

Jami Nurminen

**WEB 3.0 JA SEN ROOLI TULEVAISUUDEN  
LIIKETOIMINNASSA**



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO  
INFORMAATIOTEKNOLOGIAN TIEDEKUNTA  
2023

# TIIVISTELMÄ

Nurminen, Jami

Web 3.0 ja sen rooli tulevaisuuden liiketoiminnassa

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2023, 43 s.

Tietojärjestelmätiede, kandidaatintutkielma

Ohjaaja: Mehtälä, Saana

Web 3.0:lla tarkoitetaan uutta verkon iteraatiota. Aihe on tärkeä, sillä siihen liittyy suurta liiketoiminnallista kiinnostusta. Tässä tutkielmassa pyritään kirjallisuuskatsauksen keinoin selvittämään, miten Web 3.0 vaikuttaa yritysten liiketoimintamalleihin, jotka perustuvat aiempiin iteraatioihin Web 1.0:an ja Web 2.0:an. Aikaisempien iteraatioiden, Web 1.0:n ja Web 2.0:n tärkeimmät protokollat, teknologiat ja arkkitehtuurit käsiteltiin aluksi. Samalla käytiin läpi tärkeimmät liiketoimintamallit, joita kyseiset iteraatiot synnyttivät. Web 3.0:n kohdalla esiteltiin kahta eri näkemystä siitä, miten termi on määritelty sen alkuaikoina ja nykypäivänä. Tutkielmassa keskityttiin tarkastelemaan Web 3.0:n vaikutuksia sosiaalisen median, digitaalisen markkinoinnin ja verkkokaupan liiketoimintamalleihin. Lisäksi käsiteltiin täysin uusia liiketoimintamalleja, joita Web 3.0 mahdollistaa, kuten Defi, Metaverse ja NFT. Tuloksissa havaittiin, että Web 3.0:n luomat liiketoimintamallit ovat herättäneet suurta liiketoiminnallista kiinnostusta. Tutkimukset osoittavat, että nämä liiketoimintamallit ovat jatkuvasti kasvussa ja avaavat uusia mahdollisuuksia yrityksille. Hajautettujen teknologioiden, kuten lohkoketjuteknologian käyttöönotto tuo mukanaan myös riskejä tietoturvan ja tiedonsaannin osalta. Tutkielmassa käsiteltiin myös näitä riskejä ja mainitaan muutama konkreettinen esimerkki. Tutkielman tavoitteena oli esitellä Web 3.0:n keskeiset teknologiat, protokollat, aiheet ja liiketoimintamallit, joiden avulla lukija saa peruskäsityksen siitä, mistä Web 3.0 koostuu ja millaisia liiketoiminnallisia mahdollisuuksia se avaa yrityksille. Tämän tutkielman tavoitteena oli välittää lukijalle keskeistä tietoa siitä, miten Web 3.0 vaikuttaa yritysten liiketoimintaan ja millaisia huomioitavia seikkoja yritysten tulee ottaa huomioon uusien mahdollisuuksien hyödyntämisessä.

Asiasanat: Web 3.0, Lohkoketjuteknologia, Semanttinen, Metaverse, NFT, DeFi, Ethereum

## **ABSTRACT**

Nurminen, Jami

Web 3.0 and its role in future business

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2023, 43 pp.

Information Systems, Bachelor's Thesis

Supervisor: Mehtälä, Saana

Web 3.0 refers to a new iteration of the web with great business potential. How companies' business models will be affected by Web 3.0, based on the previous iterations of Web 1.0 and Web 2.0, was examined in this literature review. The main protocols, technologies and architectures of the previous iterations, Web 1.0, and Web 2.0 were first discussed. The main business models that emerged from these iterations were reviewed. For Web 3.0, two different views of how the term was defined in its early days and today were presented. This literature review focused on the impact of Web 3.0 on business models for social media, digital marketing, and e-commerce. It also discussed the entirely new business models that Web 3.0 enables, such as Defi, Metaverse and NFT. The literature review found that the business models created by Web 3.0 have attracted considerable business interest. Research shows that these business models are constantly growing and opening new opportunities for businesses. The introduction of distributed technologies, such as blockchain, also brings with it risks in terms of security and access to information. The literature review also addressed these risks and provided some concrete examples. The contribution of the literature review was to introduce the technologies, protocols, topics, and business models of Web 3.0, which will give the reader a basic understanding of what Web 3.0 consists of and the business opportunities it opens for enterprises. This study will therefore provide the reader with important information on how Web 3.0 is changing the business landscape and what companies need to consider when taking advantage of the new opportunities.

Keywords: Web 3.0, Blockchain, Semantic, Metaverse, NFT, DeFi, Ethereum

## KUVIOT

KUVIO 1	Semanttinen verkko (Lassila & Hendler, 2007).....	18
KUVIO 2	OWL (OWL 2 Web Ontology Language Document Overview (Second Edition), 2012) .....	19
KUVIO 3	Lohkoketjuteknologia (Nofer ym., 2017) .....	20

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

KUVIOT JA TAULUKOT

1	JOHDANTO .....	6
2	WEB-TEKNOLOGIAN ITERAATIOT .....	6
2.1	Web 1.0 – Staattinen verkko .....	9
2.2	Web 2.0 – Interaktiivinen verkko .....	13
2.3	Web 3.0 – Semanttinen verkko vai älykäs verkko?.....	16
3	WEB 3.0 VAIKUTUS ORGANISAATIOIDEN LIIKETOIMINTAMALLEIHIN .....	23
3.1	Transformoivat vaikutukset.....	23
3.1.1	Sosiaaliset mediat .....	23
3.1.2	Verkkokauppatoiminta .....	25
3.1.3	Digitaalinen markkinointi.....	27
3.2	Uusia liiketoimintamalleja.....	29
3.2.1	NFT .....	30
3.2.2	Metaverse.....	32
3.2.3	DeFi .....	34
4	YHTEENVETO .....	37
	LÄHTEET.....	40

# 1 JOHDANTO

Web 3.0 (tunnetaan myös nimellä Web3 tai semanttisena verkkona) tarkoitetaan verkon seuraavaa iteraatiota. Toisin kuin aikaisemmista iteraatioista, Web 3.0:lla ei ole yhtenäistä määritelmää mitä se tarkoittaa ja ajansaatossa määritelmä on muuttunut huomattavasti. Alkuun Web 3.0 määriteltiin puhtaasti semanttisena verkkona, kun taas nykypäivänä termiin liitetään vahvasti hajautetut teknologiat, kuten lohkoketjuteknologia. Määritelmä on muuttunut hajautettujen teknologioiden suuntaan myöhemmin, sillä määritelmän alkuaikoina lohkoketjuteknologia oli varsin uutta ja sitä ei vielä osattu hyödyntää laajasti. Myöhemmin kuitenkin lohkoketjujen yleistyessä ja potentiaalinen tunnistaessa, alettiin teknologiaa hyödyntämään myös verkossa. Web 3.0:lla on ollut transformoiva vaikutus useampaan liiketoimintamalliin, kuten digitaaliseen markkinointiin, verkkokauppatoimintaan ja sosiaaliseen mediaan. Se on myös synnyttänyt täysin uusia liiketoimintamalleja, kuten NFT, DeFi ja Metaverse. Tässä kirjallisuuskatsauksessa käsitellään myös aikaisempia iteraatioita ja niiden vaikutuksia liiketoimintamalleihin, jotta saadaan kattava kuva siitä, kuinka teknologian kehitys vaikuttaa yritysten liiketoimintaan.

Tämän kirjallisuuskatsauksen tavoitteena on tutkia Web 3.0:n roolia tulevaisuudessa ja sen vaikutusta yrityksiin. Tutkimuksessa keskitytään erityisesti siihen, miten Web 3.0 on vaikuttanut datalähtöisiin liiketoimintamalleihin. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, millaisia teknologioita ja eroavaisuuksia Web 3.0:lla on verrattuna aikaisempiin iteraatioihin ja mikä niiden vaikutukset ovat yritysten liiketoimintaan. Tutkimuksessa kuvataan myös verkon historiaa yleisesti ja käsitellään tärkeitä teknologioita ja protokollia, jotka auttavat ymmärtämään mihin Web 3.0 todellisuudessa perustuu. Tämän lisäksi myös kuvataan aikaisempien iteraatioiden osalta erilaisia liiketoimintamalleja, jotka kyseisen ajan iteraatiot ovat synnyttäneet.

Tutkimuksessa pyritään vastaamaan seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

*TK1: Miten Webin uusi aikakausi vaikuttaa yrityksiin, jonka liiketoiminta keskittyy vahvasti käyttäjien tuottamaan dataan?*

*TK2: Millaisia liiketoimintamalleja Web 3.0 mahdollistaa?*

Ensimmäisessä tutkimuskysymyksessä keskitytään Web 3.0:n transformoiviin vaikutuksiin. Tarkastelun kohteeksi on valittu kolme eri liiketoimintamallia, digitaalinen markkinointi, sosiaalinen media ja verkkokauppatoiminta. Kyseiset kolme liiketoimintamallia ovat keskeisiä, jonka takia ne valikoituivat tarkastelun kohteeksi. Toisessa tutkimuskysymyksessä keskitytään uusiin liiketoimintamalleihin, joita Web 3.0 puolestaan on mahdollistanut. Lohkoketjuihin ja semanttiseen verkkoon perustuvia liiketoimintamalleja on useita, mutta tässä tutkimuksessa keskitytään seuraavaan kolmeen: DeFi, Metaverse ja NFT.

Tässä tutkimuksessa keskitytään Web 3.0:n aiheuttamiin muutoksiin ja uusiin liiketoimintamalleihin. Tutkimuksessa tarkastellaan useita datalähtöisiä yrityksiä esimerkkitapauksina ja niiden avulla käsitellään tutkimusongelmaa. Uusien liiketoimintamallien ja transformaation kokeneiden liiketoimintamallien osalta esitellään useita yritysesimerkkejä, jotka ovat jo hyödyntäneet uusia hajautettuja teknologioita omassa liiketoiminnassaan.

Tämä tutkimus toteutetaan systemaattisena kirjallisuuskatsauksena. Lähteitä etsitään pääsääntöisesti Google Scholarin avulla, mutta apuna käytetään myös Jykdokia ja sen lähdetietokantoja. Hakusanoina käytetään esimerkiksi "Web 3.0", "Web 2.0", "Web 1.0", "Decentralized platform", "Blockchain technology", "Impact of Web 3.0", "Semantic web", "NFT", "Metaverse", "DeFi". Lähteitä arvioidaan kriittisesti niiden relevanssin perusteella, ja tärkeitä mittareita ovat esimerkiksi julkaisuvuosi ja sitaattien määrä. Lähdemateriaalina käytetään artikkeleiden lisäksi myös RFC-dokumentteja ja W3C standardeja. Myös vanhempia lähteitä käytetään hahmottamaan aikaisempiin iteraatioihin liittyviä teknologioita, protokollia ja liiketoiminnallisia vaikutuksia.

Tutkimuksessa selviää, että Web 3.0:lla on vaikutusta liiketoimintamalleihin. Lähdemateriaalista käy ilmi useita liiketoimintamalleja, joilla Web 3.0:lla on joko, transformoiva- tai synnyttävä vaikutus. Tutkimus on rajattu käsittelemään vain osaa vaikutuksia kokevia liiketoimintamalleja, mutta näiden lisäksi on kuitenkin useita muita, joihin Web 3.0:lla on vaikutusta. Tutkimuksen tulokset kuitenkin todistavat kiistatta sen, että Web 3.0:lla on suurta vaikutusta datalähtöisiin liiketoimintamalleihin. Lopulliset tulokset ja havainnot tästä tutkimuksesta tarjoavat kattavaa tietoa Web 3.0:n vaikutuksesta liiketoimintamalleihin ja tarjoavat arvokasta tietoa niille organisaatiolle, jotka haluavat hyödyntää Web 3.0 teknologioita omassa liiketoiminnassaan.

Tutkielma koostuu neljästä luvusta, joista ensimmäinen on johdanto. Toinen luku käsittelee verkon historiaa sen syntymästä tähän päivään saakka ja mitä Web 3.0 pois lukien, tässä luvussa listataan myös niihin liittyviä liiketoimintamalleja. Luvussa käsitellään keskeisiä teknologioita ja protokollia, jotka luovat tarpeen ja perustan Web 3.0:lle.

Kolmannessa luvussa käsitellään Web 3.0:a liiketoiminnallisesta näkökulmasta ja käsitellään valittuja liiketoimintamalleja. Transformoivissa malleissa käsitellään liiketoimintamalleja siitä näkökulmasta, miten Web 3.0:n teknologiat muuttavat tai parantavat niitä. Uusissa liiketoimintamalleissa

pyritään luomaan peruskäsitys siitä, mistä liiketoimintamalleissa on kyse ja mitkä asiat tuottavat rahavirtaa.

Neljäs luku on yhteenveto, jossa käydään läpi tutkimuskysymyksiä ja miten niihin on vastattu. Tutkielman tulokset yhteen vedetään kyseisessä luvussa ja käsitellään, miten lähdemateriaalilla on kyetty vastaamaan tutkimusongelmaan.



## 2 WEB-TEKNOLOGIAN ITERAATIOT

World Wide Web, yleisimmin viitattuna "Web" on muuttunut huomattavasti sen ensiaskeleista 80-luvun lopusta aina nykypäivään saakka. Tässä tutkielmassa viitataan webbiin nimellä verkko, ellei viitata erikseen tiettyyn iteraatioon. Kehityksen edetessä, se on tarjonnut uusia mahdollisuuksia organisaatioille kasvattaa liiketoimintaa ja myös mahdollistanut täysin uusia liiketoimintamalleja. Verkon avulla tuotteille on tarjolla yhä laajemmat markkinat, mikä näkyy myös yritysten tuloksessa. Käyttäjämäärien lisääntyessä ja käyttäjien generoiman datan kasvaessa on Web-teknologiat tuoneet myös huolenaiheita liittyen yksityisyyteen, sensuuriin, vaikuttamiseen ja tiedon keskittymiseen tietyille teknologiajäteille.

Tässä kappaleessa käsitellään verkon historiaa ja siihen liittyviä protokollia, teknologioita ja yleisiä käsitteitä ja paradigmoja. Web 1.0 ja Web 2.0 osalta käsitellään teknologioiden ja protokollien lisäksi myös niihin liittyviä keskeisiä liiketoimintamalleja ja aiheita, kun taas Web 3.0 osalta keskitytään sen mahdollistaviin teknologioihin ja vasta seuraavassa luvussa käsitellään siihen liittyviä transformoiva vaikutuksia ja uusia liiketoimintamalleja. Verkon kehityshistorian ja eri iteraatioiden ymmärtäminen on keskeistä, jotta voidaan käsittää, mitä kaikkea verkko on mahdollistanut ja miten sen kehitys on vaikuttanut liiketoimintamalleihin ja käyttäjiin.

### 2.1 Web 1.0 - Staattinen verkko

Verkon ensimmäinen iteraatio alkaa vuodesta 1989 ja sen keksijänä pidetään Englantilaisista tietojenkäsittelijätieteilijää Tim Berners-Lee:tä (Bory ym., 2016). Berners-Lee oli havainnut ongelman liittyen informaation katoamiseen työskennellessään organisaatiossa nimeltä CERN (European Organization for Nuclear Research). Tiedonhallinta oli suuri ongelma organisaatiossa ja ongelmat rakenteissa korostuivat organisaation kasvaessa ja muuttuessa. Suuri

henkilöstön vaihtuvuus loi organisaatiolle haasteen pitää kirjaa organisaatiossa olevista aikaisemmista tutkimuksista ja tutkimustiedosta.

