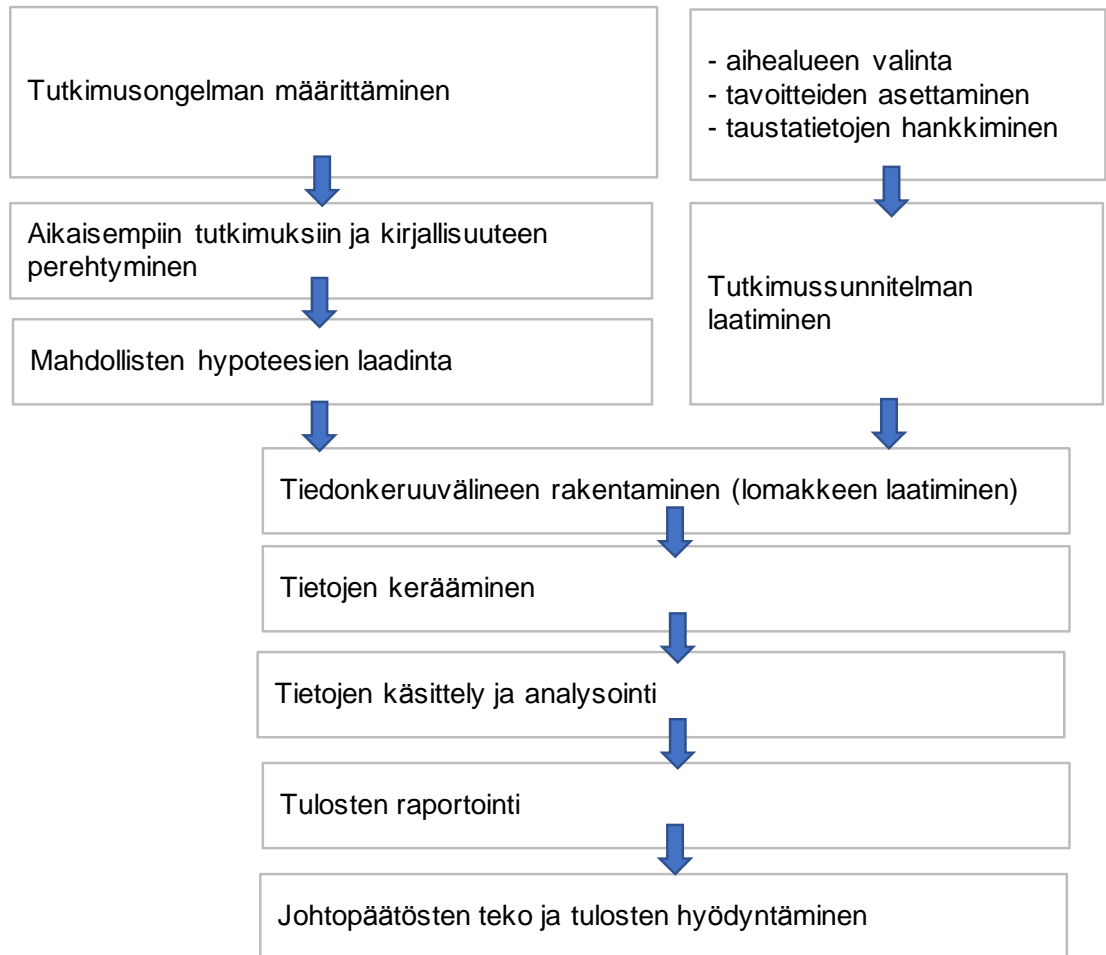
3 Kyselytutkimus kryptovaluutta Bitcoinista

Tämän opinnäytetyön empiirisessä osassa käsitellään Haaga-Helia ammattikorkeakoulun liiketalouden sekä finanssi- ja talousasiantuntijan koulutusohjelmien opiskelijoille toteutettua kyselytutkimusta. Tutkimus on kvantitatiivinen eli määrällinen, ja se toteutettiin sähköistä kyselylomaketta hyödyntäen. Kyselytutkimuksen aiheena oli kryptovaluutta Bitcoin. Tutkimuksessa pyrittiin selvittämään, minkälaista on Bitcoinin käyttö kohderyhmän sisällä, ja minkälaisia näkemyksiä opiskelijoilla on Bitcoinin eri ominaisuuksia kohtaan. Tutkimusongelmia ja tutkimuksen tavoitteita käsitellään tarkemmin luvussa 4.2.

Kyselytutkimus toteutettiin keväällä 2017. Kyselylomake lähetettiin sähköisesti kaikille perusjoukon jäsenille sähköpostitse 29.03.2017. Kyselyn vastaajamäärä kasvatettiin vieraillemalla Tilastolliset menetelmät –kurssin lähiopetustunnilla 29.03.2017. Kyselyyn vastaanotettiin vastauksia neljän viikon ajan ennen tuloksien käsittelyn aloittamista.

3.1 Kvantitatiivinen tutkimusprosessi

Heikkilän (2014) mukaan kvantitatiivisen eli määrällisen tutkimuksen avulla selvitetään kysymyksiä, jotka liittyvät lukumääriin ja prosenttiosuuksiin. Toisin sanoen, kvantitatiivisella tutkimuksella pyritään vastaamaan kysymyksiin: miksi, paljonko, mikä, missä, kuinka usein? Kvantitatiivisen tutkimuksen aineistoa kerätään yleensä tutkimuslomakkeilla, joissa vastaajille on annettu valmiita vastausvaihtoehtoja. Heikkilä (2014) lisää, että kvantitatiivisen tutkimuksen avulla on mahdollista kartoittaa olemassa olevaa tilannetta, mutta asioiden syitä ei kyetä selvittämään riittävän tarkasti. Kvantitatiivisen tutkimusprosessin voi jakaa vaiheisiin, joita havainnollistetaan alla olevassa kuviossa.



Kuvio 6. Kvantitatiivisen tutkimusprosessin vaiheet (Heikkilä 2014)

Kuten yllä oleva kuvio (kuvio 6) osoittaa, Heikkilän (2014) mukaan tutkimusprosessi alkaa tutkimusongelman määrittämisellä, jonka yhteydessä tutkimukselle valitaan aihe, asetetaan tavoitteita ja haetaan taustatietoja. Seuraavaksi laaditaan tutkimussuunnitelma, perehdytään aikaisempiin tutkimuksiin ja kirjallisuuteen sekä laaditaan mahdolliset hypoteesit tutkimuksen tuloksista. Tätä esityötä seuraa itse tiedonkeruuvälineen rakentaminen ja tiedon kerääminen. Lopulta kerätty tieto käsitellään, analysoidaan ja raportoidaan. Prosessin lopussa tuloksista muodostetaan johtopäätökset sekä pohditaan, miten tuloksia voidaan hyödyntää.

Seuraavissa alaluvuissa käsitellään tarkemmin tämän opinnäytetyön kyselytutkimuksen toteuttamisen eri vaiheita.

3.2 Tutkimuksen kohde, tavoitteet ja tutkimusongelmat

Tutkimuksen perusjoukoksi rajattiin Haaga-Helian liiketalouden sekä finanssi- ja talousasiantuntijan koulutusohjelmien opiskelijat, jotka olivat aloittaneet opintonsa syksyllä 2016. Perusjoukon rajaus tuntui aiheelliselta siinä mielessä, että tämän ikäluokan ja

opiskelualan jäsenten voidaan ensinnäkin olettaa tietävän Bitcoinin olemassaolosta. Tämän lisäksi liiketalouden ja rahoituksen opiskelijoiden voidaan olettaa myös tuntevan Bitcoinin parhaiten verrattuna Haaga-Helian kaikkiin opiskelijaryhmiin ja koulutusohjelmiin. Perusjoukon jäsenten voidaan myös olettaa olevan sen verran päteviä nykyteknologian saralla, että Bitcoinia ei vierasteta pelkästään sen vuoksi, että se olisi liian haasteellista uutta teknologiaa. Perusjoukko rajattiin vuoden 2016 syksyllä aloittaneisiin opiskelijoihin, koska sitä pidettiin sopivan kokoisena yhden henkilön toteuttamaa kyselytutkimusta varten. Myös tutkimusluvan hakeminen olisi voinut vaikeutua, jos tutkimuksen perusjoukko olisi ollut paljon suurempi.

Kun tutkimuksen tavoitetta alun perin lähdettiin suunnittelemaan, tavoitteena oli selvittää, mitä ovat ihmisten yleisimmät syyt olla käyttämättä Bitcoinia. Toisin sanoen halusin kysyä ihmisiltä: ”Miksi et halua käyttää Bitcoinia?”. Aihe syntyi lähinnä omasta kiinnostuksestani Bitcoinia kohtaan, ja halusin tutkia, minkälaisia näkökantoja muilla oli siihen liittyen. Kyselylomaketta laatiessa vierailin Haaga-Helian järjestämissä opinnäytetyöpajoissa, ja keskustelin tutkimukseni tavoitteesta ja tutkimusongelmista opettajien kanssa. Keskustelujen myötä lähestymiseni tutkimuksen tavoitetta kohtaan muuttui paljon. Pääteltiin, että todennäköisesti vain harvat henkilöt ovat tutkineet Bitcoinin eri ominaisuuksia ja tehneet harkitun päätöksen olla aloittamatta sen käyttöä. Voidaan olettaa, että valtaosa ihmisistä ei ole perehtynyt asiaan johtuen esimerkiksi siitä, että Bitcoin ei herätä heissä mielenkiintoa tai sen käyttämisen aloittamisesta ei nähdä konkreettisia hyötyjä verrattuna tavanomaisten maksuvälineiden omistukseen. Bitcoinin voidaan päätellä siis olevan valtaosalle melko tuntematon. Tästä huolimatta tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, mitkä tekijät vaikuttavat siihen, ettei Bitcoinia käytetä. Vastaajalta ei kuitenkaan kysyttäisi: ”Mitä syitä on sille, ette ole aloittanut Bitcoinin käyttöä?”, vaan kyselyssä lähdettäisiin kartoittamaan eri tekijöitä, joiden voidaan olettaa vaikuttavan tähän päätökseen.

Kyselyssä lähdettiin selvittämään, onko Bitcoinista kuultu aikaisemmin, ja käytetäänkö sitä tällä hetkellä. Ennen tutkimuksen tekemistä oletettiin, että ainoastaan hyvin harvalla on kokemusta Bitcoinien omistamisesta. Seuraavaksi selvitettäisiin, miten vieras Bitcoin on vastaajalle, eli miten paljon tai vähän hän kokee tietävänsä Bitcoinista. Jos vastaaja on kuullut Bitcoinista jo vuosia sitten, mutta ei ole hankkinut niitä eikä koe tuntevansa sitä hyvin, voidaan tehdä seuraavia päätelmiä. Hänellä ei ole mielenkiintoa Bitcoinia kohtaan, joka olisi herättänyt hänessä intoa perehtyä asiaan tarkemmin, eikä hän ole nähnyt hyötyvänsä Bitcoinien hankkimisesta. Bitcoin on siis jäänyt hänelle tuntemattomaksi, eikä hankkimista olla mietitty kovin tarkkaan. Kyselyssä haluttiin selvittää tämän lisäksi, mitä Bitcoinin ominaisuuksia vastaaja henkilökohtaisesti kokee ongelmallisiksi. Jos esiin

nousee tiettyjä Bitcoinin liittyviä seikkoja, jotka herättävät vastaajassa vastustusta, voidaan päätellä, että nämä Bitcoinin ominaisuudet ovat osasyynä siihen, ettei Bitcoinin käyttämistä olla haluttu aloittaa. Kyselyssä kartoitettiin suppeasti myös vastaajan näkemystä Bitcoinin lähitulevaisuudesta. Jos vastaaja olisi sitä mieltä, että ihmiset tulevat hylkäämään Bitcoinin ja että sen käyttäjäkunta tulee romahtamaan, voidaan päätellä, että hänen tulevaisuuden näkymänsä vähentävät hänen halukkuuttaan aloittaa Bitcoinin käyttöä.

