

Elmo Litmanen

**TEKOÄLY LASKENTATOIMESSA**  
Analyysi suomalaisten ohjelmistoyritysten luomasta  
kuvasta

Johtamisen ja talouden tiedekunta  
Kandidaatintutkielma  
Toukokuu 2021

# TIIVISTELMÄ

Elmo Litmanen: Tekoäly laskentatoimessa – Analyysi suomalaisten ohjelmistoyritysten luomasta kuvasta  
Kandidaatintutkielma  
Tampereen yliopisto  
Kauppatieteiden tutkinto-ohjelma, laskentatoimen opintosuunta  
Toukokuu 2021

---

Tekoäly on aiheena, ilmiönä ja teknologiana erittäin ajankohtainen, potentiaalinen, kiinnostava ja tärkeä. Laskentatoimen alalla tämä korostuu: on lähes varmaa, että tekoäly tulee muuttamaan alaa lähitulevaisuudessa paljon. Tämän tutkimuksen perimmäisenä tarkoituksena on lisätä ymmärrystä tekoällyn rantautumisesta laskentatoimen alalle tarkastelemalla sitä, miten tekoäly koetaan laskentatoimen alalla. Tarkemmin kuvattuna tämä tarkoittaa, että tutkimuksessa analysoidaan sitä, millaiselle tekoälykuvalle laskentatoimen alan ammattilaiset altistuvat ohjelmistoyritysten julkaisujen toimesta.

Tutkimuksen aineisto koostuu kahden suomalaisen laskentatoimen tekoälypalveluita tuottavan ohjelmistoyrityksen julkaisuista. Aineistoon kuuluu tekstimassaa, joka on koottu yritysten verkkosivuilta, blogeista, asiantuntijamateriaaleista ja YouTube-videoilta. Aineiston analyysimenetelmänä sovelletaan kolmivaiheista aineistolähtöistä sisällönanalyysiä, joka koostuu aineiston redusoinnista, klusteroinnista ja abstrahoinnista.

Analyysin tulokset osoittavat, että ohjelmistoyritysten tekoälystä luoma kuva on todella positiivinen ja helposti lähestyttävä. Tutkimuskirjallisuuteen verrattuna kuva on leikkisää, kiinnostava ja huoleton. Pohjimmiltaan tämän voidaan nähdä johtuvan ohjelmistoyritysten kaupallisista tarkoituseristä, ja toisaalta myös tutkimuskirjallisuuden tutkimuksellisesta luonteesta ja otteesta. Osasyysanalyysitulokselle voidaan erottaa myös ohjelmistoyritysten tekoälypositiivinen toimintaympäristö Suomen kontekstissa.

Ohjelmistoyritykset vaikuttavat julkaisuineen paljon siihen, miten tekoäly koetaan laskentatoimen alalla. Tutkimus osoittaa, että luodun kuvan helposti lähestyttävyyden ja positiivisuuden voidaan nähdä edistävän tekoällyn hyväksyntää ja luottamusta laskentatoimen alalla, mikä on tärkeä osatekijä, kun pohditaan, mitä tekoälyllä voidaan alalla saavuttaa. Toisaalta tutkimus osoittaa myös, että ohjelmistoyritysten luoma kuva on jopa vaarallisen houkutteleva, ja toteaa, että laskentatoimen alalla toimivien yritysten tulee suhtautua ohjelmistoyritysten tuottamiin materiaaleihin tietyllä varauksella. Lisäksi laskentatoimen alan ammattilaisten ei tule tutkimuksen johtopäätösten mukaan muodostaa kuvaansa tekoälystä pelkästään ohjelmistoyritysten sanomisiin nojaten.

Avainsanat: tekoäly, laskentatoimen digitalisaatio, laskentatoimen automatisaatio, FabricAI Oy, eCraft Oy Ab

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

# SISÄLLYSLUETTELO

<b>1 JOHDANTO.....</b>	<b>1</b>
1.1 Aiheen valinnan tausta ja tutkimuksen perustelut .....	1
1.2 Tutkimuksen tavoitteet, rajaukset ja tutkimuskysymykset.....	3
1.3 Tutkimusmenetelmät ja aineisto .....	4
1.4 Tutkimuksen rakenne .....	5
<b>2 LASKENTATOIMEN DIGITALISAATIO JA AUTOMATISAATIO.....</b>	<b>6</b>
2.1 Digitalisaatio ja automatisaatio yleisesti .....	6
2.1.1 Digitalisaatio .....	6
2.1.2 Automatisaatio.....	6
2.2 Digitalisaatio ja automatisaatio laskentatoimessa .....	7
2.2.1 Kohti digitalisaatiota ja automatisaatiota.....	7
2.2.2 Digitalisaatio laskentatoimen alalla .....	7
2.2.3 Automatisaatio laskentatoimen alalla .....	10
<b>3 TEKOÄLY LASKENTATOIMESSA .....</b>	<b>11</b>
3.1 Tekoäly yleisesti .....	11
3.2 Tekoälytutkimus laskentatoimessa .....	13
3.3 Teorian ja aikaisemman tutkimuksen luoma kuva tekoälyn roolista laskentatoimessa .....	19
<b>4 TUTKIMUKSEN METODOLOGIA .....</b>	<b>22</b>
4.1 Aineisto.....	22
4.1.1 Aineiston valinta .....	22
4.1.2 Aineiston muodostaminen.....	23
4.2 Aineiston analyysi .....	25
4.2.1 Analyysimenetelmä .....	25
4.2.2 Analyysin toteutus.....	27
<b>5 ANALYYSI JA TULOKSET .....</b>	<b>29</b>
5.1 Ohjelmistoyritysten luoma kuva tekoälystä .....	29
5.1.1 Ulkoisen laskentatoimen yritys FabricAI Oy.....	30
5.1.2 Sisäisen laskentatoimen yritys eCraft Oy Ab.....	34
5.2 Tulosten pohdinta .....	38
<b>6 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET .....</b>	<b>41</b>
6.1 Johtopäätökset .....	41
6.2 Tutkimuksen rajoitteet ja jatkotutkimusaiheet .....	42
<b>LÄHDELUETTELO .....</b>	<b>44</b>

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Aiheen valinnan tausta ja tutkimuksen perustelut

Tekoäly on aiheena erittäin ajankohtainen ja siksi tutkimuksellisesti äärimmäisen kiinnostava. Esimerkiksi Haenleinin ja Kaplanin (2019, 9) mukaan se on aloittanut valtauksen osaksi ihmisten jokapäiväistä elämää yhtä laajalti kuin internet ja sosiaalinen media aikoinaan. Tämän lisäksi tekoälyn näkyvyys mediassa on lisääntynyt huomattavasti viime vuosina: tekoälyartikkeleiden määrä Yhdysvaltojen suurimmissa lehdissä on kasvanut noin 15 kertaisesti vuosien 2014–2018 välillä (Ching-Hua, Wan & Su, 2019, 340). Ajankohtaisuudesta kertoo myös se, että maailman merkittävimpien henkilöiden joukkoon kuuluvista muun muassa Elon Musk, Mark Zuckerberg, Bill Gates ja Stephen Hawking ovat ottaneet kärkevästi kantaa tekoölyyn liittyen (Tekniikan maailma, 2017; Komonen, 2020; Tuominen, 2018; Ilta-Sanomat, 2016).

Yllä mainitun lisäksi tekoälyn tärkeys ilmenee siihen käytetyn rahamäärän trendeistä: International Data Corporationin (IDC) tutkimuksen mukaan tekoälyteknologiaan käytetyn rahan määrä on noussut Euroopassa 49 % vuosien 2018 ja 2019 välillä saavuttaen 5,2 miljardin dollarin rajapyykin (Dwivedi ym., 2019, 2). Jos tekoölyyn käytettyä rahamäärää tarkastellaan maailmanlaajuisesti, sen odotetaan tuplaantuvan vuoteen 2024 mennessä saavuttaen 110 miljardin dollarin tason (IDC, 2020). Vertailun vuoksi Suomen valtion budjetti vuodelle 2021 on 64,2 miljardia euroa, eli noin 77,7 miljardia dollaria (Valtiovarainministeriö, 2020, 10). Rahankäytön lisäksi on oleellista huomata, että maailmantaloudellisesti merkittävimpien valtioiden joukkoon lukeutuvat Kiina ja Yhdysvallat keskittävät voimakkaasti resurssejaan tekoölyyn (Dwivedi ym., 2019, 2). Tämä viestii siitä, että tekoäly nähdään todella keskeisenä tulevaisuuden teknologiana maailman johtavissa maissa, mikä puolestaan tekee siitä tutkimuksellisesti tärkeän ja arvokkaan.

Edellä mainitun lisäksi tekoälyteknologialla ja tekoälyratkaisuilla on huomattavan suuri potentiaali, minkä takia tekoälytutkimusta on tärkeää tehdä. Makridakiksen (2017, 59)

hurjalta kuulostavan väitteen mukaan tekoölyn vallankumous ilmenee täydessä mittakaavassaan seuraavan 20 vuoden aikana, ja se tulee todennäköisesti olemaan vaikutukseltaan suurempi kuin teollinen vallankumous ja digitaalinen vallankumous ovat yhteensä olleet. Big 4 -yritys PwC (2017) sen sijaan arvioi, että maailmanlaajuisesti 45 % kaikesta työstä pystytään automatisoimaan niin, että samalla säästyy 2 biljoonaa dollaria työkustannuksia vuosittain.

Tekoölytutkimusta nimenomaan laskentatoimen alalla on tärkeää tehdä monesta erisyystä. Gotthardt ym. (2020, 92) mukaan automatisaation vaikutuksen odotetaan olevan yksi suurimmista nimenomaan laskentatoimen alaan lyhyellä aikavälillä. Tätä väitettä puoltaa BBC:n tekemä tutkimus, jonka mukaan ”accountant” tehtävänimikkeen alla työskentelevien ammatti sijoittui 21. sijalle 366 ammatin joukosta, jotka todennäköisesti poistuvat tekoölyn käyttöönoton myötä. Näiden laskentatoimen ammattilaisten eliminointiprosentti on tutkimuksen mukaan huima 96 %. (Zhang, Xiong, Xie, Fan & Gu, 2020, 110461). Täten voidaan perustellusti todeta, että laskentatoimen ala on lähes terävimmässä kärjessä tekoölyn tuoman muutoksen laajuudessa, ja siksi äärimmäisen keskeinen tutkimuskohde.

Yleisesti tarkastellen tekoölyn hyödyntäminen yrityksissä on vielä melko alkeellista ja tutkimus siitä, miten tekoölyjärjestelmiä on otettu käyttöön onnistuneesti nimenomaan laskentatoimen maailmassa, puuttuu (Gotthardt ym., 2020, 90). Myös Moll ja Yigitbasioğlu (2019, 15) korostavat, että laskentatoimeen liittyvä empiirinen tutkimus tekoölystä on puutteellista, vaikka tekoöly on läheisesti osa laskentatoimen ammattilaisten työnkuvaa. Kyseiset tutkimukset osoittavat täten selkeän tarpeen empiiriselle tutkimukselle, joka keskittyy yksityiskohtaisesti tekoölyn ja laskentatoimen käytännön rajapintaan. Pohjimmiltaan tämä tutkimus kytkeytyy Suttonin, Holtin ja Arnoldin (2016, 69) esiin nostamaan käyttäytymistieteeseen pohjautuvaan laskentatoimen tutkimusongelmaan siitä, minkälaista hyväksyntää ja luottamusta tekoöly saa osakseen laskentatoimen alalla. Tutkijakolmikon mukaan tämä on avainasemassa, kun pohditaan, kuinka laajasti laskentatoimen alan päättävät tahot tekoölyä pystyvät hyödyntämään. Tässä tutkimuksessa analysoidaan ohjelmistoyritysten luomaa kuvaa tekoölystä, joka vaikuttaa suuresti siihen, miten tekoölyn rantautuminen laskentatoimen alalle koetaan. Ohjelmistoyritysten tärkeys kuvanluojina perustuu siihen, että ne toteuttavat usein osittain tai kokonaan tekoölytoteutuksia

laskentatoimen työkentällä, ja ovat näin näkyvä ja vaikuttava osa tekoölyn ja laskentatoimen rajapintaa.

## 1.2 Tutkimuksen tavoitteet, rajaukset ja tutkimuskysymykset

Tutkimuksessa kerätään ja analysoidaan aineisto, joka antaa mahdollisimman perusteellisen kuvan siitä, minkälaisen kuvan laskentatoimen tekoölypalveluita tuottavat ohjelmistoyritykset luovat ja pyrkivät luomaan tekoölystä. Tätä aineistoa verrataan siihen, mitä tutkimuskirjallisuudessa sanotaan laskentatoimen tekoölystä. Toisin sanoen mainittua aineistoa ikään kuin testataan tutkimuskirjallisuutta vasten. Yhtäläisyyksiä ja eroja pyritään löytämään, selittämään ja analysoimaan mahdollisimman tarkasti ja monipuolisesti. Tutkimuksen perimmäinen tavoite on syventää ymmärrystä siitä, miten tekoöly koetaan laskentatoimen alalla ja minkälaiselle tekoölykuvalle laskentatoimen ammattilaiset altistuvat. Tavoite saavutetaan vastaamalla tutkimusongelmaa ilmentäviin tutkimuskysymyksiin, joita ovat:

- Minkälaisen kuvan suomalaiset laskentatoimen tekoölypalveluita tuottavat ohjelmistoyritykset luovat tekoölystä?
- Minkälainen suomalaisten laskentatoimen tekoölypalveluita tuottavien ohjelmistoyritysten luoma kuva tekoölystä on laskentatoimen tutkimuskirjallisuuden tekoölystä luomaan kuvaan verrattuna?

