

Alvar Mahlberg

**HAJAUTETUN FINANSsipALVELUN LIIKETOIMIN-  
TAMALLI: OMINAISPIIRTEET JA TULOVIR RAT**



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO  
INFORMAATIOTEKNOLOGIAN TIEDEKUNTA  
2023

# TIIVISTELMÄ

Mahlberg, Alvar

Hajautetun finanssipalvelun liiketoimintamalli: ominaispiirteet ja tulovirrat

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2023, 49 s.

Pääaine, Tietojärjestelmätiede, pro gradu -tutkielma

Ohjaaja: Seppänen, Ville

Tässä tutkielmassa kartoitetaan hajautetulle finanssipalvelulle tyypillistä liiketoimintamallia, tunnistetaan sen ominaispiirteitä, sekä tarkastellaan palveluiden tulovirtoja. Tutkielman tavoitteena oli selvittää hajautettujen finanssipalveluiden luonnetta liiketoimintana. Tutkielman tavoitteeseen pyrittiin saamaan vastaus seuraavien tutkimuskysymysten avulla: 1) *Mistä ominaispiirteistä koostuu tyypillinen hajautetun finanssipalvelun liiketoimintamalli?* 2) *Kaappaavatko lainaus- ja vaihdantaprotokollat osan luomasta arvosta itselleen?* Tutkielma toteutettiin kvantitatiivisten metodien avulla. Tutkielmassa luodaan aluksi katsaus lohkoketjuteknologiaan, hajautettuihin finanssipalveluihin, sekä liiketoimintamalleja käsittelevään kirjallisuuteen. Tämän pohjalta koostetaan hajautetulle finanssipalvelulle tyypillinen liiketoimintamalli, joka selittyy sen ominaispiirteillä arkkitehtuurin, hallinnoinnin ja liiketoiminnan tasoilla. Empiirisessä osuudessa syvennyttään palveluiden arvonluontiin, hyödyntäen tilastollisesti kuvaavaa analyysiä. Analyysin avulla selvitetään lainaus- ja vaihdantaprotokollien konkreettista arvonkaappausta, eli keräävätkö palvelut maksuja itselleen. Tutkielman aineisto on kerätty avoimista lohkoketjualustoista, kattaen kaikki merkittävimmät (32) lainaus- ja vaihdantaprotokollat. Tutkimuksen tulokset osoittavat, että hajautetun finanssipalvelun liiketoimintamalli muistuttaa arvonluonnin ja arvonkaappauksen osalta monisuuntainen alusta liiketoimintamallia. Palveluilla on kuitenkin tunnistettavia eroja hallinnoinnin ja arkkitehtuurin tasoilla. Arvonluontiin keskittyneen kuvaavan analyysin tulokset osoittavat, että suurin osa aineiston lainausprotokollista (91,6%) ja vaihdantaprotokollista (70%) kerää maksuja itselleen. Näin palvelut siis tuottavat arvoa niitä hallinnoiville tahoille ja ovat samalla rinnastettavissa liiketoimintaan.

Asiasanat: Hajautetut finanssipalvelut, lohkoketju, liiketoimintamalli,

## ABSTRACT

Mahlberg, Alvar

Business model of DeFi protocol: characteristics and revenue streams

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2023, 49 pp.

Major subject, Information Systems Science, Master`s thesis

Supervisor: Seppänen, Ville

This thesis is mapping a typical business model for decentralized finance protocol, identifying its characteristics, and examining the income streams of the protocols. The aim of the thesis was to find out the nature of decentralized financial services as a business. This is done with the help of the following research questions: 1) *What are the characteristics of a typical defi protocols business model?* 2) *Do lending and exchange protocols capture part of the value created for themselves?* The thesis was implemented as a combination of qualitative and quantitative methods. The study will initially create an overview of blockchain technology, decentralized finance services, and the literature on business models. Based on this, a typical business model for a decentralized financial service is compiled and explained by its characteristics at the levels of architecture, management and business operations. In the empirical part, we delve deeper into the value creation of protocols, utilizing statistically descriptive analysis. The analysis is used to find out the concrete value capture of lending and exchange protocols, i.e. whether the services collect payments for themselves. The material of the thesis has been collected from open blockchain platforms, covering all the most significant (32) lending and exchange protocols. The results of the study show that the business model of a defi protocol is similar to multisided platform business model in terms of value creation and value capture. However, the services have recognizable differences at the management and architectural levels. The results of the descriptive analysis focused on value creation show that the majority of lending protocols (91.6%) and exchange protocols (70%) collect fees for themselves. This means, that the protocols generate value for the entities that manage them and are this way comparable to business.

Keywords: Decentralized finance, blockchain, business model

## KUVIOT

- KUVIO 1 Lohkoketju trilemma (sovellettu Buterin, 2021, mallista)
- KUVIO 2 Lohkoketju tasomalli (sovellettu Yahya, 2020, mallista)
- KUVIO 3 Sovellusarkkitehtuurin erot (sovellettu Kasireddy, 2021, mallista)
- KUVIO 4 Monisuuntainen alusta liiketoimintamalli (Hagiu & Wright, 2015)
- KUVIO 5 Hajautettujen finanssipalveluiden tasomalli (Schär, 2021)
- KUVIO 6 Vaihdantaprotokollan toimintalogiikka (Teng & Jiahua, 2022)
- KUVIO 7 Lainausprotokollan toimintalogiikka (Teng & Jiahua, 2022)
- KUVIO 8 Vaihdantaprotokollan arvonkaappaus (mukaillen Teng & Jiahua, 2022)

## TAULUKOT

- TAULUKKO 1 Yleiset älysovimuspohjaiset palvelut Ethereum lohkoketjussa
- TAULUKKO 2 Tutkijoiden määritelmiä liiketoimintamalli käsitteestä
- TAULUKKO 3 Liiketoimintamallien yhtenäistävät teemat
- TAULUKKO 4 Perinteisten ja hajautettujen finanssipalveluiden eroja
- TAULUKKO 5 Monisuuntaisen alustan ja hajautetun finanssipalvelun vertailua
- TAULUKKO 6 Likviditeettitarjoajille maksetut palkkiot 180pv
- TAULUKKO 7 Vaihdantaprotokollien itselleen keräämät maksut 180pv
- TAULUKKO 8 Mitkä vaihdantaprotokollat kaappaavat osan luomasta arvostaan
- TAULUKKO 9 Vaihdantaprotokollien tunnistetut tulovirrat
- TAULUKKO 10 Lainanantajille maksetut palkkiot 180pv
- TAULUKKO 11 Lainausprotokollien itselleen keräämät maksut 180pv
- TAULUKKO 12 Mitkä lainausprotokollat kaappaavat osan luomasta arvostaan
- TAULUKKO 13 Lainausprotokollien tunnistetut tulovirrat
- TAULUKKO 14 - Hajautetun finanssipalvelun liiketoimintamalli

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

KUVIOT JA TAULUKOT

1	JOHDANTO .....	6
2	TEOREETTINEN VIITEKEHYS.....	9
2.1	Lohkoketjuteknologia .....	9
2.1.1	Lohkoketjualustat ympäristöinä .....	9
2.1.2	Älysopimukset rakennuspalikoina .....	12
2.2	Liiketoimintamallit.....	15
2.2.1	Liiketoimintamalli käsiteellisenä työkaluna .....	15
2.2.2	Monisuuntainen alusta liiketoimintamalli .....	18
2.3	Hajautetut finanssipalvelut.....	20
2.3.1	Ominaispiirteet ja arkkitehtuuri .....	21
2.3.2	Protokollien toimintalogiikka ja hallinnointi.....	23
2.3.3	Protokollien tyypillinen liiketoimintamalli.....	25
3	EMPIIRISEN TUTKIMUKSEN TOTEUTUS .....	29
3.1	Tavoite ja tutkimuskysymykset .....	29
3.2	Tutkimusmenetelmä .....	30
3.3	Aineisto .....	30
3.4	Tutkimuksen luotettavuus .....	31
4	TULOKSET .....	32
4.1	Vaihdantaprotokollat.....	32
4.1.1	Likviditeetintarjoajille maksetut palkkiot .....	32
4.1.2	Vaihdantaprotokollien itselleen keräämät maksut .....	33
4.1.3	Vaihdantaprotokollien arvonkaappaus.....	34
4.2	Lainausprotokollat .....	36
4.2.1	Lainanantajille maksetut palkkiot .....	36
4.2.2	Lainausprotokollien itselleen keräämät maksut .....	36
4.2.3	Lainausprotokollien arvonkaappaus .....	37
5	TULOSTEN TULKINTA JA POHDINTA .....	39
5.1	Johtopäätökset.....	39
5.2	Pohdinta.....	41
5.3	Yhteenveto.....	43
	LÄHTEET .....	45

# 1 JOHDANTO

Internetin kehityksen myötä on syntynyt joukko uudenlaisia tapoja organisoida ja toteuttaa liiketoimintaa. Digitaalisina alustoina ilmenevät tuotteet ja palvelut mahdollistavat entistä tehokkaampaa vuorovaikutusta, sekä taloudellista toimintaa niiden yhteydessä (Gawer & Cusumano, 2008). Viime vuosikymmeninä markkinoille on saapunut Airbnb:n ja Uberin kaltaisia digitaalisina alustoina ilmeneviä palveluita, joiden liiketoiminnan perustana on muodostaa alustansa kautta yhteys tietyn tyyppisiä tuotteita tai palveluita tarjoaville tahoille, sekä kulluttajille, jotka näitä tuotteita tai palveluita haluavat ostaa. Akateemisessa kirjallisuudessa tämän tyyppistä liiketoimintamallia kutsutaan monisuuntaiseksi alustaksi tai monisuuntaiseksi markkinaksi (Hagiu & Wright, 2015).

Liiketoimintamallilla on useita eri määritelmiä. Pohjimmiltaan kyse on kuitenkin tavasta kuvata kuinka yritys tuottaa arvoa asiakkailleen, sekä itselleen (Teece, 2010; Osterwalder & Pigneur, 2010). Liiketoimintamalleja hyödynnetään laaja-alaisesti; sekä akateemisessa tutkimuksessa, että käytännön liiketoiminnassa. Nämä suuntaa antavat mallit auttavat käsitteellisten asioiden hahmottamisesta.

Liiketoimintamallin tulisi selittää kuinka tuote tai palvelu luo arvoa, sekä kaappaa osan tästä luomasta arvosta itselleen (Zott ym., 2011). Mikäli tuotteella tai palvelulla ei ole tunnistettavaa arvonkaappausmenetelmää, on syytä pohtia; onko kyseessä edes varsinaista liiketoimintaa. Esimerkiksi 1990-luvun IT-kuplan aikana syntyi valtava määrä uusia ”IT-yrityksiä”, jotka herättivät sijoittajien kiinnostuksen ja saivat osakseen rahoitusta. Nyt jälkeinpäin tiedämme, että usealta näistä yrityksistä puuttui kokonaan perustavanlaatuiset vastaukset arvonluonnista ja sen kaappauksesta (Nielsen & Lund, 2014). Kysymyksiä toki tarkasteltiin lopulta, mutta kuitenkin vasta osakkeiden romahduksen jälkeen.

Jotain samantyyppistä dynamiikkaa on havaittavissa lohkoketjujen, sekä erityisesti niiden päälle rakentuvien tuotteiden ja palveluiden ympärillä. Palveluiden avoimesti vaihdettaviin tokeneihin (eli kryptorahakkeisiin) sijoitetaan, vaikka palveluiden toimintalogiikkaa, arvonluontia tai arvonkaappausmenetelmiä ei ymmärretä. Toiminta on yksilön näkökulmasta inhimillistä, sillä suurien voittojen toivossa saatetaan tehdä ratkaisuja vähäisen tiedon ja ymmärryksen perusteella. Palveluiden kannalta historia on kuitenkin armoton. Menestyäkseen

pitkällä aikavälillä, palveluiden ja niitä hallinnoivien tahojen on lopulta kyettävä vastamaan perustavanlaatuisiin kysymyksiin arvonluonnista ja sen kaappauksesta.

Edellä kuvatun ymmärryksen puute toimii tämän tutkielman motivaationa. Lohkoketjuteknologian ympärillä käytävä keskustelu tuntuu polarisoituneelta, tavalla, jossa mielipiteillä on enemmän merkitystä kuin faktoilla. Siksi koen tärkeäksi, että aihealuetta tarkastellaan tieteen ja tutkimuksen keinon, jolloin lopputuloksena voidaan saavuttaa sellaista tietoa, joka pohjautuu mielipiteiden sijasta faktoihin. Tämä toivottavasti samalla kasvattaen aihealueeseen liittyvää ymmärrystä.

Tähän tutkimukseen olen valinnut tutkimusaiheeksi lohkoketjupalustojen päälle rakennetut hajautetut finanssipalvelut. Näin ollen tarkastelun kohteeksi on rajattu vain tietyntyyppiset palvelut. Hajautetuilla finanssipalveluilla tarkoitetaan lohkoketjupalustojen päälle rakennettuja finanssi- ja rahoitussektorilta tuttuja palveluita, kuten esimerkiksi lainaus- ja vaihdantapalvelut (Schär, 2021; Werner ym., 2021). Tutkimuksessa käydään läpi näiden palveluiden toimintalogiikkaa ja ominaispiirteitä.

Tämä tutkielma liittyy osaksi aikaisempaa tietojärjestelmätieteen tutkimusta. Tietojärjestelmätieteen professori Kalle Lyytisen (1998) mukaan: ”tietojärjestelmätiede tutkii tietojärjestelmien kehittämistä, käyttöä ja johtamista niitä hyväksikäyttävien yritysten ja sosiaalisten organisaatioiden, yksittäisten käyttäjien ja yhteiskunnan näkökulmasta”. Tämän sitaatin pohjalta hajautettujen finanssipalveluiden luonteen, ominaispiirteiden ja arvokkaappauksen kartoittaminen kiinnittyy olennaisesti tietojärjestelmätieteen tutkimukseen. Tutkimusta ohjaa myös vahva liiketoiminnallinen kulma, joka kumpuaa tutkijan omasta kiinnostuksesta.

Aihealueena hajautetut finanssipalvelut ovat vielä suhteellisen uusi. Palvelut ovat olleet käytössä vasta muutamia vuosia ja vasta äskettäin niitä on alettu akateemisessa tutkimuksessa tarkastelemaan liiketoimintamalli-käsitteistön avulla. Esimerkiksi Teng ja Jiauhua (2022) toteavat lainaus- ja vaihdantaprotokollien liiketoimintamallin muistuttavan monisuuntaista alustaa. Yleisesti jaettua konsensusta palveluiden roolista liiketoimintana ei toistaiseksi ole olemassa. Tässä tutkimuksessa haluankin ymmärtää minkälainen olisi tyypillinen hajautetun finanssipalvelun liiketoimintamalli ja mistä ominaispiirteistä se muodostuu. Tämän lisäksi haluan löytää konkreettisia vastauksia palveluiden tulovirroista ja arvokkaappausmenetelmistä.

Tarkemmin ilmaistuna tämän tutkimuksen tarkoituksena on kartoittaa hajautetuille finanssipalveluille tyypillistä liiketoimintamallia, tunnistaa sen ominaispiirteitä, sekä tarkastella palveluiden tulovirtoja. Pyrin selvittämään, minkälaisia ominaispiirteitä on hajautetun finanssipalvelun liiketoimintamallilla, sekä tuottavatko palvelut tuloja niitä hallinnoiville tahoille. Tutkimus pyrkii kartoittamaan aihealuetta, sekä tuottamaan uutta tietoa hajautettujen finanssipalveluiden luonteesta. Tutkielman eksplisiittiset tutkimuskysymykset ovat:

1. Mistä ominaispiirteistä koostuu tyypillinen hajautetun finanssipalvelun liiketoimintamalli?

## 2. Kaappaavatko lainaus- ja vaihdantaprotokollat osan luomasta arvosta itselleen?

Tutkielmassa hyödynnetään kvantitatiivisia menetelmiä. Ensimmäiseen tutkimuskysymykseen pyritään vastaamaan aihealueesta toteutetun kirjallisuuskatsauksen avulla, jossa olemassa olevan tiedon pohjalta hajautettujen finanssipalveluiden ominaispiirteistä koostetaan sille tyypillinen liiketoimintamalli. Toiseen tutkimuskysymykseen pyritään vastaamaan lainaus- ja vaihdantaprotokollista kerätyn aineiston avulla, jossa palveluiden älysovimuksista saatavaa nuumerista dataa analysoidaan tilastollisesti kuvaavan analyysin avulla.

