

LUT School of Business and Management

Kauppateiden kandidaatintutkielma

Talousjohtaminen

**Lohkoketjuteknologian vaikutus kehittyvien alueiden rahoituksellisten
palveluiden saatavuuteen**

How will blockchain effect the financial inclusion in developing countries

13.05.2018

Tekijä: Aleksi Vainio

Ohjaaja: Timo Leivo

Tiivistelmä

Tekijä:	Aleksi Vainio
Akateeminen yksikkö:	LUT School of Business and Management
Koulutusohjelma	Talousjohtaminen
Ohjaaja:	Timo Leivo

Tässä kandidaatintutkielmassa selvitetään, miten lohkoketjuteknologia vaikuttaa kehittyvien alueiden rahoituksellisten palveluiden saatavuuteen. Tutkimus koostuu teoriaosuudesta ja kvalitatiivisesta osiosta. Ensimmäisenä mainittu keskittyy lohkoketjun ominaisuuksien tarkasteluun sekä teknologisesta-, että käytännön näkökulmasta. Käytännön näkökulma sisältää läheisen tarkastelun myös esimerkkipalveluntarjoajien kautta, joista yhtä haastatellaan lähemmin tutkielman empiriaosiossa.

Työn tuloksena todetaan, että lohkoketjuteknologialla todellakin on potentiaalia mullistaa rahoituksellisten palveluiden saatavuus kehittyvillä alueilla lohkoketjupankkitilien, rahanvälitysalustojen ja vertaislaina-alustojen kautta. Toisaalta teknologia yleisesti on vielä melko lapsenkengissä, joten paljon työtä on vielä edessä. Lisäksi adoptoimista vaikeuttaa kehittyville alueille tyypillinen resurssien puute ja infrastruktuurin alhainen taso.

Tutkimuksen johtopäätöksenä voidaan sanoa, että jotkin lohkoketjupohjaiset käyttötarkoitukset tulevat varmasti yleistymään myös kehittyvillä alueilla. Vielä ei kuitenkaan voida tarkkaan sanoa, kuinka kauan tämä tulee viemään, ja kuinka laajaa adoptoiminen tulee olemaan.

Abstract

Author: Aleksi Vainio
Faculty: LUT School of Business and Management
Bachelor's Program: Financial Management
Examiner: Timo Leivo

The goal of this bachelor's thesis is to clarify how blockchain technology will effect the financial inclusion in developing countries. The thesis consists of two parts: theory and empiricism. The first one focuses on blockchain from a technological and a practical perspective. The practical section includes an analysis of a few example service providers and one of those will also interviewed closer in the empirical section.

This study shows that blockchain techonology truly has the potential to revolutionize financial inclusion in developing countries through blockchain-based quasi-bank accounts, remittance platforms and P2P lending. On the other hand the technology is still very young so there's still much work to do. Moreover the adoption will be burdened by lack of resources and low technological infrastructure level in the developing countries.

In conclusion one can say that some blockchain-based applications will become more common in developing countries. However it is yet to be seen how long this adoption will actually take and on what scale.

Sisälllys

1 Johdanto.....	1
1.1 Tutkimuksen aihe	1
1.2 Tutkimuksen rajaukset	4
1.3 Tutkimuksen tavoite ja tutkimusongelmat	5
1.4 Teoreettinen viitekehys.....	7
1.5 Kansainvälisen tutkimuksen nykytilanne	8
1.7 Tutkimuksen rakenne	9
2 Lohkoketjuteknologia.....	10
2.1 Lohkoketjun tekniset ominaisuudet.....	11
2.2 Lohkoketjun käyttötarkoitukset	12
2.3 Lohkoketjun ongelmat.....	13
3 Kehittyvien alueiden teknologisen infrastruktuurin taso.....	14
3.1 Internetin levinneisyys	14
3.2 Älypuhelimien levinneisyys	16
4 Lohkoketjuteknologian soveltaminen kehittyvien alueiden rahoituksellisiin palveluihin	17
4.1 Lohkoketjupankkitilit.....	17
4.2 Lohkoketjupohjaiset rahanlähetysalustat	19
4.2.1 Humaniq	20
4.2.2 Bitsoko	22
4.3 Lohkoketjupohjaiset vertaislaina-alustat	23
4.3.1 Bitbond	23
5 Tutkimusmenetelmä	25
6 Case Bitsoko	26
7 Johtopäätökset.....	29
8 Lähdeluettelo	35

1 Johdanto

Tässä työssä tutkitaan lohkoketjuteknologian vaikutusta kehittyvien alueiden rahoituksellisten palveluiden saatavuuteen. Kyseisellä teknologialla on potentiaalia tuoda osa muuten hankalasti saatavilla olevista pankkipalveluista kehittyvien alueiden asukkaiden ulottuville. Lisäksi lohkoketju voi mullistaa maiden rajat ylittävät sekä niiden sisäiset maksuliikennejärjestelmät ja helpottaa vertaislaina-alustojen toimintaa. Tutkielmassa selvitetään, miten nämä lohkoketjuteknologian mahdollistamat palvelut toimivat ja millaiselta niiden lähitulevaisuus näyttää. Onnistuessaan teknologialla on potentiaalia parantaa kehittyvillä alueilla asuvien ihmisten elämää merkittävästi, sillä rahoituksellisten palveluiden saatavuuden parantuminen korreloi varsinkin alhaisen infrastruktuuritason maissa vahvasti hyvinvoinnin lisääntymisen kanssa.

1.1 Tutkimuksen aihe

Virtuaalivaluutat, kuten Bitcoin ja niiden taustalla toimiva lohkoketjuteknologia ovat viime aikoina nousseet massojen tietoisuuteen. Kuvio 1 osoittaa, kuinka kiinnostus blockchainia eli lohkoketjua kohtaan on vasta viime vuosien aikana noussut yleisön kiinnostuksen kohteeksi Google-hakuihin perustuen. Teknologiaa on verrattu jopa internetin syntyyn verrattavaan mullistumiseen, joten on vain luonnollista, että aihetta tulisi tutkia mahdollisimman paljon monista eri näkökulmista. Kehittyviin alueisiin kohdistuva lohkoketjuteknologiatutkimus on yksi vain vähän huomiota saaneista näkökulmista, vaikka niiden kyseisestä teknologiasta samaa potentiaalinen hyöty on varmasti yksi suurimmista.



Kuvio 1: Google Trends: blockchain (2018)

Maailmanpankin mukaan noin kahdella miljardilla aikuisella ihmisellä maailmanlaajuisesti ei ole pankkitiliä. Syitä tähän on monia: rahavarojen riittämättömyys, virallisten henkilöllisyystodistusten puuttuminen, etäisyys finanssisektorin palveluista, luottamuksen puute niitä kohtaan ja uskonto. (World Bank 2017) Rahoituksellisten palveluiden puuttuminen on omiaan ruokkimaan köyhyyttä ja korruptiota, joten kyseessä on todellinen ongelma, jonka ratkaiseminen nostaisi globaalia elintasoja merkittävästi.

Yhdistyneiden Kansakuntien mukaan taas noin 20 %:lla maailman väestöstä ei puolestaan ole minkäänkään henkilöllisyystodistusta. Monissa kehittyvissä maissa pankkitilin avaaminen vaatii henkilöllisyystodistuksen lisäksi myös muitakin dokumentteja tiukkojen rahanpesun ja terrorismin vastaisten lakien vuoksi. Lisäksi pankkitilin avaaminen voi olla hyvin kallista. Esimerkiksi valtaosassa Afrikan valtioista sekkitalin avaaminen vaatii alkutalletuksen, jonka suuruus on noin 50 % vuotuisesta bruttokansantuotteesta per asukas. Tämä luonnollisesti rajaa köyhimmät asukkaat palvelun ulkopuolelle. Rahoituslaitokset ovat usein myös sijoittuneet varsin vauraille alueille, joten syrjäseuduilla asuvilla ei etäisyyden vuoksi välttämättä ole mahdollisuuksia niissä asioimiseen. (Kshetri 2017) Voidaan päätellä, että pankkipalveluiden saatavuus ei ole hyvällä tasolla valtaosassa päiväntasaajan eteläpuolella sijaitsevissa valtioissa. Scottin (2016) mukaan tämä johtaa myös kehittyvien alueiden asukkaiden rahavarojen turvallisuusriskin kasvamiseen, sillä rahoja joudutaan hallitsemaan käteisenä.

Kehittyvien alueiden korkotasot ovat keskimäärin kolminkertaiset länsimaihin verrattuna muun muassa korkean inflaation ja poliittisten riskien vuoksi (World Bank 2018). Pankkilainoihin liittyy tutkimusten mukaan myös korruption ja moraalikadon piirteitä esimerkiksi sisäpiirilainojen muodossa. Tällaisia lainoja tullaan saamaan sellaiset yhtiöt, joiden projektit liittyvät jollakin tavalla pankkien johtohenkilöihin. Poliittisesti rahaa lainaavan tahon kanssa

kytköksissä olevat yritykset nauttivat myös huomattavasti paremmista ehdoista kuin muut yhtiöt. Esimerkiksi Kiinassa valtio-omisteisia yhtiöitä kohdellaan rahoitukseen liittyvissä tilanteissa huomattavasti paremmin kuin yksityisiä yrityksiä. (Kshetri 2017) Voidaan päätellä korruption ja moraalikadon esiintyvän etenkin juuri tämän tutkimuksen kohteena olevilla kehittyvillä alueilla.

Pankkipalvelujen saavuttamattomuuden lisäksi myös mikroluottojen tämänhetkinen tilanne on heikko. Niiden korkotasot ovat usein huomattavasti korkeammat kuin perinteisten pankkilainojen tapauksessa. Batemanin & Changin (2012) mukaan mikroluottojen lisääntyminen on kehittyvillä alueilla ihmisten auttamisen sijaan johtanut köyhyysloukkuihin. Tämä johtuu useiden mikroluottojen suhteettoman korkeasta korkotasosta. Esimerkiksi meksikolaisen Compartamosin tapauksessa tutkimukset ovat osoittaneet jopa lähes 200 %:n korkotasoja ja myös muilla alustoilla korkotasot ovat keskimäärin useita kymmeniä prosentteja.

Maailmanpankin (2017) mukaan kehittyville alueille suuntautuvien rahalähetysten yhteissumma on jatkuvassa, muutaman prosenttiyksikön vuosittaisessa kasvussa. Tämän voidaan päätellä johtuvan muun muassa länsimaihin suuntautuneen maahanmuuton lisääntymisestä. Esimerkiksi vuonna 2016 lähetetty summa kehittyville alueille oli n. 430 miljardia dollaria. Nykyisten maiden rajat ylittävien maksujärjestelmien ongelmana on kolmannen osapuolen tarve transaktioiden selvittämisessä, mikä johtaa käsittelykustannuksiin, jotka ovat suhteettomia verrattuna lähetettyjen rahasummien suuruuteen (Ammous 2015, 20-21). Maailmanpankin (2018) mukaan keskimääräinen globaali kustannus rahalähetyksille on tätä tutkielmaa kirjoitettaessa 7,13 %. Luku on kehittyvillä alueilla vielä tätäkin suurempi, mikä kuvastaa todellista ongelmaa rahanvälityksessä. Esimerkiksi voidaan ottaa suosittu Western Union, jolla on käytössään kiinteä noin viiden euron palvelumaksu, jota voidaan etenkin mikrotransaktioita lähetettäessä pitää kohtuuttoman suurena. Lisäksi tietyn tyyppisten transaktioiden tapauksessa niiden lähettäminen voi joissakin tapauksissa kestää useita päiviä. Scottin (2016) mukaan jotkin maat, kuten Somalia ovat jopa alkaneet kieltää joidenkin rahanvälityspalveluiden, kuten Hawala-systeemin käyttöä terrorisminrahoituskytkösten vuoksi. Hänen mukaansa köyhien maiden yritysten voi myös olla vaikea myydä hyödykkeitään ulkomaille rahansiirtoalustojen heikon saatavuuden vuoksi.

Lohkoketjuteknologia tarjoaa useita ratkaisuja tämän rahoituksellisen epätasa-arvoisuuden ratkaisemiseen. Sen avulla internetiin käsiksi pääsevät henkilöt voivat ilmaiseksi luoda itselleen globaalien virtuaalisen pankkitilin muutamassa minuutissa. Tähän tiliin voi normaalin

pankkitilin tapaan tallettaa ja vastaanottaa rahaa tai lähettää sitä muille lohkoketjun jäsenille nopeasti, edullisesti ja turvallisesti. Lisäksi mikään keskustaho ei valvo lohkoketjua, vaan sen valvonta on jaettu hajautetusti kaikille lohkoketjun jäsenille. Tämä kolmannen osapuolen, eli tässä tapauksessa rahoituslaitoksen, tarpeen poistaminen onkin yksi lohkoketjuteknologian suurimmista hyödyistä, sillä sen avulla ihmiset voivat lähettää rahaa tai muuta omaisuutta toisilleen ilman mitään kustannuksia aiheuttavia välikäsiä.

Kolmannen osapuolen puuttuminen mahdollistaa siis nopeat, edulliset ja turvalliset rahansiirrot sekä maiden sisällä, että niiden välillä. Tällä hetkellä varsinkin maiden rajat ylittävät transaktiot ovat tuskallisen kalliita ja hitaita. Lohkoketjuteknologia mahdollistaa myös rahoitusmarkkinoiden todellisen kansainvälistymisen koko maapallon laajuiseksi, kun yksityishenkilöt voivat lainata rahaa toisilleen mihin maailmankolkkaan tahansa. Lisäksi teknologia helpottaa niin sanotun digitaalisen identiteetin luomista, minkä avulla henkilöllisyystodistusten tarve voidaan ainakin jossakin määrin poistaa kehittyneiden järjestelmien avulla.

Lohkoketjuteknologian käyttötarkoitukset vaihtelevat suuresti kehittyneiden ja kehittyvien alueiden välillä. Kehittyvillä alueilla tärkeimpänä elementtinä on nimenomaan elintason parantaminen, kun taas kehittyneillä alueilla keskitytään enemmän esimerkiksi pankki- ja yritystoiminnan sekä hallintojärjestelmien kehittämiseen. Tämä tutkielma keskittyy lohkoketjun tarjoamiin rahoituksellisiin palveluihin liittyviin käyttötarkoituksiin, jotka tosin ovat vain osa koko teknologian mahdollistamista hyödyistä.

