



Haaga-Helia  
ammattikorkeakoulu Oy

## Kryptovaluuttojen käyttö ja tulevaisuus

Jasmine Singh

Opinnäytetyö  
Liiketalouden koulutusohjelma  
2018



<b>Tekijä(t)</b> Jasmine Singh	
<b>Koulutusohjelma</b> Liiketalouden koulutusohjelma	
<b>Raportin/Opinnäytetyön nimi</b> Kryptovaluuttojen käyttö ja tulevaisuus	<b>Sivu- ja liitesivumäärä</b> 40 + 7
<p>Kryptovaluutat ovat uusi ilmiö rahayhteiskunnassamme. Maailma hiljalleen siirtyy käteisestä digitaaliseen rahaan, ja seuraavaksi tulevaisuuden ilmiöksi povataan kryptovaluuttojen laaja-alaista hyväksyntää muun muassa maksuvälineinä yhteiskunnan keskuudessa niiden helpouden, nopeuden ja puolueettomuuden vuoksi.</p> <p>Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tutkia kryptovaluuttoja, ja niiden tulevaisuutta yhteiskunnassa. Opinnäytetyössä tarkastellaan mitä raha ja kryptovaluutat ovat, kryptovaluuttojen roolia tulevaisuuden yhteiskunnassa maksuvälineenä, lohkoketjuteknologiaa, ja vertaillaan eri kryptovaluuttoja toisiinsa.</p> <p>Tutkimus on rajattu viiteen eri kryptovaluuttaan ja yksityishenkilöille suunnattuun kyselyyn. Tavoitteena vertailussa on tutkia viittä eri kryptovaluuttaa teknologian, päämäärän, käytettävyyden ja tulevaisuuden näkymien näkökulmasta. Vertailun tutkimuksen kohteena ovat: Bitcoin, Ethereum, Monero, Ripple ja ChainLink. Kyselyssä on keskitytty kohderyhmän sijoituskäyttäytymiseen, ja ajatuksiin ja mielteisiin koskien kryptovaluuttoja ja niiden tulevaisuutta.</p> <p>Opinnäytetyö on laadullinen, sillä tutkimuksessa on käytetty kvalitatiivista tutkimusmenetelmää. Tutkimus on toteutettu vertailu- ja kyselytutkimuksella. Aineiston analysointi menetelmänä on käytetty sisältöanalyysiä ja etnografiaa. Sisältöanalyysiä on käytetty työn empiirisessä osassa ja vertailututkimuksessa. Etnografiaa on käytetty työn kyselytutkimuksessa, jossa on tarkoituksena selvittää kyselyyn vastanneiden henkilöiden näkökulmia ja ajatuksia kryptovaluutoista.</p> <p>Vertailututkimuksen tulokseksi saatiin, että vertailut kryptovaluutat eroavat toisistaan todella paljon valittujen ominaisuuksien puolesta ja kryptovaluuttojen tulevaisuuden kannalta, vain kryptovaluutat joilla todetaan olevan käyttötarkoitus ja päämäärä tulevat selviämään ja olemaan mahdollisesti laaja-alaisessa käytössä tulevaisuudessa. Kyselytutkimuksen tulokseksi saatiin, että kyselyyn vastanneet henkilöt ovat positiivisia kryptovaluuttojen tulevaisuuden kannalta, mutta he odottavat vielä niiden laaja-alaista käyttö ja hyväksyntää maailmalla sekä kokevat tarpeelliseksi kryptovaluutoille regulaation lisäämistä ja laillistamista muun muassa maksuvälineinä.</p>	
<b>Asiasanat</b> Kryptovaluutta, Bitcoin, Ethereum, vertailu, virtuaalivaluutta	

## Sisällys

1	Johdanto .....	1
1.1	Opinnäytetyön tavoitteet ja rajaukset .....	2
1.2	Opinnäytetyön rakenne .....	2
1.3	Opinnäytetyön tutkimusmenetelmät .....	3
1.4	Keskeisiä käsitteitä .....	4
2	Raha ja valuuttamarkkinat .....	5
2.1	Raha vaihdon välineenä .....	5
2.2	Valuuttamarkkinat .....	5
3	Mitä kryptovaluutat ovat .....	7
3.1	Lohkoketjuteknologia (Blockchain) .....	10
3.2	Käytettävyys .....	13
3.3	ICO .....	14
4	Kryptovaluuttojen vertailu .....	16
4.1	Bitcoin (BTC) .....	16
4.2	Ethereum (ETH) .....	17
4.3	Monero (XMR) .....	20
4.4	Ripple (XRP) .....	21
4.5	ChainLink (LINK) .....	22
4.6	Vertailun yhteenveto .....	24
5	Kyselytutkimus .....	27
5.1	Tutkimuksen tavoite .....	27
5.2	Otanta ja tutkimuksen suorittaminen .....	27
5.3	Tutkimustulokset .....	27
5.4	Kyselytutkimuksen tulosten yhteenveto .....	33
6	Pohdinta .....	35
6.1	Johtopäätökset .....	35
6.2	Tutkimusten luotettavuus .....	37
6.3	Jatkotutkimus- ja kehittämissuositukset .....	39
6.4	Opinnäytetyön prosessin arviointi .....	39
	Lähteet .....	41
	Liitteet .....	48
	Liite 1. Kuviot ja taulukot .....	48
	Liite 2. Google Forms haastattelurunko .....	53

# 1 Johdanto

Raha on vaihdannan väline, jota käytetään tuotteiden ja palveluiden ostamiseen tai myymiseen päivittäin. Raha on kehittynyt sen alkuajoista, jolloin vaihdannan välineenä toimivat esineet ja arvometallit ja ne vaihdettiin tarvittaviin tuotteisiin ja palveluihin. Yhteiskunnan ja teknologian kehittyessä, tämä ei ollut enää käytännöllistä. Rahayhteiskunnassa on siirrytty kolikkoihin ja seteleihin, jossa jokaisella kolikolla ja setelillä on sovittu arvo. Kolikoiden ja setelien rinnalle on noussut digitaalinen raha, eli luotto- ja maksukortit. Digitaalinen raha toimii samalla vaihdannan periaatteella, mutta se toimii virtuaalisesti jolloin rahan ei tarvitse olla fyysisesti kaupantekotilaisuudessa mukana, vaan sen oletetaan siirtyvän henkilöltä toiselle vahvistuksen myötä. Setelien, kolikoiden ja digitaalisen rahan rinnalle on esitetty uudenlaista vaihdannan välinettä, kryptovaluuttaa tai toisin sanoen virtuaalivaluuttaa. Kryptovaluutat ovat myös digitaalinen vaihdannan väline, jotka eivät esiinny fyysisessä muodossa. Kryptovaluutat esiintyvät digitaalisessa muodossa ja perustuvat lohkoketjuteknologiaan. Tällä hetkellä kryptovaluuttoja on tuhansia erilaisia, jotka ovat mullistaneet ja häirinneet rahataloutta kuluttajien mielenkiinnon lisääntyessä niitä kohtaan, ja rahoituslaitosten ja valtioiden herättyä niistä lähteviin ukiin rahataloutta koskien. Tämän opinnäytetyön asiayhteyksissä käytetään sanaa kryptovaluutta, – ellei erikseen mainittu – sillä se kuvastaa salausmenetelmää, johon kryptovaluutat perustuvat.

Tämän opinnäytetyön aiheena ovat kryptovaluutat ja niiden tulevaisuus. Opinnäytetyössä perehdytään tarkemmin kryptovaluuttoihin, lohkoketjuteknologiaan, kryptovaluuttojen käytettävyyteen ja tulevaisuudennäkymiin sekä vertaillaan erilaisia kryptovaluuttoja toisiinsa. Lisäksi työssä perehdytään tarkastelemaan kryptovaluuttoihin sijoittaneiden yksityishenkilöiden eri näkökulmia ja mietteitä kyselyn muodossa. Idea aiheeseen syntyi omasta mielenkiinnosta kryptovaluuttoja kohtaan sijoittamisen näkökulmasta, sekä niiden paremmin ymmärtämisestä. Tavalliset sijoituskohteet kuten osakkeet ja rahastot tuntuvat kovin tylsil-  
tä ja riskittömiltä. Kryptovaluuttojen arvonkehitys ja huomattavat arvonheilahtelut herättivät mielenkiinnon niihin sijoittamista kohtaan. Mielenkiinto aihetta kohtaan lähti myös siitä, että onko kryptovaluutoilla tulevaisuutta globaalien valuuttojen keskuudessa, vai ovatko kryptovaluutat vain ohimenevä kupla-ilmiö, jossa kryptovaluuttojen arvon oletetaan romah-  
tavan.

Kryptovaluutat ovat olleet kuuma aihe mediassa, jossa punnitaan ja kritisoidaan päivittäin kryptovaluuttojen kelpoisuutta ja arvostellaan niiden dramaattisia arvonheilahteluita. Tunnetuin kryptovaluutta on Bitcoin, mutta sen rinnalle on noussut paljon uusia kilpailevia kryptovaluuttoja kuten Ethereum ja Monero. Kryptovaluuttojen taustalla toimiva lohkoketjuteknologia avaa rajoittamattomia uusia mahdollisuuksia yksilöille sekä yrityksille kehittää

ja rakentaa erilaisia palveluita ja tuotteita, jotka eivät ulotu pelkästään maksuvälineenä käyttöön. Kryptovaluuttojen eri käyttötarkoituksia yksilöille ja yrityksille käydään läpi tarkemmin työssä. Kryptovaluutat ovat ajankohtainen aihe, sillä tulevaisuuden kannalta on tärkeää ymmärtää niiden ja lohkoketjuteknologian mahdollisuudet.

### **1.1 Opinnäytetyön tavoitteet ja rajaukset**

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tutkia kryptovaluuttoja, niiden ominaisuuksia ja vertailla niitä toisiinsa. Lisäksi selvitetään myös kryptovaluuttojen taustalla olevaan teknologiaa eli lohkoketjuteknologiaa. Vertailututkimus on rajoitettu viiteen eri kryptovaluuttaan, jotka ovat Bitcoin, Ethereum, Monero, Ripple ja ChainLink. Nämä kryptovaluutat ovat tulleet valituksi tämän opinnäytetyön vertailun kohteeksi niiden tunnettuuden, levikin, hinnan, tarjonnan, teknologian ja tulevaisuuden näkymien kautta. Osatavoitteena on tutkia:

- Mitä ovat kryptovaluutat ja lohkoketjuteknologia?
- Mikä on kryptovaluuttojen rooli valuuttamarkkinoilla/järjestelmässä?
- Mitkä ovat eri kryptovaluuttojen erot ja ominaisuudet?
- Millainen on kryptovaluuttojen ja lohkoketjuteknologian käytettävyys ja tulevaisuus?

Kryptovaluuttoja, niiden eroavaisuuksia ja lohkoketjuteknologiaa tutkitaan, koska ne ovat hyvin uusia ilmiöitä maailmantaloudessa. Tarkoituksena on selvittää virtuaalivaluuttojen ja elinkelpoisuus tulevaisuuden valuuttoina vertailemalla niitä toisiinsa ja tutkimalla niiden perustana olevaa teknologiaa ja niiden erilaisia mahdollisuuksia.

### **1.2 Opinnäytetyön rakenne**

Opinnäytetyön rakenne on perinteinen. Opinnäytetyö perustuu tieto- ja tutkimusperustaan, kirjallisiin lähteisiin, artikkeleihin, analyysiin, kyselyyn ja pohdintaan. Opinnäytetyön selkärangana toimivat johdanto, tietoperusta, empiirinen osa, analyysi, pohdinta ja liitteet ja lähteet. Opinnäytetyö alkaa rahan ja valuuttamarkkinoiden esittämällä. Tämän jälkeen siirrytään tietoperustaan, jossa esitellään kryptovaluutat ja niiden taustalla oleva lohkoketjuteknologia. Tietoperustan jälkeen siirrytään empiiriseen osioon, jossa vertaillaan ja analysoidaan eri kryptovaluuttoja toisiinsa ja käydään läpi työhön tehtyä kyselyä. Molemmista osioista on lopuksi tehty yhteenveto.

Empiirisen osion jälkeen siirrytään pohdintaan, jonka tavoitteena on yhtenäistää kuvaa kryptovaluutoista ja pohtia niiden tulevaisuudennäkymiä. Pohdinnassa yhdistetään työssä käydyt aiheet ja omat mielipiteeni. Pohdinnassa tarkastellaan opinnäytetyössä saavutetut tulokset, tutkimuksen luotettavuus, jatko- ja kehittämisehdotukset sekä oman työni arviointia.

### **1.3 Opinnäytetyön tutkimusmenetelmät**

Opinnäytetyö toteutetaan laadullisena, eli kvalitatiivisena tutkimuksena. Opinnäytetyön tutkimusmenetelmiä on kaksi, vertailu ja kysely. Vertailussa verrataan viittä kryptovaluuttaa toisiinsa eri aihealueittain. Lisäksi tutkimusta varten on myös kerätty vastauksia kyselyllä, johon ovat vastanneet kryptovaluuttoihin sijoittaneet ja niistä kiinnostuneiden yksityishenkilöiden mielipiteitä.

Kryptovaluutat ja lohkoketjuteknologia ovat hyvin uusia ilmiöitä, jonka takia niitä koskevia opinnäytetöitä ei löydy kovinkaan paljon. Kryptovaluuttoja käsittelevää kirjallista aineistoa löytyy, mutta enimmäkseen ne keskittyvät joko lohkoketjuun tai tiettyyn kryptovaluuttaan kuten Bitcoin:iin pääasiallisesti. Kryptovaluuttojen saama huomio ja suosio takaavat kuitenkin sen, että internetistä löytyy paljon aiheesta, mutta sieltä löytyvä tieto on hyvin hajanaista.

Aineistoa on analysoitu käyttäen sisältöanalyysiä ja etnografiaa. Sisältöanalyysia on käytetty työn empiiriseen analyysiin ja vertailuun, jossa esitetään valuuttamarkkinat, kryptovaluutat, lohkoketjuteknologia ja käydään läpi vertailututkimusta. Aiheesta löytyy paljon hajanaista tietoa eri kirjoista, artikkeleista, raporteista, uutisista ja blogeista, joista keräsin työlle relevantit pääkohdat pelkistäen informaation. Tavoitteena on avata kryptovaluuttojen ilmiön kehitystä, nykyistä tilannetta ja niiden tulevaisuuden vaikuttamisen keinoja. Etnograafista, eli kuvailevaa tutkimusmenetelmää on käytetty kyselyssä, jossa yritetään ymmärtää ja kuvata kyselyn kohderyhmän mielteitä kryptovaluuttojen merkityksestä nyt ja tulevaisuudessa sekä ymmärtää heidän käyttäytymistään koskien kryptovaluuttoja. Kyselyyn vastanneiden yksityishenkilöiden näkökulmat valittiin työhön, koska he ovat syventyneet kryptovaluuttoihin sijoittamalla niihin sekä perehtyneet niiden taustalla toimivaan teknologiaan.

Tutkimuksen laadun varmistamiseksi lähdeaineistoa on kerätty monipuolisesti ja laajasti - suurimmaksi osin kansainvälisistä lähteistä kotimaisten lähteiden lisäksi. Opinnäytetyön laadullisen tutkimuksen tarkoituksena on antaa lukijalle yhtenäisempi kuva koko aiheesta.

Tutkimuksista on lopuksi tehty yhteenvedot, joista avautuu kunkin tutkimuksen mahdollisuudet ja epäkohdat.

#### **1.4 Keskeisiä käsitteitä**

Kryptovaluutat ovat uusi ilmiö, jonka takia jotkin aiheeseen liittyvät sanat kaipaavat selitystä. Suurinosa kryptovaluuttoihin liittyvä terminologia on englanniksi, ja pyrkimyksenä on avata eri käsitteitä, joita esiintyy opinnäytetyössä.

Lohkoketju (eng. blockchain): kryptovaluutan julkinen 'tilikirja', johon kirjataan ja lisätään kaikki transaktiot.

Kryptovaluutta (eng. cryptocurrency): Kryptovaluuttaa kutsutaan myös virtuaalivaluutaksi. Tässä opinnäytetyössä asiayhteydessä käytetään sanaa kryptovaluuttaa, ellei erikseen mainittu.

Avain (eng. key): Hienostunut salausmenetelmä – perustuu kryptografiaan – joka suojaa kryptovaluuttojen käyttäjiä varkauksilta ja luvattomilta käytöiltä. Käyttämällä avainta, kryptovaluutan omistaja saa pääsyn omiin varoihinsa.

Avoin vertaisverkkojärjestelmä (P2P network): tietokoneiden ryhmittymä, jossa ei ole yhteistä keskuspalvelintaa vaan jossa jokainen tietokone toimii omana palvelimena omille tallennetuille tiedostoilleen.

Älysopimus (eng. smart contract): Muuttamaton kaksisuuntainen digitaalinen sopimus, joka on tallennettu lohkoketjun lohkolle. Älysopimuksen ehdot voivat liittyä reaaliin maailmaan, joiden täytyttyä älysopimus voi toteutua digitaalisesti lohkoketjussa.

Lompakko (eng. wallet): Ohjelmisto, joka tallentaa yksityisiä ja salaisia avaimia. Lompakko toimii vuorovaikutuksessa eri lohkoketjuteknologioiden kanssa, joka mahdollistaa kryptovaluutan lähettämisen ja vastaanottamisen.

## 2 Raha ja valuuttamarkkinat

Kappaleessa käsitellään rahaa vaihdannan välineenä ja rahan roolia valuuttamarkkinoilla. Kappaleessa käydään läpi valuuttamarkkinoita, niiden roolia makroekonomiassa sekä maailmanlaajuista raha- ja finanssipolitiikkaa ja niiden tehtäviä rahan hallinnassa.

### 2.1 Raha vaihdon välineenä

Mitä on raha? Yksinkertaisesti se on maksuväline, jolla voidaan ostaa ja myydä tavaroita ja palveluita, joita tarvitaan ja halutaan. Tavallisimpia vaihdannan maksuvälineitä ovat setelit ja kolikot, ja viime vuosikymmenien aikana rinnalle ovat nousseet maksukortit. Raha toimii sekä maksuvälineenä, laskentayksikkönä sekä arvon mittana ja säilyttäjänä, joka takaa ostovoiman säilymisen (Taloustieto 2018.)

Maailmanlaajuista rahajärjestelmää kutsutaan Fiat-järjestelmäksi, johon kuuluvat keskuspankkien hallitsemat valuutat kuten dollari, euro ja jeni. (Dummies 2017). Fiat sana tulee latinasta, jossa se tarkoittaa "let it be done," eli suomeksi käännettynä se tarkoittaa "anna sen tapahtua." Globaaleihin valuuttoihin viitataan yleisesti sanalla fiat-valuutta, joka kiteyttää kaikki maailmanlaajuisesti valtioiden hyväksymät valuutat. Tulevaisuuden rahaksi povataan kryptovaluuttoja, joka on sääntelemätöntä digitaalista rahaa (Forbes 2018). Kryptovaluutat kehitettiin vapauttamaan rahaliikenne kolmansilta osapuolilta, sekä vastapainoksi Fiat-valuutoille. Kryptovaluuttoja ei ole fyysisessä muodossa, vaan ne esiintyvät vain digitaalisessa muodossa internetissä. Kryptovaluuttojen arvo perustuu pääasiallisesti kysyntään ja tarjontaan, sekä teknologiaan johon kukin kryptovaluutta perustuu (Bitconnect 2017.)

### 2.2 Valuuttamarkkinat

Valuuttamarkkinat ovat maailman tärkeimmät ja suurimmat rahoitusmarkkinat niiden valtavien volyymin, äärimmäisen likviditeetin ja vaikutuksen takia. Valuuttamarkkinat ovat hyvin läpinäkyvät ja auki kellon ympäri (Markets 2017.) Valuuttojen käyttäjät, kuten yksityissijoittajat, rahoituslaitokset ja yritykset, muodostavat valuuttojen kysynnän. Valuuttamarkkinoiden kysyntään vaikuttavat monet asiat kuten korot, talousnäkymät, politiikka, kansainvälinen kauppa ja odotukset. (Investopedia 2016). Keskuspankit säätelevät yksinoikeudella valuuttamarkkinoiden tarjontaa ohjauskoroilla ja laskemalla liikkeelle rahaa. (Inderes 2017).

Maailmantalouden makroekonomian kannalta on tärkeää, että on olemassa yhteinen rahapolitiikka, joka on sidoksissa sekä raha- että finanssipolitiikkaan. Valuuttamarkkinoilla



on kahdenlaisia valuuttoja, kiinteitä ja kelluvia. Kiinteän valuutan arvo on kiinnitetty toiseen valuuttaan, valuuttakoriin tai kultaan. Valuutan arvo vaihtelee suhteessa siihen kytkettynä olevaan referenssiin. Kiinteän valuutan arvoa ylläpidetään suurilla reserveilla joko valuuttoja tai kultaa, joilla voidaan varmistaa valuutan arvovakaumus maailmantilanteen muuttuessa sekä vähennetään inflaation riskiä. Ylläpitääkseen kiinteiden valuuttojen arvoa, joutuvat valtiot ottamaan kuitenkin suuren taakan varmistamalla, että heillä on tarpeeksi varantoja taatakseen valuutan arvo (Hochreiter E. 2004, 6-7.) Vastapainona kiinteille valuutoille ovat kelluvat valuutat. Kelluviin valuuttoihin siirryttiin kun kultastandardi ei enää sopinut arvonmääritykseen ja kelluvia valuuttoja käytetään nykyään jokapäiväisessä kaupankäynnissä globaalisti. Kelluvien valuuttojen arvo perustuu valuuttamarkkinoiden kysyntään ja tarjontaan ja nämä reflektivat maiden taloudellisia vahvuuksia ja niiden välisiä korkoeroja. Maailman merkittävimmät valuutat kuten dollari, euro ja jeni, ovat kelluvia valuuttoja. (Investopedia 2017.) Kelluvat valuutat ovat itsekorjautuvia, sillä markkinat korjaavat valuuttojen arvon markkinoilla vallitsevan kysynnän ja tarjonnan mukaan.