Tutkielma noudattaa pääosin perinteistä pro gradu -tutkielman rakennetta. Ensimmäisenä lukuna on johdanto, jossa esitellään tutkimusaihe, sekä tausta. Toinen luku keskittyy teoreettiseen viitekehykseen. Sen avulla tehdään kirjallisuuskatsaus lohkoketjuteknologiaan, liiketoimintamalleihin, sekä hajautettuihin finanssipalveluihin. Luvussa saadun tiedon pohjalta pyritään vastaamaan ensimmäiseen tutkimuskysymykseen. Teorettinen viitekehys rakentuu aiemmista tutkimustuloksista, artikkeleista ja aihealueen kirjallisuudesta. Lähteet ovat pääosin tietojärjestelmätieteen vertaisarvioituja julkaisuja, mutta aihealueen ollessa uusi, on joukossa myös muutamia ei tieteellisesti vertaisarvioituja julkaisuja. Erittäin laadukkaana. Tiedonhakualustana on käytetty Google Scholaria, sekä Jyväskylän yliopiston tarjoamaa kansainvälisten artikkelien tietokantaa. Hakusanoina ovat toimineet muun muassa *decentralized finance, business models, business model innovation, blockchain ja smart contract*. Kolmas luku keskittyy empiirisen tutkimuksen toteutukseen, käyden läpi tavoitetta, menetelmiä, aineistoa ja sen luotettavuutta. Neljännessä luvussa esittelen ja havainnollistan saatuja tutkimustuloksia taulukoiden avulla. Viidennessä luvussa käyn läpi johtopäätöksiä ja pohdin tutkimuksen tuloksia, sekä jatkotutkimusaiheita. Tutkielman lopusta löytyvät käytetyt lähteet.



## 2 TEOREETTINEN VIITEKEHYS

### 2.1 Lohkoketjuteknologia

Tässä luvussa tarkastellaan lohkoketjuteknologian myötä syntyneitä avoimia ja hajautettuja ympäristöjä, joiden varaan rakentuvat muun muassa tässä tutkielmassa tarkasteltavat hajautetut finanssipalvelut. Luvun tarkoituksena on ymmärtää, minkälaisista ympäristöistä on kysymys, sekä minkälaisista osista näihin ympäristöihin rakentuvat palvelut koostuvat. Ensimmäisessä alaluvussa käydään läpi lohkoketjujen välisiä eroja, niiden ominaispiirteitä, sekä niiden päälle rakentuvien palveluiden muodostamaa kokonaisuutta. Luku on oleellinen tutkimusaiheen taustan ymmärtämiseksi. Toisessa alaluvussa keskitytään tarkastelemaan älysopimusten konseptia. Se havainnollistaa yleisimpiä älysopimuksista muodostuvia palveluita, sekä tuo esiin palvelin pohjaisten sovellusten, ja älyso-  
pimus pohjaisten sovellusten eroja.

#### 2.1.1 Lohkoketjualustat ympäristöinä

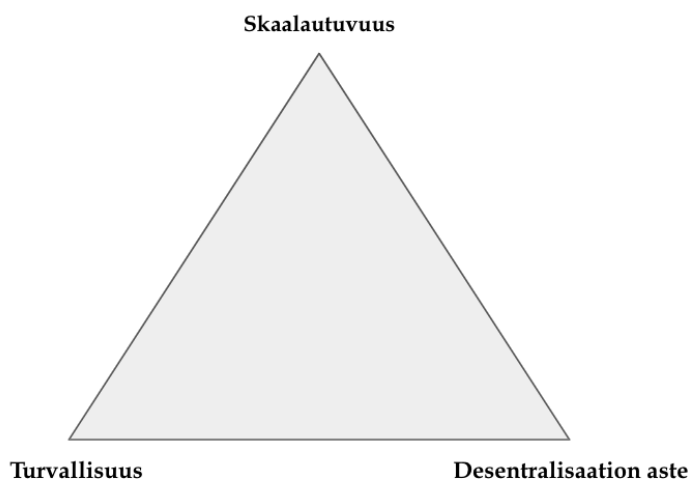
Lohkoketjuteknologialla viitataan lukuisista eri komponenteista koostuvaan kokonaisuuteen, jossa kyetään luomaan hajautettuja tietoarkkitehtuureja, ilman keskuskontrollia harjoittavaa palveluntarjoajaa. Olennaisia komponentteja ovat vertaisverkkoteknologia, erilaiset salausten menetelmät, kryptografisesti linkitetyt tietorakenteet, sekä digitaalisiin kryptorahakkeisiin pohjautuvat kannustinmallit. (Mattila, Seppälä & Lähteemäki, 2018.) Näistä komponenteista muodostuvia tietoarkkitehtuureja kutsutaan tavallisemmin lohkoketjuiksi.

Lohkoketjut voidaan karkeasti jakaa avoimiin, sekä luvanvaraisiin lohkoketjuihin. Näiden kahden ryhmän väliset erot liittyvät järjestelmien käyttöoikeuksiin, konsensusmenetelmiin, desentralisaation asteeseen, sekä tehokkuuteen. (Zheng ym., 2017). Käytännötasolla avoimet lohkoketjut ovat julkisesti kaikille käytettävissä olevia järjestelmiä, kun taas luvanvaraiset lohkoketjut ovat

eri organisaatioiden yhdessä ylläpitämiä vertaistietojärjestelmiä. Tässä tutkielmassa termillä lohkoketju viitataan ainoastaan avoimiin lohkoketjuihin.

Myös avointen lohkoketjujen välillä on eroja. Esimerkiksi Ethereum-lohkoketju näyttäytyy yleiskäyttöisenä alustana, jossa voi tehdä monenlaisia toimintoja. Vastaavasti taas Bitcoin-lohkoketju näyttäytyy tiettyyn käyttötapaukseen suunniteltuna ratkaisuna, joka mahdollistaa tämän yksittäisen tuotteen tai palvelun toiminnan. Täten lohkoketjujen rooli saattaa vaihdella alustaa muistuttavasta ympäristöstä aina yksittäistä tuotetta tai palvelua tukevaksi järjestelmäksi. On myös hyvä huomioida, että lohkoketjuja kehitetään ja niitä syntyy jatkuvasti uusia. Tämä tutkimus keskittyy erityisesti yleiskäyttöisiin lohkoketjuihin, joita kutsutaan jatkossa lohkoketjualustoiksi.

Lohkoketjujen ominaisuuksiin liittyviä eroja voidaan havainnollistaa Buterin (2021) esittelemän lohkoketju trilemma -mallin avulla (ks. kuvio 1). Malli on alun perin tehty havainnollistamaan lohkoketjujen skaalautumishaasteita, mutta se soveltuu myös lohkoketjujen välisten erojen tarkasteluun. Mallin mukaan lohkoketjut tekevät aina kompromisseja seuraavien kolmen ominaisuuden osalta 1) *desentralisaation aste*, eli omistajuuden, vaikutuksen ja arvon hajautuneisuus 2) *turvallisuus*, eli järjestelmän kyky suojautua hyökkäyksiä vastaan 3) *skaalautuvuus*, eli verkon kapasiteetti ja kyky kasvaa. Mallin ideana on kuvata, ettei yksikään lohkoketju voi saavuttaa kaikki näitä ominaisuuksia täydellisesti. Parannus johonkin näistä kolmesta kohdasta on aina pois jostain muusta kohdasta, eli kyseessä on aina kompromissi. Täten jokaisessa lohkoketjussa on jonkinlainen painotus näiden ominaisuuksien välillä ja sitä myöten järjestelmät eroavat toisistaan.



KUVIO 1 Lohkoketju trilemma (sovellettu Buterin, 2021, mallista)

Tunnetuimpana lohkoketjualustana pidetään Ethereum-nimistä lohkoketjua. Ethereumia kuvataan teknologiana digitaaliselle rahalle, globaaleille maksuille, sekä uudentlaisille palveluille (Ethereum, 2022). Ethereum näyttäytyy alustaa muistuttavana ympäristönä, jonka päällä voi tehdä toimintoja järjestelmään

määriteltyjen sääntöjen puitteissa. Nämä toiminnot vaihtelevat yksinkertaisista arvonsiirroista, aina lohkoketjuun ajettuihin ohjelmakoodin pätkiin, joista voidaan muodostaa loppukäyttäjille suunnattuja palveluita (Schär, 2021). Järjestelmänä Ethereum ylläpitää kirjaa sen sisäisistä omistussuhteista.

Valtioneuvosto (2019) luonnehtii Ethereumin kaltaisia lohkoketjualustoja platform-as-a-service -tyyppisinä avoimina ja hajautettuina laskentapilvinä. Tämän tyyppisistä järjestelmistä kuka tahansa voi ostaa käyttöönsä niiden tarjoamia tietoteknisiä resursseja. Näitä resursseja ovat esimerkiksi muisti ja laskentateho, joita kuka tahansa voi hankkia markkinahinnoittelun puitteissa. Tämä tarkoittaa, että lohkoketjuun voi vapaasti tallettaa dataa, tai sen päällä voi tehdä arvonsiirtoja, kunhan edellä mainituista kustannuksista pidetään huolta.

Lohkoketjualustoja voidaan myös verrata perinteisempiin digitaalisiin alustoihin. Olennaisena erona näyttäytyy lohkoketjualustan hajautettu rakenne, joka erottaa lohkoketjualustat keskuskontrollia harjoittavien palveluntarjoajien alustoista, muun muassa alustan hallinnoinnin ja datan omistajuuteen liittyvien ominaisuuksien puolesta. (Catalini & Gans, 2019).

Lohkoketjualustat ovat hajautetun rakenteensa myötä niin suoritusteholta, kuin kyvyiltä skaalautua selkeästi keskuskontrollia harjoittavien palveluntarjoajien alustoja tehottomampia (Croman ym., 2016). On kuitenkin perusteltua väittää, ettei lohkoketjualustan hyödyt synny varsinaisesti sen suoritustehosta, vaan ennemmin roolista neutraalina ympäristönä, jota kuka tahansa voi vapaasti käyttää, niiden ehtojen puitteissa mitä järjestelmän protokollaan on määritelty.

Lohkoketjualustojen muodostamiin ympäristöihin rakentuu loppukäyttäjille suunnattuja palveluita. Tämän kokonaisuuden arkkitehtuuria voidaan havainnollistaa Yahya (2020) kuvaaman tasomallin avulla (ks. kuvio 2). Tasomalli koostuu neljästä toisiinsa kiinnittyvästä tasosta, jossa kullakin tasolla oma roolinsa. Alhaalta ylöspäin katsottuna tasomalli lähtee rakentumaan *laitteistosta ja yhteyksistä*, jotka toimivat perustana sille, että lohkoketjualustoja voidaan ylipäänsä rakentaa ja ylläpitää. Seuraavana tasona on varsinainen *lohkoketjualusta*, joka toimii järjestelmänä ja ympäristönä, jossa voi tehdä protokollaan määriteltyjä toimintoja. Jokaisessa lohkoketjualustassa on myös oma konsensusmenetelmä, jonka avulla toteutetaan hajautetun järjestelmän ylläpito ja taataan sen toiminta myös tulevaisuudessa. Kolmantena tasona on *älysopimukset*, eli lohkoketjuverkkoon ajettu ohjelmakoodi. Älysopimuksista lisää kappaleessa 2.1.2. Viimeisenä tasona on *käyttöliittymä*, jonka roolina on yhdistää loppukäyttäjä sekä älysopimuksista muodostuva palvelu.



KUVIO 2 Lohkoketju tasomalli (sovellettu Yahya, 2020, mallista)

Kokoavasti voidaan todeta, että lohkoketjut ovat hajautettuja tietoarkkitehtuurreja, joissa ei ole keskuskontrollia harjoittavaa palveluntarjoajaa. Lohkoketjunalustat tarjoavat uudenlaisia avoimia ja neutraaleja ympäristöjä, joista on mahdollista hankkia tietoteknisiä resursseja, kuten muistia ja laskentatehoa. Järjestelmät toteuttavat ennalta määritellyjä toimintoja, ja pitävät kirjaa järjestelmien sisäisistä omistussuhteista. Niiden toteuttamat toiminnot vaihtelevat yksinkertaisista arvonsiirroista jopa kompleksisiin ohjelmakoodista muodostuviin palvelukokonaisuuksiin. Lohkoketjuun ajettuja ohjelmakoodeja kutsutaan yleisemmin älysopimuksiksi. Seuraava alaluku tarkastelee älysopimusten konseptia tarkemmin.

### 2.1.2 Älysopimukset rakennuspalikoina

Älysopimuksilla tarkoitetaan lohkoketjuverkkoon ajettuja ohjelmakoodinpätkiä, jotka kykenevät siirtämään ja hallinnoimaan omaisuutta ennalta määritellyjen sääntöjen mukaisesti (Schär, 2021; Buterin, 2013). Älysopimusten konseptin esitteli ensimmäisen kerran Nick Szabo 1990-luvulla (Szabo, 1997). Kuitenkin vasta lohkoketjunalustojen myötä älysopimuksia on kyetty konkreettisesti hyödyntämään.

Esimerkiksi Ethereum lohkoketjunalustaan on sisäänrakennettu turing-täydellinen ohjelmointikieli, jonka avulla kuka tahansa voi kirjoittaa älysopimuksia. Sopimukseen voi määritellä omistajuutta, tapahtumia ja tilasiirtymiä koskevia sääntöjä. (Buterin, 2013.). Koska älysopimukset voivat hallinnoida ja siirtää varallisuuseriä; kykenevät ne ottamaan tietynlaisen omaisuudenhoitajan roolin,

jolle voidaan tarkasti määrittää miten, milloin ja kenelle varoja voidaan siirtää (Schär, 2021).

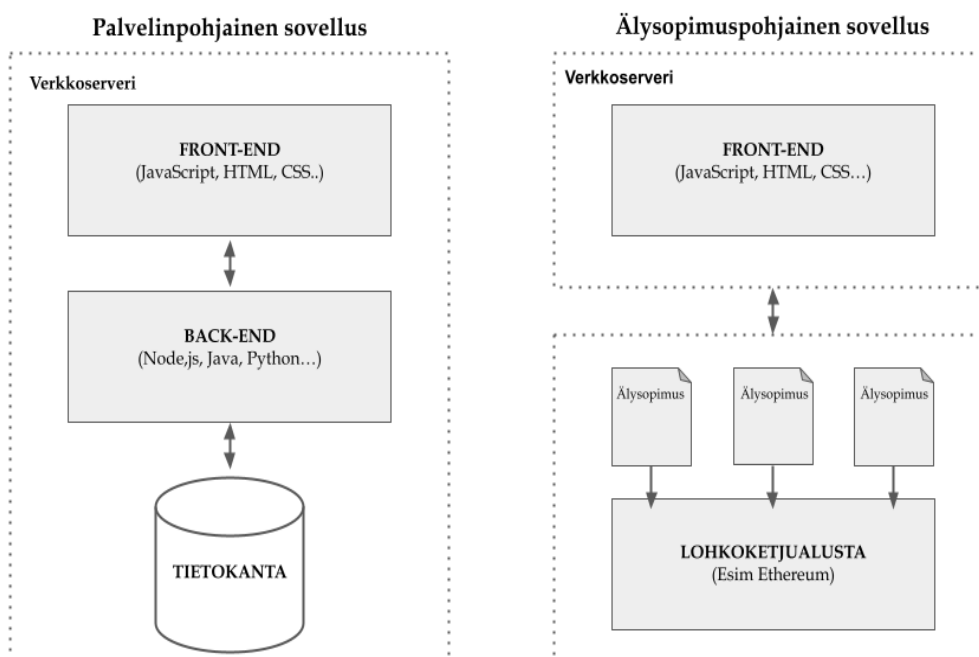
Älysopimuksia voi ajatella pieninä lohkoketjuun ajettuina tietokoneohjelmina. Tietokoneohjelmaan kirjoitetut sopimuslausekkeet toteutuvat automaattisesti, kun ennalta määritellyt ehdot täyttyvät. Alla olevan lohkoketjun rooli on toimia ympäristönä, sekä järjestelmänä, joka huolehtii tietokoneohjelmissa määriteltujen ehtojen täytäntöönpanosta. (Zheng ym., 2020).

Lauslahti ym. (2018) määrittelee älysopimukset seuraavanlaisesti: 1) ne ovat tietokonekoodia, jota on muotoiltu ohjelmointikieliä käyttäen; 2) tallennettu, suoritettu ja valvottu hajautetun lohkoketjuverkon avulla; 3) voi vastaanottaa, hallinnoida ja siirtää arvoa sisältäviä digitaalisia varoja; 4) voidaan suorittaa vaihtelevilla tuloksilla määritellyn sisäisen logiikkaansa mukaan.