Berners-Lee oli havainnut organisaation todellisen työskentelyrakenteen koostuvan monikerroksisista kytketyistä "Verkoista". Tieto tyypillisesti liikkuu organisaatioissa uutiskirjeiden ja käytävähuhujen voimin. Henkilöstön vaihtuvuuden takia tietoa tutkimuksista katosi jatkuvasti. Berners-Lee ehdotti ratkaisuksi "Linkitettyä tietojärjestelmää", joka perustuu hyperlinkkeihin hierarkkisen järjestelmän sijaan. Ehdotuksessa Tim käytti informaatio sanaa usein ja näin ollen verkko määriteltiin aluksi informaatio universumiksi (engl. Information Universe) (Berners-Lee, 1989). Verkkoa ei tule kuitenkaan sekoittaa internettiin. Verkko on internetissä toimiva ohjelma, joka välittää informaatiopaketteja laitteiden välillä käyttäen tunnettuja protokollia. Internet taas on elektroninen verkko. Verkkoteknologia on jakautunut useisiin kerroksiin ja on verkon periaatteiden mukaista, että verkon rakenne on erillinen muista kerroksista (Berners-Lee, 2010). Tämän osion tarkoituksena on tarkastella niitä osia internetistä, jotka mahdollistavat verkoston toiminnan, jotta saamme ymmärryksen siitä, miten verkko on kehittynyt ja rakentunut.

Verkon rakenteen ymmärtämiseksi on tärkeää määritellä hypertekstin käsite (engl. Hypertext). Hypertekstin nähdään olevan avainasemassa, kun määritellään keskeisiä teknologioita ja protokollia liittyen Web 1.0 teknologioihin. Hypertekstin keksijänä pidetään Theodor Nelsonia, joka yritti luoda hypertekstijärjestelmän, mikä linkittää dokumentteja toisiinsa. Nelson kutsui tätä järjestelmää nimellä XANADU. (Fuchs ym., 2010). Hypertekstillä tarkoitetaan tekstiä, joka näytetään tietokoneen, tai muun elektronisen laitteen näytöltä. Hyperteksti sisältää hyperlinkkejä toisiin teksteihin, joihin käyttäjä pääsee välittömästi hyperlinkkiä klikkaamalla. Hypertekstin nähdään olevan keskeinen ja nimenomaan Web 1.0 aikana vakiintunut teknologia, jota käytetään aktiivisesti myös nykypäivänä (Fuchs ym., 2010). Hypertekstin hakemiseen ja lukemiseen tarvittiin protokollia, jotka mahdollistavat tämän toiminnon. Ehdotuksessaan Berners-Lee mainitsi tarpeesta yhdyskäytävöohjelmaan (engl. Gateway program), jonka avulla selain kykenee näyttämään hyperteksinäkymän palvelimen datasta. Kyseiseen aikaan tapaa viitata muihin dokumentteihin oli viitata hyperteksin nimeen, tai dokumentin nimeen (Berners-Lee, 1989).

Maailmanlaajuinen skaalautuvuus edellytti protokollaa, joka mahdollistaa hyperlinkin avulla halutun dokumentin löytämisen, eli nimeämiskeeman. Tätä tarkoitusta varten valittiin myöhemmin URL-protokolla (Uniform Resource Locator), jonka avulla voidaan määrittää tietty dokumentti Web-ympäristössä. URL koostuu protokollasta, palvelimesta ja tiedoston nimestä. Esimerkki URL:sta on "http://www.example.com/index.html" jossa määritetään, että Http protokollalla etsitään verkosta example palvelinta, josta vuorostaan etsitään index.html tiedosto. Usein URL sekoitetaan sen yläajikäsitteeseen URI:n (Uniform Resource Identifier). URI jakautuu kahteen alalajiin URN (Unified Resource Name) ja URL.

Toisin sanoen kaikki URI:t identifioivat tietyn resurssin, mutta URL myös tämän lisäksi määrittää, mistä kyseinen resurssi löytyy. URL:n lisäksi pakollisina

osina protokollasta, palvelimesta ja tiedostosta, voidaan URL:n avulla määritellä myös muita tietoja, kuten portti, johon yhteys otetaan, fragmentti, joka tarkentaa tietyn dokumentin kohtaa, ja kysely (query), joka sisältää lisäparametreja tai tietoja tiedon hakemiseksi tai välittämiseksi (Berners-Lee ym., 1994).

Dokumenttien siirtämiseksi palvelimelta koneelle tarvittiin myös protokolla, joka vastaa siirtämisestä. Vuonna 1996 kehitettiin HTTP (Hypertext Transfer Protocol) protokolla. Protokolla kehittyi versiosta 1.0, versioon 1.1 vuoden jälkeen sen julkaisusta (Fielding ym., 2022; Nielsen ym., 1996). HTTP Protokollan turvallisempi versio HTTPS (Hypertext Transfer Protocol Secure) toimii nykypäivänä yleisempänä protokollana dokumentaatioiden välityksessä – noin 80% webin sivuista vuonna 2023 käyttää kyseistä protokollaa (*Usage Statistics of Default Protocol Https for Websites, Helmikuu 2023*).

Berners-Lee viittasi ehdotuksessaan hypertekstin olevan avainasemassa dokumenttien lukemisessa. Hän esitteli palvelin/asiakas-mallin jaetulle hyperteksti järjestelmälle. Tässä mallissa hypertekstit sijaitsevat hypertekstipalvelimilla, joista asiakkaat selaimilla voivat hakea hypertekstejä. Sillä hierarkkisuus oli organisaatiossa CERN iso ongelma, oli Berners-Lee ehdotuksessa todennut, että hyperteksteissä tulisi olla linkkejä toisiin hyperteksteihin. Nykyisen nämä kyseiset linkit tunnetaan nimellä hyperlinkit. Hyperlinkit ohjaavat selaimen kysymään hyperlinkin mukaista hypertekstiä toisesta hypertekstipalvelimelta. Palvelin/Asiakas-mallin nähtiin helpottavan useamman käyttäjän pääsyn dokumentteihin yhtäaikaisesti, sillä palvelinta ei olisi varattu vain yhdelle, vaan palvelin pystyisi palvelemaan useaa käyttäjää samanaikaisesti. Palvelin/Asiakasmalli on yhä keskeinen tapa hakea dokumentteja (Berners-Lee, 1989).

Vaikka Berners-Lee mainitsi ehdotuksessaan hypertekstin pääasiallisena tapana jakaa tietoa, hän puhui myös hypermediasta, joka kattaa esimerkiksi videoiden, kuvien ja äänen jakamisen internetin välityksellä. Hänen mallissansa hypertekstit voivat sisältää myös hypermediaa ja nämä eivät olisi niin ikään kuin kaksi eri tapaa jakaa tietoa. Berners-Lee tiedosti muutamia sen ajan kiinnostavia malleja, jotka voisivat toimia alustana hypermedialla, esimerkiksi CDA (Compound Document Architecture (Berners-Lee, 1989).

Useissa lähteissä verkon ensimmäistä iteraatiota kutsutaan staattiseksi verkoksi, tai "Read-Only" verkoksi. Termillä viitataan siihen, että käyttäjä ei ole vuorovaikutuksissa verkkosivujen kanssa ja pääsääntöinen tehtävä on vain lukea dokumentteja (Berners-Lee, 1989.; Bory ym., 2016). Toisissa lähteissä Web 1.0 nähdään teknososiaalisena verkkona, joka yhdistää ihmisiä ympäri maailmaa tarjoamalla alustan, jossa käyttäjät voivat jakaa tietoa keskenään. Näin ollen ihmiset kykenevät olemaan vuorovaikutuksessa toistensa kanssa teknologisten verkkojen välityksellä. Ohjelmistot voidaan nähdä sosiaalisina, sillä ne ovat sosiaalisten prosessien tuotteita. Web 1.0 rooli tässä määritelmässä on toimia ihmisen kognitiota tukevana verkkona. Reaaliaikaista interaktiivisuutta ei Web 1.0 aikana juurikaan ollut, vaan selaaminen perustui hyvin pitkälti dokumenttien hakemiseen palvelimilta ja hyperlinkkien avulla selaimen ohjaamista hakemaan eri dokumentteja eri palvelimilta (Fuchs ym., 2010).

Vaikka Web 1.0:sta puhuttiin "Read-Only" verkkona, syntyi kuitenkin kyseisenä aikakautena ensimmäisiä hakukoneita ja esimerkiksi sähköposti. (Subramanian, 2022). Sillä Web 1.0 käyttötarkoitus perustuu dokumenttien hakemiseen palvelimilta, loi se maailmanlaajuisen verkon, johon liittyy myös liiketoiminnallista hyötyä.

Seuraavaksi käsittelen muutaman tapauksen liiketoiminnallisesta näkökulmasta. Wielki (2010) mainitsee verkon alkuvaiheessa liiketoimintamallien olevan enemmän reaali maailmalle ominaisten mallien jäljittelyä, jonka perustana oli virtualisoida "fyysistä" infrastruktuuria, kuten kauppvoja ja pankkeja. Verkko mahdollisti konkreettisten, sekä virtuaalisten tuotteiden ja palveluiden myynnin. Näin ollen syntyi esimerkiksi virtuaalisia matkatoimistoja, virtuaalipankkeja, sekä verkkokauppvoja. Yritykset kuten Amazon kykeni fyysisen kaupankäynnin lisäksi harjoittamaan liiketoimintaa myös virtuaalisessa ympäristössä. Web 1.0 mahdollisti yrityksille teknologian avulla alustan, jossa yritykset pystyisivät myymään fyysisiä tuotteita. Näiden lisäksi pystyttiin myymään muita aineettomia hyödykkeitä, kuten e-kirjoja, mp3 tiedostoja, e-lippuja ja palveluita.

Verkon syntyminen on vaikuttanut merkittävästi media-alaan. Sanoma- ja aikakauslehdille on nyt tarjolla alusta, jolla he voivat jakaa painoksiaan paikasta riippumatta. Aluksi yritykset tarjosivat yksittäisten artikkeleiden myyntiä verkossa, mutta ajan myötä he alkoivat tarjota kokonaisia sähköisiä versioita lehdistä. Amazonin liiketoiminnalle verkko oli suuri käännekohta, sillä se mahdollisti yrityksen strategian muuttamisen täysin. Alun perin Amazon aloitti liiketoimintansa fyysisessä kirjakaupassa, mutta verkon myötä yritys siirtyi täysin virtuaaliseksi toimijaksi. Amazonin verkkosivut tarjosivat asiakkaille arvosteluja ja kommentteja kirjoista, mikä lisäsi asiakaskokemusta. Amazon kehitti suosittelujärjestelmän, joka perustuu asiakkaiden aikaisempiin ostoksiin ja muiden asiakkaiden tekemiin ostoksiin (Wielki, 2010).

Cenite (1999) mainitsi yritysten nopeasti huomaavan mahdollisuuden kasvattaa liiketoimintaansa 1990 luvun lopulla ja markkinoilla oli huomattavissa suurta kasvua verkon ja siihen liittyvien alojen osalta. Yritykset, jotka olivat integroineet verkon osaksi liiketoimintastrategiaansa, arvotettiin markkinoilla huomattavasti korkeammaksi ja yritysten tulosten uskottiin kasvavan. Web 1.0 aika loi osakemarkkinoilla suuren riskin osakekuplaan, jonka puhkeaminen tapahtui 1990 luvun loppupuolella. Kupla tunnetaan myös nimellä Dot-com bubble. Esimerkiksi NASDAQ Composite index, hyvin verkkopainotteinen indeksi, yli kolminkertaistui vuosien 1995 ja 1999 välillä ja tuplaantui vielä sitä seuraavana vuonna. Kuplan puhkeamisen jälkeen indeksi laski 1314.85 yhdysvaltain dollariin lokakuussa 2002 (Leone & de Medeiros, 2015). Tiedonsiirron välineen lisäksi verkolla on ollut suuria vaikutuksia myös yritysten liiketoimintamalleihin, sekä tuotto-odotuksiin. Verkko tarjoaa huomattavan alustan tavoittaa potentiaalisia asiakkaita. Esimerkiksi Dot-com kuplan puhkeamisen aikana noin vuonna 2000, 43% yhdysvaltalaisista käytti internettiä (*Individuals Using the Internet (% of Population) | Data, 2023*).

Myös datan omistajuus ja vallan keskittyminen tietyillä tahoilla on puhututtanut jo Web 1.0 aikana. Verkon ominaisuus olla keskittynyt luo epätasa-arvoa vallan suhteen ja heikentää käyttäjien autonomiaa (Cenite, 1999).

## 2.2 Web 2.0 - Interaktiivinen verkko

Staattinen rakenne oli Web 1.0:n suurin rajoittava tekijä. Vaikka verkon yleistymisen toi ihmiset vertauskuvallisesti lähemmäksi toisiaan virtuaalisessa ympäristössä, puuttui siitä kuitenkin interaktiivisuus. Vuonna 2005 syntyi termi "Web 2.0", jonka lanseeraajana pidetään yleisesti O'Reilly Median toimitusjohtajaa Tim O'Reillya (Newman ym., 2016). Web 2.0:a pidetään yleisesti tämän päivän iteraationa. Tim julkaisi kirjan nimeltä "What is Web 2.0", jossa hän listaa ominaispiirteitä, joihin kuuluu siirtymä dokumenttien hakemisesta ja lukemisesta kohti käyttäjien tuottamaa sisältöä, yhteistyötä, sekä sosiaalista verkostoitumista (O'Reilly, 2009). Tämä kirja on vaikuttanut ihmisten ajatuksiin verkosta, ja sillä on ollut huomattava vaikutus verkkoteknologioihin ja -palveluihin. Siihen on viitattu tuhansia kertoja alan kirjallisuudessa ja tutkimuksissa.

Useissa lähteissä keskeisin teema Web 2.0:sta puhuttaessa on interaktiivisuus. Web 2.0:n on yhdistetty useissa lähteissä sana interaktiivisuus ja käyttäjäkeskeisyys (Fuchs ym., 2010; Newman ym., 2016; Skiba, 2006). Uudet protokollat ja teknologiat mahdollistavat järjestelmien välisen kommunikation, sekä yhteisöllisyyden ja yhteistyön käyttäjien välillä. Interaktiivisuuden toteuttamiseksi eri protokollien ja teknologioiden on kyettävä tarjoamaan verkkopalveluita reaaliaikaisesti. Yhtenä kirjassa mainittuna teknologiana on Ajax (Asynchronous JavaScript and XML). Ajax on teknologia, joka mahdollistaa nettisivujen päivittämisen dynaamisesti. Dynaaminen päivitys tarkoittaa sitä, että sivulle haetaan vain uusi resurssi, ilman koko sivun kokonaisvaltaista päivittämistä. Ajax ei ole yksittäinen teknologia, vaan kooste eri teknologioista. Ajax koostuu teknologioista, kuten HTML, CSS, JavaScript ja XML ja perustuu XMLHttpRequest (XHR) olioihin, jolla voidaan mahdollistaa asynkroninen kommunikaatio palvelimen ja selaimen välillä. Ajaxin voi näin ollen määritellä olevan asiakaspuolen verkkokehitysteknologia, joka mahdollista asynkronisen kommunikaation palvelimen ja verkkosivun välillä (Paulson, 2005).

Yksi merkittävä ohjelmistoarkkitehtuurinen tyyli (engl. Software architectural style) joka on keskeistä määritellä puhuttaessa Web 2.0:sta on REST (Representational State Transfer). RESTful verkkopalvelut käyttävät HTTP Protokollan metodeja, kuten POST, GET, DELETE ja PUT, joilla palvelimet ja selaimet voivat keskustella verkossa. REST on keskeinen tekijä järjestelmien välisessä integraatiossa ja luo pohjan liiketoimintamalleille, jotka ovat ominaisia Web 2.0:lle. (Newman ym., 2016; Richardson & Ruby, 2008).

Alan kirjallisuutta tutkiessa Web 2.0:n viitataan nimillä People-centric Web, Participative Web, Read/write Web ja Web of human communication. Nämä kaikki viittaavat hyvin paljon interaktiiviseen, ihmiskeskeiseen tapaan

hyödyntää tätä verkon uutta iteraatiota. Murugesanin (2007) mukaan Web 2.0 ei ole pelkästään uusia teknologioita tarjoava vaihe, vaan sitä voidaan myös pitää teknologian ja sen käytön paradigmana. Teknologinen kehitys on vahvasti heijastunut myös liiketoiminnan sektorille. Se ei ole vain parantunut vanhoja liiketoimintamalleja entisestään, se on myös luonut täysin uusia, dataan pohjautuvia liiketoimintamalleja. Web 1.0 mahdollisti liiketoiminnan siirtämisen verkkoon ja synnytti esimerkiksi verkkokauppatoiminnan. Tuotteet olivat joko materiaalisia tai immateriaalisia, kuten elokuvat, e-kirjat ja e-lehdet (Murugesan, 2007).