Kun mietitään, miten keskimäärin hyvin ohuella teknologisella osaamisella (Kruskopf, Lobbas, Meinander, Söderling, Martikainen & Lehner, 2020, 84) varustetut laskentatoimen ammattilaiset kokevat tekoölyn, ovat laskentatoimen tekoölyratkaisuja tarjoavat yritykset ja heidän viestintänsä erittäin keskeisessä roolissa. Tämä laskentatoimen ammattilaisten ja tekoölyratkaisuja tarjoavien ohjelmistoyritysten välinen kommunikaatio on luonnollisesti tärkeässä roolissa tekoölyn rantautuessa laskentatoimen alalle. Se, miten ja minkälaisena laskentatoimen ammattilaiset kokevat ja näkevät tekoölyn, vaikuttaa vahvasti siihen, mitä tekoölyllä voidaan saavuttaa (Sutton ym., 2016, 69). Täten analyttinen ymmärryksen lisääminen siitä, minkälaiselle viestinnälle laskentatoimen ammattilaiset altistuvat, on tärkeää.

Tekoöly jaetaan perinteisesti heikkoon ja vahvaan tekoölyyn. Tutkimus keskittyy heikon tekoölyn käytännön sovelluksiin ja niitä tarjoaviin yrityksiin. Tämä rajaus on tehty siksi,

että vahvaa tekoälyä ei ole vielä olemassa, vaan kaikki olemassa oleva tekoäly on heikkoa tekoälyä (Kaplan & Haenlein, 2019, 16).

Toinen keskeinen rajausta on maantieteellinen: tutkimuksen empiirinen osuus keskittyy Suomeen. Suomi on nimenomaan tekoälyn hyödyntämistä ja kehitystyötä ajatellen mielenkiintoinen markkina: Suomen työ- ja elinkeinoministeriö on luonut tekoälyhankkeen nimeltä ”tekoälyaika”. Hankkeen tavoitteena on tuoda Suomi tekoälyn soveltamisen osalta maailman johtavien maiden joukkoon (Suomen työ- ja elinkeinoministeriö, 2019). Tämän lisäksi esimerkiksi Business Finlandilla on AI Business -ohjelma, jonka avulla tekoälyn kehitystä ja hyödyntämistä pyritään edistämään Suomessa esimerkiksi tekoälyrahoituksen avulla. Ohjelman tavoitteena on ”nostaa Suomi maailman parhaaksi paikaksi kehittää ja hyödyntää tekoälyä”. (Business Finland) Tämä valtiotason tekoälypositiivisuus tekee suomalaisesta tekoälykentästä mielenkiintoisen ja tutkimisen arvoisen. Lisäksi suomalaisten tekoäly-yritysten joukosta löytyy nimenomaan laskentatoimen alalla maailman mittakaavassakin edistyksellisiä tekoälyratkaisuja tuottavia yrityksiä, kuten tutkimuksen toinen kohdeyritys FabricAI Oy.

Tutkimuksen kolmas rajausta liittyy laskentatoimeen ja tutkimukseen valittuihin ohjelmistoyrityksiin. Laskentatoimen perinteisen kahtiajaon mukaisesti tutkimuksen kohteeksi on valittu yksi sisäisen laskentatoimen ja yksi ulkoisen laskentatoimen yritys. Tekoälyn vaikuttaessa kumpaankin perinteisen kahtiajaon osapuoleen, on perusteltua ottaa näkemyksiä aineistoon sekä sisäisen laskentatoimen tekoälyyn keskittyneestä yrityksestä että ulkoisen laskentatoimen tekoälyyn keskittyneestä yrityksestä, jotta yritysten luomasta kuvasta saadaan monipuolisempi ja kattavampi. Yritysten julkaisuista koottuun aineistoon sisällytetään tekstimuotoiset julkaisut sekä videoiden puhutut ja kirjoitetut tekstiosuudet. Julkaisujen visuaalinen tarkastelu on rajattu pois, koska sitä ei pystyttäisi tutkimuksessa analysoimaan riittävässä laajuudessa.

### **1.3 Tutkimusmenetelmät ja aineisto**

Tutkimuksen tavoitteena on lisätä ymmärrystä tekoälyn rantautumisesta laskentatoimen alalle, eli tutkimuksella pyritään ymmärtämään ilmiötä. Tutkimuksen tavoitteeseen ja tarkeutusperiin pohjautuen tutkimus toteutetaan täten laadullisena tutkimuksena. Toteutuksessa hyödynnetään niin sanottua valmista aineistoa, joka koostuu ohjelmistoyritysten

julkaisuista. Aineiston analyysimenetelmänä hyödynnetään Milesin ja Hubermanin (1994) esittämää kolmivaiheista aineistopohjaista sisällönanalyysiä (Tuomi & Sarajärvi, 2018). Tutkimuksen metodologiaa avataan tarkemmin luvussa 4.

## **1.4 Tutkimuksen rakenne**

Tutkimus noudattaa johdonmukaista rakennetta, jonka ensimmäinen osuus koostuu johdannosta. Johdannossa tutkimus taustoitetaan perustelemalla tutkimus, esittämällä tutkimuksen keskeiset rajaukset ja tavoitteet, tuomalla esiin tutkimusongelma ja sitä ilmentävät tutkimuskysymykset, sekä kertomalla lyhyesti tutkimuksessa hyödynnetyistä tutkimusmenetelmistä ja aineistosta.

Luvut 2 ja 3 sen sijaan muodostavat tutkimuksen teoriakehyksen ja määrittelevät tutkimuksen keskeiset käsitteet. Luvussa 2 tarkastellaan digitalisaation ja automatisaation, sekä laskentatoimen digitalisaation ja automatisaation historiallista kehityspolkua, nykytilaa ja tulevaisuutta. Näin hahmotetaan laskentatoimen digitalisaation ja automatisaation tutkimushaaran luonne, ja voidaan sijoittaa tämä tutkimus perustellusti osaksi laajempaa tieteellistä keskustelua. Luvussa 2 esitelty digitalisaatio on saanut aikaan erilaisia teknologioita, jotka mahdollistavat luvussa 2 niin ikään esitellyn automatisaation. Yksi näistä teknologioista on tekoäly, jota tarkastellaan tarkemmin luvussa 3. Yleisestä tarkastelusta edetään laskentatoimen tekoälyyn, ja luku huipentuu teorian tekoälystä luoman kuvan pohdintaan.

Luvussa 4 käydään läpi tutkimuksen metodologia ja sen hyödyntäminen. Luvussa tarkastellaan aineiston valintaa, aineiston muodostamista, aineiston analyysiä ja tämän analyysin toteutusta. Luvussa 5 käsitellään luvun 4 mukaisesti toteutetun aineiston keruu- ja analyysiprosessin tulokset ja tärkeimmät löydökset. Luvussa 6 nämä analyysiprosessin tulokset ja tärkeimmät löydökset kiteytetään johtopäätöksiksi, ja tutkimuksen rajoitteet, sekä tutkimuksesta syntyneet jatkotutkimusideat tuodaan esille.



## **2 LASKENTATOIMEN DIGITALISAATIO JA AUTOMATISAATIO**

### **2.1 Digitalisaatio ja automatisaatio yleisesti**

#### **2.1.1 Digitalisaatio**

Digitalisaatio, teknologisen kehityksen kolmas aalto, mullistaa parhaillaan organisaatioiden arkielämää kaikilla toimialoilla (Knudsen, 2020, 1). Digitalisaatio terminä kuulostaa äkkiseltään hyvinkin selkeältä ja ymmärrettävältä. Esimerkiksi Stoltermanin ja Forsin (2004) mukaan digitalisaatio voidaan ymmärtää digitaalisen teknologian aikaan saamiksi muutoksiksi, jotka vaikuttavat kaikkiin yhteiskunnan osa-alueisiin. Knudsenin (2020, 2) mukaan yhtenäinen määritelmä digitalisaatiolle kuitenkin puuttuu. Tämä johtuu hänen mukaansa siitä, että digitalisaatio (digitalization) sekoitetaan usein samankaltaisiin termeihin, kuten digitointiin (digitization) ja digitaaliseen muunnokseen (digital transformation). Knudsenin (2020, 2) mukaan ongelmaksi muodostuu myös se, että termiä digitalisaatio käytetään olettaen, että lukija ymmärtää vaistomaisesti sen kontekstuaalisen merkityksen. On selvää, että viimeksi mainittuun toimintatapaan liittyy vaara siitä, että jokainen ihminen ymmärtää digitalisaation käsitteen hieman eri tavalla, mikä vaikeuttaa ihmisten välistä ymmärrystä niin digitalisaatioon liittyvissä kahvipöytäkeskusteluissa kuin akateemisissa digitalisaatiokeskusteluissa. Rachingerin ym. (2018, 1145) mukaan digitalisaatiolla tarkoitetaan yritysmaailmassa ilmiötä, jossa digitaalisen teknologian lisääntyvistä käytöstä aiheutuu organisaation sisällä mitä tahansa muutoksia, jotka parantavat liiketoiminnan suorituskykyä ja laajuutta.

#### **2.1.2 Automatisaatio**

Automatisaatiolla tarkoitetaan nimensä mukaisesti yleistä trendiä ja kehityksen aaltoa, jonka seurauksena toimintoja ja prosesseja automatisoidaan. Patrickin ja Williamsin (2020, 1) määritelmän mukaan automatisointi tarkoittaa prosessia, jossa manuaalista työtä vaativia tehtäviä pystytään suorittamaan ilman ihmistä. Jo kahden viime vuosisadan

ajan on spekuloitu, että uudet teknologiat, jotka mahdollistavat automatisaation, veisivät suurilta osin ihmisiltä työpaikat (Autor, 2015, 3). Automatisaation voi ajatella syntyneen jo ensimmäisen teollisen vallankumouksen aikaan 1760-luvulla Englannissa, kun höyrykone ja tekstiiliteollisuus syntyivät. Tällöin ihmistyötä alettiin korvaamaan koneilla. (Schön, 2013). Autorin (2015, 5) mukaan koneita ja laitteita pyritään kehittämään usein nimenomaan työvoiman säästämisen saavuttamiseksi. Täten automatisaation kehitys muokalee hyvin pitkälle teknologisen kehityksen vaiheita. Jos verrataan automatisaatiota yllä määriteltyyn digitalisaatioon, voidaan ajatella, että digitalisaatio on ilmiö, joka luo teknologisen kehityksen avulla työkaluja automatisaation toteuttamiseksi.

## **2.2 Digitalisaatio ja automatisaatio laskentatoimessa**

### **2.2.1 Kohti digitalisaatiota ja automatisaatiota**

Tietotekninen kehitys ja laskentatoimen alan kehitys ovat kulkeneet käsikädessä tietotekniikan synnyn alkua ajoilta asti: kehitysaskeleet tietotekniikassa ovat heijastuneet laskentatoimen ammattilaisten työnkuvaan välittömästi. ATK-tietojärjestelmien synty oli teknologisen kehityksen ensimmäinen aalto, joka muutti merkittävästi niin organisaatioiden kuin laskentatoimen ammattilaistenkin toimintatapoja ja työnkuvaa. (Granlund & Mouritsen, 2003, 78) Nämä 1960- ja 1970-luvuilla yleistyneet järjestelmät mahdollistivat laskentatoimen ammattilaisille datan yksityiskohtaisemman tallentamisen sekä tarkempien analyysien tuoton (Knudsen, 2020, 2). Teknologisen kehityksen toinen aalto syntyi, kun internet tuli kaikkien saataville edullisesti 1980- ja 1990-luvuilla (Porter & Heppelmann, 2014, 4). Samalla syntyivät myös internetpohjaiset tietojärjestelmät (Internet Information Systems, ISS). Nämä järjestelmät, ja varsinkin toiminnanohjausjärjestelmät (Enterprise Resource Planning systems, ERP systems) kasvattivat suosiotaan huomasti 1990-luvun lopulla ja 2000-luvun alussa. Tämä vei laskentatoimen ammattilaisten tiedon hankkimisen ja jakamisen organisaation sisällä aivan uudelle tasolle lisäen samalla mainittujen toimintojen tehokkuutta huomattavasti. (Knudsen, 2020, 2)

### **2.2.2 Digitalisaatio laskentatoimen alalla**

Digitalisaatio, teknologisen kehityksen kolmas aalto, mullistaa tällä hetkellä organisaatioiden arkea kaikilla toimialoilla (Knudsen, 2020, 1). Digitalisaation vaikutukset ovat

nähtävissä etenkin yritysten rahoitus- ja laskentatoiminnoissa (Bhimani & Willcocks, 2014, 469–470). On selvää, että nämä vaikutukset ovat moninaisia ja hieman erilaisia eri organisaatioiden välillä, mutta joitakin yleistäviä ja yleispäteviä linjoja on pystytty tutkimusten perusteella löytämään. Knudsen (2020, 14) vertaa laajassa kirjallisuuskatsauksessaan digitalisaation vaikutuksia teknologisen kehityksen toisen aallon vaikutuksiin. Samalla hän korostaa, että digitalisaation vaikutukset ovat laaja-alaisia, mutta haluaa painottaa kolmea merkittävää muutosta, jotka esitellään seuraavissa kappaleissa muihin lähteisiin ja omaan pohdintaan tukeutuen, ylitse muiden.