1.2 Tutkimuksen rajaukset

Kryptovaluutat yhdistetään usein kiinteästi lohkoketjun käsitteeseen, mutta on tärkeä muistaa niiden olevan vain osa lohkoketjun elinympäristöä. Itse asiassa lohkoketjut voivat toimia täysin normaalisti ilman näitä sen sisäisiä valuuttoja tietyn edellytyksin. Keskitetyt lohkoketjualustat sisältävät usein infrastruktuurin, jonka avulla kryptovaluuttojen käyttö ei eroa tavallisen käyttäjän näkökulmasta kovinkaan paljoa perinteisten valuuttojen käytöstä. Tässä tutkielmassa käsitellään pääasiassa lohkoketjun potentiaalia, mutta tutkielman rahoituksellisen luonteen vuoksi myös kryptovaluutat otetaan mukaan läheiseen tarkasteluun. Tämä on tärkeää etenkin niihin liittyvien ongelmien ratkaisemisen vuoksi.

Toisena rajauksena on keskittyminen kolmeen lohkoketjuteknologian mahdollistamaan osioon: lohkoketjupankkitileihin, rahanlähetykseen sekä vertaislaina-alustoihin. Tutkielmassa käsitellään näitä kaikkia kolmea elementtiä teorian kautta. Lisäksi tutkielmaan sisältyy empiriaosuus, jossa tutkitaan tarkemmin lohkoketjupohjaisten pankkitilien ja rahanvälitysalustojen parissa toimivan yrityksen toimintaa. Kaikkia kolmea tutkimuskohdetta lähestytään yleisellä tasolla myös esimerkkiyrityksien kautta.

Kolmas rajaus kohdistuu yksinomaan kehittyvien alueiden rahoituksellisten palveluiden saatavuuteen, sillä lohkoketjuteknologia voi mullistaa kyseisillä alueilla asuvien ihmisten elämän. Tämä myös mahdollistaa syvemmän perehtymisen tiettyyn rajattuun segmenttiin, mikä puolestaan johtaa laadukkaampaan tutkimukseen. Tutkimuksen kohteena ovat varsinkin Etelä-Amerikka, Afrikka, Intia, Kiina sekä Kaakkois-Aasia, jotka ovat aikaisemmassa tutkimuksessa saaneet melko vähän syvällistä huomiota. Myös kehittyneet alueet saavat tutkimuksessa jonkin verran huomiota, sillä niiden rooli rahanvälitys- ja vertaislaina-alustojen tapauksessa on keskeinen.

1.3 Tutkimuksen tavoite ja tutkimusongelmat

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, miten lohkoketjuteknologia vaikuttaa tai tulee lähitulevaisuudessa vaikuttamaan kehittyvien alueiden rahoituksellisten palveluiden saatavuuteen. Tätä varten tarkoituksena on tutkia jo olemassa olevia lohkoketjuteknologiapohjaisia alustoja sekä teorian että empiirisen tutkimuksen kautta. Tämän päätutkimuskysymyksen lisäksi tutkielmassa käsitellään tämän kappaleen jälkeen esitetyjä alatutkimuskysymyksiä.

Tutkimuskysymys 1: Mitä hyötyjä lohkoketjuteknologia tarjoaa kehittyvien alueiden rahoituksellisten palveluiden saatavuudelle?

Tutkimuskysymys 2: Millaisia alustoja tähän tarkoitukseen on jo olemassa? Missä vaiheessa ne ovat ja mitkä ovat niiden tavoitteet?

Tutkimuskysymys 3: Mitä on vielä tehtävä, jotta lohkoketjuteknologia mullistaa kehittyvien alueiden rahoituksellisten palveluiden saatavuuden?

Ensimmäisen tutkimuskysymyksen tavoitteena on luoda yleiskatsaus teknologian tarjoamista hyödyistä kehittyvien alueiden rahoituksellisille palveluille. Tätä tarkoitusta varten on avattava lohkoketjun ominaisuuksia, jotka voidaan sitten liittää rahoitukseen liittyviin palveluihin. Tutkimuksen aihetta käsittelevässä kappaleessa esitelty kehittyvien alueiden rahoitusmarkkinoiden nykytilan selvittäminen liittyy kiinteästi tähän tutkimuskysymykseen. Kokonaisuudessaan tämä luo pohjan seuraaville tutkimuskysymyksille, joiden ymmärtäminen on huomattavasti helpompaa, kun on selvää, mihin lohkoketjuteknologiaa oikein voidaan käyttää.

Toinen tutkimuskysymys vaatii katsauksen jo olemassa oleviin lohkoketjupohjaisiin palveluihin ja projekteihin. Se tuo tutkimukselle tarpeellista konkreettisuutta, mikä erottaa tämän tutkielman aiemmin tehdyistä tutkimuksista. Lisäksi tarkoituksena on selvittää, missä vaiheessa nämä palvelut ja projektit ovat. Lohkoketjuteknologia on kokonaisuudessaan vielä lapsenkengissä, joten nykytilanteen hahmottamista voidaan pitää tämän tutkielman tärkeänä elementtinä.

Kolmannessa tutkimuskysymyksessä katse siirretään tulevaisuuteen, jotta saadaan hyvä kuva teknologian kehittymisen etenemissuunnitelmasta. Tämän selvittäminen on tarpeellista, sillä on olennaista tutkia, kuinka kauan lohkoketjuteknologian yleistyminen tutkielman segmentissä oikein vie. Tätä varten on konsultoitava vireillä olevien palveluiden ja projektien taustalla toimivia tahoja, sillä heillä voidaan olettaa olevan eniten tietoa aiheeseen liittyen.

Tutkimuskysymykset etenevät kronologisessa järjestyksessä: ensin käsiteltiin kehittyvien alueiden rahoituksellisten palveluiden nykytilannetta, jonka jälkeen siirrytään teoriaan ja sen kautta tulevaisuuden näkymiin. Tällainen järjestys mahdollistaa selkeän ja johdonmukaisen tutkielman luomisen, mikä toivottavasti johtaa lupaaviin tuloksiin. Tutkimuksen kannalta olennaiseen osaan nousee myös lohkoketjun käsitteen melko syvälinen avaaminen, joka helpottaa muiden näkökulmien ymmärtämistä.

1.4 Teoreettinen viitekehys

Tämän tutkimuksen kannalta suurimpaan rooliin nousee luonnollisesti lohkoketjun käsite. Ensimmäisen lohkoketjupohjaisen funktion, eli kryptovaluutta Bitcoinin teknologian julkistamisesta on kulunut jo 10 vuotta. Se on raivannut tietä sekä muille kryptovaluutoille, että lohkoketjuteknologiapohjaisille alustoille. Valtaosa kehittyville alueille suunnatuista projekteista ja palveluista näyttää vielä tänäkin päivänä hyödyntävän yksinomaan Bitcoinia, mutta myös markkina-arvoltaan toiseksi suurin kryptovaluutta Ethereum on sisällytetty joihinkin alustoihin. Pseudonyymi Satoshi Nakamoton luoma Bitcoin on itse asiassa viime aikoina ajautunut huonoon valoon sen huonon skaalautuvuuden, arvon korkean volatiilisuuden sekä tuhoisan *proof-of-work*-varmennusjärjestelmästä johtuvan sähkönkulutuksen vuoksi. Puhtaasti kehittyville alueille suunnattujen lohkoketjualustojen tapauksessa on myös joissakin tapauksessa tapana luoda oma, lohkoketjun sisäinen valuutta, jolla on paremmat ominaisuudet taistella esimerkiksi arvon heittelemistä ja korkeita transaktiokustannuksia vastaan. Tässä tutkielmassa tyydytään käsittelemään nimenomaan tällä hetkellä toimivien projektien ja palveluiden käyttämiä menetelmiä, joten muiden kryptovaluuttojen tarjoamiin mahdollisuuksiin ei sen enempää oteta kantaa. Tarkoituksena on myös osittain keskittyä nimenomaan lohkoketjun mahdollistamiin hyötyihin kryptovaluutan laadusta riippumatta

Toisena tärkeänä elementtinä on kehittyvien alueiden rahoituksellisten palveluiden saatavuuden nykytilanne, joka luo yhdessä lohkoketjun käsitteen kanssa tälle tutkielmalle perustavan viitekehysten. Tavoitteena on muodostaa soljuva vuoropuhelu näiden kahden aihealueen välillä, jotta voidaan luoda mahdollisimman selkeä kuva lohkoketjuteknologian tarjoamista konkreettisista hyödyistä, joilla on potentiaalia mullistaa kehittyvien alueiden rahoituksellisten palveluiden saatavuus kokonaan. Molemmat käsitteet ovat vahvasti teoriapohjaisia, joten ne muodostavat tutkielman avaavan osuuden käytännössä kahdestaan. Tämän jälkeen tutkielmaan liitetään empiriapohjaisia tuloksia.

Tässä kappaleessa avataan joitakin tärkeimpiä tutkielmaan liittyviä käsitteitä. *Lohkoketju* tarkoittaa hajautettua, julkista ja läpinäkyvää tililuetteloa, joka on suojattu kryptografisilla, eli salausteknisillä algoritmeilla. Kryptografisuus mahdollistaa lohkoketjun täyden turvallisuuden, joten sen sisältöä ei teoreettisesti voi muuttaa. Yksinkertaisesti lohkoketju sisältää tekstiä, jolla tämän tutkielman viitekehyksessä muodostetaan rahalähteyksiä tai älykkäitä sopimuksia. Käsite itsessään on melko monimutkainen, joten sen tarkempi kuvailu jätetään teoriaosuuteen. *Kolmannella osapuolella* taas tarkoitetaan tässä tutkielmassa nykyisen finanssijärjestelmän

kivijalkoja, eli rahoituslaitoksia, joihin yleisö kohdistaa luottamuksensa. Lohkoketjulla on potentiaalia poistaa tämän kolmannen osapuolen tarve ja luoda systeemi, jossa sen käyttäjät voivat luottaa toisiinsa ilman mitään luottamusta vahvistavaa keskustahoa. Tämä mahdollistaa vallan jakamisen lohkoketjun jäsenille yhden keskustahon sijaan. *Kryptovaluutta* puolestaan on kryptografiapohjainen virtuaalivaluutta, joka toimii lohkoketjun sisäisenä maksuvälineenä.

1.5 Kansainvälisen tutkimuksen nykytilanne

Kansainvälisen tutkimuksen nykytilanteen hahmottaminen on tärkeää tämän tutkielman teoreettisen osion onnistumisen kannalta. Tämän osion tavoitteena on antaa kattava kuva lohkoketjuteknologiaan ja kehittyvien alueiden rahoituksellisiin palveluihin liittyvästä aiemmasta tutkimuksesta. Käsitteiden hallinta on tämän työn kannalta suuressa roolissa, sillä varsinkin lohkoketjuteknologia on varmasti monelle lukijalle vielä melko uusi käsite.

Tämän tutkielman aihepiiriin erikoistunut Nik Kshetri (2017) on tutkinut lohkoketjuteknologian roolia kehittyvillä alueilla. Hänen mukaansa teknologialla todellakin on mahdollista mullistaa kyseisten alueiden taloudellinen ja hallinnollinen infrastruktuuri. Toisaalta lohkoketjuteknologia on hänen mukaansa vielä täysin lapsenkengissä ja on tärkeää myös ottaa huomioon etenkin köyhimpien alueiden realiteetit teknologian hyödyntämisessä. Käytännön toteutus tulee olemaan kehittyvissä maissa sen käyttöönottamisen suurimpia haasteita.

Brett Scott (2016) on puolestaan yhteistyössä Yhdistyneiden Kansakuntien kanssa kartoittanut kryptovaluuttojen ja lohkoketjuteknologian vaikutuksia sosiaaliseen ja solidaariseen rahoitukseen. Hänen mukaansa teknologiaa voidaan hyödyntää etenkin rahanlähetyksissä ja lohkoketjupankkitilien muodossa. Scottin mielestä teknologia kuitenkin elää vielä toistaiseksi lähinnä start-up-kulttuurissa, eivätkä sen konkreettiset käyttötarkoitukset länsimaiden ulkopuolella ole kovinkaan ajankohtaisia.

Schmidt & Sandner (2017) ovat tutkineet lohkoketjuteknologian avulla ratkaistavia ongelmia kehittyvillä alueilla. He ovat rajanneet sen käyttötarkoitukset heikkojen instituutioiden vahvistamiseen, ihmisten voimaannuttamiseen sekä taloudelliseen inklusioon. Viimeisenä mainittu on yhtä myös tämän tutkielman aiheen kanssa. Tutkijaparin mukaan lohkoketjuteknologian avulla voidaan parantaa sekä yksityishenkilöiden, että yritysten

rahoituksellista asemaa esimerkiksi pankkitilien, vakuutuksien ja mikrolainojen kautta. Heidän mukaansa start-up-yhtiöiden kautta voidaan lähteä rakentamaan myös kehittyville alueille suunnattuja alustoja, joiden kautta teknologian massiivinen käyttöönotto helpottuu huomattavasti.

Tämä tutkielma eroaa edellä mainituista tutkimuksista kahdella tavalla: ensinnäkin tässä tutkimuksessa on kuvattu lohkoketjun toimintaa myös yleisellä tasolla. Toiseksi mukaan on otettu esimerkkipalveluntarjoajia ja tutkittu niiden tarjoamia alustoja ja palveluita lähemmin. Tutkimuksen luonteesta johtuen lohkoketjupohjaisten alustojen toimintaa kuvaavien *whitepaperien* tutkiminen oli tärkeässä roolissa aihetta tutkittaessa. Tätä kautta onnistuttiin saavuttamaan tietoa, jotka ovat jokaiselle yritykselle jokseenkin ainutlaatuisia. Esimerkiksi yhtiöiden verkkosivujen kautta saatavan tiedon kanssa oli kuitenkin oltava varauksellinen, sillä osa niistä vaikutti melko kaupallisilta, eikä kaikkiin faktoina esitettyihin tietoihin ollut lähdettä. Nämä *whitepaperit* toimivat kuitenkin lähdeluetteloidensa osalta tärkeänä tietolähteenä ja niistä onnistuttiin löytämään joitakin tutkimuksen aihepiiriä käsitteleviä laadukkaita tutkimuksia.