Ennen kuin käsitellään uusia liiketoimintamalleja, on hyvä tarkastella tiettyä aspektia liittyen IT-infrastruktuuriin ja sen optimoimista pilvipalveluiden avulla. Web 2.0:n aikana on syntynyt pilvipalvelut, joten se on keskeinen käsite käsitellessä uutta verkon iteraatiota. Newman (2016) mainitsee monien palveluiden käyttöasteen vaihtelevan jatkuvasti ja olevan riippuvainen ihmisten toiminnan sykleistä ja reaaliaikaisen tapahtumista. Toisinaan palvelimilla voi olla vähän liikennettä, kun taas tietyissä tilanteissa palvelimien käyttöaste voi kasvaa merkittävästi. Korkea vaihtelu synnyttää ongelman palvelimien käyttöasteen arvioimisessa. Kun palvelimet sijaitsevat tyypillisesti yritysten palvelinsaleissa, on käyttöasteen vaihteluun hankalampi reagoida. Esimerkiksi vuonna 2002 tammikuussa verkossa julkaistiin Englannin vuoden 1901 väestölaskennan tiedot. Julkaisusta tehtiin uutinen, joka levisi kansan keskuudessa laajasti. Verkkosivu tarjosi työkalun, jolla kuka tahansa saattoi helposti löytää tietoja esivanhemmistaan. Ensimmäisen kolmen päivän aikana sivustolla kävi noin 32 miljoonaa kävijää päivässä, mikä oli 27 kertaa enemmän kuin suunniteltu verkkosivun palvelimen käyttöaste. Sivusto ei kyennyt käsittelemään kysyntähuippua ja näin ollen kaatui ja oli poistettava käytöstä. Pilvipalveluiden avulla pystytään reagoimaan tämän tyyppisiin kysyntähuippuihin. Siirtämällä yrityksen infrastruktuuri pilveen, pystytään skaalaamaan yrityksen resursseja. Pilvipalveluiden hyödyntäminen laskee myös infrastruktuuriin liittyviä kustannuksia, sillä tyypillisesti yritykset maksavat vain siitä kapasiteetista joita ne käyttävät (Newman ym., 2016, p. 2).

Käyttämäärien kasvaessa verkossa, myös datan määrä on kasvanut räjähdysmäisesti. Esimerkiksi vuonna 2010 dataa käsiteltiin, eli tallennettiin, luotiin, kopioitiin ja käytettiin noin 2 zettatavua, kun taas vuonna 2017 luku oli noin 26 zettatavua. Ennustetaan myös että datan määrä tulee olemaan vuonna 2025 181 zettatavua (*Total Data Volume Worldwide 2010-2025*, 2022). 15 vuoden aikana siis datan määrä kasvaa 90,5 kertaiseksi. Näin ollen on myös oleellista käsitellä termi Big Data. Chen (2014) määrittelee Big datan laajamittaiseksi ja monimutkaiseksi tietokokonaisuudeksi, joka ylittää perinteisten tietojenkäsittelytyökalujen kapasiteetin. Siksi se vaatii kehittyneempää teknologiaa tiedon tallennukseen, hallintaan ja analysointiin. Big datan keskeisimpiä piirteitä määritellään olevan kolme, jotka ovat määrä, monimuotoisuus ja nopeus (engl. Volume, Variety, Velocity) (Chen ym., 2014). Varian (2014) toteaa Big datan näin ollen edellyttävän uusia lähestymistapoja

datan hallintaan ja sen analysointiin, kuten koneoppimista, tiedonlouhintaa ja luonnollisen kielen käsittelyä (Varian, 2014).

Useissa lähteissä mainitaan keskeisimpänä liiketoimintamallina liittyen Web 2.0:n olevan digitaalinen markkinointi datan avulla. Newman (2016) huomauttaa artikkelissaan, että sosiaalisen median alustoilla, kuten Facebookilla, Twitterillä ja hakukoneilla, kuten Googlella, on mahdollista kerätä suuria määriä käyttäjätietoja, jotka perustuvat käyttäjän verkkotoimintaan ja valintoihin. Käyttäjä luo profiilin ja tähän profiilin kirjataan käyttäjän mielenkiinnon kohteita. Mielenkiinnon kohteiden valikoituminen perustuu käyttäjän valintoihin verkossa. Esimerkiksi käyttäjän tuoteostoihin, tykkäyksiin verkkosivuilla, kommentointiin ja hakulauseisiin. Kyseisten profiilien avulla on helpompi määritellä, millaista mainontaa käyttäjille on kannattavaa näyttää. Kyseisessä liiketoimintamallissa käyttäjien profiilit ovat tuotteita, joiden mielenkiinnon kohteita myydään yrityksille tehokkaampaa mainontaa varten. Toinen mainitsemisen arvoinen liiketoimintamalli on esimerkiksi Freemium/Premium. Tässä liiketoimintamallissa käyttäjille tarjotaan palvelu, joissa tietyt ominaisuudet tarjotaan käyttäjille ilmaiseksi ja osa suljetaan maksumuurin taakse. Kyseistä liiketoimintamallia hyödyntää esimerkiksi Spotify, YouTube ja LinkedIn.

Kolmas mainitsemisen arvoinen liiketoimintamalli on sosiaalisen verkoston ja pelaamisen yhdistävä, sosiaalisen verkon pelit (engl. Social network games). Kyseisessä mallissa on keskeistä hyödyntää sosiaalisia verkkoja, joiden kautta on mahdollista saada näkyvyyttä pelille. Esimerkiksi pelit, joissa kannustetaan jakavan käyttäjän sijoitus esimerkiksi Facebook-verkostolle. Sosiaalisen verkoston pelien menestys on erittäin riippuvainen käyttäjien sosiaalisista verkostoista ja niiden osallistamisesta peliin. Peliin voidaan upottaa mikromaksu (engl. Microtransactions), joiden avulla suuren volyymin ansioista, voi verraten yksinkertainen peli tuottaa huomattavasti maksuvirtaa (Newman ym., 2016). Edellä mainituissa liiketoimintamalleissa yhdistyy interaktiivisuuden merkitys ja nimenomaan käyttäjien datan ja verkostojen hyödyntäminen.

Verkon käyttäjien lisääntyessä ja varsinkin älypuhelimien yleistyessä, datan määrä on kasvanut räjähdysmäisesti ja on herättänyt keskustelua sen käytöstä ja omistajuudesta. Sillä data tyypillisesti sijaitsee palveluntarjoajan tietokannoissa, omistaa käytännössä palveluntarjoaja datan. Berners-Lee, verkon kehittäjä otti kantaa vuonna 2010 verkon kehityssuuntaan. Hän listasi useamman periaatteen, jotka ovat tärkeitä verkon kehityksen kannalta. Ensisijainen suunnitteluperiaate on yleismaailmallisuus. Linkin luotua, käyttäjän tulee pystyä linkittämään sen mihin tahansa. Tällä Berners-Lee tarkoitti sitä, että ihmisten on pystyttävä laittaa mitä tahansa verkkoon riippumatta laitteesta, ohjelmistosta, kielestä tai internetyhteyden tyypistä.

Berners-Lee näkee hajauttamisen tärkeänä elementtinä ja hänen mukaansa käyttäjällä ei tulisi olla tarvetta esimerkiksi viranomaisen lupaan julkaista linkkiä tai nettisivua. Datan omistajuuteen liittyy huolenaiheita. Yhden sosiaalisen median, hakukoneen tai selaimen kasvaessa liian suureksi, muodostaa se monopoliaseman. Tämän monopoliaseman nähdään rajoittavan

innovaatioita (Berners-Lee, 2010). Käyttäjän syöttäessä dataa tiettyyn palveluun, on sitä vaikea käyttää muissa palveluissa. Federoitu todennus (engl. Federated authentication) on herättänyt huolta käyttäjien riippuvuudesta tiettyyn palveluntarjoajaan. Esimerkiksi Facebook tarjoaa rajapintoja yrityksille, jossa käyttäjä voi kirjautua toiseen palveluun Facebook-tunnuksillaan. Tämä luo riippuvuutta dataan, jota käyttäjä on syöttänyt Facebookin palvelimille (Newman ym., 2016).

Stjernfelt ja Lauritzen (2020) mainitsee sensuurin olevan myös yksi huolenaihe, joka liittyy datan omistajuuteen. Sosiaalisten medioiden on huomattu harrastavan sensuuria alustoillaan ja julkaisujen kohdentamista tietyllä agendalla. Tämä rikkoo käyttäjien sananvapautta ja asettaa yrityksen asemaan, jossa se kykenee harjoittamaan poliittista vaikuttamista (Stjernfelt & Lauritzen, 2020).

Couldry ja Mejitas (2019) argumentoi Big datan olevan yksi mahdollistava tekijä esimerkiksi kolonialismin toteuttamiseen datan avulla. Tällöin puhutaan käsitteestä datakolonialismi. Käyttäjien nähdään tuottavan dataa, jota yritykset voivat hyödyntää yrityksen voiton ja kontrollin saavuttamiseksi. Väitetään, että tämä datakolonialismin muoto peilaa historiallista kolonialismin vallan ja resurssien epätasa-arvon jakautumisen osalta (Couldry & Mejias, 2019).

Vaikka keskitettyjen tietovarastojen ja laskentatehon nähdään tarjoavan tehokkaita ja skaalautuvia ratkaisuja yrityksille, uskotaan täysin keskitettyjen ratkaisujen kuitenkin tuovan enemmän haittoja kuin hyötyjä (Garcia Lopez ym., 2015).

Lopez (2015) artikkelissaan argumentoi, että yksityisyyden nähdään katoavan, kun käyttäjä luovuttaa persoonallisen ja sosiaalisen datan keskitetyille palvelimille ja niiden tietokantoihin. Tämä johtaa siihen, että käyttäjät ovat riippuvaisia pilvipalveluiden tarjoajiin, joihin sovellukset sijoitetaan. Se vaatii yksipuolista luottoa palveluntarjoajaan, että se kykenee ylläpitämään palveluita, joita palveluntarjoajan palvelimille perustetaan. Kun tukeudutaan täysin pilvipalveluihin, jätetään hyödyntämättä laskentateho, joka voitaisiin saada esimerkiksi IoT-laitteista (Garcia Lopez ym., 2015). Nämä ovat aiheita, joita seuraavassa alaluvussa käsittelevällä Web 3.0:lla nähdään olevan ratkaisu (Lassila & Hendler, 2007; Subramanian, 2022).

### **2.3 Web 3.0 – Semanttinen verkko vai älykäs verkko?**

Aikaisemmissa luvuissa huomattiin verkon kehittyvän jatkuvasti. Se luo yrityksille uusia liiketoimintamalleja, sekä tehostaa nykyisiä. Sen nähdään synnyttävän myös ongelmia, joita mainittiin aikaisemmassa luvussa. Keskitetyt järjestelmät nähdään olevan ongelmallisia useammasta syystä ja Web 3.0:n nähdään tarjoavan ratkaisua näihin ongelmiin, mutta mitä tämä uusi verkon iteraatio sitten oikein tarkoittaa? (Subramanian, 2022)



Web 3.0 on verkon kolmas iteraatio, johon tässä tarkastelussa pureudutaan kaikista iteraatioista syvällisimmin. Toisin kuin Web 1.0 ja Web 2.0, Web 3.0:lla ei ole yksikäsitteistä määritelmää ja toisinaan siihen viitataan puhuttaessa semanttisesta verkosta (Berners-Lee ym., 2001), mutta sen nähdään kuitenkin olevan laajempi käsite, johon liittyy semanttisuuden lisäksi myös lohkoketjut, hajautetut järjestelmät ja tokenisaatio (Subramanian, 2022). Kirjallisuudessa esiintyy selkeästi kuitenkin, että semanttinen verkko on keskeinen mahdollistaja Web 3.0:lle (Lassila & Hendler, 2007, p. 3; Tarrant ym., 2011).

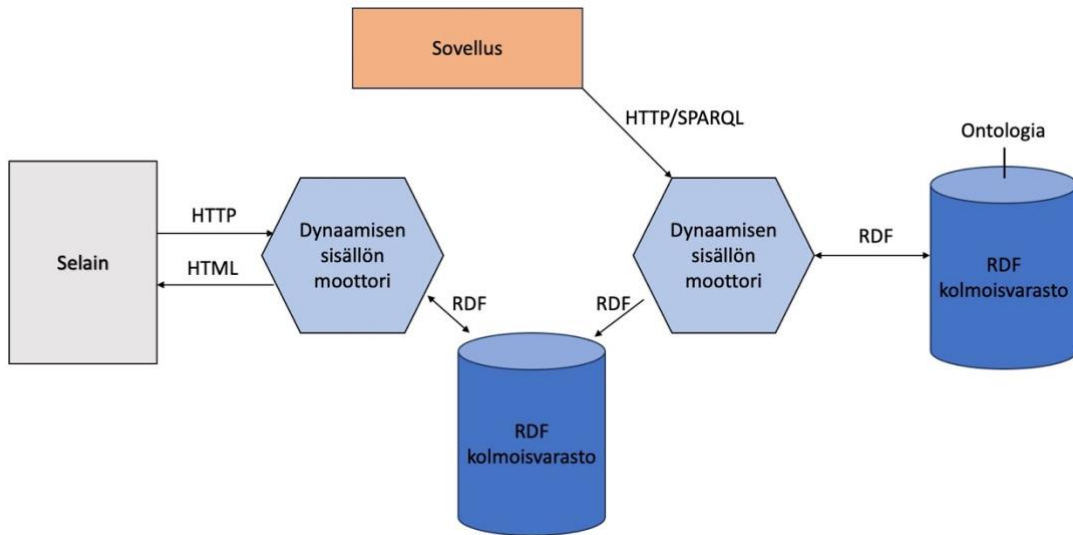
Aikaisemmassa luvussa on mainittu useampi ongelma liittyen Web 2.0:aan. Esimerkiksi datan keskittyminen suurille teknologiajäteille, sensuuri, datakolonialismi, sekä palveluntarjoajariippuvuus, joiden palvelimilla data sijaitsee. Nämä asiat ovat esimerkkejä, joita Web 3.0 pyrkii ratkomaan.

Verkon alussa oli hajautettuja tietokantoja, joista tietoa haettiin, jonka jälkeen suuret teknologiajätit alkoivat kasvaa niin suureksi, että suurin osa datasta keskittyi muutamalle isolle yritykselle, kuten Meta, Twitter ja Google. Web 3.0:sta puhuttaessa keskeisiä asioita ovat hajautetut järjestelmät, datan omistajuuden siirtyminen käyttäjälle, turvallisuus, semanttisuus ja yhteensopivuus. Web 3.0 ei ole kuitenkaan erillinen verkko, vaan se on jatkumo Web 2.0:lle. Web 3.0 ei ole teknologia, vaan ajatus uudelleen muokata verkko vastaamaan sen alkuperäistä ajatusta hajautuksesta. Termille ei löydy yhteistä määritelmää, mutta siihen liitetään useita eri teknologioita, protokollia ja ajatuksia, kuten lohkoketjut, semanttisuus, hajautetut alustat, läpinäkyvyys ja datan omistajuus käyttäjille. (Berners-Lee ym., 2001; Subramanian, 2022). Termin määrittämisen vaikeus korostuu jopa siinä, että lohkoketjuteknologiaa pidettäisiin samana asiana kuin Web 3.0 (Lin ym., 2022).