Ensimmäisenä Knudsen (2020, 14) nostaa esille laskentatoimen rajojen muuttumisen ja näiden rajojen määrittämisen kasvavan haastavuuden. Tämä johtuu pitkälti datan sisällyksen, sen hankkimisen ja sen käyttämisen muutoksesta. Kaikki data ei perustu enää raakaan transaktioperusteiseen seurantaan, kun käytettävissä on ei transaktioihin perustuvia digijälkiä, kuten verkkokaupassa vierailleen ostotransaktion tekemättä jättäneen asiakkaan osoittimen liikedata. Datan keruuta varten on syntynyt myös täysin uusia alustoja, kuten sosiaalinen media. Näin varsinkin sisäisen laskennan rooli ja työtavat muuttuvat. Samaan aikaan nämä dataan liittyvät muutokset mahdollistavat muiden alojen osaajien, kuten markkinoinnin ja tietotekniikan taitajien, siirtymisen osittain laskentatoimen tehtäväkentälle. Toisin sanoen digitalisaatio vie laskentatoimen ammattilaisia pois päin laskentatoimen perinteisistä tehtävistä. (Knudsen, 2020, 14–15) Kun data muuttuu tällä tavoin epätarkemmaksi esimerkiksi ei transaktioihin perustuvuuden johdosta, on selvää, että isossa kuvassa lukujen tuottamiseen ja datan analysointiin liittyen tarvitaan luovempaa osaamista, kuin kovaa ja monotonista laskennan osaamista. Samaan aikaan voidaan toki ajatella, että laskentatoimen osaajien korvaamaton kyky tulkita numeroita ja paloitella yrityksen toiminta eri mittareiden alle nousee entistä suurempaan arvoon, kun uusille suorituskyvyn mittareille ja numeroille on muuttuvassa dataympäristössä jatkuvasti tarvetta.

Toiseksi merkittäväksi muutokseksi Knudsen (2020, 15) linjaa voima- ja valtasuhteiden muuttumisen sekä organisaatioiden sisäisesti että ulkopuolisiin sidosryhmiin nähden. Digitalisaatiosta johtuen digiosaajien tärkeys organisaatioissa kasvaa vauhdilla, ja tätä digiosaamista laskentatoimen ammattilaisilla on tällä hetkellä auttamatta liian vähän (Kruskopf ym., 2020, 84). Digitalisaatio tuo samaan aikaan eri osaajien, kuten markkinoinnin ja laskentatoimen osaajien, rooleja lähemmäs toisiaan ja laskentatoimen ammattilaisten

tila hengittää kapenee entisestään. Vastaavaa painetta muodostuu myös organisaation ulkopuolisten tahojen toimesta. Aikoinaan laskentatoimen ammattilaisten valta perustui tärkeään kykyyn esittää monimutkainen ongelma simppeleinä lukuna koko muulle organisaatiolle. Nykyään vastaavaan lopputulokseen päästään esimerkiksi verkossa annettuja asiakasarviointeja suoraan hyödyntäen. Lukujen syntyessä yhä useammin organisaation ulkopuolisten tahojen toimesta, valta valuu organisaation sisältä laskentatoimen osaajilta asiakkaiden suuntaan. (Knudsen, 2020, 15) On selvää, että digitalisaatio synnyttää tietoteknistä osaamista vaativia töitä, joihin laskentatoimen osaajat eivät nykyosaamisella sellaisenaan useinkaan kykene (Kruskopf ym., 2020, 84). Tässä yhteydessä on oleellista kuitenkin muistaa, että tietokoneen tuottamat luvut itsessään eivät kerro mitään, vaan jonkun on ymmärrettävä syvällisesti se, mitä nämä luvut tarkoittavat käytännössä, ja mistä ne muodostuvat, jotta niitä voidaan käyttää oikein päätöksenteossa. Lisäksi datan määrän kasvaessa, tarvitaan huima määrä osaajia selvittämään mitä kannattaa mitata, miten kannattaa mitata, mitä mittaustulokset tarkoittavat ja miten mittaustulosten seurauksena toimintaa suhteutetaan. Parhaimmillaan hyödynnettynä nämä suuret ja koko ajan laadukkaammat datamäärät ovat suuri mahdollisuus, joiden pariin tarvitaan myös laskennan ammattilaisia parhaan hyödyn saavuttamiseksi. Ulkoisen laskennan kaavamaisten työtehtävien osalta tilanne voi mahdollisesti olla synkempi, mutta matka siihen, että ulkoisen laskennan työtehtävät pystytään täysautomatisoimaan, on todennäköisesti vielä pitkä.

Kolmantena Knudsen (2020, 16) korostaa päätöksentekoa varten tuotetun tiedon muuttamista, jonka parissa Kruskopf ym. (2020, 85) uskovat laskentatoimen ammattilaisten tullevaisuudessa työskentelevän. Teknologisen kehityksen toisen aallon innovaatiot, kuten ERP:t paransivat ja helpottivat tiedon toimittamista ja tarjoamista synnyttämättä kuitenkaan uudenlaista tietoa tai tiedonlähteitä. Digitalisaation seurauksena syntyy kuitenkin täysin uudentyypistä dataa, johon päätöksenteko yhä useammin perustuu. Nykyään esimerkiksi sosiaaliseen mediaan perustuvat suorituskyvyn mittarit ovat arkipäivää. Mittarit eivät useinkaan perustu enää edes transaktioihin, vaan pureutuvat syvemmälle ihmisten käyttäytymiseen. Tämän lisäksi päätöksentekoprosessit tulevat olemaan nopeampia ja automatisoidumpia kuin koskaan aikaisemmin, data tulee olemaan entistä reaaliaikaisempaa ja sen tuottaminen automatisoitua. (Knudsen, 2020, 16) Kruskopf ym. (2020, 85) korostavat nimenomaan tämän datan tärkeyttä. Yllä mainitut asiat muuttavat eittämättä varsinkin sisäisen laskentatoimen ammattilaisten toimintatapoja ja työnkuvaa hektisemmäksi ja monipuolisemmaksi.

### 2.2.3 Automatisaatio laskentatoimen alalla

Laskentatoimen automatisaatiolla tarkoitetaan prosessia, jonka tuloksena manuaalista työtä vaativia laskentatoimen tehtäviä pystytään suorittamaan ilman ihmistä (Patrick & Williams, 2020, 1). Laskentatoimen automatisaatio tulee vaikuttamaan kaikilla laskentatoimen osa-alueilla kasvavissa määrin: esimerkiksi tilinpäätöksen tekeminen, tilintarkastus, konsulttipalvelut ja veroilmoitusten laatiminen tulevat muuttumaan automatisaation yleistymisen myötä (Brazina & Ugras, 2019, 27). Automatisaation tuomat hyödyt puolestaan ovat hyvin samankaltaisia digitalisaation tuomien hyötyjen kanssa. Tämä johtuu osittain siitä, että digitalisaatiolla ja automatisaatiolla on sama päämäärä: prosessien nopeuttaminen, helpottaminen ja vähemmän virheherkäksi tekeminen. Brands ja Smith (2016, 70) nostavat esille automatisaation keskeisimmät hyödyt: toistuvien tehtävien automatisaatio parantaa tuottavuutta, alentaa kustannuksia ja vähentää inhimillisiä virheitä. Toiseksi automatisaation aikaansaama nopeampi prosessisykli mahdollistaa yhä nopeamman ja ajantasaisemman tiedonjaon pienemmällä vaivalla. Kolmantena etuna Brands ja Smith (2016, 70) tuovat esiin sisäisen valvonnan kehityksen, joka mahdollistetaan johdonmukaisia ja todennettavissa olevia liiketoimintasovelluksia hyödyntäen.

Tietoteknisesti tarkasteltuna laskentatoimen automatisaatio kulminoituu kolmeen keskeiseen käsitteeseen, jotka ovat ohjelmistorobotiikka, data-analytiikka ja tekoäly (Brazina & Ugras, 2019, 27). Ohjelmistorobotiikalla tarkoitetaan tekniikkaa, joka mahdollistaa erinäisten tehtävien ja prosessien automatisoinnin ohjelmistorobottien avulla. Sen käyttömahdollisuudet ovat suuret rahoituksen ja laskentatoimen työtehtävissä, koska näissä työtehtävissä monet järjestelmät vuorovaikuttavat keskenään, käsiteltäviä tapahtumia on paljon ja päätöksiä tehdään vain vähän. (Kokina & Blanchette, 2019, 2). Data-analytiikalla taas tarkoitetaan nimensä mukaisesti liiketoimintatiedon, eli datan analytiikkaa. Watsonin (2013, 13–14) mukaan datan käsittely etenee niin, että ensin data kerätään ja tallennetaan, ja sen jälkeen sitä analysoidaan ja käytetään esimerkiksi päätösten tukena. Tässä prosessissa data-analytiikkaa on nimenomaan datan analysointivaihe. Yksinkertaistaen Watson (2013, 14) esittää data-analytiikan algoritmeina ja menetelminä, joita käytetään mallien ja kaavojen löytämiseen datasta. Näistä menetelmistä yksi on tekoäly, jota tarkastellaan tarkemmin seuraavassa luvussa. Brandsin ja Smithin (2016, 71) mukaan tekoäly on laskentatoimen automatisaation tulevaisuus.

## 3 TEKOÄLY LASKENTATOIMESSA

### 3.1 Tekoäly yleisesti

Jotta tekoälyä laskentatoimen maailmassa voidaan tarkastella järkevästi, on tärkeää määritellä ensin, mitä tekoäly oikeastaan on. Tekoäly ei ole ilmiönä kovinkaan tuore, sillä siitä puhuttiin ensimmäisen kerran jo yli 60 vuotta sitten (He, Guo, Zhou & Guo, 2018, 3). Tästä huolimatta tekoäly on käsitteenä edelleen yllättävän epäselvä: sen ympärillä on paljon avoimia kysymyksiä, ja on vaikeaa määritellä mitä tekoäly on ja mitä se ei ole. Tämä johtuu pohjimmiltaan siitä, että älykkyys itsessään on vaikeaa määritellä yksiselitteisesti. (Kaplan & Haenlein, 2019, 17) Jo vuonna 1955 on kuitenkin esitetty määritelmä, joka pätee yleisellä tasolla vielä nykyäänkin: tekoälyä on se, kun kone käyttäytyy siten, että ihmisen käyttäytyessä vastaavalla tavalla, häntä kutsutaan älykkääksi (McCarthy, Minsky, Rochester, & Shannon, 1955). Bodenin (2016, 1) hieman tuoreemman määritelmän mukaan tekoäly on elementti, joka pyrkii saamaan tietokoneet tekemään sellaisia asioita, joita ihmisen mieli voi tehdä. Näitä asioita ovat Bellamin (2018, 3) mukaan kyky oppia, päättää, miettiä ja suorittaa monimutkaista päätöstentekoa edellyttäviä tehtäviä. Kaplan ja Haenlein (2019, 15) tiivistävät tekoälyn järjestelmän kyvyksi tulkita ulkoista tietoa oikein, kyvyksi oppia tämän tiedon avulla ja kyvyksi käyttää opittua taitoa tavoitteiden ja määritelyjen tehtävien saavuttamiseksi joustavaa sopeutumista hyödyntäen.

Tekoälyn käsitettä pohtiessa on oleellista nostaa esille keskustelu siitä, miten tekoälyä voidaan luokitella ja jakaa. Kaplan ja Haenlein (2019, 15–16) esittelevät tekoälyn evo-luutiiovaiheeseen perustuvan jaottelun. Tässä jaottelussa tekoäly jaetaan heikkoon teko-älyyn, vahvaan tekoälyyn ja superälyyn. Kaplan ja Haenlein (2019, 16) kansanomaistavat karrikoidusti mainitut tekoälyluokat niin, että heikko tekoäly on älykkyydeltään ihmisen alapuolella, vahva tekoäly on yhtä älykäs kuin ihminen ja superäly on ihmistä älyk-  
käämpi. Jaottelun ohessa he selventävät, että heikkoa tekoälyä on jo olemassa, mutta vah-  
vaa tekoälyä ja superälyä ei ole pystytty vielä luomaan. Heikko tekoäly kykenee suorit-  
tamaan sille etukäteen määritellyn yksittäisen tehtävän erittäin hyvin, mutta se ei kykene  
laajentamaan osaamistaan (Merilehto, 2018, 24). Merilehdon (2018, 18) mukaan vahva

tekoäly pystyy sen sijaan ratkomaan laajalti erilaisia ongelmia. Vahva tekoäly kykenee myös laajentamaan osaamistaan itsenäisesti uusille alueille (Kaplan & Haenlein, 2019, 16). Superäly sen sijaan pystyy soveltamaan tekoälyä mihin tahansa ja kykenee tieteelliseen luovuuteen, sosiaalisiin taitoihin sekä yleiseen viisauteen. Superäly on tietoinen itsestään ja tekee ihmisistä periaatteessa tarpeettomia. (Kaplan & Haenlein, 2019, 16) Toisen jaottelun mukaan tekoäly voidaan jakaa analyttiseen (analytical), ihmisen innoittamaan (human-inspired) ja ihmismäiseen (humanized) tekoölyyn. Nämä kaikki sijoittuvat kyvyiltään ihmisen ja normaalin tietokoneohjelman väliin: ihmisellä on kognitiivista, emotionaalista, sosiaalista ja luovaa älykkyyttä, kun taas normaalilla tietokoneella ei ole minkäänlaista älykkyyttä. Sen sijaan analyttisellä tekoölyllä on kognitiivista älykkyyttä, ihmisen innoittamalla tekoölyllä kognitiivista ja emotionaalista älykkyyttä ja ihmismäisellä tekoölyllä näiden lisäksi myös sosiaalista älykkyyttä. Ihmisen luovaa älykkyyttä ei ole yhdelläkään tämän luokittelun tekoölytyypillä. Analyttistä ja ihmisen innoittamaa tekoälyä on jo olemassa, mutta ihmismäistä tekoälyä ei ole kyetty vielä luomaan. (Kaplan & Haenlein, 2019, 17–19)