Yhteinen ja yhtenäinen rahapolitiikka määrittelee institutionaalisen pohjan, jossa tavoitellaan hintavakautta, jota valuuttakurssijärjestelmät tukevat. Keskuspankeilla on yksinoikeus laskea rahaa liikkeelle, joka takaa niille monopoliaseman. Tämän monopoliaseman ansiosta keskuspankit voivat vaikuttaa talouden kehitykseen vaikuttamalla rahamarkkinoiden olosuhteisiin kuten hintavakauteen. Hintavakaumus ylläpitää ja tukee elintason nousua, pienentää korkojen inflaatoriskiä, joka torjuu suojautumista inflaatiolta ja tämän kautta vähentää finanssipolitiikan kautta eri järjestelmien kuten verotuksen vääristymiä. (Euroopan Keskuspankki 2011, 14, 55-57.)

Yhteistä rahapolitiikkaa ylläpitävät Fiat-valuutat, jotka ovat valtioiden tai keskuspankkien hallinnassa. Nämä tahot antavat finanssipolitiikkansa kautta Fiat-valuutoille arvonsa ja säätelevät sitä. Fiat-valuuttajärjestelmä on yleisesti hyväksytty maailmalla sen joustavan tarjonnan takia, joka mahdollistaa talouskriiseihin vastaamisen helpoksi. Fiat-järjestelmän heikkoutena voidaankin pitää sen tarjontaa, jota ei käytännössä ole mitenkään rajoitettu, ja joka voi joissakin tapauksissa johtaa korkeaan kansalliseen velkaan. Toinen Fiat-valuuttajärjestelmän heikkous on mahdollinen korkea inflaatio, joka voi vuorostaan vaikuttaa rahan kykyyn täyttää sen tehtävä eli toimia arvonsäilyttäjänä. Mikäli rahan tarjonta olisi ennalta sovittu, se johtaisi deflaatioon, joka hillitsisi kasvua ja vaikeuttaisi mahdollisiin talouskriiseihin vastaamisen vaativaksi. (BankNXT 2015.) Fiat-valuutat ovat kuitenkin maailmanlaajuisesti hyväksytyjä kaupankäyntivaluuttoja, jotka tekevät transaktiot ja vaihtokaupat helpoksi hintavakauden lisäksi.

### 3 Mitä kryptovaluutat ovat

Kaupankäynti internetissä on lähes yksinomaan keskittynyt rahoituslaitoksille, jotka toimivat kolmansina osapuolina käsitellen sähköisiä maksuja. Järjestelmä toimii hyvin, mutta se kuitenkin kärsii luottamusperusteisen mallin luontaisista heikkouksista. Kaupankäynnissä on peruuttamattomasti pakko olla kolmas osapuoli, joka vahvistaa transaktiot. Nämä kolmannet osapuolet, kuten rahoituslaitokset myös sovittelevat transaktioihin liittyviä erilaisia epävarmuustekijöitä kuten peruuttamattomia transaktioita, virheitä ja petoksia. Nämä erilaiset epävarmuustekijät vaativat kolmannen osapuolen selvittelyä, jotka johtavat muun muassa lisääntyneisiin transaktiokustannuksiin. Kaupankäynnissä onkin hyväksytty tietty prosenttimäärä petoksia ja virheitä. Lisääntyneitä transaktiokustannuksia ja erilaisia epävarmuustekijöitä voidaan välttää käymällä henkilökohtaista kauppaa fyysisellä valuutalla, jolloin kaupankäyntiä harjoittavat molemmat osapuolet vahvistavat ja hyväksyvät transaktion. Maksujen suorittamiseen ei ole olemassa väylää, jota voisi käyttää ilman luotettavaa kolmatta osapuolta ja ilman fyysistä kauppaa, jossa voi kuitenkin esiintyä eri epävarmuustekijöitä. (Nakamoto, S. 2008.) Kryptovaluutat toimivat muun muassa sähköisenä maksujärjestelmänä, jotka perustuvat luottamuksen sijaan kryptografiaan. Kryptovaluuttojen avulla voidaan käydä kauppaa kahden kesken lohkoketjun avulla ilman kolmatta luotettavaa osapuolta kuten rahoituslaitosta.

Euroopan keskuspankki (EKP) määritteli vuonna 2012 kryptovaluutan sääntelemättömäksi digitaaliseksi rahaksi, joka myönnetään ja jota hallitaan sen kehittäjien toimesta. Kryptovaluuttoja lasketaan liikkeelle niiden kehittäjien toimesta, mutta itse kehittäjät eivät toimi kolmansina osapuolina kryptovaluutta transaktioissa, tosin kuin Fiat-valuutoissa kolmansina osapuolina toimivat yleensä rahoituslaitokset tai valtiot. Kryptovaluuttaa käytetään ja hallitaan tietyissä kryptovaluuttaa hyväksyvissä yhteisöissä. EKP:n mukaan kryptovaluutat voidaan jakaa kolmeen eri tyyppiseen valuuttaan:

1. Suljetut virtuaaliset valuuttajärjestelmät. Nämä esiintyvät tyypillisesti internetpeleissä.
2. Yhdensuuntaisen virtauksen kryptovaluutat. Yksisuuntaista kryptovaluuttaa voidaan ostaa Fiat-valuutoilla, jota voidaan sitten käyttää maksuvälineenä virtuaalisten ja oikeiden tuotteiden ja palveluiden ostamiseen.
3. Kaksisuuntaisen virtauksen kryptovaluutat. Kaksisuuntaisella kryptovaluutalla voidaan käydä molemminpuolista kauppaa, jossa voidaan myydä ja ostaa palveluita käyttäen pelkästään kryptovaluuttaa. Tässä tapauksessa kryptovaluutta toimii kuin mikä muu tahansa Fiat-valuutta. (European Central Bank 2012, 13-14.)

Suljettuja virtuaalisia valuuttajärjestelmiä ei voi kutsua kryptovaluutoiksi, sillä ne eivät perustu lohkoketjuteknologiaan eivätkä ne ole tekniikaltaan kryptattuja, eli salattuja. Näitä virtuaalisia valuuttajärjestelmiä esiintyy internet peleissä kuten Runescape:ssa ja World of Warcraft:issa. Yksisuuntaisen virtauksen kryptovaluutat ovat yksityishenkilön ensimmäinen kosketus kryptovaluuttoihin, kun yksityishenkilö vaihtaa Fiat-raham, kuten euron joksikin kryptovaluutaksi. Vaihtamisen jälkeen voi yksityishenkilö käyttää kryptovaluuttoja kaksoisuuntaisen virtauksen mukaisesti, jolloin henkilö voi ostaa ja myydä palveluita ja tuotteita kryptovaluutoilla Fiat-valuuttojen tavoin.

Ensimmäisen kerran kryptovaluutan konsepti esiintyi vuonna 1998 Cyperpunks-nimisen internetsivun postituslistalla Wei Dan nimisen henkilön toimesta. Wei esitti idean uudeltaisesta konseptista, jossa kehitettäisiin uudenlainen raha, joka perustuu kryptografiaan. Kryptografiaa voidaan kuvailla salausmenetelmäksi, sillä kryptografia perustuu koodiin, joka salataan ja joka tulkitaan salausmenetelmään sopivalla avaimella. Kryptografian avulla voidaan säilyttää ja välittää tietoa tietyssä muodossa tarkoitettulle vastaanottajalle. Wei:n ehdotuksena oli, että kryptografiaa käytettäisiin tämän rahan luomiseen ja hallintoiin keskusviranomaisten sijaan. (Bitcoin 2017.)

Vuonna 2008 - vieläkin tuntemattomana pysynyt - Satoshi Nakamoton nimimerkkiä käyttävä henkilö, ryhmä tai taho, julkaisi tutkimuspaperin uudesta digitaalisesta valuutasta nimeltä Bitcoin, joka laukaisi kryptovaluuttojen kehityksen ja perustan. Satoshin julkaisema tutkimuspaperi ja avoin lähdekoodi ratkaisivat digitaalisen valuutan suurimman ongelman, kaksoiskulutuksen. Kaksoiskulutuksella tarkoitetaan, että käytettävää kryptovaluutaa ei voida käyttää kahteen kertaan. Tämän ongelman Satoshi ratkaisi julkaisemalla niin sanotun julkisen tilikirjan, jota kutsutaan nimellä blockchain tai suomeksi lohkoketju. Lohkoketjussa transaktiot vahvistetaan, jolloin kryptovaluutan kaksoiskulutus ei ole mahdollista. Lohkoketjun toiminta ei perustu luottamusperiaatteeseen, vaan kryptografiaan. Nakamoton tutkimuspaperin julkaisu laukaisi kryptovaluuttojen kehityksen kasvun eksponentiaalisesti eri ohjelmistokehittäjien toimesta. (Wired 2011.)

Kryptovaluuttoja on tällä hetkellä tuhansia ja jokaisella kryptovaluutalla on oma tarkoituksensa, protokollansa, algoritminsa ja salausteknologiansa. Kryptovaluutat mahdollistavat hajautetun rahajärjestelmän, jota voidaan käyttää vapaasti tietokoneiden välityksellä. Kryptovaluutat käyttävät P2P-vertaisverkkojärjestelmää jossa niiden käyttö, prosessointi ja vahvistukset tapahtuvat. P2P-vertaisverkkojärjestelmässä transaktiot kuten myynnit ja ostot, tapahtuvat kollektiivisesti verkossa, jossa jokainen tapahtuma salataan kryptografian avulla ja kopioidaan lohkoketjuun, eli hajautettuun tilikirjaan. (Banking & Insurance 2015.)

Kryptovaluutat ovat avoimen lähdekoodin aikaansaannosta. Kryptovaluuttojen käytössä ei tarvitse luottaa kolmansiin osapuoliin, jotka hallinnoivat rahankäyttöä. Kryptovaluuttoja voidaan saada kahdella eri tavalla, joko louhimalla tai ostamalla. Kryptovaluuttoja louhitetaan käyttäen tietokoneen laskentatehoa, jossa tietokone ratkoo monimutkaisia laskutoimituksia, jonka ratkaisemisen vastineeksi louhija saa ennalta määrätyn määrän louhittavaa kryptovaluuttaa. Se louhija, joka ratkaisee laskutoimituksen ensimmäisenä saa ratkaisemastaan lohkoista palkinnon, joka riippuu louhittavasta kryptovaluutasta ja sen palkitsemisjärjestelmästä. Louhiminen suoritetaan P2P-vertaisverkkojärjestelmässä, jossa jokainen transaktio tarkistetaan ja vahvistetaan vertaisverkkojärjestelmään kuuluvien louhijoiden puolesta. Laskutoimituksia ratkaisemalla muodostetaan lohko, joista lohkoketju muodostuu kauttaaltaan. (Talouteni 2017). Kryptovaluuttojen ostaminen on yksinkertaisempaa, sillä ostettava kryptovaluutta on jo louhittu lohkoketjusta, ja ostaja voi ostaa tämän itselleen sopivasta kauppapaikasta.

Kryptovaluuttoja pidetään *yleisesti* lompakoissa. Lompakko tarkoittaa ohjelmistoa, joka tallentaa kryptografisia julkisia ja salaisia avaimia. Näillä avaimilla salataan ja puretaan dataa. Julkinen avain toimii samalla tavoin kuin tilinumero, jolloin julkisen avaimen osoitteeseen voidaan lähettää ja vastaanottaa transaktioita. Yksityinen avain mahdollistaa kryptovaluutan käytön. Yksityinen avain on monimutkaisempi kuin julkinen avain, joka tekee sen hakeroimisesta vaikeaa. Yksityisellä avaimella voi päästä käsiksi yksityishenkilön kryptovaluuttoihin ja käyttää niitä. Julkisen ja yksityisen avaimen ero onkin siinä, että julkisella avaimella voidaan vastaanottaa ja lähettää kryptovaluuttaa henkilöltä toiselle, mutta yksityisellä avaimella voidaan päästä itse kryptovaluuttaan käsiksi, joka mahdollistaa sen käytön. (ArsTechnica 2017.) Lompakko toimii vuorovaikutuksessa lohkoketjuteknologian kanssa, joka mahdollistaa kryptovaluutoilla kaupankäynnin. Kryptovaluuttoja voidaan säilyttää myös kryptovaluuttojen kauppapaikassa, joista käytetään termiä ”hot” lompakko, tai online-lompakko. On olemassa myös ”kylmä” lompakkoja, joissa yksityiset avaimet säilytetään internetin ulkopuolella. Esimerkki ”kylmä” lompakosta on jos kryptovaluutan yksityinen avain kirjoitetaan paperilla ja säilytetään jossakin turvallisessa paikassa.

Kryptovaluuttojen arvo perustuu niiden kysyntään ja tarjontaan, sekä käyttömahdollisuuksiin. Kryptovaluutat antavat käyttäjillensä vapauden kolmansilta osapuolilta. Kryptovaluutat omaavat Fiat-järjestelmän ominaisuuksia ja hyödyntävät niiden eri piirteitä kuten joustavuutta sekä vastuuvollisuuden. Vastuuvollisuus kryptovaluutoissa on erilainen verrattuna Fiat-valuuttoihin, sillä velvollisuus on kryptovaluutoissa yhteisöä, protokollia ja sääntöjä vastaan, kun taas Fiat-valuutoissa vastuuvollisuus on kolmansilla osapuolilla kuten pankeilla ja valtioilla (BankNXT 2015.) Makroekonomia ja yhteinen ja yhtenäinen rahapolitiikka eivät vaikuta kryptovaluuttoihin suoranaisesti. Kryptovaluutat ovat sääntele-

mättömiä, jolloin makroekonomiassa tapahtuvat muutokset kuten rahan liikkeelle laskeminen ja korkomuutokset eivät juurikaan vaikuta niihin. Kryptovaluuttojen tulo valuuttamarkkinoiden rinnalle, on kuitenkin häirinnyt rahataloutta niihin kohdistuneen kiinnostuksen kautta. Jokapäiväiset uutiset ja spekulointi pikemminkin vaikuttavat kryptovaluuttojen arvoon, eikä raha- ja finanssipolitiikka.

Kaupankäynti on siirtynyt kivijalkakaupoista internettiin sen nopeuden, lukuisten vaihtoehtojen ja vaivattomuuden takia. Internet mahdollistaa sen, että kuluttajat eivät ole sidoksissa tiettyihin kauppoihin tai kauppojen aukioloaikoihin. Kuluttajien muuttuneet kulutustavat ajavat yhteiskunnan käteisrahattomampaan suuntaan, joka vaatii palveluntarjoajilta edistystä rahaliikenteen kannalta ilman että he menettävät jalansijansa kuluttajien keskuudessa (KPMG 2017.) Kuluttajien muuttuvat kulutustavat ovat mahdollisuus kryptovaluutoille, joilla voidaan toteuttaa maksutapahtumia vaivattomasti ja nopeasti.

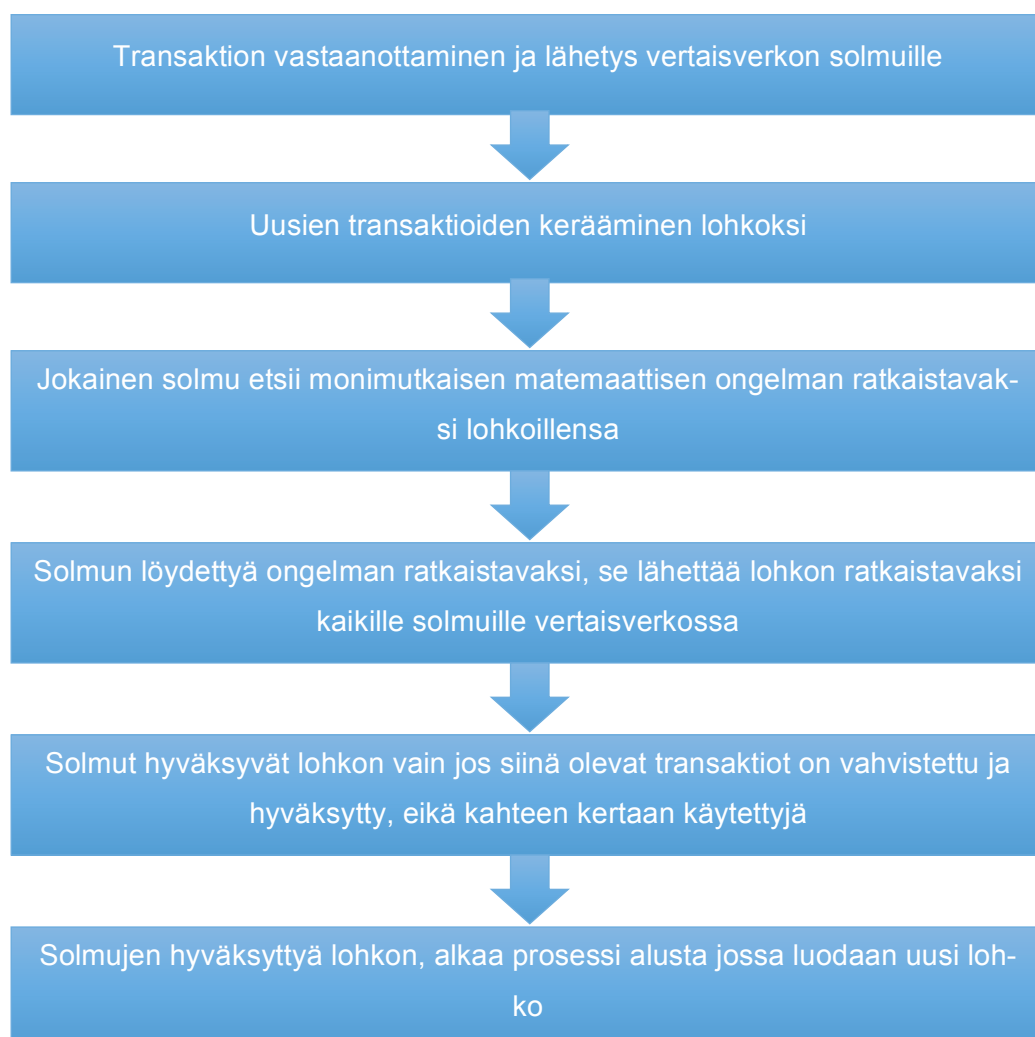
### **3.1 Lohkoketjuteknologia (Blockchain)**

Vuosisatojen ajan rahoituslaitokset ja valtiot ovat käyttäneet tilikirjoja ylläpitääkseen erilaisia tietokantoja. Rahoituslaitokset ja valtiot ovat toimineet luotettavina kolmansina osapuolina, jotka hallinnoivat keskitetysti pääsyä näihin erilaisiin tilikirjoihin, joilla ylläpidetään muun muassa pankkitoimia ja omistuksia. Nämä tilikirjat ovat keskitettyjä ja hallittuja tiettyjen tahojen toimesta, tehden heistä välikäden, jotka hallinnoivat informaatiovirtaa. Lohkoketju omaa samat ominaisuudet, ilman informaatiovirran keskittämistä kolmannelle osapuolelle. (European Parliament, 2017, 4.)

Lohkoketju on kryptovaluuttojen ydin ja peruste niiden käyttämiselle. Lohkoketjua kutsutaankin hajautetuksi julkiseksi tilikirjaksi. Lohkoketjussa ei ole kolmatta osapuolta, joka vahvistaisi transaktiot oikeiksi. Lohkoketjussa ongelma on ratkaistu hajautetulla tilikirjalla, josta jokaisella vertaisverkkojärjestelmässä olevalla henkilöllä on kopio lohkoketjusta. Kaikki lohkoketjussa tapahtuvat tapahtumat ovat julkisesti saatavilla, ja kuka vaan voi pyytää transaktion lisäämistä lohkoketjuun. Transaktioiden hyväksyminen lohkoketjuun vaatii kuitenkin vertaisverkkojärjestelmässä olevien henkilöiden hyväksynnän ja tarkistuksen. (BraveNewCoin 2018.)

Kryptovaluuttojen ongelmana pidettiin kaksoiskulutusta, sillä kryptovaluuttojen transaktioita ei voitu vahvistaa kolmannen osapuolen kuten rahoituslaitoksen tai ihmisen puolesta. Tämän ongelman ratkaisi Satoshi Nakamoton vuonna 2008 julkaisemassa tutkimuspaperissa esitetty julkinen tilikirja, eli lohkoketju. Käytettäessä Fiat-valuuttoja maksun vastaanottaja vahvistaa saaneensa maksun, mutta kryptovaluutoissa raha liikkuu digitaalisesti, jossa ei ollut varmuutta, että vastaanottaja on saanut maksunsa, tai maksuun tarkoitettua

rahaa ei ole käytetty johonkin toiseen maksuun. Lohkoketju omaa vahvistusmekanismin ja ylläpitää universaalia ja läpinäkyvää tilikirjaa. Riippuen kunkin kryptovaluutan uuden lohkon generoimisajasta, tietyin aikaväleihin kehittyä uusi lohko johon kopioituvat kaikki aikaisemmin tapahtuneet transaktiot. Lohkoketjussa jokainen transaktio vahvistetaan, eikä transaktiota voida vahvistaa kahteen kertaan, sillä louhijat arvioivat transaktion olevan virheellinen eivätkä vahvista sitä. Tarkistus suoritetaan vertaisverkkojärjestelmässä automaattisesti käyttäjän puolesta, joka mahdollistaa nopean, turvallisen ja peukaloimattoman tilikirjan ylläpidon. Lohkoketju muodostuu kauttaaltaan lohkoista, jotka taas vuorostaan muodostuvat digitaalisista allekirjoituksista eli transaktioista. Jokainen transaktio jättää jälkensä lohkon toteutuessaan, näin ollen muodostaen lohkoketjun. (Banking & Insurance 2015.) Louhijat käyttävät vahvistukseen vertaisverkkoon kuuluvan tietokoneen laskentatehoa lohkon ratkaisemiseksi. Tietokoneen kuuluminen vertaisverkkojärjestelmään kutsutaan solmuksi, tai node:ksi englanniksi. Transaktioiden vahvistus on kannustavaa louhijoille, sillä he saavat näistä palkkioita riippuen kryptovaluutan palkitsemisjärjestelmästä. Lohkon varmistuksen jälkeen siirrytään aina seuraavaan lohkon, josta prosessi alkaa taas alusta. (Coinsutra 2018). Kuviossa 1 on yksinkertaistettu lohkon muodostumisprosessi vertaisverkkojärjestelmässä.