Tutkimuksen pääongelmaksi muodostettiin: ”Käytetäänkö Bitcoin -kryptovaluuttaa liiketalouden sekä finanssi- ja talousasiantuntijan koulutusohjelman opiskelijoiden keskuudessa?”. Jotta saisin selvennystä pääongelmaan, lähdin selvittämään seuraavia alaongelmia:

- Ovatko opiskelijat kuulleet Bitcoinista aikaisemmin ja kuinka moni heistä on Bitcoinin aktiivikäyttäjä?
- Miten hyvin opiskelijat tuntevat Bitcoinin omasta mielestään?
- Mitä Bitcoinin ominaisuuksia pidetään suurimpina ongelmina sen käytön aloittamisen tai omistamisen kannalta?
- Millaisena opiskelijat näkevät Bitcoinin käyttävien ihmisten ja yritysten lukumäärän lähitulevaisuudessa?

Seuraavassa alaluvussa käydään läpi tarkemmin, miten ongelmia lähetettiin selvittämään kyselylomakkeella ja miten tutkimus toteutettiin.

3.3 Tutkimusmenetelmät ja kyselylomakkeen rakenne

Tutkimuksessa hyödynnettiin määrällisiä eli kvantitatiivisia tutkimusmenetelmiä. Tutkimus toteutettiin kyselylomakkeella, joka rakennettiin alun perin Microsoft Forms –ohjelmalla. Lopullista aineiston keruuta varten kyselystä tehtiin versio Webropol – tiedonkeruuohjelman avulla. Päätökseen käyttää Webropolia tultiin sen vuoksi, että ohjelma oli entuudestaan tuttu, ja se on yleinen ja toimiva tapa suorittaa kyselytutkimuksia sähköisesti. Tutkimuslupahakemus lähetettiin Haaga-Helian edustajille 10.03.2017, ja hakemus hyväksyttiin 14.03.2017. Itse kyselylomake lähetettiin tutkimuksen perusjoukon jäsenillä sähköpostitse 29.03.2017. Sähköposti sisälsi Microsoft Word –ohjelmalla laaditun saatekirjeen, jossa vastaanottajille kerrottiin lyhyesti kyselyn sisällöstä ja tarkoituksesta. Heidät ohjattiin vastaamaan itse kyselyyn saatekirjeessä olleen linkin avulla. Kyselytutkimus toteutettiin sähköisellä lomakkeella käytännöllisyyden vuoksi: aineiston käsittely ja analysointi ovat tehokkaampaa verrattuna paperilla jaettuun lomakkeeseen, ja myös vastaajalle sähköiseen kyselyyn vastaaminen on käytännöllisempää. Kyselyn vastaajamäärän kasvattamista varten vastauksia kerättiin vieraillemalla Tilastolliset menetelmät –kurssin lähiopetustunnilla 29.03.2017 Pasilan toimipisteessä. Kurssiin osallistui lähinnä liiketalouden opiskelijoita. Paikan päällä kerroin

lyhyesti tutkimuksestani ja oppitunnin alusta käytettiin tovi siihen, että kukin opiskelija kävi vastaamassa verkossa olleeseen kyselyyn. Kysely oli avoimena verkossa neljän viikon ajan, ennen kuin sen tuloksia alettiin käsitellä ja analysoida.

Numeroituja kysymyksiä kyselyssä oli 13 kappaletta. Määrä saattaa kuulostaa vähäiseltä, mutta kaiken kaikkiaan lomakkeessa pyydettiin vastaamaan 26 eri kohtaan; kysymyksien 7 ja 8 sisällä nimittäin vastaajia pyydettiin ottamaan kantaa yhteensä 15 eri väittämään. Kysymyksistä 10 olivat monivalintoja ja 3 avoimia. Monivalinnoista neljään kysymykseen vastattiin asteikon 1-5 avulla, ja kuuteen monivalintakysymykseen vastattiin valitsemalla pätevin vaihtoehto. Näistä kuudesta kysymyksestä kaksi olivat suljettuja ja neljä sekamuotoisia. Sekamuotoinen kysymys tarkoittaa, että kysymys sisältää useita eri vastausvaihtoehtoja, joista viimeinen on ”Muu”, johon vastaajan on mahdollista antaa täydentävä selvitys avoimessa muodossa (Heikkilä 2014). Kyselyn kolmesta avoimesta kysymyksestä kahdessa haettiin vastaajan taustatietoja: ikää ja vuotta, jolloin hän kuuli Bitcoinista ensimmäisen kerran. Ainoastaan yhteen itse asiakysymykseen haettiin avointa vastausta. Sopii olettaa, että Bitcoin on suurimmalle osalle vielä melko vieras, joten useita kannanottoja avointen kysymysten muodossa ei lähdetty hakemaan. Monivalintakysymykset ovat avoimia kysymyksiä käytännöllisempiä myös ajateltaessa tutkimustulosten analysointia ja esittämistä. Kysymysten sanallisessa muotoilussa panostettiin siihen, että niihin voisi vastata ilman aikaisempaa tietämystä liittyen Bitcoiniiin.

Käydään seuraavaksi läpi, minkälainen oli kyselylomakkeen rakenne, ja miten tutkimusongelmia selvitettiin sen avulla. Kyselyn kolmessa ensimmäisessä kysymyksessä selvitettiin vastaajan taustatietoja: ikää, sukupuolta ja hänen opiskelemaansa koulutusohjelmaa Haaga-Heliassa. Tutkimuksen ensimmäistä alaongelmaa selvitettiin kysymyksissä 4-6. Neljännessä ja viidennessä kysymyksissä kysyttiin, onko vastaaja kuullut Bitcoinista aikaisemmin, minä vuonna suunnilleen hän kuuli siitä. Kuudennessa kysymyksessä selvitettiin, onko vastaaja Bitcoinin aktiivikäyttäjä.

Tutkimuksen toista alaongelmaa selvitettiin kysymyksessä 7. Kysymys piti sisällään kuusi eri väittämää. Vastaaja otti kantaa jokaisen väittämän paikkansapitävyyteen asteikolla 1-5. Kysymyksen väittämistä esimerkkeinä mainittakoon kolme ensimmäistä, jotka olivat ”Tiedän, mikä Bitcoin on”, ”Tiedän, mistä bitcoineja voi hankkia” ja ”Tiedän, miten bitcoin toimii järjestelmänä”. Vastausasteikko toimi siten, että valinta 1 kuvasti vastaajan olevan eri mieltä väitteestä ja 5 samaa mieltä. Kyseisen kysymyksen väittämät pidettiin suhteellisen ylimalkaisina; vastaajalta ei siis haettu tarkkoja kuvailuja Bitcoinin määritelmästä tai toiminnasta. Kysymyksen tarkoitus olikin kartoittaa, miten tuttu

opiskelijat pitävät Bitcoinia itselleen, eikä testata sitä, kuinka hyvin heidän näkemyksensä Bitcoinista vastaavat todellisuutta.

Tutkimuksen kolmatta alaongelmaa selvitettiin kysymyksissä 8 ja 9. Näissä kysymyksissä kartoitettiin, miten ongelmallisiksi vastaajat kokivat tiettyjä Bitcoinin ominaisuuksia, tai mitkä seikat aiheuttavat vastaajissa suurinta skeptisyyttä Bitcoinia kohtaan.

Kysymyksessä 8 vastaajaa pyydettiin ottamaan kantaa yhdeksään erilaiseen Bitcoinin ominaisuuteen asteikolla 1-5. Vastausasteikon valinta 1 ilmaisi, että vastaaja ei pidä tiettyä ominaisuutta lainkaan ongelmana ja 5 ilmaisi, että hän pitää tiettyä ominaisuutta merkittävänä ongelmana. Vastajaa kehoitettiin ajattelemaan asiaa siltä kannalta, miten merkittävästi kyseinen Bitcoinin ominaisuus vähentää hänen omaa halukkuuttaan hankkia/omistaa Bitcoin -kryptovaluuttaa. Kyselyä laadittaessa panostettiin siihen, että tässä kysymyksessä vastaajalle annetut Bitcoinin ominaisuudet ovat faktuaalisia, ja että niitä on mahdollista ymmärtää, vaikkei Bitcoinista oltaisi kuultu kertaakaan aiemmin. Paljon mietittiin myös sitä, mihin Bitcoinin ominaisuuksiin vastaajaa pyydetäisiin ottamaan kantaa. Kyselyyn päätyneet Bitcoinin ominaisuudet tulivat osittain Bitcoinin liittyvästä kirjallisuudesta ja raporteista, joita käytettiin tämän opinnäytetyön viitekehyksen lähdemateriaaleina. Osittain ominaisuudet juontuivat siitä, kun tiedustelin asiaa omasta tuttavapiiristäni. Kysymyksen sisältö ja tulokset esitellään luvussa 5.8. Kysymys 9 jatkoi samasta aiheesta, mutta kyseessä oli avoin kysymys. Tämän kysymyksen tarkoitus oli antaa vastaajalle vapaa sana ja mahdollisuus kertoa omasta mielipiteestään tarkemmin, mikäli edellinen kysymys ei sisältänyt hänelle merkittäviä Bitcoinin ominaisuuksia.

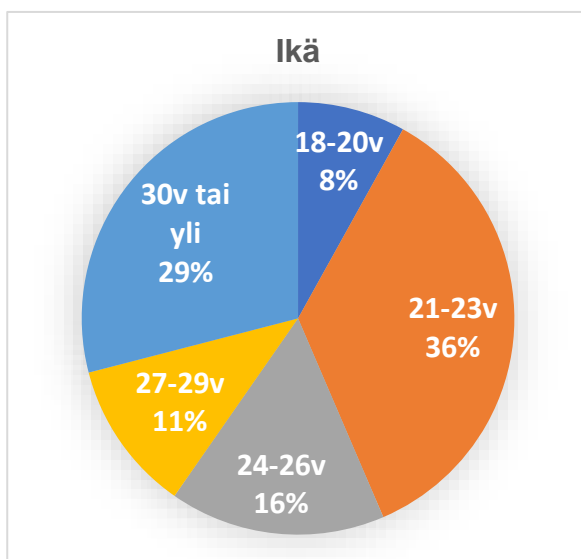
Kyselyn neljättä alaongelmaa, eli vastaajan kantaa Bitcoinin lähitulevaisuuteen, selvitettiin kysymyksissä 10–13. Kysymyksissä 10 ja 11 kysyttiin vastaajan mielipidettä siitä, miten Bitcoinia käyttävien ihmisten ja yritysten lukumäärä kehittyy seuraavan viiden vuoden aikana. Nämä kysymykset olivat sekamuotoisia, ja vaihtoehtoja käsitellään alaluvussa 5.9. Kysymyksessä selvitettiin, miten todennäköisenä vastaaja pitää sitä, että ajan kuluessa Bitcoinista on yleistynyt tavanomainen maksutapa ostaa tuotteita ja palveluita jokapäiväisessä kulutuksessa. Viimeisessä kysymyksessä numero 13 kysyttiin, miten todennäköisenä vastaaja pitää sitä, että tulevaisuudessa hän on Bitcoin –käyttäjä. Kysymyksissä 12 ja 13 väitteen todennäköisyyttä arvioitiin asteikolla 1-5.