Tekoälyä tarkastellessa on tärkeää pureutua myös pintapuolisesti tietotekniikan maailmaan, jotta tekoäly teknologiana voidaan ymmärtää kokonaisvaltaisesti. Tekoölyyn liittyviä keskeisiä teknologioita ja käsitteitä ovat tietoteknisesti tarkasteltuna koneoppiminen, neuroverkot, ohjelmointi ja data (Kaplan & Haenlein, 2019, 15–18). Tekoäly itsessään ohjelmoidaan jollakin ohjelmointikielellä aivan kuten ohjelmistorobottikin, mutta erona on se, että tekoäly suorittaa myös sellaisia prosesseja, joita sille ei ole koodattu suoritettavaksi (Siukonen & Neittaanmäki, 2019). Tässä prosessissa tekoäly käyttää esineiden internetin (Internet of Things) tai muun Big Datan tietokantoja, joista se pystyy tunnistamaan sääntöjä ja malleja. Mainittua dataa hyödyntämällä ja läpikäymällä tekoäly oppii suoriutumaan paremmin ilman, että se olisi erikseen ohjelmoitu oppimaan. (Kaplan & Haenlein, 2019, 17) Tällöin puhutaan koneoppimisesta, jota Suttonin ym. (2016, 68) mukaan on tekoälyn ydin. Koneoppimisella tarkoitetaan nimenomaan tekoälyn osa-aluetta, jota hyödyntäen pystytään tunnistamaan malleja suuresta datamassasta algoritmien avulla. Koneoppimista hyödyntävä tekoäly on luonteeltaan itseoppivaa ja sen avulla tekoäly kehittyy ajan myötä entistä älykkäämmäksi. (Clifton, Glasmeier & Gray, 2020, 7–8; Bellam, 2018, 3) Suurin osa olemassa olevasta tekoälystä perustuu koneoppimiseen (Merilehto, 2018, 19). Osa tekoälystä hyödyntää myös syväoppimista. Syväoppiminen määritellään koneoppimisen kaavoihin ja käsitteisiin perustuvaksi koneoppimisen osaksi,

joka tapahtuu neuroverkkojen syvemmällä tasolla niitä enemmän hyödyntäen (Dwivedi ym., 2019, 4). Syväoppimisen voi näin ollen mieltää perinteistä koneoppimista edistyksekkisemmäksi teknologiaksi. Syväoppimisen mahdollistavat neuroverkot koostuvat monista yksinkertaisista toisiinsa kytketyistä prosessoreista, joita kutsutaan neuroneiksi (Schmidhuber, 2015, 86). Ne jäljittelevät ihmisen aivojen neuroneista ja synapseista koostuvaa rakennetta solmujen ja niitä yhdistävien kaarien avulla (Merilehto, 2018, 47).

### 3.2 Tekoälytutkimus laskentatoimessa

Edellisen alaluvun alussa todettiin, että tekoälystä on puhuttu jo yli 60 vuotta sitten (He ym., 2018, 3). Sen sijaan laskentatoimen maailmassa tekoälyä on sovellettu yli 25 vuoden ajan (Greenman, 2017, 1452). Muihin nykyteknologioihin verrattuna tekoälyn asema laskentatoimen alan muutoksessa on erittäin vahva: Leitner-Hanetseder, Lehner, Eisl ja Forstenlechner (2021) painottavat, että tekoäly on aikaisemmin alan muutoksen kärkiteknologioiksi kuvattuihin lohkoketjuihin ja pilviteknologioihin verrattuna muutosvoimallaan suurempi. Kun tarkastellaan tekoälyn tuomia hyötyjä, joita painotetaan laskentatoimen tutkimuksessa, esiin nousevat liiketoimintaprosessien kulmakivet: kustannukset, nopeus ja laatu. Perinteisen ajattelumallin mukaan nämä kolme edellä mainittua tekijää vaikuttavat aina toisiinsa sillä periaatteella, että mikäli yhteen panostetaan enemmän, toinen kärsii. Tekoäly kuitenkin mahdollistaa yhteen tai useampaan tekijään lisäpanostamisen ilman, että muista tekijöistä tarvitsee tinkiä (Greenman, 2017, 1452). Leitner-Hanetseder ym. (2021) korostavat tekoälyn lisäämää työn tehokkuutta, kun taas Moll ja Yigitbasioglu (2019, 9) painottavat tekoälyn nopeuttavaa ja kustannuksia säästävää vaikutusta päätöksentekoprosesseihin. Zhang ym. (2020, 110473) ja Leitner-Hanetseder ym. (2021) tuovat esille tehokkuuden parantamisen ohella laskentatoimen ammattilaisten tuottaman informaation sisältämien virheiden ja vääristymien vähentymisen tekoälyn käyttöönoton mahdollisuutena. Greenmanin (2017, 1452) mukaan asiakirjojen läpikäyminen ja tarkastaminen tilintarkastustyössä on esimerkki prosessista, jossa tekoäly on ollut äärimmäisen käytännöllinen. Täten voidaan tiivistäen todeta, että tekoäly mahdollistaa tutkimuskirjallisuuden mukaan laskentatoimintojen kustannusten madaltamisen, erinäisten laskentaan liittyvien prosessien nopeuttamisen ja tuotetun informaation laadun parantamisen.



Se, että tekoälyllä voidaan madaltaa laskentatoimen käytännön sovellutuksien hintaa, poiki myös toisen selkeän hyödyn: Gotthardtin ym. (2020, 99) mukaan nykyään myös startup-yritykset ja muut pienet yritykset, joille laskentatoimintojen järjestäminen on ollut aikaisemmin kustannussyistä mahdottomuus, pystyvät ottamaan käyttöön erinäisiä laskentatoimintoja. Kun tähän yhdistetään koko ajan paremmin, halvemmin ja suuremmissa määrin saatavilla oleva data, voidaan nähdä selkeä trendi kohti analyttisempää yritysmaailmaa, johon laskentatoimen ammattilaisilla on ehdottomasti annettavaa.

KHT-yhteisön (Association of Chartered Certified Accountants) tekemän tutkimuksen mukaan on mahdollista, että tekoäly kykenee suorittamaan kuormittavat manuaaliset tehtävät täysin automatisoidusti (Greenman, 2017, 1452). Zhangin ym. (2020, 110471) ja Leitner-Hanetsederin ym. (2021) mukaan sen sijaan on varmaa, että robotit tulevat korvaamaan ihmiset tavallisimpien laskentatoimen töiden osalta tulevaisuudessa. Big Four -yritysten äskettäin lanseeraamilla roboteilla pystytään jo nyt datan tunnistamisen, laskujen kirjaamisen ja taloudellisten raporttien luomisen automatisaatioon (Zhang ym., 2020, 110466–110488). Kun tavalliset, manuaaliset ja toistuvat tehtävät automatisoidaan, laskentatoimen ammattilaiset voivat Greenmanin (2017, 1452) mukaan keskittyä konsultointipalveluihin ja muihin arvoa tuottavampiin työtehtäviin. Deloitteen tekemän tutkimuksen mukaan tekoälyä sovelletaan jo nyt esimerkiksi asiakaspalveluun, tutkimus ja kehitys -yksiköihin, logistiikkaan, myyntiin, markkinointiin ja analyysityöhön. Lähitulevaisuudessa tekoäly voi olla mukana valvomassa ja arvioimassa työntekijöiden suoriutumista, säännöksien noudattamista, organisaatiopolitiikkaa ja näytellä suurta roolia jopa palkkausprosessissa ja työntekijöiden erottamisessa. (Greenman, 2017, 1452) On selvää, että tekoäly tulee olemaan suuri apu yrityksille, kun epämiellyttävät, tylsät, arvoa tuottamattomat ja toistuvat tehtävät pystytään automatisoimaan. Tämä on suuri mahdollisuus koko laskentatoimen alalle, kun alan ammattilaiset pääsevät keskittymään työtehtäviin, joissa heidän osaamisensa pääsee täysimittaisesti valloilleen.

Tekoälyn negatiiviset puolet laskentatoimen alalla liittyvät tekoälyn haittoihin ja riskeihin. Sutton ym. (2016, 69) huomauttavat, että laskentatoimen tekoälytutkimuksessa tulisi ottaa huomioon nimenomaan nämä negatiivisetkin puolet, kuten haittavaikutukset ja väärin käytön mahdollisuus, positiivisten puolten ohella. Gotthardtin ym. (2020, 100) mukaan tekoälyjärjestelmien täydellinen hyödyntäminen on mahdollista vain niiden organi-

saatioiden toimesta, jotka kartoittavat eri näkökulmista tarkasteltuna suuren määrän tekoälyyn liittyviä riskitekijöitä. Tekoälyyn itseensä teknologiana liittyy jo suuri määrä niin haittoja kuin riskejä, jotka ovat nimenomaan laskentatoimen alaa ajatellen tärkeää ottaa huomioon. Ensimmäinen ja erittäin relevantti haitta on tekoälyn huono ymmärrettävyys (Moll & Yigitbasioglu, 2019, 14). On selvää, että tilanteessa, jossa keskiverto laskentatoimen osaajan tekoälyn tarpeisiin nähden liian heikko tietotekninen taito (Kruskopf ym., 2020, 84) yhdistetään tekoälyyn, joka koostuu monimutkaisista algoritmeista ja vaikeaselkoisista teknologioista, kuten neuroverkoista ja itsenäisestä oppimiskyvystä, ymmärrettävyys kärsii. Leitner-Hanetsederin ym. (2021) tuovat esille pelottavan kuuluisen käytännön esimerkin tutkimuksessaan: Haastateltu laskentatoimen ammattilainen kertoi, että uusien ja muuttuvien tekoälyteknologioiden vuoksi hänen on vaikeaa ymmärtää, mikä robotti tekee mitään. Hän tuntee olevansa vain ”laitteidensa talonmies”, vaikka hän on vastuussa siitä, mitä näiden laitteiden toimesta tapahtuu.

Huono ymmärrettävyys itsessään on jo riski, mutta se voi tämän lisäksi johtaa Sakatan (2018) esittämään riskiin: mikäli tekoälyä opetetaan heikkolaatuisella datalla, se antaa heikkoja vastauksia, eikä useinkaan kykene enää palautumaan kerran väärin opittuaan (Gotthardt, ym. 2020, 97). Järjellä ajateltuna tämä voi kostautua esimerkiksi silloin, kun yrityksen tehtäväkenttä, datan sisältö tai liiketoimintamalli muuttuu, ja tekoäly ei kestä mukana muutoksessa, vaan pohjaa päätöksensä ”vanhaan” dataan. Riski väärälle oppimiselle on toki silloinkin, kun tekoälyn toimintaperiaatteet ja ominaisuudet ymmärretään täysin.

Tekoälyn oppimisprosessiin ja oppimisprosessissa käytettyyn dataan sisältyy edellä mainitun lisäksi myös toinen uhka. Knightin (2017) mukaan tekoälyä kouluttavan ihmisen ennakkoluulot ja harhat nimittäin heijastuvat helposti datan valikoimisen kautta tekoälyn toimintaan (Moll & Yigitbasioglu, 2019, 9). Jos tekoälylle ei ymmärretä antaa kaikkea dataa tai oikeanlaista dataa, riski tekoälyn epäoptimaalisesta toiminnasta on näin ollen luonnollisesti suuri. Täten voidaan ajatella, että tekoälyn kouluttajalla on äärimmäisen tärkeä rooli, jotta tekoälyllä voidaan saavuttaa haluttu lopputulos. Huonosti toteutetut tekoäly ratkaisut tai opettamiseen käytetyn datan laadullinen tai määrällinen riittämättömyys voivat johtaa merkittäviin taloudellisiin tappioihin (Gotthardt ym., 2020, 92). Joskus tilanne voi olla myös se, että tekoälyjärjestelmän halutaan antavan tarkoituksella har-

haanjohtavia tuloksia. Gotthardt ym. (2020, 96) nostavat esille esimerkin tilintarkastuksen maailmasta: Tekoälyjärjestelmiä voi manipuloida ja peukaloida helposti, ja tätä voidaan hyödyntää, jos halutaan kyseisten järjestelmien antavan tietynlaisia tuloksia. Gotthardt ym. (2020, 96) mukaan tätä voidaan soveltaa tilintarkastuksessa silloin, kun tekoälyä hyödyntävä yritys ei halua syystä tai toisesta antaa toiminnastaan oikeaa ja riittävää kuvaa.

Gotthardt ym. (2020, 96) nostavat esille aihepiirin, joka on varmasti tekoälyä pohtiessa päällimmäisenä niin maallikon kuin tekoälytutkijankin mielessä: kyberriskit ja kyberturvallisuus. On luonnollista, että aivan kuten muutkin tietotekniset teknologiat, myös tekoäly on altis kyberriskeille. Tekoäly kuitenkin poikkeaa joiltain osin muista tietoteknisistä järjestelmistä sen kyberpuolta ajatellen. Tekoälyä hyödyntävät järjestelmät ovat nimittäin itseoppivuutensa vuoksi helpommin murrettavissa ja hakeroitavissa verrattuna tekoälyä hyödyntämättömiin järjestelmiin (Gotthardt ym., 2020, 97). Gotthardt ym. (2020, 96) nostavat esille myös toisen tärkeän näkökulman: taloudellisiin transaktioihin liittyvät tekoälyjärjestelmät ovat luonteensa puolesta erittäin kannattava kohde kyberrikollisuudelle. Kun laskentatoimen tekoälyä verrataan muihin teknologioihin ja muiden alojen tekoälysovelluksiin, on yllä olevaan pohjautuen selvää, että suuren motivaation ja madaltuneen haastavuuden takia laskentatoimen tekoälyjärjestelmät ovat erityisen alttiita kyberrikollisuudelle.