Kuvio 1. Lohkon ja lohkoketjun muodostuminen vertaisverkkojärjestelmässä (Nakamoto, S. b 2008, 3.)

Kryptovaluuttoja louhitaan pääasiallisesti proof-of-work (POW) protokollan mukaisesti, mutta rinnalle on myös nousemassa proof-of-stake (POS) protokolla. POW-protokolla on ollut olemassa jo ennen kryptovaluuttoja, mutta se oli Satoshi Nakamoton tutkimuspaperin ydin kaksoiskulutuksen ongelman ratkaisemiseksi. POW protokollassa tehdään "töitä" ratkaisemalla monimutkaisia laskutoimituksia, jossa louhijat vahvistavat transaktiot ja es-tävät kaksoiskulutuksen sekä luovat uusia lohkoja ratkaisemalla lohkon käyttäen hyväk-seen tietokoneen laskentatehoa. Palkinnoksi louhijat saavat ennalta määrätyn palkinnon louhittavan kryptovaluutan muodossa. (Blockgeeks 2017). Proof-of-stake on toisenlainen protokolla transaktioiden varmistamiseksi, jossa käytetään "panoksia." POS protokollassa ei synny uusia kryptovaluuttoja ratkaisemalla lohkoketjun matemaattiset ongelmat, vaan kryptovaluutat ovat jo olemassa. Näin ollen POS-protokollassa ei louhita kryptovaluuttoja, vaan ne luodaan. POS-protokollassa ei myöskään ole palkitsemismetodia, vaan lohkon luojat saavat palvelumaksun suorittamastaan transaktiosta ja lohkon luomisesta. POS-protokollan luoja valitaan sattumanvaraisesti, jossa lohkon luoja laittaa "panokseksi" oman varallisuutensa kryptovaluutan muodossa. Tämä "panos" eli stake varmistaa sen, että lohkon luojalla on insentiivejä vahvistaa lohko ja saada siitä vastineeksi palvelumak-su. Mikäli lohkon luoja varmistaa virheellisen transaktion, hän menettää oman likoon laite-tun varallisuutensa. Tällä tavalla lohkon luojalla on oma pantti mukana varmistusproses-sissa, joka kannustaa lohkon luojia varmistamaan oikeanlaiset transaktiot. (Hackernoon 2017.)

POW- ja POS-protokollissa ero on varmistuksen tekeminen ja energian käyttö, jota on kritisoitu POW-protokollassa mediassa laajasti. POW-protokollan mukaisesti monimutkais-ten laskutoimitusten varmistamiseen tarvitaan tehokkaita tietokoneita ja näin ollen enem-män energiaa, ja tietyn aikavälein louhijoiden saamat louhimispalkinnot pienenevät. POS-protokollan mukaiseen transaktion varmistukseen ei tarvita tehokkaita tietokoneita, eikä energiaa vaan luotettavia varmistajia, jotka voivat varmistaa transaktiot nopeammin kuin POW-protokollan mukaiset varmistukset. (Medium 2017a).

Lohkoketju tunnetaan pääasiallisesti kryptovaluuttojen taustalla toimivana teknologiana, mutta lohkoketjun käyttömahdollisuuksia löytyy myös rahoitusvälineen teknologian toimi-misen ulkopuolella. Lohkoketjua voidaan muun muassa käyttää älykkäisiin sopimuksiin, jotka pohjautuvat koodiin ja toteutuvat itsestään, digitaaliseen sisällön julkaisemiseen ja oikeuksien hallinnointiin, patenttien suojaamiseen, äänestämiseen, varainhankintaan ja toimitusketjujen hallintaan muiden käyttöjen lisäksi. Lohkoketjulla voidaan ehkäistä vää-

rinkäyttöjä ja parantaa tehokkuuksia. (Entrepreneur 2017.) Lohkoketjun muuttamattomuus mahdollistaa sen käytön moniin eri käyttötarkoituksiin, joita ei ole vielä edes tutkittu.

### 3.2 Käytettävyys

Kryptovaluuttojen käyttö on tällä hetkellä rajoittunutta monilla eri toimialoilla sen laillisuuden ja hintavakauden takia. Kryptovaluuttoja hyväksytään yleisesti erilaisissa yhteisöissä, ja niiden integraatio reaali maailmassa lisääntyy jatkuvasti. Kryptovaluutoilla käydään päivittäistä kauppaa eri pörseissä, jossa kryptovaluutat omaavat samanlaisen aseman kuin osakkeet pörseissä. Kryptovaluuttojen kokonaismarkkina arvo on tällä hetkellä yli \$450 miljardia (CoinMarketCap 2018a). Verrattaessa kryptovaluuttojen kokonaismarkkina-arvoa maailman suurimpaan pörssiin NYSE:een, jonka kokonaismarkkina-arvo on yli \$21,3 triljoona, ovat kryptovaluutta markkinat vielä lapsenkengissä (NyxData 2017).

Kryptovaluutoilla on monenlaisia eri käyttötarkoituksia rahoitusvälineen lisäksi. Kryptovaluuttoja voidaan käyttää jokapäiväisessä elämässä muun muassa kahvin ostoon, lahjoitusten tekemiseen, matkustamiseen, taiteen ostoon ja myyntiin, opiskeluun, talon tai auton ostoon tai myyntiin ja joukkorahoituksen keräämiseen (Bravenewcoin 2014.) Jatkuvasi on kehitteillä uusia kryptovaluuttoja, jotka liittyvät tiettyihin aloihin, ja joilla on hyvin tarkkaan määrätyt käyttömahdollisuudet. Esimerkkinä voidaan käyttää Basic Attention Token:ia (BAT), jonka pääfunktiona on toimia lohkoketjuun perustuvana digitaalisen mainonnan väylänä.(Basicattentiontoken 2018). BAT:in lisäksi on tuhansia erilaisia kryptovaluuttoja, joiden päämääränä on toimia tarkoin määrätyin tavoin.

Coinbase, on yksi maailman suurimmista kryptovaluutan kauppapaikoista. Coinbasen tulos ylitti vuonna 2017 yli \$1 miljardia, kokonaismarkkinoiden päivittäisen volyymin ollessa yli \$25 miljardin dollarin luokkaa. Coinbasen arvostus yrityksenä on yli \$1,6 miljardin dollarin luokkaa. (BusinessInsider Nordic 2018). Coinbase julkisti 2018 tammikuussa kauppiaspalvelunsa, jossa he tekevät kauppiaille kryptovaluuttamaksujen hyväksymisestä helpompaa. Coinbasen implementoitu palvelu helpottaa kryptovaluuttojen adoptointia, sillä itse kauppiat voivat hallinnoida heille tulevat maksut, joka lisätään heidän omalle maksupohjallensa (Medium 2018). Coinbasen rinnalle on noussut monia muita kryptovaluuttakauppapaikkoja, kuten Binance, Kraken ja Huobi. Kryptovaluuttojen laaja-alainen hyväksyntä ja lainsäädäntö vaikuttavat niiden käytettävyyteen, sillä kryptovaluutat eivät vielä ole globaalisti hyväksytyjä valuuttoja.



### 3.3 ICO

ICO, eli Initial Coin Offering on kryptovaluuttojen vastine IPO, eli Initial Price Offeringi:lle. ICO:t ovat tapa kerätä joukkorahoitusta, jossa vastineeksi sijoittaja saa uutta kryptovaluuttaa. (FIVA 2017.) ICO:on sijoittaessaan sijoittaja ostaa uutta kryptovaluuttaa muu muassa Bitcoinia tai Ethereumia vastaan. ICO:iden tarkoituksena on kerätä rahoitusta, jolla voidaan rahoittaa uutta kryptovaluuttaa ja sen kehitystä.

ICO:issa ei ole minkäänlaista sääntelyä kuten IPO:issa on. Ennen kuin pörssiyritys voi listautua pörssiin, tulee heidän täyttää laajat vaatimukset, mutta ICO:issa näitä ei ole. Pörssiyritysten täytyy laatia listalleottoesite, jotta sijoittavat tietävät mihin ovat sijoittamassa. ICO:issa vastaavanlainen dokumentti on nimeltä White Paper, mutta White Paperissa ei ole minkäänlaista standardia. White Paperissa yleensä esitellään keskeiset tiedot kuten kryptovaluutan tarkoitus, tekniikka, kehitystiimi ja tulevaisuuden näkymät. White Paper on sijoittajalle yleensä tärkein dokumentti johon tutustua, sillä se antaa sijoittajalle tarkemman näkemyksen sijoitettavaan ICO:oon. White Paper ei kuitenkaan takaa tai lupaa minkäänlaista lopputulosta, vaan mahdollisen menestyksen tulevaisuudessa, kun ja jos tuote tai palvelu menestyy. (Masterthecrypto 2017.)

IPO:oon sijoittaessa sijoittaja saa osakkeita, joka on omistusosuus yrityksestä, sen tulevasta tuloista mahdollisten osinkojen yhteydessä ja äänestysvoikeudesta yhtiökokouksissa. ICO:on sijoittaessa sijoittaja ei saa omistusosuutta projektista, vaan saa sijoitustansa vastaan kryptovaluutta. Tämä ei takaa projektin onnistumista tai sen tulevaisuuden arvoa. IPO ja ICO:t eroavat myös toisistaan, kun niiden kestoja verrataan toisiinsa. IPO:n prosessi kestää yleensä pitkään, kun listautuvan pörssiyrityksen täytyy täyttää tiettyjä ehtoja, että voi edes lähteä listautumaan pörssiin. ICO:ssa ei ole mitään regulaatioita joita pitää täyttää. ICO:n prosessi kestää yleensä kuukauden, mutta joskus ICO:n rahoituskierrös voi täytyä hyvinkin nopeasti jolloin koko ICO voi olla ohi jopa alle päivässä. (Blockgeeks 2017b.)

ICO:ita on kritisoitu sääntelyiden puuttumisesta, sillä monet ICO:t ovat tehneet "exit scamit" jossa sijoittajien rahat on varastettu. Sijoittaja on sijoittanut haluamaansa ICO:on, ja rahoituskierröksen loppuessa ovat ICO:n kehittäjät kadonneet sijoittajien rahojen kanssa. ICO:ita on tämän takia kritisoitu hyvin paljon, ja useat valtiot vaativat jonkinlaista regulaatiota ICO rahoituksen keräämisessä. (Financial Times 2017.) ICO:t ovat voivat myös olla erittäin tuottoisia. Vuoden 2017 loppuun mennessä ICO:t olivat keränneet yli \$5 miljardia rahoitusta kokonaisuudessaan (Bitcoinmarketjournal 2017). Mikäli sijoittaja olisi sijoittanut jokaiseen ICO:on vuonna 2017, olisi sijoitetun pääoman tuotto 13,2-kertainen Mangrove

Capital Partnersin mukaan (Mangrove 2017). ICO:t voivat siis olla erittäin tuottavia, mutta on tärkeää tutkia ja tietää mihin on sijoittamassa, jotta voi varmistaa sijoitetulle pääomalleen parhaan mahdollisen tuoton.

## 4 Kryptovaluuttojen vertailu

Kryptovaluuttoja on tällä hetkellä tuhansia. Alla vertaillaan 5 eri kryptovaluutta ja yritetään saada ymmärrystä siihen, miten laaja-alaiset roolit kryptovaluutat täyttävät ja mitä eri funktioita niillä on.

### 4.1 Bitcoin (BTC)

Bitcoin on ensimmäinen desentralisoitu kryptovaluutta ja lisäksi myös tunnetuin ja käytetyin kryptovaluutta. Bitcoin toimii pääasiallisesti maksuvälineenä käyttäen P2P-vertaisverkkojärjestelmää. Satoshi Nakamoton julkaisema tutkimuspaperi vuonna 2008 nimeltä ”Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System,” esittää ongelman, jossa sähköisessä muodossa tapahtuvan transaktioliikenteen käsittely on yksinomaan keskittynyt kolmansille osapuolille, kuten rahoituslaitoksille. Kahdenkeskistä kauppaa ei näin ollen voi käydä ilman luotettavaa kolmatta osapuolta. Nakamoton ideana oli siirtyä tästä luottamusperusteista mallista pois kryptografiaan perustuvaan malliin, jossa ei ole kolmatta osapuolta käsittelemässä transaktioliikennettä.

Bitcoin kehitettiin olemaan desentralisoitu, eli hajautettu kryptovaluutta. Tällöin kryptovaluutan omistaja on itse vastuussa omista transaktioistaan, jossa kolmannen osapuolen byrokratia poistuu antaen taloudellista vapautta. (Medium 2017b). Bitcoinin idean takana oli myös vähentää kaupankäyntimaksuja, poistaa korkomaksut ja tehdä transaktioista julkisia ja läpinäkyviä, näin ollen poistaen turhat maksut ja korruption. (Blockgeeks 2017c.)

Bitcoinin konsensusmekanismina toimii POW-protokolla, jossa louhija käyttää tietokoneensa laskentatehoa ratkaistakseen ja luodakseen uuden lohkon. Louhija saa palkinnokseen lohkon luomisesta ja vahvistamisesta palkinnon Bitcoinien muodossa. Bitcoinin tarjonta on rajattua, sillä niitä voi olla olemassa vain 21 miljoonaa kappaletta. Bitcoinin palkitsemisjärjestelmä lohkon ratkaisemista vaihtelee. Lohkosta saatava palkinto puolittuu aina neljän vuoden välein, kunnes ei ole enää Bitcoineja joita louhia. Tällä hetkellä lohkojen generoitumisaika on 10 minuuttia, ja lohkon ratkaisemisesta saa 12,5 Bitcoinia. Seuraavan kerran palkitsemisjärjestelmä muuttuu vuonna 2020, jolloin palkitsemisjärjestelmä muuttuu ja lohkon ratkaisemisesta saa 6,25 Bitcoinia. (Bitcoinmining 2016.) Lohkosta saatava palkinto on tärkeä, sillä se kannustaa louhijoita louhimaan ja vahvistamaan transaktioita. Tällä hetkellä Bitcoineja on louhittu jo yli 16 miljoonaa kappaletta, mutta kaikkien Bitcoinien louhimiseen menee arviolta yli 100 vuotta ja vasta vuonna 2140 kaikki Bitcoinit on louhittu. Bitcoinin palkitsemismekanismiin puolittumisen on myös sanottu ajavan sen arvoa ylöspäin tarjonnan niukentuessa lisää. (Inverse 2018.) Bitcoin on anonyymi, mutta

ei yksityinen. Tämä tarkoittaa sitä, että Bitcoinilla tehtävät transaktiot pysyvät anonyymeinä mutta ne on kuitenkin löydettävissä lohkoketjusta, joka on julkinen (CoinCenter 2015).

Bitcoinin markkina-arvo on tällä hetkellä yli \$160 miljardia. Päivittäinen volyyymi vaihtelee, mutta vuoden 2018 päivittäinen volyyymi on ollut vähintään yli \$5,6 miljardia tehden Bitcoinista käytetyimmän kryptovaluutan. Bitcoinin arvo on vaihdellut vuonna 2018 yli \$16 000 dollarista \$8000:n dollariin. Bitcoinia voidaan sanoa hyvin volatiiliksi sen merkittävien arvonvaihteluiden kannalta. (CoinMarketCap 2018). Bitcoinin tulevaisuuden arvolle on annettu paljon erilaisia arvioita, mutta arvioita ei voida pitää valideina sillä ne perustuvat enimmäkseen spekulatioon. Suurin tekijä, joka mahdollisesti vaikuttaa Bitcoinin arvoon tulevaisuudessa on sen lohkoketjun ratkaisemisen palkitsemisjärjestelmän puolittuminen vuonna 2020.

Bitcoinilla ei varsinaisesti ole kilpailijoita, mutta Bitcoinin lähdekoodista on tehty samanlaisia kryptovaluuttoja. Kryptovaluutat, jotka pohjautuvat jonkun muun kryptovaluutan lähdekoodiin sanotaan Forkeiksi. Tunnetuin kryptovaluutta, jota on kehitetty Bitcoinin lähdekoodista tunnetaan nimellä Litecoin. Litecoin ajaa käytännössä samaa asiaa kuin Bitcoin, mutta se on nopeampi transaktioissa, sen palkitsemismekanismiin puolittuminen kestää kauemmin ja kryptovaluuttaa on 84 miljoonaa kappaletta verrattuna Bitcoinin 21 miljoonaan kappaleeseen. Vaikka Litecoin ja monet muut Bitcoinin lähdekoodiin perustuvat kryptovaluutat omaavat erilaiset ja jopa paremmat ominaisuudet, on Bitcoin kuitenkin vallitseva kryptovaluutta. (CoinDesk 2014). Bitcoinin dominanssia voidaankin selittää Lindy-vaikutuksella. Lindy-vaikutuksen mukaan erilaiset tekijät kuten tekniikan ja ideoiden elinajanodotus kasvaa sitä mukaan kun ne selviävät. Bitcoinin on sanottu kuolleen jo monia satoja kertoja, mutta Lindy-vaikutuksen mukaan Bitcoinin kuolleisuus laskee ajan myötä sen selviytyttyä jo monista niin sanotuista kuolemista. (Medium 2017c).

Bitcoinia käytetään maksuvälineenä, mutta siihen on myös tulevaisuudelle povattu älysopimusprotokollia. Älysopimus tarkoittaa, sopimusta joka perustuu koodiin ja joka toteutuu itsestään kun sopimukseen kuuluvat ehdot ovat täyttyneet. Bitcoinin älysopimusprotokollan odotetaan toimivan kun siihen suunniteltu protokolla lisätään Bitcoinin lähdekoodiin tulevaisuudessa. (CoinDesk 2018.)

## **4.2 Ethereum (ETH)**

Ethereum, kuten myös Bitcoin on desentralisoitu kryptovaluutta, joka pohjautuu avoimen lähdekoodinsa kautta omaan lohkoketjuunsa. Etherumia kutustaan myös käyttöalustaksi, jossa implementoidaan primääristi älysopimuksia. Ethereumin käyttöalustalla voidaan

rakentaa desentralisoituja applikaatioita, jotka pohjautuvat lohkoketjuun. Bitcoin toimii pääasiallisesti maksuvälineenä, mutta Ethereumin pääasiallisena käyttötarkoituksena on toimia desentralisoitujen applikaatioiden ja älysopimuksien alustana. (Ethereum 2018). Ethereumin viehätysvoima piilee sen käyttöalustassa, jossa ohjelmistokehittäjät voivat implementoida älysopimuksia ja desentralisoituja applikaatioita.

Ethereumin kehittämisen pääperiaatteina pidetään yksinkertaisuutta, universaalisuutta, muokkautuvuutta, nopeutta, syrjimättömyyttä ja sensuroimatonta toimintaa. Ethereumin yksi pääpiirteistä on yksinkertaisuus. Tällä yksinkertaisuudella tarkoitetaan protokollan olevan mahdollisimman yksinkertainen, jota myös keskinkertainen ohjelmistokehittäjä ymmärtäisi. Yksinkertaisuuden painottaminen on Ethereumin protokollassa tärkeää, sillä se takaa laaja-alaisen demokratian sen lohkoketjussa ja edustaa syrjimättömyyden periaatteita. Ethereumin universaaliuden takana oleva idea on, että Ethereumilla ei ole varsinaisia ominaisuuksia vaan ohjelmistokehittäjät voivat itse kehittää ja rakentaa omaan tarkoitukseensa sopivan desentralisoidun applikaation, oli se sitten älysopimuksen tekeminen tai uuden taloudellisen johdannaisen kehittäminen. Universaalisuuteen kuuluu myös muokkautuvuus, tai modulaarisuus, jossa pienen muokkauksen tekeminen protokollaan ei vaikuttaisi applikaatioiden käyttöön. Ethereumin käyttöalustan tulisi kehittyä maksimaalisesti, jotta se edistäisi kryptovaluutan koko ekosysteemiä, eikä vain itse kryptovaluuttaa. Ethereumin white paperissa esitellään potentiaalisia käyttökohteita desentralisoiduille applikaatioille, joita ovat muun muassa: rahoitusjohdannaiset, identiteettijärjestelmät, datan tallennus, pankkitoiminta, vakuutukset ja pilvipalvelut monien muiden käyttömahdollisuuksien lisäksi (GitHub 2018).