1.7 Tutkimuksen rakenne

Tässä tutkielmassa on neljä osaa: johdanto, teoria, empiria ja johtopäätökset. Johdantoluvun tavoitteena on herättää lukijan mielenkiinto aihetta kohtaan. Lisäksi luvun tarkoituksena on kuvata lohkoketjuteknologian tärkeyttä kehittyviä alueita mullistavana teknologiana. Johdanto sisältää myös kaikki tutkimuksen rajaukset. Teoriaosuus aloitetaan tutkielman tärkeimmän käsitteen eli lohkoketjun havainnollistamisella. Siinä kuvataan sekä lohkoketjun teknologisia ominaisuuksia, että pohditaan, miten teknologiaa voidaan hyödyntää ja mitä riskejä siihen sisältyy. Lisäksi osuus sisältää kehittyvien alueiden rahoituksellisten palveluiden saatavuutta ja teknologisen infrastruktuurin kuvailua.

Kun edeltävät osiot on käyty läpi, siirrytään yhdistämään kuvattua teoriaa, eli kuvailemaan, miten lohkoketjuteknologiaa voidaan hyödyntää kehittyvien alueiden rahoituksellisesta näkökulmasta. Tässä osiossa tulevat esiin tutkielman kannalta tärkeät lohkoketjun käyttösovellukset. Lisäksi käydään läpi lohkoketjuteknologian käytölle olennaisten internet-yhteyden ja älypuhelimien levinneisyyttä kehittyvillä alueilla. Yleisen kuvailun jälkeen siirrytään tutkimaan, millaisia lohkoketjupohjaisia alustoja on jo olemassa ja millaisia

tavoitteita niillä on. Tämä tutkielman osa sisältää myös empiirisen katsauksen kvalitatiivisen kyselytutkimuksen kautta.

Viimeisessä osiossa kootaan yhteen teorian ja empirian pohjalta syntyneet johtopäätökset, jotka nitovat yhteen tutkielman varsinaisen annin. Lisäksi osio sisältää mahdollisia jatkotutkimusaiheita, joita tässä tapauksessa on paljon lohkoketjuteknologian vähäisen tutkimuksen vuoksi. Tavoitteena on herättää aiheesta paljon kysymyksiä, joita tämän tutkielman aikana on noussut esiin paljon.

2 Lohkoketjuteknologia

Lohkoketjuteknologian isänä pidetään pseudonyymi Satoshi Nakamotoa, jonka luoma kryptovaluutta Bitcoin on ensimmäinen lohkoketjupohjainen sovellus. Nakamoton (2008) ideana oli luoda täydellinen vertaisverkko, jonka kautta sen jäsenet voivat lähettää toisilleen elektronista rahaa ilman kolmannen osapuolen, eli tässä tapauksessa rahoituslaitoksen, osallistumista transaktioon. Kymmenen vuoden aikana lohkoketjulle on kehitelty myös valtava määrä muita käyttötarkoituksia, joita käsitellään myöhemmin lohkoketjun teknisten ominaisuuksien avaamisen jälkeen. Myös itse lohkoketju kehittyy koko ajan, ja Nakamoton kehittelemästä perusmallista ollaan jo siirtymässä tehokkaampiin, nopeampiin ja edullisimpiin uuden sukupolven lohkoketjumalleihin.

Yksinkertaisesti ilmaistuna lohkoketju on hajautettu tililuettelo, johon voidaan syöttää transaktioita ja informaatiota, jotka toimivat nopeammin, edullisemmin ja turvallisemmin kuin nykyisissä, perinteisissä tietojärjestelmissä (Tapscott & Tapscott 2016). Erikoisen lohkoketjusta tekee sen hajautuneisuus, jolla tarkoitetaan vallan jakamista lohkoketjun jäsenten kesken. Tämä mahdollistaa sekä äänestyspohjaisen päätöksenteon että lisääntyneen turvallisuuden, kun vihamielisen tahon täytyy murtautua useampaan päätteeseen muokatakseen lohkoketjun sisältöä. Kaikki lohkoketjut eivät suinkaan toimi samalla tavalla, vaan tämän vallan hajauttamisen aste vaihtelee suuresti eri mallien kesken. Esimerkiksi valtion ylläpitämät järjestelmät voivat olla hyvinkin keskitettyjä, kun taas kryptovaluutat ovat perinteisesti olleet joko täysin tai valtaosin hajautettuja.

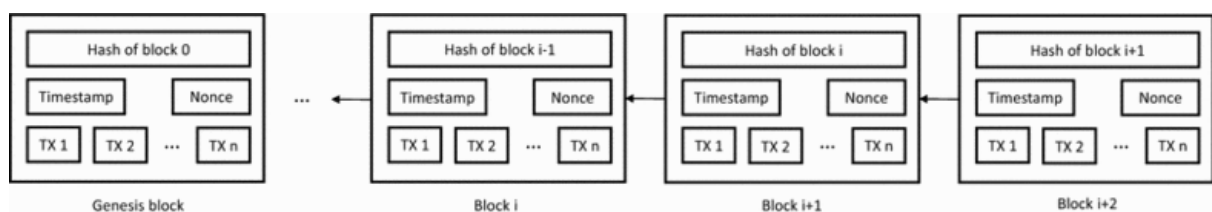
Kehittyvien maiden rahoituksellisten palveluiden saatavuuden kannalta kolmannen osapuolen tarpeen poistuminen on lohkoketjuteknologian suurimpia hyötyjä. Rahoituslaitokset on lähes

aina sijoitettu melko vauraille alueille ja niiden asettamat vaatimukset esimerkiksi pankkitilin avaamiseen ovat valtaosalle ihmisistä mahdottomia (Kshetri 2017). Lohkoketjuteknologialla on potentiaalia mahdollistaa perusrahoituspalveluiden myös maailman köyhemmälle puolikkaalle.

2.1 Lohkoketjun tekniset ominaisuudet

Lohkoketju koostuu nimensä mukaisesti datapaketeista, eli lohkoista, jotka linkittyvät toisiinsa aikajärjestyksessä. Yksinkertaisimmillaan lohko sisältää tekstiä, johon on kirjattu yhden lohkoketjun “sykäyksen”, eli lohkojen syntymisajan välisen aikavälin mukainen määrä transaktioita. Lohkoketju kokonaisuudessaan sisältää jok’ikisen sen olemassaoloajan mukaisen transaktion, joten sen koko myös kasvaa jatkuvasti. (Nofer et al. 2017) Teoriassa jokaisella lohkoketjun päätöksentekoon osallistuvalla jäsenellä tulee olla kopio koko ketjusta. Alustat ovat kuitenkin siirtymässä ratkaisuun, jossa lohkoketjuun sisällytetään niin kutsuttuja tallennuspisteitä, jotta yhä useammalla vertaisverkon jäsenellä on mahdollisuus omistaa kopio koko lyhyemmästä ketjusta.

Lohkoketjun jäsenet omistavat omalle “tililleen” sekä julkisen että yksityisen avaimen. Ensimmäisenä mainittu toimii ikään kuin sähköpostiosoitteena, jonka voi jakaa muille ketjun jäsenille. Julkinen avain on avainasemassa niin kutsutun *double-spend*-ongelman ratkaisemiseksi, jossa lohkoketjun jäsen yrittää käyttää saman rahamääräisen suorituksen kahdesti. Yksityinen avain puolestaan toimii salasanana, jonka avulla omaan tiliin pääsee käsiksi. (Olleros & Zhegu 2016)



Kuvio 2: Lohkoketju (Zheng et al. 2016)

Kuten kuvio 2 osoittaa, lohko sisältää tekstin lisäksi kolme muutakin elementtiä: edellisen lohkon tiivisteen (*hash*), aikaleiman (*timestamp*) ja *nonce*-alueen. Jokainen lohko on merkitty aikaleimalla, josta selviää, milloin kyseinen lohko on syntynyt. Jokainen lohko sisältää myös edellisen lohkon tiivistearvon, joka on yksinkertaisesti sarja luonnollisia lukuja. Tämä

tiivistearvo on olennainen osa lohkoketjun suojausta, sillä yhden lohkon tiivistearvon kääpälöiminen johtaa siihen, että myös kaikkien sen jälkeen tulevien lohkojen tiivistearvo muuttuu. Näin ollen lohkoketjun jäsenten on helppo huomata, jos vihamielinen taho on yrittänyt murtautua lohkoketjuun. *Nonce*-alue taas on satunnainen luonnollisten lukujen jono, joka liittyy tiivistearvon syntymiseen. Lohkoketjun kryptografinen suojaus perustuu juuri näiden satunnaisten lukuarvojen selvittämisen vaikeuteen. (Nofer et al. 2017)

Lohkon syntyminen vaatii, että enemmistö lohkoketjun jäsenistä toteaa sen olevan paikkansapitävä. Näin ollen transaktiot eivät automaattisesti sisälly lohkoihin, vaan ne pitää vahvistaa ensin. Nämä varmistusmekanismit vaihtelevat lohkoketjujen kesken. (Nofer et al 2017) Esimerkiksi Bitcoinin tapauksessa varmistukseen käytetään niin kutsuttua *proof-of-work*-järjestelmää, jossa niin kutsutut louhijat (*miners*) käyttävät prosessointitehoaan ratkaistakseen monimutkaisia matemaattisia algoritmeja varmistaakseen lohkojen tiivistearvojen totuudenmukaisuuden (Nakamoto 2008). Muita varmistusmekanismeja ovat esimerkiksi lohkoketjun sisäisen valuutan omistusmäärään perustuva *proof-of-stake* sekä lohkoketjun jäsenten maineeseen perustuva *proof-of-importance*.

2.2 Lohkoketjun käyttötarkoitukset

Tapscott & Tapscott (2016) ovat koonneet yhteen seitsemän lohkoketjun toimintaperiaatetta. Ne ovat tietoverkon yhtenäisyys, jaettu valta, tietojärjestelmän ylläpitoon vaadittavat kannustimet, turvallisuus, yksityisyys, omistusoikeuksien riippumattomuus sekä kaikkien osapuolten mukaan ottaminen. Nämä kohdat kuvaavat hyvin lohkoketjun luonnetta kolmannelta osapuolelta riippumattomana, läpinäkyvänä ja muokkaamattomana tietojärjestelmänä. Varsinkin listan viimeinen kohta, eli kaikkien osapuolten mukaan ottaminen on keskiössä tämän tutkielman saralla.

Lohkoketjuun voidaan käytännössä varastoida mitä tahansa transaktioita ja informaatiota, joita voidaan hyödyntää esimerkiksi sosiaalisissa, taloudellisissa ja poliittisissa toiminnoissa. Atzori (2015) on lohkoketjun vaikutusta poliittisesta näkökulmasta tutkiessaan, että teknologialla todella on potentiaalia mullistaa nykyiset poliittiset järjestelmät ja yhteiskunnan toiminta ylipäänsä. Nofer et al. (2017) ovat listanneet kattavasti sekä lohkoketjun taloudellisia, että ei-taloudellisia käyttötarkoituksia. Ensimmäisenä mainittuja ovat arvonsiirrossa käytettävät kryptovaluutat, arvopaperit, liikkeeseenlaskut ja jälkimarkkinat sekä vakuutukset. Ei-taloudellisia käyttötarkoituksia puolestaan ovat esimerkiksi notaaripalvelut, taiteiden

varastointi, sähköiset varastot ja esineiden internet. Listasta voidaan nähdä, etteivät lohkoketjun käyttötarkoitukset suinkaan rajoitu vain kryptovaluuttojen siirtämiseen, vaan sen potentiaali ulottuu monille elämäntilanteille.

Eräs lohkoketjun mielenkiintoisista käyttötarkoituksista on niin kutsutut älykkäät sopimukset (*smart contract*), jotka nimensä mukaisesti ovat automaattisesti lohkoketjun sisällä toimivia sopimuksia (Delmolino et al. 2016). Teknologialle uraa ovat uurtaneet muun muassa markkinarvoltaan toiseksi suurin kryptovaluutta Ethereum sekä sen kiinalainen vastine NEO. Älykkäät sopimukset siis toimivat käytännössä samalla tavalla kuin niiden perinteiset vastineet. Yksinkertaisesti niitä voidaan kuvata kryptovaluuttojen kautta luoduiksi sopimuksiksi, jotka eivät periaatteessa vaadi luottamusta osapuolten välillä. Tämä johtuu lohkoketjun muuttumattomasta luonteesta, sillä lainan ehdot on kirjattu ikuisiksi ajoiksi lohkoketjun sisälle. (Swan 2015) Niiden vakiomuotoisuuden vuoksi ne eivät kuitenkaan ole kovin käyttökelpoisia yksityiskohtaisten sopimusten luomiseen, mutta esimerkiksi yksinkertaisten velkakirjojen tapauksessa ne alentavat kynnystä sopimusten tekemiseen muun muassa tässä tutkielmassa keskiössä olevilla vertaislainamarkkinoilla.

2.3 Lohkoketjun ongelmat

Satoshi Nakamoton (2008) kehittämä *proof-of-work*-varmennusjärjestelmä vaatii toimiakseen valtavasti tietokoneiden prosessointitehoa. Ollerosin & Zhegun (2016) mukaan esimerkiksi Bitcoinin siirtyminen laajalti käytetyksi globaaliksi valuutaksi saattaisi eräänä päivänä käyttää jopa 60 % maailman sähköntuotannosta. Bitcoinin päälle suunnitella oleva Lightning-verkko tosin mahdollistaa mikrotransaktioiden tapahtumisen lohkoketjun ulkopuolella niiden tietoturva vähentämättä, mikä pienentää energiankulutuksen murto-osaan lohkoketjun sisällä tapahtuviin transaktioihin verrattuna. Tällaiset lohkoketjujen päälle rakennettavat kerrokset lieventävät myös lohkojen huonosta skaalautuvuudesta aiheutuvia ongelmia. (Poon & Dryja 2016) Huonolla skaalautuvuudella tarkoitetaan yksinkertaisesti lohkojen maksimikoon olevan liian pieni valtavan transaktiovirran käsittelemiseen. Esimerkiksi Bitcoinin tapauksessa joka kymmenen minuutin välein syntyvän lohkon maksimikoko on tällä hetkellä vain 1,8 megabittiä. Suurin osa tämän tutkielman kannalta oleellisista alustoista näyttää käyttävän toiminnassaan nimenomaan Bitcoinia, joten muihin varmennusjärjestelmiin ei sen tarkemmin oteta kantaa.