Yksi selkeä riski ja uhkakuva, joka laskentatoimen tekoälytutkimuksessa nousee esille, on laskentatoimen työpaikkojen vähentyminen tekoälyn automatisoidessa alan työtehtäviä. Kuten aikaisemmin jo hieman avattiinkin, on tutkimuskirjallisuus (Greenman, 2017, 1453; Zhang ym., 2020, 110471; Leitner-Hanetseder ym., 2021) yksimielistä siitä, että tekoälyn mahdollistama automatisaatio tulee vähentämään niitä laskentatoimen työpaikkoja, jotka sisältävät manuaalista ja toistuvaa työtä. Laskentatoimen ammattilaisten työpaikkoja haastavat lisäksi entistä useammin myös muiden alojen osaajat, kuten datatieteilijät ja teknologia-alan asiantuntijat (Moll & Yigitbasioglu, 2019, 16). Zhang ym. (2020, 110471) ovat jopa sitä mieltä, että todennäköisyys laskentatoimen ja rahoituksen töiden vähentymiselle kokonaisuudessaan on suuri. Moll ja Yigitbasioglu (2019, 16) sen sijaan painottavat, että tekoäly luo uusia mahdollisuuksia laskentatoimen ammattilaisille työrintamalla. Tätä näkemystä tukee myös Yhdysvaltojen työ- ja tilastotoimiston (The

Bureau of Labor and Statistics) (2016) ennustus, jonka mukaan laskentatoimen alan työpaikkojen määrän ennustetaan kasvavan 11 prosenttia seuraavan 10 vuoden aikana (Greenman, 2017, 1453). Automatisaation lisääntyessä edellä mainittu kasvu voi tuntua erikoiselta ajatukselta, mutta Graetzin ja Michaelsin (2014) tutkimus antaa mielenkiintoisen puolustuspuheensa Yhdysvaltojen työ- ja tilastotoimiston ennusteelle. Tutkimuksen mukaan Yhdysvalloissa automaation käyttö lisääntyi 237 % vuosien 1993 ja 2007 välillä ja samaan aikaan 2,2 miljoonaa teollisuuden työpaikkaa väheni. Mainitun tutkijakaksikon mukaan automaation määrän ja työpaikkojen vähenemisen välillä ei kuitenkaan ollut korrelaatiota käytännössä lainkaan. (Greenman, 2017, 1452) Myös Leitner-Hanetseder ym. (2021) ovat vakuuttuneita siitä, että tekoäly tulee olemaan enemmän ihmisen apulainen kuin korvaaja. Näyttäisi siltä, että laskentatoimen työpaikkojen määrän tulevaisuus jakaa mielipiteitä, eikä yksiselitteistä faktatietoa ole olemassa. Osittain tämä voi johtua siitä, mitä kappaleessa 2.2.2 todettiin: digitalisaatio muuttaa laskentatoimen alaa vaikeammin määriteltävään suuntaan samalla painottaen tietoteknistä osaamista. Tekoälyllä on samankaltaisia vaikutuksia alaan, joten tekoälyn lisääntymisen myötä on yhä vaikeampi määrittellä sitä, mikä lasketaan tosiasiasa laskentatoimen työtehtäväksi. Tähän epämääräisyyteen perustuen on luonnollisesti vaikeaa ennustaa suoraan nimenomaan laskentatoimen alan työpaikkojen määrän muutosta. Kaikki yllä esitetyt argumentit huomioiden voidaan kuitenkin todeta, että Leitner-Hanetsederin ym. (2021) tiivistys aiheesta voi hyvinkin olla lähimpänä totuutta: tekoälyn suurin ja tärkein vaikutus alaan ei tule olemaan työpaikkojen korvaaminen, vaan muutos siihen, mitä ihmiset työssään tekevät.

Edellä mainittujen epäselvyyksien vuoksi on oleellista pohtia osittain tai kokonaan tekoälyn aikaansaamia muutoksia laskentatoimen ammattilaisten tulevaisuuteen. Tämä teema nousee tekoälyteemoista jopa laajimmin esiin laskentatoimen tutkimuskirjallisuudessa. Accounting and Financial Women's Alliancen mukaan yritykset muokkaavat liiketoimintamallejaan hyödyntääkseen big dataa samalla muovaten toimintaansa analyttisemmaksi (Greenman, 2017, 1453). On selvää, että tekoäly tulee olemaan big datan hyödyntämisessä, ja osittain on jo nyt, avainasemassa. Osa laskentatoimen ammattilaisista on kuitenkin sitä mieltä, että heidän taitotasonsa ei riitä vastaamaan tekoälyn vaatimuksiin. Esimerkkinä tästä on Krumwieden (2017) mukaan sisäisen laskentatoimen ammattilaisille teetetty kysely, josta ilmenee, että useat kokevat tuntevansa tekoälyn ilmiönä laajasti, mutta kokevat olevansa taidottomia tuomaan arvonlisäystä työskentelynsä sen avulla.

(Moll & Yigitbasioglu, 2019, 9) Kun tälle taidottomuuden kokemukselle lähdetään etsimään syitä, on relevanttia tarkastella, mitä laskentatoimen ammattilaiselta vaaditaan tulevaisuudessa. Zhang ym. (2020, 110471) korostavat, että tulevaisuuden laskentatoimen ammattilaisen on pystyttävä analysoimaan taloudellista strategiaa ja yrityksen suorituskykyä, tuomaan lisäarvoa investointisuunnitelmien toteutettavuuden arviointiin sekä vastaamaan erinäisten ulkoisten- ja sisäisten sidosryhmien odotuksiin. Työssä korostuu heidän mukaansa uusien, yleistyvien työkalujen käyttö, raportointitekniikat ja viranomaisraportointi. Nämä työtehtävät eivät kuitenkaan juurikaan poikkea tämänhetkisistä laskentatoimen ammattilaisten työtehtävistä. Sen sijaan Moll ja Yigitbasioglu (2019, 14) uskovat, että osa laskentatoimen ammattilaisen työnkuvan tulevaisuutta voisi olla esimerkiksi relevantin datan hallinta ja valinta tekoälyohjelmien kouluttamiseksi. He perustelevat tämän sillä, että laskentatoimen ammattilaisten osaaminen antaa hyvät valmiudet tekoälyohjelmien vahvistamiseen, ylläpitämiseen ja eettisyyden harkintaan datan hallinnan kautta. Greenman (2017, 1452) uskoo laskentatoimen ammattilaisten ohjautuvan nykyistä enemmän konsultoinnin, liiketoiminnan kehittämisen, neuvontapalveluiden ja riskienhallinnan pariin.

Kun ilmiötä tarkastellaan yhä tarkemmin ja yksityiskohtaisemmin, herää kysymys siitä, mitä konkreettisia taitoja laskentatoimen alan ammattilaisten tulevaisuus pitää sisällään. Ylhäältä, eli talousjohtajan näkökulmasta käsin tarkasteltuna koko talousosaston tulevaisuuden tilanne on mahdollista hahmottaa paremmin. Talousjohtajan roolissa korostuvat yhteistyökykyisyys, kielitaito ja kulttuurien välisen viestinnän osaaminen. Talousjohtajan tulee tämän lisäksi olla diplomaattinen, sekä kyettävä havainnollistamaan erinäisiä asioita talousalan ammattilaisten lisäksi myös talousalan ulkopuolisille ihmisille. (Zhang ym., 2020, 110471) Talousjohtajan työkalupakin ollessa yllä kuvatun lainen, on tärkeää pohtia, mitä taitoja vaaditaan talousjohtajan alaisilta. Talousjohtaja tarvitsee tuekseen laskentatoimen ammattilaisia, jotka kykenevät työskentelemään nykYTEKNOLOGIAN kanssa. Koke-musta vaaditaan data-analytiikasta, erilaisten ohjelmistojen toiminnasta, mallintamistekniikoista ja taulukkolaskentaohjelmista. (Greenman, 2017, 1453) Greenmanin tulevaisuudenkuva saa tukea myös muista tutkimuksista: Zhangin ym. (2020, 110470–110471) mukaan laskentatoimen palveluita tuottavat yritykset korostavat alan ammattilaisten tietoteknistä- ja data-analyysiosaamista, ja Leitner-Hanetsederin ym. (2021) mukaan IT-taidot korostuvat laskentatoimen alan jokaisella osa-alueella. Zhangin ym. (2020, 110471) mu-

kaan tämä saa aikaan sen, että niiden laskentatoimen ammattilaisten, joilla ei ole ohjelmointi- tai analyysitaitoja, työllisyysmahdollisuudet laskevat. Tämän lisäksi laskentatoimen toimihenkilöiden tulee täyttää globaalin yrityksen asettamat vaatimukset, kyettävä kestämään teknologisen kehityksen kelkassa ja erikoistuttava entistä selkeämmin (Greenman, 2017, 1452–1453). Moll ja Yigitbasioglu (2019, 15) nostavat tarvittavien taitojen listalle myös valppauden ja kriittisyyden. He pohjustavat mainittujen taitojen merkitystä sillä, että monimutkaiset tekoölymallit voivat tarjota tarkempia budjetteja tai kustannusarvioita, mutta nämä budjetit ja kustannusarviot ovat vähemmän ymmärrettäviä päättäjille. Silloin, kun laskentatoimen työtehtäviä automatisoidaan tekoölyn avulla, on laskentatoimen osaajien kyseenalaistettava tekoölyn näkemykset ja ehdotukset, sekä varoitettava niitä, jotka käyttävät tekoölyä sokeasti ymmärtämättä tekoölyohjelmiston toteuttamaa laskennan prosessia (Moll & Yigitbasioglu, 2019, 15).

### **3.3 Teorian ja aikaisemman tutkimuksen luoma kuva tekoölyn roolista laskentatoimessa**

Kun pohditaan edellisessä alaluvussa esitettyyn tutkimuskirjallisuuteen pohjautuen sitä, minkälaisen kuvan tutkimuskirjallisuus antaa tekoölystä laskentatoimessa, ovat eniten kirjallisuudessa esillä olleet asiat ja aiheet vaikuttavimmassa asemassa. Tutkimuskirjallisuuden yksittäisten tutkimusten tarkasta aiheesta tai näkökulmasta riippumatta jokaisessa tutkimuksessa pohditaan laskentatoimen alan tulevaisuutta tekoölyn aikaansaamien muutosten rantautuessa alalle. Useimpien tutkimusten pohdintoissa se näyttelee selkeästi tärkeintä osaa. Muutoksen suunta aiheuttaa kuitenkin eriäviä mielipiteitä tutkijoiden välillä. Toiset (Zhang ym., 2020, 110471–110473) uskovat vaikutuksen olevan suuri ja alan työpaikkojen määrää ajatellen jopa erittäin negatiivinen, kun taas toiset (Greenman, 2017, 1452; Moll & Yigitbasioglu, 2019, 14–16) suhtautuvat muutokseen enemmänkin positiivisena mahdollisuutena. Yhtä mieltä yllä esitetty tutkimuskirjallisuus on kuitenkin siitä, että liiketoiminta muuttuu analyttisempään suuntaan, ja tämä aiheuttaa myös muospaineita laskentatoimen ammattilaisten osaamisvaatimuksiin: tietotekniset taidot, kuten ohjelmointi ja eri data-analytiikan menetelmät korostuvat laskentatoimen alemman tason työtehtävissä. Ylemmän tason työtehtävissä korostuvat sen sijaan tekoölylle mahdottomat tehtävät, joissa tarvitaan luovuutta ja muita inhimillisiä piirteitä, kuten tunneälyä. Keskimäärin

tutkimuskirjallisuus painottaa kuitenkin sitä, että tekoäly ei korvaa ihmistä, vaan muuttaa vain ihmisen roolia (Moll & Yigitbasioglu, 2019, 16; Greenman, 2017, 1453; Leitner-Hanetseder ym., 2021). Kaiken tämän perusteella voidaan todeta, että tekoälyn muutosvoima laskentatoimen alalla nähdään erittäin suurena, ja se on selkeästi yksi tärkeimmistä aihepiirin teemoista.

Lähes yhtä paljon laskentatoimen tutkimuskirjallisuudessa esillä ovat tekoälyn negatiiviset puolet. Tutkimuskirjallisuus on yksimielistä sen suhteen, että tekoälyllä on heikkoutensa, mutta eri tutkimukset painottavat hieman erilaisia riskejä ja huonoja puolia. Esiin nousevat kyberriskit (Gotthardt ym., 2020, 96–97), tekoälyn oppimisprosessin haavoittuvuus (Moll & Yigitbasioglu, 2019, 9; Gotthardt ym., 2020, 92), tekoälyn huono ymmärrettävyys (Leitner-Hanetseder ym., 2021; Moll & Yigitbasioglu, 2019, 9), mahdollisuus merkittäviin taloudellisiin tappioihin (Gotthardt ym., 2020, 92) ja tekoälyn mahdollistama tulosten manipulointi (Gotthardt ym., 2020, 96). On luonnollista, että tekoälyn kaltainen uusi ja mullistava teknologia halutaan syynätä läpikotaisin myös negatiivisia puolia ajatellen. Tekoälyn mahdollistamia hyötyjä tarkastellessa tuntuu välillä siltä, että tekoäly on jopa liian hyvä ollakseen totta, joten muistutus sen riskeistä ja heikkouksista on paikallaan. Negatiivisten aspektien suuri määrä ja diversiteetti viestivät kuitenkin siitä, että alan tutkijat ovat keskimäärin hyvin varautuneita, harkitsevia ja toisaalta myös skeptisiä tekoälyä kohtaan.