Älysopimusten avulla on mahdollista luoda uudenlaisia sovelluksia ja palveluita. Buterin (2013) kutsuu älysopimuksista rakentuvia palveluita *hajautetuiksi sovelluksiksi*. Määritelmä on kuitenkin hivenen haastava, sillä sovelluskohteiden laajuus on suuri ja riippuen palvelusta, älysopimusten merkitys voi olla marginaalinen, tai vastaavasti palvelu saattaa jopa rakentua täysin älysopimusten varaan. Täysin älysopimuksista rakentuvat sovellukset tai palvelut näyttävät avoimina ja ”itse itseään toteuttavina”. Tämän tyyppisistä palveluista käytetään usein nimitystä protokolla tai kryptoprotokolla. (ks. Esim. Angeris ym., 2019; Schär, 2021; Tolmach ym., 2021).

Älysopimuksista muodostuvat sovellukset eroavat perinteisistä palvelin-pohjaisista sovelluksista, sillä niiden sisäinen logiikka on täysin julkinen, ohjelmakoodin ollessa tallennettuna avoimeen lohkoketjuun. Vastaavasti palvelin-pohjaisissa sovelluksissa käyttäjä ei voi tätä logiikkaa samalla tavalla aukottomasti tarkastella. Myös sovellusten suorittamiseen käytetty ympäristö eroaa näiden kahden välillä, sillä älysopimusten kohdalla luottamus pohjautuu alla olevaan lohkoketjujärjestelmään, kun taas palvelin-pohjaisissa sovelluksissa itse ympäristön palveluntarjoajaan. (Schär, 2021.)

Loppukäyttäjille älysopimus pohjaiset palvelut näyttävät käyttäytyvät käyttöliittyminä, johon voi yhdistää oman lohkoketjulompakkonsa. Lompakon avulla toteutetaan toimintoja datanlukuoikeuksista aina varallisuuserien siirtämiseen. Huomionarvoista on, että käyttöliittymän alta löytyvät älysopimukset ovat siten avoimia, että kuka tahansa voi niiden päälle rakentaa käyttöliittymän. Palvelin-pohjaisten ja älysopimus pohjaisten sovellusten eroja on havainnollistettu kuviossa 3.



KUVIO 3 Sovellusarkkitehtuurin erot (sovellettu Kasireddy, 2021, mallista)

Älysovimus pohjaisten sovellusten ja palveluiden katsotaan olevan jonkin verran tehottomampia verrattuna keskitettyyn tietojenkäsittely-ympäristöön rakennettuihin palveluihin, mutta tarjoavan hyötyjä esimerkiksi korkean turvallisuustason, muuttumattomuuden sekä läpinäkyvyyden myötä (Schär, 2021). Turvallisuustason osalta on kuitenkin hyvä huomioida, että älysovimuksien turvallisuus riippuu paljolti koodin oikeellisuudesta. Huomionarvoista on myös se, että älysovimusten kyetessä ottamaan omaisuudenhoitajan roolin, säilyttäen suuriakin määriä varallisuuseriä, ovat ne otollisia kohteita hakkereille löytää haavoittuvuuksia. Niitä voisi kutsua jopa tietynlaisiksi hunajapurkeiksi.

Älysovimus pohjaisten sovellusten tyyppejä on erilaisia. Lohkoketjua tarkastelemalla voidaan selvittää, millä palveluilla on eniten käyttöä. Tämä selviää tarkastelemalla lohkoketjuun ajettujen älysovimusten käytöstä syntyviä kustannuksia. Taulukossa 1 on tunnistettu Ethereum-lohkoketjussa viidenkymmenen eniten kustannuksia synnyttävän älysovimuksen joukosta seuraavanlaisia toistuvia palveluita. (Haettu etherscan.com 25.11.2022).

TAULUKKO 1 Yleiset älysopimusperusteiset palvelut Ethereum lohkoketjussa

Palvelun tyyppi	Kuvaus	Palveluiden nimet
Vaihdantapalvelut	Avoimia markkinapaikkoja, joissa voi myydä ja ostaa kryptorahakkeita	Uniswap, Metamask: Swap, 1inch
Vakaavaluutat	Kryptorahakkeita, jotka on suunniteltu pysymään kiinteässä arvossa	USD, USDT, DAI
NFT-kauppapaikat	Avoimia markkinapaikkoja, joissa voi ostaa ja myydä yksilöityjä digitaalisia asioita	Opensea, Blur, Foundation
Lainauspalvelut	Avoimia markkinapaikkoja, joissa voi antaa ja ottaa lainaa kryptorahakkeilla	Aave, Compound

Kokoavasti voidaan todeta, että älysopimukset näyttäytyvät pieninä lohkoketjuun ajettuina tietokoneohjelmina, jotka kykenevät vastaanottamaan, hallinnoimaan ja siirtämään arvoa sisältäviä digitaalisia varoja. Niiden avulla on mahdollista luoda uudenlaisia sovelluksia ja palveluita, joissa älysopimukset siirtävät ja hallinnoivat varoja ohjelmakoodissa määriteltyjen sääntöjen puitteissa.

## 2.2 Liiketoimintamallit

Tässä luvussa tarkastellaan liiketoimintamalli-käsitettä, sekä monisuuntainen alusta liiketoimintamallia. Luvun tarkoituksena on ymmärtää, mitä liiketoimintamallilla tarkoitetaan, mihin sitä käytetään, sekä millainen on monisuuntainen alusta liiketoimintamalli. Ensimmäisessä alaluvussa käydään läpi liiketoimintamalli-käsitettä, sen määritelmää, sekä mallien hyödyntämistä. Toinen alaluku keskittyy monisuuntainen alusta liiketoimintamalliin, havainnollistaen sen toimintalogiikkaa, sekä sen yhteyteen liittyviä ilmiöitä.

### 2.2.1 Liiketoimintamalli käsiteellisenä työkaluna

Liiketoimintamallin käsite esiintyi ensimmäisiä kertoja 1970-luvulla (Konczal, 1975; Dottore, 1977). Käsite yleistyi vasta 1990-luvun lopulla, jolloin se esiintyi erityisesti digitaalisen liiketoiminnan yhteydessä. Tämän nähtiin olevan seurausta internetin ja muiden digitaalisten mahdollisuuksien kasvusta, jota myöten yrityksille syntyi uudenlaisia tapoja toteuttaa, sekä organisoida liiketoimintaansa (Al-debei & Avison, 2010; Teece, 2010).

Termiltä *liiketoimintamalli* puuttuu yhteisesti hyväksytty määritelmä. Määritelmän toistuvaksi ongelmaksi on katsottu nousevan selkeyden ja johdonmukaisuuden puute (Stähler 2002; Schweizer 2005; Teece 2010). Tutkijat eivät siis

ole täysin samaa mieltä siitä, mitä liiketoimintamalli todellisuudessa tarkoittaa. Epäselvyyttä on myös niistä elementeistä, joista liiketoimintamallin tulisi rakentua (Lambert, 2008).

Liiketoimintamalli on saanut osakseen kritiikkiä, koska sillä ei ole nähty olevan vakiintunutta paikkaa taloustieteen tutkimuksessa ja tämän johdosta siltä puuttuu teoreettinen pohja (Teece, 2010). Toisaalta määritelmän löyhyys on antanut tutkijoille tilaa hyödyntää käsitettä laaja-alaisesti, sekä luoda uusia malleja. Taulukossa 2 on koottuna tunnetuimpien tutkijoiden luomia määritelmiä liiketoimintamallille.

TAULUKKO 2 Tutkijoiden määritelmiä liiketoimintamalli käsitteestä

Määritelmä	Tutkijat
Liiketoimintamalli on tuotteen, palvelun ja informaatiovirtojen arkkitehtuuri, joka pitää sisällään liiketoimintaan liittyviä toimijoita, heidän roolejaan, sekä kuvaa tulojen lähteitä ja hyötyjä eri toimijoille.	Timmers, 1998
Liiketoimintamalli on yrityksen tapa luoda, tuottaa ja toimittaa arvoa itselle ja asiakkaille.	Amit & Zott, 2001
Liiketoimintamalli on heuristinen logiikka, joka yhdistää teknisen potentiaalin taloudellisen arvon toteutumiseen.	Chesbrough & Rosenblom, 2002
Liiketoimintamalli on tapa, jolla yritys tuottaa arvoa asiakkailleen, houkuttelee asiakkaita maksamaan arvosta ja muuntaa nämä maksut voitoksi.	Teece, 2010
Liiketoimintamalli on malli, joka kuvaa organisaation toimintaa luoda, toimittaa ja kaapata arvoa.	Osterwalder & Pigneur, 2010

Käsitteenä liiketoimintamallia on hyödynnetty laaja-alaisesti sekä akateemisessa tutkimuksessa, että käytännön liiketoiminnassa (Zott ym., 2011). Tämän voidaan nähdä johtuvan siitä, että liiketoimintamallista on hyötyä kuvaavana ja selittävänä työkaluna. Esimerkiksi Peric, Durkin ja Vitezicin (2017) ovat tutkineet liiketoimintamallin olemusta ja sen lukuisia määritelmiä. Työnsä pohjalta he toteavat liiketoimintamallin olevan käsitteellinen työkalu ja abstrakti malli, joka selitetään usein tunnistamalla sen elementtejä. Vastaavasti Baden-Fuller ja Morgan (2010) ovat tutkineet liiketoimintamallien luonnetta malleina. Heidän mukaansa liiketoimintamalleja käytetään selittämään tarkasteltavan kohteen ominaispiirteitä, osa-alueita tai tiettyä luokkaa. Täten liiketoimintamallit toimivat eräänlaisina liiketoimintaan liittyvinä geneerisinä kuvauksina, jotka eivät ole varsinaista yleisteoriaa, eikä täysin empiiristä kuvausta. Tiivistettyä ne ovat siis suuntaa antavia malleja, jotka auttavat käsitteellisten asioiden hahmottamista.



Tutkimusaiheena liiketoimintamalli on esiintynyt taloustieteen, sekä tietojärjestelmätieteen tutkimuksissa (Zott ym., 2011; Al-Debei & Avison, 2010). Tarkemmat tutkimusaiheet ovat rakentuneet pitkälti tutkijoiden oman kiinnostuksen pohjalta, aihealueiden koostuen aina strategisesta johtamisesta, tietojärjestelmien hallintaan (Al-Debei & Avison, 2010; Baden-Fuller & Morgan, 2010).

Toistuvina ja yleisinä tutkimusteemoina ovat olleet: (1) digitaalinen liiketoiminta ja informaatioteknologian käyttö organisaatioissa (2) strategiset kysymykset kuten arvonluonti, kilpailuetu ja yrityksen suorituskyky (3) innovaatio- ja teknologiajohtaminen (Zott ym., (2011).

Liiketoimintamalli-käsitteistö ei rajaudu pelkästään yksittäisen yrityksen tarkasteluun, vaan sen avulla voidaan tarkastella myös toimialojen sisäisiä ja välisiä eroja. Yksittäisellä toimialalla voi olla useitakin toisista poikkeavia liiketoimintamalleja, joissa tuote tai palvelu eroaa laadun, määrän, hinnan tai muun ulottuvuuden puitteissa. Liiketoimintamalliensa avulla toimialan yritykset pyrkivät saavuttamaan tietyn markkinaosuuden ja kilpailemaan toisiaan vastaan. (Markides, 2006.) Tällöin liiketoimintamalleilla nähdään olevan yhteys erityisesti kilpailuedun saavuttamiseen (Markides & Charitou, 2004), liiketoimintastrategiaan (Osterwalder, 2004), sekä innovaatio toimintaan (Teece, 2010).

Huolimatta yhteisesti hyväksytyyn määritelmän puutteesta, sekä tutkijoiden käsitteellisistä eroista. Liiketoimintamallien ympärillä on tiettyjä yhtenäistäviä teemoja, joita pidetään tärkeinä elementteinä liiketoimintamallien yhtenäisempään tutkimukseen. Zott ym., (2011) tunnistamat yhtenäistävät teemat kuvattuna taulukossa 3.

TAULUKKO 3 Liiketoimintamallien yhtenäistävät teemat

<b>Liiketoimintamallien yhtenäistävät teemat</b>
Liiketoimintamalli on uusi ja oma analyysiyksikkö, joka keskittyy tiettyyn yritykseen, mutta sen rajat ovat suurempia kuin yrityksen rajat
Liiketoimintamallit korostavat järjestelmätason lähestymistapaa, eli ne pyrkivät kertomaan kuinka yritykset toteuttavat liiketoimintaansa
Liiketoimintamallin keskiössä olevan yrityksen ja muiden siihen liittyvien toimijoiden toiminnan merkitys on oleellisessa osassa erilaisissa liiketoimintamalli-konsepteissa
Liiketoimintamalli pyrkii selittämään sekä arvonluonnin (value creation), että arvon kaappauksen (value capture)

Kokoavasti voidaan todeta, että liiketoimintamallit ovat käsitteellisiä työkaluja ja abstrakteja malleja, joiden avulla pyritään hahmottamaan kuinka yritykset toteuttavat liiketoimintaansa. Liiketoimintamalli-käsitteistöä hyödynnetään käytännön liiketoiminnassa, sekä akateemisessa tutkimuksessa. Käsitteistöä ja malleja voidaan hyödyntää, kun tarkastellaan yksittäistä yritystä tai vertaillaan tiettyllä toimialalla toimivia yrityksiä. Mallit pyrkivät selittämään sekä arvonluonnin, että arvon kaappauksen.

## 2.2.2 Monisuuntainen alusta liiketoimintamalli

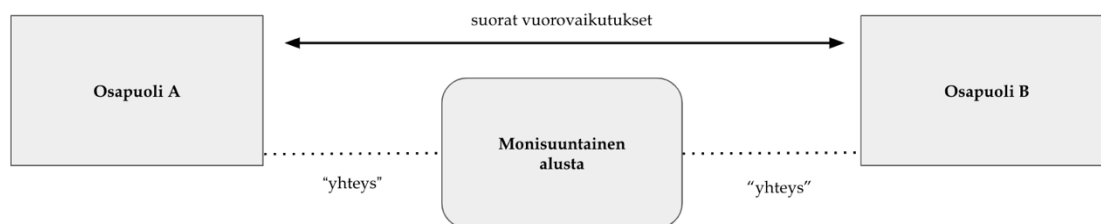
Viimeisen 20-vuoden aikana on huomattu voimakasta toisteisuutta sellaisessa liiketoimintamallissa, joka mahdollistaa ja helpottaa kysynnän, sekä tarjonnan yhteensovittamista digitaalisen alustan avulla (Evans & Schmalensee, 2010). Kyseinen liiketoimintamalli ilmenee digitaalisena markkinapaikkana, jossa tuotteeksi, palveluksi tai teknologiaksi kutsuttu alusta muodostaa yhteyden tuotteita ja palveluita tarjoaville toimijoille, sekä niille, jotka näitä tuotteita tai palveluita haluavat ostaa ja kuluttaa. Kyseistä liiketoimintamallia kutsutaan monisuuntaiseksi alustaksi tai monisuuntaiseksi markkinapaikaksi. (Evans, 2003; Gawer & Cusumano, 2008; McIntyre & Srinivasan, 2017).

Monisuuntaiset alustat mahdollistavat usean toimijan vuorovaikutuksen digitaalisessa maailmassa, samoilla periaatteilla, kuten esimerkiksi tori mahdollistaa usean toimijan vuorovaikutuksen fyysisessä maailmassa. Monisuuntaisten alustojen toiminnan keskiössä on osapuolten välisen vuorovaikutuksen ja sen kautta syntyvän taloudellisen toiminnan mahdollistaminen. Alustat siis tuovat yhteen kahden tai useamman toisistaan riippuvaisen osapuolen ja mahdollistavat näiden välisen suoran vuorovaikutuksen. (Eisenmann, Parker & Van Alstyne, 2006; Gawer & Cusumano, 2008.)

Monisuuntainen alusta liiketoimintamallia hyödyntävät yritykset ovat alustojensa avulla kyenneet saavuttamana suuria markkina-asemia aiemmin suhteellisen stabiileilla toimialoilla (Parker ym., 2016). Teknologioina, tuotteina ja palveluina ilmeneviä monisuuntaisia alustoja on tämän kehityksen myötä alettu tarkastelemaan uutena ja erillisenä tapana organisoida, sekä toteuttaa liiketoimintaa (Gawer, 2014; Hagiü & Wright, 2015; Parker & Van Alstyne 2018).