Lohkoketjut ja varsinkin kryptovaluutat ovat viime aikoina nousseet huonoon valoon rahanpesun ja terrorismin rahoittamisen vuoksi. Useiden lohkoketjupohjaisten alustojen KYC-

vaatimukset (*Know Your Customer*) ovat vielä tänäkin päivänä melko löyhiä ja niiden valvonta on erittäin vaikeaa tietoverkon hajautuneisuuden ja salaustavainten anonyymiteetin vuoksi. Möser et al. (2013) ovat ehdottaneet lohkoketjuverkkojen osittaista keskittyneisyyttä, jotta keskusviranomaisilla on mahdollisuus tarvittaessa puuttua lohkoketjussa esiintyviin ongelmiin. Transaktioiden läpinäkyvyyden vuoksi he ehdottavat, että lakia valvovien tahojen tulisi mustalistata epäilyttävät transaktiot varsinaisten anonyymien käyttäjätilien sijaan. Swanin (2015) mukaan lainsäädäntö lohkoketjua ja kryptovaluuttoja kohtaan saattaa olla koko teknologian suurin kompastuskivi, vaikka teoriassa ne kykenevät silti toimimaan itsenäisesti hajautetusta vallasta johtuen. Jonkinasteinen lohkoketjualustojen valvonta onkin varmasti tarpeellista, eivätkä viranomaiset tule antamaan teknologian toimia rajoituksetta siihen liittyvien ongelmien vuoksi.

3 Kehittyvien alueiden teknologisen infrastruktuurin taso

Lohkoketju on sähköinen järjestelmä, joka vaatii toimiakseen verkkoyhteyden. Kehittyvien alueiden teknologisen infrastruktuurin tason selvittäminen onkin tärkeä perusedellytys tämän tutkielman onnistumiselle, sillä lohkoketjuteknologian hyödyntäminen ilman älypuhelimia ja verkkoyhteyttä on erittäin vaikeaa. Tämä tutkimusosio pyrkii luomaan kattavan kuvan älypuhelinien ja verkkoyhteyden levinneisyydestä ja lähitulevaisuuden näkymistä.

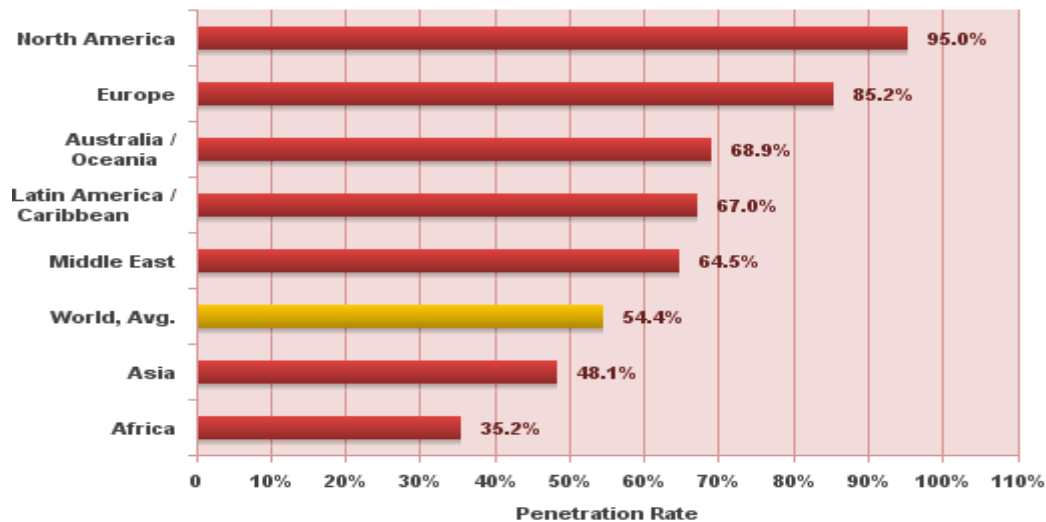
Digitalisaation hyödyntäminen kehittyvillä alueilla on vielä tänäkin päivänä vaikeaa, sillä se vaatii toimiakseen perustason tietoteknisen infrastruktuurin. Näillä alueilla on eniten potentiaalia hyötyä teknisestä kehityksestä, mutta valitettavasti ne ovat usein kaukana OECD-maiden teknologisesta tasosta. (Dahlman 2016) Varsinkin köyhimmillä ja korruptoituneimmilla alueilla teknisen infrastruktuurin kehittäminen esimerkiksi juuri lohkoketjuteknologian näkökulmasta voi olla valtioiden tavoitteiden kanssa ristiriidassa, sillä yksi teknologian tunnusmerkeistä on vallan hajauttaminen keskustahon ulkopuolelle.

3.1 Internetin levinneisyys

Lohkoketjupohjaisten alustojen hyödyntäminen vaatii käyttäjältään toimivan internet-yhteyden. Kuten kuvio 3 osoittaa, internetin levinneisyys maailmassa vuonna 2017 oli varsinkin Aasian ja Afrikan alueilla edelleen melko puutteellista. Sen sijaan Latalaisen Amerikan

tilanne alkaa jo näyttämään paremmalta. Huomioitavaa on, että esimerkiksi Aasian runsaan väkiluvun vuoksi noin 50 % peitto kattaa jo yli kaksi miljardia ihmistä, joilla on edellytykset hyötyä lohkoketjuteknologian tarjoamista mahdollisuuksista.

Internet World Penetration Rates by Geographic Regions - December 31, 2017



Source: Internet World Stats - www.internetworldstats.com/stats.htm
 Penetration Rates are based on a world population of 7,634,758,428 and 4,156,932,140 estimated Internet users in December 31, 2017.
 Copyright © 2018, Miniwatts Marketing Group

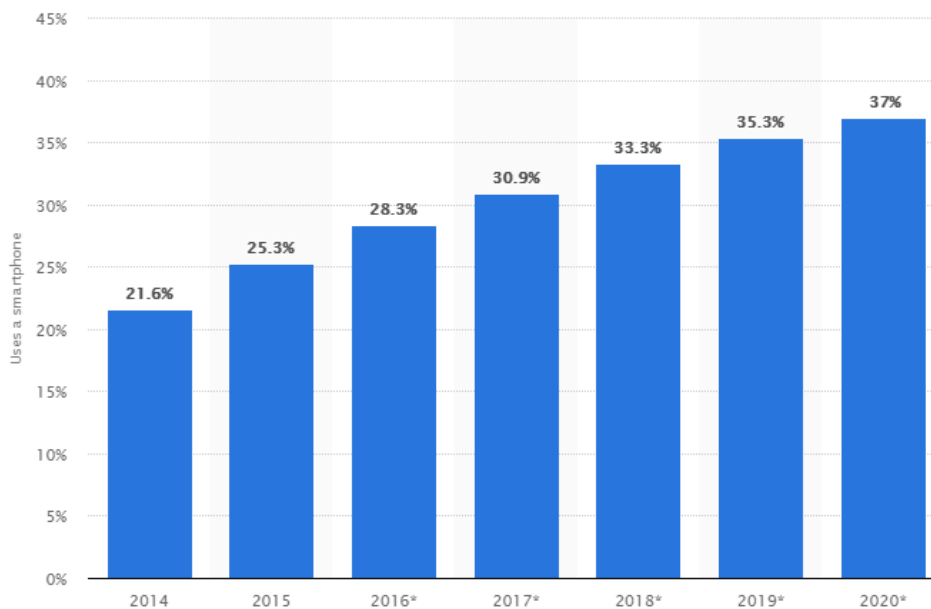
Kuvio 3: Internetin maailmanlaajuinen peitto maanosittain vuonna 2017 (2018)

Googlen johtama Project Loon tähtää internetyhteyden maailmanlaajuiseen peittoon jättimäisten heliumpallojen avulla. Kohteena ovat etenkin syrjäseutujen asuinalueet, joissa ei ole minkäänkokoisia vastaanottimia, joiden kautta internetyhteys voidaan luoda. Projekti on vielä alkutekijöissään, mutta se on tuottanut lupaavia tuloksia esimerkiksi Perussa. (Project Loon 2018) Myös muut yritykset, kuten Facebook ja Space X ovat lähteneet mukaan samankaltaisen tavoitteen edistämiseksi.

Internetin levinneisyys kehittyvien alueiden osalta vaikuttaa siis vielä toistaiseksi olevan melko keskinkertaisella tasolla, joten tällä hetkellä lohkoketjuteknologian hyödyntämisen käyttömahdollisuudet ovat varsinkin köyhimmillä alueilla rajalliset. Toisaalta palveluiden käyttäminen onnistuu myös keskitettyjen palveluiden kautta, eli jokaisen käyttäjän ei suinkaan tarvitse omistaa omaa reititintä.

3.2 Älypuhelimien levinneisyys

Valtaosa tässä tutkielmassa käsitellyistä lohkoketjuteknologiaa hyödyntävistä rahanlähetyshalustoista vaatii toimiakseen älypuhelimien. Kuvio 4 osoittaa älypuhelimien globaalin määrän olevan kiihtyvässä kasvussa. Maailman johtavan IT- ja verkkoratkaisujen toimittaja Ciscon (2017) ennusteiden mukaan älylaitteiden peitto Afrikassa ja Lähi-Idässä tulee 19 %:sta yli kolminkertaistumaan 71 %:iin vuoteen 2021 mennessä. Etelä-Amerikassa sekä Aasian ja Tyynenmeren alueella vastaava kasvu on noin kaksinkertaista päätyen lopulta noin 81 %:n peittoon.



Kuvio 4: Älypuhelimien käyttäjät maailmassa vuosina 2014-2020 (2018)

Älypuhelimien levinneisyys kehittyvillä alueilla näyttää olevan erittäin lupaavalla kasvu-uralla, mikä edistää lohkoketjuteknologian rahoitusmarkkinoiden kannalta suurimman hyödyn, eli rahanlähetyshalustojen käyttöä.

4 Lohkoketjuteknologian soveltaminen kehittyvien alueiden rahoituksellisiin palveluihin

Lohkoketjuteknologian käyttötarkoitukset kehittyneillä ja kehittyvillä alueilla eroavat suuresti toisistaan. Samalla kun länsimaat hyödyntävät lohkoketjua muun muassa hankintajärjestelmien, pankkien välisen maksuliikenteen ja erilaisten utiliteettikryptovaluuttojen (*utility token*) kehittämiseen, kehittyvät alueet yrittävät korjata ympäristössään esiintyviä kriittisiä ongelmia tämän uuden teknologian avulla. Kehittyvien alueiden ongelmat koskevat sekä yksityishenkilöitä että yrityksiä. Useimmat olemassa olevista lohkoketjupohjaisista sovelluksista pyrkivät luomaan arvoa näille molemmille kohderyhmille.

Rahoituksellisesta näkökulmasta nämä tarkoittavat pankkipalveluiden saavuttamattomuutta tai niiden suhteettoman korkeita kustannuksia sekä rahan lähettämiseen ja hallussapitoon liittyviä ongelmia. Tässä kappaleessa esitellään kolme erilaista lohkoketjuteknologiapohjaista käyttötarkoitusta kehittyvien alueiden rahoitusmarkkinoiden ongelmien ratkaisemiseksi. Ne ovat lohkoketjupankkitilit, -rahanlähetysalustat ja -vertaislaina-alustat, joita kaikkia käsitellään myös konkreettisten esimerkkiorganisaatioiden kautta. Lohkoketjupankkitilit ja -rahanlähetysalustat kuuluvat tämän hetkisissä projekteissa kiinteästi yhteen, joten niiden esimerkkiyrityksiä käsitellään vain rahanlähetysalustoja käsittelevän kappaleen yhteydessä.

4.1 Lohkoketjupankkitilit

Bill Gates julisti jo 20 vuotta sitten, että pankkipalvelut ovat välttämättömiä, mutta pankit eivät. Vaikka lohkoketjuun perustuvat pankkipalvelut eivät vielä tällä hetkellä olekaan aivan perinteisten pankkien vertaisia, esiintyy niissä monia samanlaisia piirteitä. Kehittyvillä alueilla korkean prioriteetin pankkitilin tapauksessa saavat varsinkin rahan varastoiminen sekä sen lähettäminen ja vastaanottaminen. Näin ollen lohkoketjupankkitili ei voi vielä toistaiseksi korvata perinteisiä pankkipalveluita ja esimerkiksi pankkilainojen saavutettavuus jää nykyisellä teknologialla ulottumattomiin. Täytyy muistaa, että rahoitusjärjestelmän ulkopuolelle jääminen johtuu yleensä juuri vakuuksien ja niihin perusteella saatavien lainojen puutteesta (Scott 2016). Tämä on ongelma, jota ei voida ratkaista pelkästään lohkoketjupankkitilin avulla.

Scott (2016) on kuvannut mallissaan perinteisten- ja lohkoketjuteknologiapohjaisten pankkitilien toimintaa. Kuten kuvio 5 osoittaa, ne toimivat käytännössä samalla tavalla. Suurin

ero näiden kahden eri järjestelmän välillä on niiden valvonta: perinteisiä pankkitilejä ylläpitävät rahoituslaitokset, kun taas transparentteja lohkoketjupankkitilien transaktioita ja ylläpitoa valvovat lohkoketjun jäsenet.