Rudman ja Bruwer (2016) argumentoi, että sisällön määrän kasvaessa, korostuu sen hallinnan kriittisyys. Luomalla siteitä datan välille, tulee datasta helpommin saavutettavaa ja siteiden avulla myös datan arvo kasvaa. Verkko koostuu suuresta määrästä dataa ja koneet eivät kykene Web 2.0:n rakenteiden ja teknologioiden avulla muodostamaan käsitystä datasta itsessään ja käsittelemään niitten merkitystä. Datalle on tärkeää muodostaa struktuuri, jotta integraatioita datan välille kyetään luomaan (Rudman & Bruwer, 2016).

Tässä osuudessa pureudutaan Web 3.0:n mahdollistaviin teknologioihin, protokoliin ja teemoihin. Luvussa avataan myös teknologioiden käyttötarkoituksia. Termi, mikä alan kirjallisuudessa on keskeistä, on semanttinen verkko. Web 3.0 ei ole kuitenkaan sama asia kuin semanttinen verkko, mutta se luo kuitenkin perustan kyseiselle iteraatiolle. Alussa kuitenkin Web 3.0 määriteltiin puhtaasti semanttisen verkon kautta, mutta nykyisin termistä puhuttaessa liitetään sen mahdollistaviin teknologioihin semanttisuuden lisäksi myös lohkoketjuteknologia, joiden avulla käyttäjät eivät ole enää riippuvaisia teknologia jätteistä, kuten Meta ja Google (Lin ym., 2022). Tällä termillä tarkoitetaan laajennusta Web 2.0:n päälle, jossa sisällölle annetaan merkitys, jonka myös tietokoneet ymmärtävät. Semanttista verkkoa kutsutaan myös nimellä dataverkko (engl. Web of data) (Semantic Web - W3C, 2015) Tällä tarkoitetaan dataverkkoa, jossa tietokoneet pystyvät itsenäisesti löytämään tietoa,

joita liittyvät toisiinsa keskenään. Esimerkiksi ihmisten välisessä keskustelussa puhuttaessa Teslasta, ymmärtää yleisemmin kummatkin osapuolet, että kyseiseen sanaan liittyy asioita, kuten, on auto, toimii sähköllä, on kuljetusväline yms. Tietokoneet eivät kykene hahmottamaan näitä asiansuhteita, mutta teknologioilla ja standardeilla, kuten RDF, OWL ja SPARQL voidaan tämä mahdollistaa.



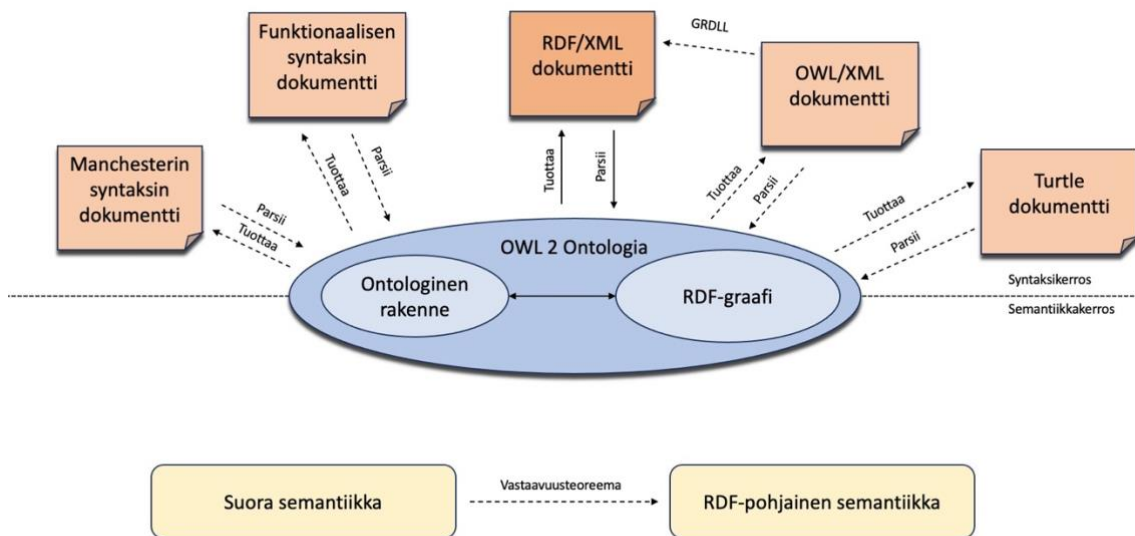
KUVIO 1 Semanttinen verkko (Lassila & Hendler, 2007)

Kuviossa 1 esitetään RDF, joka on lyhenne sanoista Resource Description Framework. RDF on viitekehys, jolla kuvataan informaatiota verkossa käyttämällä kolmijakoista graafia, joka koostuu subjekti-predikaatti-objekti rakenteesta. Luonnollisella kielellä voidaan esimerkiksi sanoa, että kirjan X kirjoittaja on henkilö Y. Tämä muutettuna RDF triple store koodiksi olisi "`<http://example.com/book/x> <http://purl.org/org.elements/1.1/creator> <http://example.com/author/y>`", jossa ensimmäinen URL kuvaa subjektiä, toinen predikaattia ja kolmas objektiä. Jokainen elementti on siis yksilöity oman URL:n avulla, jotta voidaan yksikäsitteisesti määrittellä mikä asian suhde on mikä ja mihin. Tämän avulla kyetään näin ollen luomaan suhteita asioiden välille verkossa, jonka myös koneet ymmärtävät (*RDF 1.1 Concepts and Abstract Syntax*, 2014).

"Lassila (2007) määrittelee SPARQL:n kyselykieleksi, joka toimii samalla tavalla kuin SQL, mutta sen avulla voidaan hakea ja käsitellä tietoa, joka on tallennettu RDF-dokumentteihin." SPARQL tarjoaa keinon, jolla ilmaista monimutkaisia kyselyjä RDF-dataan. Syntaksi on samankaltainen SQL-kyselykielen kanssa. Tämän lisäksi siinä on ominaisuuksia, joiden avulla voidaan työskennellä RDF-dokumenttien kanssa. SPARQL on standardi kyselykieli, kun käsitellään RDF-dokumentteja. SPARQL-kielen käyttämiseksi RDF-datalla tulee ensin data ladata SPARQL-päätepisteelle. Päätepiste on palvelin, joka tarjoaa

kyselyrajapinnan RDF-datalle. Käytännössä nämä uudet SPARQL-päätepisteet ovat datalle sitä mitä nettisivut olivat dokumenteille (Lassila & Hendler, 2007).

RDF-dokumentit voivat tässä mallissa toimia myös päätepisteinä, jolloin toteutetaan ns. "fraktaalirakenne", jossa komponentit käyttävät muita komponentteja datalähteinä. Tämä arkkitehtuuri mahdollistaa hajautetun datan lähteiden käytön järjestelmässä, joka ei ole riippuvainen yhdestä keskitetystä datalähteestä. Järjestelmät voivat käytännössä hyödyntää muitten järjestelmien dataa, jotta voivat löytää riippuvuuksia asioiden välillä, ilman että niiden välille olisi toteutettu varsinainen rajapinta (*SPARQL 1.1 Protocol*, 2013).



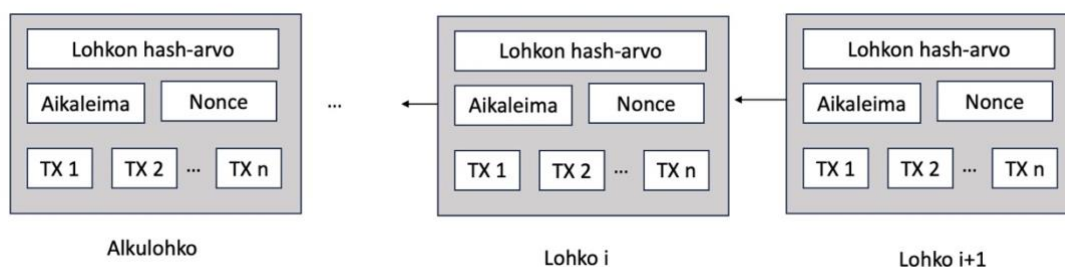
KUVIO 2 OWL (OWL 2 Web Ontology Language Document Overview (Second Edition), 2012)

OWL (Web Ontology Language) on kieli, jolla määritellään ontologeja semanttisessa verkossa. OWL on esitetty kuviossa 2. Ontologiat ovat formaaleja malleja tiedosta, jotka kuvaavat tiedon konseptia ja sen suhdetta tiettyihin erityisalueisiin. OWL:n rooli semanttisessa verkossa on esittää komplekseja suhteita eri konseptien välillä ja mahdollistaa automaattinen perustelu kyseisille suhteille. Käytännössä OWL liittyy RDF:ään sillä, että sillä esitetään yleisesti formaalimpi ja strukturoidumpi malli tiedosta, jotka taas voidaan esittää RDF-formaatissa. OWL on yleensä esitetty siis subjekti-predikaatti-objekti tyyliä, jolla voidaan esittää suhdetta eri konseptien välillä. Käytännössä kuitenkin, vaikka OWL liittyy vahvasti RDF:ään, voidaan sillä ilmaista huomattavasti komplekseja suhteita konseptien välillä yli subjekti-predikaatti-objekti-rakenteen. Sillä OWL yleensä esitetään RDF-formaatissa, mahdollistaa se helpon tavan integroitua muihin RDF-tyylisiin datalähteisiin ja työkaluihin semanttisessa verkossa.

OWL:ään liittyy useita syntakseja, kuten turtle, OWL/XML, funktionaalinen syntaksi ja Manchesterin syntaksi. Nämä ovat vapaaehtoisia syntakseja, joilla

voidaan helpottaa ontologioiden käsittelemistä eri tavoilla. Ainoa pakollinen syntaksi on RDF/XML, jonka avulla voidaan käsitellä OWL ontologioita RDF-formaatissa. Yksinkertainen esimerkki, miten OWL toimii käytännössä, on seuraavanlainen. Luodaan luokka "eläimet", joihin kuuluu alaluokkia kalat, linnut, nisäkkäät. Tämän jälkeen määritellään ominaisuuksia, jotka ovat yhteisiä kaikille alaluokille, kuten nimi, ikä, paino. Tämän lisäksi tietyille alaluokille voidaan määritellä ominaisuuksia, jotka eivät ole tyypillisiä kaikille alaluokille, kuten evän pituus kaloilla. Lopuksi voidaan määritellä yksilöitä, joille asetetaan arvoja. Kyseiset OWL-mallit voivat sijaita tietyissä RDF-päätepisteissä ja niiden tietoja voidaan hyödyntää muissa järjestelmissä, jotka pääsevät RDF-dokumenttiin käsiksi eri päätepisteiden kautta (OWL 2 Web Ontology Language Document Overview (Second Edition), 2012).

Vuonna 2001 Berners-Lee puhui semanttiseen verkkoon liittyvästä tärkeästä ominaisuudesta. Koneiden varmistamiseksi siitä, että käsiteltävä informaatio on luotettavaa, tarvittiin teknologia, joka mahdollistaa digitaalisten allekirjoitusten tekemisen ja varmistaa tiedon luotettavuuden. (Berners-Lee ym., 2001). Lohkoketjuteknologia on kirjallisuudessa mainittu yhdeksi Web 3.0:n mahdollistavaksi teknologiaksi. Sen avulla käyttäjät voivat kontrolloida käyttäjätuotettua dataa ja näin ollen eivät ole riippuvaisia Teknologiajäteistä. (Lin ym., 2022).



KUVIO 3 Lohkoketjuteknologia (Nofer ym., 2017)

Nofer (2017) esittelee tyypillisen lohkoketjun rakenteen. Esimerkki lohkoketjuteknologiasta on esitetty kuviossa 3. Teknologia koostuu lohkoista, jotka ovat ketjutettu toisiinsa käyttäen aikaleimaa, hash-arvoa edellisestä lohkoista ja nonce-lukua. Tämän nimensä mukaisesti lohkoketjuksi kutsutun teknologian avulla voidaan varmistaa hashien oikeellisuus satunnaisen numeron avulla. Jokainen lohko sisältää tietopaketteja. Kun lohkot ketjutetaan toisiinsa, muodostuu tietokokonaisuus, josta selviää jokainen transaktio, joka liittyy kyseiseen lohkoketjuun. Tämä konsepti varmistaa datana eheyden koko lohkoketjulle. Jokainen Hash-arvo ketjussa on uniikki ja ketjun manipulointi on helppo jäljittää, sillä manipulointi muuttaa Hash-arvoa välittömästi. Prosessi, jossa lohkoketjuun pyritään lisäämään uusi lohko, toteutetaan käyttäjäverkoston avulla. Esimerkiksi Bitcoinin tapauksessa, uuden lohkon lisääminen tapahtuu niin kutsuttujen "louhijoiden" avulla, jotka kyseisen prosessin toteuttaessa vastaanottavat palkkioksi kyseistä kryptovaluuttaa. Lohkon lisääminen ketjuun

tapahtuu vertaisverkon avulla, jossa verkkosolmut varmistavat, että ketjun eheys säilyy ja konsensuksen syntyessä verkoston välillä, voidaan ketjuun lisätä uusi lohko (Nofer ym., 2017).

Web 3.0:an liitetään vahvasti lohkoketjuteknologian lisäksi myös hajautetut järjestelmät. Hajautetut järjestelmät perustuvat juurikin lohkoketjuteknologiaan ja tämän lisäksi myös reunalaskentaan (engl. Edge computing) (Garcia Lopez ym., 2015; Lin ym., 2022; Subramanian, 2022). On oleellista määritellä reunalaskentaan liittyvät aiheet, jotta voidaan ymmärtää mistä hajautetuissa järjestelmissä on kyse. Reunalaskennalla tarkoitetaan uutta paradigmaa, jossa keskitettyjen palvelimien ja infrastruktuurin sijaan laskentateho pyritään löytämään verkon reunalta, esimerkiksi IoT laitteista tai matkapuhelimista. Reunalaskenta nähdään olevan vastaus ongelmiin, jotka liittyvät keskitettyihin järjestelmiin ja pilvilaskentaan. Vaikka reunalaskenta toteutetaan hyvin päinvastoin kuin pilvilaskenta, eivät ne kuitenkaan ole toistensa poissulkevia ja voivat ne jopa toimia rinnakkain (Shi ym., 2019). Keskitetyn pilvilaskennan sijaan vaihtoehtoisena mallina voi toimia reunakeskeinen laskenta. Pilvilaskennassa keskusmuodostelma, eli pilvi, kontrolloi käytännössä kaikkia laitteita ja niiden dataa, kun taas reunalla sijaitsevat päätelaitteet käyttävät pilveä tehtäviensä suorittamiseen. Reunakeskeisessä laskennassa käytännössä käännetään malli toisinpäin ja verkon reunalla sijaitsevat laitteet luottavat toisiinsa ja kontrolloivat pilveä ja pilven rooliksi jää verkoston auttaminen (Garcia Lopez ym., 2015).

Lopez (2015) mainitsee kyseisen mallin tarjoavan käyttäjille kontrollin omaan dataan, sillä se luo käyttäjakeskeisen henkilökohtaisen tilan, jossa käyttäjät voivat päättää mihin osaan henkilökohtaiseen dataan kolmannen osapuolen applikaatioilla ja käyttäjillä on pääsy. Osa datasta on voitu kuitenkin säilöä pilveen, mutta kryptauksen avulla voidaan varmistua siitä, että palveluntarjoajalla ei ole pääsyä käyttäjien dataan ilman oikeutta (Garcia Lopez ym., 2015). Reunakeskeinen laskenta on keskeinen teknologia toteuttaessa hajautettuja järjestelmiä. Se ei kuitenkaan riitä pelkkänä ja toisissa lähteissä käsitellään juuri lohkoketjuteknologiaa mahdollistavan teknologiana, jolla voidaan siirtää datan omistajuus keskitetyistä järjestelmistä käyttäjälle. Näin ollen voidaan puhua hajautetusta alustasta.