4 Tutkimustulokset

Tässä luvussa esitellään kyselytutkimuksen tuloksia kysymys kerrallaan. Kysymykset käydään läpi siinä järjestyksessä, kuin ne ilmenivät kyselylomakkeessa. Kyselyn tuloksia ilmaistaan osittain Microsoft Excel –ohjelman avulla laadituilla kuvaajilla. Osittain alaluvuissa esitetyt kuviot ovat kuvakaappauksia Webropol –ohjelman tuottamista kuvaajista. Kyselyyn vastasi yhteensä 63 henkilöä, joskaan jokaiseen kysymykseen ei kerätty näin montaa vastausta.

4.1 Vastanneiden ikä

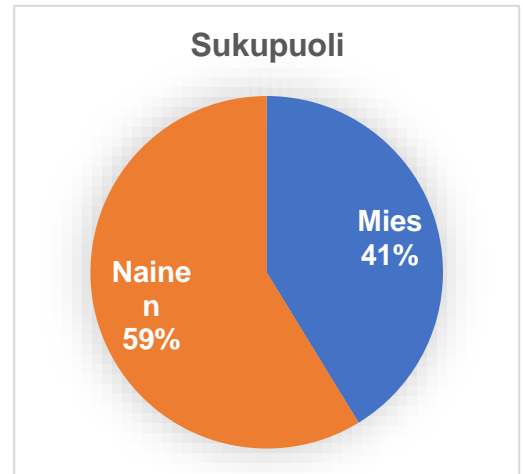
Ensimmäisessä kysymyksessä kartoitettiin vastanneiden ikäjakaumaa. Kysymykseen otettiin vastanneilta avoin vastaus. Aineiston käsittelyssä vastaukset jaettiin viiteen eri ikäryhmään: 18-20v, 21-23v, 24-26v, 27-29v ja 30v tai yli. Kuten alla olevasta kuviosta (Kuvio 7) nähdään, vastaajista suurin osa eli 36% oli 21-23 –vuotiaita. Toiseksi eniten vastaajia eli 29% kuului 30 –vuotiaisiin ja tätä vanhempiin. 16% oli 24-26 –vuotiaita, 11% 27-29 –vuotiaita ja 8% 18-20 –vuotiaita. Vastaajien iän keskiarvo oli 27,6 vuotta.



Kuvio 7. Vastaajien ikä (N=62)

4.2 Vastanneiden sukupuoli

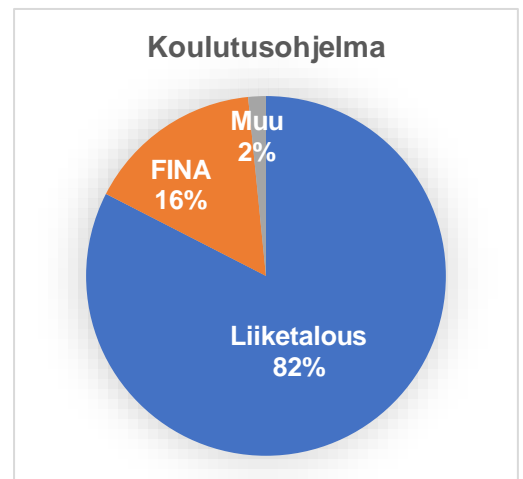
Toisessa kysymyksessä kartoitettiin vastanneiden sukupuolijakaumaa. Kuten viereisestä kuviosta (kuvio 8) havaitaan, kyselyyn vastanneista hieman yli puolet eli 59% oli naisia. Miehiä vastanneista oli 41%.



Kuvio 8. Vastanneiden sukupuoli (N=63)

4.3 Vastanneiden koulutusohjelma

Kolmannessa kysymyksessä selvitettiin vastanneiden koulutusohjelmaa Haaga-Heliassa. Kuten viereisestä kuviosta (kuvio 9) havaitaan, kyselyyn vastanneista suurin osa eli 82% opiskeli liiketalouden koulutusohjelmaa. Finanssi- ja talousasiantuntijan koulutusohjelmaa opiskeli vastanneista 16%. Vastanneista 2% eli yksi henkilö kertoi opiskelevansa IT –tradenomin koulutusohjelmaa.



Kuvio 9. Vastanneiden koulutusohjelma (N=63)

4.4 Vastanneiden tieto Bitcoinin olemassaolosta

Neljännessä kysymyksessä selvitettiin sitä, kuinka suuri osa vastaajista on kuullut Bitcoinista aikaisemmin. Kysymyksen sanallinen muotoilu oli yksinkertainen: ”Oletko kuullut Bitcoinista aikaisemmin?”. Vastausvaihtoehtoja oli kaksi: ”Kyllä” ja ”En”. Tuloksia on havainnollistettu viereisessä kuviossa. Vastaajista 53 kertoi kuulleensa bitcoinista aikaisemmin, ja 10 henkilöä eivät olleet kuulleet Bitcoinista aiemmin.

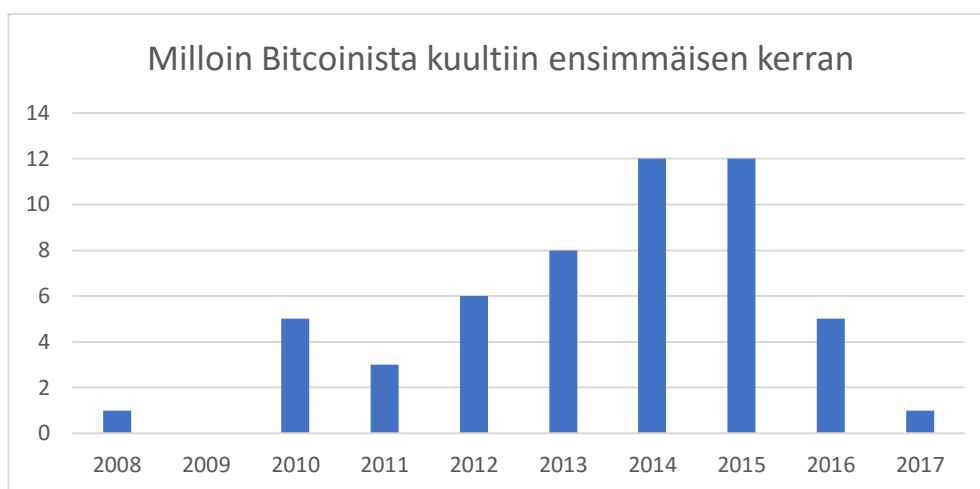


Kuvio 10. Onko Bitcoinista kuultu aikaisemmin (N=63)

Vastausten prosentuaaliset osuudet on havainnollistettu viereisessä kuviossa (kuvio 10). Aineiston analysoinnissa saatiin selville, että 100% miehistä oli kuullut Bitcoinista aikaisemmin. Naisista 73% oli kuullut Bitcoinista aiemmin ja 27% ei. Koulutusohjelman kannalta tarkasteltuna huomattiin, että 100% FINA :n opiskelijoista oli kuullut Bitcoinista aikaisemmin. Liiketalouden opiskelijoista 80,8% kertoi kuulleensa Bitcoinista aikaisemmin, ja 19,2% ei.

4.5 Vuosi, jolloin Bitcoinista kuultiin ensimmäisen kerran

Viidennessä kysymyksessä kysyttiin: ”Jos olet kuullut bitcoinista aikaisemmin, minä vuonna suunnilleen kuulit siitä ensimmäisen kerran?”.

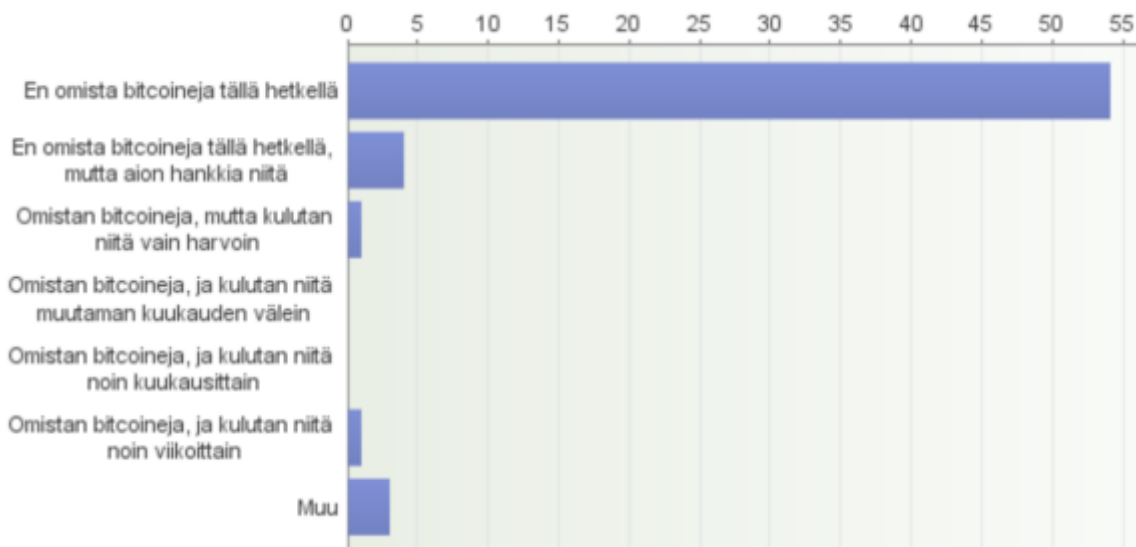


Kuvio 11. Minä vuonna Bitcoinista kuultiin ensimmäisen kerran (N=52)

Kysymyksen vastaus otettiin avoimessa muodossa. Siihen vastasi 53 henkilöä, joista 52 osasi kertoa tarkan vuoden. Vastaukset käsiteltiin Microsoft Excel –ohjelmalla, ja tuloksia havainnollistetaan yllä olevassa kuviossa (kuvio 11). Kuvion pystyakselilla ilmaistaan vastausten lukumäärää, ja vaaka-akselilla vuotta, jolloin Bitcoinista kuultiin ensimmäisen kerran. Suurin osa vastanneista, yhteensä 24 kappaletta, kuuli Bitcoinista ensi kerran vuosien 2014 ja 2015 aikana.

4.6 Bitcoinin käyttö vastaajien keskuudessa

Kuudennessa kysymyksessä selvitettiin, kuinka suuri osa vastanneista on Bitcoinin aktiivikäyttäjää. Vastaajille annettiin eri vaihtoehtoja Bitcoinin käytöstä, joista heidän tuli valita paikkansapitävin. Kysymys oli sekamuotoinen, eli viimeisenä olevaan ”Muu” –vaihtoehtoon oli mahdollista antaa avoin vastaus. Kysymykseen vastasi 63 henkilöä.