Jos tutkijat ovat tekoälyn tuoman muutoksen laajuudesta ja suunnasta paikoittain jopa räikeästi eri mieltä, ja riskien ja heikkouksien painottamisessakin on eroja, niin yhdestä tekoälyn osa-alueesta laskentatoimen tutkimuskirjallisuus on hämmästyttävän yksimielinen. Tämä osa-alue on tekoälyn hyödyt. Hyödyistä kirjoitetaan tutkimuskirjallisuudessa hieman yllä esitettyjä aihepiirejä määrällisesti vähemmän. Se, mitä käytännön hyötyjä tekoäly tuo, tai mitä sen odotetaan tuovan laskentatoimen alalle, on tästä huolimatta hyvinkin selkeä kokonaisuus: Manuaaliset ja toistuvat tehtävät siirtyvät lähes kokonaan tekoälylle (Greenman, 2017, 1451-1453; Zhang ym., 2020, 110471; Leitner-Hanetseder ym., 2021) samalla tehostaen työntekoa alalla (Greenman, 2017, 1453; Zhang ym., 2020, 110473; Leitner-Hanetseder ym., 2021; Moll & Yigitbasioglu, 2019, 9) ja vähentäen laskennan tuottamien lukujen ja raporttien virheiden määrää (Zhang ym., 2020, 110473; Leitner-Hanetseder ym., 2021). Samalla laskentatoimintojen käyttönoton kynnyks madaltuu (Gotthardt ym., 2020, 99). Huomion

arvoista on, että tutkimuskirjallisuutta tarkastellessa yksikään tutkimus ei sanallakaan epäile, etteikö tekoäly rantautuisi laskentatoimen alalle samalla tehostaen työntekoa ja nopeuttaen eri laskennan prosesseja. Kuten kappaleen alussa jo mainittiinkin, näistä tekoälyn positiivisista puolista puhutaan määrällisesti vähemmin, kuin esimerkiksi negatiivisista puolista tai tekoälyn tuomista muutoksista. Teksti on kuitenkin luonteeltaan faktakeskeistä ja sisällöllistä. Tästä voidaan päätellä, että hyötyjä ei tarvitse pohtia tai tutkia, koska ne ovat selkeästi määriteltävissä ja tutkimuskirjallisuus on niistä suurimmaksi osaksi yksimielistä. Tutkijoiden yksimielisyys tekoälyn positiivisista puolista viestii vahvasti siitä, että tutkimuskirjallisuus on osittain ainakin toistaiseksi ohittanut sen vaiheen, jossa pohditaan, mitä tekoälyllä voidaan saavuttaa, ja toisaalta halutaan saavuttaa.

Kun otetaan huomioon kaikki yllä esitetty, voidaan hahmottaa melko selkeästi tutkimuskirjallisuuden luoma kuva tekoälystä. Tekoäly nähdään todella massiivisena muutosvoimana laskentatoimen alalla, ja sen mahdollistamat hyödyt ovat selkeät. Tekoälyn käyttöön ja käyttöönottoon liittyy kuitenkin myös paljon riskejä ja huonoja puolia. Tiivistäen voidaan sanoa, että teoria luo tekoälystä mullistavan ja laskentatoimen alaa suuresti edistävän kuvan, jota varjostaa kuitenkin kohtalainen määrä negatiivissävytteisiä puolia, jotka täytyy ehdottomasti ottaa vakavasti.



## 4 TUTKIMUKSEN METODOLOGIA

### 4.1 Aineisto

#### 4.1.1 Aineiston valinta

Tutkimuksen aineisto koostuu suomalaisesta ohjelmistoyrityskentästä valikoituneiden kahden esimerkkiyrityksen tekoölyyn liittyvistä julkaisuista. Kumpikin yritys tuottaa tekoölypalveluita laskentatoimen työtehtäviin liittyen, ja puhuu julkaisuissaan tekoölyn ja laskentatoimen rajapinnasta. Koska tutkimuksen tavoitteena on analysoida ohjelmistoyritysten luomaa kuvaa tekoölystä laskentatoimen alalla, yritysten omat julkaisut ovat perusteltu valinta: yritysten julkaisut ovat näkyvä ja vaikuttava keino yrityksen viestinnästä ulkoisille sidosryhmille, ja niillä pyritään luonnollisesti vaikuttamaan lukijaan. Yritysten julkaisuja on pidetty aikaisemminkin tärkeänä aineistona laskentatoimen alan tutkimuksissa, joissa tutkitaan uuden teknologian adaptoitumista alalle (ks. Lepistö, 2014).

FabricAI Oy (myöhemmin FabricAI) on vuonna 2018 perustettu taloushallinnon automaatioon keskittyvä yritys, joka on kerännyt laajalti kiinnostusta eri tahoilta: Vuonna 2019 Rantalaisen tilitoimistoketju osti osakkuuden FabricAI:sta ja ryhtyi näin yhtiön kumppaniksi (Rantalainen, 2019). Myös Pohjoismaiden johtava yritysohjelmistojen ja IT-konsultoinnin tarjoaja Visma liittyi FabricAI:n vähemmistöosakkaaksi pääomasijoituksella vuonna 2020 (Visma, 2020). Tämän lisäksi FabricAI on kerännyt mediahuomiota laajalti eri toimijoiden julkaisuissa. Muun muassa Kauppalehti (2020), Aamulehti (2020) ja Tamperelainen (2019) ovat kukin tahoillaan uutisoineet FabricAI:sta. Yrityksen kruunun jalokivi on ostolaskujen käsittelyn automatisaation mahdollistava tekoölytyökalu, joka on alustariippumaton ja ensimmäinen lajiaan Euroopassa (Rantalainen, 2019). FabricAI valikoitui edustamaan laskentatoimen tekoölyyn keskittyviä ohjelmistoyrityksiä tutkimuksen empiriaosuuteen yllä esitetyn lisäksi siksi, että se on laskentatoimen tekoölyn soveltamisessa kansainvälisestikin tarkasteltuna edistyksellinen nuoresta iästään huolimatta. Lisäksi FabricAI tuo tekoölyä paljon esille julkaisuissaan, eli se pyrkii selkeästi luomaan tekoölystä jonkinlaista kuvaa. FabricAI tuo tutkimuksen aineistoon tuoreen,

pienikokoisen ja ulkoiseen laskentatoimeen keskittyneen yrityksen näkökulman. eCraft Oy Ab (myöhemmin eCraft) on vuonna 1999 perustettu IT- ja konsultointipalveluihin keskittynyt asiantuntijayritys, joka työllistää Suomessa yli 360 asiantuntijaa. eCraft tuottaa esimerkiksi ERP-, CRM- ja BI-järjestelmiä tukemaan asiakkaidensa toiminnanohjausta, asiakkuudenhallintaa, analytiikkaa ja raportointia, myyntiä sekä markkinointia. eCraft on ollut vuodesta 2019 lähtien osa kansainvälistä Fellowmind -konsernia, joka toimii ympäri Eurooppaa 1600 asiantuntijan voimin. Fellowmind -konserni on Euroopan johtavia digitaalisiin liiketoimintaratkaisuihin sekä dataan ja analytiikkaan keskittyviä yhtiöitä. (eCraft Oy Ab, 2021) eCraftin valinta tutkimuksen kohdeyritykseksi perustuu sen pitkään historiaan Suomen IT- ja konsultointipalvelukentällä. Tämän lisäksi eCraft on Suomen kontekstissa laskentatoimen tekoälyratkaisujen edistyksellinen tuottaja, jolla on takanaan kansainvälisen konsernin tuki. FabricAI:n vastapainoksi eCraft antaa tutkimuksen aineistoon kokeneen, suuren ja sisäisen laskentatoimen palveluihin keskittyneen yrityksen näkökulman. Yritysten erilaisuudella pyritään luomaan aineistosta monipuolisempi niin, että se sisältää näkökulman eri kokoisesta, eri ikäisestä ja laskentatoimen perinteisen kahtiajaon molemmilla laidoilla toimivasta yrityksestä.

#### **4.1.2 Aineiston muodostaminen**

Tutkimuksen aineisto muodostetaan valmiista aineistosta, joka kerätään tutkimuksen kohteena olevien ohjelmistoyritysten julkaisuista. Atkinsonin ja Coffeyn (1997) mukaan suuri osa yhteiskuntamme tapahtumista esiintyy tällä hetkellä kirjoitetun tekstin muodossa (Eriksson & Kovalainen, 2018, 89). Tästä syystä erityyppinen kirjoitettu teksti tarjoaa yhä tärkeämpää tutkimusdataa. Kirjoitetun tekstin hyödyllisyys ja merkitys laadullisessa yrityksiin kohdistuvassa tutkimuksessa perustuu siihen, että tekstin katsotaan edustavan suoraan tutkittavaa kohdetta kertoen tutkimuksen kohteesta tärkeää tietoa. (Eriksson & Kovalainen, 2018, 90) Kirjoitettua tekstiä kerätään tässä tutkimuksessa yritysten verkkosivuilta. Sen sijaan aineistoon kuuluvat videot kerätään aineistoon niin, että videoissa näkyvä teksti tai kuuluva puhe muokataan yhteensopivaksi muun tekstiaineiston kanssa. Videoiden käsittelytapa perustuu Erikssonin ja Kovalaisen (2018, 91–92) esittämään jaotteluun, jonka mukaan videoita voi hyödyntää laadullisen tutkimuksen aineistona joko tavallisen tekstin tai haastattelun tapaan, tai vaihtoehtoisesti visuaalisena kokonaisuutena.

Aineiston keruu aloitettiin käymällä kohdeyritysten julkaisema materiaali läpi. Tämä materiaali sisälsi yritysten verkkosivut (tallennettu 31.3.2021), YouTube-kanavat ja muut sosiaalisen median kanavat, eli LinkedInin, Facebookin, Instagramin ja Twitterin. Jo tämän läpikäynnin aikana huomattiin, että YouTubea lukuun ottamatta yritysten sosiaaliseen mediaan tuottama sisältö on poikkeuksetta joko toistoa verkkosivuilla esitetyistä asioista, tai se ei käsittele tekoälyä. Edellä esitetyistä syistä johtuen koettiin, että sosiaalisten medioiden julkaisut eivät tuo lisäarvoa tutkimukselle, ja aineiston kerääminen rajattiin yritysten verkkosivuihin ja YouTube-kanaviin. Tarkemman tutustumisen jälkeen eCraftin YouTube-julkaisut päätettiin rajata pois, koska niissä ei puhuta tekoälystä käytännössä juuri ollenkaan.

Itse aineisto kerättiin julkaisupaikoittain. Koska FabricAI:n verkkosivut ovat melko moninaiset, nähtiin oleelliseksi jatkoluokitella niitä vielä edelleen. Karkeasti jaoteltuna yrityksen verkkosivut sisältävät yritysesittelyn, palvelukuvauksia, blogin ja asiakaskertomuksia. Blogi nähtiin selkeästi muusta verkkosivujen sisällöstä poikkeavana julkaisupaikkana, joten se erotettiin julkaisupaikan ”verkkosivut” alta. Täten lopullinen julkaisupaikkajako, jolla FabricAI:n aineiston keruu suoritettiin, oli 1) verkkosivut (yritysesittely, asiakaskertomukset ja palvelukuvaukset), 2) blogi, 3) YouTube-kanava. eCraftin verkkosivuilla taas puhutaan tekoälystä vain ”Palvelut” -välilehden alla, joten verkkosivut rajattiin palvelukuvauksia koskeviksi. Verkkosivuista erotettiin selkeät erilliset kokonaisuudet, eli blogi ja asiantuntijamateriaalit. eCraftin osalta jaottelu muodostui näin ollen niin ikään kolmijakoisesti: 1) verkkosivut (palvelukuvaukset), 2) blogi 3) asiantuntijamateriaalit.

Aineiston keruu suoritettiin tekstijulkaisuiden osalta niin, että kaikesta julkaisumassasta poimittiin ne julkaisut, joissa puhuttiin suoraan tai välillisesti tekoälystä ja sen vaikutuksista. FabricAI:n osalta verkkosivujen tekstit otettiin aineistoon kokonaisuudessaan. FabricAI:n blogin kohdalla tehtiin pientä karsintaa aineiston keruuvaiheessa: blogin 44 julkaisusta 3 karsittiin pois, koska ne olivat englanninkielisiä duplikaatteja, ja loput 41 julkaisua kerättiin aineistoon. eCraftin osalta asiantuntijamateriaaleja käytiin läpi 15 kappaletta, joista 3 kappaletta kerättiin aineistoon. Yhteissivumäärältään nämä kolme julkaisua olivat 46 sivua. 12:ssa pois rajatussa asiantuntijamateriaalissa tekoälystä ei puhutakaan, tai tekoäly mainittiin vain ohi mennessä. eCraftin blogin 437 julkaisun joukosta erotettiin valmiin avainsanalistausten avulla tutkimukselle relevantit julkaisut käyttämällä

listan avainsanoja ”koneäly”, ”koneoppiminen” ja ”tekoäly”. Julkaisuja ei kuitenkaan kerätty vain avainsanalistaukseen luottaen, vaan julkaisut silmäiltiin läpi jo aineiston keruuvaiheessa. Jos tekoälystä ei puhuttu ollenkaan, tai puhuttiin vain ohi menen niin, että julkaisu ei varmuudella tuota tutkimukselle lisäarvoa, julkaisu rajattiin pois. Lopulta 437 blogijulkaisun joukosta aineistoon kerättiin 46 julkaisua.