Ethereumin lohkoketju on monin tavoin samanlainen kuin Bitcoinin lohkoketju. Suurin ero Bitcoinin ja Ethereumin lohkoketjun välillä on, että Ethereumin lohkoketjun lohkoissa on kopio sekä transaktiolistoista ja niiden tilasta. Bitcoinin lohkoketjussa on pelkästään kopiot transaktiolistoista. Ethereumin lohkoketjussa käytettävää kryptovaluuttaa kutsutaan nimellä Ether tai ETH, jolla maksetaan älysopimukset ja annetaan korvaus sen vertaisverkkoa ylläpitäville henkilöille. Älysopimuksella tarkoitetaan koodia, joka toteutuu automaattisesti kun ennalta sovitut ehdot täyttyvät, tehden näistä älysopimuksista riippumattomia ja itsestään toteutuvia ilman kolmannen osapuolen olemassaoloa. Älysopimukset ovat desentralisoituja, jolloin ne eivät ole luottamusperusteisia vaan ne perustuvat kirjoitettuun ja muuttumattomaan koodiin. (CoinCentral 2018a.)

Ethereumin käyttöalustalla on yleisesti mahdollista rakentaa kolme eri tyyppistä sovellusta. Finanssisovellukset ovat yksi näistä, jotka mahdollistavat käyttäjillensä tehokkaamman tavan hallita rahaa ja tehdä rahallisia sopimuksia. Finanssisovelluksiin kuuluvat muun mu-

assa kryptovaluutat, rahoitusjohdannaiset, suojaussopimukset ja testamenttaus. Toinen kategoria ovat finanssisovellukset, joihin ei kuulu monetaarinen puoli. Esimerkki tästä on itsestään toteutuvat ja maksettavat palkkiot laskennallisten ongelmien ratkaisemiseen. Lopuksi kolmas käyttöalustalla toimiva sovellus ei liity rahoitukseen millään tavalla, tästä esimerkkinä on verkkoäänestäminen, tiedostojen varastointi ja hallinnointi (GitHub 2018).

Ethereumin konsensusmekanismina toimii tällä hetkellä POS-protokolla. POS-protokollassa louhija laittaa tietyn määrän omistamaansa Ethereumia pantiksi vertaisverkkoon, jotta kyseinen louhija voidaan tunnistaa luotettavaksi vahvistajaksi transaktioiden prosessoimiseen. Ethereumin verkko toimi aikaisemmin POW-protokollan mukaisesti, mutta POS-protokollaan päätettiin siirtyä vuoden 2018 puolella. Syy Ethereumin siirtymiseen POS-protokollan mukaiseen konsensusmekanismiin oli skaalautuvuusongelmiin vastaaminen. Skaalautuvuusongelma tarkoittaa transaktioiden prosessoimisen rajaa vertaisverkossa. Vertaisverkot voivat prosessoida tietyn määrän transaktioita tietyssä ajassa, josta lohkot generoituvat. POS-protokolla mahdollistaa Ethereumin verkon prosessoimaan suuria määriä transaktioita sekunneissa. Skaalautuvuusongelmien lisäksi POS-protokollaan siirtymisen syynä on louhimisen korkeat kustannukset. POW-protokollassa käytetään tehokkaita tietokoneita louhimiseen, jotka ovat yleisesti kalliita. POS-protokollassa ei tarvita tehokkaita tietokoneita, sen sijaan louhijan oman panos kryptovaluutan muodossa ja transaktioiden vahvistamisen luotettavuutta käytetään. (Blockonomi 2017).

Ethereumin markkina-arvo on tällä hetkellä yli \$73 miljardia. Vuoden 2018 päivittäinen volyyymi on ollut vähintään \$1 miljardin luokkaa. Ethereumin arvo on muuttunut vuonna 2018 noin \$370:sta yli \$1300:aan dollariin. Ethereum on toiseksi suurin kryptovaluutta markkina-arvoltaan. Ethereumia on kierrossa yli 99 miljoonaa kappaletta, ja lohkon generoitumisaika vaihtelee 10 ja 20 sekunnin välillä. (CoinMarketCap 2018c). Lohkon palkitsemismekanismi muuttui POS-protokollan myötä, jolloin lohkon vahvistamisesta saa nykyään 0.6 Ethereumia kolmen Ethereumin sijaan vanhassa POW-protokollassa. (Trustnodes 2018).

Ethereum käyttöalustana on hyvin kiinnostava, josta on lähdetty perustamaan liittoutumaa nimeltä Enterprise Ethereum Alliance (EEA), joka yhdistää Fortune 500 yrityksiä, akateemikkoa ja muita tekniikan alan yrityksiä. EEA:n tavoitteena on rakentaa ja kehittää Ethereumin älysovimusalustaa. Ethereumin älysovimusalusta on todettu ainoaksi toimivaksi alustaksi reaali maailmassa. Isot kansainväliset pankit kuten Santander, UBS sekä teknologia jättiläiset kuten Microsoft ja IBM kuuluvat tähän liittoutumaan. (EEA 2018).

Ethereumin protokolla mahdollistaa lukuisien eri applikaatioiden rakentamisen, joita voidaan muokkaa vapaasti. Protokollan avoimuus soveltuu palvelemaan sekä yksityishenkilöitä että yrityksiä laaja-alaisesti ja kehittämään applikaatioita omien tarpeidensa mukaan. Protokollan avoimuus, muokattavuus ja yhteistyöhalu on tehnyt siitä hyvin viehättävän alustan.

### **4.3 Monero (XMR)**

Monero on yksityisyyteen keskittynyt kryptovaluutta. Moneron pääpiirteitä ovat jäljittämättömyys, yhdistämättömyys, turvallisuus, yksityisyys ja analyysien kestettävyys. Monero käyttää erilaista teknologiaa verrattuna muihin kryptovaluuttoihin, joka sekoittaa sen käyttäjien julkiset avaimet tehden käyttäjistä jäljittämättömiä. Monero käyttää erityistä protokollaa, jossa käyttäjälle generoidaan useita kertakäyttöisiä osoitteita, joilla vain maksunvastaanottaja voi tunnistaa maksun. Tämä tekee Moneron transaktioista yhdistämättömiä ja analyysien kestäviä. Kuten myös muut kryptovaluutat, Moneron salaus perustuu kryptografiaan, joka tekee siitä hyvin turvallisen ja yksityisen, joka sekoittaa transaktiot tehden niistä yhdistämättömiä. (Monero 2018).

Transaktioiden tekeminen Monerolla on monimutkaisempaa kuin vain varojen lähettäminen ja vastaanottaminen. Monerolla lähettäessä varoja, varat lähetetään satunnaiseen kertakäyttöiseen osoitteeseen. Tällä tavoin lohkoketjuun ei jää jälkeä, että varat on lähetetty vastaanottajan julkiseen osoitteeseen. Samalla tavoin myös lähetetyt varat ovat jäljittämättömiä, sillä lähetetyt varat ei pystytä yhdistämään lähettäjän julkiseen osoitteeseen. Tehtäessä transaktioita Monerolla, lohkoketjussa näkyy vain kertakäyttöinen osoite eikä julkinen osoite. Vain vastaanottaja ja lähettäjä voi tunnistaa heille tarkoitetut transaktiot. Vastaanottaja skannaa Moneron lohkoketjun, etsien hänelle tarkoitettua transaktiota. Vastaanottajalla on salainen avain, jolla hän voi tarkistaa itsellensä tarkoitettuja maksuja. (Monero.How 2018).

Monero perustuu CryptoNight-nimiseen POW-konsensusmekanismiin. Protokolla omaa merkittäviä muutoksia algoritmissään verrattuna julkisen tilikirjan omaaviin kryptovaluuttoihin kuten Bitcoinin. Monero on fungiibeli, eli jokainen Moneron vertaisverkossa oleva kryptovaluutta voidaan korvata toisella, tehden tunnistamisesta vaikeaa. Kertakäyttöavaimet ja julkisten avaimien sekoittaminen vaikeuttaa yhdistävän tekijän löytämistä transaktioiden välillä. (BitcoinMagazine 2016). Moneron lohkon generoitumisaika on 2 minuuttia, ja lohkon ratkaisemisesta saa n. 4.6 Moneroa. Tällä hetkellä Moneroa on louhittu yli 16 miljoonaa kappaletta, ja kun tämä luku saavuttaa 18,3 miljoonaa kappaletta lohkon palkitsemismetodi muuttuu. Louhittuaan 18,3 miljoonaa kappaletta Moneroa, kryptovaluutan pal-

kitsemismetodi muuttuu 0,3 XMR/minuuttiin ja pysyy tästä edespäin vakiona. (CryptoSlate 2017). Moneron markkina-arvo on tällä hetkellä n. \$4 miljardia. Vuoden 2018 päivittäinen volyyymi on vaihdellut n. \$22 miljoonan ja \$525 miljoonan välillä. Moneron arvo on vaihdellut vuonna 2018 \$480:sta \$205:iin. Markkina-arvoltaan Monero kuuluu 20:n parhaan kryptovaluutan joukkoon. (CoinMarketCap 2018e).

Monero on johtava yksityisyyteen keskittynyt kryptovaluutta. Lohkoketjuteknologian yleistyessä Monerolla tulee varmasti olemaan suuri kysyntä, sillä se eroaa monista kryptovaluutoista suuresti sen teknologian sekä yksityisyyteen keskittyvän päämääränsä kautta.

#### **4.4 Ripple (XRP)**

Ripple on lohkoketjuun perustuva reaaliaikainen maksujärjestelmä, joka mahdollistaa turvallisten, välittömien ja edullisten maksujen tekemisen. Ripplen ideana oli kehittää käyttöalusta, joka ratkaisee nykyisen maksujärjestelmän ongelmat kuten maksujen reaaliaikaisen selvittämisen, rahanlähetykset ja valuuttojen vaihdon. Ripplen käyttöalustan pääpilareina toimivat hajautettu avoimeen lähdekoodiin perustuva protokolla, konsensukseen perustuva julkinen tilikirja ja Ripplen verkossa käytettävä kryptovaluutta nimeltä Ripple, tai XRP, jota käytetään maksuihin. Ripplen verkossa tapahtuvat transaktiot toteutuvat melkein välittömästi ja transaktioihin voidaan käyttää monia eri Fiat-valuuttoja ja kryptovaluuttoja. (Coinsuggest 2018). Rippleä käyttävät pääasiallisesti pankit ja maksupalveluidentarjoajat. Rippleä käytettäessä pankit voivat saada reaaliaikaista likviditeettiä ilman valuuttanvaihtoja. Maksupalveluidentarjoajat käyttävät Rippleä laajentuakseen uusille markkinoille, alentavat valuuttakustannuksia ja tarjoavat nopeita maksujen prosessointia. Ripplen verkossa tapahtuvat maksut prosessoidaan 4 sekunnissa ja vertaisverkko prosessoi joka sekunti 1500 tapahtumaa. (Ripple 2018).

Ripplen markkina-arvo on tällä hetkellä yli \$27 miljardia. Vuoden 2018 päivittäinen volyyymi on vaihdellut \$150 miljoonan ja \$9 miljardin välillä. Ripplen arvo on myöskin ollut hyvin volatiili markkina-arvon lisäksi heilahdellen \$0.4:sta yli \$3.5:iin. Markkina-arvoltaan Ripple on kolmanneksi suurin kryptovaluutta. (CoinMarketCap 2018d). Rippleä ei varsinaisesti voi kutsua kryptovaluutaksi, sillä Ripplen protokolla vaatii kolmannen osapuolen kuten rahoituslaitosten osallistumista transaktioon, jotka hallinnoivat asiakkaiden varoja. Rippleä ei voi myöskään kutsua desentralisoiduksi, sillä sen kehittäjät omistavat yli 60% kryptovaluutasta.

Ripple ei käytä mitään konsensusmekanismia, vaan verkossa toteutuvat tapahtumat vahvistetaan riippumattomien palvelimien kautta. Transaktioiden vahvistamiseen käytetään



Ripple Protocol konsensusmekanismia, joka on Ripplen verkossa toimiva vahvistusmekanismi. Ripplen konsensusmekanismi implementoidaan muutamien sekuntien välien vertaisverkon solmuissa, jotta voidaan vahvistaa transaktiot ja niiden oikeellisuus. Konsensukseen päästyään vertaisverkossa tilikirja todetaan suljetuksi ja transaktiot kopioidaan kauttaaltaan lohkoketjuun (The Blockchain 2014). Transaktioiden vahvistamiseen ei siis käytetä POW- tai POS-konsensusmekanismia, jonka kautta louhijat voisivat saada Ripplen kryptovaluuttaa XRP:tä palkkioiksi. Sen sijaan Ripplen kryptovaluuttaa täytyy ostaa. Ripplen kehittäjät vapauttavat kryptovaluuttaa markkinoille oman strategiansa mukaan. (Hackernoon 2018).

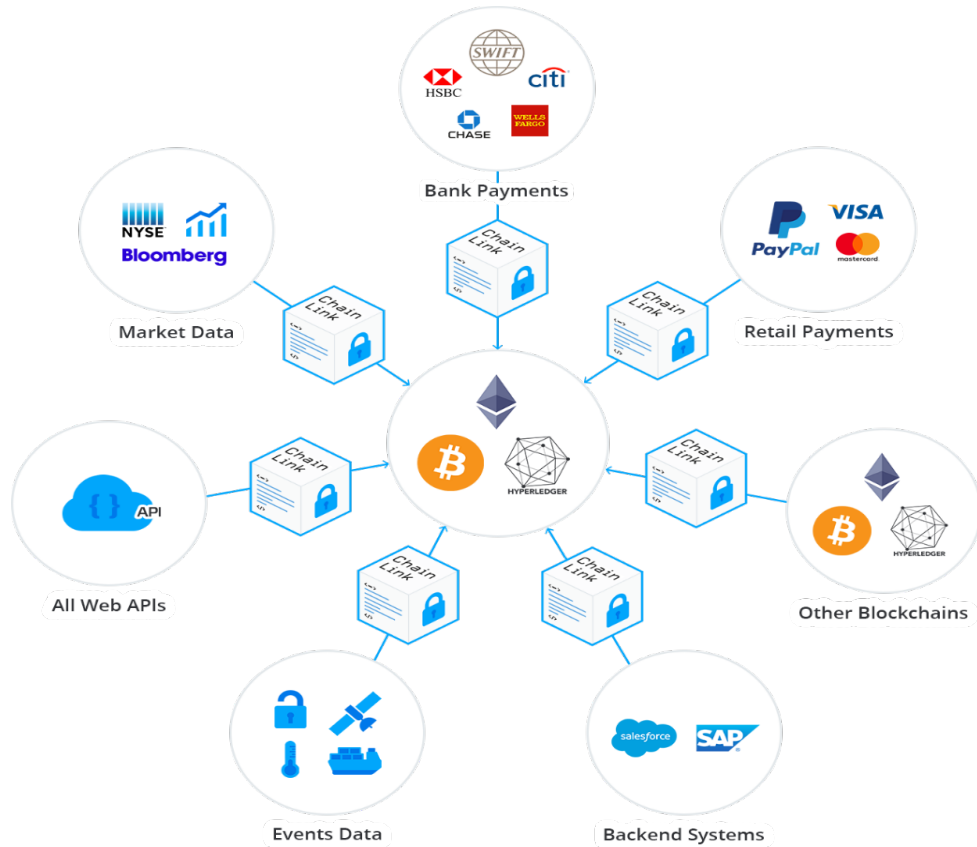
Toisin kuin muut kryptovaluutat, Ripplen tarkoituksena on täydentää ja parantaa rahoituslaitosten toimintaa eikä toimia kilpailijana. Ripple toimii näin ollen eräänlaisena sovittajan eri instituutioiden välillä käyttäen lohkoketjuteknologiaa. Sadat rahoituslaitokset ovat kiinnostuneet ja ottaneet käyttöön Ripplen reaaliaikaisen maksujärjestelmän. Näihin yhteistyökumppaneihin kuuluvat muun muassa Santander, RBS, Standard Chartered ja American Express. (Unhashed 2018).

Rippleä on kritisoitu paljon, sillä sitä ei mielletä oikeaksi kryptovaluutaksi, sillä se sivuuttaa kryptovaluuttojen pääperiaatteen olla käyttämättä kolmansia osapuolia kuten juuri rahoituslaitoksia eikä juurikaan anna käyttäjillensä taloudellista vapautta niiltä. Rippleä voidaanakin pitää julkisena lohkoketjuun perustuvana maksujärjestelmänä, joka on tehty yrityksille yksityishenkilöiden sijaan.

#### **4.5 ChainLink (LINK)**

ChainLink on lohkoketjuun perustuva projekti, jonka tarkoituksena on mahdollistaa älysovimusten yhteensopivuus dataan eri alustoilla ja järjestelmillä. ChainLink on rakennettu Ethereumin käyttöalustalle sen joustavuuden ja muokkautuvuuden takia. Älysovimukset pystyvät hallinnoimaan dataa pelkästään lohkoketjussa. ChainLink on ensimmäinen lohkoketjuun perustuva projekti, jonka tarkoituksena on kerätä dataa lohkoketjun ulkopuolisilta eri ohjelmointirajapinnoilta ja integroida ne lohkoketjuun. Monet lohkoketjuun perustuvat protokollat tulevat tarvitsemaan ChainLinkin palveluita datan keräämisen ja yhdistämiseen. ChainLink nimensä mukaisesti linkittää lohkoketjun olemassa olevaan infrastruktuuriin mahdollistaen älysovimuksissa käytettävän datan olevan ajankohtaista ja sidoksissa reaali maailman muutoksiin. (CoinCentral 2018b).

ChainLinkiä kutsutaan myös oraakkeliverkoksi. Oraakkeliverkoista on hiljalleen tulossa olennainen osa lohkoketjujen ekosysteemiä, sillä ne voivat yhdistää reaali maailman ajankohtaisen datan lohkoketjuun tehden siitä tehokkaamman tavan toteuttaa älysopimuksia. Alla oleva kuvio esittää ChainLinkin roolin lohkoketjun ulkopuolisen datan keruun ja lohkoketjuun integroimiseen.



Kuvio 2. ChainLinkin rooli datan keruussa ulkopuolisilta lähteiltä lohkoketjuun. (Smart-contract 2018)

Transaktioiden prosessoimiseen ChainLinkillä on kaksi eri vaihetta, lohkoketjussa tapahtuvat tapahtumat ja lohkoketjun ulkopuolella tapahtuvat tapahtumat. Ensimmäinen vaihe on Ethereumin vertaisverkossa olevat älysopimukset, jotka prosessoivat dataa. Monet älysopimukset tarvitsevat ulkopuolista dataa älysopimusten prosessoimiseen, jolloin älysopimukset lähetetään ChainLinkiin, joka prosessoii tarvittavan ulkopuolisen datan ja yhdistää sopimuksen yhtenäiseksi lohkoketjun ja ulkopuolisen datan kanssa. Datayhdistämisessä on kolme eri vaihetta, mainearviointi, oraakkeliverkon käyttö ja datan yhdistäminen. Mainearvioinnilla tarkoitetaan ChainLinkin verkossa tapahtuvien transaktioiden prosessointia. ChainLinkin vertaisverkossa olevia vahvistajia kutsutaan oraakkeleiksi ja he ylläpitävät mainettansa, jotta he voivat prosessoida sopimuksia. Sopimusten prosessoimiseen käytetään luotettavaksi todettuja oraakkeleita, jotka ylläpitävät mainettaan. Mainearvioinnin jälkeen valitaan sopiva oraakkeli sopimuksen prosessoimiseen, jonka jälkeen

yhdistetään lohkoketjun ja lohkoketjun ulkopuolinen data sopimukseksi. (Cryptoslate 2018).

ChainLinkin verkossa käytetään LINK-nimistä kryptovaluuttaa, jolla kompensoidaan vertaisverkossa vahvistuksen tekevät käyttäjät. LINK-kryptovaluuttaa ei siis louhita, vaan sitä vapautetaan kehittäjien toimesta. ChainLinkin verkon kysyntä ja palvelun tarjonta määrittää LINK-kryptovaluutan määrän ja arvon. (Blockonomi 2017b). ChainLinkin markkina-arvo on tällä hetkellä n. \$200 miljoonaa. Vuoden 2018 päivittäinen volyymi on vaihdellut \$8 miljoonan ja \$24:n miljoonan välillä. ChainLinkin arvo on vaihdellut vuonna 2018 yli \$1,3:sta \$0,29:iin. Markkina-arvoltaan ChainLink on vasta 100 parhaan kryptovaluutan joukossa. Olemassa olevia valuuttoja on 1 miljardia, mutta kierrossa on vasta 350 miljoonaa kappaletta ChainLinkiä.

ChainLink on yksinkertaisuudessaan ainutlaatuinen kryptovaluuttojen keskuudessa. Monet kryptovaluutta-alustat implementoivat älysopimuksia, mutta niiden yhteys ja ajankohittaisuus reaali maailman kanssa ei ole ajateltu. ChainLink tuo tähän ongelmaan ainutlaatuisen ratkaisun, joka tekee siitä tulevaisuudessa korvaamattoman verkon sekä kryptovaluutan.

#### 4.6 Vertailun yhteenveto

Alla olevassa taulukossa 1 käydään yleisellä tasolla läpi kryptovaluuttojen eroja. Tiedot 04.05.2018.

Taulukko 1. Vertailututkimuksen kryptovaluuttojen erot

	<b>BTC</b>	<b>ETH</b>	<b>XMR</b>	<b>XRP</b>	<b>LINK</b>
<b>Arvo</b>	\$9,691.66	\$795.33	\$241.94	\$0.904	\$0.55
<b>Markkina-arvo</b>	\$ 9.36 B	\$3.85 B	\$ 103.45 M	\$ 1.06 B	\$192.54 M
<b>Tarjonta</b>	17.01 M	99.23 M	16.00 M	1 B	350 M
<b>Sentralisoitu</b>	Ei	Ei	Ei	Kyllä	Ei
<b>Yksityisyys</b>	Ei	Ei	Kyllä	Ei	Ei
<b>Konsensus mekanismi</b>	POW	POS	POW	RPCM	POW
<b>Älysopimukset</b>	Kyllä, tulevaisuudessa	Kyllä	Ei	Ei	Kyllä
<b>Lohkon generoitumisaika</b>	10 min	10-20 min	2 min	Ei ole	Ei ole

Vertailututkimuksessa on vertailtu viittä erilaista kryptovaluutta. Vertailuun valittiin kyseiset kryptovaluutat muun muassa niiden tunnettuuden, käytettävän teknologian, tulevaisuuden näkymien sekä oman mielenkiintoni kautta.