Kuvio 12. Bitcoinin käyttö vastaajien keskuudessa (N=63)

Yllä olevassa kuviossa (kuvio 12) havainnollistetaan kysymyksen vastausvaihtoehtoja ja tuloksia. Kuten näkyy, valtaosa vastaajista ei ole aktiivisia Bitcoin-käyttäjiä. Ensimmäisen vaihtoehdon ”En omista bitcoineja tällä hetkellä” valitsi 86% vastanneista. Kysymyksen toisella vaihtoehdolla pyrittiin kartoittamaan vastaajien halukkuutta hankkia bitcoineja tulevaisuudessa, mikäli he eivät omista niitä tällä hetkellä. Kuviosta kuitenkin huomataan, että ainoastaan 4 henkilöä eli 6% vastanneista koki tämän vaihtoehdon olevan pätevin heidän kohdallaan. Vaihtoehdon ”Muu” valitsi 3 vastanneista, joista jokainen kertoi, ettei käytä bitcoineja tällä hetkellä. Yhteensä siis noin 97% vastanneista ei käytä Bitcoinia, ja kaksi henkilöä eli noin 3% kertoi omistavansa niitä tällä hetkellä.

4.7 Vastanneiden tietotaso Bitcoinista

Kyselyn seitsemännessä kysymyksessä kysyttiin: ”Miten hyvin tai huonosti tunnet Bitcoinin omasta mielestäsi? Miten samaa tai eri mieltä olet seuraavista väittämistä”. Vastaukset annettiin asteikolla 1 – 5. Vastaus 1 ilmaisi, että vastaaja ei kokenut väitteen pitävän hänen kohdallaan paikkaansa, ja vastaus 5 ilmaisi, että väite oli erittäin paikkansapitävä. Jokaiseen väitteeseen otettiin kantaa erikseen.

Vastaajien määrä: 63

	1	2	3	4	5	Yhteensä	Keskiarvo
Tiedän, mikä bitcoin on	15	4	10	17	17	63	3,27
Tiedän, miten bitcoin toimii järjestelmänä	26	12	9	13	3	63	2,29
Tiedän, mistä bitcoineja voi hankkia	31	11	9	8	4	63	2,1
Tiedän, miten bitcoineilla suoritetaan maksuja	33	11	6	9	4	63	2,05
Bitcoinin ja sen toimintaan liittyvää tietoa on helposti saatavilla	10	18	20	10	3	61	2,64
Bitcoinin määritelmää ja sen toimintaa on helppo ymmärtää	12	18	23	9	1	63	2,51
Yhteensä	127	74	77	66	32	376	2,47

Kuvio 12. Miten hyvin vastaajat tuntevat Bitcoinin (N=63)

Kysymyksen tuloksia havainnollistetaan yllä olevassa taulukossa (kuvio 12). Väitteeseen ”Tiedän, mikä bitcoin on” vastattiin keskiarvolla 3,27, ja tämän väitteen vastaajat kokivat yleisesti pitävän parhaiten paikkaansa. Väitteeseen annettiin vastauksina 4 ja 5 selvästi enemmän kuin muihin väitteisiin; vastaajat siis kokivat omasta mielestään tuntevan Bitcoinin määritelmän suhteellisen hyvin.

Kysyttäessä tietämystä siitä, miten Bitcoin toimii, vastausten keskiarvo laski tuntuvasti. Väitteeseen ”Tiedän, miten bitcoin toimii järjestelmänä” 26 henkilöä eli 46% vastaajista otti kantaa vaihtoehdolla 1, joka oli yleisin vastausvaihtoehto. Vaihtoehtoja 4 ja 5 valittiin selvästi vähemmän kuin ensimmäisessä väitteessä. Voidaan olettaa siis, että vastaajille Bitcoinin määritelmä on tutumpi kuin se, miten kyseinen kryptovaluutta toimii käytännössä, mikä on toki ymmärrettävää.

Bitcoinin käyttämisestä vastaajilla oli vähiten tuntemusta. Väitteeseen ”Tiedän, mistä bitcoineja voi hankkia” 49% vastaajista valitsi vaihtoehdon 1, ja 18% valitsi vaihtoehdon 2. Vastausten keskiarvo oli alhainen 2,1. Myös väitteessä ”Tiedän, miten bitcoineilla suoritetaan maksuja” oli havaittavissa, että bitcoinin käyttö on vastaajille vierasta: 52% valitsi vaihtoehdon 1, ja 18% valitsi vaihtoehdon 2. Tässä väitteessä vastausten keskiarvo oli alhaisin: 2,05.

Kahteen viimeiseen väitteeseen saadut vastaukset painottuivat vastausasteikon keskialueelle. Väitteellä ”Bitcoinin ja sen toimintaan liittyvää tietoa on helposti saatavilla” vastausten keskiarvo oli 2,64 ja 33% vastaajista valitsi vaihtoehdon 3. Viimeisessä väitteessä, jolla pyrittiin mittaamaan Bitcoinin toiminnan ja käsitteen ymmärrettävyyttä vastaajien mielessä, vastausten keskiarvo oli miltei asteikon keskellä: 2,51. Tähän väitteeseen 37% valitsi vaihtoehdon 3.

4.8 Bitcoinin ongelmalliset ominaisuudet

Kyselyn kahdeksannessa ja yhdeksännessä kysymyksissä pyrittiin kartoittamaan, mitä Bitcoinin ominaisuuksia vastaajat kokevat ongelmallisiksi, eli mitkä Bitcoinin seikat herättävät heissä skeptisyyttä. Kysymyksessä 8 annettiin seuraava kuvaus: ”Tässä osiossa pyritään selvittämään, mitkä seikat aiheuttavat vastaajissa suurinta skeptisyyttä Bitcoinia kohtaan. Tarkastele vaihtoehtoja siitä näkökulmasta, miten merkittävästi kyseinen seikka vähentää omaa halukkuuttasi hankkia/käyttää bitcoineja”. Samoin kuin edellisessä kysymyksessä, vastaukset annettiin asteikolla 1-5. Vaihtoehto 1 ilmaisee, että vastaaja ei koe tiettyä seikkaa lainkaan ongelmalliseksi, ja 5 ilmaisee, että vastaaja kokee sen ongelmaksi.

	1	2	3	4	5	Yhteensä	Keskiarvo
Bitcoinin keksi ja julkaisi henkilö, jonka identiteetti on täysin tuntematon	17	10	13	11	10	61	2,79
Bitcoinista ja sen toiminnasta ei vastaa pankki, valtio tai muu viranomainen	8	7	11	21	14	61	3,43
Bitcoinin käytöstä ei ole laadittu virallisia lakeja	8	3	13	19	18	61	3,59
Verrattuna tavanomaiseen valuuttaan bitcoin on harvinainen maksuvaihtoehto tuotteita ja palveluita maksaessa	5	7	16	20	13	61	3,48
Bitcoinin hinta on erittäin volatiili, eli se on altis äkillisille laskuille ja nousuille	4	7	14	16	20	61	3,67
Bitcoinit ovat täysin digitaalisia eikä niitä voi omistaa fyysisessä muodossa	21	20	11	5	4	61	2,2
Käyttäjä on yksin vastuussa siitä, että omia bitcoineja käytetään turvallisesti ja että ne ovat suojattuja varkauksilta	7	12	14	13	14	60	3,25
Bitcoinia käytetään rikollisessa toiminnassa ja laittomien tuotteiden kauppaamisessa	10	1	11	14	24	60	3,68
Bitcoinin lisäksi on satoja muitakin virtuaalivaluuttoja	13	9	20	12	7	61	2,85
Yhteensä	93	76	123	131	124	547	3,21

Kuvio 13. Mitä vastaajat kokevat Bitcoinissa ongelmalliseksi (N=61)

Kysymyksessä esitettyjä Bitcoinin ominaisuuksia ja kysymyksen tuloksia on havainnollistettu yllä olevassa kuviossa (kuvio 13). Kuvioista näkee kuhunkin kohtaan annetut vastaukset asteikolla 1-5, ja keskiarvoja tarkastelemalla voidaan havaita, mitä Bitcoinin ominaisuuksia vastaajat kokivat merkittävimmiten ongelmiksi. Kysymyksen tuloksia käsitellään tarkemmin luvussa 6.1, mutta käydään niitä lyhyesti läpi myös tässä kappaleessa. Kuten tuloksista havaitaan, vastaajat kokivat yleisesti merkittävimmiten ongelmaksi sen, että Bitcoinia käytetään rikollisessa toiminnassa ja laittomien tuotteiden kauppaamisessa. Toiseksi suurimman negatiivisen reaktion vastaajissa aiheutti Bitcoinin volatiili markkinahinta. Ongelmaksi koettiin myöskin Bitcoinin harvinaisuus maksutapana jokapäiväisessä kulutuksessa. Mielenkiintoista kysymyksen 8 tuloksista oli myös havaita, että suuri osa vastaajista kokee ongelmaksi, että Bitcoinin käytöstä ei olla säädetty virallisia lakeja, ja että Bitcoinilla ei ole hallinnoivaa ja ylläpitävää viranomaistahoa kolmantena osapuolena. Bitcoinin toiminnalle olennainen hajautettu rakenne herättää siis negatiivisuutta suuressa osassa tutkimuksen perusjoukkoa. Melko negatiivisena pidettiin

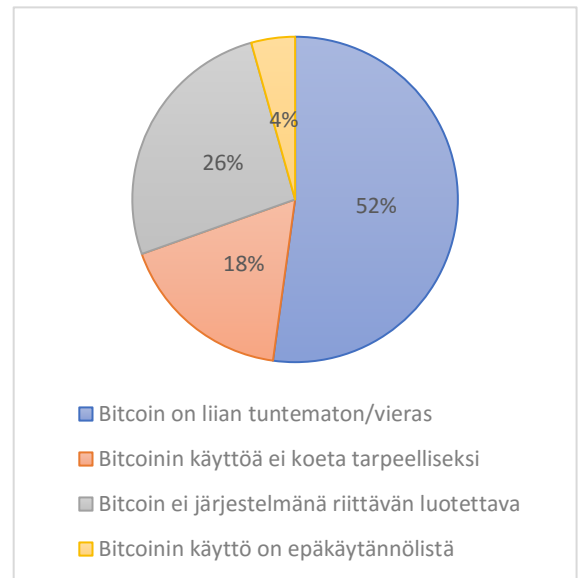
myös sitä, että omien bitcoinien suojaaminen ja turvallisuus on puhtaasti käyttäjän omalla vastuulla. Kolmeen kysymyksessä esitettyyn Bitcoinin ominaisuuteen saatujen vastausten keskiarvo jäi alle arvon 3. Voidaan siis todeta, etteivät vastanneet pitäneet niitä kovin ongelmallisina. Vastaajien luottamusta Bitcoinia kohtaan eivät vähentäneet se, että Bitcoinin julkaisi täysin tuntematon henkilö tai se, että Bitcoinin lisäksi muita virtuaalivaluuttoja on satoja. Bitcoinien digitaalinen muoto ei myöskään herättänyt vastaajissa negatiivisuutta.

Kyselyn yhdeksäs kysymys muotoiltiin lomakkeessa: ”Jos edelliset vaihtoehdot eivät sisältäneet sinulle merkittäviä ongelmia liittyen Bitcoiniin, kerro niistä vapaasti. Jos et käytä Bitcoinia, johtuuko tämä joistain tietyistä Bitcoinin ominaisuuksista?”. Kyseessä oli avoin kysymys, ja siihen vastasi 24 henkilöä. Avoimet vastaukset käytiin läpi ja ne luokiteltiin neljään eri kategoriaan, joita havainnollistetaan viereisessä kuviossa. Valtaosa eli 52% avoimen kysymyksen vastauksista selvensivät, että vastaajat kokivat tiedonpuutetta Bitcoinin liittyen; he eivät ole hankkineet bitcoineja, sillä he eivät tiedä juuri mitään Bitcoinista tai sen käytöstä.