Zyskind (2015) toteaa, että hajautetussa järjestelmässä käyttäjä ei luovuta dataa suoraan palveluntarjoajalle, vaan sen sijaan data sijaitsee lohkoketjuissa, jonka omistajuus on käyttäjällä itsellään. Kun käyttäjä lataa sovelluksen ja luo profiilin, hän luo samalla lohkoketjun, johon tallennetaan dataa. Käyttäjä on ainoa, joka voi hallita datan käyttöä ja pääsyä siihen. Sovellus voi pyytää lupaa käyttää lohkoketjussa olevaa dataa ja käyttäjä voi siihen myöntää oikeuden. Käyttäjällä on kyseisessä tapauksessa valta päättää siitä, kuka dataa voi käyttää. Missä vain tilanteessa käyttäjä voi esimerkiksi rajoittaa sovellusta käyttämästä lohkoketjussa sijaitsevaa dataa, jos näin hän näkee tarpeelliseksi (Zyskind ym., 2015).

Kuten kirjallisuudesta on havaittavissa, ei ole yksiselitteisesti määritelty mitä Web 3.0 on. Voidaan kuitenkin todeta, että määritelmän alkuaikoina määriteltiin termi hyvin pitkälti semanttisen verkon kautta ja nähtiin kyseiset

termit lähes synonyymeina (Berners-Lee ym., 2001; Hendler, 2009; Lassila & Hendler, 2007). Berners-Lee mainitsi lohkoketjuihin liittyvän tarpeen kuitenkin alkuaikoina ja termin määritelmä muuttui ja siihen lisättiin hajautettuihin järjestelmiin liittyviä teknologioita kuten lohkoketjuteknologia ja reunalaskenta (Nofer ym., 2017; Subramanian, 2022). Hajautetut järjestelmät ovat oleellisia verkon uudessa iteraatiossa ja datan omistajuuden vaihtuessa yrityksiltä käyttäjille, muuttaa se myös liiketoimintamalleja, jotka liittyvät dataan. Kyseisiä asioita tarkastellaan seuraavassa kappaleessa kolmesta eri näkökulmasta.

## **3 WEB 3.0 VAIKUTUS ORGANISAATIOIDEN LIIKETOIMINTAMALLEIHIN**

### **3.1 Transformoivat vaikutukset**

Kun käyttäjät omistavatkin datan, vaikuttaa tämä niihin yrityksen liiketoimintamalleihin, jotka perustuvat käyttäjän dataan ja sen hyödyntämiseen liiketoiminnassa. Hajautettujen järjestelmien, lohkoketjuteknologian, semanttisen verkon ja muiden teknologioiden yleistyessä on tärkeää tarkastella, miten muutokset vaikuttavat liiketoimintamalleihin, jotka ovat nousseet Web 2.0:n aikana. Liiketoiminnan osa-alueita on useita, mutta tässä luvussa käsitellään kolmea liiketoimintamallia johon Web 3.0:lla on transformoiva vaikutus. Nämä liiketoimintamallit ovat sosiaalinen media, digitaalinen markkinointi ja verkkokauppatoiminta. Kyseiset liiketoimintamallit ovat olleet keskeisiä Web 2.0:n aikana, joten on tärkeää tutkia, miten kyseiset mallit toimivat Web 3.0:n kontekstissa.

#### **3.1.1 Sosiaaliset mediat**

Guidin (2018) mukaan OSN (Online social Networks) ovat yksiä suosituimpia sovelluksia verkossa. Tällä termillä tarkoitetaan keskitettyjä sosiaalisia medioita, kuten Facebook. Facebookilla oli vuonna 2018 yli kaksi miljardia käyttäjää. Artikkelissa mainitaan, että keskitetyissä sosiaalisissa medioissa on yksi ongelma, joka koskee käyttäjien tietojen yksityisyyttä. Guidi huomauttaa, että esimerkiksi Facebook antaa harhaanjohtavan kuvan siitä, että käyttäjät voivat hallita omia tietojaan.

Guidi esittelee vaihtoehtoisen lähestymistavan sosiaalisiin medioihin, Hajautetut sosiaaliset verkostot. DOSN (Decentralized online social networks) on sosiaalinen verkko, joka perustuu hajautettuun arkkitehtuuriin. Keskitettyjen

verkkojen sijaan hajautetuissa verkoissa ei ole yhtä tahoa, joka omistaa alustan. Hajautettu arkkitehtuuri tarjoaa käyttäjille enemmän yksityisyyttä ja kontrollia omaan dataan. Näin ollen hajautetussa sosiaalisessa verkossa käyttäjät hallinnoivat omaa dataa, joka on tallennettu eri puolelle verkkoa. Tämä tarkoittaa, että käyttäjillä on täysi kontrolli siitä, kuka voi käyttää heidän dataansa ja miten dataa käytetään. DOSN perustuu tyypillisesti aikaisemmassa luvussa esiteltyyn lohkoketjuteknologiaan. Sen lisäksi siihen liittyy myös Peer-to-Peer (P2P) verkkoteknologia, jolla datan tallennus ja jakaminen toteutetaan.

Yksi keskitettyjen sosiaalisten verkkojen ongelma on tietomurrot. Hajautetun sosiaalisen verkon rakenne pienentää selkeästi tietomurtojen vaikutusta verrattaessa keskitettyihin sosiaalisiin verkkoihin. Hajautetussa sosiaalisessa verkossa ei ole yhtä keskitettyä vikapistettä tai haavoittuvuutta, jonka kautta hakkerit pääsevät käsiksi laajaan tietomäärään. Käyttäjien kontrolloidessaan omaa dataa, riski tiedon jakamiseen ilman käyttäjän itsensä suostumusta vähenee.

Kuitenkin vaikka hajautetut sosiaaliset verkostot tarjoavat ratkaisuja keskitettyjen sosiaalisten verkkojen ongelmiin, liittyy hajautettuun arkkitehtuuriin myös ongelmia ja haasteita. Yksi haasteista on sisällön hallinnointi hajautetussa ympäristössä. Ilman keskitettyä hallinnointia, esimerkiksi disinformaation ja haitallisen sisällön suodattaminen on haasteellista. Hajautetut sosiaaliset verkot ovat kuitenkin vielä marginaalisia, kun ottaa huomioon, että suurin hajautettu sosiaalinen verkko Guidin artikkelin mukaan, on Diaspora. Kyseisellä palvelulla oli vuonna 2018 noin 400 000 käyttäjää. Muita hajautetun sosiaalisen verkon sovelluksia ovat esimerkiksi Friendica, SuperNova, Vegas ja PrPl.

Vaikka hajautetuilla sosiaalisilla verkostoilla on potentiaalia tarjota demokraattisempi ja käyttäjäkeskeisempi alusta sosiaaliselle medialle, aihe vaatii kuitenkin lisätutkimusta haasteiden, kuten mobiilituen puuttumisen ja sisällön saatavuuden, korjaamiseksi (Guidi ym., 2018).

Muutama vuosi myöhemmin samat kirjoittajat Guidi ym. (2020) käsittelevät aihetta spesifimmin ja tutkivat potentiaalisia hyötyjä integroida lohkoketjuteknologia osaksi sosiaalisia verkkoja. Kyseisessä artikkelissa käsiteltiin termiä BOSN (Blockchain-based Online Social Network), joka on alatermi käsitteelle DOSN. BOSN nimensä mukaan perustuu lohkoketjuteknologiaa ja artikkelin mukaan se tarjoaa useita hyötyjä, jotka ovat hyvin samankaltaisia kuin DOSN hyödyt. Hyödyillä tarkoitetaan käyttäjien kontrollia, lisääntynyttä tietojen yksityisyyttä ja parempaa tietoturva. Kirjoittajat mainitsevat usean BOSM sovelluksen, kuten SteemIt, Lit, HyperSpace, Sapien, SocialX, FORESTING ja Minds. Kaikkia näitä alustoja yhdistää neljä käyttäjien määrittelemää tärkeintä ominaisuutta (Guidi, 2020).

- Ei yhtä ainoaa vikapistettä, mikä tekee alustoista vähemmän alttiita tietomurroille ja hakkeroinnille. Tämä mahdollistetaan hajautetulla arkkitehtuurilla.



- Ei sensuuria. Maat, kuten Kiina, Syria ja Pohjois-Korea on nähty estävän kansalaisten pääsyä tiettyihin sosiaalisen median palveluihin. Hajautettu alusta nähdään tarjoavan ratkaisun sensuurin estämiseen.
- Sisällöntuottaja tai sosiaalisen median käyttäjä voidaan palkita kryptovaluutalla arvokkaasta sisällöstä.
- Sisällön aitous. Keskitetyissä sosiaalisissa verkoissa ei ole erityisen tehokasta ratkaisua reagoida disinformaatioon. Lohkoketjuteknologialla luodaan taloudellisia kannustimia sisällön luokitteluun, mikä artikkelissa nähdään ratkaisuna ongelmaan.

Kyseisistä alustoista SteemIt mainittiin olevan suosituin ja kirjoittajat viittasivat (*Steemit Announces over 1 Million Users*, 2018) julkaisuun, jossa kerrotaan SteemIt alustan käyttäjämäärien ylittävän yli miljoonan vuonna 2018. (Guidi, 2020)

### 3.1.2 Verkkokauppatoiminta

Web 3.0:an liittyvien teknologioiden nähdään vaikuttavan myös verkkokauppatoimintaan perustuviin liiketoimintamalleihin, joissa keskeisenä transformoivana teknologiana kirjallisuudessa esiintyy lohkoketjuteknologia. Sosiaalisen median tilanteessa Web 3.0:n teknologiat tarjoavat vaihtoehtoisia lähestymistapoja sosiaalisiin verkkoihin, kun taas verkkokauppatoiminnassa teknologioiden nähdään tarjoavan toiminnan kehittämistä tukevia parannuksia.

Treiblmaier ja Sillaber (2021) käsittelivät artikkelissaan lohkoketjuteknologian potentiaalisia vaikutuksia yritysten verkkokauppatoimintaa ja tarjoavat viitekehyksen, jonka avulla voidaan tunnistaa kyseiset vaikutukset. Kirjoittajat argumentoivat lohkoketjuteknologialla olevan verkkokauppatoimintaa horjuttava rooli. Lohkoketjujen avulla kaupankäynti voi verkon välityksellä käydä tavalla, joka ei vaadi luottamusta kolmannen osapuolen palveluun. Tätä tapaa kutsutaan nimellä luottamukseton (engl. Trustless). Tämän avulla välikäsien rooli voidaan eliminoida liiketoimintaprosesseissa. Artikkelissa kirjoittajat mainitsevat muutaman eri osa-alueen, joilla lohkoketjuteknologialla voisi olla parantava vaikutus. Osa-alueet, kuten toimitusketjun hallinta, maksujärjestelmät ja asiakassuhteet. Lohkoketjuteknologian tyypilliset piirteet, kuten hajautettavuus, läpinäkyvyys, muuttumattomuus ja turvallisuus ovat keskeisiä ominaisuuksia lisäarvon luomisessa verkkokauppatoimintaan keskittyvissä liiketoimintaprosesseissa. Kyseisiä ominaisuuksia voi hyödyntää seuraavanlaisesti (Treiblmaier & Sillaber, 2021):

- Toimitusketjunhallinnassa. Lohkoketjuteknologialla voidaan jäljittää tuotteiden liikkuvuutta läpi toimitusketjun tuottajalta kuluttajalle. Tämä lisää toimitusketjun läpinäkyvyyttä, vähentää riskiä väärennöksille ja lisää Treiblmaierin ja Sillaberin mukaan toimitusketjun tehokkuutta.

- Maksamisessa. Kryptovaluuttojen avulla voidaan toteuttaa turvallinen ja nopea maksutapahtuma kauppiaan ja kuluttajan välillä. Kryptovaluuttajärjestelmillä voidaan poistaa välittäjien, kuten pankkien ja luottokorttiyhtiöiden tarve maksutapahtumasta. Tämä voi laskea transaktiomaksuja ja nopeuttaa transaktiota.
- Kanta-asiakasohjelma. Lohkoketjuteknologiaa voidaan käyttää turvalliseen ja läpinäkyvään kanta-asiakasohjelman luomiseen. Lohkoketjuihin perustuvissa kanta-asiakasohjelmissa asiakkaat voivat ansaita ja lunastaa pisteitä eri vähittäiskaupoissa, mikä lisää asiakkaiden sitoutumista ja asiakasuskollisuutta.

Kirjoittajat kuitenkin mainitsevat useamman aiheen jatkotutkimusta varten, jotta lohkoketjuteknologian hyötyjä voitaisiin ymmärtää laajemmin. Aiheet, jotka kirjoittavat mainitsivat oli teknologian skaalautuvuus, käyttäjien hyväksyntä ja luottamus (Treiblmaier & Sillaber, 2021).

Liu ja Li (2020) Käsittelee artikkelissaan kansainvälistä kaupankäyntiä, jossa lohkoketjuteknologialla on suuri rooli. Treiblmaier ja Sillaber (2021) korosti lohkoketjuteknologian roolin tärkeyttä juuri toimitusketjujen hallinnassa ja Liu ja Li argumentoivat sen olevan joissain tapauksissa jopa kaupan mahdollistava tekijä. Liu ja Li väittävät, että kansainvälisessä kaupankäynnissä on yleensä korkeat transaktiokustannukset, pitkät transaktioajat ja avoimuuden puute. Nämä tekijät voivat pahimmillaan luoda esteen kaupankäynnille. Artikkelissaan he ehdottavat lohkoketjupohjaista ratkaisua, jonka avulla voidaan ratkaista mainitut haasteet tarjoamalla turvallinen ja läpinäkyvä ratkaisu kansainväliseen kaupankäyntiin. Artikkelissa puhutaan esimerkiksi älykkäistä sopimuksista, hajautetusta kirjausjärjestelmästä, IoT datasta ja jäljitystunnisteesta. Kirjoittajien mukaan viitekehystä hyödyntämällä, voidaan saavuttaa maltillisemmat transaktiokustannukset, nopeammat transaktiot, vahvemman luottamuksen ja läpinäkyvyyden kansainvälisessä verkkokauppatoiminnassa (Liu & Li, 2020).

Treiblmaier ja Sillaber (2021) tarjoaa laajan katsauksen lohkoketjuteknologian hyötyihin verkkokauppatoiminnassa ja identifioi useita tutkimusta vaativia aiheita, jotta teknologiasta saadaan mahdollisimman paljon hyötyä irti. Liu ja Li (2020) artikkeli taas tarjoaa spesifimmän katsauksen aiheeseen kansainvälisen liiketoiminnan kannalta. Kummatkin artikkelit ovat samaa mieltä seuraavista asioista:

- Lohkoketjuteknologialla voidaan parantaa verkkokauppatoimintaan liittyvien transaktioiden läpinäkyvyyttä, tehokkuutta ja turvallisuutta.
- Lohkoketjuteknologialla on potentiaalia transformoida toimitusketjun hallinnoinnin rakenne verkkokauppasektorilla.
- Lohkoketjuteknologiaa on tarpeellista tutkia jatkossa, jotta voidaan hyödyntää sen tuomia mahdollisuuksia yhä enemmän (Liu & Li, 2020; Treiblmaier & Sillaber, 2021).

### 3.1.3 Digitaalinen markkinointi

Garrigos-Simon ym. (2012) kirjoittamaa artikkeliin on usein viitattu, kun käsitellään Web 3.0 vaikutusta digitaaliseen markkinointiin. Artikkelin on vuodelta 2012, joten Web 3.0 on määritelty artikkelissa semanttisena verkon kautta. On kuitenkin tärkeää mainita semanttisen verkon vaikutukset digitaaliseen markkinointiin, kun dataa on mahdollista kerätä huomattavasti laajemmin. Semanttisella verkolla nähdään olevan potentiaalia transformoida tavan, jolla organisaatiot pystyvät kohdentamaan markkinoinnin asiakkaisiin ja tätä kautta sitouttamaan asiakkaansa yhä vahvemmin yritykseen. Hyödyntämällä semanttiseen verkkoon yhdistettyjä teknologioita kuten OWL ja RDF, kykenee organisaatiot ymmärtämään asiakkaidensa kiinnostusten kohteita, käyttäytymistä ja mieltymyksiä paremmin ja luomaan tätä kautta kohdennetumpaa markkinointisisältöä.