FabricAI:n YouTube-videoiden osalta aineisto rajattiin julkaisuajan perusteella. Vanhat videot ajalta, jolloin ostolaskujen tiliöinti oli vasta pilottivaiheessa ja FabricAI keskittyi esimerkiksi matkalaskujen tekemisen automatisointiin, rajattiin aineiston ulkopuolelle. Uudet videot ajalta, jolloin FabricAI on tuottanut ostolaskujen tiliöinnin tekoälyratkaisuja, otettiin aineistoon. Nämä uudet videot olivat kaikki tekoälyaiheisia, joten ne kerättiin suoraan aineistoon. Videoita aineistoon tuli näin ollen 14 kappaletta ja ne olivat yhteiskestoltaan 70 minuuttia ja 20 sekuntia.

Yritys	Verkkosivut	Blogi	Asiantuntijamateriaalit	YouTube-videot
FabricAI	Yritysesittely Palvelukuvaukset Asiakaskertomukset	41 kpl	-	14 kpl
eCraft	Palvelukuvaukset	46 kpl	3 kpl	-

Taulukko 1: Tutkimuksen aineisto.

## 4.2 Aineiston analyysi

### 4.2.1 Analyysimenetelmä

Tutkimus toteutetaan laadullisena tutkimuksena. Laadullinen tutkimus pyrkii ymmärtämään tarkasteltavaa ilmiötä (Juuti & Pulsa, 2020), joka on tässä tutkimuksessa tekoäly ja siitä ohjelmistoyritysten toimesta luotu kuva laskentatoimen alalla. Juutin ja Pulsan (2020) mukaan laadullinen tutkimus pyrkii tuottamaan uusia näkökulmia aiheeseen joko niin, että näkökulmat ovat sisällöllisesti uusia, tai siten, että aiemmin vähän tutkitun kohderyhmän näkökulmia tuodaan esiin. Tässä tutkimuksessa korostuu erityisesti tekoälyn suhteen vähän tutkitun kohderyhmän, eli ohjelmistoyritysten tutkiminen. Laadullinen tutkimus on usein menetelmiensä puolesta induktiivista. Tämä tarkoittaa sitä, että laadullinen tutkimus pyrkii johtopäätösten saavuttamiseen aineistosta käsin usein niin, että esille tuodaan teorian ja aineiston välinen vuoropuhelu. Teoria ei ole kuitenkaan ole lähtökohta

vaan apuväline. (Juuti & Pulsa, 2020) Tämä tutkimus mukailee edellä esitettyjä linjoja. Juuti ja Pulsa (2020) korostavat, että loppujen lopuksi laadullista tutkimusta tehdään, jotta ihmiset voivat saavuttaa paremman elämänlaadun. Tämä tutkimus tuo osaltaan uuden näkökulman laskentatoimen tekoälykeskusteluun, jossa pohditaan sitä, miten tekoäly koetaan laskentatoimen alalla. Tämä keskustelu on luonnollisesti tärkeä osa isompaa keskustelua siitä, miten laskentatoimen alalla työskentelevät voivat ammattinsa puolesta elää mahdollisimman hyvää elämää tekoälyn muokatessa alan käytäntöjä ja rakenteita. Täten tutkimuksen perimmäinen tarkoitus on linjassa Juutin ja Pulsan esittämän laadullisen tutkimuksen perimmäisen tarkoituksen kanssa.

Tutkimuksessa käytetään aineiston analyysimenetelmänä aineistolähtöistä sisällönanalyysiä. Eskola (2001; 2007) esittää, että aineiston analyysiä voidaan tehdä aineistolähtöisesti, teoriasidonnaisesti ja teorialähtöisesti (Tuomi & Sarajärvi, 2018). Aineistolähtöisellä analyysillä tarkoitetaan sitä, että teoria tai teorian tutkijalleen luomat ennakkoluulot eivät ohjaa tutkijan analyysiä, vaan analyysi tapahtuu aineiston tiedonantajien ehdoon (Tuomi & Sarajärvi, 2018). Täten alla tarkemmin esitetty sisällönanalyysi toteutetaan tutkimuksessa aineistolähtöisesti: laskentatoimen tekoälyteoria pidetään erillään aineistosta, ja aineisto pyritään analysoimaan mahdollisimman puhtaasti välittämättä teorian löydöksistä ja päätelmistä.

Sisällönanalyysillä pystytään analysoimaan esimerkiksi yritysten julkaisuja systemaattisesti ja objektiivisesti saavuttaen ilmiöstä kuvaus tiivistetyssä ja yleisessä muodossa (Tuomi & Sarajärvi, 2018). Täten sisällönanalyysi sopii tutkimuksen aineistoon ja johdannossa esitettyihin Suttonin ym. (2016, 69) esille nostamaan tutkimusongelmaan pohjautuviin tavoitteisiin analyysimenetelmänä täydellisesti. Sisällönanalyysi on tekstianalyysimenetelmä esimerkiksi diskurssianalyysin tapaan. Sisällönanalyysissä painottuu kuitenkin tekstien sisältämien merkitysten analysoiminen, kun taas diskurssianalyysi keskittyy analysoimaan sitä, miten näitä merkityksiä tuotetaan tekstissä. (Tuomi & Sarajärvi, 2018) Tästä johtuen sisällönanalyysi sopii ohjelmistoyritysten julkaisujen luoman kuvan analyysiin selkeästi diskurssianalyysia paremmin: tässä tutkimuksessa merkityksien tuottamisen keinoilla ei ole niinkään väliä, vaan tutkimuksen ytimen muodostaa analyysi siitä, mitä nämä merkitykset ovat.

Kun aineistolähtöisyys ja sisällönanalyysi yhdistetään, syntyy tutkimuksessa käytetty menetelmä, eli aineistolähtöinen sisällönanalyysi. Aineistolähtöistä sisällönanalyysiä hyödynnetään tässä tutkimuksessa mukaillen Milesin ja Hubermanin (1994) esittämää kolmivaiheista prosessia, joka etenee seuraavasti: 1) aineisto redusoidaan, eli pelkistetään, 2) aineisto klusteroidaan, eli ryhmitellään ja 3) aineisto abstrahoidaan eli siitä luodaan teoreettisia käsitteitä (Tuomi & Sarajärvi, 2018). Redusoimisvaiheessa aineistosta karsitaan epäolennaiset osat pois ja jäljelle jäävistä osista muodostetaan pelkistettyjä ilmauksia. Tämän jälkeen jäljelle jäävä aineisto klusteroidaan aineistosta löytyvien samankaltaisuuksien mukaisesti. Klusteroinnin tuloksena pelkistetyt ilmaisut jaotellaan luokkiin, joita kutsutaan alaluokiksi. Tämän jälkeen alaluokkiin jaetut pelkistetyt ilmaukset abstrahoidaan, jolloin tuloksena syntyy yläluokkia ja mahdollisesti pääluokkia, eli toisin sanoen alaluokkien avulla muodostetaan kuvaus tutkimuskohteesta. (Tuomi & Sarajärvi, 2018)

#### 4.2.2 Analyysin toteutus

Aineiston analyysi toteutettiin yllä esitetyn kolmivaiheisen prosessin mukaisesti. Aineiston ensimmäisessä vaiheessa, eli redusointivaiheessa aineiston suuresta tekstimassasta kerättiin Word-tiedostoon kaikki tekstikohdat, joissa puhutaan tutkimukselle relevantista asioista, eli tekoälystä ja sen eri puolista. Nämä tekstikohdat pelkistettiin vielä yksinkertaisemmiksi ilmaisuiksi. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 2) on esimerkki redusoinnin toteuttamisesta FabricAI:n blogijulkaisuista koottujen tekstipätkien osalta.

Alkuperäisilmaukset	Pelkistetyt ilmaukset
”Tekoäly ei kohtaa inhimillisyyden rajoja ja pystyy täten työskentelemään tehokkaasti ja rationaalisesti tästä ikuisuuteen”	Tekoälyllä ei inhimillisiä rajoja Tekoäly pystyy työskentelemään tehokkaasti
”Eräs tilitoimisto otti FabricAI:n käyttöön osa-aikaisella kirjanpitäjällä. Kirjanpitäjän työskentely nopeutui 28 %.”	Tekoäly nopeuttaa työskentelyä
”FabricAI avulla tehostat tiliöintiprosesseja jopa 95 %.”	Tekoäly tehostaa prosesseja

Taulukko 2: Esimerkki aineiston redusoinnista analyysissä. Mukaillen Tuomi & Sarajärvi (2018).

Analyysin toisessa vaiheessa, eli klusterointivaiheessa ensimmäisessä vaiheessa muodostetut pelkistetyt ilmaisut ja niiden takana olevat alkuperäisilmaukset käytiin läpi, ja niistä etsittiin samankaltaisuuksia. Samankaltaisuuksia sisältäneet ilmaisut ryhmiteltiin, ja niistä muodostettiin kuvaavia alaluokkia. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 3) on esimerkki aineiston klusteroinnista.

Pelkistetyt ilmaukset	Alaluokat
Tekoöly pystyy työskentelemään tehokkaasti Tekoöly nopeuttaa työskentelyä Tekoöly tehostaa prosesseja	Toiminnan tehostaminen

Taulukko 3: Esimerkki aineiston klusteroinnista analyysissä. Mukailten Tuomi & Sarajärvi (2018).

Analyysin kolmannessa vaiheessa, eli abstrahointivaiheessa alaluokkia yhdistettiin yhteen, mikä mahdollisti yläluokkien luomisen. Yhdistäminen toteutettiin niin, että samaa ilmiötä ja osa-aluetta koskevat alaluokat yhdistettiin kuvaaviksi yläluokiksi. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 4) on esimerkki kolmen klusterointivaiheessa muodostetun alaluokan abstrahoinnista yläluokaksi.

Alaluokka	Yläluokka
Toimintojen tehostaminen Kustannustehokkuuden parantaminen Ajan säästäminen	Kilpailukyvyn parantaminen

Taulukko 4: Esimerkki aineiston abstrahoinnista analyysissä. Mukailten Tuomi & Sarajärvi (2018).

Analyysivaiheen löydökset esitellään seuraavassa luvussa, jossa perustellaan tässä luvussa esitetyin toimenpitein toteutetun analyysiprosessin tulokset, jotka vastaavat tutkimuksen tutkimuskysymyksiin.

## 5 ANALYYSI JA TULOKSET

### 5.1 Ohjelmistoyritysten luoma kuva tekoälystä

Alla esitettyssä taulukossa (Taulukko 5) näkyvät analyysiprosessin tuloksena syntyneet ylä- ja alaluokat. Lihavoidut ylä- ja alaluokat ovat sellaisia, jotka esiintyvät kummankin ohjelmistoyrityksen materiaaleissa, ja loput ylä- ja alaluokat esiintyvät vain jommankumman yrityksen materiaaleissa.

Alaluokka	Yläluokka
<b>Toimintojen tehostaminen</b> <b>Kustannustehokkuuden parantaminen</b> <b>Ajan säästäminen</b> Prosessien ja tuotteen parantaminen	<b>Kilpailukyvyn parantaminen</b>
<b>Huono ymmärrettävyys</b> Vaativuus Epäonnistumisen riski Ongelmanratkaisun rajoitteet Käyttönoton riskit Datariskit	<b>Riskit ja rajoitteet</b>
<b>Työpaikkojen määrällinen muutos</b> <b>Työnkuvien muutos</b> <b>Prosessien muutos</b>	<b>Tekoälyn tuoma muutos (isossa kuvassa)</b>
<b>Tavallisuus</b> <b>Monipuolisuus</b> Helppous Tekoälytietoisuuden lisääminen	<b>Helposti lähestyttävyyys</b>
Trendikkyys Tärkeys	<b>Välttämättömyys</b>

Taulukko 5: Analyysiprosessissa syntyneet ylä- ja alaluokat.

Aineiston analyysiprosessissa muodostuneiden luokkien perusteella tehtyjen tulkintojen luomisessa keskityttiin kolmeen eri asiaan: 1) tietyn yläluokan, sen alaluokkien ja näiden alaluokkien takana olevien pelkistettyjen ilmaisujen esiintyvyyttä, 2) kielellisiin seikkoihin vaikuttamisen tehokkeinona ja 3) julkaisupaikkaan niin tuloksia selittävänä tekijänä kuin tietynlaisen kuvan luomisen keinona. Esiintyvyyttä nähtiin olevan keskeinen tekijä, kun pohditaan sitä, minkälaisen kuvan yritys tekoälystä luo: mitä useammin



ja useammassa paikassa tietyn yläluokan tekijät ilmenevät, sitä suuremmin se vaikuttaa yrityksen luomaan kuvaan tekoälystä. Sen sijaan kielellä nähtiin olevan nimenomaan tehokeinona suuri vaikutus siihen, miten tekoälystä luotu kuva rakentuu: vaikka alaluokka on toimintojen tehostaminen, on sen välillä massiivinen ero, kuvataanko tekoälyä alaluokan takana olevassa alkuperäisilmaisussa esimerkiksi ”super-assistentiksi” vai vaihtoehtoisesti vain ”apuriksi” tai ”ohjelmaksi”. Julkaisupaikkojen erottelu sen sijaan mahdollisti syvemmän, monipuolisemman ja kokonaisvaltaisemman pohdinnan sen suhteen, mikä selittää tietynlaisen kuvan rakentumisen. Tämän lisäksi eri julkaisupaikkojen näkyvyys oli tärkeässä asemassa, kun pohdittiin luotua kuvaa: on eri asia, mainitaanko jokin asia heti ensimmäiseksi yrityksen verkkosivujen etusivulla, vai yrityksen vanhimman blogijulkaisun viimeisessä lauseessa. Analyysin tulokset esitellään seuraavissa alaluvuissa ja alalukujen alaluvuissa niin, että ylä- ja alaluokkiin viitataan kursiiivilla.