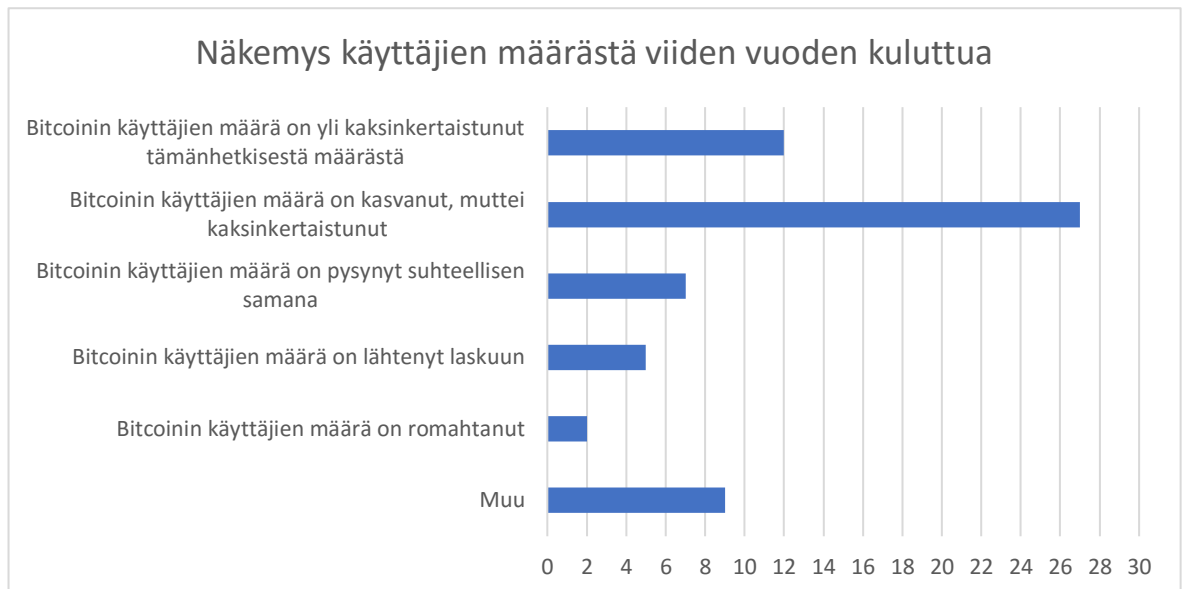
Vastanneista 26% kertoi, etteivät he kokeneet Bitcoinia yleisesti tarpeeksi luotettavana, jotta he käyttäisivät omaisuuttaan sen hankintaan. 18% ei kokenut bitcoinien hankkimista tarpeelliseksi, koska siitä ei nähty syntyvän käytännön hyötyjä. Vastaajista 4% kertoi Bitcoinin käyttämisen olevan liian epäkäytännöllistä.

4.9 Näkemys Bitcoinin käytön tulevaisuudesta

Tutkimuksen neljättä alaongelmaa selvitettiin kysymyksissä 10-12, joissa vastaajat ottivat kantaa Bitcoinin käyttäjien määrän kehittymiseen seuraavan viiden vuoden aikana. Kysymys 10 muotoiltiin lomakkeessa: ” Bitcoin julkaistiin vuonna 2008, ja vuonna 2017 sillä arvioidaan olevan yli 2 miljoonaa käyttäjää. Mikä on oma näkemyksesi bitcoinin käyttäjien määrästä viiden vuoden kuluttua tästä päivästä?”



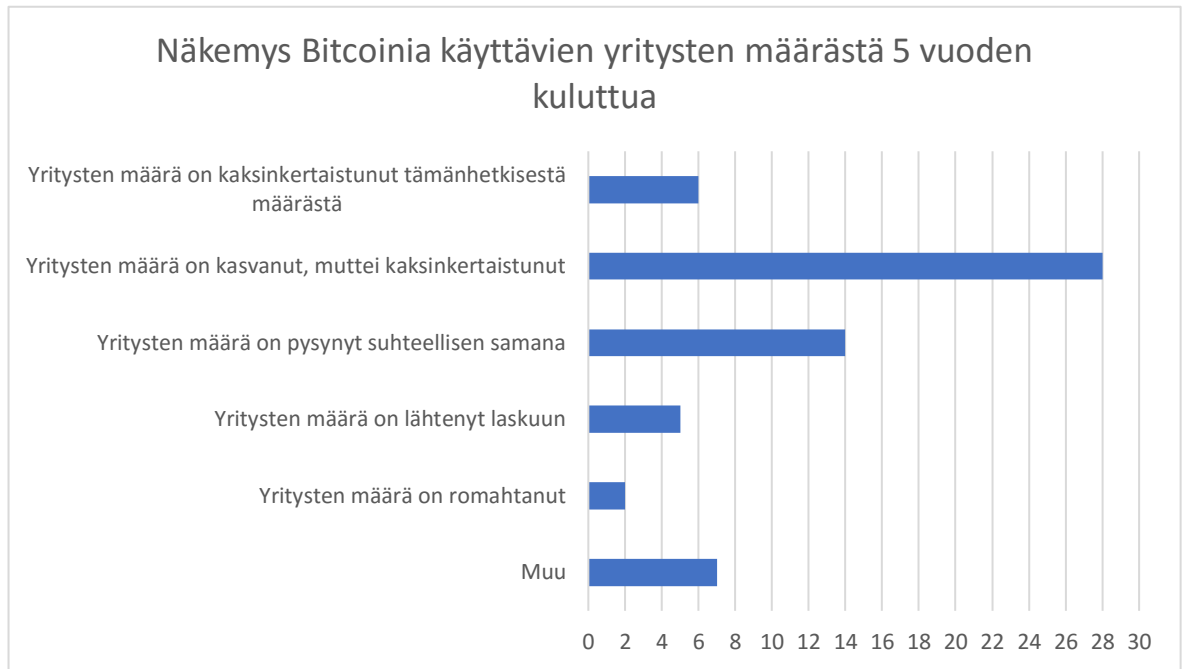
Kuvio 14. Kysymyksen 9 avoimet vastaukset luokiteltuna (N=24)



Kuvio 15. Mitä mieltä vastaajat ovat Bitcoinin käyttäjien määrästä tulevaisuudessa (N=62)

Kysymyksen 10 tuloksia ja vastausvaihtoehtoja havainnollistetaan yllä olevassa kuviossa (kuvio 15). Valtaosa vastaajista oli sitä mieltä, että Bitcoinin käyttäjien määrä tulee jatkamaan kasvamistaan. Vastaajista 19% ennusti käyttäjien määrän olevan viiden vuoden kuluttua vähintään kaksinkertainen tähän päivään verrattuna. Vastaajista 44% oli sitä mieltä, että käyttäjien määrä tulee kasvamaan, muttei kuitenkaan kaksinkertaistumaan. Voidaan siis todeta, että valtaosa vastaajista näkee Bitcoinin käytön yleistyvän lähitulevaisuudessa. Ainoastaan 8% prosenttia oli sitä mieltä, että käyttäjien määrä kääntyy laskuun, ja 3% sitä mieltä, että käyttäjien määrä on romahtanut. Yhdeksän vastaajaa eli 11% vastanneista valitsi vaihtoehdon ”muu”, ja suurin osa heistä tarkoitti: ”En osaa sanoa”.

Kysymys 11 oli samankaltainen kuin edeltävä. Tässä kysymyksessä vastaajat ottivat kantaa Bitcoinin tulevaisuuteen yritysten liiketoiminnassa. He arvioivat, mikä on Bitcoinia käyttävien yritysten lukumäärä viiden vuoden kuluttua tästä päivästä. Kysymys muotoiltiin lomakkeessa: ”Arvioidaan, että yli 150 000 yritystä käyttää bitcoinia maksutapana. Mikä on oma näkemyksesi Bitcoinia käyttävien yritysten määrästä viiden vuoden kuluttua tästä päivästä?”.



Kuvio 16. Vastaajien näkemys Bitcoinia käyttävien yritysten määrästä (N=62)

Kysymyksen vastausvaihtoehtoja ja tuloksia on havainnollistettu yllä olevassa kuviossa (kuvio 16). Vastaajat eivät olleet yhtä optimistisia Bitcoinia käyttävien yritysten määrän kasvusta kuin Bitcoinia käyttävien henkilöiden määrän kasvusta. Noin 10% oli sitä mieltä, että yritysten määrä on vähintään kaksinkertaistunut. 45% oli sitä mieltä, että Bitcoinia käyttävien yritysten määrä tulee toki kasvamaan, mutta viiden vuoden kuluttua määrä ei ole tähän päivään verrattuna kaksinkertaistunut. Yli puolet vastaajista oli siis sitä mieltä, että yhä suurempi määrä yrityksiä tulee omaksumaan Bitcoinin maksutapana omassa liiketoiminnassaan. Vastaajista 23% vastasi, että Bitcoinia käyttävien yritysten määrä tulee pysymään suhteellisen samana, ja 8% vastasi, että yritysten määrä on kääntynyt laskuun. 3% vastaajista näki Bitcoinia käyttävien yritysten määrän romahtaneen. Vaihtoehdon ”Muu” valinnee tarkensivat kaikki: ”En osaa sanoa”.

Kysymyksessä 12 haluttiin kartoittaa, pitävätkö vastaajat todennäköisenä, että Bitcoin yleistyy tulevaisuudessa täysin tavanomaiseksi maksutavaksi yritysten ja kuluttajien välillä. Toisin sanoen siis, voiko Bitcoinin kaltainen valtiosta riippumaton kryptovaluutta yleistyä normaalisti maksutavaksi valtion valuutan rinnalle? Kysymys muotoiltiin: ”Näetkö Bitcoinin olevan ikinä yleinen maksutapa yrittäjien ja kuluttajien välillä kuten valtion virallinen valuutta?”. Vastaus annettiin asteikolla 1-5. Valinta 1 ilmaisi, että vastaaja pitää skenaariota erittäin epätodennäköisenä, ja valinta 5 ilmaisi, että vastaaja pitää skenaariota erittäin todennäköisenä. Kysymyksen tuloksia havainnollistetaan alla olevassa kuviossa.

12. Näetkö Bitcoinin olevan ikinä yleinen maksutapa yritysten ja kuluttajien välillä kuten valtion virallinen valuutta?

	1	2	3	4	5		Yhteensä	Keskiarvo
Epätodennäköistä	24	22	9	3	3	Todennäköistä	61	2

Kuvio 17. Bitcoin maksutapana yritysten ja kuluttajien välillä (N=61)

Kuten yllä olevasta kuviosta (kuvio 17) havaitaan, valtaosa vastaajista piti epätodennäköisenä sitä, että Bitcoinista ikinä yleistyisi täysin tavanomaista maksutapaa. Suurin osa eli 39% vastaajista valitsi vaihtoehdon 1, ja 36% valitsi vaihtoehdon 2. Yhdeksän vastaajaa eli 15% päätyi asteikon keskivaiheille ja valitsi vaihtoehdon 3. Vaihtoehtoja 4 ja 5 valittiin molempia kolme kertaa, eli kumpikin vaihtoehto sai 5% kaikista vastauksista. Tästä kysymyksestä saatu aineisto on melko karkeaa, ja kysymyksessä esitetty skenaario on täysin spekulatiivinen. Mielestäni kysymyksen tulokset kuitenkin havainnollistavat jonkin verran sitä, että valtaosta kohderyhmästä ei tällä hetkellä usko Bitcoinin olevan keksintönä niin merkittävä, että jonain ajankohtana se päätyisi yritysten ja kuluttajien välille tavanomaisen valuutan rooliin. 5% vastaajista kuitenkin valitsi vaihtoehdon 5, joten pieni osa vastaajista näkee Bitcoinissa suurta potentiaalia.