Ominaisuuksiltaan valitut kryptovaluutat ovat hyvin erilaisia. Bitcoinia käytetään pääasiallisesti maksuvälineenä, Ethereumia älysopimusalustana, Moneroa jäljittämättömänä maksuvälineenä, Rippleä maksujärjestelmänä ja ChainLinkiä älysopimusten yhteen sovittajana eri alustojen välillä. Kryptovaluutoista saa usein sen kuvan, että niitä käytetään pelkästään maksuvälineinä. Vertailu kuitenkin todistaa kryptovaluuttojen käytön olevan laajalaisempaa kuin miksikään se on yleisesti mielletty.

Vertailtujen kryptovaluuttojen arvot, markkina-arvot ja tarjonta vaihtelevat merkittävästi. Bitcoin on ylivoimaisesti arvokkain kryptovaluutta, joka johtuu sen tunnettuudesta. Bitcoin mielletään myös kryptovaluuttojen keskuudessa arvon säilyttäjäksi, jonka takia sen arvo on myös hyvin korkea verrattuna muihin kryptovaluuttoihin. Ethereum on arvonsa puolesta toiseksi arvokkain vertailtu kryptovaluutta. Ethereumin arvo tulee suurimmaksi osin sen älysopimusalustasta sekä mahdollisuuksista rakentaa desentralisoituja applikaatioita. Moneron arvo tulee sen yksityisyydestä. Ripple ja ChainLink ovat arvoltansa edullisimpia vertailtuja kryptovaluuttoja. Ripplen arvo on kuitenkin vielä alhainen verrattuna siihen että se on markkina-arvoltansa kolmanneksi suurin kryptovaluutta. Tämä voi johtua myös siitä, että rahoituslaitokset käyttävät Rippleä maksuliikenteen hallinnointiin eivätkä yksityishenkilöt ja sen tarjonta on käytännössä rajatonta sillä sen kehittäjät voivat laskea liikkeelle lisää Rippleä jos he niin haluavat. Kryptovaluuttojen arvonmääritys on hyvin hankalaa, sillä ne ovat vielä hyvin uusi ilmiö rahataloudessa ja ne ovat hyvin volatiileja. Tulevaisuudessa kryptovaluuttojen arvonmääritys voi olla helpompaa niiden adaptaation myötä.

Vertailluista kryptovaluutoista vain Ripple on sentralisoitu, eli se on hallinnoitu tiettyjen tahojen toimesta. Loput vertailut kryptovaluutat ovat desentralisoituja, eli niitä ei hallinnoi mikään keskitetty taho. Desentralisaatio on hyvin tärkeä osa kryptovaluuttoja, sillä se on yksi kryptovaluuttojen kehityksen laukaisseesta pääpiirteistä. Vertailluista kryptovaluutoista vain Monero on täysin yksityinen. Moneron transaktiot ovat yksityisiä, jolloin niitä ei pystytä yhdistämään lähettäjään tai vastaanottajaan. Kaikki muut vertailut kryptovaluutat ovat julkisia, eli niiden transaktiot pysytään yhdistämään transaktion tehneeseen henkilöön.

Suosituimpana konsensusmekanismi kryptovaluutoissa toimii POW-protokolla. Konsensusmekanismilla tarkoitetaan lohkoketjussa tapahtuvien transaktioiden vahvistamista. Vertailluista kryptovaluutoista Bitcoin, Monero ja ChainLink toimivat POW-protokollan mukaisesti. POW-protokollassa transaktioiden oikeellisuus ja vahvistus tapahtuu käyttäen

tietokoneen laskentatehoa monimutkaisten laskutoimisten ratkaisemiseksi. Ethereum konsensusmekanismi toimi aikaisemmin POW-protokolla, mutta siitä siirryttiin pois POS-protokollaan skaalautuvuusongelmiin vastaamisen vuoksi. POS-protokollassa transaktioiden vahvistus tapahtuu käyttäen ”panoksia.” POS-protokollassa vahvistaja laittaa likoon oman omaisuutensa kryptovaluutan muodossa tehden itsestään luotettavan osapuolen vahvistuksessa. POS-protokollassa ei tarvita tehokkaita tietokoneita vahvistamiseen, vaan luotettavuutta, jota saadaan vahvistajalta kryptovaluutta panoksien muodossa.

Lohkojen generoitumisaika vaihtelee myös hyvin paljon. ChainLink ja Ripplessä ei ole lohkojen generoitumisaikoja, sillä niitä ei louhita. Näitä kryptovaluuttoja vapautetaan niiden kehittäjien toimesta vahvistajille maksettaviksi transaktioista ja kaupankäyntivaluuttoina. Moneron lohkon generoitumisaika on pienin vertailuista kryptovaluutoista. Moneron lohkon generoitumisaika on 2 minuuttia, Bitcoinin 10 minuuttia ja Ethereumin 10-20 minuuttia. Lohkon generoitumisaika tarkoittaa lohkon ratkaisemista, eli transaktioiden vahvistusta vertaisverkossa. Lohkon generoituaessa, lohkon vahvistaja saa määrätyn palkinnon tai kompensaaion työstään.

Vertailuista kryptovaluutoista Ethereum ja ChainLink ovat keskittyneet äly sopimukseen. Ethereumin käyttöalusta on hyvin joustava, joka mahdollistaa siihen erilaisten desentralisoitujen applikaatioiden implementoinnin sekä äly sopimusten tekemisen. ChainLink toimii oraakkeli-verkkona, jolloin se yhdistää lohkoketjussa olevat äly sopimukset niihin kuuluviin ulkopuolisiin lähteisiin. Monero ja Ripple eivät ole äly sopimusten kanssa yhteensopivia. Bitcoinin on tulevaisuudessa tulossa äly sopimus pohja, kun äly sopimus protokolla integroidaan sen lähdekoodiin tulevaisuudessa. Bitcoin ei ole vielä valmis äly sopimuksille, mutta tulevaisuudessa se on mahdollista implementoida niitä Bitcoinin vertaisverkossa.

Vertailuun valitut kryptovaluutat on näin ollen hyvin erilaisia toistensa kanssa. Kaikilla vertailuilla kryptovaluutoilla on eri funktiot ja päämäärät. Yhteisenä ominaisuutena voidaan kuitenkin pitää lohkoketjuteknologiaa, johon kaikki perustuvat. Kryptovaluuttoja on tällä hetkellä tuhansia, ja on vaikeaa arvioida ovatko kaikki tarvittavia ja tulevatko ne olemaan laaja-alaisessa käytössä tulevaisuudessa. Kryptovaluuttojen elinkelpoisuuden kannalta onkin tärkeää, että niitä aletaan hyväksymään ja käyttämään aktiivisesti, jolloin selviää mitkä kryptovaluutat ovat käytännössä tarpeellisia ja käytettäviä.

## 5 Kyselytutkimus

Tämän kyselytutkimuksen tavoitteena on tutkia vastanneiden yksityishenkilöiden mielteitä ja ajatuksia kryptovaluutoista ja niiden tulevaisuudesta. Kysely on toteutettu käyttäen Google Docs alustaa.

### 5.1 Tutkimuksen tavoite

Kyselytutkimuksen tavoitteena on tutkia yksityishenkilöiden näkökulmia ja mielteitä liittyen kryptovaluuttoihin ja niiden tulevaisuuteen. Lisäksi selvitetään miten kryptovaluutat on suojattu, millaisia riskejä kohderyhmä on tiedostanut ja millaisiin kryptovaluuttoihin he ovat sijoittaneet ja miksi.

### 5.2 Otanta ja tutkimuksen suorittaminen

Kysely on toteutettu käyttäen Google Forms-alustalla, jossa oli yhteensä 15 kysymystä. Kyselyssä on kysytty ikää, sukupuolta, sijoituskäyttäytymistä, kryptovaluuttoihin sijoittamista ja suojaamista, teknisen analyysin käyttöä sijoittamisessa, tiedostettuja riskejä ja ajatuksia kryptovaluuttojen tulevaisuudesta. 15:sta kysymyksestä tähän kyselytutkimukseen on kerätty opinnäytetyölle relevantit kysymykset.

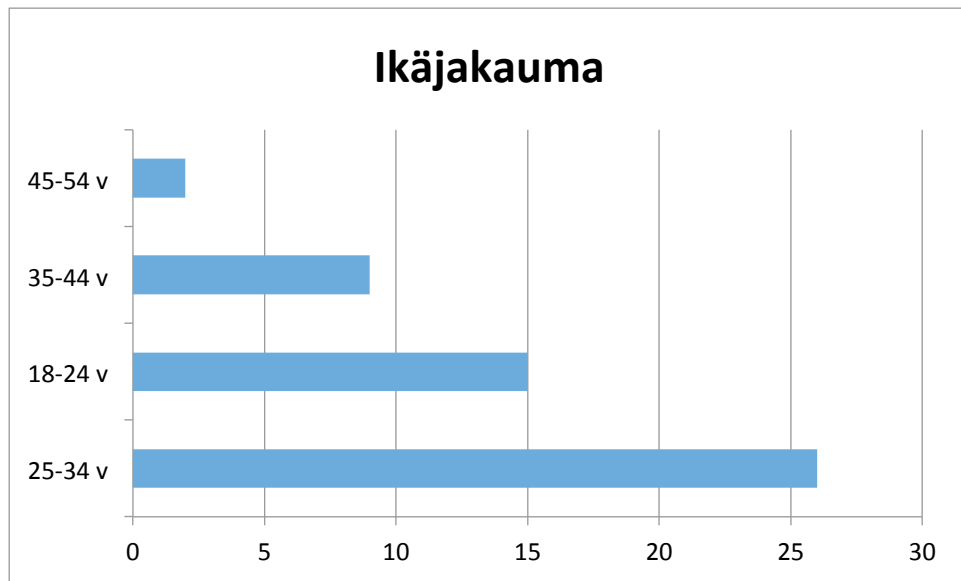
Kyselyyn on vastannut 52 henkilöä. Suurin osa kyselyyn vastanneista henkilöistä ovat Telegram-viestintä applikaation ”Blockchain Revolution” ryhmästä. Suomalaisessa ”Blockchain Revolution” ryhmässä on yli 400 henkilöä, jotka ovat sijoittaneet kryptovaluuttoihin ja ovat kiinnostuneita kryptovaluutoista yleisesti. Kyselyn linkki jaettiin Telegram-ryhmään, jossa vastausaikaa oli noin. 3 viikkoa.

### 5.3 Tutkimustulokset

Kyselyn ensimmäisillä kahdella kysymyksellä selvitettiin kohderyhmän ikää ja sukupuolijaikamaa. Vastaajat jakaantuivat kahteen suureen ryhmään, josta 26 henkilöä (50 prosenttia) kyselyyn vastanneista henkilöistä oli 25-34-vuotiaita ja 15 henkilöä (29 prosenttia) 18-24-vuotiaita. Seuraavana vastaajajoukkona oli 35-44-vuotiaat, joita oli 9 kappaletta (17 prosenttia) ja viimeisenä vastaajajoukkona 45-54-vuotiaat, joita oli kaksi kappaletta (4 prosenttia).

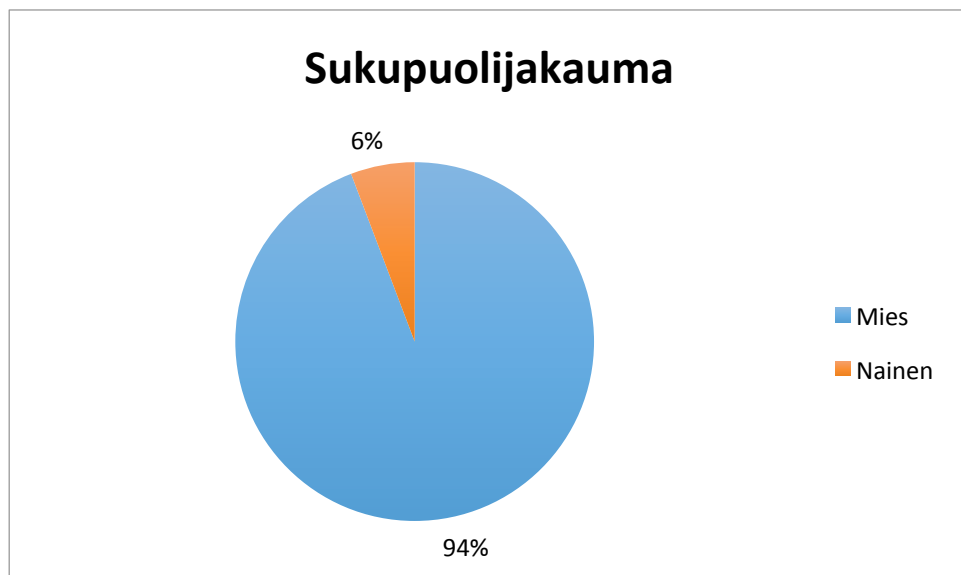
Kohderyhmän ikä on tärkeä muuttuja, koska sillä saatiin selville miten eri-ikäiset henkilöt suhtautuvat kryptovaluuttoihin. Suurimmat kyselyyn vastanneet ryhmät olivat 18-24-

vuotiaat ja 25-35-vuotiaat henkilöt, joka näyttää sen että kryptovaluutoista kiinnostuneet henkilöt ovat suhteellisen nuoria.



Kuvio 3. Kyselytutkimuksen vastaajien ikä

Kyselytutkimuksen sukupuolijakauma oli hyvin miespainotteinen. Vastaajista vain 6 prosenttia, eli 3 henkilöä oli naisia ja loput 94 prosenttia eli 49 henkilöä olivat miehiä. Kryptovaluutat ovat hyvin uusi ilmiö ja hyvin teknisiä, joka voi selittää suuren kontrastin sukupuolijakaumassa. Kryptovaluutat ovat myös hyvin volatiilejä, ja ne mielletään hyvin riskialttiiksi. Tämä voi olla myös toinen syy miespainotteiseen tulokseen.



Kuvio 4. Kyselytutkimuksen vastaajien sukupuolijakauma

Kyselyn kolmannessa kysymyksessä kysyttiin miksi kohderyhmän henkilöt ovat sijoittaneet kryptovaluuttoihin. Tässä kysymyksessä vastauksia sai olla monta. Suurin syy kuitenkin jonka takia kohderyhmän henkilöt ovat sijoittaneet kryptovaluuttoihin niiden mahdollisen arvonnousu tulevaisuudessa. Toinen merkittävä syy on, että henkilöt tuntevat kryptovaluuttojen olevan parempi vaihtoehto perinteisellä sijoittamisella. Perinteisellä sijoittamisella tarkoitetaan muun muassa osakkeisiin ja rahastoihin sijoittamista. Kryptovaluuttamarkkinat ovat hyvin volatiileja, jolloin niistä voi olla helppoa ja nopeaa tehdä pikavoittoja. Pikavoittojen hakeminen ja arvon säilyttäjä ovatkin seuraavaksi suurimmat syyt kryptovaluuttoihin sijoittamiselle.

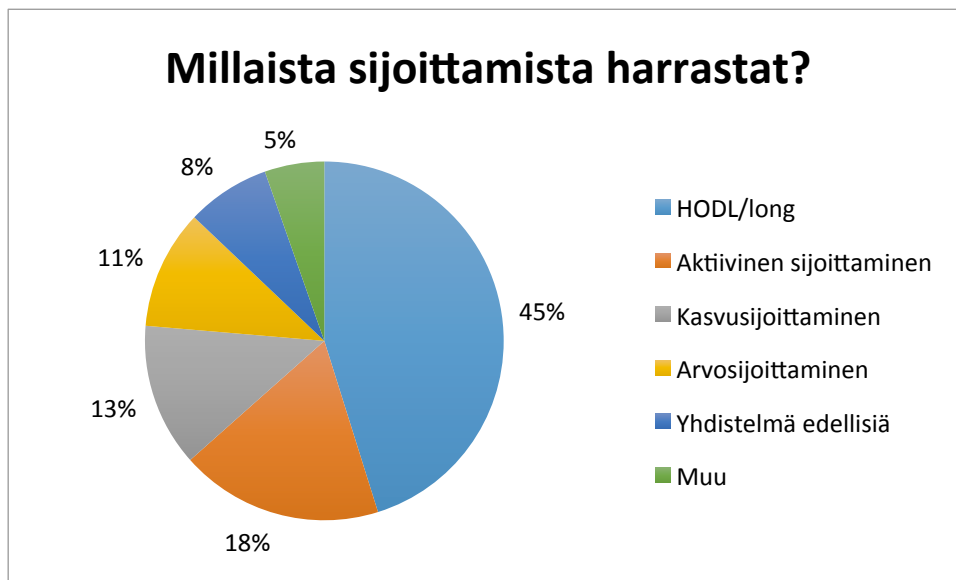


Kuvio 5. Miksi olet sijoittanut kryptovaluuttoihin?

Viimeisenä vaihtoehtona oli muu, johon tuli monenlaisia vastauksia. Tähän kysymykseen sai vastata kirjallisesti, jolloin suurimpana yhteisenä vastauksena oli teknologia. Kysymykseen vastanneet henkilöt ovat pääasiallisesti kiinnostuneita teknologiasta ja mitä se tuo mukanaan tulevaisuudessa. Ideologia sekä vaihtoehto perinteiselle rahataloudelle nousivat myös vahvasti esiin vastauksissa.

Seuraavaksi kysyttiin millaista sijoittamista henkilöt harrastavat. Tällä kysymyksellä pyrittiin selvittämään henkilöiden sijoituskäyttäytymistä. Suurimmaksi vaihtoehdoksi nousi HODL/long term. Tämä tarkoittaa pitkäaikaista sijoittamista, jossa sijoitusinstrumentin arvon nousevan tulevaisuudessa. Toinen merkittävä vastaus oli aktiivinen sijoittaminen. Aktiivisella sijoittamisella tarkoitetaan säännöllisen kaupankäymistä kryptovaluutoilla. Kryptovaluuttojen volatiilius mahdollistaa aktiivisen sijoittamisen, jossa osaava henkilö voi tehdä jopa suuriakin voittoja – tai tappioita – hyväksikäyttämällä suuria arvonheilahteluita.

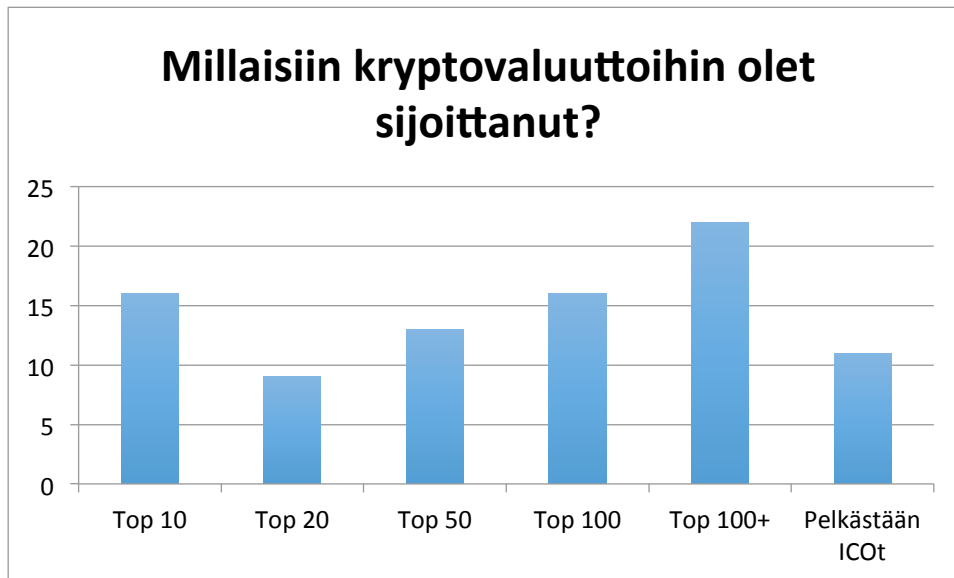




Kuvio 6. Millaista sijoittamista harrastat?

Loput vastauksista voidaan luokitella neljään eri pienempään kategoriaan. Kasvusijoittamisella tarkoitetaan odotettua kasvua ja kilpailukykyä tulevaisuudessa. Arvosijoittamisella tarkoitetaan sijoittamista edullisesti, odottaen tulevaisuuden arvon olevan korkeampi. (Salkunrakentaja 2017). Molemmat vastaukset kulkevat kutakuinkin käsikädessä. Lopuksi vastauksina on myös edellisten vaihtoehtojen yhdistelmä, jossa voidaan yhdistää pitkäaikainen, aktiivinen, kasvu- ja arvosijoittaminen. Muu kohtaan vastauksena on yleisesti ICO:ihin sijoittaminen.