Perinteinen pankkitili	Lohkoketjupankkitili
<ul style="list-style-type: none"> • Tilinumero 	<ul style="list-style-type: none"> • Julkinen osoite, joka on kuin tilinumero
<ul style="list-style-type: none"> • Todiste pankkitilin omistamisesta (PIN-koodi) 	<ul style="list-style-type: none"> • Todiste pankkitilin omistamisesta (yksityinen salausavain)
<ul style="list-style-type: none"> • Pankki pitää kirjaa tilin varallisuudesta 	<ul style="list-style-type: none"> • Kaikki lohkoketjun jäsenet pitävät kirjaa tilin varallisuudesta
<ul style="list-style-type: none"> • Henkilö pyytää pankilta rahansiirtoa toiselle pankkitilille 	<ul style="list-style-type: none"> • Henkilö lähettää rahaa julkiseen osoitteeseen, ehdottaen samalla muutosta lohkoketjuun
<ul style="list-style-type: none"> • Pankki hyväksyy transaktion ja raha siirtyy toisen henkilön tilille 	<ul style="list-style-type: none"> • Lohkoketjun jäsenet (esim. <i>miners</i>) varmentavat transaktion vallitsevalla varmistusmetodilla. Raha siirtyy toisen henkilön tilille

Kuvio 5: Perinteisen pankkitilin ja lohkoketjupankkitilin vertailu (2016)

Lohkoketjupankkitileillä on myös potentiaalia avata kehittyvien alueiden pienyrityksille polku kohti kansainvälisiä markkinoita. Scottin (2016) mukaan köyhimpien alueiden pienyrittäjien voi olla vaikea luoda yritystoiminnalleen verkkosivut, jotka sisältävät luottokorttisysteemin. Yleensä tämä vaatii myös asioimista jonkin rahoituslaitoksen kanssa, mikä rajaa osan yrittäjistä suoraan mahdollisuuden ulkopuolelle. Muutamassa minuutissa syntyvien lohkoketjupankkitilien avulla esimerkiksi käsityöläiset voisivat kuitenkin myydä hyödykkeitään ulkomaille ilman rahanvälityspalveluiden synnyttämiä ongelmia. Täytyy kuitenkin myös tässä tapauksessa muistaa, että virtuaalivaluuttojen hyväksyminen

maksuvälineenä vaatii likvidin markkinan virtuaalivaluutan ja alueen FIAT-valuutan välillä synnyttääkseen yrittäjälle todellista varallisuutta.

Lohkoketjupankkitilit tarjoavat myös mahdollisuuden kehittyviä alueita raastavan inflaation hallitsemiseen. Esimerkiksi Venezuelassa tätä tutkielmaa kirjoitettaessa vallitseva noin 6000 %:n vuotuinen inflaatio on romahduttanut maan talouden täysin (Trading Economics 2018). Virtuaalivaluuttojen hallussapidolla voidaan yrittää taistella valtion oman rahayksikön arvon heikkenemistä vastaan. Vaikka lohkoketjussa toimivat virtuaalivaluutat ovat suurilta määrin arvoltaan volatiileja, ei niiden heilahtelu ole mitään verrattuna hyperinflaatiosta kärsivien maiden rahan arvon heikkenemiseen. Hileman (2015) on tutkielmassaan luonut Bitcoinille markkinapotentiaali-indeksin, jonka avulla voidaan yrittää ennustaa, mitkä alueet ottavat seuraavaksi kryptovaluutat käyttöönsä. Hän on ennustanut juuri suuresta inflaatiosta ja korruptiosta kärsivien Venezuelan, Zimbabwen ja Argentiinan kansalaisten valjastavan kryptovaluuttojen potentiaalin hallintaansa.

Ammous (2015) on tutkielmassaan korostanut köyhimpien alueiden kansalaisten olevan valtaeliitin puristuksessa, josta irtautuminen vaikuttaa toivottomalta. Hänen mukaansa eliitin hallinnassa toimivien instituutioiden tavoitteena ei suinkaan ole esimerkiksi talouskasvun kasvattaminen, vaan rikastuminen valtaväestön kustannuksella. Rahoituksellisesti esimerkiksi nykyisestä pankkijärjestelmästä irtaantuminen vaikuttaa ainakin teoreettisesti ratkaisulta tähän ongelmaan. Toisaalta eliitillä tuskin on intressiä edesauttaa lohkoketjuteknologian leviämistä sen valtaa hajauttavan vaikutuksen vuoksi, sillä teknologian käyttöönotto vaatii etenkin alhaisen infrastruktuurin valtioissa ponnisteluja aina hallinnolliselta tasolta lähtien.

4.2 Lohkoketjupohjaiset rahanlähetysalustat

Lohkoketjupohjaiset rahanlähetysalustat muistuttavat tunnettua PayPal-maksujenvälitysjärjestelmää, joka tosin on tarkoitettu lähinnä yritystoiminnan rahavirtojen käsittelyyn. PayPalissa käyttäjät luovat itselleen tilin, johon he voivat lisätä rahaa maksujen hoitamista varten. Nämä maksut suunnataan muiden käyttäjien PayPal-tileille, joista voidaan siirtää rahaa esimerkiksi tavallisille pankkitileille. Alustan kautta hoidettavat transaktiot ovat nopeita, mutta sen taksat ovat lohkoketjupohjaisia alustoja korkeammat, mikä nousee ongelmaksi etenkin kehittyvien alueiden asukkaille olennaisten mikrotransaktioiden tapauksessa. Lisäksi PayPal on pankkijärjestelmän tapaan keskittynyt yhden tahon keskitettyyn

hallintaan, mikä johtaa välttämättä palveluntarjoajan asettamien maksujen lisäksi myös mahdollisten hyökkääjien aiheuttamiin ongelmiin, jos siitä tulee yleisesti käytettävä palvelu.

Lohkoketjupohjaisissa järjestelmissä liikkuvien kryptovaluuttojen transaktiokustannukset tulevat sen sijaan todennäköisesti asettumaan muutama sntteihin lohkoketjujen päälle rakennettavien alustojen, kuten Bitcoinin Lightningin ja Ethereumin Raidenin yleistyessä. Näin on teoriassa mahdollista poistaa perinteisiin- ja PayPalin kaltaisiin rahanvälitysalustoihin liittyvät useiden prosenttien transaktiokustannukset kokonaan.

Lohkoketjupohjaisten rahanlähetyshalustojen tärkeänä erona PayPaliin sekä muihin sähköisiin rahanvälitysjärjestelmiin verrattuna on niiden järjestelmissä käytettävä valuutta. Lohkoketjupohjaiset rahanlähetyshalustat toimivat kryptovaluutoilla niin kutsuttujen FIAT-valuuttojen, kuten dollarin ja euron sijaan. Kryptovaluuttojen konkreettinen käyttö tavaroiden ja palveluiden ostoon riippuu kuitenkin niiden suhteesta FIAT-valuuttoihin. Tällä hetkellä voidaan sanoa esimerkiksi Bitcoinin olevan digitaalinen lajiesine, jota voidaan vaihtaa perinteisiin FIAT-valuuttoihin. Lisäksi Bitcoineilla voidaan etenkin länsimaissa jo maksaa tavaroita ja palveluita. (Scott 2016) Näin ollen näiden kahden eri valuuttatyyppin välillä on likvidi markkina.

Lohkoketjupohjaiset rahanvälityshalustat toimivat siis käytännössä samalla tavalla kuin perinteiset alustat aina lajiesineen saapumiseen asti. Kryptovaluutoilla ei voi vielä tänä päivänä ostaa suoraan palveluita ja hyödykkeitä kaikista köyhimmillä kehittyvillä alueilla, joten ne on muutettava paikalliseksi valuutaksi eräänlaisen valuutanvaihtopörssin kautta. Virtuaalivaluuttojen voidaan sanoa vielä toistaiseksi olevan liian epälikvidejä etenkin syrjäseutujen asukkaille tällaisten valuutanvaihtopörssien puutteen vuoksi, mutta kehittyneimmillä alueilla tällaiset keskitetyt pörssit tulevat potentiaalisesti yleistymään jo lähitulevaisuudessa (Schmidt & Sandner 2017).

4.2.1 Humaniq

Vuonna 2016 perustettu Humaniq on lupaava esimerkki lohkoketjuteknologian hyödyntämisestä kehittyvillä alueilla. Se on kryptovaluutta Ethereumin pohjalle luotu niin sanottu ERC-20-valuutta, joka mahdollistaa älykkäiden sopimusten hyödyntämisen. Humaniqin oma kryptovaluutta HMQ eroaa luonteeltaan suuresti valtaosasta sen lajikumppaneita: yksittäisen toimijan omistamien HMQ-lajiesineiden määrä on rajoitettu, mikä

estää kryptovaluutan valumisen esimerkiksi spekulatiivisten sijoittajien hyppysiin. Näin yhtiö voi paremmin pyrkiä toteuttamaan missiotaan, joka on yksinkertaisesti pankkipalveluiden tuominen kehittyvien alueiden asukkaiden ulottuville. (Humaniq 2016)

Humaniqin mobiilisovelluksen käyttäminen vaatii älypuhelimien, jossa on kamera. Yhtiön sovellus on Android-pohjainen ja se toimii noin 10-15 \$:n hintaisilla älypuhelimilla. Kamera on tärkeässä roolissa digitaalisen identiteetin luomisen vuoksi, mikä mahdollistaa lohkoketjupankkitilin avaamisen ilman henkilöllisyystodistusta. Samalla voidaan kuitenkin pyrkiä noudattamaan valtaosaa KYC- ja AML-säännöksistä, mikä erottaa HMQ:n esimerkiksi melko anonyymia Bitcoinia käyttävistä alustoista. Digitaalisen identiteetin luomiseen riittää kolme vaihetta: valokuvasarjan ottaminen, erilaisten ilmeiden valokuvaaminen sekä äänen tunnistaminen. Humaniq kutsuu tätä menetelmää *proof-of-face*-varmennusjärjestelmäksi, jolla viitataan digitaalisen identiteetin luomaan varmuuteen. (Humaniq 2016)

Alustan lohkoketjun toiminta eroaa hieman useiden kryptovaluuttojen lohkoketjujen toiminnasta. Humaniqin varmennusjärjestelmä toimii pääpiirteittäin samalla tavalla kuin Bitcoinin tapauksessa, mutta uusien lohkojen louhijat (*miners*) eivät saa työstään palkkiota. Yhtiö ei ole sen tarkemmin määrittelyt tämän ongelman ratkaisemista, mutta lienee aiheellista olettaa, että alustan valvonta jaetaan sitä käyttävien yritysten välillä, sillä niille kannustimeksi riittää usein lisääntynyt tuotteiden ja palveluiden käyttö. Yhtiö mainitsee tavoitteekseen hajauttaa lohkoketjun hallinta Humaniqin ulkopuolisille toimijoille, jolloin lohkoketjun kolmansista osapuolista riippumaton puoli saadaan käyttöön myös kyseiselle alustalle. Humaniqin mobiilisovellus tarjoaa myös ratkaisun HMQ:n likviditeettiongelmaan. Sen kautta on mahdollista vaihtaa HMQ-lajiesineitä paikalliseksi valuutaksi valittujen vaihtopisteiden kautta. Lisäksi Humaniq pyrkii neuvottelemaan itselleen laajan kumppaniverkoston, jotka hyväksyvät HMQ:n FIAT-valuutan kaltaiseksi maksuvälineeksi. (Humaniq 2016)

Humaniqin mobiilisovellus sisältää useita kehittyvien alueiden asukkaille kriittisiä rahoituspalveluihin liittyviä käyttötarkoituksia. Elintärkeän digitaalisen identiteetin lisäksi alusta toimii lohkoketjupankkitilinä ja rahanvälitysalustana. Kolmannet osapuolet voivat myös tarjota palveluitaan Humaniqin sovelluksen kautta, mikä mahdollistaa esimerkiksi vertaislainapalveluiden, yrityslainojen, henkilökohtaisten lainojen ja vakuutusten mittavan käytön. Tällä hetkellä Humaniq on vuodessa onnistunut keräämään itselleen noin 145 000 käyttäjää. Projekti on siis vielä melko alkutekijöissään, mutta tämän tyyppisen sovelluksen

tapauksessa mahdollisen mittavan kasvun voidaan olettaa olevan eksponentaalista. (Humaniq 2016)

4.2.2 Bitsoko

Bitsoko on etenkin Keniassa ja Saharan eteläpuolisissa valtioissa toimiva elinkeinonharjoittajille suunnattu Ethereumin päälle rakennettu lohkoketjupohjainen Android-mobiilisovellus, jonka valuuttana toimii mobiiliraha. Mobiilirahalla tarkoitetaan tässä tapauksessa sekä kryptovaluuttoja että valtioiden liikkeeseenlaskemia digitaalisia valuuttoja. Niiden käyttö mahdollistaa transaktioiden nopeuden ja alhaisen kustannuksen. (Bitsoko 2017)

Sovelluksen tavoitteena on luoda elinympäristö, jonka avulla yrittäjät voivat hallita liiketoimintaansa mahdollisimman vaivattomasti ja kustannustehokkaasti. Tätä varten sovellukseen on sisällytetty kaksi keskeistä ominaisuutta: mobiilirahalompakko ja kassajärjestelmä. Jälkimmäisenä mainitun avulla elinkeinonharjoittajat voivat vastaanottaa maksuja tarjoamistaan hyödykkeistä ja palveluista sekä maksaa elinkeinotoimintaansa liittyviä kuluja, kuten laskuja ja palkkoja. (Bitsoko 2017)

Bitsokon sovellus toimii myös verkkokauppana yksityishenkilöille ja elinkeinonharjoittajat voivat myydä hyödykkeitään ja palveluitaan sen kautta sekä lähialueille että ympäri maailman. Tämä mahdollistaa myös markkinoinnin ketteryyden ja palautejärjestelmän, jonka avulla myös pienet yrittäjät voivat kasvattaa mainettaan. Myös Bitsoko on luonut infrastruktuurin likviditeettiongelmaa vastaan ja yrittäjät voivat helposti päivän päätteeksi muuttaa esimerkiksi Bitcoininsa oman valtionsa valuutaksi. (Bitsoko 2017)