Edellä kuvatun kehityksen myötä liiketoimintamalli-käsitteistö on yleistynyt digitaalisiin alustoihin liittyvän tutkimuksen yhteydessä (Choudary, 2015; Tuscher & Laudien, 2018; Bivona & Cosenz, 2019). Abdelkafi ym. (2019) mukaan monisuuntainen alusta liiketoimintamallin nähdään soveltuu erityisen hyvin digitaaliseen liiketoimintaan, sillä sen avulla kyetään käsittelemään kompleksisuutta, nopeaa skaalautumista ja arvonkaappausta digitaalisessa ympäristössä. Yoffie, Gawer ja Cusumano (2019) tosin huomauttavat, että vaikka useat maailman tämän hetken arvokkaimmista yrityksistä hyödyntävät monisuuntaista alusta liiketoimintamallia, selkeästi suurin osa kaikista samaa yrittävistä yrityksistä tässä epäonnistuu.

Monisuuntaisilla alustoilla on muutamia keskeisiä ominaisuuksia. Hagiün ja Wrightin (2015) mukaan monisuuntainen alusta eroaa muista liiketoimintamalleista kahden keskeisen ominaisuuden johdosta. Nämä ominaisuudet ovat 1) monisuuntainen alusta mahdollistaa suoran vuorovaikutuksen kahden tai useamman erillisen osapuolen välillä 2) kaikki osapuolet ovat liitoksissa alustaan. Monisuuntainen alusta liiketoimintamalli havainnollistettu kuviossa 4.



KUVIO 4 Monisuuntainen alusta liiketoimintamalli (Hagiu & Wright, 2015)

Monisuuntaisten alustojen yhteyteen liitetään tiettyjä toistuvia ilmiöitä. Näiden ilmiöiden voidaan katsoa vaikuttavan suoraan tai epäsuorasti siihen, kuinka alustat menestyvät pyrkiessään saamaan itsellensä käyttäjiä, sekä kilpaillessaan muita toimijoita vastaan. Tunnistettuja ilmiöitä ovat muun muassa *verkostovaikutukset*, *vaihtokustannukset* ja *muna-kana-ongelma*. (Hagiu, 2014.)

*Verkostovaikutuksilla* (network effects) tarkoitetaan ilmiöitä, jossa tuotteen tai palvelun arvo kasvaa sitä myöten, kun useampi toimija sitä käyttää. Toisin sanoen tuotetta tai palvelua käyttävän henkilön siitä saama hyöty on riippuvainen muiden toimijoiden lukumäärästä. (Katz & Shapiro, 1994). Luonnollisesti tällöin toimijoiden lukumäärän kasvu korreloi positiivisesti yksilön tuotteesta tai palvelusta saavuttamaan höytyyn. Alustojen yhteydessä tämä tarkoittaa, että osapuoli A:n toimijoiden määrä kasvattaa osapuoli B:n alustalta saatavaa arvoa.

Monisuuntaisia alustoja pidetään hyvin alttiina verkostovaikutuksille (Boudreau, 2010; Eisenman, Parker & Van Alstyne, 2011). Verkostovaikutusten nähdään edesauttavan alustojen nopeaa kasvua, sekä sellaista dynamiikkaa, jossa yksittäinen organisaatio voi alustansa avulla hallita isoa osaa tietystä markkinasta (Hagiu & Wright, 2015). Hagiu ja Rothmanin (2016) mukaan verkostovaikutusten onnistunut hyödyntäminen mahdollistaa alustan nopean kasvun ja tuo samalla kilpailuetua muihin alustoihin ja niitä hallinnoiviin yrityksiin. Täten alustayritykset pyrkivät hyödyntämään verkostovaikutuksia osana alustaan liittyvää liiketoimintaansa.

*Vaihtokustannuksilla* (switching costs tai barrier) viitataan sellaisiin kustannuksiin tai haittoihin, joita asiakkaalle aiheutuu vaihtaessaan toimittajasta, palvelusta tai teknologiasta toiseen. Nämä kustannukset tai haitat voivat olla sekä taloudellisia, että psykologisia. (Burnaham, Frels & Mahajan, 2003). Burnaham, Frels ja Mahajan (2003) jakavat vaihtokustannukset kolmeen eri tyyppiin: 1) proseduuriset vaihtokustannukset eli arviointiin, oppimiseen ja asennuksiin liittyvät kulut, jotka ilmenevät vaihtoprosessiin liittyvänä aikana sekä vaivannäköinä 2) rahalliset vaihtokustannukset eli rahallisesti mitattavat kustannukset, jotka syntyvät tai liittyvät vaihtoprosessiin 3) suhteelliset vaihtokustannukset eli henkilökohtaisten suhteiden sekä brändiin liittyvien suhteiden menetykset, jotka syntyvät vaihtoprosessista ja aiheuttavat psykologista tai emotionaalista epämukavuutta. Korkeiden vaihtokustannusten katsotaan synnyttävän lukitsemis-efektin (lock-in), jossa vaihtoprosessista aiheutuu asiakkaalle niin paljon ylimääräisiä kustannuksia tai epämukavuutta, ettei hänen kannata vaihtaa kilpailevaan palveluun (Parker, Van Alstyne & Choudary, 2016).

*Muna-kana-ongelma* on monisuuntaisten alustojen alkuvaiheen haaste, jossa alustan toisen puolen toimijoiden vähäinen määrä estää toisien puolen kasvua, sekä päinvastoin (Casey & Töyli, 2012). Tällöin verkostovaikutuksia ei saada pyörimään ja ongelma vaikuttaa alustasta saatavaan hyötyyn, sekä sen kasvuun. Laajemmin katsottuna kysymys ei ole pelkästään toimijoista, vaan usein näiden toimijoiden tarjoamien tuotteiden, palveluiden tai resurssien saamisesta alustan ympärille. Ongelmaan katsotaan liittyvän kriittinen massa, joka määritetään pisteeksi, jossa osallistumisesta koetut kustannukset ovat alhaisemmat kuin osallistumisesta saatava hyöty, sekä sisällön tuottamisesta saatavat edut ovat suurempia kuin vain sen kuluttaminen (Evans & Schamlensee, 2010). Alustan tulosiis jollain keinolla saavuttaa tämä kriittinen massa.

Suosittu tapa pyrkiä ratkaisemaan alkuperäinen muna-kana-ongelma on panostaa tiettyyn osallistujaryhmään ja tarjota heille palvelua ilmaiseksi tai jopa maksaa sen käytöstä. Tämän tyyppistä tapaa, jossa panostetaan vahvasti yhteen alustaosapuoleen, kutsutaan ”jaa ja valloita” -strategiaksi (Caillaiud & Julien, 2003) tai, yleiskielessä tunnetummin subventoinniksi (Parker & Van Alstyne, 2005). Subventoinnin myötä verkostovaikutusten oletetaan tuovan markkinoille myös toisen osapuolen (Evans, 2002). On kuitenkin hyvä huomioida, että subventointi saattaa tulla erittäin kalliiksi, sekä synnyttää epätyytyväisiä käyttäjiä, kun ilmaiseen käyttöön tottuneelta osapuolelta aletaan lopulta periä kustannuksia (Teece, 2010).

Kokoavasti voidaan todeta, että monisuuntainen alusta on 2000-luvulla yleistynyt ja toistuva liiketoimintamalli, jossa teknologiana, tuotteena tai palveluna ilmenevä alusta mahdollistaa kauden tai useamman toisistaan riippuvaisen osapuolen suoran vuorovaikutuksen. Monisuuntaisissa alustoissa kaikki osapuolet ovat liitoksissa alustaan. Liiketoimintamallina monisuuntainen alusta soveltuu hyvin digitaaliseen liiketoimintaan, sillä sen avulla kyetään käsittelemään kompleksisuutta, nopeaa skaalautumista ja arvonkaappausta digitaalisessa ympäristössä. Monisuuntaisten alustojen yhteyteen liittyy tiettyjä tunnistettuja ilmiöitä, kuten verkostovaikutukset, vaihtokustannukset ja muna-kana-ongelma. Näiden ilmiöiden katsotaan vaikuttavan alustojen menestykseen.

### **2.3 Hajautetut finanssipalvelut**

Tässä luvussa tarkastellaan hajautettuja finanssipalveluita. Luvun tarkoituksena on ymmärtää palveluiden ominaispiirteitä ja arkkitehtuuria, toimintalogiikkaa ja hallinnointia, sekä lopuksi kuvata palveluille tyypillistä liiketoimintamallia. Palveluita verrataan muun muassa perinteisiin finanssipalveluihin, sekä tunnettuihin monisuuntaisiin alustoihin. Ensimmäinen alaluku keskittyy ominaispiirteisiin ja arkkitehtuuriin, kartoittaen palveluille tyypillisiä piirteitä, sekä arkkitehtuurin tasoja. Toinen alaluku kartoittaa arkkitehtuurin protokollatasolta löytyvien protokollien toimintalogiikkaa, sekä havainnollistaa palveluiden hallinnointia. Kolmannessa alaluvussa hyödynnetään kirjallisuuskatsauksessa saatua

tietoa, jonka pohjalta on koostettu hajautetulle finanssipalvelulle tyypillinen liiketoimintamalli. Se vastaa samalla myös tämän tutkielman ensimmäiseen tutkimuskysymykseen.

### 2.3.1 Ominaispiirteet ja arkkitehtuuri

Hajautetuilla finanssipalveluilla viitataan joukkoon lohkoketjupalustojen päälle rakennettuja finanssi- ja rahoitussektorin palveluita. Tunnistettuja käyttötapauksia ovat muun muassa lainauspalvelut, vaihdantapalvelut, johdannaiset, vakuutuspalvelut ja varainhoito. (Schär, 2021; Werner ym., 2021; Jensen ym., 2021). Palveluille on ominaista, että ne rakentuvat älysopimuksista. Älysopimusten avulla finanssi- ja rahoitussektorilta tuttuja palveluita kyetään rakentamaan lohkoketjupalustojen mahdollistamaan hajautettuun ympäristöön (Schär, 2021).

Hajautetuilla finanssipalveluilla nähdään olevan tiettyjä hyötyjä, joista useat periytyvät lohkoketjupalustojen mahdollistamasta hajautetusta ympäristöstä. Nämä hyödyt liittyvät taloudellisen osallisuuden laajentamisen, avointen innovaatioiden edistämiseen, liiketoimien muuttumattomuuden varmistamiseen, sekä edullisempiin rajoja ylittäviin transaktioihin (Ozili, 2022). Vastaavasti palveluiden ympärille liittyviksi riskeiksi nähdään älysopimusten ohjelmakoodiin liittyvät riskit, oikeudelliseen vastuuteen liittyvät riskit, ulkoiseen dataan liittyvät riskit, sekä suurempi taipumus laittomaan toimintaan palveluita käyttämällä (Ozili, 2022).

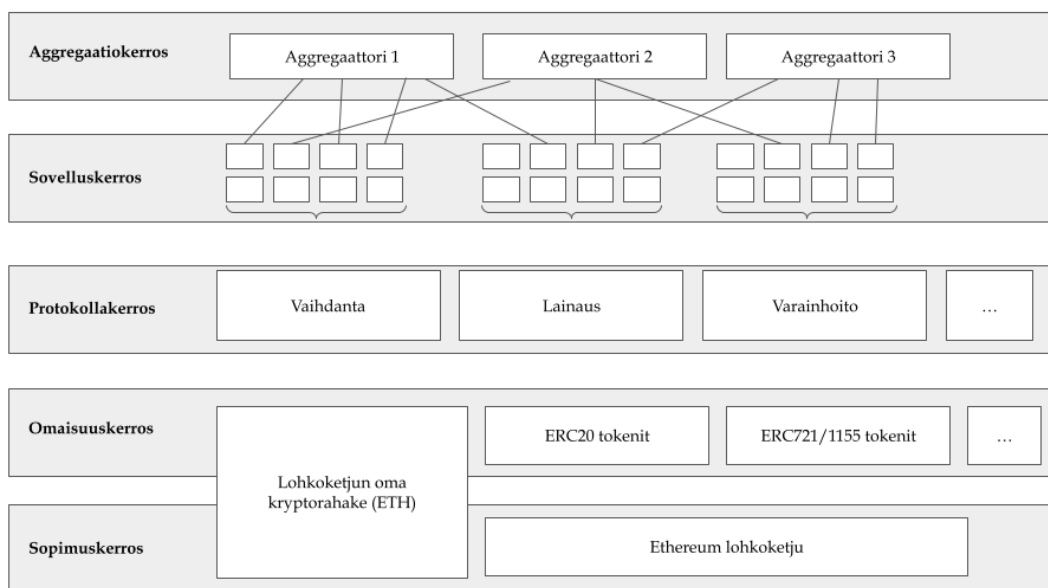
Hajautetuilla finanssipalveluilla on tiettyjä tunnistettavia ominaispiirteitä. Näiden piirteiden voidaan nähdä periytyvän ympäristönä toimivasta lohkoketjupalustasta, sekä rakennuspalikoina toimivista älysopimuksista. Tunnistettuja hajautetun finanssipalvelun ominaispiirteitä ovat läpinäkyvyys, avoin käyttöoikeus, yhteensopivuus muiden palveluiden kanssa, omaisuuden hallinta älysopimusten avulla, sekä käyttäjien yksityisyydensuoja (Schär, 2021; Jensen ym., 2021). Näiden ominaisuuksien pohjalta ne myös poikkeavat perinteisistä finanssipalveluista (kts. taulukko 4).

TAULUKKO 4 Perinteisten ja hajautettujen finanssipalveluiden eroja

	Perinteiset finanssipalvelut	Hajautetut finanssipalvelut
Käyttöoikeus	Vaatii luvan	Avoin käyttö
Läpinäkyvyys	Suljettu lähdekoodi	Avoin lähdekoodi
Yhteensopivuus	Vaatii luvan	Avoin rakennus
Omaisuuden hallinta	Luvan saanut toimija	Älysopimukset
Yksityisyydensuoja	Todellinen identiteetti	Pseudonyymi

Hajautettujen finanssipalveluiden kokonaisarkkitehtuuri rakentuu useasta eri tasosta. Schär (2021) ehdottaa monikerroksista viitekehystä tasojen, sekä kokonaisuuden tarkasteluun. Schärin (2021) tasomallissa (kts. kuvio 5) hajautettujen finanssipalveluiden kokonaisarkkitehtuuri muodostuu viidestä toisiinsa hierarkiasta tasosta. Nämä tasot ovat:

- Sopimuskerros - koostuu lohkoketjusta ja sen omasta kryptorahakkeesta. Tämän kerroksen avulla verkko tallentaa omistustiedot turvallisesti ja varmistetaan, että järjestelmä toimii kuten on määritelty. Kerros pitää huolen, että kaikki tilamuutokset noudattavat sen sääntöjä.
- Omaisuuskerros - koostuu kaikista omaisuususeristä, jotka lasketaan liikkeelle selvityskerroksen päällä. Näitä ovat lohkoketjuprotokollan oma token eli kryptorahake, sekä kaikki muut lohkoketjun tukemat token-standardit.
- Protokollakerros - Älykkäistä sopimuksista rakentuvat palvelut, eli protokollat, jotka on rakennettu yleensä jotain tiettyä käyttötapausta varten.
- Sovelluskerros - Käyttäjille suunnattuja sovelluksia, jotka muodostavat yhteyden tiettyyn protokollaan. Käytännössä selainpohjaisia käyttöliittymiä eri protokoliin tai niiden yhdistelmiin.
- Aggregaatiokerros - Käyttäjille suunnattuja alustoja, jotka ovat yhteydessä useisiin sovelluksiin ja protokoliin. Tarjoavat työkaluja palveluiden vertaamiseen ja arviointiin, sekä mahdollistavat monimutkaisten tehtävien toteuttamisen helpommin ja selkeämmin.



KUVIO 5 Hajautettujen finanssipalveluiden tasomalli (Schär, 2021)

Tutkimusaiheena hajautetut finanssipalvelut ovat vielä suhteellisen uusi. Ozili (2022) toteuttaman katsauksen mukaan hajautettujen finanssipalveluiden tutkimuksissa keskitytään usein palveluiden toimintaan, etuihin ja haasteisiin. Tutkimukset on pääasiassa tehty diskurssianalyysillä ja niistä puuttuu tiukka empiirinen analyysi. Useimmissa tutkimuksissa toistuu positiivinen näkemys palveluista, kun taas kriittistä tutkimusta on huomattavasti vähemmän. Havaintojen perusteella hajautettujen finanssipalveluiden tutkimus on uutta ja sitä tarvitaan lisää.

Kokoavasti voidaan todeta, että hajautetuilla finanssipalveluilla tarkoitetaan finanssi- ja rahoitussektorilta tuttuja palveluita, jotka on rakennettu avointen lohkoketjualustojen päälle hyödyntäen älysopimuksia. Palveluilla on tunnistettavia ominaispiirteitä, joiden pohjalta ne eroavat muun muassa perinteisistä finanssipalveluista. Palveluiden kokonaisarkkitehtuurin voidaan katsoa rakentuvan useasta eri tasosta, jossa jokaisella tasolla on oma roolinsa.