Kryptovaluuttoihin sijoittamisen syiden lisäksi kysyttiin myös millaisiin kryptovaluuttoihin henkilöt ovat sijoittaneet. Merkittävimmit nousseet vastaukset olivat Top 10 ja Top100+. Nämä vastaukset tarkoittavat, että henkilöt ovat sijoittaneet CoinMarketCap:in markkina-arvon mukaan parhaan 10:neen ja yli 100:n parhaan kryptovaluuttaan. CoinMarketCap:in mukainen sijoittaminen ei kuitenkaan kerro kovinkaan paljon, sillä siellä esiintyvään markkina-arvoon ei ole laskettu mukaan eri käyttömahdollisuuksia ja potentiaalia mitä erilaisilla kryptovaluutoilla on. Tästä näkee kuitenkin, että henkilöt ovat sijoittaneet eniten yli 100:aan parhaimpaan kryptovaluuttaan markkina-arvon mukaan. Yli 100:n parhaimman kryptovaluutan joukossa on vielä paljon kryptovaluuttoja, jotka voidaan mieltää vielä aliarvostetuiksi ja joiden todellista potentiaalia ei ole vielä löydetty. Kolmas merkittävä vastaus on ICO:ihin sijoittaminen. Osa kyselyyn vastanneista henkilöistä on sijoittanut pelkästään ICO:ihin, jotka ovat joukkorahoituksen keräämisen väylä uusille kryptovaluutoille. Loput vastauksista ovat parhaan 20:n, 50:n ja 100:n joukossa olevat kryptovaluutat. Kryptovaluuttojen sijoittamisessa sijoitus markkina-arvon mukaan ei kuitenkaan kerro kaikkea, vaan myös kryptovaluuttojen teknologiaa, päämäärää ja ideologiaa täytyy tarkastella.

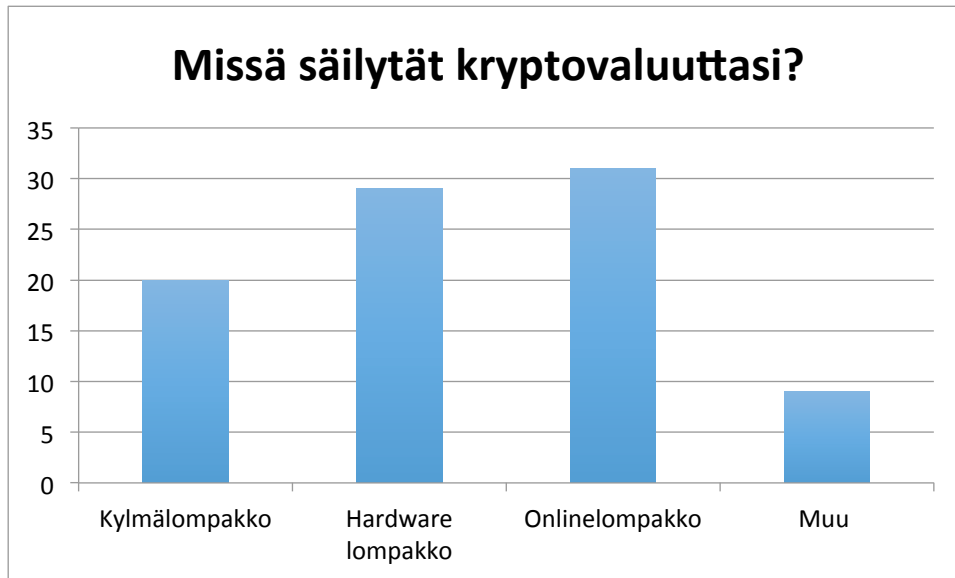


Kuvio 7. Millaisiin kryptovaluuttoihin olet sijoittanut?

Kryptovaluuttojen suojaus on myös hyvin tärkeä osa, sillä kryptovaluutat esiintyvät digitaalisessa muodossa jolloin niiden säilyttäminen ja suojaaminen on erilaista. Suurin osa vastaajista säilyttää kryptovaluuttansa online-lompakoissa, joka tarkoittaa muun muassa kryptovaluuttojen säilyttämistä kryptovaluuttojen eri kauppapaikoissa. Kryptovaluuttoja voidaan ostaa eri kauppapaikoista, ja ne voidaan myös säilyttää siellä. Tämä ei välttämättä ole turvallisin vaihtoehto, sillä kauppapaikat voidaan kuitenkin hakkeroida ja ne ovat alttiita ulkopuolisille hyökkäyksille, joka voi tehdä kryptovaluuttojen säilyttämisestä ja suojaamisesta vaikeaa.

Toinen suosittu kryptovaluuttojen säilyttämisen vaihtoehto on hardware-lompakot. Hardware-lompakoilla tarkoitetaan kryptovaluuttojen salaisten avaimien säilytystä niille tarkoitetuilla laitteilla. Kolmanneksi vaihtoehdoksi nousi kylmä-lompakko, jossa käyttäjä säilyttävät kryptovaluuttajensa salaisen avaimen internetin ulkopuolella kuten esimerkiksi kirjoittaen kryptovaluutan salaisen avaimen paperille. Neljännellä vastauksella on eritelty kryptovaluuttojen säilytys käyttäen salasananhallintasovelluksia ja moniosaisen lompakon käyttöä, jossa tarvitaan monia avaimia ennen kuin päästään käsiksi itse kryptovaluuttaan.

Online-lompakot ovat kuitenkin kaikkein suosituimpia niiden helppouden vuoksi, joka tekee kaupankäynnistä helppoa kun kryptovaluuttoja ei tarvitse lähettää lompakosta toiseen vaan niitä voi myydä ja ostaa samasta paikasta melkein välittömästi.



Kuvio 8. Missä säilytät kryptovaluuttasi?

Kuten aikaisemmin mainittu kryptovaluutat ovat hyvin uusi ilmiö rahataloudessa, jonka takia niihin liittyy vielä paljon epävarmuustekijöitä ja riskejä. Suurimmaksi riskiksi todettiin kyselyn myötä kryptovaluuttojen varkaus/hakkerointi. Edellisessä kysymyksessä kysyttiin kryptovaluuttojen säilytyksestä, josta selvisi suurimman osan säilyttävän kryptovaluuttojaan online-lompakoissa. Online-lompakoissa kryptovaluuttojen säilytys lisää varkauksen/hakkeroinnin mahdollisuutta, sillä kryptovaluuttojen yksityiset avaimet eivät ole itse omistajalla vaan online-lompakon ylläpitävällä taholla. Online-lompakko kuten kryptovaluuttojen kauppapaikat voidaan hakkeroida, ja sitä kautta yksityishenkilöiden yksityisiä avaimia voidaan varastaa.

Toiseksi suurimpana riskinä mielletään kryptovaluuttojen hintavakautta. Kuten aikaisemmin mainittu kryptovaluutat ovat hyvin volatiileja, eivätkä suinkaan hinnaltansa vakaita. Hinnanvakauden saavuttamiseen on kuitenkin vielä pitkä matka, sillä siihen tarvitaan laaja-alaista adaptaatiota, jotta kryptovaluutat löytäisivät oman jalansijansa rahataloudessa ja kuluttajien keskuudessa. Kolmanneksi suurimpana riskinä pidetään sekä kryptovaluuttojen skaalautuvuusongelmia että regulaation puutetta. Skaalautuvuusongelmilla tarkoitetaan transaktioiden prosessoimisen rajaa vertaisverkossa ja regulaation puutteella tarkoitetaan sitä, että kryptovaluuttoja kohtaan ei ole minkäänlaisia lakeja tai sääntöjä. Loput pienemmässä mittakaavassa tiedostettuja riskejä ovat laillisuus, turvallisuus ja transaktioiden salaus. Muu kohdassa tiedostettuja riskejä ovat ICO-huijaukset ja teknologian kehitys, joka on vielä kehitysvaiheessa.



Kuvio 9. Mitkä koet olevan riskejä kryptovaluutoissa?

Viimeisessä kysymyksessä kysyttiin vastanneiden henkilöiden mielipiteitä kryptovaluuttojen tulevaisuutta koskien. Tässä kysymyksessä formaatti oli vapaa, eli vastaaja sai kirjoittaa sopivan vastauksen. Vastauksia kysymykseen on laidasta laitaan, mutta yleisesti vastaajilla on positiivinen näkymä koskien kryptovaluuttojen tulevaisuutta. Suurimmiksi vastauksiksi nousivat käytettävyyden lisääntyminen, skaalautuvuuden parantuminen, regulaation lisääntyminen ja kryptovaluuttojen mieltäminen tulevaisuuden valuutoiksi.

#### 5.4 Kyselytutkimuksen tulosten yhteenveto

Kyselytutkimuksella pyrittiin tutkimaan kohderyhmän mielteitä kryptovaluutoista. Lisäksi tarkoituksena oli myös selvittää tarkemmin heidän sijoituskäyttäytymistään ja heidän perustelunsa kryptovaluuttoihin sijoittamista kohtaan sekä ajatuksia kryptovaluuttojen tulevaisuudesta.

Kyselyn ikäjakauma kertoi, että kryptovaluutoista kiinnostuneet henkilöt ovat suhteellisen nuoria. Nuoremmat ikäluokat omaksuvat uutta teknologiaa nopeasti ja heillä on taipumus ottaa enemmän riskejä. Kryptovaluutat ovat näin ollen mielenkiintoinen sijoitusmuoto nuoremmille ikäluokille, jotka omaksuvat kryptovaluutat mielellään tulevaisuuden valuuttoina. Sukupuolijakauma oli hyvin miespainotteinen, ja vain muutama kyselyyn vastanneista henkilöistä oli naisia. Tekniset tuotteet ja palvelut on usein mielletty miehille suunnatuiksi.

Kyselytutkimukseen vastanneet henkilöt ovat sijoittaneet niihin suurimmaksi osaksi niiden mahdollisen arvonnousun takia, joka kertoo sen että vastanneet henkilöt odottavat krypto-

valuuttojen arvon nousevan tulevaisuudessa. Kryptovaluutat ovat vielä lapsenkengissä, ja kun niiden adaptaatio lisääntyy niin varmasti myös niiden arvo kasvaa. Kryptovaluuttoihin on siis ladattu hyvin paljon odotuksia tulevaisuudelle ja kyselyyn vastanneet henkilöt odottavat niiden yleistyvän tulevaisuudessa ja luottavat lohkoketjuteknologian olevan vallitseva teknologia tulevaisuudessa.

Sijoituskäyttäytyminen kulkee käsi kädessä kryptovaluuttoihin ladatun tulevaisuuden näkymien kanssa. Suurin osa vastaajista sijoittaa pitkällä tähtäimellä, jossa kryptovaluuttojen arvon odotetaan nousevan. Kryptovaluutat joihin vastaajat ovat sijoittaneet ovat myös hyvin erilaisia. Suurin osa on sijoittanut kryptovaluuttoihin, jotka ovat markkina-arvoltaan CoinMarketCap:in mukaisesti yli 100:n parhaan joukossa. Tästä voidaan päätellä, että vastaajat odottavat näiden kryptovaluuttojen arvon kasvavan tulevaisuudessa sekä niiden käytettävyyden ja teknologian yleistyvän. Yleisesti yli 100:n parhaan kryptovaluutan joukosta löytyy suhteellisen edullisia kryptovaluuttoja, joilla on potentiaalia kasvaa vielä hyvin paljon. Kryptovaluuttojen suojaaminen on vielä myös lapsenkengissä, sillä suurin osa vastaajista säilyttää kryptovaluuttansa online-lompakoissa, kuten kryptovaluuttojen kaupapaikoissa. Tätä ei mielletä turvallisimmaksi vaihtoehdoksi mahdollisten varkauksien ja hakkerointien kannalta. Kryptovaluutat yleisesti ovat hyvin teknisiä, ja siksi myös niiden säilytys on monimutkaisempaa ja on ymmärrettävää, että vastaajista suurin osa säilyttää kryptovaluuttansa online-lompakoissa, jotka ovat todella helppoja ja käteviä käyttää.

Suurimpana riskinä tiedostettiin juuri kryptovaluuttojen varkaus/hakkerointi, joka korreloi kryptovaluuttojen säilyttämisen kanssa. Suurimpana riskinä on tiedostettu kryptovaluuttojen varkaus/hakkerointi, mutta kuitenkin suurin osa vastaajista säilyttää kryptovaluuttansa online-lompakoissa. Tähän ongelmaan vastaaminen vaatisi turvallisimpien säilytysmuotojen käyttäminen kryptovaluutoille, kuten hardware-lompakkojen käytön, joka voisi poistaa tai vähentää tätä suurimmaksi tiedostettua riskiä. Seuraavaksi riskiksi todettiin hintavakautta, sillä kryptovaluutat ovat hyvin volatiileja. Tämän hetkessä tilanteessa kryptovaluuttojen hintavakaus on hyvin epävarmaa, ja tulevaisuudessa laaja-alainen käyttö ja adaptaatio voisivat vähentää tätä.

Yleisesti kyselyyn vastanneet henkilöt uskovat kryptovaluuttoihin ja niiden tulevaisuuteen. Lohkoketjuteknologiaa mielletään tulevaisuuden teknologiaksi, joka vähentäisi riippuvuuden kolmansilta osapuolilta ja antaisi todellista taloudellista vapautta yksityishenkilöille. Luotto kryptovaluuttoihin ja niiden laaja-alaiseen adaptaatioon tulevaisuudessa on korkea ja kyselyyn vastanneet henkilöt uskovatkin sen niiden menestykseen ja adaptaatioon tulevaisuudessa.

## 6 Pohdinta

Tässä kappaleessa yhdistetään työhön tehdyt tutkimukset ja omat mielipiteeni. Kappaleessa tarkastelen opinnäytetyöhön tehdyn vertailun ja kyselytutkimuksen tuloksia ja niistä tehtyjä päätelmiä. Lisäksi tarkastellaan tutkimuksen luotettavuutta ja jatko- ja kehittämisehdotuksia. Lopuksi tarkastellaan oman työni arviointia ja opinnäytetyöprosessia.

### 6.1 Johtopäätökset

Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia kryptovaluuttoja ja vertailla niitä toisiinsa. Lisäksi tarkoituksena oli myös selvittää kyselytutkimukseen vastanneiden yksityishenkilöiden mietteitä kryptovaluutoista ja niiden tulevaisuudennäkymistä. Keskityin tarkastelemaan työssä raha- ja valuuttamarkkinoita, kryptovaluuttoja yleisesti, tutkimukseen valittujen kryptovaluuttojen vertailua sekä työhön liittyvää kyselytutkimusta.

Rahatalous on pysynyt samanlaisena vuosisatoja, jossa rahavirran prosessointi on keskittynyt tietyille tahoille. Kuluttajat ovat nykyään tietoisempia ympäristöstään, ja huomatesaan, että heidän rahansa eivät oikeasti ole heidän hallinnassaan, on herättänyt suurta kiinnostusta kryptovaluuttoja kohtaan. Esimerkkinä voidaan pitää pankkitileillä olevaa rahaa. Mikäli jollakin henkilöllä on tietty määrä rahaa pankkitilillä, ei se tarkoita sitä että ne ovat siellä vaan, että henkilöllä on oikeus niihin. Pankki käyttää asiakkaidensa varoja muun muassa varainhoitoon, jolloin henkilön tilillä oleva summa vain oikeuttaa henkilön siellä oleviin varoihin vaikka vain osa niistä olisi itse pankkitilillä ja loput pankin käytössä. Kryptovaluutat mahdollistavat todellisen taloudellisen vapauden, sillä kryptovaluutan omaava henkilö on itse vastuussa omista varoistaan.

Kryptovaluutat ovat uuden aikakauden maksuvälineitä, joissa on paljon etuja verrattuna perinteisiin maksukeinoihin. Kryptovaluuttamaksut ovat myös hyvin turvallisia ja pseudo-anonyymeja, sillä kryptovaluutat perustuvat kryptografiaan ja kukaan ei tarkalleen tiedä kuka on suorittanut transaktion lohkoketjussa. Kryptovaluutat ovat avoimia kaikille joilla on mahdollisuus olla yhteydessä internet verkkoon. Transaktioiden suorittaminen kryptovaluutoilla on hyvin helppoa ja vaivatonta sekä nopeaa ja halpaa. Kryptovaluuttamaksujen helppous on siinä, että maksajan tarvitsee ainoastaan tietää vastaanottajan osoite, johon maksu maksetaan. Loput transaktioista hoitaa valuutan P2P-vertaisverkko, joka toimii, vaikka itse kryptovaluutan lähettäjä ei olisikaan yhteydessä verkkoon. Kryptovaluuttamaksut ovat myös hyvin edullisia, sillä niissä ei ole suuria siirtomaksuja, vaan ne riippuvat kryptovaluutan verkosta ja skaalautumisteknologiasta. Kryptovaluuttojen käyttö ei kuitenkaan rajoitu pelkästään maksuvälineenä käyttöön, vaan niitä voidaan käyttää myös muilla aloilla kuten tiedostojen hallinnoinnissa, tallentamisessa ja äänestämässä.

Kryptovaluutoissa on myös riskejä ja negatiivisia puolia. Riskeinä ja negatiivisinä aspekteina voidaan pitää niiden volatiiliutta, regulaation puutetta ja laillisuutta. Mikäli regulaatio ja laillisuus saataisiin kuntoon, niin myös kryptovaluuttojen volatiilius saataisiin kuriin. Regulaation puute on tehnyt kryptovaluutoista hyvin epävarmoja sijoituskohteita, jonka takia ne ovat juuri olleet volatiileja. Monet valtiot suhtautuvat kryptovaluuttoihin varovaisesti, sillä ne ovat vielä niin uusi ja tuntematon ilmiö rahataloudessa. Tulevaisuudessa regulaatio sekä kryptovaluuttojen hyväksyminen kaupankäyntivaluuttoina ovat tärkeitä niiden adaptaation ja yleistymisen kannalta.

Vertailututkimuksessa keskityttiin viiteen eri kryptovaluuttaan, jotka ovat hyvin erilaisia verrattuna toisiinsa. Vertailun kohteena olivat Bitcoin, Ethereum, Monero, Ripple ja Chain-Link. Kryptovaluuttoja on tuhansia, joilla kaikilla on erilainen päämäärä. Analyysissa päädyttiin siihen johtopäätökseen, että kaikki vertailut kryptovaluutat eroavat toisistaan hyvin paljon kaikkien vertailtavien ominaisuuksien osalta. Yksikään kryptovaluutta ei siis ole samanlainen toisen kanssa, sillä niissä on aina pieniä nyansseja toisiinsa nähden. Vaikka kryptovaluuttoja on tuhansia, niin eivät kaikki niistä tule selviämään ja olemaan käytössä, vaan vain tarpeelliseksi todetut kryptovaluutat tulevat selviämään.

Toinen opinnäytetyöhön tehdyistä tutkimuksista oli kyselytutkimus, johon osallistui 52 henkilöä. Kyselyn tarkoituksena oli kartoittaa kohderyhmä, heidän sijoituskäyttäytymisensä ja suhtautumisensa kryptovaluuttoihin ja niiden tulevaisuuden näkymiin. Kyselyyn vastanneet henkilöt suhtautuvat kryptovaluuttoihin myönteisesti ja ajattelevat kryptovaluuttojen tulevaisuuden olevan positiivinen laaja-alaisen adaptaation ja hyväksymisen myötä. Vastanneiden henkilöiden ikäjakauma näytti sen, että suhteellisen nuoret henkilöt ovat kiinnostuneita kryptovaluutoista ja he näkevät kryptovaluuttojen arvon nousevan tulevaisuudessa sekä niiden olevan parempi sijoituskohde perinteiseen sijoittamiseen nähden. Suurimpina riskeinä kryptovaluutoissa pidettiin niiden varkautta/hakkerointia, hintavakautta ja skaalautuvuusongelmia. Suurin osa kohderyhmästä sijoittaa kryptovaluuttoihin pitkällä tähtäimellä, joka näyttää sen että kohderyhmä uskoo kryptovaluuttojen arvon nousevan tulevaisuudessa, jonka takia he ovat sijoittaneet kryptovaluuttoihin silmällä pitäen tulevaisuuden mahdollista arvonnousua. Suurin osa kohderyhmästä on myös sijoittanut yli 100:n markkina-arvon mukaan parhaisiin kryptovaluuttoihin. Yli 100:n parhaan kryptovaluutan joukossa on suhteellisen edullisia kryptovaluuttoja, jotka voivat tulevaisuudessa olla hyvinkin arvokkaita sillä niiden potentiaalia ja applikaatioita ei ole vielä käytetty ja todettu.

Työtä tehtäessä huomasin, että suhtautuminen kryptovaluuttoihin yksityishenkilöiden puolesta on myönteinen ja valtioiden ja rahoituslaitosten suhtautuminen on varovainen ja negatiivinen. Kuten aikaisemmin mainittu regulaation puute ja laillisuus jarruttavat kryptova-

luuttojen yleistymistä. Kryptovaluuttoja ei mielletä vielä kaupankäyntivaluutoiksi rahoituslaitosten ja monien valtioiden puolesta. Kryptovaluuttojen tulevaisuus näyttää minusta varovaisen positiiviselta. Tällä tarkoitan sitä, että kryptovaluutoilla on kaikki edellytykset menestyä sen mullistavan tekniikan ja käytön puolesta. Jarruttava tekijä kryptovaluuttojen menestymiselle on kuitenkin noussut regulaation puute, niiden laillisuus ja sijoittajien pelko niihin sijoittamista kohtaan volatiiliuden takia. Monet kryptovaluuttoihin sijoittaneista henkilöistä on sijoittanut niihin pitkällä tähtäimellä uskoen, että kryptovaluutat ovat tulevaisuudessa laaja-alaisessa käytössä regulaation alla sekä vakaita hinnaltaan. Monet kryptovaluutoista tulevat kuolemaan, sillä tuhansista kryptovaluutoista vain ne joilla on todellinen käyttötarkoitus ja ne jotka tuovat jotain lisää ja parempia ominaisuuksia kuluttajille tulevat menestymään. Isojen yritysten kuten Microsoftin, IBM:n ja monien rahoituslaitosten kasvava kiinnostus kryptovaluuttoja ja lohkoketjuteknologiaa kohtaan ennustaa myös positiivista tulevaisuutta niiden hyväksymiselle ja käyttämiselle.