4.10 Tulevatko vastanneet käyttämään Bitcoinia tulevaisuudessa?

Kyselyn viimeisessä kysymyksessä kysyttiin, kuinka todennäköisenä vastaaja pitää sitä, että hän tulee käyttämään Bitcoinia tulevaisuudessa, mikäli hän ei käytä sitä tällä hetkellä. Vastaus annettiin asteikolla 1-5. Kuten aikaisemmissa kysymyksissä, vaihtoehto 1 ilmaisi skenaarion olevan vastaajan mielessä epätodennäköinen, ja 5 todennäköinen.

13. Jos et ole Bitcoin-käyttäjä tällä hetkellä, miten todennäköisenä pidät, että tulet hankkimaan niitä tulevaisuudessa?

	1	2	3	4	5		Yhteensä	Keskiarvo
Epätodennäköisenä	24	13	16	6	2	Todennäköisenä	61	2,16

Kuvio 18. Tulevatko vastaajat käyttämään Bitcoinia tulevaisuudessa? (N=61)

Yllä olevassa kuviossa (kuvio 18) havainnollistetaan kysymyksen tuloksia. Kuten näkyy, suurin osa oli jälleen sitä mieltä, että he hyvin epätodennäköisesti ovat Bitcoin-käyttäjiä tulevaisuudessa: eniten vastauksia keräsi vaihtoehto 1, jonka valitsi 39% vastaajista, ja vaihtoehdon 2 valitsi 21% vastaajista. Vastausasteikon keskelle päätyi 26% vastaajista valitsemalla vaihtoehdon 3. Pieni osa vastaajista kuitenkin koki todennäköiseksi, että he tulevat hankkimaan bitcoineja tulevaisuudessa. 10% vastaajista valitsi vaihtoehdon 4, ja

3% valitsi vaihtoehdon 5. Viimeisen kysymyksen tuloksista havaitaan sama seikka kuin aikaisemmistakin kysymyksistä: valtaosa vastaajista kokee skeptisyyttä Bitcoinia kohtaan, mutta joukossa on pieni osa ihmisiä, joita kyseinen kryptovaluutta kiinnostaa paljonkin.

5 Pohdinta

Tässä pääluvussa kootaan yhteen opinnäytetyöprosessia ja kyselytutkimuksesta saatuja tuloksia. Ensiksi käydään läpi tutkimustuloksista tehtyjä johtopäätöksiä, ja tarkastellaan, kuinka tutkimusongelmien selvittäminen onnistui. Toisessa alaluvussa pohditaan tutkimuksen luotettavuutta ja kehittämisehdotuksia. Viimeisenä käydään läpi omia mietteitä opinnäytetyöstä ja oppimisprosessista ja tuodaan esiin mahdollisia onnistumisia ja kehityksen kohteita.

5.1 Johtopäätökset tutkimustuloksista

Verrataan seuraavaksi tutkimusongelmia kyselystä saatuihin tutkimustuloksiin.

Tutkimuksen pääongelma oli: Käytetäänkö Bitcoin -kryptovaluuttaa liiketalouden sekä finanssi- ja talousasiantuntijan koulutusohjelman opiskelijoiden keskuudessa?

Pääongelman tueksi asetettiin neljä alaongelmaa: Ovatko opiskelijat kuulleet Bitcoinista aikaisemmin ja kuinka moni heistä on sen aktiivikäyttäjä? Miten hyvin opiskelijat tuntevat Bitcoinin omasta mielestään? Mitä Bitcoinin ominaisuuksia opiskelijat pitävät suurimpina ongelmina sen käytön aloittamisen tai omistamisen kannalta? Millaisena opiskelijat näkevät Bitcoinia käyttävien ihmisten ja yritysten lukumäärän lähitulevaisuudessa?

Ensimmäistä alaongelmaa selvitettiin kysymyksissä 4-6. Tuloksista huomattiin, että suurin osa opiskelijoista (noin 84%) on kuullut Bitcoinista aikaisemmin ja tiedostaa siis en olemassaolon. Ennen tulosten saamista oletin henkilökohtaisesti, että vähintään 90% vastanneista olisi kuullut Bitcoinista aikaisemmin ainakin nimeltä. Vastaaajista 16% kuitenkin ilmeisesti kuuli Bitcoinista ensimmäisen kerran kyselyni yhteydessä. Tämän seikan osalta tutkimustulokset yllättivät siis lievästi. Tutkimusta lähdettiin suorittamaan myös oletuksella, että vain hyvin pieni osa opiskelijoista omistaisi bitcoineja. Tulokset siitä, että noin 97% vastanneista eivät olleet Bitcoinin käyttäjiä, ei siis tullut yllätyksenä.

Tutkimuksen toista alaongelmaa selvitettiin kysymyksessä 7, jossa vastaajat ottivat kantaa väitteisiin, jotka käsittelivät heidän tietämystään Bitcoinin liittyen. Vastaukset annettiin asteikolla 1-5, ja tuloksista havaittiin vastausten keskiarvojen olevan melko alhaisia. Kuten luvussa 5.7 todettiin, ainoastaan väitteeseen ”Tiedän, mikä Bitcoin on” saatujen vastausten keskiarvo ylitti arvon 3. Väitteeseen ”Tiedän, miten Bitcoin toimii järjestelmänä” saatiin vastauksia keskiarvolla 2,29. Tuloksista voidaan päätellä, että Bitcoinista tiedetään opiskelijoiden keskuudessa melko vähän. Vaikka Bitcoinista ollaankin pääasiassa kuultu aikaisemmin, se ei ole herättänyt opiskelijoissa kiinnostusta, joka olisi

innoittanut heitä perehtymään siihen tarkemmin tai kokeilemaan Bitcoinin hankkimista ja käyttöä.

Tutkimuksen kolmatta alaongelmaa selvitettiin kysymyksissä 8 ja 9. Tuloksista huomattiin, että negatiivisimpana Bitcoinin piirteenä pidettiin sitä, että Bitcoinia käytetään rikollisessa toiminnassa ja laittomien tuotteiden kauppaamisessa. Itselleni tämä tulos oli hieman yllättävä. Henkilökohtaisesti en pitäisi Bitcoinin ongelmana sitä, että rikolliset ovat omaksuneet sen omassa toiminnassaan. Oletan, että lähes kaikkia rahanarvoisia maksuvälineitä on käytetty kauppaamaan laittomia tuotteita, mutta tämä ei saa minua ajattelemaan negatiivisesti itse maksuvälinettä kohtaan. Bitcoin on kuitenkin todella uusi maksuväline, jota ei vielä näe valtavirran kulutuksessa. Ehkä tämän vuoksi sen näkyvyys rikollisessa toiminnassa on saanut enemmän painoa ihmisten mielissä.

Ennalta-arvattavampi tutkimustulos oli se, että Bitcoinin volatiilia hintaa pidettiin myös melko suurena ongelmana. Mieleeni tuli, että nämä kaksi Bitcoinin ominaisuutta herättivät vastaajissa negatiivisimman reaktion, joka myötäilee paljon sen kanssa, missä yhteyksissä Bitcoin on saavuttanut paljon mediahuomiota. Suuri osa Bitcoinin liittyvästä uutisoinnista onkin liittynyt sen kuplamaisesti heilahtelemaan markkinahintaan sekä sen rooliin rikollisessa toiminnassa muun muassa Silk Road –kauppapaikassa. Kenties on mahdollista, että juuri tämänkaltaisesta uutisoinnista suuri osa vastanneista tuntee Bitcoinin, ja nämä kaksi seikkaa ovat jääneet heille päällimmäisinä mieleen. On otettava kuitenkin huomioon myös, että kysymyksen 8 tulosten perusteella Bitcoinin ongelmallisiksi ominaisuuksiksi koettiin myös kohdat: ”Bitcoinista ja sen toiminnasta ei vastaa pankki, valtio tai muu viranomainen” sekä ”Bitcoinin käytöstä ei olla säädetty virallisia lakeja”. Vastaajat eivät siis pitäneet positiivisena Bitcoinin hajautettua rakennetta, jonka perusteella se ei ole yhdenkään viranomaistahon hallinnoitavissa. Kyselyn tuloksissa havaittiin siis lievää vastustusta Bitcoinille ominaista toimintatapaa kohtaan. Eli vaikka Bitcoin ei olisikaan yhteydessä rikollisuuteen tai sen markkinahinta olisi vakaampi, osa opiskelijoista kokisi negatiiviseksi Bitcoinin tavan toimia ilman pankin tai valtion takaamista.

Melko ongelmallisena pidettiin myös sitä, että mahdollisuus käyttää Bitcoinia maksutapana tuotteita ja palveluita maksaessa on todella harvinainen. Tämä tulos ei ollut yllättävä, ja henkilökohtaisesti oletin, että tämä seikka oltaisiin nähty negatiivisempana. Voidaan olettaa, että Bitcoin tunnetaan huonosti ja herättää vähän kiinnostusta osittain siitä syystä, että jokapäiväisessä kulutuksessa se ei tule vastaan juuri lainkaan. Bitcoin olisi houkuttelevampi maksuväline, jos sen rooli yritysten ja kuluttajien välillä olisi merkittävämpi.

Lievästi ongelmallisena pidettiin myös kohtaa ”Käyttäjä on yksin vastuussa siitä, että omia bitcoineja käytetään turvallisesti ja että ne ovat suojattuja varkauksilta”. Jälkikäteen mietittynä en ole tyytyväinen siihen, miten kyseinen kohta muotoiltiin kyselylomakkeessa. Hain tässä kohdassa takaa sitä, että varastettuja bitcoineja on lähes mahdotonta saada takaisin, ja on täysin käyttäjän vastuulla pitää omat bitcoinit suojattuna.

Kolmeen kysymyksessä esitettyyn Bitcoinin ominaisuuteen saatujen vastausten keskiarvo jäi alle arvon 3. Tulkitseen tilanteen siten, että yleisellä tasolla vastanneet eivät pitäneet kyseisiä ominaisuuksia ongelmina. Se, että Bitcoinin julkaissut henkilö on käytännössä tuntematon ei näyttänyt vähentävän vastanneiden luottamusta Bitcoinia kohtaan. He eivät pitäneet negatiivisena myöskään sitä, että bitcoineja voi omistaa vain digitaalisessa muodossa. Se, että Bitcoinin lisäksi on satoja muitakin virtuaalivaluuttoja, ei myöskään herättänyt negatiivista reaktiota.