Bitsokon mobiilisovellus tuo mukanaan lohkoketjuteknologialle ominaisia hyötyjä, kuten vahvan tietoturvan ja transaktioiden välittömyyden. Sovellus on myös helposti skaalautuva, eli sen ohjelmointirajapinnan avulla voidaan hyödyntää eri maissa sijaitsevia jo olemassa olevia järjestelmiä. Näin ollen jo tehtyä työtä ei tarvitse aloittaa alusta, vaan nykyiset mobiilirahajärjestelmät voidaan liittää Bitsokon tarjoamaan palveluun. Tämä mahdollistaa myös sovelluksen helpon lanseeraamisen myös uusille alueille. (Bitsoko 2017)

Bitsoko on tämän tutkielman empiirisessä osiossa käytettävä kohdeyritys, joten sen nykytilanteeseen ei vielä tässä vaiheessa perehdytä tämän enempää. Tämän kappaleen

tarkoituksena oli antaa tarkasteleva kuvaus yrityksen toiminnasta, josta sitten voidaan jatkaa pidemmälle. (Bitsoko 2017)

4.3 Lohkoketjupohjaiset vertaislaina-alustat

Pankkilainojen saavuttamattomuus kehittyvillä alueilla on johtanut vertaislaina-alustojen yleistymiseen, joiden kautta tavalliset yksityishenkilöt tai yritykset voivat lainata rahaa toisilleen. Perinteiset vertaislaina-alustat ovat melko huonossa valossa niiden suhteettomien korkeiden korkotasojen vuoksi pankkilainoihin verrattuna. Esimerkiksi suosituilla kehittyvien alueiden vertaislaina-alusta Kivan korkotasot ovat useita kymmeniä prosentteja. Vertaislaina-alustojen korkeat korot johtuvat kehittyvien alueiden tapauksessa erityisesti lainanantajien kyvyttömyydestä todentaa lainaajien maksukyky. Tämä puolestaan johtuu pääsääntöisesti vakuuksien puuttumisesta. (Scott 2016)

Lohkoketjuteknologian avulla voidaan pyrkiä lähestymään tätä ongelmaa. Sen kautta ihmiset voivat ainakin teoriassa lainata rahaa täysin tuntemattomille ihmisille lohkoketjun kautta. Vakuutena tässä tapauksessa voidaan käyttää esimerkiksi jotain digitaalista omaisuutta, joka syötetään älykkäitä sopimuksia tukevaan lohkoketjuprotokollaan. Tarkasti määriteltujen älykkäiden sopimusten avulla voidaan myös pyrkiä korjaamaan kehittyvillä alueilla asuville ihmisille tyypillistä irrationaalista käytöstä lainanmaksu yhteydessä. (Swan 2015) Näin ollen esimerkiksi länsimaissa asuvat sijoittajat voisivat lainata rahaa kehittyvien alueiden asukkaille. Tämä hyödyttäisi molempia osapuolia, sillä sijoittajat saavat kohtuullista korkoa ja lainansaajat puolestaan ehkä muuten saavuttamattomissa olevaa rahoitusta esimerkiksi liiketoiminnalleen.

Okoye & Clark (2017) korostavat luottoriskin lisäksi kryptovaluuttojen volatiilisuuden olevan lohkoketjupohjaisia vertaislainoja piinaava ongelma. Esimerkiksi Bitcoinin arvo heittelee suuresti jopa viikkojen sisällä, mikä tekee etenkin pitkäaikaisista lainoista riskisiä sekä lainanantajalle että -saajalle. Tätä vastaan voidaan kuitenkin yrittää taistella käyttämällä esimerkiksi dollarin arvoon sidottua Tether-kryptovaluuttaa vertaislaina-alustan valuuttana.

4.3.1 Bitbond

Bitbond on saksalainen, koko globaalille pienyritysyhteisölle suunnattu lohkoketjupohjainen vertaislaina-alusta, jonka tavoitteena on tuoda pankkipalvelut koko maailman ulottuville. Sen

elinympäristön valuuttana toimii Bitcoin ja kaikki transaktiot suoritetaan Bitcoinin lohkoketjussa. (Bitbond 2018)

Bitbond on lähestynyt etenkin kehittyville alueille tyypillistä luottoriskiä mielenkiintoisella tavalla. Se kerää algoritminsa avulla dataa yrittäjien käyttämistä perinteisistä alustoista, kuten PayPalista, eBaysta ja Amazonista, mikä mahdollistaa luottokelpoisuuden tietynlaisen tarkastelun ilman virallisia luottokelpoisuusdokumentteja. Toisaalta tämä tarkoittaa esimerkiksi syrjäseutujen asukkaiden pääsääntöistä jäämistä palvelun ulkopuolelle, sillä yhtiön periaatteisiin kuuluu jokaisen luotonsaajan tietojen tarkastaminen kyseisen algoritmin avulla. Tämäkin on osa niin sanottua digitaalista identiteettiä, jonka perusteella voidaan luoda ainakin teoriassa riittävän tarkka kuva henkilön maksuhistoriasta. (Bitbond 2018)

Yhtiö mainitsee lainojensa korkotason vaihtelevan 10-35 %:n välillä, mikä on kieltämättä melko suuri kustannus verrattuna perinteisiin pankkilainoihin. Toisaalta esimerkiksi korkean inflaatioasteen maissa kyseinen taso ei kuulosta suhteettomalta. Bitbondin houkuttelevuus sijoittajille syntyy sen kuluttomuudesta heitä kohtaan, joten tämä maksu lienee ainakin jossain määrin jäänyt lainansaajien hoidettavaksi. Lohkoketjun hyödyntäminen kuitenkin poistaa rahalähetyksestä aiheutuvat kulut lähes kokonaan, joten lainansaajien kustannukset perustuvat pääsääntöisesti korkoon. (Bitbond 2018)

Bitbondilla on tällä hetkellä noin 140 000 käyttäjää, joista suurin osa sijaitsee Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa. Yhtiöllä on kuitenkin myös kiitettävä määrä käyttäjiä esimerkiksi Afrikassa, Intiassa, Kaakkois-Aasiassa ja Etelä-Amerikassa. Yhtiön kumulatiivinen lainamäärä on kasvanut räjähdysmäisesti viime vuosien aikana, mistä voitaneen kiittää Bitcoinin tuleamista suuren yleisön tietoisuuteen. Jopa 90 % lainoista suuntautuu edellä mainituille kehittyville alueille. Tämä kielii lohkoketjupohjaisten vertaislaina-alustojen nykytilanteesta, jossa kehittyneiden alueiden ihmiset lainaavat rahaa jokseenkin tuntemattomille kehittyvien alueiden yrityksille. Valtaosa lainoista oli myös niin kutsuttuja C-luokan lainoja, joihin voidaan todennäköisesti liittää melko korkea riski, vaikka yhtiö ei ole tilastoinut palautusprosenttiaan. (Bitbond 2018)

5 Tutkimusmenetelmä

Tässä työssä tutkimusmenetelmänä käytetään laadullista kyselytutkimusta. Metsämuurosen (2008) mukaan on ensisijaisen tärkeää, että laadulliselle tutkimukselle asetetaan selkeä tarkoitus. Tämän tutkielman tarkoituksena on selvittää, miten lohkoketjuteknologia mullistaa kehittyvien alueiden rahoituksellisten palveluiden saatavuuden, ja mitä sen eteen on vielä tehtävä. Nämä kaksi tavoitetta näkyvät selvästi tiiviin kyselytutkimuksen sisällössä.

Metsämuurosen mukaan on myös olennaista löytää niin sanottu totuus tutkittavasta ilmiöstä. Tämän selvittämiseksi olen haastatellut yhtiötä, jolla on toiminnan keskiössä konkreettista asiantuntijuutta aihetta kohtaan. Tutkielman vain yhtä yritystä koskevan haastattelun vuoksi on tärkeää esittää myös kriittisyyttä tämän antamia vastauksia kohtaan. Lienee aiheellista verrata saatuja tutkimustuloksia jo olemassa olevaan teoriaan, jotta voidaan pyrkiä varmistumaan tiedon mahdollisimman hyvästä laadusta.

Tähän tutkimukseen on valittu laadullinen tutkimusmenetelmä olemassa olevan, toistaiseksi melko vähän tutkitun kvantitatiivisen tutkimuksen, huonon laadun vuoksi. Lisäksi halutaan välttää mahdollisimman paljon johdateltuja tuloksia esittämällä melko ympäröityä kysymyksiä, joka onnistuu paremmin laadullista tutkimusta käytettäessä. Lohkoketjuteknologiaa tutkittaessa on myös mielekästä pyrkiä löytämään yksityiskohtaisia seikkoja yleisluontoisten seikkojen sijaan, sillä olemassa oleva teoria käsittelee aihetta nimenomaan yleisellä tasolla.

Tässä tutkimuksessa käytetään tapaustutkimusmenetelmää, joka kohdistuu yhteen olemassa olevaan yritykseen. Sama kyselytutkimus lähetettiin myös kolmelle vastaavia palveluita tarjoavalle yhtiölle, mutta heiltä ei saatu vastausta aikaraamien puitteissa. Näin ollen tämän tutkimuksen empiirisen osion tuloksia ei välttämättä voida pitää kovin luotettavina. On myös tärkeää ottaa huomioon käsiteltävän palveluntarjoajan, eli Bitsokon toimivan pelkästään Afrikan markkinoilla elinkeinonharjoittajien parissa. Näin ollen laadullisesta tutkimuksesta saatuja tuloksia ei voida täysin soveltaa koko tämän tutkimuksen aihepiiriin. Toisaalta Metsämuurosen mukaan tapaustutkimuksen luonteeseen kuuluu yleistyksien tekeminen, joiden luomisessa tulee tosin noudattaa erityistä varovaisuutta. Tämän vuoksi on tärkeää yhdistellä saatuja tutkimustuloksia olemassa olevaan teoriaan, jotta voidaan olla mahdollisimman varmoja syntyvät tiedon laadukkuudesta. Metsämuurosen mukaan laadullisen tutkimuksen tavoitteena on ymmärtää ilmiötä syvällisemmin. Tämä kuvastuu mielestäni hyvin valitsemiini

tutkimuskysymyksiin, sillä ne tuovat konkreettisia kokemuksia olemassa olevan teorian rinnalle.

Tämän tutkielman suunnitteluvaiheessa tutkittiin olemassa olevia lohkoketjupohjaisia alustoja ja selvitettiin hieman niiden perustavanlaatuisia toimintaa, nykytilaa ja tavoitteita. Laadullisessa tutkimuksessa käytetyt kysymykset on luotu näiden tietojen pohjalta, jolloin tavoitteena on ollut saatavilla olevaan tietoon liittyvä tarkempi perehtyminen. Kyselylomakkeessa käytetyt kysymykset olivat seuraavat:

- 1) Miten kuvailisitte alustanne nykytilaa? Millaiselta käyttäjämäärän kasvu näyttää? Entä mitä ongelmia matkan varrella on tullut vastaan?
- 2) Mitä täytyy tehdä ennen kuin lohkoketjupohjaiset pankkitili- ja rahanlähetysohjelmat ovat saatavilla valtaville massoille kehittyvillä alueilla?
- 3) Kuinka kauan tämä vie (karkea arvio)? Lähitulevaisuus, 5-10 vuotta, 10-15 vuotta vai enemmän?

Seuraavaksi esitellään tämän kyselytutkimuksen vastaukset yhden yhtiön, eli Bitsokon näkökulmasta.

6 Case Bitsoko

Tämän tutkielman kappaleessa 4.2.2 esitelty kenialainen elinkeinonharjoittajille suunnattu lohkoketjupohjainen mobiilisovellus Bitsoko on tutkimuksen tarkempana kohteena. Kuvio 6:ssä on koottu yhteen yrityksen antamat vastaukset laadullisiin tutkimuskysymyksiin, joiden tarkoituksena on selvittää erityisesti, mitä on vielä tehtävä, jotta lohkoketjuteknologia voi mullistaa kehittyvien alueiden rahoituksellisten palveluiden saatavuuden.

Nykytilanne / ongelmat	Mitä pitää vielä tehdä?	Kauanko tämä vie?
<ul style="list-style-type: none"> • Viimeinen testausvaihe ennen virallista lanseerausta • Uudet käyttäjät ovat innokkaita, sillä uuden teknologian avulla voidaan alentaa kustannuksia • Potentiaalisena ongelmana alhainen adoptoinnin käyttöaste 	<ul style="list-style-type: none"> • Valtion ja yksityisten instituutioiden tuki • Oppimiskäyrä • Informaation epäsymmetrisyyden poistaminen • Järjestelmien täytyy olla tarpeeksi hyviä valtaviin ihmismassojen palvelemiseen 	<ul style="list-style-type: none"> • Todennäköisesti 5-10 vuotta • Vastaava palvelu M-PESA saavutti 17 miljoonaa käyttäjää viiden vuoden aikana

Kuvio 6: Bitsokon vastaukset tutkimuskyselyyn (2018)

Bitsoko on tällä hetkellä viimeisessä alustan testausvaiheessa ennen sen varsinaista julkaisua. Alusta ei ole siis vielä päässyt lopulliseen käyttöön, mutta tulokset ovat toistaiseksi olleet lupaavia rajatun käyttäjämäärän kanssa. Yhtiön mukaan uudet käyttäjät ovat hyvin innokkaita adoptoimaan lohkoketjuteknologian mukanaan tuomat hyödyt, vaikka osa yrittäjistä vieraksuukin aluksi tämän perinteisiä alustoja rikkovan teknologian käyttöönottoa. Sen tarjoamat kustannusedut elinkeinonharjoittajille ja pienyrityksille ovat kuitenkin mittavat verrattuna nykyisiin järjestelmiin. Tämä on rationaalisesti kannustanut yrittäjiä ainakin tutustumaan Bitsokon alustan potentiaaliin.

Potentiaalisena massa-adoptoinnin uhkana Bitsoko näkee käyttöasteen jäävän alhaiseksi esimerkiksi epäonnistuneen markkinoinnin ja asiakastuen tai tuotteen huonon käytettävyyden vuoksi. Yhtiön mobiilisovellus on kuitenkin luonteeltaan hyvin yksinkertainen, joten sen käyttäminen onnistuu pääsääntöisesti myös ihmisiltä, joilla ei ole pitkää historiaa sähköisten

laitteiden kanssa. Bitsokon viimeisessä testausvaiheessa tehdään yhteistyötä pien- ja keskisuurten yritysten kanssa, jotta voidaan varmistua alustan mahdollisimman onnistuneesta käytettävyydestä. Yhtiö aikoo skaalata toimintaansa asiakasmäärällä mitattuna asteittain vielä kuluvan vuoden ajan ennen kuin alustaa aletaan tarjota massoille.