## **6.2 Tutkimusten luotettavuus**

Opinnäytetyö on toteutettu kvalitatiivisena, eli laadullisena tutkimuksena. Työssä on kaksi eri tutkimusmenetelmää, vertailu ja kysely. Työn empiirisessä osassa ja vertailussa on käytetty sisältöanalyysiä. Sisältöanalyysiä on käytetty aineiston erittelyyn ja yhtäläisyyksien ja erojen etsimiseen. Työlle relevantti informaatio on tiivistetty ja pelkistetty, sillä aiheesta löytyy todella paljon informaatiota internetistä, eri kirjoista, raporteista, uutisista ja blogeista. Etnograafista, eli kuvailevaa tutkimusmenetelmää on käytetty tutkimuksen toisessa osassa, kyselyssä. Kyselyn tarkoituksena oli ymmärtää ja kuvata kyselyn kohdeyhmän ajatuksia kryptovaluuttojen tulevaisuudesta ja niihin sijoittamisesta.

Tutkimuksiin kerättyä lähdeaineistoa on kerätty hyvin monipuolisesti ja laajasti, jolla varmistettiin tutkimuksien laatu. Lähdeaineistoa on kerätty kotimaisista ja kansainvälisistä lähteistä. Lähteitä tutkimuksiin on saatavilla hyvin laajasti internetistä, jonka takia työhön poimittiin työlle oleelliset asiat. Lähteinä on käytetty myös Euroopan Keskuspankin ja FI-VA:n ohjeistuksia ja raportteja koskien kryptovaluuttoja. Internetistä valitut lähteet, kuten artikkelit, uutiset, blogit ja verkkojulkaisut on todettu luotettaviksi niiden arvostuksen takia. Monet internet-lähteistä on tunnettuja sivustoja, jotka julkaisevat jatkuvasti kryptovaluutoista ajankohtaista tietoa.

Tutkimuksen tavoitteena oli antaa lukijalle yhtenäisempi kuva kryptovaluutoista ja niiden tulevaisuudesta. Aluksi oli vaikeaa rajata aihe työlle, sillä kryptovaluutoista ja lohkoketjuteknologiasta tulee jatkuvasti lisää uutta tietoa. Lopuksi päädyin rajaamaan aiheeni kryptovaluuttoihin ja niiden tulevaisuudennäkymiin. Tarkoituksena oli tutkia tutkimuskysymystä



kahden eri tutkimuksen avulla, vertailulla ja kyselyllä. Uskon, että lopulta rajasin aiheen hyvin ja aiheeseen tehdyt tutkimukset tukivat hyvin aihealueen ymmärtämistä. Itse kryptovaluutat ja lohkoketju aiheena ovat todella laaja aihealue, jota käsitellä jonka takia työhön olisi vieläkin saanut lisäkohtia niiden mielenkiintoisuuden ja eri tulevaisuuden mahdollisuuksien takia. Tutkimus toteutettiin kuitenkin aihealueen rajausta silmällä pitäen.

Lopulta onnistuin kokoamaan yhtenäisen kokonaisuuden, vaikka aihealue olikin hyvin laaja. Tutkimustavoitteet olivat vaativia, mutta kuitenkin saavutettavissa olevia. Ennen tutkimuksien analysoimista, tutustuin kryptovaluuttoihin ja valuuttamarkkinoihin perusteellisesti, jotta ymmärtäisin kryptovaluuttojen roolin ja mahdollisen muutospaineen rahataloudessa. Aiheesta löytyy todella paljon tietoa internetistä, mutta sieltä löytyvä tieto on kovin hajanaista, jonka takia oli tärkeää valita luotettavat ja validit lähteet. Työssä käytetyt lähteet ovat kuitenkin hyvin ajantasaisia, monipuolisia ja kuuluvat aihepiiriin. Tarkasti valitut lähteet tekivät työstä hyvin loogisen ja ymmärrettävän kokonaisuuden.

Aluksi tutkimuksessa piti olla jopa neljä eri tutkimusta. Olin ollut vapaaehtoisena suomalaisessa start-up tapahtuma Slushissa viime vuonna, jossa tutustuin Elizabeth Stark:iin. Elizabeth Stark on perustanut kryptovaluuttamaksuihin keskittyneen yrityksen, jonka tarkoituksena on vastata muun muassa Bitcoinin ja Litecoinin skaalautuvuusongelmiin. Sain Elizabeth Starkilta haastattelun, josta sain hyviä ideoita työlle. En lopulta käyttänyt haastattelut työssä, sillä vaikka haastattelussa oli mielenkiintoisia aiheita ei se sopinut työhön. Siinä vaiheessa kun sain haastattelun, en ollut vielä rajannut työn aihealuetta, joten haastattelussa olevat kysymykset eivät olleet kovin relevantteja työlle. Tarkoituksena oli myös lisätä työhön kolmas tutkimus, jossa olisin keskittynyt kryptovaluuttojen sijoittamisen tekniisiin indikaattoreihin. Tämä tutkimus käsitteli kuitenkin lopulta eri aihealuetta, kuin mitä oli tarkoituksena selvittää ja siksi en lähtenyt tutkimaan ja selvittämään asiaa sen syvemmin. Lopulta valitsin tutkimuksiksi alun perin ajattamani vertailun ja kyselytutkimuksen. Nämä tutkimukset tekivät työstä hallitun, yhtenäisen ja ymmärrettävän kokonaisuuden.

Mielenkiinto aiheeseen lähti itsestäni, kun halusin tietää kryptovaluutoista lisää ja ajattelin onko niillä minkälaiset tulevaisuudennäkymät. Työ on siis toteutettu itsenäisesti. Työssä saavutetut tulokset voidaan myös hyödyntää yleisesti kryptovaluutoista lisätietoa tutkittaessa. Työ on hyvin looginen ja seuraa työhön suunniteltua selkärankaa. Ajanhallinta olisi voinut olla parempaa, sillä työ ei valmistunut suunnitellussa aikataulussa ulkopuolisten pakollisten muutostekijöiden takia. Työ on kuitenkin yhtenäinen ja julkinen kokonaisuus, jossa on ilmaistu asiat ymmärrettävällä kielellä.

### **6.3 Jatkotutkimus- ja kehittämissuositukset**

Tutkimusta voi jatkaa ja kehittää monin eri tavoin. Aihealue on niin uusi, laaja ja alati muuttuva, että siitä löytyy kokoajan uutta mielenkiintoista tutkittavaa. Regulaation puute ja laillisuus nousivat työssä esille hyvin paljon. Tutkimusta voisikin jatkaa kun ja jos regulaatioon ja laillisuuteen on puututtu. Suomessa kryptovaluuttojen regulaatio on vielä hyvin alkuvaiheessa, mutta jatkotutkimus voisi keskittyä maihin, jotka ovat jo mahdollisesti implementoimassa kryptovaluuttojen regulaatiota ja laillisuutta muun muassa maksuvälineinä.

Mielenkiintoista olisi myös tehdä samanlainen vertailu vuoden päästä ja katsoa miten tähän opinnäytetyöhön valitut kryptovaluutat pärjäävät vertailussa silloin. Olisi myös mielenkiintoista nähdä muutos parhaimpien kryptovaluuttojen joukossa vuoden päästä ja vertailla niitä tässä työssä käytettyihin kryptovaluuttoihin. Kyselytutkimusta voisi myös tutkia vuoden päästä ja vertailla tuloksia tämän työn kyselyyn ja katsoa miten suhtautuminen ja sijoituskäyttäytyminen on muuttunut kryptovaluuttoja kohtaan. Tällaiset tutkimukset voisivat selvittää ja tarkentaa kryptovaluuttojen tulevaisuudennäkymät.

### **6.4 Opinnäytetyön prosessin arviointi**

Opinnäytetyön prosessi onnistui hyvin kokonaisuudessaan. Minusta opinnäytetyöstä tuli hallittu ja yhtenäinen kokonaisuus ja saavutin työlle asetetut tavoitteet. Opinnäytetyön aikataulu venyi kuitenkin todella paljon, sillä työ oli tarkoitus palauttaa jo huhtikuussa. Ajanhallinta olisi voinut olla tehokkaampaa ja aikataulutusta olisi pitänyt yhteen sovittaa tarkemmin ulkopuolisten muuttuvien pakollisten tekijöiden kanssa. Vaikka aikataulu venyi, työstä tuli kuitenkin viimeistelty kokonaisuus, jossa on kattavasti vastattu työn tutkimusongelmaan.

Aluksi en ollut rajannut kovin tarkkaan tutkimusongelmaa, jonka takia keräsin paljon materiaalia eri lähteistä. Työhön kerätty haastattelu kryptovaluutta asiantuntija Elizabeth Starckilta jäi käyttämättä, sillä se ei sopinut enää työn aihealueen rajauksen kanssa yhteen. Materiaalia työhön oli tarjolla todella paljon ja se vaikeuttikin aiheen rajaamista, sillä joka päivä tuli uutta tietoa kryptovaluuttoihin liittyen. Vertailututkimuksessa oli helpompaa kerätä relevanttia informaatiota, sillä tutkimus oli rajattu viiteen valittuun kryptovaluuttoon. Kyselytutkimus oli minulla positiivinen yllätys, sillä en osannut kuvitella saavani yli 50 vastausta.

Kokonaisuudessaan opinnäytetyön tekeminen on ollut todella opettavaista itselleni. Oma mielenkiintoni aiheita kohtaan on vain syventynyt, sillä näen kryptovaluutoilla olevan loput-

tomasti eri mahdollisuuksia tulevaisuudessa. Opinnäytetyön tekeminen on ollut haastavaa, sillä suunnitellut aikataulut eivät pitäneet paikkansa. Ajanhallinta ja työn aiheen rajaamisen vaikeus ovatkin minusta opinnäytetyö prosessin haastavimmat asiat. Opinnäytetyö prosessin aikana olin yhteydessä opinnäytetyö ohjaajaani, Arto Talmoon. Lähetin hänelle uudet versiot työstä kommentoitavaksi, jolloin sain takaisin kehitys- ja muutosehdotuksia. Toivon, että olisin käynyt koulussa järjestetyissä seminaareissa ja pajoissa, jotka olisivat varmasti auttaneet minua ajanhallinnan ja aiheen rajauksen kanssa. Kokonaisuudessaan olen tyytyväinen työhön ja koen, että olen oppinut todella paljon koko opinnäytetyöprosessin aikana.

## Lähteet

ArsTechnica 2017. Want to really understand how Bitcoin works? Here's a gentle primer. Luettavissa: <https://arstechnica.com/tech-policy/2017/12/how-bitcoin-works/> Luettu: 28.04.2018.

Banking & Insurance 2015. What is virtual money? Luettavissa: <http://en.finance.sia-partners.com/what-virtual-money> Luettu: 5.10.2017

BankNXT 2015. How cryptocurrencies can help improve the fiat currency system. Luettavissa: <https://banknxt.com/52170/cryptocurrencies-and-fiat-currency/> Luettu: 14.02.2018

Banking & Insurance 2015. What is virtual money? Luettavissa: <http://en.finance.sia-partners.com/what-virtual-money> Luettu: 15.2.2018.

Basicattentiontoken 2018. Overview. Luettavissa: <https://basicattentiontoken.org/> Luettu: 04.04.2018.

Bitconnect 2017. How is the price of cryptocurrency defined? Luettavissa: <https://bitconnect.co/bitcoin-information/10/how-is-the-price-of-cryptocurrency-defined> Luettu: 21.9.2017

Bitcoin 2017. Frequently asked questions. Luettavissa: <https://bitcoin.org/en/faq> Luettu: 21.09.2017

BitcoinMagazine 2016. How Bitcoin Users Reclaim Their Privacy Through Its Anonymous Sibling Monero. Luettavissa: <https://bitcoinmagazine.com/articles/how-bitcoin-users-reclaim-their-privacy-through-its-anonymous-sibling-monero-1472761633/> Luettu: 04.05.2018.

Bitcoinmarketjournal 2017. Top 5 Biggest ICOs (by Return on Investment) Luettavissa: <https://www.bitcoinmarketjournal.com/biggest-icos-roi/> Luettu: 02.03.2018.

Bitcoinmining 2016. What is the Bitcoin Mining Block Reward? Luettavissa: <https://www.bitcoinmining.com/what-is-the-bitcoin-block-reward/> Luettu: 02.05.2018.

Blockgeeks 2017a. Proof of Work vs Proof of Stake: Basic Mining Guide. Luettavissa: <https://blockgeeks.com/guides/proof-of-work-vs-proof-of-stake/> Luettu: 22.02.2018.

Blockgeeks 2017b. What is an Initial Coin Offering? Raising Millions in Seconds. Luettavissa: <https://blockgeeks.com/guides/initial-coin-offering/> Luettu: 02.03.2018.

Blockgeeks 2017c. What is Bitcoin? A Setp-By-Step Guide For Beginners. Luettavissa: <https://blockgeeks.com/guides/what-is-bitcoin/> Luettu: 02.05.2018.

Blockonomi 2017. Beginner's Guide to Ethereum Casper Hardfork: What you need to know. Luettavissa: <https://blockonomi.com/ethereum-casper/> Luettu: 03.05.2018.

Blockonomi 2017b. Beginner's Guide to Chainlink. Luettavissa: <https://blockonomi.com/chainlink-guide/> Luettu: 04.05.2018.

BraveNewCoin 2014. 10 Awesome Uses of Cryptocurrency. Luettavissa: <https://bravenewcoin.com/news/10-awesome-uses-of-cryptocurrency/> Luettu: 02.03.2018.

BraveNewCoin 2018. Pow vs PoS – The Debate Defined. Luettavissa: [https://bravenewcoin.com/news/pow-vs-pos-the-debate-defined/?utm\\_source=BNC+Newsletter&utm\\_campaign=d2789be223-BNC+Weekly+News+Highlights+-+2nd+March+2018&utm\\_medium=email&utm\\_term=0\\_83439a8472-d2789be223-245208573](https://bravenewcoin.com/news/pow-vs-pos-the-debate-defined/?utm_source=BNC+Newsletter&utm_campaign=d2789be223-BNC+Weekly+News+Highlights+-+2nd+March+2018&utm_medium=email&utm_term=0_83439a8472-d2789be223-245208573) Luettu: 20.03.2018.

BusinessInsider Nordic 2018. Bitcoin exchange Coinbase reportedly made more than \$1 billion in revenues last year. Luettavissa: <http://nordic.businessinsider.com/coinbase-reportedly-made-more-than-1-billion-in-revenues-last-year-2018-1?r=US&IR=T> Luettu: 04.04.2018.

CoinCentral 2018a. What is Ethereum? The Ultimate Beginners' Guide. Luettavissa: <https://coincentral.com/what-is-ethereum/> Luettu: 06.05.2018.

CoinCentral 2018b. What is ChainLink? A Beginner's Guide to Decentralized Oracles. Luettavissa: <https://coincentral.com/what-is-chainlink-a-beginners-guide-to-decentralized-oracles/> Luettu: 04.05.2018.

CoinCenter 2015. How Anonymous is Bitcoin? Luettavissa: <https://coincenter.org/entry/how-anonymous-is-bitcoin> Luettu: 02.05.2018.

CoinDesk 2014. What is the Difference Between Litecoin and Bitcoin? Luettavissa:  
<https://www.coindesk.com/information/comparing-litecoin-bitcoin/> Luettu: 02.05.2018.

Coindesk 2018. RSK Beta Brings Ethereum-Style Smart Contract Closer to Bitcoin. Luettavissa: <https://www.coindesk.com/rsk-beta-brings-ethereum-style-smart-contracts-closer-bitcoin/> Luettu: 02.05.2018.

Coinmarketcap 2017. CryptoCurrency Market Capitalizations. Luettavissa:  
<https://coinmarketcap.com/currencies/views/all/> Luettu: 18.10.2017

CoinMarketCap 2018a. Cryptocurrency Market Capitalizations. Luettavissa:  
<https://coinmarketcap.com/charts/> Luettu: 27.02.2018.

CoinMarketCap2018b. Bitcoin. Luettavissa: <https://coinmarketcap.com/currencies/bitcoin/>  
Luettu: 02.05.2018.

CoinMarketCap 2018c. Ethereum. Luettavissa:  
<https://coinmarketcap.com/currencies/ethereum/> Luettu: 03.05.2018.

CoinMarketCap 2018d. Ripple. Luettavissa: <https://coinmarketcap.com/currencies/ripple/>  
Luettu: 04.05.2018

CoinMarketCap 2018e. Monero. Luettavissa:  
<https://coinmarketcap.com/currencies/monero/> Luettu: 04.05.2018.

Coinpupil 2017. Advantages and Disadvantages of Cryptocurrency. Luettavissa:  
<https://coinpupil.com/altcoins/advantages-disadvantages-of-cryptocurrency/> Luettu:  
14.03.2018.

Coinsuggest 2018. What is Ripple (Xrp)? Investing and Prediction.  
<https://www.coinsuggest.com/ripple-xrp-prediction/> Luettu: 04.05.2018.

Coinsutra 2018. What is double spending & how does bitcoin handle it? Luettavissa:  
<https://coinsutra.com/bitcoin-double-spending/> Luettu: 22.02.2018.

CryptoSlate 2017. The Battle of Privacy: Monero vs ZCash Luettavissa:  
<https://cryptoslate.com/battle-privacy-monero-vs-zcash/> Luettu: 04.05.2018.

Cryptoslate 2018. Introduction to ChainLink (LINK) – The Decentralized Oracle Network  
Luettavissa: <https://cryptoslate.com/chainlink/> Luettu: 04.05.2018.

Dummies 2017. How the fiat system works. Luettavissa:  
<http://www.dummies.com/personal-finance/investing/how-the-fiat-system-works/> Luettu:  
22.09.2017

EEA 2018. EEA. Luettavissa: <https://entethalliance.org/> Luettu: 03.05.2018.

Ethereum 2018. Ethereum: Blockchain App Platform. Luettavissa:  
<https://www.ethereum.org/> Luettu: 03.05.2018.

European Central Bank 2012. Virtual Currency Schemes. October 2012. Luettavissa:  
<http://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemes201210en.pdf> Luettu:  
19.10.2017.

Euroopan Keskuspankki, 2011, 13, 55-57. EKP:n rahapolitiikka 2011. Luettavissa:  
<https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/monetarypolicy2011fi.pdf?1f1d033b8f8b62637ec78e35b303695a> Luettu: 22.09.2017

European Parliament, 2017. How blockchain technology could change our lives, 4. Luettavissa: Luettu: 23.03.2018.

Entrepreneur 2017. 10 incredible uses for cryptocurrency and blockchain you probably haven't thought of. Luettavissa: <https://www.entrepreneur.com/article/305859> Luettu: 22.02.2018.

GitHub 2018. White Paper: A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform. Luettavissa: <https://github.com/ethereum/wiki/wiki/White-Paper> Luettu: 06.05.2018

Hackernoon 2017. What is proof of stake? Luettavissa: <https://hackernoon.com/what-is-proof-of-stake-8e0433018256> Luettu: 22.02.2018.

Hackernoon 2018. 5 alarming reasons Ripple might not be what you think. Luettavissa: <https://hackernoon.com/4-alarming-reasons-ripple-might-not-be-what-you-think-9debc3c86985> Luettu: 04.05.2018.

Hochreiter, E. 2014. Working paper 92: Exchange Rate Regimes Past, Present and Future. Luettavissa:

[https://web.archive.org/web/20100411073224/http://www.oenb.at/en/img/wp92\\_tcm16-22389.pdf](https://web.archive.org/web/20100411073224/http://www.oenb.at/en/img/wp92_tcm16-22389.pdf) Luettu: 20.10.2017.

Financial Times 2017. ICO regulation inconsistent as cryptocurrency bubble fears grow.

Luettavissa: <https://www.ft.com/content/32315636-cb01-11e7-ab18-7a9fb7d6163e> Luettu: 02.03.2018.

FIVA 2017. Kryptovaluutat ja ICO (Initial Coin Offering) sijoituskohteina, onko kyse kuplasta? Luettavissa:

[http://www.finanssivalvonta.fi/fi/Tiedotteet/blogit/Pages/kryptovaluutat\\_ja\\_ICOt.aspx](http://www.finanssivalvonta.fi/fi/Tiedotteet/blogit/Pages/kryptovaluutat_ja_ICOt.aspx) Luettu: 26.02.2018.

Forbes 2018. Millennials, Here's How Cryptocurrency Could Transform Your Future. Luettavissa:

<https://www.forbes.com/sites/juleschroeder/2018/01/09/millennials-heres-how-cryptocurrency-could-transform-your-future/#4dbb9ccc9b35> Luettu: 04.04.2018.

Inderes 2017. Sijoituskoulu: Miten valuuttamarkkinat toimii? Luettavissa:

<https://www.inderes.fi/sijoituskoulu-miten-valuuttamarkkinat-toimii> Luettu: 20.10.2017.

Inverse 2018. What Bitcoin's "80% Mined" Landmark means for Cryptocurrency's Price.

Luettavissa: <https://www.inverse.com/article/40211-bitcoin-80-percent-mined-cryptocurrency-blockchain> Luettu: 02.05.2018.

Investopedia 2016. Economic Factors That Affect The Forex Market. Luettavissa:

<http://www.investopedia.com/articles/forex/11/economic-factors-affecting-forex.asp> Luettu: 20.10.2017.

Investopedia 2017. Floating Exchange Rate. Luettavissa:

<http://www.investopedia.com/terms/f/floatingexchangerate.asp> Luettu: 20.10.2017.

KPMG, The truth about online consumers. 2017 Luettavissa:

<https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/xx/pdf/2017/01/the-truth-about-online-consumers.pdf> Luettu: 14.2.2018



Mangrove 2017. Tokenisation: Implications For The Venture Capital Industry. Luettavissa: [http://docs.wixstatic.com/ugd/59bcf2\\_9c2ec55330ae40dd82c5d09993065bd0.pdf](http://docs.wixstatic.com/ugd/59bcf2_9c2ec55330ae40dd82c5d09993065bd0.pdf) Luettu: 02.03.2018.