Garrigos-Simon ym. (2012) artikkelissa ei käsitellä datan omistajuuden vaihtumista, joka on keskeinen osa nykypäivän Web 3.0 teknologioita. Siinä käsitellään semanttisen verkon roolia digitaalisessa markkinoinnissa ja kuinka sitä hyödyntämällä pystytään kehittämään markkinointi ja kohdentamaan sitä entistä tarkemmin. Artikkelin on kuitenkin keskeinen aiheen kannalta, sillä siihen on viitattu useassa lähteessä ja se luo perusymmärryksen semanttisen verkon mahdollisuuksista digitaalisessa markkinoinnissa (Garrigos-Simon ym., 2012).

Web 3.0:n nykyajan vaikutusten ymmärtämiseksi digitaalisessa markkinoinnissa on tärkeää tarkastella lohkoketjuteknologian roolia digitaalisessa markkinoinnissa. Ertemel (2019) ja Stallone ym. (2021) käsittelevät artikkeleissaan lohkoketjuteknologiaa markkinoinnissa. Kumpikin artikkeli toteavat lohkoketjuteknologialla olevan potentiaalia transformoida digitaalisen markkinointi lohkoketjuteknologian avulla, jolla parannetaan läpinäkyvyyttä, tehokkuutta ja turvallisuutta. Stallone korostaa, että lohkoketjuteknologialla voidaan luoda uusia markkinointistrategioita, tehostaa asiakkaiden sitouttamista ja lisätä läpinäkyvyyttä markkinoinnissa. Ertemel korostaa, että lohkoketjuteknologia lisää läpinäkyvyyttä ja luotettavuutta markkinoinnissa, mikä lisää kuluttajien luottamusta.

Stallone ym. (2021) artikkelissaan keskittyy potentiaaliin lohkoketjuteknologian käyttötapauksiin markkinoinnissa, kanta-asiakasohjelmiin, toimitusketjujen hallintaan ja mainostamiseen. Tämä tutkimus toteaa, että lohkoketjujen avulla voidaan tunnistaa huijauksia ja ratkaista petoksiin ja epäluottamukseen liittyviä ongelmia. Tämä johtaa parempiin kuluttajakokemuksiin ja vahvempaan brändiuskollisuuteen (Stallone ym., 2021).

Ertemelin (2019) artikkelissa käsitellään asioita kuitenkin laajemmasta näkökulmasta ja käsitellään lohkoketjuteknologian käytön vaikutuksista kuluttajakäyttäytymiseen, brändinhallintaan ja markkinointistrategioihin. Ertemelin mukaan lohkoketjuteknologia voi helpottaa uusien markkinointimallien kehittämistä, parantaa toimitusketjun hallintaa ja mahdollistaa markkinointikampanijoiden räätälöinnin tehokkaammin kuluttajille (Ertemel, 2019).

Ertemel (2019) käsittelee myös artikkelissaan datan omistajuuden transformaatiota yrityksiltä käyttäjille. Hän mainitsee, että lohkoketjujen avulla suuret teknologiajätit, kuten Google ja Facebook, eivät kykene enään monetisoimaan käyttäjien dataa, kun data on suljettu lohkoketjuihin ja omistajuus luovutettu käyttäjälle itselleen. Myös Stallone ym. (2021) käsittelee asiaa artikkelissaan, mutta suppeammin kuin Ertemel (2019).

## 3.2 Uusia liiketoimintamalleja

Aikaisemmasta luvusta huomaten Web 3.0 teknologioilla on ollut vaikutusta yritysten liiketoimintamalleihin, jossa uudet teknologiat voivat joko tarjota vaihtoehtoisia lähestymistapoja, tai parantaa nykyisiä liiketoimintamalleja. Eri iteraatioita käsittelevässä luvussa huomattiin uusien teknologioiden yleistyessä synnyttävän myös täysin uusia liiketoimintamalleja, kuten datalähtöinen digitaalinen markkinointi ja pilvipalvelut. Web 3.0:an liittyy vahvasti hajautetut alustat ja datan omistajuuden vaihtuminen yritykseltä käyttäjälle, jonka takia uudet liiketoimintamallit ovat myös keskittyneet näiden teemojen ympärille. Subramanian (2022) mainitsee artikkelissaan useita malleja, jotka perustuvat lohkoketjuteknologiaan ja hajautettuihin alustoihin. Hän puhuu seuraavista malleista, joita tässä luvussa käsitellään, kuten Metaverse, DeFi ja NFT. On kuitenkin tärkeää tiedostaa, että kyseiset mallit ovat vain osa uusia liiketoimintamalleja, joita uudet teknologiat ovat synnyttäneet. Subramanian mainitsee myös muita aiheita, kuten DAO (Decentralised autonomous organisations) ja dApps (Decentralised applications), joiden tiedostaminen on tärkeää, mutta tässä tutkielmassa kyseiset teemat jätetään tarkastelun ulkopuolelle (Subramanian, 2022).

### 3.2.1 NFT

Viime vuosien aikana NFT (Non-Fungible Token) on useiden lähteiden mukaan herättänyt suurta liiketoiminnallista kiinnostusta sijoittajien keskuudessa ja tarjoavan potentiaalisia liiketoimintamahdollisuuksia, jotka voivat tarjota yrityksille mahdollisuuksia kasvattaa liiketoimintaansa uusien NFT teknologiaan perustuvaan liiketoimintamallien avulla (Chohan, 2021.; J.-N. Wang ym., 2023; Q. Wang ym., 2021). "Wang ym. (2021) mukaan NFT on kryptovaluutta, joka perustuu Ethereum-kryptovaluutan älykkäisiin sopimuksiin (engl. Smart Contracts). NFT:t ovat uniikkia digitaalista omaisuutta, joita ei voi vaihtaa samanlaisiksi. Siitä syystä NFT:t soveltuvat jonkin, tai jonkun yksilöimiseen ainutlaatuisella tavalla. NFT:ä voidaan käyttää älykkäissä sopimuksissa todistamaan jonkin asian, esimerkiksi kuvan, videon, äänen tai taiteen digitaalisen omistajuuden, sekä olemassaolon. Kaupankäynnissä NFT:n tekijä voi ansaita rojalteja joka kerta, kun kyseisellä NFT:ä käydään kauppaa millä tahansa NFT-markkinalustalla, tai vaihdetaan vertaisverkossa (engl. Peer-to-Peer network). "NFT:t tarjoavat täydellisen historian tuotteen vaihdoksista, syvän likviditeetin ja yhteentoimivuuden, mikä tekee niistä lupaavan ratkaisun immateriaalioikeuksien suojaamiseen."

Se, minkä takia NFT on tärkeä aihe puhuttaessa uusista liiketoimintamalleista todistaa siihen kohdistuva rahavirta. Toukokuuhun 2021 mennessä NFT-pohjaisiin tuotteisiin oli käytetty lähes 35 miljardia yhdysvaltain dollaria ja markkinat ovat edelleen suuressa kasvussa. Yksi ala, jossa NFT:ä voidaan hyödyntää, on peliala. Wang mainitsee muutaman pelin, kuten CryptoKitties, Meebits, Axie Infinity ja TradeStarts, jotka ovat suosittuja kryptopelejä. Q.Wang mainitsee myös kokoelman CryptoPunks, jonka tuottavuutta on myös J.Wang ym. (2023) tutkinut.

J.Wang (2023) argumentoi CryptoPunkkia koskevan tutkimuksen perusteella, että NFT:n omistajilla on etulyöntiasema myydessään NFT:ä ja NFT:stä kiinnostuneiden sijoittajien tulisi välttää massan seuraamista, sillä NFT:n vaihtuvuus vaikuttaa suoranaisesti niiden tuottoon. Lisäksi hän toteaa, että sekä kauppiaiden ostohalukkuudella että kaupankäyntikokemuksella on myönteinen vaikutus NFT:n tuottoihin lyhyellä aikavälillä.

Q. Wang (2021) käsittelee myös, kuinka NFT:t ovat transformoineet taiteenalan tarjoamalla taiteilijoille paremman tavan esitellä töitään ja ansaita töiden avulla. Perinteisillä tavoilla taiteilijoiden mahdollisuudet esitellä töitään olivat rajalliset, eivätkä he saaneet usein ansaitsemaansa korvausta, joka vastaisi teosten todellista arvoa. NFT:n avulla työt kyetään muuttamaan digitaaliseen muotoon, joilla on integroitu identiteetti ja tämä mahdollistaa taiteilijoille paremman kontrollin omiin töihinsä ja mahdollistaa suuremmat tuotot. Tämän lisäksi NFT:t voidaan ohjelmoida niin, että taiteilijat vastaanottavat rojalteja joka kerta, kun heidän töitään vaihdetaan markkinoilla. Useat alustat, kuten Mintable

ja Mintbase ovat luoneet työkaluja, joiden avulla tavalliset ihmiset voivat luoda heidän omia NFT töitään helpommin (J.-N. Wang ym., 2023; Q. Wang ym., 2021).

NFT:t ovat myös saaneet kritiikkiä. Chohan (2021) kritisoi sitä, että periaatteessa NFT:n ostava henkilö ei ole automaattisesti alkuperäisen esineen omistaja, eikä hänellä ole mitään keinoa varmistaa, että kukaan muu ei voi jäljentää tai käyttää hänen teostansa. Teoriassa kuka tahansa voi ladata taideteoksen NFT-markkinoille todistamatta, että hän on teoksen alkuperäinen luoja. Chohan (2021) toteaa, että tämä luo ilmeisen todellisen riskin siitä, että epärehelliset toimijat voivat ladata NFT:ä markkinoille esiintymällä alkuperäisenä omistajana tai luojana. Jokainen NFT-teos on kuitenkin uniikki ja sijaitsee omassa lohkoketjussaan, mutta sisältö voi kuitenkin olla sama, kuin jossain toisessa lohkoketjussa. NFT:ssä on merkittävää potentiaalia, mutta myös useita ongelmia, jotka tulee tutkia perusteellisemmin, jotta NFT:t voidaan tuoda laajemmin massamarkkinoille. Kyseisen teknologian hyödyntäminen tarjoaa yrityksillä uusia liiketoimintamahdollisuuksia harjoittaa liiketoimintaansa hajautetussa virtuaalisessa ympäristössä, jossa tuotteet perustuvat lohkoketjuteknologiaan ja datan omistajuus on keskeinen elementti. NFT:t ovat keskeisiä tuotteita myös metaversessä, jota käsitellään seuraavassa alaluvussa.

### 3.2.2 Metaverse

Metaverse on keskeinen tema puhuttaessa tulevaisuuden liiketoimintamalleista, jossa Web 3.0 teknologiat näyttävät suurta roolia. Kshetri (2022) mukaan investoinnit liittyen Web 3.0 teknologioihin ja metaverseen ovat voimakkaasti kasvussa. Metaversessä on kyse virtuaalisesta 3D ympäristöstä, jossa avatarit, kryptovaluutat ja digitaaliset objektit ovat avainasemassa (Kshetri, 2022).

Metaverseen määritelmässä on konsensus siitä, että sillä tarkoitetaan Post-todellista universumia. Ympäristö on ikuinen ja jatkuva monikäyttäjällinen ympäristö, jossa fyysinen ja virtuaalinen todellisuus on yhdistetty. Metaverseen liittyy vahvasti XR (Extended Reality), mikä on ylätermi teknologioille kuten AR (Augmented Reality), VR (Virtual Reality) ja MR (Mixed Reality). XR-Teknologian avulla voidaan luoda maailma, jossa fyysinen ja virtuaalinen maailma ikään kuin yhdistyy keskenään (Lee ym., 2021; Mystakidis, 2022). Esimerkkejä metaverseistä on esimerkiksi Roblox, Decentraland ja Second life.

Lee ym. (2021) mukaan on odotettavissa, että tulevaisuudessa maailmasta kaikki kyetään kytkemään metaverseen. Kirjoittajien mukaan, metaversen visiona on toimia jättimäisenä, yhteisenä ja pysyväna jaettuna todellisuutena käyttäjille. He painottavat sitä, että vaikka visio vaikuttaa hyvin futuristiselta, on kyberavaruuden digitaalinen "Big bang" lähellä. He viittaavat metaversen kolmeen kehitysvaiheeseen, jotka johtavat tilanteeseen, jossa metaversesta tulee itsenäinen ja pysyvä virtuaalimaailma, joka elää rinnakkain fyysisen maailman kanssa ja toimii siitä erillään. Ensimmäisessä vaiheessa pyritään luomaan "Digitaalisia kaksosia", jotka ovat fyysisen objektin kopioita virtuaalisessa ympäristössä. Toisessa vaiheessa keskitytään natiiviin sisällön luomiseen. Sisällöntuottajat toimivat tässä keskeisessä roolissa digitaalisen sisällön luomiseen avatarien kautta. Digitaalinen sisältö tai luomus voi olla yhteydessä niiden fyysiseen kopioon tai jopa olla olemassa täysin virtuaalisessa maailmassa. Viimeisessä vaiheessa pyritään saavuttamaan fyysisen ja virtuaalisen todellisuuden rinnakkaiselo. Viimeisessä vaiheessa on eri alustojen välinen yhteentoimivuus keskeistä. Tällä tarkoitetaan sitä, että esimerkiksi Alusta1 avatarien ominaisuuksia kyetään hyödyntämään myös Alusta2 palvelussa (Lee ym., 2021).

Metaverse tarjoaa alustan, jossa yritykset pystyvät kehittämään liiketoimintaansa ja Kshetri (2022) mainitsee artikkelissaan muutaman keskeisin yrityksen, jotka ovat jo vahvasti mukana tutkimassa metaverseen potentiaalia. Yksi merkittävimmistä yrityksistä, joka on ottanut suuren askeleen metaverseen siirtymisessä, on Facebook. Lokakuussa 2021 Facebook muutti nimensä Meta:ksi ja ilmoitti identifioituvansa sosiaalisen median sijaan metaverseen keskittyväksi yritykseksi. Meta julisti metaverseen olevan internetin "Uusi luku". Panoksesta metaversen kehittämiseksi Meta julisti sijoittavansa 10 miljardia yhdysvaltain dollaria metaversen kehittämiseen.



Myös kiinalainen pelaamiseen ja sosiaaliseen median keskittyvä yritys Tencent on kiinnostunut Metaversestä. Yrityksellä on strateginen kumppanuus yritysten kuten Epic Games ja Roblox kanssa.

Metaverse on erityisen tehokas tavoittamaan nuoria kuluttajia. Esimerkiksi marraskuussa 2021, Robloxilla oli noin 200 miljoonaa käyttäjää kuukaudessa, joista 86 % oli alle 25-vuotiaita. Kyseiset käyttäjät kuluttivat noin 652 miljoonaa yhdysvaltain dollaria pelinsisäisiin ostoksiin, kuten hattuihin, aseisiin ja kuumailmapalloon.

Myös esimerkiksi Coca-Cola on ollut aktiivinen metaversessä. Heinäkuussa 2021 Coca-Cola järjesti virtuaaliset juhlat Decentraland nimisessä lohkoketjuihin perustuvassa metaversessä. Metaverse luo mahdollisuuden yrityksillä myös parantaa brändi-imagoa.

Metaverse toimii myös alustana myydä tuotteita, kuten avatareille suunnattuja vaatteita ja esimerkiksi Gucci on ollut tässä myös aktiivisesti läsnä. Toukokuussa 2021 Gucci perusti kahdeksi viikoksi Robloxiin "Gucci Garden" nimisen tilan. Alustalla vierailevat käyttäjät pystyivät ostamaan avatareille suunnattuja NFT-pohjaisia vaatetuksia, kuten hattuja, laukkuja ja laseja. Myös esimerkiksi Nike on ollut mukana metaversen toiminnassa ja luonut Roblox nimiseen peliin "Nikeland" nimisen alustan, jossa käyttäjät voivat ostaa Niken tuotteita avatareilleen, kuten esimerkiksi kenkiä (Kshetri, 2022). Metaverse tarjoaa yrityksillä valtavat markkinat, jossa yritykset pystyvät luomaan arvoa NFT-pohjaisilla tuotteilla, jotka ovat suunnattu metaversessä toimiville avatareille (Q. Wang ym., 2021).