### 2.3.2 Protokollien toimintalogiikka ja hallinnointi

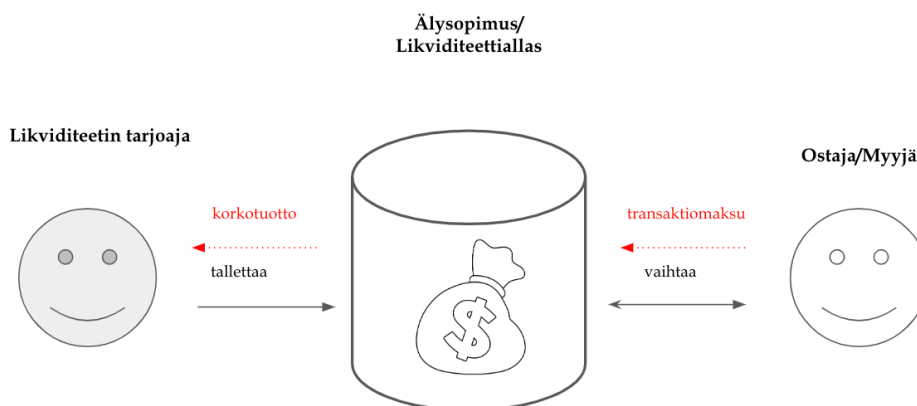
Tässä tutkielmassa syvennyttään protokollakerroksen palveluihin. Tämän kerroksen palveluita saatetaan yleiskielessä kutsua protokolliksi. Tämän voidaan nähdä johtuvan siitä, että palvelut ovat avoimesti käytettäviä ja toteuttavat ennalta määritellyjä toimintoja ohjelmakoodin sääntöjen puitteissa. Ne ovat usein tiettyyn spesifiin käyttötapaukseen suunniteltuja ja siten tietyssä mielessä muistuttavat esimerkiksi sähköpostiprotokollaa. Tämä kappale keskittyy protokollien toimintalogiikkaan ja hallinnointiin, tarkastellen kahta yleistä hajautettujen finanssipalveluiden protokollatyyppejä: vaihdantaprotokollia ja lainausprotokollia.

Vaihdantaprotokollat eli vaihdantapalvelut tai hajautetut pörssit mahdollistavat erilaisten kryptorahakkeiden ostamisen ja myynnin. Rahakkeista riippuen, ne saattavat edustaa lukuisia eri asioita; kuten palveluiden tai organisaatioiden hallinnointitunnuksia, digitaalisia keräilyesineitä tai fyysisen maailman omaisuutta. Vastaavasti lainausprotokollat eli lainapalvelut mahdollistavat digitaalisten varojen lainaamisen lohkoketjualustojen päällä. Lainausprotokollien avulla käyttäjien on mahdollista ottaa, sekä antaa lainaa. (Angeris ym., 2020).

Burda ym., (2022) toteuttaman haastattelututkimuksen mukaan useimmat protokollakerroksen palvelut ovat alun perin suunniteltu ja kehitetty yksittäisten kehitystiimien toimesta. Nämä kehitystiimit ovat ulkopuolisten sijoittajien rahoittamia, joko pääomasijoitusten, tai alustavien token-antien kautta. Kehitystiimin tehtävänä on suunnitella protokollan toimintalogiikka ja kehittää sille oleelliset älysopimukset. Tämän jälkeen kehitystiimi ajaa älysopimukset lohkoketjuverkkoon ja usein rakentaa protokollalle jonkinlaisen käyttöliittymän. Kun älysopimusten on ajettu lohkoketjuverkkoon, voi kuka tahansa olla vuorovaikutuksessa niiden kanssa, ja tällöin protokollan voidaan katsoa olevan toiminnassa (Schär, 2021).

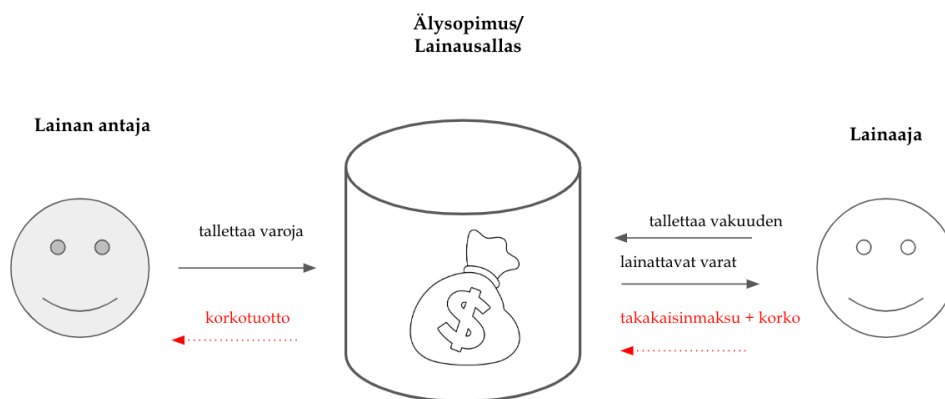
Mikäli protokolla pyrkii saavuttamaan ympärilleen käyttäjiä, tarvitsee se toimiakseen likviditeettiä. Sekä lainaus-, että vaihdantaprotokollien toimintaperiaate rakentuuakin älysopimuksista muodostuvien likviditeettialtaiden ympärille (Angeris ym., 2020). Likviditeettialtailla tarkoitetaan älysopimuksia, joihin on talletettuna erilaisia kryptorahakkeista koostuvia omaisuuseriä. Nämä omaisuuserät ovat käyttäjien tallettamia ja niiden avulla vaihdantaprotokollat mahdollistavat varojen vaihdannan, sekä lainausprotokollat mahdollistavat varojen lainaamisen. Omaisuuserien tallettaminen likviditeettialtaisiin on avointa, ja talletuksille maksetaan korkotuottoa protokollan ehtojen mukaisesti. Omaisuuserien tallettajia kutsutaan likviditeetintarjoajiksi. (Schär, 2021.)

Vaihdantaprotokollien tapauksessa likviditeettitarjoajille maksettava korkotuotto syntyy protokollan keräämistä transaktiomaksuista, joita kerätään, kun käyttäjät tekevät vaihdantaa protokollan avulla (Angeris ym., 2020). Vaihdantapalvelun toiminta kuvattu kuviossa 6.



KUVIO 6 Vaihdantaprotokollan toimintalogiikka (Teng & Jiahua, 2022)

Lainausprotokollien tapauksessa likviditeettitarjoajille eli lainanantajille maksettava korkotuotto tulee protokollaa hyödyntäviltä lainaajilta. Käyttäjät voivat lainata protokollan avulla kryptorahakkeita tiettyjä vakuuksia vastaan. (Angeris ym., 2020.) Huomionarvoista on, että pääosin lainausprotokollien avulla otettavat lainat ovat ylivakuudellisia, sillä niiden ottaminen ei perustu ainakaan tois- taiseksi minkäänlaisiin luottojärjestelmiin. Lainausprotokollan toiminta kuvattu kuviossa 7.



KUVIO 7 Lainausprotokollan toimintalogiikka (Teng & Jiahua, 2022)

Protokollan hallinnoinnista vastaa sen rakentanut kehitystiimi. Kuitenkin jossain vaiheessa sen jälkeen, kun protokollan älysopimukset on ajettu lohkoketjuverkkoon, on kehitystiimillä mahdollisuus desentralisoida protokollan



hallinnointitaso eli luovuttaa tietty osa protokollan omistajuudesta ja päätöksentekovallasta sen ympärille muodostuneelle yhteisölle. Tämä prosessi tapahtuu luomalla kiinteä määrä protokollan hallinnointi-tokeneita, jotka antavat omistajilleen päätöksentekovaltaa liittyen protokollan kehitykseen ja hallinnointiin. (Burda ym., 2022). Nämä hallinnointi-tokeneiksi kutsutut kryptorahakkeet muistuttavat ominaisuuksiltaan osakkeita. Kehitystiimi jakaa luomiaan hallinnointi-tokeneita itselleen, sekä yhteisönsä jäsenille, ja säilyttää usein osan tokeneista tulevaisuutta varten (Buterin, 2021). Tokenien jakaminen tapahtuu erilaisilla tavoilla, kuten yksityisillä token-anneilla, tokenien listaamiselle pörssiin ja erilaisilla *airdropeilla*, joissa tokenia pudotetaan käyttäjien lompakoihin.

Tokenien jakamisen jälkeen kehitystiimi luovuttaa palvelun älysovimuksien hallinnasta vastaavan älysovimuksen (ikään kuin järjestelmänvalvojan avaimet) yhteisön hallintaan. Tällöin voidaan katsoa syntyneen DAO-organisaatio, eli digitaalinen ja hajautettu päätöksentekoeelin. Tämä organisaatio vastaa muun muassa palveluun tehtävistä päivityksistä, palkkioista ja likviditeettisuhteista, ehdottamalla ja äänestämällä muutoksista. (Burda ym., 2022). Täten vaikka protokollan kehityksestä on vastannut alun perin yksittäinen kehitystiimi, päättyy sen hallinnointi lopulta protokollasta vastaavalle DAO-organisaatiolle.

Hallinnointi-tokeneita voidaan käyttää myös kannustinmekanismeina houkuttelemaan käyttäjiä tai likviditeetintarjoajia. Menetelmässä tietyllä aikavälillä osallistujille jaetaan ylimääräisiä hallinnointi-tokeneita vastineeksi likviditeetistä tai palvelun käytöstä. Menetelmän tehokkuudesta ei kuitenkaan vielä ole yksityiskohtaisia todisteita. (Fan, Min, Wu & Wei, 2022). Sitä voisi kuitenkin verrata perinteisempien alustojen kannustinmenetelmiin, kuten hinnoittelu mekanismeihin ja subventointiin, jonka avulla muna-kana ongelmaa pyritään ratkaisemaan. Kokoavasti voidaan todeta, että palvelun hallinnoinnista vastaava DAO-organisaatio muistuttaa etäisesti yritystä, jossa päätöksenteko ja omistussuhde määrittäytyy osakkeiden sijasta palvelun hallinnointi-tokenien avulla.

### 2.3.3 Protokollien tyypillinen liiketoimintamalli

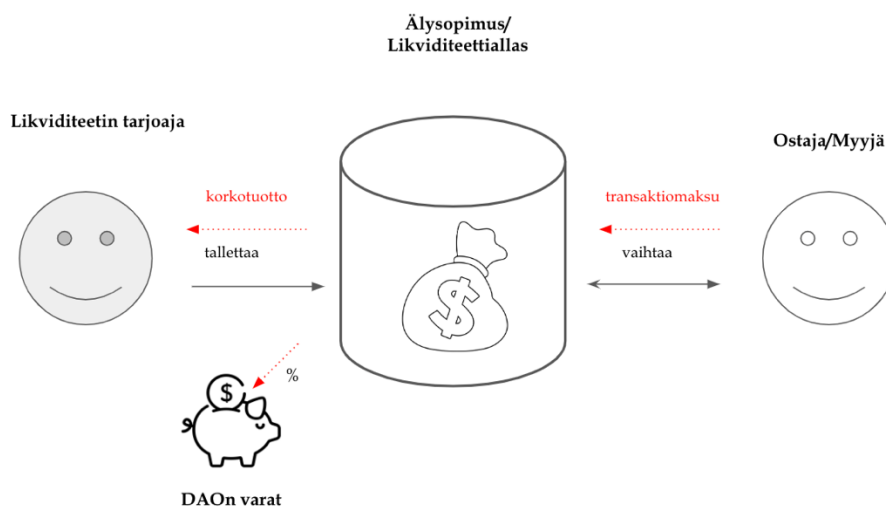
Protokollia on alettu tarkastelemaan liiketoimintamalli-käsitteistön avulla vasta äskettäin. Teng ja Jiauhua (2022) nostavat esiin lainaus- ja vaihdantaprotokollien liiketoimintamallin yhteyden monisuuntainen alusta liiketoimintamalliin. Heidän mukaan lainaus- ja vaihdantaprotokollat tuovat yhteen kahden tai useamman osallistujaryhmän, jotka ovat riippuvaisia toisistaan. Likviditeetintarjoajat, jotka tallettavat palvelun älysovimuksiin varoja korkotuottojen toivossa, sekä käyttäjät, jotka tekevät toimintoja protokollan avulla. Protokolla tarvitsee toimiakseen likviditeetintarjoajien varoja, kun taas likviditeetintarjoajat tarvitsevat käyttäjiä, jotta he saisivat korkotuottoja. Tähän pohjautuen protokollien toiminta mukailee Rochet ja Tirolen (2003) esittelemää kaksisuuntaisten markkinoiden liiketoimintamallia, joka tunnetaan nykyisin myös monisuuntaisena alustana.

Zott ym., (2011) mukaan liiketoimintamalli pyrkii selittämään arvonluonnin, sekä arvonkaappauksen. Arvonluonnin osalta lainaus- ja vaihdantaprotokollien voidaan katsoa vastaavan monisuuntaisten alustojen arvonluontia, osapuolia yhdistävänä ja vuorovaikutusta mahdollistavana tekijänä.

Arvonkaappaukseen liittyviä kysymyksiä tutkitaan tarkemmin tämän tutkielman empiirisessä osuudessa.

Arvonkaappaukseen pidetään oleellisena osana yrityksen tai tuotteen liiketoimintamallia ja strategiaa, sillä mikäli sellainen puuttuu, on kyseessä todennäköisesti vain ohimenevä ilmestys. Teece (2017) mukaan viime kädessä jokaisen yksityisesti tarjottavan digitaalisen palvelun on kyettävä maksamaan omalla tavallaan joko suoraan tai epäsuorasti kaappaamalla osa luomastaan arvosta. Lainausta ja vaihdantaprotokollien osalta kysymys on mielenkiintoinen, sillä emme vielä täysin osaa sanoa, mihin suuntaa protokollaksi kutsutut palvelut muovautuvat.

Teng ja Jiahuan (2022) toteuttaman tutkimuksen mukaan lainaus- ja vaihdantaprotokollien osalta arvonkaappaus on mahdollista toteuttaa keräämällä transaktiomaksuja myös protokollalle itselleen. Täten teoriassa protokollilla on tunnistettava arvonkaappaus menetelmä ja ne kykenevät halutessaan kaappaamaan osan luomasta arvostaan. Tällaisessa tapauksessa protokollan keräämiä maksuja kohdennettaisiin likviditeettitarjoajien lisäksi protokollaa hallinnoivalle DAO-organisaatiolle. Toteutuessaan tämä tarkoittaisi, että protokollien liiketoiminnanlogiikka muistuttaa myös arvonkaappauksen osalta hyvin paljon monisuuntainen alusta liiketoimintamallia. Arvonkaappauksen prosessi kuvattuna kuviossa X.



KUVIO 8 Vaihdantaprotokollan arvonkaappaus (mukaillen Teng & Jiahua, 2022)

Kirjallisuuskatsauksen pohjalta voidaan todeta, että protokollien liiketoimintamalli muistuttaa hyvin paljon monisuuntainen alusta liiketoimintamallia. Monisuuntainen alusta liiketoimintamalli ei kuitenkaan mene sen tarkemmin palveluiden ominaispiirteisiin, vaikka liiketoimintamalli voidaan havainnollistaa kuvaamalla sen ominaispiirteitä. Liiketoimintamalli-konseptin joustavuuden johdosta se antaa tutkijalle tilaa luoda omanlaisia malleja. Tämän tutkielman kirjallisuuskatsauksen pohjalta pyrin kuvamaan hajautetulle finanssipalvelulle tyypillistä liiketoimintamallia, kokoamalla sen ominaispiirteitä hallinnoinnin,

arkkitehtuurin ja liiketoiminnan osa-alueilta. Vaihtoehtoisesti olisin voinut käyttää esimerkiksi tunnettua Osterwalder ja Pigneur (2010) esittelemää *business model canvas* -liiketoimintallia, mutta se tai muut tunnetut mallit eivät ottaneet samalla tavoin huomioon arkkitehtuurin näkökulmaa. Täten päätin hyödyntää itse kokoamaani mallia. Vertaan tätä protokollien liiketoimintamallia digitaalisina alustoina ilmeneviin monisuuntaisiin alustoihin taulukossa 5.

Näiden kahden liiketoimintamallin erot hallinnointitasolla tulevat omistuksesta ja päätöksenteosta vastaavan organisaation muodosta. Protokollia hallinnoidaan DAO-mallisen organisaation avulla, kun taas perinteisiä monisuuntaisia alustaja hallinnoidaan yritysten avulla. Protokollissa omistususuuden ilmenee hallinnointi-tokenien muodossa, kun taas perinteisissä monisuuntaisissa alustoissa osakkeen muodossa.