Kysymyksen 8 tuloksista huomattiin myös, että kun vastaajia pyydettiin arvostelemaan asteikolla 1-5, miten merkittävänä ongelmina he kokevat Bitcoinin eri ominaisuuksia, korkein vastausten keskiarvo oli 3,86. Tästä voidaan todeta, että yksikään kysymyksessä esitetty Bitcoinin ominaisuus ei ollut sellainen, joka olisi herättänyt vastaajissa yksimielisesti erittäin vahvaa vastustusta bitcoinien hankkimista kohtaan. Ennen kyselyn tuloksien saamista oletin henkilökohtaisesti, että kysymyksessä 8 esitettyjen ominaisuuksien joukossa olisi ollut useampi kohta, jonka vastausten keskiarvo olisi ylittänyt arvon 4. Vastausten keskiarvot putosivat kuitenkin enemmänkin asteikon keskipaikkeille. Avoimessa kysymyksessä 9 vastaajille annettiin mahdollisuus tarkentaa omaa kantaansa olla käyttämättä Bitcoinia. Kuten luvussa 5.8 todettiin, tähänkään kysymykseen saadut vastaukset eivät pitäneet sisällään yksittäisiä Bitcoinin ominaisuuksia, joka saisi vastaajan pidättäytymään bitcoinien hankkimisesta. Kysymykseen saadut avoimet vastaukset kertoivat lähinnä, että Bitcoin on vastaajalle liian tuntematon, sitä ei pidetä yleisesti riittävän luotettavana tai sen hankkimisesta ei nähdä syntyvän minkäänlaista käytännön hyötyä.

Neljättä alaongelmaa selvitettiin kysymyksissä 10-13. Tuloksista huomattiin, että valtaosa vastaajista oli sitä mieltä, että Bitcoinin käyttämisestä tulee yhä suositumpaa ainakin seuraavan viiden vuoden aikana. Heidän näkemyksensä mukaan Bitcoinia käyttävien ihmisten ja yritysten määrä tulee kasvamaan, ja tältä osin vastanneiden tulevaisuudennäkymät olivat positiiviset. He eivät kuitenkaan pitäneet todennäköisenä sitä, että he itse käyttäisivät Bitcoinia tulevaisuudessa. He eivät myöskään nähneet, että Bitcoinista tulisi ikinä täysin tavanomaista maksutapaa.

Yhteenvedon voidaan siis päätellä, että Bitcoinia ei juurikaan käytetä opiskelijoiden keskuudessa, ja Bitcoin tunnetaan melko huonosti. Kun mietitään sitä, mitkä tekijät vähentävät tutkimuksen perusjoukon jäsenten halukkuutta hankkia bitcoineja, esiin ei nouse yksittäisiä Bitcoinin ominaisuuksia, jotka olisivat merkittäviä syitä päätökseen olla käyttämättä Bitcoinia. Kyse voi olla enemmänkin siitä, että bitcoin ei lähtökohtaisesti ole herättänyt valtaosassa vastanneista minkäänlaista ostohalukkuutta. Bitcoinien omistamisesta ei olla nähty käytännön hyötyjä verrattuna tavanomaisiin maksuvälineisiin kuten euroon. Koska Bitcoin on vastanneille melko vieras, se ei ole ominaisuuksillaan herättänyt vastaajissa mielenkiintoa, joka olisi kannustanut heitä perehtymään Bitcoinin tarkemmin. Voidaan päätellä, että moni on tuskin edes päätenyt harkitsemaan Bitcoinien hankkimista. Kenties tämä tulee muuttumaan ajan kuluessa pikkuhiljaa. Mikäli Bitcoinin rooli globaalissa taloudessa jatkaa vakiintumistaan, sen markkinahinta nousee entisestään ja se kerää enemmän huomiota valtaviiran uutisoinnissa, Bitcoin tulee varmasti tutummaksi myös suurelle osalle ihmisistä.

5.2 Tutkimuksen luotettavuus ja kehittämissuhteet

Tämän opinnäytetyötä varten tehty tutkimus oli määrällinen eli kvantitatiivinen. Tutkimuksen luotettavuuteen siis yhdistetään käsitteet validiteetti ja reliabiliteetti. Heikkilän (2014) mukaan validi tutkimus mittaa tarkoitettuja asioita, ei sisällä systemaattisia virheitä, ja antaa keskimäärin oikeita tuloksia. Mielestäni tutkimus mittasi suhteellisen hyvin sitä, mitä sen oli tarkoitus. Tutkimukselle määritetyt pää- ja alaongelmat saatiin selvitettyä melko hyvin. Raportoidut tutkimustulokset sisälsivät kuitenkin vastauksia yhdeltä henkilöltä, joka ei kuulunut tutkimuksen perusjoukkoon, ja tämä voi vaikuttaa tutkimuksen validiteettiin hieman. Perusjoukko oli kuitenkin selkeästi määritelty, ja kyselyyn saatiin mielestäni tyydyttävä määrä vastauksia. Tutkimuksen validiteettiin vaikuttaa negatiivisesti se, että tutkimuksen otanta oli vino: yli 80% vastaajista oli liiketalouden opiskelijoita, vaikka perusjoukoksi oltiin rajattu sekä liiketalouden että finanssi- ja talousasiantuntijan koulutusohjelmien opiskelijat. Otannan vinoutta lisäsi se, että vastauksia kerättiin vieraillemalla vain yhdellä lähiopetustunnilla, jonka opiskelijat olivatkin juuri liiketalouden koulutusohjelman opiskelijoita.

Toinen tutkimuksen luotettavuuteen liittyvä käsite on reliabiliteetti. Heikkilän (2014) mukaan reliabelista tutkimuksesta saadaan tarkkoja tuloksia, jotka eivät ole sattumanvaraisia. Tämän lisäksi reliabeli tutkimus on toistettavissa samankaltaisin tuloksin. Tämän opinnäytetyön tutkimus on toistettavissa helposti samoja menetelmiä käyttäen, ja tulosten voidaan olettaa olevan suhteellisen samankaltaisia. Heikkilä (2014)

lisää, että luotettavien tulosten saamiseksi on varmistettava, että tutkimuksen otos on laadukas. Kuten edellisessä kappaleessa mainittiin, tämän opinnäytetyön tutkimuksen otanta oli hieman epätasapainoinen. Otanta olisi ollut laadukkaampi, jos molempien koulutusohjelman opiskelijoita olisi ollut suunnilleen yhtä paljon. Tutkimuksen toteutuksessa vastauksia olisi tullut kenties kerätä toisellakin, Finan opiskelijoille pidetyllä lähiopetustunnilla. Jos otanta olisi ollut tasaisempi, oltaisiin tulosten analyysissa voitu tarkastella koulutusohjelmien välillä olleita eroja. Otannan tasapainottamisen lisäksi kehittämisen kohteena mainitsisin, että kyselyssä olisi tullut ottaa paremmin huomioon vastaajat, jotka eivät olleet kuulleet Bitcoinista kertaakaan aikaisemmin. Kenties Bitcoinista olisi tullut kertoa kyselylomakkeessa enemmän taustatietoa. Jos kyselyyni vastannut henkilö ei tiedä edes, että Bitcoin on elektroninen maksuväline, kyselyyn oli varmasti melko haastavaa ottaa kantaa.

Lopullista työtä tarkastellessa kehittämisen varaa olisi ollut myös tietoperustan yhtenäistämässä empiirisen osan kanssa. Tietoperusta kirjoitettiin pitkälti valmiiksi ennen kuin työn empiirisestä osasta oltiin laadittu lopullista suunnitelmaakaan, joten nämä kaksi osaa tuntuvat toisistaan hieman irrallisilta. Työn tietoperustasta jouduttiin myös leikkaamaan paljon osia pois, ja lopullinen versio keskittyy paljon Bitcoinin tekniseen toimintaan. Bitcoinin liittyä useita mielenkiintoisia asioita, joihin tässä työssä ei otettu kantaa laisinkaan. Jatkossa Bitcoinin liittyen voisi tutkia esimerkiksi sen toimintaa sijoituskohteena tai sen sopeutumisesta Suomen lainsäädäntöön ja regulaatioon. Pohdiskelevan opinnäytetyön voisi laatia siitä, mitä potentiaalisia muutoksia Bitcoinilla on mahdollista saavuttaa globaalissa taloudessa ja elektronisessa kaupankäynnissä. Kyselytutkimuksen voisi laatia esim. siitä, mikä on ihmisten ostohalukkuus Bitcoinia kohtaan ja pitävätkö he sitä enemmän sijoituskohteena vai maksuvälineenä.

5.3 Omia mietteitä opinnäytetyö- ja oppimisprosessista

Opinnäytetyön toteuttamisessa olisi ollut paljon parannettavaa. Työn aloittaminen viivästy paljon sen vuoksi, että minulla oli ongelmia aiheen valinnan kanssa. Halusin jo alun perin kirjoittaa Bitcoinia käsittelevän opinnäytetyön johtuen lähinnä omasta mielenkiinnostani sitä kohtaan, mutta koin haastavaksi sopivan tutkimusongelman löytämistä ja tutkimuksen tavoitteiden asettamista. Tutkimusongelmat muuttuivat prosessin aikana monta kertaa, ja työn tekemisessä ei päästy kunnolla alkuun. Myös työn kirjoittaminen tapahtui todella katkonaisesti. Tietoperustaa kirjoitettiin niin sanotusti pätkissä, joiden välillä saattoi olla aikaa useampia kuukausia. Tietoperustaa laadittiin ensi kerran lyhytaikaisesti 2016 keväällä, ja sen pariin palattiin kunnolla vasta loka- marraskuun aikana, jolloin se saatiin kutakuinkin valmiiksi. Työn lopullisiin tutkimusongelmiin ja tavoitteisiin päädyttiin vasta

vuoden 2016 loppupuolella, ja empiiristä osaa ruvettiin tuottamaan vuoden 2017 alkupuolella. Myös työn empiirisen osan tuottamiseen kului mielestäni turhan kauan aikaa, sillä täyspäiväisen työssäkäynnin ohella opinnäytetyön kirjoittaminen jäi hieman toissijaiseksi. Kaiken kaikkiaan prosessista puuttui yhtäjaksoinen suunnitelma ja näkemys, jota oltaisiin lähdetty toteuttamaan alusta loppuun. Parannettavaa oli siis paljon työn suunnittelussa. Tavoitteeni oli kuitenkin valmistua viimeistään vuoden 2017 kesällä, joten työ saatiin tämän kannalta valmiiksi määräaikaan mennessä.

Opinnäytetyön tekemisessä oli myös paljon mieluisia piirteitä. Tietoperustan laatimisen yhteydessä tein runsaasti tutkimustyötä Bitcoinin liittyen, jonka koin mielenkiintoiseksi. Tämän vuoksi tietoperustan kirjoittaminen oli minulle mielekästä. Kirjoittamisen yhteydessä opin itsekin Bitcoinista todella paljon, ja pyrin avaamaan oppimaani mahdollisimman selkeästi tietoperustassa. Bitcoinista on kirjoitettu useita laadukkaita kirjoja, ja mielestäni sain tietoperustaani kattavan määrän hyvää lähdemateriaalia. Myös tutkimuksen laatiminen oli kiinnostavaa, sillä halusin saada selville, mitä Bitcoinista ajatellaan ammattikorkeakouluopiskelijoiden keskuudessa. Opinnäytetyötäni tehdessä sain tärkeää kokemusta kyselytutkimuksen laatimisesta ja raportoinnista, joka kenties hyödyttää tulevaisuudessa. Tulevaisuudessa osaan myös organisoida projektejani paremmin, ja käytännön kirjoittamistaitonikin saivat opinnäytetyön tekemisen myötä paljon harjoitusta. Vaikka työn toteuttamisessa oli parannettavan varaa, voin kuitenkin todeta olevani suhteellisen tyytyväinen lopputulokseen.

Lähteet

Antonopoulos, A. 2015. Mastering Bitcoin: Unlocking digital cryptocurrencies. O'Reilly Media. Sebastopol

Bitcoin Wednesday 2016. Video: Andreas M. Antonopoulos Demystifies Bitcoin Mining. Luettavissa: <http://www.bitcoinwednesday.com/video-andreas-m-antonopoulos-demystifies-bitcoin-mining/>. Luettu: 15.10.2016.