Bitsoko on siis tällä hetkellä vielä testausvaiheessa, mutta sen kärsivällinen ja käytännönläheinen lähestymistapa uuden teknologian kanssa tulee todennäköisesti johtamaan onnistuneisiin tuloksiin lähivuosien aikana. Lohkoketjuteknologian käyttöönottoon liittyy myös yleisiä, seuraavaksi käsiteltäviä ongelmia, joiden onnistumisesta myös Bitsokon tulevaisuus riippuu.

Yhtiön mukaan lohkoketjuteknologian adoptoiminen kehittyvillä alueilla vaatii ponnisteluja aina hallinnolliselta tasolta lähtien. Kenia on loistava esimerkki valtiosta, joka on alhaisesta kehittämisasteestaan huolimatta onnistunut viime vuosien aikana kasvattamaan teknologiasektorin osuuttaan rohkeilla ja kasvusuuntautuneilla pyrkimyksillä presidentti Uhuru Kenyattan johdolla. Bitsokon mukaan myös yksityisten instituutioiden, kuten pankkien on lähdeittävä mukaan lohkoketjuteknologian kehittämiseen, jotta sitä voidaan hyödyntää elinoloja mullistavana teknologiana.

Toiseksi ongelmaksi yhtiö mainitsee oppimiskäyrän merkityksen. Lohkoketju on kehittyvillä alueilla vielä hyvin tuntematon käsite verrattuna kehittyneisiin alueisiin, joten myös osaamisen puute estää osaltaan teknologian käyttöönottoa tällaisilla alueilla. Itse asiassa osaamisen ja osaajien puutetta voidaan pitää jopa lohkoketjun suurimpana ongelmana globaalilla tasolla. Keniassa presidentti Kenyatta on rummuttanut innokkaasti lohkoketjuteknologian puolesta, mikä on osaltaan vaikuttanut kansalaisten asenteisiin sitä kohtaan. Olemassa olevilla alustoilla, kuten Bitsokolla on myös tietynlainen vastuu lohkoketjuun liittyvän sanoman levittämisessä. On tärkeää muistaa, että lohkoketjun käyttötarkoitukset eivät suinkaan rajoitu vain finanssisektorille, vaan sen avulla on mahdollista mullistaa muitakin tavallisten ihmisten elämiin liittyviä osa-alueita.

Järjestelmien ja alustojen on myös oltava teknologiselta tasoltaan riittävän laadukkaita valtavien ihmismassojen palvelemiseen. Bitsokon mukaan ongelma ei ole niinkään kiinnostuneiden käyttöönottajien määrä, vaan olemassa olevien alustojen kyvyttömyys palvella suuria asiakasmääriä. Tämä ongelma korostuu etenkin kehittyvillä alueilla, joilla rahoitukselliset resurssit ovat kovin rajalliset. Alustojen yksinkertaisuudesta riippumatta

tällaisen uuden teknologian käyttöönotto vaatii aina paljon asiakastukea, joka on kriittinen tekijä alustojen onnistuneessa adoptoinnissa.

Yhtiö mainitsee paikallisen rahansiirtoalusta M-Pesan olevan loistava esimerkki yleishyödyllisen teknologian käyttöönotosta. Alustasta mullistavan tekee sen yksinkertaisuus: rahan siirtäminen ei vaadi M-Pesan tapauksessa edes älypuhelinia, sillä se toimii erityisten, helposti saatavilla olevien SIM-korttien kautta. M-Pesa on ollut olemassa viiden vuoden ajan ja sen käyttäjämäärä on jo noussut useisiin kymmeniin miljooniin. Bitsokon mukaan lohkoketjupohjaiset järjestelmät voivat onnistuessaan saavuttaa myös kehittyvillä alueilla vastaavaa kasvua, jos keskeisimpiä ongelmia pystytään lieventämään. Ennusteeksi lienee perusteltua olettaa noin 5-10 vuoden aikaväliä, jonka kuluessa tulee todennäköisesti syntymään useita massojen saatavilla olevia lohkoketjusovelluksia.

7 Johtopäätökset

Tämän työn tarkoituksena oli selvittää, miten lohkoketjuteknologia vaikuttaa kehittyvien alueiden rahoituksellisten palveluiden saatavuuteen. Tätä tarkoitusta varten selvitettiin aluksi kehittyvien alueiden rahoituspalveluiden tämänhetkisiä ongelmia. Keskeisimmiksi tekijöiksi näistä nousivat muun muassa pankkitilien puuttuminen kahdelta miljardilta aikuiselta ihmiseltä pankkien dokumenttivaatimusten, korkeiden kustannusten ja keskittyneen sijainnin vuoksi. Myös muut pankkipalvelut, kuten luotonanto ovat kehittyvillä alueilla korkean kynnyksen takana. Lisäksi korkotasot kehittyvillä alueilla ovat moninkertaiset kehittyviin alueisiin verrattuna, ja sama pätee myös mikroluottoihin, joita ollaan yleisesti rummutettu köyhyydessä elävien ihmisten pelastuksena. Viime aikoina lisääntyneet kehittyville alueille suunnatut maiden rajat ylittävät maksut ovat myös hitaita ja suhteettoman kalliita niiden suuruuteen nähden.

Edellä esitettyjen ongelmien pohjalta lähdettiin selvittämään, miten lohkoketjuteknologian avulla voidaan potentiaalisesti ratkaista tai lieventää näitä ongelmia. Tarkastelu lähti liikkeelle lohkoketjun käsitteen selvittämisestä. Lyhyesti ilmaistuna lohkoketju on hajautettu tililuettelo, johon syötetään transaktioita ja informaatiota, joista jälkimmäiset voivat koskea esimerkiksi älykkäitä sopimuksia. Lisäksi tutkielmassa selvitettiin, millaisen peiton lohkoketjuteknologian hyödyntämisen kannalta välttämättömät internet-yhteys ja älypuhelimet ovat kehittyvillä alueilla saavuttaneet. Molempien saatavuus on jatkuvasti kasvamassa myös köyhillä alueilla,

joten voitiin päätellä lohkoketjuteknologialla olevan jo nyt potentiaalia vaikuttaa kehittyvien alueiden rahoitusmarkkinoihin.

Seuraavaksi tarkasteltiin, millaisia konkreettisia käyttötarkoituksia lohkoketjuteknologian avulla voidaan saavuttaa. Katsantoon valittiin kolme eri sovellusta, joita ovat lohkoketjupankkitilit, lohkoketjupohjaiset rahanvälitysalustat sekä -vertaislaina-alustat. Näitä tarkasteltiin myös kolmen eri jo olemassa olevan alustan; Humaniqin, Bitsokon ja Bitbondin kautta. Näistä Bitsokon kanssa tehtiin myös laadullinen kyselytutkimus, jotta tutkimukseen saatiin tietoa myös varsinaisten yritysten näkökulmien kautta. Tämän tutkimuksen varsinaisena tavoitteena oli siis selvittää, miten lohkoketjuteknologia vaikuttaa kehittyvien alueiden rahoituksellisten palveluiden saatavuuteen. Tätä varten esitettiin kolme tutkimuskysymystä:

Tutkimuskysymys 1: Mitä hyötyjä lohkoketjuteknologia tarjoaa kehittyvien alueiden rahoituksellisten palveluiden saatavuudelle?

Lohkoketjuteknologian hyötyjä kehittyvien alueiden rahoituspalveluiden kannalta tutkittiin lohkoketjupankkitilien, lohkoketjupohjaisten rahanvälitysalustojen ja -vertaislaina-alustojen näkökulmasta. Näistä ensimmäisenä mainitulla on potentiaalia mullistaa kehittyvillä alueilla noin kahta miljardia ihmistä piinaava pankkitilien puuttuminen. Lohkoketjupankkitilien toiminta perustuu jonkin keskitetyn alustan, kuten Humaniqin ylläpitämään järjestelmään, jonka kautta sen käyttäjät voivat hallita rahavarojaan virtuaalisesti kryptovaluuttojen muodossa. Itse asiassa tällainen keskitetty alusta ei ole välttämätön, sillä eri kryptovaluutoille voidaan myös itsenäisesti luoda omat pankkitilien tapaan toimivat osoitteet. Tällainen toiminta mahdollistaa kuitenkin myös terrorismiin ja rahanpesuun liittyvää toimintaa, sillä nämä pankkitilit ovat teoreettisesti anonyymeja, vaikkakin osoitteiden omistajien jäljittäminen on useille turvallisuusviranomaisille mahdollista. Lainsäädännön näkökulmasta on erittäin todennäköistä, että tällaiset keskitetyt alustat tulevat saamaan viranomaisten hyväksynnän, jos niillä on riittävän laadukkaat edellytykset noudattaa usein tiukkoja AML- ja KYC-lakeja.

Menettelyn avulla voidaan myös poistaa pankkitilien avaamiseen vaadittava henkilöllisyystodistusten ja muiden dokumenttien tarve esimerkiksi digitaalisten identiteettien avulla. Lohkoketjupankkitileillä on potentiaalia poistaa käteisen hallussapitoon liittyvät riskit ja mahdollistaa myös seuraavana käsiteltävien lohkoketjupohjaisten rahanvälitysalustojen toiminta. On kuitenkin huomioitava, että lohkoketjupankkitilit eivät sinällään itsenäisesti

kykene tarjoamaan perinteisiä pankkipalveluja, kuten koronmaksua ja rahoitusta. Niillä on kuitenkin mahdollista poistaa edellä mainitut rahoituksellisten palvelujen puuttumiseen liittyvät, kehittyviä maita piinaavat ongelmat.

Lohkoketjupohjaisilla rahanvälitysalustoilla puolestaan on potentiaalia poistaa sekä maiden sisäiseen- että maiden väliseen rahaliikenteeseen liittyviä ongelmia. Ensimmäisenä mainitun keskeisimpänä ongelmana kehittyvien alueiden tapauksessa on pankkitilien, ja sitä kautta myös sähköiseen rahanlähetykseen liittyvä saavuttamattomuus. Tätä ongelmaa voidaan lähestyä lohkoketjupankkitilien ja sitä kautta myös rahanvälitysalustojen avulla. Täytyy kuitenkin ottaa huomioon, että esimerkiksi käteisen vaihtamisen kryptovaluuttoihin ilman pankkitiliä vaatii jonkin keskitetyn valuutanvaihtopalvelun olemassaoloa. Lienee kuitenkin perusteltua olettaa, että menetelmän monimutkaisuudesta huolimatta sen eduilla saavutettava hyöty ylittää vaivannäön kustannuksen. Näitä etuja ovat muun muassa edulliset, nopeat ja turvalliset transaktiot. Edut korostuvat etenkin kehittyville alueille suunnatussa maiden välisessä rahaliikenteessä, jonka yhteissumma on maahanmuuton ja pakolaisuuden lisääntyessä kasvamassa jatkuvasti. Perinteisiä järjestelmiä vaivaava monen välikäden puute aiheuttaa korkeita kustannuksia etenkin mikrotransaktioiden tapauksessa ja ne ovat myös yleensä varsin hitaita. Lisäksi on yllättävän tavallista, että transaktiot haihtuvat savuna ilmaan niiden kulkiessa usean välikäden kautta.

Ylipäättään rahanvälitysalustojen voidaan sanoa parantavan sekä yksityishenkilöiden että yrittäjien rahoituksellista asemaa. Näistä jälkimmäisten voi olla vaikea myydä hyödykkeitään esimerkiksi ulkomaille maksusysteemien vaikean saavuttamisen vuoksi. Rahanvälitysalustojen avulla voidaan helposti luoda liiketoiminnalle globaalisti toimiva maksujärjestelmä, jonka kautta yritykset voivat kasvattaa toimintansa laajuutta. Myös yksityishenkilöillä on potentiaalia hyötyä rahanvälitysalustoista perinteisten tilisiirtojen lisäksi esimerkiksi laskujen maksamisen ja verkkokauppojen kautta. On kuitenkin muistettava, että kryptovaluuttojen vaihtaminen FIAT-valuutoiksi on ainakin vielä tänä päivänä kehittyvillä alueilla melko harvinaista, mikä luo niille likviditeettiongelman. Tätä varten on kuitenkin luotu alustoja, joiden infrastruktuurin avulla valuutanvaihto onnistuu napinpainalluksella.

Lohkoketjupohjaisilla vertaislaina-alustoilla puolestaan on potentiaalia lieventää eri alueiden välistä rahoituksellista epätasa-arvoisuutta. Kehittyvien alueiden korkotasot ovat huomattavasti korkeammat kehittyneisiin alueisiin verrattuna ja perinteisten pankkilainojen saaminen jopa mikroluottojen tapauksessa on hankalaa. Lohkoketjun käyttäminen mahdollistaa teoreettisesti

lainansaajan ja -antajan välisen luottamuksen tarpeen sen muuttumattoman luonteen vuoksi. Lisäksi kehittyvien alueiden usein kouluttamattomuudesta johtuvaa irrationaalista käyttäytymistä lainojen suhteen voidaan yrittää lieventää älykkäiden sopimusten avulla, jotka kertovat täsmälleen, miten lainaa takaisin maksettaessa on meneteltävä. Vertaislainat voivat yksityishenkilöiden lisäksi hyödyttää myös yrityksiä, sillä ne voivat jopa mikroluottojen avulla laajentaa liiketoimintaansa merkittävästi ja parantaa näin ollen myös elintasoja alueella. Kryptovaluuttalainoihin liittyy kuitenkin myös riskejä esimerkiksi niiden korkean volatiilisuuden vuoksi, jos alustat käyttävät yleisimpiä kryptovaluuttoja, kuten Bitcoinia tai Ethereumia. Vertaislainoilla ei voida myöskään täysin korvata perinteisiä pankkilainoja, sillä niiden korkotaso on väistämättä huomattavasti niitä korkeampi, vaikka lohkoketjun avulla voidaankin alentaa luotonmyöntämiseen liittyviä kustannuksia ja hoitokuluja.