Arkkitehtuurintasolla erot tulevat esiin transaktioiden verifiointissa, protokollan käyttäessä lohkoketjuverkkoa, kun taas perinteiset monisuuntaiset alustat hyödyntävät keskitettyä tietojenkäsittely-ympäristöä. Käyttöoikeudessa, protokollien ollessa täysin avoimia, kun taas perinteisten monisuuntaisten alustojen käyttöoikeutta on mahdollista rajata. Toimintalogiikan läpinäkyvydessä, jossa protokollat avoimia, rakentuen avoimeen lähdekoodiin, kun taas perinteiset monisuuntaiset alustat rakentuvat suljettuun lähdekoodiin. Datan omistajuudessa, jossa protokollat eivät omista palvelunsa dataa, kun taas perinteiset monisuuntaiset alustat omistavat kaiken palvelunsa keräämän datan. Kirjautumistavassa, jossa protokolliin kirjaututaan ja niitä käytetään lohkoketju-lompakon avulla, kun taas perinteisiin monisuuntaisiin alustoihin luodaan käyttäjä sähköpostin avulla.

Liiketoiminnan osalta arvonluonti on perustuu kummassakin ryhmässä osapuolia yhdistävään ja vuorovaikutuksen mahdollistavaan toimintaan. Kannustimekanismien osalta protokollat hyödyntävät token-pohjaisia kannustinmekanismeja, kuten omaa hallinnointi-tokenia, kun taas perinteiset monisuuntaiset alustat hyödyntävät hinnoittelua ja subventointia. *Vaihtokustannusten* taas voidaan katsoa olevan protokollien avoimuudesta johtuen verrattain pienemmät, kun taas perinteisten monisuuntaisten alustojen ympärille ne ovat verrattain suuremmat. Arvonkaappauksen osalta kummatkin palvelut kykenevät halutesaan veloittamaan maksuja ja näin ollen halutessaan kaappaamaan osan luomasta arvostaan itselleen.

TAULUKKO 5 Monisuuntaisen alustan ja hajautetun finanssipalvelun vertailua

		<b>Monisuuntainen alusta</b>	<b>Hajautettu finanssipalvelu<sup>1</sup></b>
Hallinnointi	Omistus ja päätöksenteko	Hallinnoiva yritys (OY)	Hallinnoiva yhteisö (DAO)
	Omistussuuden muoto	Osake	Hallinnointi-tokenin
Arkkitehtuuri	Transaktioiden verifiointi	Keskitetty	Hajautettu
	Käyttöoikeus	Rajattu	Avoin
	Toimintalogiikka	Läpinäkymätön	Läpinäkyvä
	Datan omistajuus	Omistaa	Ei omista
	Kirjautuminen	Sähköposti, SMS	Lohkoketju-lompakko
Liiketoiminta	Arvonluonti	Yhdistää osapuolia ja mahdollistaa vuorovaikutuksen	Yhdistää osapuolia ja mahdollistaa vuorovaikutuksen
	Arvonkaappaus	Veloittaa maksun	Veloittaa maksun
	Kannustimet	Hinnoittelu mekanismit, subventointi	Token-pohjaiset kannustinmekanismit
	Vaihtokustannukset	Verrattain suuremmat	Verrattain pienemmät
Esimerkit		Uber, Airbnb	Uniswap, Aave

<sup>1</sup>Protokollakerroksesta löytyvät palvelut

## 3 EMPIIRISEN TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

### 3.1 Tavoite ja tutkimuskysymykset

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on kartoittaa hajautetuille finanssipalveluille tyypillistä liiketoimintamallia, tunnistaa sen ominaispiirteitä, sekä tarkastella palveluiden tulovirtoja. Tutkielman tavoitteena on selvittää hajautettujen finanssipalveluiden luonnetta liiketoimintana. Tavoitteeseen pyritään tarkastelemalla ensin palveluiden arkkitehtuuria, hallinnointia, sekä liiketoiminnan logiikkaa. Näiden pohjalta kootaan hajautetulle finanssipalvelulle tyypillinen liiketoimintamalli, joka selitetään tarkastelemalla sen tasoja, teemoja ja ominaispiirteitä.

Tutkimuksen empiirinen osuus keskittyy palveluiden arvonkaappaukseen, joka on yksi koostetun liiketoimintamallin teemoista. Laina- ja vaihdantaprotokollista kerätyn aineiston avulla selvitetään; kaappaavatko nämä palvelut osan luomastaan arvosta itselleen. Tutkimustulosten myötä on mahdollista ymmärtää paremmin palveluiden roolia liiketoimintana. Tutkimuksen eksplisiittiset tutkimuskysymykset ovat:

1. Mistä ominaispiirteistä koostuu tyypillinen hajautetun finanssipalvelun liiketoimintamalli?
2. Kaappaavatko lainaus- ja vaihdantaprotokollat osan luomastaan arvosta itselleen?

Tutkimusaihetta voidaan pitää tärkeänä, sillä uutena ilmiönä hajautettuja finanssipalveluita ei vielä ymmärretä kovin hyvin. Aihealueen kartoittava tutkimus pyrkii selvittämään vähän tunnettua ilmiötä ja löytämään uusia näkökulmia sen tarkasteluun. Aihealue on oleellinen tietojärjestelmätieteen näkökulmasta, sen liittyen vahvasti sekä teknologiaan, että liiketoimintaan. Tutkimuksessa hyödynnetään liiketoimintamalli-käsitteistöä, jotta palveluiden toimintaa kyettäisiin kuvaamaan abstraktilla tasolla, samalla tunnistaa niitä ominaispiirteitä, joista ne muodostuvat. Liiketoimintamalli-käsitteistö helpottaa palveluiden vertailua

muuhun tyypilliseen digitaaliseen liiketoimintaan. Tutkimus pyrkii löytämään konkreettisia vastauksia palveluiden arvonkaappauksesta.

### 3.2 Tutkimusmenetelmä

Tutkimusmenetelmät on perinteisesti luokiteltu kvantitatiivisiin ja kvalitatiivisiin menetelmiin. Kvantitatiivisilla eli määrällisillä tutkimusmenetelmillä tarkoitetaan ilmiön kuvausta numeerisen tiedon pohjalta. Tällöin kysymykset liittyvät usein lukumääriin ja prosenttiosuuksiin. Kvalitatiivisilla eli laadullisilla menetelmillä tarkoitetaan ilmiön ymmärtämistä, sen käyttäytymistä ja päätöksiin liittyviä syitä. Tällöin kysymykset eivät varsinaisesti liity määrien selvittämiseen, vaan erityisesti tutkimuskohteen ymmärtämiseen. (Heikkilä, 2014).

Tässä tutkielmassa hyödynnetään kvantitatiivisia menetelmiä. Kvantitatiivisten menetelmien avulla selvitetään palveluiden arvon kaappausta, hyödyntäen palveluiden älysopimuksista kerättyä numeerista dataa. Tätä dataa analysoidaan ja siitä tuotetaan tietoa tilastollisesti kuvaavan analyysin avulla. Tämän pohjalta pystytään vastaamaan; kaappaavatko lainaus- ja vaihdantaprotokollat osan arvosta itselleen, sekä onko protokollien välillä eroja.

Kvantitatiivinen metodi valikoitui tutkimusmenetelmäksi, sillä tutkimuksen kannalta oli oleellista löytää konkreettisia vastauksia palveluiden arvonkaappauksesta. Täten tämän ongelman selvittämiseksi tarvittiin palveluista saatavaa numeraalista dataa, jota tutkielmassa analysoidaan kvantitatiivisten menetelmien avulla.

### 3.3 Aineisto

Tämän tutkielman aineisto kerättiin hajautettujen finanssipalveluiden protokollakerroksesta löytyvistä lainaus- ja vaihdantaprotokollista. Aineisto muodostui näiden protokollien älysopimuksista saadusta datasta, joka piti sisällään tietoa älysopimukseen talletetuista varoista, protokollien keräämistä maksuista, sekä maksujen kohdennuksesta. Protokollien läpinäkyvän toimintalogiikan myötä kaikki data on avoimesti saatavilla ja tarkasteltavissa. Datan keräämisen avuksi käytin Token Terminal nimistä palvelua, joka kokoaa lohkoketjuista, sekä niiden päälle rakentuvissa palveluista saatava dataa. Token Terminalista oli valtava höyty, sillä se kokoaa ja muuntaa dataa standardoituun muotoon. Täten tutkijan oli helpompi tätä dataa hankkia ja hallinnoida.

Alkuperäinen aineisto on kerättiin 14.9.2022 ja se koostui yhteensä 61 tunnistetusta lainaus- ja vaihdantaprotokollasta, sekä tiedoista näiden protokollien älysopimukseen talletetuista varoista, protokollien keräämistä maksuista ja maksujen kohdennuksesta. Dataa kerättiin edellisen 180 päivän ajalta.

Alkuperäiselle aineistolle tehtiin tiettyjä rajaamiseen liittyviä toimenpiteitä. Rajasin pois aineistosta sellaiset palvelut, joilla ei ollut laisinkaan likviditeettitarjoajille tai lainantajille kohdistettuja korkotuottoja tai nämä tuotot eivät ylittäneet kumulatiivisesti yli 500 000 dollaria viimeisen 180 päivän ajalta. Tämän rajauksen avulla pyrin karsimaan aineistosta pois sellaiset palvelut, joiden käyttö on hyvin vähäistä. Perustelen tätä rajausta sillä, että palveluiden avoimesta lähdekoodista johtuen niiden kopiointi on helppoa ja niitä syntyy jatkuvasti uusia. Tällöin voi nimellisesti olla lukuisia protokollia, joissa ei kuitenkaan liiku arvoa tai ole käyttäjiä. Täten on oleellisempaa tarkastella vain sellaisia protokollia, joilla on käyttäjiä ja joiden älysopimuksiin on talletettuna varoja.

Lopulliseksi aineistoksi rajautui 32 vaihdanta- ja lainausprotokollaa, joista 20 on vaihdantaprotokollia ja 12 lainausprotokollia. Tämä aineisto edustaa sellaisia protokollia, joilla on ollut tunnistettua ja toistuvaa käyttöä viimeisen 180 päivän aikana.

### 3.4 Tutkimuksen luotettavuus

Tutkimuksen luotettavuuden kannalta tärkeitä asioita ovat validiteetti ja reliabiliteetti. Tutkimusmenetelmän näkökulmasta validiteetti ilmaisee sen, miten hyvin tutkimuksessa käytetty mittaus- tai tutkimusmenetelmä mittaa juuri sitä, mitä tutkimuksen avulla on tarkoitus selvittää. (Hirsjärvi ym. 2002, 213).

Kvantitatiivisten menetelmien avulla toteutettu tilastollinen analyysi mittaa tarkasti sitä, mitkä protokollat keräävät osan luomasta arvostaan itselleen. Tältä osin tutkimuksessa saatuja tuloksia voidaan pitää luotettavana. On kuitenkin syytä huomioida, että lainaus- ja vaihdantaprotokollat eivät varsinaisesti edusta kaikkia protokollakerroksen palveluita. Tämä on syytä huomioida erityisesti silloin, mikäli jonkinlaisia yleistyksiä pyritään tekemään.

Reliabiliteetti ilmaisee, kuinka luotettavasti ja toistettavasti käytetty tutkimusmenetelmä mittaa haluttua ilmiötä. Eli kyetäänkö tulokset riippumattomasti toistamaan. (Hirsjärvi ym. 2002). Reliabiliteetin osalta tutkimus antaa tarkkoja tuloksia. Tutkimuksen voi toistaa uudelleen samalta ajanjaksolta, jolloin päädytään taas samaan tulokseen. Tutkimuksen voi toistaa myös uudelta ajanjaksolta, jolloin sitä voi mielekkäästi verrata jo saatuihin tutkimustuloksiin.

Kvantitatiivisen aineiston otoskokoa voidaan pitää tyypilliselle kvantitatiiviselle tutkimukselle suhteellisen pienenä. Aineisto vastaa kuitenkin hyvin perusjoukkoa, käsittäen protokollien markkina-arvon, älysopimusten sisältävien varojen, sekä palveluiden käytön osalta kaikki merkittävimmät lainaus- ja vaihdantaprotokollat. Tutkimuksen luotettavuutta voidaan kauttaaltaan pitää hyvänä.

## **4 TULOKSET**

### **4.1 Vaihdantaprotokollat**

#### **4.1.1 Likviditeetintarjoajille maksetut palkkiot**

Likviditeetintarjoajille maksetuilla palkkioilla tarkoitetaan sitä osuutta protokollan keräämistä maksuista, joka menee protokollan likviditeetin tarjoajille. Likviditeetintarjoajille maksetut palkkiot perustuvat protokollaan määriteltyihin parametreihin, joiden mukaan palkkioita maksetaan. Aineistossa esiintyvien vaihdantaprotokollien likviditeetintarjoajille maksamat palkkiot 180 päivän ajanjaksoilta (18.3.2022-14.9.2022) vaihtelevat protokollasta riippuen noin miljoonasta dollarista yli 300 miljoonaan dollariin. Kunkin aineistossa esiintyvän vaihdantaprotokollan likviditeetintarjoajille maksettujen palkkioiden kokonaissumma havainnollistettu taulukossa 6.



TAULUKKO 6 Likviditeetintarjoajille maksetut palkkiot 180pv

Palvelun nimi	Kokonaissumma (USD)
Uniswap	363,20m
PancakeSwap	117,28m
SushiSwap	43,30m
Osmosis	39,19m
GMX	32,25m
Trader Joe	30,69m
SpookySwap	22,94m
Balancer	21,84m
Orca	17,28m
Curve	15,04m
QuickSwap	12,26m
Lyra	9,64m
Perpetual Protocol	6,52m
Pangolin	4,51m
Bancor	2,79m
Hop Protocol	2,79m
Maiar	2,54m
Kyber	1,60m
Clipper	1,23m
Loopring	1,21m

#### 4.1.2 Vaihdantaprotokollien itselleen keräämät maksut

Tutkielman toisella tutkimuskysymyksellä pyrittiin ymmärtämään, keräävätkö protokollat maksuja itselleen, eli kaappaavatko he osan luomasta arvostaan. Tutkimuksen tuloksista on nähtävissä, että osa aineistossa esiintyvistä vaihdantaprotokollien kerää maksuja itselleen. Kerättyjen maksujen kokonaismäärä vaihtelee 180 päivän ajanjaksolta (18.3.2022-14.9.2022) protokollasta riippuen nolasta dollarista yli 50 miljoonaan dollariin. Protokollien itselleen keräämät maksut perustuvat protokollaan määriteltyihin parametreihin. Kunkin aineistossa esiintyvän vaihdantaprotokollan itselleen keräämien maksujen kokonaissumma havainnollistettu taulukossa 7.

TAULUKKO 7 Vaihdantaprotokollien itselleen keräämät maksut 180pv

Palvelun nimi	Kokonaissumma (USD)
PancakeSwap	55,19m
Curve	15,24m
GMX	13,82m
SushiSwap	8,66m
Trader Joe	6,14m
Orca	4,32m
SpookySwap	4,05m
Perpetual Protocol	3,74m
Bancor	2,79m
QuickSwap	1,89m
Loopring	0,92m
Pangolin	0,90m
Maiar	0,51m
Kyber	0,18m
Balancer	0,00m
Clipper	0,00m
Hop Protocol	0,00m
Lyra	0,00m
Osmosis	0,00m
Uniswap	0,00m

### 4.1.3 Vaihdantaprotokollien arvonkaappaus

Vaihdantaprotokollien keräämät maksut vastaavat toiseen tutkimuskysymykseen palveluiden arvonkaappauksesta. Tulokset osoittavat, että osa protokollista kerää maksuja itselleen, mutta on myös osa, jotka eivät kerää. Taulukossa 8 on havainnollistettu, mitkä aineiston palveluista kaappaavat osan luomasta arvostaan itselleen.

TAULUKKO 8 Mitkä vaihdantaprotokollat kaappaavat osan luomasta arvostaan

Palvelun nimi	KYLLÄ/EI
Uniswap	EI
PancakeSwap	KYLLÄ
SushiSwap	KYLLÄ
Osmosis	EI
GMX	KYLLÄ
Trader Joe	KYLLÄ
SpookySwap	KYLLÄ
Balancer	EI
Orca	KYLLÄ
Curve	KYLLÄ
QuickSwap	KYLLÄ
Lyra	EI
Perpetual Protocol	KYLLÄ
Pangolin	KYLLÄ
Bancor	KYLLÄ
Hop Protocol	EI
Maiar	KYLLÄ
Kyber	KYLLÄ
Clipper	EI
Loopring	KYLLÄ

Tulokset osoittavat, että aineistossa tarkasteltujen vaihdantaprotokollien osalta 14 vaihdantaprotokollaa kaappaa osan luomasta arvosta itselleen, kun taas 6 vaihdantaprotokollaa ei kaappaa laisinkaan arvoa itselleen. Prosentuaalisesti 70% aineiston vaihdantaprotokollista kaappaa osan luomasta arvosta, kun taas 30% ei kaappaa. Tulokset havainnollistettu taulukossa 9.