Bitcoin Wiki 2012. Hot wallet. Luettavissa: https://en.bitcoin.it/wiki/Hot_wallet. Luettu: 12.10.2016

Bitcoin Wiki 2015. Blockchain. Luettavissa: https://en.bitcoin.it/wiki/Block_chain. Luettu: 9.9.2016.

Bitcoin Wiki 2016. Hardware wallet. Luettavissa: https://en.bitcoin.it/wiki/Hardware_wallet. Luettu: 12.10.2016

Blockchain Info 2016a. Transaction. Luettavissa: <https://blockchain.info/tx/81e166203d38775cd7d79f1096c86c2eb25a30e6c5eaf1ec01d0ef5355fcc9>. Luettu: 30.10.2016.

Blockchain Info 2016b. Block #434412. Luettavissa: <https://blockchain.info/block/000000000000000002521deb12c8d9443a2a25aec477f87fa072f4f490849393>. Luettu: 10.15.2016.

Bonneau J, Clark J, Felten E, Goldfeder S, Narayanan A & Miller A. 2016. Bitcoin and Cryptocurrency Technologies. Luettavissa: https://d28rh4a8wq0iu5.cloudfront.net/bitcointech/readings/princeton_bitcoin_book.pdf. Luettu 21.10.2016.

Casey, M & Vigna, P. 2015. The Age of Cryptocurrency: How Bitcoin and digital money are challenging the global economic order. St. Martin's Press. New York.

Coindesk 2016. At \$400 Million a Year, Academic Argues Bitcoin Mining Worth the Cost. Luettavissa: <http://www.coindesk.com/400-million-year-researcher-argues-bitcoin-mining-worth-cost/>. Luettu: 26.9.2016

Cryptocoins News 2014. What is Cryptocurrency? Luettavissa:
<https://www.cryptocoinsnews.com/cryptocurrency/>. Luettu: 28.10.2016.

Cryptorials 2015. Distributed Consensus. Luettavissa:
<http://cryptorials.io/glossary/distributed-consensus>. Luettu: 6.10.2016.

Fortune 2016. Bitcoin Miners Face Fight for Survival as New Supply Halves. Luettavissa:
<http://fortune.com/2016/07/08/bitcoin-miners-fight-survival-supply-halves/>. Luettu:
11.10.2016.

Franco, P. 2015. Understanding Bitcoin: cryptography, engineering and economics. John Wiley & Sons Ltd. Chichester.

Heikkilä, T. 2014. Kvantitatiivinen tutkimus. Luettavissa:
<http://www.tilastollinentutkimus.fi/1.TUTKIMUSTUKI/KvantitatiivinenTutkimus.pdf>. Luettu:
14.04.2017

Huotari, M. 2016. Lohkoketjujen vallankumous. Ekonomi, 5, s. 12

Khan Academy 2016. Bitcoin: Proof of Work. Luettavissa:
<https://www.khanacademy.org/economics-finance-domain/core-finance/money-and-banking/bitcoin/v/bitcoin-proof-of-work>. Luettu: 15.10.2016.

Nakamoto 2008. Bitcoin:
A Peer-to-Peer Electronic Cash System. Luettavissa: <http://nakamotoinstitute.org/bitcoin/>.
Luettu: 20.10.2016

Pagliery, J. 2014. Bitcoin and the future of money. Triumph Books. Chicago

Ray Brown live 2016. Introduction to Bitcoin: Speech by Andreas Antonopoulos.
Luettavissa: <http://www.raybrownlive.com/andreas-antonopoulos/>. Luettu: 6.10.2016.

Wikipedia 2015. Vertaisverkko. Luettavissa: <https://fi.wikipedia.org/wiki/Vertaisverkko>.
Luettu: 24.5.2016.

Wikipedia 2016a. Fiat money. Luettavissa: https://en.wikipedia.org/wiki/Fiat_money.
Luettu: 21.10.2016.

Wikipedia 2016b. Cryptocurrency. Luettavissa:

<https://en.wikipedia.org/wiki/Cryptocurrency>. Luettu: 21.10.2016.

Wikipedia 2016c. Cryptography. Luettavissa: <https://en.wikipedia.org/wiki/Cryptography>.

Luettu: 21.10.2016.

Wikipedia 2016d. Bitcoin. Luettavissa: <https://fi.wikipedia.org/wiki/Bitcoin>. Luettu:

11.10.2016.

Liitteet

Liite 1. Kyselylomakkeen saatekirje

Hei!

Olen Haaga-Helia ammattikorkeakoulun Finanssi- ja talousasiantuntijan koulutusohjelman opiskelija, ja olen kirjoittamassa opinnäytetyötäni kryptovaluutta Bitcoinista. Osana työtäni teen kyselyn, jonka kohteena ovat Haaga-Heliassa vuonna 2016 syyslukukaudella aloittaneet Finanssi- ja talousasiantuntijan sekä liiketalouden koulutusohjelmien opiskelijat. Kyselyyn voi vastata riippumatta siitä, kuinka tuttu Bitcoin on entuudestaan. Kyselyyn vastataan täysin nimettömästi ja siihen saatuja vastauksia käytetään ainoastaan opinnäytetyössäni.

Vastaaminen vie 5 – 15 minuuttia, ja kysely jakautuu neljään lyhyeen osioon. Ensimmäisessä osassa kysytään vastaajan perustietoja ja sitä, onko Bitcoin hänelle entuudestaan tuttu. Toisessa osiossa kysytään, miten hyvin tai huonosti vastaaja tuntee Bitcoinin omasta mielestään. Kolmannessa osiossa kysytään, mitkä Bitcoinin liittyvät seikat aiheuttavat vastaajassa skeptisyyttä ja vähentävät hänen haluaan käyttää Bitcoinia. Viimeisessä osiossa kysytään lyhyesti vastaajan näkemystä Bitcoinin tulevaisuudesta.

Kyselyyn voi vastata tästä linkistä:

<https://www.webropolsurveys.com/S/DEFD93D4FF8635C0.par>

Toivoisinkin että vastaisitte kyselyyn, koska se olisi suuri apu omaa valmistumistani ja opinnäytetyöni laatua ajatellen.

Ystävällisin terveisin,

Aleksi Peltola

Liite 2. Kyselylomake

Kysely kryptovaluutta Bitcoinista

1. Ikä

2. Sukupuoli

- Mies
- Nainen

3. Koulutusohjelma

- Liiketalouden koulutusohjelma
- Finanssi- ja talousasiantuntijan koulutusohjelma
- Muu
-

4. Oletko kuullut Bitcoinista aikaisemmin?

- Kyllä
- En

5. Jos olet kuullut bitcoinista aikaisemmin, minä vuonna suunnilleen kuultit siitä ensimmäisen kerran?

6. Mikä vaihtoehto pitää eniten paikkaansa:

- En omista bitcoineja tällä hetkellä

- En omista bitcoineja tällä hetkellä, mutta aion hankkia niitä
- Omistan bitcoineja, mutta kulutan niitä vain harvoin
- Omistan bitcoineja, ja kulutan niitä muutaman kuukauden välein
- Omistan bitcoineja, ja kulutan niitä noin kuukausittain
- Omistan bitcoineja, ja kulutan niitä noin viikoittain

Muu

7. Miten hyvin tai huonosti tunnet Bitcoinin omasta mielestäsi? Miten samaa tai eri mieltä olet seuraavista väittämistä:

1 = Eri mieltä // 5 = Samaa mieltä

	1	2	3	4	5
Tiedän, mikä bitcoin on	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tiedän, miten bitcoin toimii järjestelmänä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tiedän, mistä bitcoineja voi hankkia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tiedän, miten bitcoineilla suoritetaan maksuja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bitcoinin ja sen toimintaan liittyvää tietoa on helposti saatavilla	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bitcoinin määritelmää ja sen toimintaa on helppo ymmärtää	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. Tässä osiossa pyritään selvittämään, mitkä seikat aiheuttavat vastaajissa suurinta skeptisyyttä Bitcoinia kohtaan. Tarkastele vaihtoehtoja siitä näkökulmasta, miten merkittävästi kyseinen seikka vähentää omaa halukkuuttasi hankkia/käyttää bitcoineja.

1 = En koe ongelmana // 5 = Koen ongelmana

	1	2	3	4	5
Bitcoinin keksi ja julkaisi henkilö, jonka identiteetti on täysin tuntematon	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bitcoinista ja sen toiminnasta ei vastaa pankki, valtio tai muu viranomainen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bitcoinin käytöstä ei ole laadittu virallisia lakeja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

- Verrattuna tavanomaiseen valuuttaan bitcoin on harvinainen maksuvaihtoehto tuotteita ja palveluita maksaessa
- Bitcoinin hinta on erittäin volatiili, eli se on altis äkillisille laskuille ja nousuille
- Bitcoinit ovat täysin digitaalisia eikä niitä voi omistaa fyysisessä muodossa
- Käyttäjä on yksin vastuussa siitä, että omia bitcoineja käytetään turvallisesti ja että ne ovat suojattuja varkauksilta
- Bitcoinia käytetään rikollisessa toiminnassa ja laittomien tuotteiden kauppaamisessa
- Bitcoinin lisäksi on satoja muitakin virtuaalivaluuttoja

9. Jos edelliset vaihtoehdot eivät sisältäneet sinulle merkittäviä ongelmia liittyen Bitcoinin, kerro niistä vapaasti. Jos et käytä Bitcoinia, johtuuko tämä joistain tietyistä Bitcoinin ominaisuuksista?

10. Bitcoin julkaistiin vuonna 2008, ja vuonna 2017 sillä arvioidaan olevan yli 2 miljoonaa käyttäjää

Mikä on oma näkemyksesi bitcoinin käyttäjien määrästä viiden vuoden kuluttua tästä päivästä?

- Bitcoinin käyttäjien määrä on yli kaksinkertaistunut tämänhetkisestä määrästä
- Bitcoinin käyttäjien määrä on kasvanut, mutta ei kaksinkertaistunut
- Bitcoinin käyttäjien määrä on pysynyt suhteellisen samana kuin nyt
- Bitcoinin käyttäjien määrä on lähtenyt laskuun
- Bitcoinin käyttäjien määrä on romahtanut
- Muu

11. Arvioidaan, että yli 150 000 yritystä käyttää bitcoinia maksutapana

Uskotko, että viiden vuoden kuluttua tästä päivästä:

- Bitcoinia käyttävien yritysten määrä on yli kaksinkertaistunut tämänhetkisestä määrästä
- Bitcoinia käyttävien yritysten määrä on kasvanut, muttei kaksinkertaistunut
- Bitcoinia käyttävien yritysten määrä on pysynyt suhteellisen samana kuin nyt
- Bitcoinia käyttävien yritysten määrä on lähtenyt laskuun
- Bitcoinia hyväksyvien yritysten määrä on romahtanut

Muu

12. Näetkö Bitcoinin olevan ikinä yleinen maksutapa yritysten ja kuluttajien välillä kuten valtion virallinen valuutta?

1 2 3 4 5

Epätodennäköistä ○○○○○ Todennäköistä

13. Jos et ole Bitcoin-käyttäjä tällä hetkellä, miten todennäköisenä pidät, että tulet hankkimaan niitä tulevaisuudessa?

1 2 3 4 5

Epätodennäköisenä ○○○○○ Todennäköisenä