### 3.2.3 DeFi

Zetzche (2020) artikkelissaan määrittelee DeFin olevan lyhenne sanoista Decentralized Finance, eli hajautettu finanssi. Tällä termillä viitataan rahoitussektorin palveluihin, jotka ovat toteutettu lohkojuteknologiapohjaisesti. Perinteisiin rahoituspalveluihin liittyy usein runsaasti välittäjiä, tässä tapauksessa pankkeja ja rahoituslaitoksia. Hajautetulla finanssilla pyritään luomaan perinteisen pankkimailman ulkopuolelle täysin uusi pankkimailma, joka on täysin riippumaton perinteisten pankkimailmojen välittäjistä. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että finanssipalvelut implementoidaan lohkoketjuihin, jolloin tarve kolmansiin osapuoliin häviää.

Hajautetun finanssin tarkoitus on tarjota samankaltaisia palveluita kuin perinteiset pankit, kuten vakuutus-, varainhoito- ja sijoituspalvelut. Pankkipalvelut ovat nykypäivänä keskittyneet tiettyihin finanssimailman keskuksiin, kuten New York, Singapore ja Lontoo, joihin jokaiseen liittyy eri maakohtaisia lakeja ja säännöstelyjä. Hajautettu finanssi on kerännyt valtavasti suosiota ja kasvanut räjähdysmäisesti. Hajautetun finanssin palveluiden kokonaisarvo oli vuoden 2020 alussa 675 miljoonaa yhdysvaltain dollaria, kun taas seuraavan vuoden ensimmäisen kvartaalin lopussa kokonaisarvo oli 40 miljardia yhdysvaltain dollaria (Jensen ym., 2021).

Zetzche argumentoi, että keskitettyjen finanssikeskusten tapa ei ole järkevä. Pankkien asiakkaiden rooliksi jää mukautua tietyn finanssimailman keskuksen kieleen, lakeihin, sekä tiedonsiirron keston ja -kustannuksiin. Malli on epäoikeudenmukainen kehitysmalleille, sillä yleensä kyseiset maat voivat käyttää globaaleja rahoituspalveluita vain välillisesti. Hajautetun finanssin tarkoitus onkin tarjota finanssimailman palvelut kaikille, huomioimatta geograafista sijaintia. Tulevaisuudessa ihmiset, jotka eivät ole päässeet käyttämään globaaleja rahoituspalveluita, voivat nyt saada korkoa talletuksilleen, nostaa talletuksia vastaan lainaa ja lähettää rahaa toisille alhaisemmilla tiedonsiirtokustannuksilla ja nopeammin. Vaikka hajautettu finanssi onkin vaihtoehtoinen tapa tarjota rahoituspalveluita, niin kirjoittajan mukaan perinteiset pankkipalvelut pyrkivät mukautumaan hajautettuun ympäristöön ja tarjoamaan palveluitaan myös lohkoketjupohjaisesti.

Hajautetun finanssin olemassaolo perustuu laskentatehon, tallennustilan ja tiedonsiirron räjähdysmäiseen kasvuun. Nämä kolme asiaa mahdollistavat raudan virtualisoimisen. Ohjelmistoa voidaan hallinnoida, päivittää ja ajaa hajautetuilla palvelimilla eikä lokaalisti. Vain dataa prosessoidaan lokaalisti. Hajautetussa finanssissa keskeistä on hyödyntää SaaS teknologiaa. Kirjoittaja toteaa, että esimerkiksi reunalaskemisesta voisi olla hyötyä hajautetun finanssipalveluiden kehittämisessä. Keskeisiä teknologioita kuitenkin tällä hetkellä on tekoäly, big data, pilvipalvelut ja lohkoketjut.

Kryptovaluutat kuten Bitcoin ja Ethereum ovat kryptovaluutoista kuitenkin kaikista keskeisimmät. Lähes kaikki palvelut ovat rakennettu

Ethereumia hyödyntävien älyopimusten päälle. Bitcoinin rooli muiden kryptovaluuttojen kanssa on mahdollistaa se, että jokainen ihminen pystyy toimimaan omana pankkinaan. Käytännössä hajautetut finanssipalvelut ovat toteutettu Ethereumiin perustuvien kehittyneiden älyopimusten sisään, jotka taas ovat lohkoketjupohjaisia. Älyopimukset suorittavat niihin toteutetun liiketoimintalogiikan deterministisesti. Lohkoketjut sisältävät Ethereum-pohjaisen virtuaalikoneen, mikä toimii kyseisenä finanssipalveluna (Werner ym., 2022). Vaikka hajautetulla finanssilla pyritään teknologian avulla korvaamaan säännöksiä ja rajoituksia, toteaa Zetzchen kuitenkin, että ne ovat myös hajautetussa finanssissa keskeisiä ja kyseinen malli ei toimisi ilman niitä. Määrällisesti niitä on kuitenkin vähemmän ja pyrkimyksenä on poistaa välittäjät palveluihin liittyvistä prosesseista, mutta niiden puuttuessa, syntyy erilaisia negatiivisia lopputuloksia. Hajautettuun finanssiin liittyy myös riskejä liittyen teknologiseen riippuvuuteen, yhteydellisiin ongelmiin ja tuen puutteeseen (Zetzsche ym., 2020).

Werner (2022) käsittelee hajautettuun finanssiin liittyviä tietoturvallisia ongelmia ja tapoja käyttää vilpillisesti kyseisiä palveluita. Hän mainitsee esimerkiksi pahantahtoiset älykkäät sopimukset, joissa käyttäjien varat voidaan menettää ohjelmointivirheen vuoksi (Logical Bugs) tai varastaa (Single Transaction Sandwich Attack). Myös älyopimukset, jotka hyödyntävät lohkoketjun ulkopuolista dataa voivat olla hyökkäyksen kohteen, kun ulkopuolista dataa kyetään manipuloimaan (Werner ym., 2022). Hajautettujen finanssipalveluiden täyden potentiaalinen hyödyntämiseksi on kuitenkin tärkeää käsitellä niihin liittyviä tietoturvariskejä.

Jensen (2021) esittelee artikkelissaan neljä erilaista hajautettu finanssipalvelua. Ensimmäisenä käsitellään hajautettu pörssi ja automatisoidut markkinatakaajat. Hajautetut pörssit (DEX) edellyttävät tapaa tehokkaasti yhteensovittaa myyjän ja ostajan hinta, jota kutsutaan hinnammääritykseksi. Hajautettujen pörssien varhaiset toteutukset olivat kalliita ja toteuttamiskelvottomia niiden korkeiden laskentamaksujen takia. Lohkojen sisältämien virtuaalikoneiden replikoiminen tuotti tarpeettomia laskentakustannuksia. Automatisoidut markkinatakaajat ovat uusi lähestymistapa hajautettuun pörssiin. Nämä käyttävät ns ”likviditeettipooleja” jotka poistavat tarpeen siitä, että ostajat ja myyjät on oltava samanaikaisesti läsnä. Tämän avulla voidaan mahdollistaa saumaton kaupan toteutuminen ilman, että lohkoketjupohjaisen laskennan eheys vaarantuu. Likviditeetin tarjoajat lukitsevat kryptovarantoja ansaitakseen kaupankäyntipalkkioita (Jensen et al., 2021).

Toiseksi käydään läpi vertaislainaus ja algoritmiset rahamarkkinat. Hajautetussa finanssissa erilaiset lainanotto- ja lainasovellukset ovat merkittävä osa rahoituspalveluita. Näissä palveluissa toimijat, joilla on ylimääräistä pääomaa, voivat lainata kryptovarantoja vertaisprotokollalla ja ansaita korkoa pääomalleen. Vastavuoroisesti lainaavat voivat lainata kryptovarantoja ja maksaa korkoa tästä. Pseudonyymisen luonteen vuoksi ei kuitenkaan ole mahdollista lainata kryptovarantoja puhtaasti lainalle. Lainaamisen

toteuttamiseksi on tarpeen luoda "Ylitakaus", jossa lainanottaja tarjoaa älysopimukselle ylimääräisiä kryptovarantoja, joiden arvo ylittää dollarimääräisen summan. Älykäs sopimus myöntää lainan 70–90 % vakuusvarojen arvosta ja jos vakuusarvojen arvo laskee alle jäljellä olevan lainan arvon, älykäs sopimus huutokauppaa automaattisesti vakuudet pois voitolla. Esimerkiksi MakerDAO oli ensimmäinen tämän lähestymistavan edelläkävijä ja useat vastaavat alustat tarjoavat nykyään vastaavia palveluita. Artikkelin kirjoitushetkellä kyseiset palvelut hallinnoivat noin 7 miljardin yhdysvaltain dollarin arvoista kryptovarallisuutta (Jensen et al., 2021).

Kolmanneksi käsitellään johdannaiset. Yksi suurimmin kasvanut segmentti hajautetussa finanssissa on johdannaiset. Tavoitteena on laajentaa perinteiset rahoitusjohdannaiset, kuten futuurit, optiot ja synteettiset sopimukset osaksi laajempaa hajautetun finanssin ekosysteemiä. Näitä rahoituspalveluita voidaan käyttää sekä keinotteluun hinnoilla, että vakuutena markkinaliikkeitä varten. Viime aikoina synteettiset omaisuuserät, jotka ovat ulkoisiin hintoihin sidottuja varoja, ovat lisääntyneet. Nämä synteettiset omaisuuserät seuraavat tietyn hyödykkeen tai osakkeen arvoa. Näiden varojen luomista varten käyttäjän tulee taata kryptovaranto älykkäeseen sopimukseen, samanlailla kuten vertaislainauksen tapauksessa. Ulkoisten hintasyötteiden käyttämiseen kuitenkin liittyy riskejä, joita Werner (2022) käsittelee (Jensen et al., 2021).

Viimeisenä käsitellään automatisoitu varainhoito. Hajautettu finanssi tarjoaa myös sovelluksia, jotka tarjoavat automatisoitua varainhoitoa, jotka toimivat algoritmisesti ilman, että ihminen on siinä mukana. Näitä on mahdoton hallita manuaalisesti, sillä ne toimivat jatkuvasti. Näitä automatisoituja varainhoitajia käytetään pääasiassa kahteen tarkoitukseen: Tuottojen aggregointiin ja kryptovarallisuusindekseihin. Tuottoaggregaattorit ovat älykkäitä sopimuksia, jotka jakavat kryptovaroja ennalta määriteltyjen sääntöjen mukaisesti. Näiden sopimusten tarkoitus on maksimoida tuotto halliten samalla riskejä. Käyttäjät allokoivat varoja protokollalle, joka allikoi ne automaattisesti eri sovellusten välillä tuottojen optimoimiseksi ja pääoman allokaatioiden tasapainottamiseksi jatkuvasti.

Kryptovarallisuusideksien tehtävänä on tarjota laajempi hajautus passiivisen sijoittamisen tapaan. Nämä sovellukset seuraavat kryptovarallisuuden salkkua ostamalla ja pitämällä eri sijoituksia älykkäässä sopimuksessa. Tämän avulla käyttäjät voivat ostaa omistusoikeuden indekseihin ostamalla siihen uudenlaisen tokenin. Tämä tokeni antaa käyttäjille algoritmisen oikeuden tiettyyn osaan älykkäässä sopimuksessa pidetyistä kokonaisvarannoissa. Malli on samankaltainen pörssinoteerattujen rahastojen (ETF) tapaan (Jensen ym., 2021).

## 4 YHTEENVETO

Tämän kandidaatintyön tarkoituksena oli tutkia Web 3.0:n roolia tulevaisuuden liiketoiminnassa. Web 3.0:n liittyvillä teknologioilla on mahdollisuus kehittää ja muuttaa yritysten liiketoimintaa tulevaisuudessa. Tutkielmassa on huomattu, että varsinkin uusiin liiketoimintamalleihin liittyy suurta liiketoiminnallista kiinnostusta, jonka todistaa siihen liittyvän rahavirran suuri kasvu viime vuosina. Tutkielmassa tarkasteltiin verkkoteknologioiden eri iteraatioita, jotka ovat luoneet tarpeen ja edellytykset Web 3.0:lle. Lisäksi tutkielmassa käsitellään keskeisiä liiketoimintamalleja, jotka liittyvät kuhunkin iteraatioon. Lisäksi tutkielmassa tarkasteltiin, millaisia transformoivia vaikutuksia Web 3.0:lla odotetaan olevan sosiaaliseen mediaan, verkkokauppatoimintaan ja digitaaliseen markkinointiin, kuten Web 2.0:lla oli sitä aikaisempaan iteraatioon. Web 2.0 synnytti datalähtöisiä liiketoimintamalleja ja tässä tutkielmassa tutkittiin myös, mitä uusia liiketoimintamalleja vuorostaan Web 3.0 on synnyttänyt. Tutkielmassa keskityttiin kolmeen uuteen liiketoimintamalliin, NFT, Metaverse ja DeFi. On kuitenkin tärkeää tiedostaa, että on olemassa myös muita uusia liiketoimintamalleja, jotka liittyvät lohkoketjuihin ja semanttiseen verkkoon.

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää Web 3.0:n merkitys tulevaisuuden liiketoiminnassa lähdemateriaalin perusteella ja samalla arvioida, onko olemassa yhtenäistä näkemystä tulevaisuudesta. Ensimmäisenä tutkimuskysymyksenä oli selvittää, onko uudella verkon iteraatiolla transformoivia vaikutuksia liiketoimintamalleihin, jotka ovat nousseet Web 2.0:n aikana. Lähdemateriaalista selvisi, että Web 3.0:lla on vaikutusta jokaiseen kolmesta valitusta liiketoimintamallista.

Sosiaalisen median tilanteessa, jota käsiteltiin toisessa kappaleessa, hajautetut ja lohkoketjupohjaiset sosiaaliset verkot voivat tarjota vaihtoehdoisen tavan käyttää sosiaalista mediaa. Tämä on käyttäjän näkökulmasta turvallisempi vaihtoehto, sillä tietomurtojen vaikutukset ovat huomattavasti pienemmät hajautuksen ansiosta. Tämän lisäksi hajautetuissa sosiaalisissa medioissa on huomattavasti vaikeampaa harjoittaa sensuuria verrattuna perinteisiin sosiaalisiin medioihin. Lähdemateriaalissa käsiteltiin argumentteja sensuurin

estämisen ja sääntelyn puuttumisen hyödyistä ja haitoista, sekä keskusteltiin siitä, onko kyseessä hyvä vai huono asia.

Verkkokauppatoiminnan osalta huomattiin, että vaihtoehtoisen lähestymistavan sijaan Web 3.0:lla on toimintaa parantavia vaikutuksia. Lohkoketjujen avulla pystytään tehostamaan tuotantoketjun läpinäkyvyyttä, maksamista ja kanta-asiakasohjelmia.

Digitaalisen markkinoinnin osalta uusilla teknologioilla on toimintaa tukeva vaikutus. Semanttisen verkon avulla tietoa pystytään tehokkaammin yhdistämään eri tietolähteistä, jolloin mainonnan kohdistaminen on huomattavasti tehokkaampaa. Datan omistajuuden siirtymistä yrityksiltä käyttäjille käsiteltiin suhteellisen vähän. Kyseessä on kuitenkin aihe, joka vaatii syvällisempää tutkimusta datan omistajuuden siirtymisen vaikutuksista digitaaliseen markkinointiin.

Toisena tutkimuskysymyksenä oli selvittää, synnyttääkö teknologinen kehitys uusia liiketoimintamalleja, jotka eivät olisi mahdollisia Web 2.0:aan liittyvillä teknologioilla. Lähdemateriaalissa ilmeni useita liiketoimintamalleja, jotka Web 3.0 on synnyttänyt. Tässä tutkielmassa kuitenkin keskityttiin kolmeen yleisimmin esiintyneeseen liiketoimintamalliin.