TAULUKKO 9 Vaihdantaprotokollien tunnistetut tulovirrat

Tunniste	N	%
Kyllä	14	70
Ei	6	30
Yhteensä	20	100

## 4.2 Lainausprotokollat

### 4.2.1 Lainanantajille maksetut palkkiot

Lainanantajille maksetuilla palkkioilla tarkoitetaan sitä osuutta protokollan keräämistä maksuista, joka menee lainanantajille. Lainanantajille maksetut palkkiot perustuvat protokollaan määriteltyihin parametreihin, joiden mukaan palkkioita maksetaan. Aineistossa esiintyvien lainausprotokollien lainanantajille maksamat palkkiot 180 päivän ajanjaksolta (18.3.2022-14.9.2022) vaihtelevat protokollasta riippuen noin miljoonasta dollarista yli 90 miljoonaan dollariin. Kunkin aineistossa esiintyvän lainausprotokollan lainanantajille maksettujen palkkioiden kokonaismäärä havainnollistettu taulukossa 10.

TAULUKKO 10 Lainanantajille maksetut palkkiot 180pv

Palvelun nimi	Kokonaissumma (USD)
Aave	81,33m
Maple Finance	27,81m
Compound	23,89m
TrueFi	16,14m
BENQI	9,31m
NFTfi	5,30m
Goldfinch	4,50m
Euler	4,12m
Centrifuge	3,62m
Alchemix Finance	2,40m
Homora	0,68m
dForce	0,64m

### 4.2.2 Lainausprotokollien itselleen keräämät maksut

Tutkielman toisella tutkimuskysymyksellä pyrittiin ymmärtämään, keräävätkö protokollat maksuja itselleen, eli kaappaavatko he osan luomasta arvostaan. Lainausprotokollien itselleen keräämät maksut perustuvat protokollaan määriteltyihin parametreihin, joiden mukaan maksuja on mahdollisesti kerätään. Tuloksista on nähtävissä, että aineistossa esiintyvien lainausprotokollien itselleen keräämät maksut 180 päivän ajanjaksolta (18.3.2022-14.9.2022) vaihtelevat protokollasta riippuen nolasta dollarista yli 10 miljoonaan dollariin. Kunkin aineistossa esiintyvän lainausprotokollan itselleen keräämien maksujen kokonaismäärä havainnollistettu taulukossa 11.

TAULUKKO 11 Lainauserokollien itselleen keräämät maksut 180pv

Palvelun nimi	Kokonaissumma (USD)
Aave	10,29m
Compound	2,98m
BENQI	2,08m
TrueFi	1,78m
Maple Finance	1,25m
Euler	1,14m
Alchemix Finance	1,04m
Goldfinch	0,75m
NFTfi	0,28m
Homora	0,17m
dForce	0,08m
Centrifuge	0,00m

### 4.2.3 Lainauserokollien arvokaappaus

Lainauserokollien keräämät maksut vastaavat toiseen tutkimuskysymykseen palveluiden arvokaappauksesta. Tulokset osoittavat, että aineiston lainauserokollista yhtä lukuun ottamatta kaikki muut kaappaavat osan luomasta arvostaan itselleen. Taulukossa 12 on havainnollistettu, mitkä palveluista kaappaavat osan luomasta arvostaan itselleen

TAULUKKO 12 Mitkä lainausprotokollat kaappaavat osan luomasta arvostaan

Palvelun nimi	KYLLÄ/EI
Aave	KYLLÄ
Compound	KYLLÄ
BENQI	KYLLÄ
TrueFi	KYLLÄ
Maple Finance	KYLLÄ
Euler	KYLLÄ
Alchemix Finance	KYLLÄ
Goldfinch	KYLLÄ
NFTfi	KYLLÄ
Homora	KYLLÄ
dForce	KYLLÄ
Centrifuge	EI

Tulokset osoittavat, että aineistossa tarkasteltujen lainausprotokollien osalta 11 protokollaa kaappaa osan luomasta arvosta itselleen, kun taas 1 protokollaa ei kaappaa laisinkaan arvoa itselleen. Prosentuaalisesti 91,67% aineiston lainausprotokollista kaappaa osan luomasta arvostaan, kun taas 8,33% ei kaappaa laisinkaan. Tulokset havainnollistettu taulukossa 13.

TAULUKKO 13 Lainausprotokollien tunnistetut tulovirrat

Tunniste	N	%
Kyllä	11	91,67
Ei	1	8,33
Yhteensä	12	100

## 5 TULOSTEN TULKINTA JA POHDINTA

### 5.1 Johtopäätökset

Tutkielman tavoitteena oli selvittää hajautettujen finanssipalveluiden luonnetta liiketoimintana. Lähdin ratkaisemaan tutkimusongelmaa kahden tutkimuskysymyksen avulla. Ensimmäinen tutkimuskysymys oli: Mistä ominaispiirteistä koostuu tyypillinen hajautetun finanssipalvelun liiketoimintamalli? Hain kysymykseen vastausta kartoittamalla aihealueeseen liittyvää kirjallisuutta ja kokoamalla tämän kirjallisuuden pohjalta tyypillisen hajautetun finanssipalvelun liiketoimintamallin (Taulukko 14).

Tietojärjestelmänä hajautetut finanssipalvelut rakentuvat lohkoketjuverkkoon ajetuista älysovimuksista. Tämän johdosta niillä on tiettyjä tunnistettavia arkkitehtuuriin liittyviä ominaispiirteitä, kuten transaktioiden verifiointiin liittyvä hajautettu ympäristö, palveluiden avoin käyttöoikeus ja toimintalogiikan läpinäkyvyys. Näiden lisäksi palvelut eivät omista niissä liikkuvaa dataa, eikä niihin kirjauduta perinteisesti sähköpostilla, vaan yhdistämällä oma lohkoketju-lompakko.

Liiketoimintana hajautetut finanssipalvelut rakentuvat yhden osallistujaryhmän varoista, joita vastaan toinen osallistujaryhmä voi tehdä jonkinlaisia toimintoja. Näiden osallistujaryhmien välissä toimii itse protokolla, joka määrittelee toiminnan säännöt. Toiminta muistuttaa hyvin paljon monisuuntainen alusta liiketoimintamallia, joka Hagi ja Wrightin (2015) mukaan eroaa muista liiketoimintamalleista kahden keskeisen ominaisuuden johdosta. Nämä ominaisuudet ovat 1) monisuuntainen alusta mahdollistaa suoran vuorovaikutuksen kahden tai useamman erillisen osapuolen välillä 2) kaikki osapuolet ovat liitoksissa alustaan. Hajautettujen finanssipalveluiden osalta tosin vuorovaikutus ei ole täysin suoraviivainen ja alustan tilalle esiintyykin protokollaksi kutsuttu älysovimusten joukko.

Liiketoimintaan liittyvien ominaispiirteiden osalta palveluiden arvonluonnin nähtiin muodostuvan osapuolia yhdistävänä ja vuorovaikutuksen

mahdollistavana tekijänä. Arvonkaappaus taas on mahdollista toteuttaa veloittamalla transaktiomaksu palvelun yhteydessä tapahtuvasta toiminnasta. Sekä arvonluonti, että arvonkaappausmenetelmät vastaavat monisuuntainen alusta liiketoimintamallia. Kannustinmekanismien osalta hajautetuissa finanssipalveluissa niiden muotona on token-pohjaiset eli kryptorahakkeista muodostuvat kannustinmekanismit, jossa protokollan mahdollista omaa hallinnointi-tokenia saatetaan hyödyntää kannustinmekanismina. Vaihtokustannusten osalta hajautetuissa finanssipalveluissa ne näyttäytyvät olevan verrattain pienemmät ainakin perinteisempiin alustoihin, johtuen pääosin palveluiden avoimesta luonteesta, jolloin toimijoiden on helppoa ja saumatonta vaihtaa palvelusta toiseen.

Hallinnointitasolla hajautettujen finanssipalveluiden hallinnoinnista vastaa yrityksen sijasta DAO-organisaatio. Omistusosuus DAO-organisaatiossa muodostuu kunkin palvelun oman hallinnointi-tokenin kautta. On huomionarvoista, että hallinnoinnista vastaa kokonaan uudenlainen organisaatiomuoto.

TAULUKKO 14 - Hajautetun finanssipalvelun liiketoimintamalli

Hajautettu finanssipalvelu <sup>1</sup>		
Tasot	Teemat	Ominaispiirteet
Hallinnointi	Omistus ja päätöksenteko	Hallinnoiva yhteisö (DAO)
	Omistusosuuden muoto	Hallinnointi-token
Arkkitehtuuri	Transaktioiden verifiointi	Hajautettu
	Käyttöoikeus	Avoin
	Toimintalogiikka	Läpinäkyvä
	Datan omistajuus	Ei omista
Liiketoiminta	Kirjautuminen	Lohkoketju-lompakko
	Arvonluonti	Yhdistää osapuolia ja mahdollistaa vuorovaikutuksen
	Arvonkaappaus	Veloittaa maksun
	Kannustimet	Token-pohjaiset kannustinmekanismit
	Vaihtokustannukset	Suhteellisen pienet
Esimerkit		Uniswap, Aave

<sup>1</sup>Protokollaksi luokiteltavat palvelut

Toiseen tutkimuskysymykseen pyrin löytämään vastauksia kvantitatiivisten menetelmien avulla, toteuttamalla tilastollisesti kuvaavan analyysin lainaus- ja vaihdantaprotokollien tulovirroista. Toteutettavan analyysin pohjana oli kirjallisuuskatsauksessa saatu tieto liiketoimintamallin arvonkaappauksesta, jonka mukaan hajautettujen finanssipalveluiden arvonkaappaus tapahtuu veloittamalla transaktiomaksu palvelun toiminnan yhteydessä. Halusin selvittää, onko kyseessä vain teoria, vai tapahtuuko näin todellisuudessa. Aineistoksi keräsin 32 merkittävintä lainaus- ja vaihdantaprotokollaa, joiden tulovirroista toteutin tilastollisesti kuvaavan analyysin.

Kvantitatiivisessa analyysissä saadut tulokset osoittivat, että suurimmalla osalla aineiston lainaus- ja vaihdantaprotokollista on tunnistettavia tulovirtoja.



Tämä tarkoittaa, että palvelut keräävät maksuja itselleen ja näin ollen kaappaavat osan luomasta arvostaan. Täten on realistista väittää, että palveluiden luonne on lähempänä liiketoimintaa kuin perinteistä protokollaa. Palveluilla on arvonkaappausmenetelmä ja ne hyödyntävät tätä menetelmää.

Tutkimustulos ei kuitenkaan ole yksiselitteinen, sillä osa palveluista ei kerää laisinkaan maksuja itselleen. Aineiston vaihdantaprotokollista 70% keräsi maksuja itselleen, kun taas lainausprotokollien osalta luku oli 91,67%. Yllättäväksi havainnoksi nousi vaihdantaprotokolla Uniswap, joka oli maksanut selkeästi eniten palkkioita likviditeettitarjoajille, muttei ole kerännyt laisinkaan maksuja itselleen. Käyn läpi mahdollisia syitä pohdinta luvussa.

## 5.2 Pohdinta

Tässä kappaleessa pohdin tämän tutkimuksen tuloksia, tulosten tieteellistä merkitystä, sekä käytännön hyötyä. Pyrin suhteuttamaan tuloksia taustakirjallisuuteen, sekä esittämään relevantteja jatkotutkimusaiheita.

Hajautetut finanssipalvelut olivat vielä tutkimuksen tekohetkellä suhteellisen uusi ilmiö. Niiden tutkimus oli keskittynyt pääasiassa palveluiden toimintaan, niistä saataviin hyötyihin ja niihin liittyviin haasteisiin (Ozili, 2022). Yksittäisten palveluiden toimintalogiikan tarkastelussa olisi voinut mennä todella syvälle, sillä esimerkiksi vaihdantaprotokollien toimintalogiikasta ja kehityksestä on olemassa useita julkaisuja. Tässä tutkielmassa halusin kuitenkin tarkastella hajautettuja finanssipalveluita erityisesti liiketoiminnallisesta näkökulmasta. Palveluiden roolia tietojärjestelminä ei kuitenkaan voinut sivuuttaa, joten näin oleelliseksi tarkastella palveluita samalla myös tietojärjestelminä.

Hyödynsin viitekehyksenä liiketoimintamallia, sillä sen avulla oli mahdollista havainnollistaa niitä ominaispiirteitä mistä hajautettu finanssipalvelu muodostuu, sekä pohjustaa empiirisen osuuden kysymyksiä arvonkaappauksesta. Pohjaa liiketoimintamalli käsitteistön hyödyntämiselle antoi Teng ja Jiahuan (2022) toteamukset hajautettujen finanssipalveluiden liiketoimintamallien yhteydestä monisuuntaisiin alustoihin.

Uuden ja kovaa vauhtia kehittyvän aihealueen tutkimuksessa on omat haasteensa. Tässä tutkielmassa haasteeksi ilmeni aihepiirin rajaaminen niin, että olennaiset seikat tulee tarkasteltua, mutta aihealue pysyy samalla tarpeeksi tiiviinä. Tämän pohjalta teoreettinen viitekehys rakentui ensin tarkastelemalla lohkoketjuteknologian mahdollistamia uudenlaisia ympäristöjä, joihin tutkimusaiheena olevat hajautetut finanssipalvelut rakentuvat. Ympäristön ominaispiirteet, eroavaisuudet, sekä rakennuspalikat ovat olennaista tietoa ennen syventymistä hajautettuihin finanssipalveluihin. Liiketoimintamalli kirjallisuutta, määrittelmää, sekä roolia käsitteellisenä työkaluna tarkasteltiin omana lukuna. Luvussa syvennyttiin myös monisuuntainen alusta liiketoimintamalliin ja sen ominaispiirteisiin. Lopulta syvennyin hajautettuihin finanssipalveluihin, tarkastelemalla

niiden ominaispiirteitä ja arkkitehtuuria, toimintalogiikkaa ja hallinnointia, sekä tyyppillistä liiketoimintamallia.

Tutkielman empiiristä osuutta suunnitellessa halusin, että lopputuloksena olisi jonkinlaista konkreettista tietoa palveluiden roolista liiketoimintana. Mielestäni palveluiden arvonkaappaus oli tässä mielessä oiva mittari osoittamaan sen, näkeekö palvelua hallinoiva yhteisö palvelun liiketoimintana vain jonkinlaisena muuna yleishyödykkeenä. Täten päätin hyödyntää kvantitatiivista menetelmää ja kerätä palveluista numeraalista dataa, joka toivottavasti osoittaisi jonkinlaisia lopputulemia. Toisena vaihtoehtona olisi ollut kysyä palveluiden käyttäjiltä tai omistajilta heidän näkemyksiä siitä, ovatko palvelut liiketoimintaa ja tulisiko niiden kaapata osa luomasta arvosta itselleen. Nyt valitun menetelmän etuna voidaan pitää sitä, että saadut tulokset antavat realistisen kuvan tämän hetken tilanteesta. Toisaalta tämä on samalla myös tutkimuksen rajoite ja on hyvä huomioda, että vaikka tietty palvelu ei nyt kaappaa osaa luomasta arvostaan itselle, voi se niin tehdä myöhemmin. Sama on toki mahdollista myös toisinpäin.

Tutkimuksen tulokset toivat konkreettista tietoa uudesta ilmiöstä ja sen ominaispiirteistä. Tutkimustulosten käytännöllisenä höyrynä voidaan nähdä kyky hahmottaa uutta ilmiötä paremmin. Tämä mahdollistaa aihealueen jatkotutkimuksen ja helpottaa yhteiskunnallista keskustelua. Tutkimuksen tuloksena muodostunut hajautetun finanssipalvelun liiketoimintamalli tarjoaa mielestäni arvokasta tietoa palveluiden eri tasojen teemoista ja näiden teemojen ominaispiirteistä.

Tulokset siitä, että ainakin suurin osa aineiston palveluista tulisi nähdä liiketoimintana on itsessään arvokasta tietoa. Tämän lisäksi empiirisen osuuden tuloksista on nähtävissä sellaiset lainaus- ja vaihdantaprotokollat, joilla on konkreettista liiketoimintaa. Tämä tieto voi esimerkiksi sijoittajalle olla hyvin arvokasta. Tämän tyyppistä tietoa on mahdollista hankkia lisää hyödyntämäni *token-terminal* palvelun avulla.