Masterthecrypto 2017. Crypto ICO vs. Stock IPO: What's the difference? Luettavissa: <https://masterthecrypto.com/crypto-ico-vs-stock-ipo/> Luettu: 02.03.2018.

Markets 2017. Mitä ovat valuuttamarkkinat (Forex)? Luettavissa: <https://www.markets.com/fi/education/forex-education/what-is-forex> Luettu: 20.10.2017.

Medium 2017a. Cryptocurrency – "Proof of Work" vs "Proof of Stake". Luettavissa: <https://medium.com/@karthik.seshu/cryptocurrency-proof-of-work-vs-proof-of-stake-e1eee1420b10> Luettu: 22.02.2018.

Medium 2017b. Is Decentralized Bitcoin Really Decentralized? Luettavissa: <https://medium.com/@bonpay/is-decentralized-bitcoin-really-decentralized-a3215467e1d5> Luettu: 02.05.2018.

Medium 2017c. An Expert Called Lindy. Luettavissa: <https://medium.com/incerto/an-expert-called-lindy-fdb30f146eaf> Luettu: 02.05.2018.

Medium 2018. Coinbase Commerce – the Easiest Way for Merchants to Accept Digital Currency. Luettavissa: <https://medium.com/@coinbasecommerce/coinbase-commerce-the-easiest-way-for-merchants-to-accept-digital-currency-54ba64966f8d> Luettu: 02.03.2018.

Monero 2018. Monero. Luettavissa: <https://monero.org/> Luettu: 05.05.2018.

Monero.How 2018. A low-level explanation of the mechanics of Monero vs Bitcoin in Plain English. Luettavissa: <https://www.monero.how/how-does-monero-work-details-in-plain-english> Luettu: 05.05.2018.

NyxData 2017. NYSE Group Shares Outstanding and Market Capitalization of Companies Listed, 2017. Luettavissa: [http://www.nyxdata.com/nysedata/asp/factbook/viewer\\_edition.asp?mode=tables&key=333&category=5](http://www.nyxdata.com/nysedata/asp/factbook/viewer_edition.asp?mode=tables&key=333&category=5) Luettu: 27.02.2018.

Salkunrakentaja 2017. Salkunhoitaja: Tässä kasvusijoittamisen ja arvosijoittamisen ero. Luettavissa: <https://www.salkunrakentaja.fi/2017/06/arvosijoittaminen-kasvusijoittaminen-ero-salkunhoitaja/> Luettu: 12.05.2018.

Ripple 2018. XRP The Digital Asset for Payments. Luettavissa: <https://ripple.com/xrp/> Luettu: 04.05.2018.

Talouteni 2017. Bitcoin perusteet taviksille. Luettavissa: <https://www.talouteni.fi/blogi/2017/07/bitcoinin-perusteet-taviksille> Luettu: 21.02.2018

Taloustieto 2018. Rahan tehtävät ja rahan arvo. Luettavissa: <http://www.taloustieto.fi/lukiotext/9text606.html> Luettu: 28.04.2018.

The Blockchain 2014. The Ripple Protocol Consensus Algorithm. Luettavissa: <http://www.the-blockchain.com/docs/Ripple%20Consensus%20Whitepaper.pdf> Luettu: 04.05.2018.

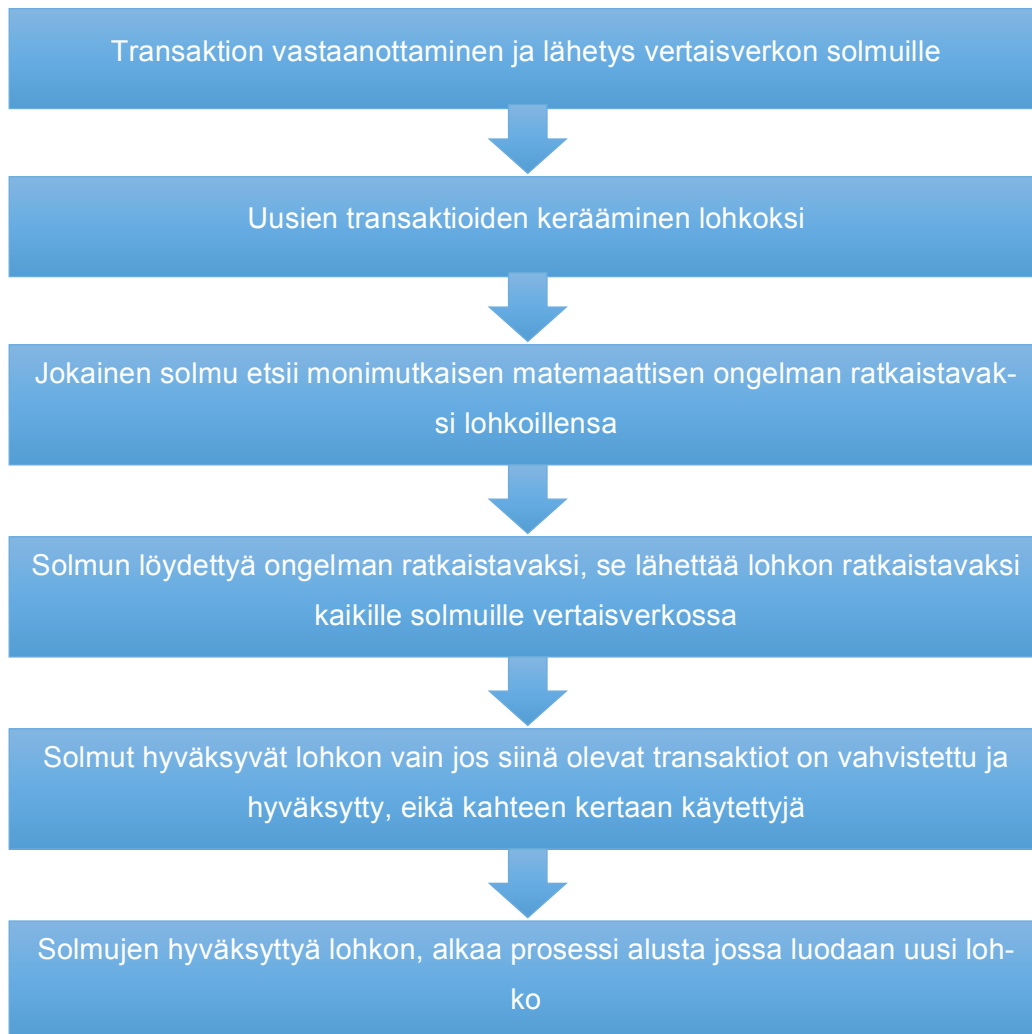
Trustnodes 2018. Ethereum's Proof of Work Miners' Block Reward to be Reduced to 0.6 ETH. Luettavissa: <https://www.trustnodes.com/2018/04/02/ethereums-proof-work-miners-block-reward-reduced-0-6-eth> Luettu: 03.05.2018.

Unhashed 2018. Ripple Vs Ethereum, An In-Depth Comparison of Bitcoin's Biggest Competitors. Luettavissa: <https://unhashed.com/coin-comparison/ripple-vs-ethereum/> Luettu: 04.05.2018.

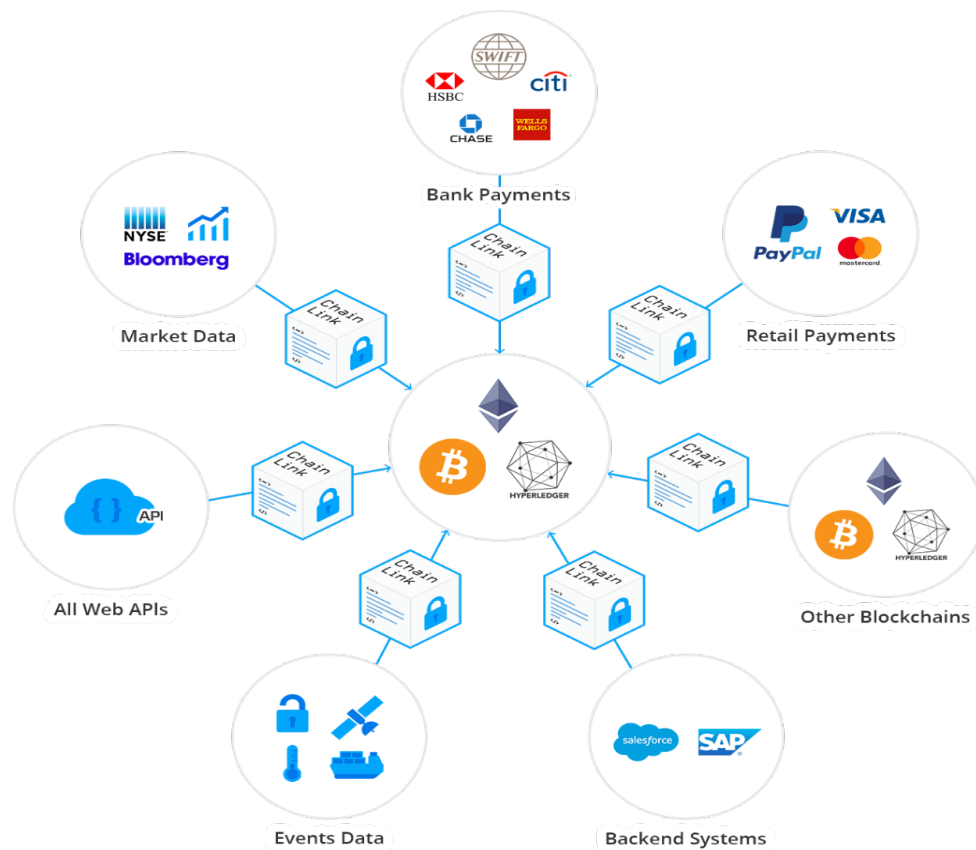
Wired 2011. The Rise and Fall of Bitcoin. Luettavissa: [https://www.wired.com/2011/11/mf\\_bitcoin/](https://www.wired.com/2011/11/mf_bitcoin/) Luettu: 22.9.2017.

## Liitteet

### Liite 1. Kuviot ja taulukot



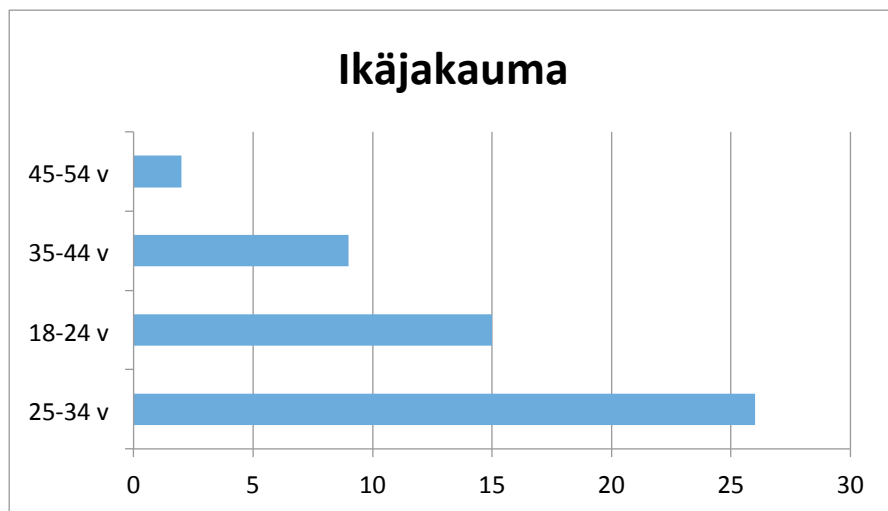
Kuvio 1. Lohkon ja lohkoketjun muodostuminen vertaisverkkojärjestelmässä (Nakamoto, S. b 2008, 3.)



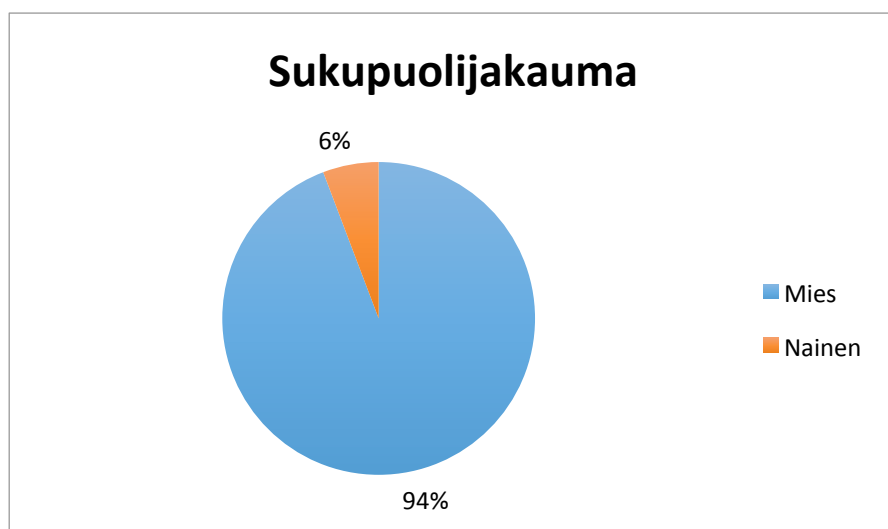
Kuvio 2. ChainLink'in rooli datan keruussa ulkopuolisilta lähteiltä lohkoketjuun. (Smart-contract 2018)

Taulukko 1. Vertailututkimuksen kryptovaluuttojen erot

	<b>BTC</b>	<b>ETH</b>	<b>XMR</b>	<b>XRP</b>	<b>LINK</b>
<b>Arvo</b>	\$9,691.66	\$795.33	\$241.94	\$0.904	\$0.55
<b>Markkina-arvo</b>	\$ 9.36 B	\$3.85 B	\$ 103.45 M	\$ 1.06 B	\$192.54 M
<b>Tarjonta</b>	17.01 M	99.23 M	16.00 M	1 B	350 M
<b>Sentralisoitu</b>	Ei	Ei	Ei	Kyllä	Ei
<b>Yksityisyys</b>	Ei	Ei	Kyllä	Ei	Ei
<b>Konsensus mekanismi</b>	POW	POS	POW	RPCM	POW
<b>Älysopimukset</b>	Kyllä, tulevaisuudessa	Kyllä	Ei	Ei	Kyllä
<b>Lohkon generoitumisaika</b>	10 min	10-20 min	2 min	Ei ole	Ei ole



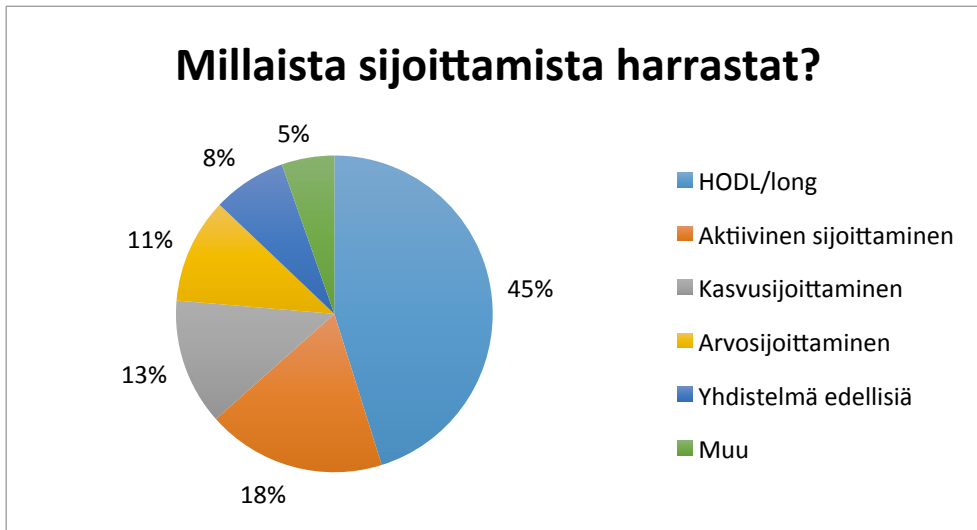
Kuvio 3. Kyselytutkimuksen vastaajien ikä



Kuvio 4. Kyselytutkimuksen vastaajien sukupuolijakauma



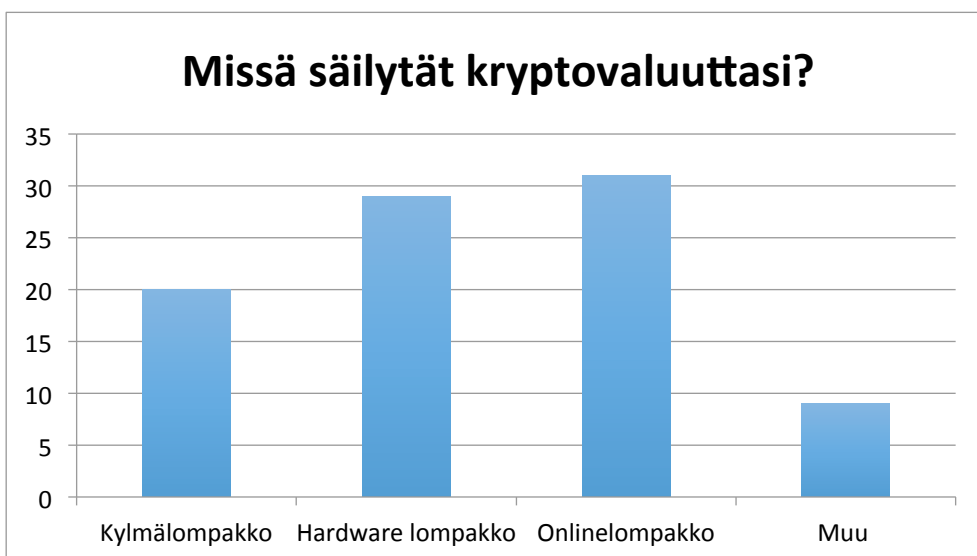
Kuvio 5. Miksi olet sijoittanut kryptovaluuttoihin?



Kuvio 6. Millaista sijoittamista harrastat?



Kuvio 7. Millaisiin kryptovaluuttoihin olet sijoittanut?



Kuvio 8. Missä säilytät kryptovaluuttasi?



Kuvio 9. Mitkä koet olevan riskejä kryptovaluutoissa?

## Liite 2. Google Forms haastattelurunko

### Kryptovaluuttakysely

1. Minkä ikäinen olet?
  - a. 18-24
  - b. 25-34
  - c. 35-44
  - d. 45-54
  - e. 55-64
  - f. 65-74
  - g. Vanhempi
  
2. Sukupuoli
  - a. Mies
  - b. Nainen
  
3. Onko sinulla aikaisempaa kokoemusta sijoittamisesta?
  - a. Arvopaperisijoittaminen
  - b. Kiinteistösijoittaminen
  - c. Enkelisijoittaminen
  - d. Raaka-aineet
  - e. Yrittäjänä
  - f. Muu
  
4. Oletko sijoittanut virtuaalivaluuttoihin?
  - a. Kyllä
  - b. En
  
5. Millaisiin virtuaalivaluuttoihin olet sijoittanut?
  - a. Top 10
  - b. Top 20
  - c. Top 50
  - d. Top 100
  - e. Top 100+
  - f. Muu (esim pelkästään ICO)
  
6. Onko portfoliosi pääarvo top 10 kryptovaluutoissa?
  - a. Kyllä
  - b. Ei
  
7. Oletko sijoittanut ICO:ihin?
  - a. Kyllä, miksi
  - b. En, miksi
  
8. Oletko käyttänyt virtuaalivaluuttoja ostoja tehtäessä? Jos olet, niin millaisia ostoja olet tehnyt?
  - a. Päivittäisostokset
  - b. Tekniikka
  - c. Lentoliput
  - d. Muu
  
9. Miksi olet sijoittanut virtuaalivaluuttoihin?



- a. Mahdollinen arvonnousu
  - b. Parempi vaihtoehto perinteiselle sijoittamiselle
  - c. Pikavoittojen takia
  - d. ”Store of Value” (arvonsäilyttäjä)
  - e. Muu
10. Miten olet suojannut virtuaalivaluuttasi?
- a. Kylmä lompakko
  - b. Hardware lompakko
  - c. Online lompakko (esim. Coinbase)
  - d. Muu
11. Käytätkö teknistä analyysiä sijoittaessa virtuaalivaluuttoihin?
- a. En
  - b. Kyllä
12. Millaisia indikaattoreita käytät sijoittaessa?
- a. En käytä teknistä analyysiä
  - b. Elliot Waves
  - c. MACD (Moving Average Convergence Divergence)
  - d. Fibonacci Retracement/Extension
  - e. Bollinger bands
  - f. Trendilinjat (double bottom etc.)
  - g. RSI
  - h. Trade Volume
  - i. Muu, mitä
  - j. Yhdistelmä edellisiä, mitä
13. Millaista sijoittamista harrastat?
- a. Passiivinen sijoittaminen (HODL)
  - b. Aktiivinen sijoittaminen
  - c. Kasvusijoittaminen
  - d. Arvosijoittaminen
  - e. Muu, mitä
  - f. Yhdistelmä edellisiä, mitä?
14. Mitkä seuraavista koet olevan riskejä kryptovaluutoissa?
- a. Hintavakaus
  - b. Regulaation puute
  - c. Turvallisuus
  - d. Transaktioiden salaus
  - e. Laillisuus
  - f. Varkaus/hakkerointi
  - g. Skaalautuvuusongelmat
  - h. Muu
15. Mitä ajatuksia sinulla on virtuaalivaluuttojen tulevaisuutta koskien (regulaatio, käyttäminen, teknologia yms.)?