Teknologisen kehityksen myötä Web 3.0 on vaikuttanut merkittävästi yritysten liiketoimintamalleihin. Tutkimuksessa on havaittu Web 3.0:lla olevan vaikutusta digitaaliseen markkinointiin, verkkokauppatoimintaan ja sosiaaliseen mediaan. Digitaalisen markkinoinnin ja verkkokauppatoiminnan näkökulmasta Web 3.0 toimii tehostavana tekijänä. Sosiaalisen median osalta Web 3.0 tarjoaa vaihtoehtoisen tavan käyttää sosiaalista mediaa. Sen sijaan, että käytettäisiin keskitettyjä sosiaalisen median alustoja, Web 3.0 tarjoaa hajautetut sosiaaliset mediat ja lohkoketjupohjaiset sosiaaliset mediat vaihtoehtoisena lähestymistapana.

Lisäksi tutkimuksessa esiteltiin täysin uusia liiketoimintamalleja, joita ei olisi voitu toteuttaa ilman Web 3.0:an liittyvää teknologista kehitystä. Nämä uudet liiketoimintamallit perustuvat vahvasti lohkoketjupohjaisiin ratkaisuihin. Tutkimuksessa esiteltiin kolme yleisintä liiketoimintamallia: DeFi, NFT ja metaverse. Näiden uusien liiketoimintamallien tärkeyttä korostaa niihin liittyvä räjähdysmäinen rahavirran kasvu, jota tutkimuksessa käsiteltiin. On myös huomattavaa, että liiketoimintamallit ovat varsin uusia, joten kyseiset liiketoimintamallit ja niihin liittyvät teknologiat vaativat syvempää jatkotutkimusta. Esimerkiksi säännöstelyn puuttuminen hajautetuissa rahoituspalveluissa oli yksi asia, mikä nousi esille lähdemateriaalista.

Tässä tutkielmassa saatiin positiivisia havaintoja lähdemateriaalia hyödyntäen, jotka vastasivat molempiin tutkimuskysymyksiin. Web 3.0:n on havaittu synnyttävän uusia liiketoimintamalleja ja transformoivan aiempien iteraatioiden liiketoimintamalleja. Transformoinnin osalta vaikutukset voivat jakaa kahteen luokkaan. Vaikutukset voivat olla joko toimintaa tukevia, tai vaihtoehtoisten lähestymistavan synnyttäviä.

Lähdemateriaalista huomattiin, että aiemmat iteraatiot olivat hyvin yksikäsitteisesti määritelty, mutta Web 3.0:n osalta ei ole yksikäsitteistä

määritelmää. Huomattiin kuitenkin, että Web 3.0 määriteltiin termin alkuaikoina puhtaasti semanttisen verkon kautta, mutta myöhemmin termiin yhdistettiin teknologioita, kuten lohkoketjut ja reunalaskenta.

Tämän tutkielman kontribuutio oli havainnollistaa, kuinka verkkoteknologiat ovat kehittyneet vuosien saatossa ja miten ne heijastuvat myös yritysten liiketoimintaan. Tutkielmassa tuodaan selvästi esille liiketoimintamalleja, joihin teknologian kehittymisen vaikutus kohdistuu, sekä tarjoaa kolme uutta liiketoimintamallia, johon liittyy tällä hetkellä huomattavasti kiinnostusta. Tämän tutkielman avulla saadaan näkemys siitä, mihin suuntaan voi mahdollisesti kohdistaa tulevaa liiketoimintaa. Tutkielma ei kuitenkaan tarjoa kattavaa vastausta siitä, kuinka liiketoimintamalleja tulee toteuttaa ja tutkimuksen lisäksi lukijan olisi syytä perehtyä aiheeseen syvällisemmin.

Vaikka Web 3.0 nähdään useassa lähteessä olevan tulevaisuuden suunta, kohdistuu siihen myös kritiikkiä ja toisissa lähteissä se nähdään, jopa utopistisena ajatuksena. Tämän tutkielman tarkoitus on havainnollistaa, miten uudet teknologiat muuttavat ja synnyttävät uusia ilmiöitä. Siksi on hyvä suhtautua kriittisesti siihen, onko Web 3.0 vain utopistinen näkemys vai tulevaisuuden suunta. Liiketoimintamallit ovat nykypäivänä käytössä, mutta niiden oleminen vielä suhteellisen tuoreita, on niiden osuus vielä marginaalinen.

On suositeltavaa jatkaa tutkimusta erityisesti uusien liiketoimintamallien ja niiden suorituskyvyn osalta tulevaisuudessa. Lohkoketjuteknologiaa on tutkittu suhteellisen paljon, joten on sen sijaan syvällisempi tutkimus reunalaskennan roolista Web 3.0 -teknologioiden osalta perusteltua.

## LÄHTEET

Berners-Lee, T. (n.d.). *Information Management: A Proposal*.

Berners-Lee, T. (2010). Long Live the Web. *Scientific American*, 303(6), 80–85.

<https://www.jstor.org/stable/26002308>

Berners-Lee, T., Fielding, R. T., & Masinter, L. M. (2005). *Uniform Resource Identifier (URI): Generic Syntax* (Request for Comments RFC 3986). Internet Engineering Task Force. <https://doi.org/10.17487/RFC3986>

Berners-Lee, T., Hendler, J., & Lassila, O. (2001). The Semantic Web. *Scientific American*, 284(5), 34–43. <https://www.jstor.org/stable/26059207>

Berners-Lee, T., Masinter, L. M., & McCahill, M. P. (1994). *Uniform Resource Locators (URL)* (Request for Comments RFC 1738). Internet Engineering Task Force. <https://doi.org/10.17487/RFC1738>

Bory, P., Benecchi, E., & Balbi, G. (2016). How the Web was told: Continuity and change in the founding fathers' narratives on the origins of the World Wide Web. *New Media & Society*, 18(7), 1066–1087.  
<https://doi.org/10.1177/1461444816643788>

Cenite, M. (1999). The Control Revolution: How the Internet Is Putting Individuals in Charge and Changing the World We Know. *Journalism and Mass Communication Quarterly*, 76(4), 777–778.  
<https://www.proquest.com/docview/216926965/abstract/3F5D4892CFFC42C6P>  
Q/1

Chen, M., Mao, S., & Liu, Y. (2014). Big Data: A Survey. *Mobile Networks and Applications*, 19(2), 171–209. <https://doi.org/10.1007/s11036-013-0489-0>

Chohan, U. W. (n.d.). *Non-Fungible Tokens: Blockchains, Scarcity, and Value*.



- Couldry, N., & Mejias, U. A. (2019). Data Colonialism: Rethinking Big Data's Relation to the Contemporary Subject. *Television & New Media*, 20(4), 336–349.  
<https://doi.org/10.1177/1527476418796632>
- Ertemel, A. V. (2019). *Implications of Blockchain Technology on Marketing* (SSRN Scholarly Paper No. 3351196). <https://papers.ssrn.com/abstract=3351196>
- Fielding, R. T., Nottingham, M., & Reschke, J. (2022). *HTTP/1.1* (Request for Comments RFC 9112). Internet Engineering Task Force.  
<https://doi.org/10.17487/RFC9112>
- Fuchs, C., Hofkirchner, W., Schafranek, M., Raffl, C., & al, et. (2010). Theoretical Foundations of the Web: Cognition, Communication, and Co-Operation. Towards an Understanding of Web 1.0, 2.0, 3.0. *Future Internet*, 2(1), 41–59.  
<https://doi.org/10.3390/fi2010041>
- Garcia Lopez, P., Montesor, A., Epema, D., Datta, A., Higashino, T., Iamnitchi, A., Barcellos, M., Felber, P., & Riviere, E. (2015). Edge-centric Computing: Vision and Challenges. *ACM SIGCOMM Computer Communication Review*, 45(5), 37–42. <https://doi.org/10.1145/2831347.2831354>
- Garrigos-Simon, F. J., Alcamí, R. L., & Ribera, T. B. (2012). Social networks and Web 3.0: Their impact on the management and marketing of organizations. *Management Decision*, 50(10), 1880–1890.  
<https://doi.org/10.1108/00251741211279657>
- Guidi, B. (2020). When Blockchain meets Online Social Networks. *Pervasive and Mobile Computing*, 62, 101131. <https://doi.org/10.1016/j.pmcj.2020.101131>
- Guidi, B., Conti, M., Passarella, A., & Ricci, L. (2018). Managing social contents in Decentralized Online Social Networks: A survey. *Online Social Networks and Media*, 7, 12–29. <https://doi.org/10.1016/j.osnem.2018.07.001>

- Hendler, J. (2009). Web 3.0 Emerging. *Computer*, 42(1), 111–113.  
<https://doi.org/10.1109/MC.2009.30>
- Individuals using the Internet (% of population) | Data*. (n.d.). Retrieved February 24, 2023, from <https://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.USER.ZS>
- Jensen, J. R., Wachter, V. von, & Ross, O. (2021). An Introduction to Decentralized Finance (DeFi). *Complex Systems Informatics and Modeling Quarterly*, 26, Article 26. <https://doi.org/10.7250/csimq.2021-26.03>
- Kshetri, N. (2022). Web 3.0 and the Metaverse Shaping Organizations' Brand and Product Strategies. *IT Professional*, 24(2), 11–15.  
<https://doi.org/10.1109/MITP.2022.3157206>
- Lassila, O., & Hendler, J. (2007). Embracing “Web 3.0.” *IEEE Internet Computing*, 11(3), 90–93. <https://doi.org/10.1109/MIC.2007.52>
- Lee, L.-H., Braud, T., Zhou, P., Wang, L., Xu, D., Lin, Z., Kumar, A., Bermejo, C., & Hui, P. (2021). *All One Needs to Know about Metaverse: A Complete Survey on Technological Singularity, Virtual Ecosystem, and Research Agenda* (arXiv:2110.05352). arXiv. <http://arxiv.org/abs/2110.05352>
- Leone, V., & de Medeiros, O. R. (2015). Signalling the Dotcom bubble: A multiple changes in persistence approach. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 55, 77–86. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2014.08.006>
- Lin, Y., Gao, Z., Tu, Y., Du, H., Niyato, D., Kang, J., & Yang, H. (2022). A *Blockchain-based Semantic Exchange Framework for Web 3.0 toward Participatory Economy* (arXiv:2211.16662). arXiv.  
<http://arxiv.org/abs/2211.16662>

- Liu, Z., & Li, Z. (2020). A blockchain-based framework of cross-border e-commerce supply chain. *International Journal of Information Management*, 52, 102059.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.102059>
- Murugesan, S. (2007). Understanding Web 2.0. *IT Professional Magazine*, 9(4), 34–41.  
<https://doi.org/10.1109/MITP.2007.78>
- Mystakidis, S. (2022). Metaverse. *Encyclopedia*, 2(1), Article 1.  
<https://doi.org/10.3390/encyclopedia2010031>
- Newman, R., Chang, V., Walters, R. J., & Wills, G. B. (2016). Web 2.0—The past and the future. *International Journal of Information Management*, 36(4), 591–598.  
Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2016.03.010>
- Nielsen, H., Fielding, R. T., & Berners-Lee, T. (1996). *Hypertext Transfer Protocol – HTTP/1.0* (Request for Comments RFC 1945). Internet Engineering Task Force.  
<https://doi.org/10.17487/RFC1945>
- Nofer, M., Gomber, P., Hinz, O., & Schiereck, D. (2017). Blockchain. *Business & Information Systems Engineering*, 59(3), 183–187.  
<https://doi.org/10.1007/s12599-017-0467-3>
- O'Reilly, T. (2009). *What is Web 2.0*. O'Reilly Media, Inc.
- OWL 2 Web Ontology Language Document Overview (Second Edition)*. (n.d.). Retrieved February 26, 2023, from <https://www.w3.org/TR/owl2-overview/>
- Paulson, L. D. (2005). Building rich web applications with Ajax. *Computer*, 38(10), 14–17. <https://doi.org/10.1109/MC.2005.330>
- RDF 1.1 Concepts and Abstract Syntax*. (n.d.). Retrieved February 26, 2023, from <https://www.w3.org/TR/rdf11-concepts/>
- Richardson, L., & Ruby, S. (2008). *RESTful Web Services*. O'Reilly Media, Inc.

- Rudman, R., & Bruwer, R. (2016). Defining Web 3.0: Opportunities and challenges. *The Electronic Library*, 34(1), 132–154. <https://doi.org/10.1108/EL-08-2014-0140>
- Semantic Web—W3C*. (n.d.). Retrieved February 26, 2023, from <https://www.w3.org/standards/semanticweb/>
- Shi, W., Pallis, G., & Xu, Z. (2019). Edge Computing [Scanning the Issue]. *Proceedings of the IEEE*, 107(8), 1474–1481. <https://doi.org/10.1109/JPROC.2019.2928287>
- Skiba, D. J. (2006). WEB 2.0: Next Great Thing or Just Marketing Hype? *Nursing Education Perspectives*, 27(4), 212–214. <https://www.proquest.com/docview/236633720/abstract/5A75D48CA0DA49C3PQ/1>
- SPARQL 1.1 Protocol*. (n.d.). Retrieved February 26, 2023, from <https://www.w3.org/TR/2013/REC-sparql11-protocol-20130321/>
- Stallone, V., Wetzels, M., & Klaas, M. (2021). Applications of Blockchain Technology in marketing—A systematic review of marketing technology companies. *Blockchain: Research and Applications*, 2(3), 100023. <https://doi.org/10.1016/j.bcra.2021.100023>
- Steemit Announces over 1 Million Users*. (2018, May 23). <https://crypto.news/steemit-announces-over-1-million-users/>
- Stjernfelt, F., & Lauritzen, A. M. (2020). *Your Post has been Removed: Tech Giants and Freedom of Speech*. Springer Nature. <https://directory.doabooks.org/handle/20.500.12854/34721>
- Subramanian, R. (2022). Web 3.0: The Evolution. *ITNOW*, 64(2), 44–45. <https://doi.org/10.1093/itnow/bwac054>

- Tarrant, D., Hitchcock, S., & Carr, L. (2011). Where the Semantic Web and Web 2.0 Meet Format Risk Management: P2 Registry. *International Journal of Digital Curation*, 6(1), Article 1. <https://doi.org/10.2218/ijdc.v6i1.180>
- Total data volume worldwide 2010-2025. (n.d.). Statista. Retrieved February 25, 2023, from <https://www.statista.com/statistics/871513/worldwide-data-created/>
- Treiblmaier, H., & Sillaber, C. (2021). The impact of blockchain on e-commerce: A framework for salient research topics. *Electronic Commerce Research and Applications*, 48, 101054. <https://doi.org/10.1016/j.elerap.2021.101054>
- Usage Statistics of Default protocol https for Websites, February 2023. (n.d.). Retrieved February 22, 2023, from <https://w3techs.com/technologies/details/ce-httpsdefault>
- Varian, H. R. (2014). Big Data: New Tricks for Econometrics. *Journal of Economic Perspectives*, 28(2), 3–28. <https://doi.org/10.1257/jep.28.2.3>
- Wang, J.-N., Lee, Y.-H., Liu, H.-C., & Hsu, Y.-T. (2023). Dissecting returns of non-fungible tokens (NFTs): Evidence from CryptoPunks. *The North American Journal of Economics and Finance*, 65, 101892. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2023.101892>
- Wang, Q., Li, R., Wang, Q., & Chen, S. (2021). *Non-Fungible Token (NFT): Overview, Evaluation, Opportunities and Challenges* (arXiv:2105.07447). arXiv. <http://arxiv.org/abs/2105.07447>
- Werner, S. M., Perez, D., Gudgeon, L., Klages-Mundt, A., Harz, D., & Knottenbelt, W. J. (2022). *SoK: Decentralized Finance (DeFi)* (arXiv:2101.08778). arXiv. <http://arxiv.org/abs/2101.08778>
- Zetsche, D. A., Arner, D. W., & Buckley, R. P. (2020). Decentralized Finance. *Journal of Financial Regulation*, 6(2), 172–203. <https://doi.org/10.1093/jfr/fjaa010>

Zyskind, G., Nathan, O., & Pentland, A. “Sandy.” (2015). Decentralizing Privacy: Using Blockchain to Protect Personal Data. *2015 IEEE Security and Privacy Workshops*, 180–184. <https://doi.org/10.1109/SPW.2015.27>