Mielestäni suurin tämän tutkimuksen tieteellinen merkitys realisoituu koostettuna liiketoimintamallina, sekä tutkimustulosten osoituksena, että palveluita olisi hyvä jatkossa tarkastella liiketoimintana. Suosittelen myös liiketoimintamalli käsitteistön hyödyntämistä.

Kartoittavana tutkimuksena tästä tutkielmasta nousee esiin mielenkiintoisia jatkotutkimusaiheita liiketoiminnan, järjestelmäarkkitehtuurin ja hallinnoinnin osa-alueilta. Liiketoiminnan osalta palveluiden tarkastelu osana monisuuntaisten alustojen tutkimusta avaa jatkotutkimusaiheita liittyen palveluiden väliseen kilpailuun, skaalautumiseen, sekä kannustinmenetelmiin.

Kirjallisuuskatsauksessa esiteltyjen monisuuntaisten alustojen yhteydessä toistuvien ilmiöiden tutkiminen hajautettujen finanssipalveluiden kontekstissa synnyttäisi varmasti arvokasta tietoa. Esimerkiksi vaihtokustannusten rooli ja esiintymisen tarkempi tutkiminen nousee esiin, sillä protokollien avoimen luonteen johdosta protokollasta toiseen vaihtaminen on käyttäjälle todella helppoa. Samoin likviditeetintarjoaja voi halutessaan siirtää likviditeetin palvelusta toiseen suhteellisen helposti. Täten ymmärrys siitä, mikä saa osallistujaryhmät pysymään palveluiden ympärillä olisi nähdäkseni todella arvokasta tietoa.

Arkkitehtuurin osalta jatkotutkimusaiheiksi nousee palveluiden, sekä alla olevien lohkoketjujen ominaispiirteet, rakenne, sekä kehitysaskeleet. Miksi

esimerkiksi kehitystiimit ovat valinnut juuri tietyn lohkoketjun, jonka päälle he palvelunsa ensin rakentavat ja millä perustein palvelu tuodaan myös toiseen lohkoketjuun.

Hallinnoinnin osalta jatkotutkimusaiheiksi nousee erityisesti DAO-organisaatiomuodot ja hallinnointi-tokenit. On innoittavaa ajatella, minkälaisia mahdollisuuksia kokonaan uudenlainen organisaatiomuoto avaa ja samalla, kuinka se haastaa esimerkiksi nykyistä lainsäädäntöä. Token-pohjaiset kannustinmenetelmät ja niiden hyödyntäminen avaa ovia lukuisille eri tutkimusaiheille.

### 5.3 Yhteenveto

Hajautetut finanssipalvelut ovat uusi ja ajankohtainen ilmiö. Nämä lohkoketjualustojen päälle rakennetut protokollat mahdollistavat finanssi- ja rahoitussektorilta tuttuja palveluita avoimella ja läpinäkyvällä tavalla. Palveluihin liittyvä tutkimus on toistaiseksi keskittynyt pääasiassa palveluiden toimintaan, niistä saataviin hyötyihin, sekä niihin liittyviin haasteisiin. Tässä tutkimuksessa halusin keskittyä palveluiden luonteeseen liiketoimintana. Toistaiseksi on ollut hivenen epäselvää ovatko protokollaksi kutsutut palvelut varsinaista liiketoimintaa vai jotain muuta.

Tutkimuksen tarkoituksena oli kartoittaa hajautetuille finanssipalveluille tyypillistä liiketoimintamallia, tunnistaa sen ominaispiirteitä, sekä tarkastella palveluiden tulovirtoja. Tämän pohjalta pyrin selvittämään palveluiden luonnetta liiketoimintana.

Tutkimus vahvisti, että hajautetut finanssipalvelut tulisi nähdä liiketoimintana. Palveluiden liiketoimintamalli muistuttaa arvonluonnin ja arvonkaappaukset osalta digitaalisesta liiketoiminnasta tuttua monisuuntainen alusta liiketoimintamallia. Tutkimuksessa tarkastellut lainaus- ja vaihdantaprotokollat tarvitsevat ympärilleen vähintään kaksi eri osallistujaryhmää, joista toinen ryhmä tarjoaa likviditeettiä ja toinen ryhmä käyttää protokollan mahdollistamaa palvelua. Digitaalisen alustan sijasta näiden ryhmien välissä toimii älysopimuksista muodostuva protokolla.

Vaikka hajautetun finanssipalvelun liiketoimintamalli muistuttaa monisuuntainen alusta liiketoimintamallia, eroaa se siitä useiden ominaispiirteiden osalta. Nämä ominaispiirteet liittyvät erityisesti palveluiden hallinnoinnin ja arkkitehtuurin tasoille. Yhtenä tutkimuksen kontribuutiona on koostettu hajautetun finanssipalvelun liiketoimintamalli, joka selittyy tarkastelemalla sen ominaispiirteitä hallinnoinnin, arkkitehtuurin ja liiketoiminnan tasoilta (Taulukko 14). Kyseisen mallin eduksi voidaan nähdä sen moniulotteisuus, sekä kyky havainnollistaa uuden ja ajankohtaisen ilmiön ominaispiirteitä. Mallia tulee kuitenkin käsitellä kriittisesti ja ajansaatossa se saattaa vaatia uudelleen tarkastelua. Se on kuitenkin yhtenä kartoittavan tutkimuksen tuloksena onnistunut kokonaisuus.

Tutkimuksen empiirisessä osuudessa haettiin lisävarmistusta palveluiden luonteelle liiketoimintana. Kirjallisuuskatsauksessa kävi ilmi, että palveluiden

arvonkaappausmenetelmä on ainakin teoriassa sama kuin monisuuntaisissa alustoissa. Varsinaista dataan perustuvaa tutkimusta aiheesta ei kuitenkaan ollut toteutettu, joten sille oli tarvetta. Päädyin lopulta tutkimaan 32 suurimman lainaus- ja vaihdantaprotokollien tulovirtoja.

Tutkimuksen tulokset osoittivat, että suurimmalla osalla aineiston protokollista on tunnistettava tulovirta, eli ne kaappaavat osan luomasta arvosta itselleen. Tämä vahvistaa oletusta siitä, että palveluita tulisi tarkastella liiketoimintana. Vaikuttaakin, että kyseessä on perinteistä liiketoimintaa uudenlaisessa ympäristössä ja uudenlaisten organisaatiomuotojen hallinnoimana. Samalla on kuitenkin todettava, että kaikki aineiston protokollat eivät kaapanneet arvoa itselleen, joten tulokset jättävät varaa jatkotutkimuksille. Mielenkiintoisena huomiona tuloksista on nostettava likviditeetin tarjoajille eniten palkkioita maksanut vaihdantaprotokolla Uniswap, joka ei kerää laisinkaan maksuja itselleen. Onko kyseessä vain skaalautumisvaiheen strategia vai näkeekö protokolla hallinnoiva yhteisö sen jonain muuna kuin liiketoimintana?

Tutkimuksen johtopäätökset voisi tiivistää seuraavasti. Hajautetut finanssi-palvelut tulisi nähdä liiketoimintana, joka rakentuu uudenlaiseen lohkoketjujalustojen mahdollistamaan ympäristöön. Palveluiden hallinnoinnista vastaavat yritysten sijaan uudenlaiset DAO-organisaatiot, joiden omat kryptorahakkeet toimivat osakkeen kaltaisena omistusosuuden muotona. Palveluita hallinnoivat tahot kykenevät halutessaan kaappaamaan osan palveluiden luomasta arvosta itselleen, keräämällä maksuja palvelun ohessa tapahtuvasta toiminnasta.

## LÄHTEET

- Abdelkafi, N., Raasch, C., Roth, A & Srinivasan, R. (2019). Multi-sided platforms. *Electron Markets* 29, 553-559
- Al-Devei, M. & Avison, D. (2010). Developing unified framework of the business model concept. *European Journal of Information Systems* 19, 359-376.
- Amit, R. & Zott, C. (2001). Value creation in e-business. *Strategic management journal* 19, 493-520.
- Angeris, G., Kao, H., Chiang, K., Noyes, C & Chitra, T. (2019). An analysis of uniswap markets. *Cryptoeconomic systems*, 0(1).
- Baden-Fuller, C & Morgan, M. (2010). Business models as models. *Long range planning* 43(2-3), 156-171.
- Bivona, E & Cosenz, F. (2019). Designing a multi-sided platform business model assesment framework. *Wiley Blackwell* 38(1), 93-107.
- Boudreau, K. (2010). Open platform starategies and innovation: granting access vs devolving control. *Management science* 56(10), 1849-1872.
- Burda, M., Locca, M & Staykova, K. (2022). Decision rights decentralization in de-fi paltforms. *ECIS 2022 Resesearch papers*, 145.
- Burnham, T & Frels, J. (2003). Consumer switching costs: a typology, antecedents and consequences. *Journal of the academy of maketing science* 31(2).
- Buterin, V. (2021, 7. Huhtikuuta). Why sharding is great: demystifying the tehcnical properties. Haettu 11.12.2022 osoitteesta <https://vitalik.ca/general/2021/04/07/sharding.html>.
- Buterin, V. (2013) A next-generation smart contract and decentralies application platform. *White paper*.
- Caillaud, B & Jullien, B. (2003). Chicken & Egg: Competition among intermediation service providers. *The rand journal of economics* 34(2), 309-328.
- Casey, T.R & Töyli, J. (2012). Dynamics of two-sided platform success and failure: An analysis of public wireless local area access. *Technovation* 32(12).
- Catalini, C & Gans, J. (2019). Some simple economics of the blockchain. *NBER Working paper no. 22952*.
- Chesbrough, H & Rosenbloom, R. (2002). The role of the business model in capturing value from innovation. *Industrial and corporate change* 11(3), 529-55.

- Choudary, S. P. (2015). Platform scale: How an emerging business model helps startups build large empires with minimum investment. Platform thinking labs.
- Croman ym., (2016). On scaling decentralized blockchains - a position paper. *Financial cryptography workshops*
- Dottore, F. A. (1977). Database provides business model. *Computerworld* 11(44), 2-12.
- Eisenmann, T., Parker, G & Van Alstyne M, (2006). Strategies for two-sided markets. *Harvard business review* 84(10), 92-101.
- Eisenmann, T., Parker, G & Van Alstyne M, (2011). Platform envelopment. *Strategic management journal* 32(11), 1270-1285.
- Ethereum. (2022) What is ethereum. Haettu 21.11.2022 osoitteesta <https://ethereum.org/en/what-is-ethereum/>
- Evans, D. S & Schmalensee R. (2010) Failure to launch: critical mass in platform business. *Review of network economics* 9(4).
- Evans, D. S. (2003). Some empirical aspects of multi-sided platform. *Review of network economics* 2(3).
- Fan, S., Min, T., & Wu, X. (2022). Towards understanding governance tokens in liquidity mining: a case study of decentralized exchanges. *World wide web*.
- Gawer, A & Cusumano, M. A. (2008). How companies become platform leaders. *MIT sloan management review* 49(2). 28-35.
- Gawer, A. (2014). Bridging different perspectives on technological platforms: toward an integrative framework. *Research policy* 43(7). 1239-1249.
- Hagiu, A & Wright, J. (2015). Multi-sided platforms. *International journal of industrial organization* 43.
- Hagiu, A & Rothman, S. (2016). Network effects aren't enough. *Harvard business review* 94(4), 65-71.
- Jensen R. D., Von Watchter, V & Ross, O. (2021). An introduction to decentralized finance (DeFi). *Complex systems informatics and modelling quarterly*.
- Kasireddy, P. (2021). The architecture of web 3.0 application. Haettu 21.12.2022 osoitteesta <https://www.preethikasireddy.com/post/the-architecture-of-a-web-3-0-application>.
- Katz, M & Shapiro, C. (1994). Systems competition and network effects. *Journal of economic perspectives* 8(2), 93-115.
- Konczal, E. (1975) Models are for managers, not mathematicians. *Journal of systems management* 26, 12-15.
- Lambert, S. (2008) A conceptual framework for business model research. *BLED 2008 proceedings* 24.

- Lauslahti, K., Mattila, J., Hukkinen, J & Seppälä, T. (2018). Expanding the platform: smart contracts as boundary resources. *Collaborative value co-creation in the platform economy. Translational systems sciences* 11, 65-90.
- Lyytinen, K. (1988). The iron cage, invisible hand and the clan: organizational images of computerization. *Administrative studies* 7(2), 97-105.
- Markides, C & Charitou, C. (2004). Competing with dual business models: a contingency approach. *Academy of management executive* 18, 22-36.
- Markides, C. (2006). Disruptive innovation: in need of better theory. *Journal of product innovation management* 23(1), 19-25.
- Mattila, J., Seppälä, T & Lähteenmäki, I. (2018). Kuka vie ja ketä? Pankitalustatalouden ristitulella. *ETLA Report 84*. The research institute of the Finnish economy, Helsinki.
- McIntry, D. P & Srinivasan, A. (2016). Networks, platforms and strategy: emerging views and next steps. *Strategic management journal* 38(1), 141-160.
- Nielsen, C & Lund, M. (2014). An introduction to business models. *The basics of business models*. 8-20.
- Osterwalder, A & Pigneur, Y. (2010). *Business model generation – a handbook for visionaries*. Wiley, New Jersey.
- Osterwalder, A. (2004). The business model ontology – a proposition in design science. *PhD Thesis, University of Lausanne, Switzerland*.
- Ozili, P. (2022). Decentralized finance research and developments around the world. *Journal of banking and financial technology*.
- Parker, G & Van Alstyne, M. (2005). Two-sided network effects: A theory of information product design. *Management science* 51(10), 1494-1504.
- Parker, G., Van Alstyne, M & Choudary, S, (2016). *Platform revolution: how networked markets are transforming the economy and how to make the work for you*. W. W. Norton, New York.
- Parker, G & Van Alstyne, M. (2018). Innovation, openness, and platform control. *Management science* 64(7), 3015-2032.
- Peric, M., Durkin, J & Vitezic, V. (2017). The constructs of a business model redefined: a half-century journey. *SAGE Open* 7(3).
- Schär, F. (2021). Decentralized finance: On blockchain and smart contract based financial markets. *Federal reserve bank of St. Louis review, Second quarter*, 74-153.
- Schweizer, L. (2005). Concept and evolution of business models. *Journal of general management* 31(2), 37-56.
- Szabo, N. (1997). Formalizing and securing relationships on public networks. *First Monday* 2(9).

- Taeuscher, K & Laudien M. (2018). Understanding platform business models: A mixed methods study of marketplaces. *European management journal* 36(3), 319-329.
- Teece, D. J. (2010). Business models, business strategy and innovation. *Long range planning* 43(2-3), 172-194.
- Teng, A. X & Jiahua, X. (2022). Short survey on business models of decentralized finance protocols. *arXiv:2202.07742*.
- Timmers, P. (1998). Business models for electronic markets. *Electronic markets* 8:2. 3-8.
- Tolmach, P., Li, Y., Lin, S. W & Liu Y. (2021). Formal analysis of composable defi protocols. *Lecture Notes in Computer Science, vol 12676. Springer, Berlin*.
- Taeuscher, K., & Laudien, S. M. (2018). Understanding platform business models: A mixed methods study of marketplaces. *European Management Journal*, 36(3), 319–329.
- Valtioneuvosto. (2019). Lohkoketjuteknologian hyödyntämismahdollisuudet palkkatulojen verotuksessa. *Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja* (30). Helsinki.
- Werner, S., Perez, D., Gudfeom, L., Klages-Mundt, A., Harz, D & Knottenbelt W. J. (2021). SoK: Decentralized finance (DeFi). *arXiv:2101.08778*.
- Yahya, A. (2020). Crypto business models. Haettu 1.9.2022 osoitteesta: <https://www.youtube.com/watch?v=AI1N6dY8vSQ>.
- Yoffie, D. B., Gawer, A & Cusumano, M. A. (2019). A study of more than 250 platforms reveals why most fail. *Harvard business review*.
- Zheng, Z., Xie, S., Dai, H., Chen, X & Wang, H. (2017). An overview of blockchain technology: architecture, consensus and future trends. *International congress on big data. Honolulu, USA*. 557-564.
- Zheng, Z., Xied, S., Dai, H-N., Chen, W., Chen, X., Weng, J & Imran, M. (2020). An overview on smart contracts: challenges, advances and platforms. *Future generation computer science* 105, 475-491.
- Zott, C., Amitt, R & Massa, L. (2011). The business model: recent developments and future research. *Journal of management* 37(4). 1019-1042.