Tutkimuskysymys 2: Millaisia alustoja tähän tarkoitukseen on jo olemassa? Missä vaiheessa ne ovat ja mitkä ovat niiden tavoitteet?

Ensimmäisessä tutkimuskysymyksessä esiintyviä hyötyjä konkretisoitiin yritys esimerkkien kautta. Kolme valituksi tullutta yritystä olivat lohkoketjupankkitili ja -rahoituspalvelut Humaniq ja Bitsoko sekä lohkoketjuvertaislaina-alusta Bitbond. Näistä kolmesta Humaniq ja Bitbond ovat jo niin sanotusti taistelukäytössä, ja niillä molemmilla on muutamia satoja tuhansia käyttäjiä. Sen sijaan tarkempaan katsantoon otettu Bitsoko on vasta viimeisessä testivaiheessa muutamien satojen yritysten kanssa. Käyttäjämäärät ovat vielä tällä hetkellä suhteellisen pieniä, mutta niille lienee perusteltua ennustaa jopa eksponentaalista kasvua, jos alustat osoittautuvat helppokäyttöisiksi ja helposti saatavilla oleviksi. Molemmista kategorioista oli saatavilla myös samantapaisia yrityksiä, joiden käyttäjämäärät ovat melko samanlaisia esimerkkiyrityksiin verrattuna.

Humaniqin ja Bitsokon kaltaisten alustojen tavoitteena on tuoda pankkitili- ja rahanvälityspalveluita sekä yksityishenkilöiden että yrittäjien ulottuville. Pohjimmaisena visiona on muutenkin parantaa rahoituksellista inklusiota kehittyvillä alueilla ja tätä kautta tasa-arvoistaa eroja kehittyvien- ja kehittyneiden alueiden välillä. Bitbondin tapaisten yritysten tavoitteena on puolestaan diversifioida vertaislainamarkkinoita, mutta niihin liittyy usein myös visio rahoituksellisen tasa-arvoisuuden parantamisesta. Täytyy huomioida, että niiden liiketoimintamalliin kuuluu kehittyneillä alueilla elävien sijoittajien rikastuttaminen, joten

mistään humanitäärisestä toiminnasta ei ole kyse. Toisaalta myös kehittyvien alueiden ihmiset hyötyvät alustoista suuresti. Yleisesti voidaan sanoa edessä olevan työmäärän olevan vielä tänä päivänä valtava seuraavaksi esiteltävien ongelmien vuoksi. Lupaavaa kuitenkin on, että ihmiset ovat innokkaita omaksumaan lohkoketjuteknologian sen tarjoamien hyötyjen vuoksi ja uudetkin alustat ovat saaneet itselleen omistautuneita käyttäjiä.

Tutkimuskysymys 3: Mitä on vielä tehtävä, jotta lohkoketjuteknologia mullistaa kehittyvien alueiden rahoituksellisten palveluiden saatavuuden?

Kehittyvillä alueilla lohkoketjuteknologian adoptioiminen näyttää vaativan ponnisteluja hallinnolliselta tasolta lähtien, sillä niillä asuu vain pieni määrä yksityisiä osajia. Nämä ponnistelut liittyvät sekä hyväksyvään lainsäädäntöön että lohkoketjuteknologian käytön rahoittamiseen ja kannustamiseen. Tätä kautta saadaan lisää start-up-yrityksiä ja myös tietoisuus ja kiinnostus tavallisten kansalaisten silmissä kasvaa. Yksi hallinnon tärkeimmistä tehtävistä onkin oppimiskäyrän etenemisen vauhdittaminen. Teknologian leviämisen ongelmana ei näytä olevan innokkaiden adoptioijien, vaan pikemminkin tarjolla olevien alustojen skaalautuvuuden puute. Nykyiset alustat eivät toistaiseksi pysty palvelemaan valtavia ihmismassoja, mutta laadukkaan testauksen ja jatkuvan parantamisen avulla niillä on potentiaalia hyödyttää kansantaloutta makrotasolla asti.

Tämän tutkielman tulokset tuottivat jonkin verran uutta tietoa, mutta niillä oli myös aiempaa tutkimusta vahvistava vaikutus. Aikaisemmat tutkimukset eivät ole näin tarkasti ottaneet huomioon eri lohkoketjupohjaisten alustojen ominaisuuksia, eivätkä ne ole sisältäneet haastatteluja suoraan yhtiöiden sisältä. Varsinkin jälkimmäisenä ilmaistu seikka on tutkimuskentässä uusi, sillä saatua tietoa ei voida suoraan lukea yhtiöiden verkkosivuilta. Tässäkin tutkielmassa esitelty suoraan aihetta koskeva, jokseenkin vähäinen, teoria pätee kuitenkin hyvin myös tämän tutkimuksen raameissa. Lohkoketjututkimus on viime vuosien aikana keskittynyt pääsääntöisesti teknologian ja yleisten käyttötarkoitusten tarkasteluun, joten tämän tyyppinen tutkimus on väistämättä hyvin tarpeellista jatkotutkimusta ajatellen.

Tämän tutkielman keskeisenä kohderyhmänä ovat yleisesti aiheesta kiinnostuneet tahot, päättäjät sekä sijoittajat. Yleisesti aiheesta kiinnostuneille tutkimus tarjosi yleisesti lohkoketjun teoriaa ja sen käyttötarkoituksia kehittyvillä alueilla. Tällaisen yleisen potentiaalın valjastaminen on omiaan luomaan innostusta aihepiiriä kohtaan myös arjessa. Tutkielman

tuloksilla on myös potentiaalia heijastua sijoittajien käyttäytymiseen, sillä sen tavoitteena on auttaa lukijaa ymmärtämään, kuinka suuren mittakaavan teknologisesti mullistumisesta lohkoketjun adoptoimisessa on kyse. Heidän kannaltaan on tärkeä ymmärtää, että lohkoketjuun liittyvät sijoituskohteet eivät suinkaan rajoitu pelkästään kryptovaluuttoihin, vaan myös lohkoketjuteknologiaa kehittäviin yrityksiin. Tällä on toivottavasti vaikutus aihealueeseen usein liitetyn spekulatiivisuuden vähentämisessä. Sijoittajiin pätevä vaikutus ulottuu myös päättäjiin, sillä lohkoketjuteknologian adoptoimisen vauhdittaminen lainsäädännön kautta on erittäin tärkeä, ellei jopa tärkein, tekijä uuden teknologian yleistymisessä.

Kehittyviä alueita koskeva lohkoketjuteknologiatutkimus on melko vähän käsitelty aihepiiri tutkimuskentässä. Tätä tutkielmaa tehdessä heräsi joitakin mielenkiintoisia kysymyksiä, joita voidaan ottaa jatkotutkimuksen kohteeksi:

Lohkoketjupankkitili- ja rahanvälitysalustat. Tarkastelu eri yritysten välillä

Miltä lohkoketjuteknologiapohjaisten vertaislaina-alustojen kehittyville alueille, kuten Afrikkaan suuntautuva nykytilanne näyttää esimerkiksi korkotasojen, maksuhäiriömäärien ja saatavuuden valossa verrattuna tavallisiin alustoihin (Esim. Kiva)?

Miltä kehittyvien alueiden lohkoketjuteknologiaa koskeva lainsäädäntö näyttää? Rajauksena esimerkiksi suurvaltiot Kiina ja Intia

Lohkoketjuteknologian tutkiminen yleensäkin erityisesti kehittyviä alueita koskevien erityispiirteiden tapauksessa on hyödyllistä globaalilla tasolla. Teknologian rivakka kehittyminen ja onnistunut adoptointi tulevat erittäin todennäköisesti parantamaan näiden alueiden ihmisten elämää aina makrotasolla asti, ja kaventamaan sitä kautta eroa kehittyneisiin alueisiin muutenkin kuin pelkästään rahoituksellisesta näkökulmasta. Edellä esitetyt mahdolliset jatkotutkimusaiheet ovat vain pintaraapaisu mahdollisista, hyvinkin tarvittavista tutkimuksista. Tämän tutkielman tavoitteena oli myös synnyttää kipinää yleensäkin lohkoketjua ja kryptovaluuttoja koskevassa kentässä, sillä ne tulevat seuraavien vuosien aikana muuttamaan myös tavalliseen arkielämään liittyviä elementtejä niin kehittyneissä kuin kehittyvilläkin alueilla.

8 Lähdeluettelo

Ammous, S., 2015. Economics beyond Financial Intermediation: Digital Currencies' Possibilities for Growth, Poverty Alleviation, and International Development. *Journal of Private Enterprise*, 30(3), pp. 19-50.

Atzori M. (2015) Blockchain Technology and Decentralized Governance: Is the State Still Necessary? [verkkodokumentti]. [Viitattu 9.3.2019]. Saatavilla https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2709713

Bateman, M. & Chang, H. (2012) Microfinance and the Illusion of Development: From Hubris to Nemesis in Thirty Years. *World Economic Review*, 1, pp. 13-36

Bitsoko (2017) Bitsoko Whitepaper [verkkodokumentti]. [Viitattu 10.4.2018]. Saatavilla <https://bitsoko.io/home/Bitsoko-Whitepaper.docx.pdf>

Cisco (2017) Cisco Visual Networking Index: Global Mobile Data Traffic Forecast Update, 2016–2021 White Paper [verkkodokumentti]. [Viitattu 10.3.2018]. Saatavilla <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/mobile-white-paper-c11-520862.html>

Coins.ph (2018) About Us [verkkodokumentti]. [Viitattu 9.4.2018]. Saatavilla <https://coins.ph/about>

Dahlman, C., 2016. Harnessing the digital economy for developing countries. OECD Development Centre Working Papers, (334), pp. 1-79.

Delmolino, K., Arnett, M., Kosba, A., Miller, A. and Shi, E., 2016. Step by step towards creating a safe smart contract: Lessons and insights from a cryptocurrency lab, *International Conference on Financial Cryptography and Data Security 2016*, Springer, pp. 79-94.

Google Trends (2018) Blockchain [verkkodokumentti]. [Viitattu 9.3.2018]. Saatavilla <https://trends.google.fi/trends/explore?date=2008-01-01%202018-03-09&q=blockchain>

Hileman. G. (2015) The Bitcoin Market Potential Index [verkkodokumentti]. [Viitattu 9.4.2018]. Saatavilla <http://www.lse.ac.uk/economicHistory/study/PhDProgramme/Job-Market-papers/Bitcoin-Market-Potential-Index-Hileman.pdf>

Humaniq. Humaniq Whitepaper [verkkodokumentti]. [Viitattu 9.4.2018]. Saatavilla https://humaniq.com/pdf/humaniq_wp_english.pdf

Internet World Stats (2018) Internet World Penetration Rates by Geographic Regions, December 31, 2017 [verkkodokumentti]. [Viitattu 10.3.2018]. Saatavilla <https://www.internetworldstats.com/stats.htm>

Kshetri N. (2017) Potential roles of blockchain in fighting poverty and reducing financial exclusion in the global south. *Journal of Global Information Technology Management*, 20(4), pp. 201-204.

Metsämuuronen, J. (2008) *Laadullisen tutkimuksen perusteet*. Gummerus kirjapaino Oy, Jyväskylä

Moser, M., Bohme, R. and Breuker, D., (2013) An inquiry into money laundering tools in the Bitcoin ecosystem, *eCrime Researchers Summit (eCRS)*, 2013 2013, IEEE, pp. 1-14.

Nakamoto. S. (2008) *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System* [verkkodokumentti]. [Viitattu 9.3.2018]. Saatavilla <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>

Nofer M., Gomber P., Hinz O. & Schiereck D. (2017) *Blockchain. Business & Information Systems Engineering* 2017. 59(3), pp.183-187

Okoye, M. C., & Clark, J. (2017) *Toward Cryptocurrency Lending* [verkkodokumentti]. [Viitattu 11.4.2018]. Saatavilla https://users.encs.concordia.ca/~clark/papers/2018_wtsc_ugwo.pdf

Olleros X. F. & Zhegu M. (2016) *Research Handbook on Digital Transformations*. Cheltenham/Northampton, Edward Elgar Publishing

Poon. J. & Dryja. T. (2016) *The Bitcoin Lightning Network: Scalable Off-Chain Instant Payments* [verkkodokumentti]. [Viitattu 9.3.2018]. Saatavilla <https://lightning.network/lightning-network-paper.pdf>

Project Loon (2018) *Balloon-powered Internet for Everyone* [verkkodokumentti]. [Viitattu 10.3.2018]. Saatavilla <https://x.company/loon/>

Schmidt. K. & Sandner. P. (2017) *Solving Challenges in Developing Countries with Blockchain Technology*. Frankfurt School Blockchain Center.

Scott, B., 2016. *How can cryptocurrency and blockchain technology play a role in building social and solidarity finance?* Geneva, Switzerland: UNRISD.

Statista (2018) Smartphone user penetration as percentage of total global population from 2014 to 2020 [verkkodokumentti]. [Viitattu 10.3.2018]. Saatavilla

<https://www.statista.com/statistics/203734/global-smartphone-penetration-per-capita-since-2005/>

Swan, M., 2015. Blockchain: Blueprint for a new economy. " O'Reilly Media, Inc."

Tapscott D. & Tapscott. A. (2016) Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World. New York, Penguin

Trading Economics (2018) Inflation Rate [verkkodokumentti]. [Viitattu 9.4.2018]. Saatavilla

<https://tradingeconomics.com/country-list/inflation-rate>

World Bank (2017) Financial Inclusion [verkkodokumentti]. [Viitattu 9.3.2018]. Saatavilla

<http://www.worldbank.org/en/topic/financialinclusion/overview>

World Bank (2018) Lending interest rate (%) [verkkodokumentti]. [Viitattu 9.3.2018].

Saatavilla <https://data.worldbank.org/indicator/FR.INR.LEND?end=2016&start=2009>

World Bank (2017) Migration and Development Brief No. 28. World Bank Group

World Bank (2018) Remittance Prices Worldwide [verkkodokumentti]. [Viitattu 9.4.2018].

Saatavilla

https://remittanceprices.worldbank.org/sites/default/files/rpw_report_march2018.pdf