### 5.1.1 Ulkoisen laskentatoimen yritys FabricAI Oy

Kuten alaluvussa 4.1 esitettiin, FabricAI:sta koottu aineisto muodostuu 1) yrityksen verkkosivuista, 2) blogista ja 3) YouTube-videoista. Alaluvun 4.2 mukaisen aineiston analyysiprosessin tuloksena yrityksen verkkosivuilta nousee esille kolmen yllä esitetyn yläluokan, eli *kilpailukykyyn parantamisen, helposti lähestyttävyyden ja tekoälyn tuoman muutoksen*, sisäisiä alaluokkia, jotka esiintyvät lähes jokaisella verkkosivujen osuudella. Yläluokan *helposti lähestyttävyys* kaikki alaluokat esiintyvät verkkosivuilla näkyvästi. *Helpous* nousee esiin tekoälyn käytön ja käyttöönoton toistuvalla helpoksi ja vaivattomaksi luonnehtimisella. Esimerkkinä tästä mainittakoon heti verkkosivujen etusivulla esitetty lupaus: ”Helppo ja nopea käyttöönotto - Yrityskohtaisen tekoälyn koulutus ja yhdistäminen taloushallinto-ohjelmaan tapahtuu muutamassa päivässä”. Lisäksi FabricAI:n verkkosivuillaan tarjoama ”Ready – Set – Go!” -palvelu sisältää ilmaisen kartoituksen, lupauksen työntekijöiden kouluttamisesta nimenomaan tekoälyn käyttöön ja 100 prosentin tyytyväisyystakuun. Nämä ”Ready – Set – Go!” -palvelun ominaisuudet pienentävät tekoälyn käyttöönoton kynnystä ja tekevät siitä helponoloista. *Tavallisuus* tulee esiin muun muassa siinä, että ”Ready – Set – Go!” -palvelun ohessa mainitaan, että ”Tekoälyn hyödyntäminen liiketoiminnassa ei ole enää vain harvojen ja valittujen yritysten etuoikeus”. Tämän tyylinen ”tekoäly kuuluu kaikille” -ajatuksen esittäminen saa tekoälyn tuntumaan tavalliselta ja jokaiselle saavutettavissa olevalta. *Monipuolisuus* sen sijaan ilmenee eri näisten saavutettavissa olevien hyötyjen esiin tuomisen lisäksi käytännön sovellutuksina,

joita FabricAI verkkosivuillaan esittelee. Verkkosivuilla kerrotaan esimerkiksi, kuinka tekoäly tuuraa tarvittaessa työntekijää lomatilanteessa, hoitaa laskujen tiliöintiä, tuottaa analytiikkaa ja ennustaa kustannuspaikkoja. Lisäksi tekoälyä voi verkkosivujen mukaan hyödyntää monella eri tavalla: oletustiliöintien tukena, sisäänrakennettuna automaationa ja itsenäisenä automaationa.

Sen sijaan yläluokan *kilpailukyvyn parantaminen* osalta verkkosivuilla esiintyvät alaluokat *ajan säästäminen* ja *toimintojen tehostaminen*. Näistä alaluokista selkeä esimerkki on heti etusivulla esitetty lupaus: ”Laskujen käsittely nopeutuu 95 % ja kirjanpitäjä voi käyttää säästetyn ajan mielekkäämpiin työtehtäviin”. Vastaavia ajan säästön ja toimintojen tehostamisen esimerkkejä löytyy kattavasti eri puolilta verkkosivuja.

Kolmas yläluokka, eli *tekoälyn tuoma muutos* ilmenee *prosessien muutoksen* muodossa: FabricAI vertaa epäsuorasti yritysesittelyssään tekoälyn tuomaa muutosta kirjanpitoon kahdenkertaisen kirjanpidon keksimisen tuomaan muutokseen. Lisäksi FabricAI mainitsee tekoälypalveluiden tuottajana, että se haluaa ”tehdä taloushallintoalalle sen mitä teollinen vallankumous ja höyrykone teki globaalille tuottavuudelle 1800-luvun taitteessa”. Näitä muutoksen suunnan esimerkkejä tarkastellessa on hyvä ottaa huomioon se, kuinka tekoälyn kyvykkyyttä ylistäviä ne ovat. Luokkien tarkastelun ohessa myös verkkosivujen kielellisiin seikkoihin on tarkoituksenmukaista kiinnittää huomiota. FabricAI käyttää automatisaation eri tasojen vertailussa kielikuvaa, joka saa tekoälyn tuntumaan todelliselta pelastajalta: kun automaatio on pientä, ”kirjanpitäjä etsii neulaa heinäsuovasta”. Tekoälyn avulla nostettu automaatioaste mahdollistaa ensin sen, että ”tekoäly etsii heinät neulasuovasta”, ja automaatioastetta edelleen tekoälyn avulla kasvattaen mahdollistetaan tilanne, jossa ”heinäsuova on poistettu ja vain neulat ovat jäljellä”. FabricAI:n mukaan tekoälystä kehittyä lähivuosina myös ”super-assistentti”.

Blogijulkaisuista voidaan hahmottaa pieniä eroavaisuuksia verkkosivuihin verrattuna. Blogijulkaisuissa esiin nousevat kaikki FabricAI:n yläluokat, eli *kilpailukyvyn parantaminen*, *negatiiviset puolet*, *helposti lähestyttävyyys* ja *tekoälyn tuoma muutos*. Eniten esillä ovat kaikki kilpailukyvyn parantamisen alaluokat, eli *toimintojen tehostaminen*, *kustannustehokkuuden parantaminen* ja *ajan säästäminen*, jotka nousevat verkkosivuilta tuttu-  
jen muotojen tyyllisesti tavalla tai toisella esille lähes jokaisessa blogijulkaisussa.

Yläluokan *helposti lähestyttävyyys* kaikki alaluokat saavat blogijulkaisuissa hieman edellä esitettyjä alaluokkia vähemmän näkyvyyttä, mutta esiintyvyys on siitä huolimatta melko suurta. Tekoälyn *heppous* ilmenee esimerkiksi adjektiivien ”mutkaton”, ”nopea” ja ”helppo” käytön lisäksi tuomalla esiin useassa eri yhteydessä tekoälyn oppimiskykyyn perustuvaa ylläpidon kepeyttä. *Monipuolisuutta* sen sijaan tuodaan esille monipuolisia ja mielenkiintoisia soveltamismahdollisuuksia esittelemällä: FabricAI esittelee blogissaan esimerkiksi maailman tunnetuimpia tekoälyjä, kuten Google Translatea. Lisäksi he kertovat blogissaan mielenkiintoisen tarinan kehittämästään jääkiekkoennustuksia tekevästä tekoälystä. Edellä esitetyt esimerkit ilmentävät myös tekoälyn *tavallisuutta*: ne muistuttavat ja valaisevat lukijaa siitä, että tekoälyä on nyt ja tulevaisuudessa aivan tavallisissakin arkielämän toiminnoissa, kuten urheiluedonlyönnissä ja verkkokartoissa.

Yläluokka *tekoälyn tuoma muutos* ilmenee niin ikään blogijulkaisuissa *työnkuvien muutoksesta* puhuttaessa: kirjanpitäjän roolin muutoksesta puhutaan useissa julkaisuissa, ja näiden julkaisujen pääsanoma on se, että kirjanpitäjän työt eivät lopu, ne vain muuttavat muotoaan.

Sen sijaan yläluokka *riskit ja rajoitteet* ilmenee *datariskien, ongelmanratkaisun rajoitteiden ja käyttönoton riskien* muodossa. Kustakin alaluokasta eksakteja huonoja puolia tuodaan esille kuitenkin vain kertaalleen. Näitä eksakteja huonoja puolia, jotka mainitaan vain kertaalleen ovat tekoälyn kykenemättömyys luovuutta vaativiin tehtäviin, huonon tekoälyn olemassaolo, datan alhaisen määrän tai heikon laadun mahdollistamat huonot tulokset ja tekoälyä yritykseen sisään ajettaessa mahdollisesti esiintyvä muutosvastarinta.

YouTube-videoillaan FabricAI puhuu tekoälystä selvästi eri sävyyn kuin verkkosivuiltaan ja blogissaan. Tämä johtuu pitkälti siitä, että yritys on sijoittanut tekoälykoulutusmateriaalinsa YouTubeen. Tekoälyä tarkastellaan muita julkaisupaikkoja syvällisemmällä tasolla ja monipuolisemmin. Tämä ilmenee parhaiten videosarjan otsikoita tarkastellessa. Esimerkiksi videosarjan ensimmäinen luku sisältää neljä videota, jotka ovat otsikoitu seuraavalla tavalla: ”Mitä on tekoäly?”, ”Mitkä ovat tekoälyn vahvuudet?”, ”Mitkä ovat tekoälyn heikkoudet?” ja ”Näin vertaillet tekoälyjä keskenään”. YouTube-videoilla esiintyvät kaikki muissa julkaisupaikoissa esiintyneet ylä- ja alaluokat, mutta näiden luokkien osalta tarkastelu on syvempää kuin aikaisemmin: Ensi kertaa esitellään tekoälyn takana oleva teknologia, jota avataan yksinkertaisilla ja helposti ymmärrettävillä

esimerkeillä. Tuukka Seeslahti FabricAI:lta kertoo esimerkiksi, että ”tekoälyn kouluttamista voidaan verrata koiran kouluttamiseen”, ja tekoälyn toimintaperiaatetta verrataan videolla pullareseptiin ja sen hyödyntämiseen.

Paljolti esillä on näkyvästi myös yläluokka *riskit ja rajoitteet*, joka loistaa muissa julkaisupaikoissa poissaolollaan. *Datariskeistä* tuodaan esiin esimerkiksi datan määrällisen ja laadullisen riittämättömyyden aiheuttamat riskit, ja alaluokasta *ongelmanratkaisun rajoitteista* tekoälyn tyhmyys kontekstuaalisessa ajattelussa sekä tekoälyn kyvyttömyys ratkaista eettisiä ja filosofisia ongelmia. *Huono ymmärrettävyys* ilmenee tekoälyn päättelyketjun ymmärtämisen mahdottomuudesta kertomalla, ja *käyttönoton riskit* muistuttamalla tekoälyn suurista vaateista tietokoneen laskentatehoa ajatellen, ja käyttönotossa yrityksen sisältä mahdollisesti kumpuavaa muutosvastarinta painottamalla.

Kun tämä yllä esitetty vedetään yhteen, voidaan sanoa, että FabricAI:n verkkosivut antavat tekoälystä todella ruusuisen kuvan. Blogissa FabricAI syventää tekoälyn tarkastelua, ja luotu kuva muuttuu askeleen verran objektiivisemmaksi ja syvemmäksi. YouTube-videoilla tarkastelu on sen sijaan ensi kertaa hyvin objektiivista ja realistista. Kaiken kaikkiaan tekoälystä luotu kuva on tästä huolimatta todella positiivinen. Lähes jokaisessa julkaisussa julkaisupaikasta riippumatta muistutetaan tekoälyn mahdollistamista parannuksista, jotka edistävät liiketoimintaa ja kilpailukykyä. Välillä tekoäly kuvataan jopa jumalalliseksi teknologiaksi. Tekoälystä luodaan myös helposti lähestyttävä niin verkkosivuilla, blogissa kuin YouTube-videoillakin. Tekoälyn negatiiviset puolet tuodaan esiin oikeastaan vain YouTube-videoilla, eikä yrityksen selkeästi näkyvimmillä julkaisupaikoilla, kuten verkkosivuilla. Täten ne näyttelevät hyvin pientä roolia FabricAI:n tekoälystä muodostamaa kuvaa ajatellen. Tiivistäen voidaan todeta, että FabricAI pyrkii luomaan tekoälystä samaan aikaan maailmaa mullistavan, monipuolisen, haluttavan ja mielenkiintoisen, sekä toisaalta myös kansantajuisen ja tavallisen, kuvan. Tekoälyn negatiivisten puolien harvasta esiintymistiheydestä johtuen voidaan ajatella, että luotu kuva on ylipositiivinen.

### 5.1.2 Sisäisen laskentatoimen yritys eCraft Oy Ab

Kuten alaluvussa 4.1 esitettiin, eCraftista koottu aineisto muodostuu 1) verkkosivuista, 2) asiantuntijamateriaaleista ja 3) blogista. Alaluvun 4.2 mukaisen aineiston analyysiprosessin tuloksena eCraftin verkkosivuilta on erotettavissa kolmen yläluokan, eli *kilpailukyvyn parantamisen, välttämättömyyden ja helposti lähestyttävyyden* ilmentymiä. Kilpailukyvyn parantamista kuvataan suoraan kertomalla tekoälyn avulla saavutettavasta ”huomatavasta kilpailuedusta”, ja luonnehtimalla tekoälyä hyödyntäviä organisaatioita ”tulevaisuuden menestyjiksi”.

*Helposti lähestyttävyys* sen sijaan esiintyy tekoälyn *tavallisuuden* ja *monipuolisuuden*, muodossa. *Monipuolisuus* näkyy verkkosivuilla erilaisten käyttökohteiden esiin tuomisella: tekoälyllä voi eCraftin mukaan esimerkiksi ”ennustaa kysyntää, suunnitella hinnoittelua, analysoida asiakaspoistumaa tai luokitella tietoa älykkäästi”, sekä luokitella dataa ja optimoida resursseja kenttätyössä. *Tavallisuutta* taas tuodaan esille kertomalla suoraan, että datan hyödyntäminen esimerkiksi tekoälyn avulla ”ei ole enää vain edelläkävijäyritysten tehtävä vaan jokaisen strateginen kehityspolku”. Lisäksi verkkosivuilla mainitaan, että lähes jokainen yritys voi saavuttaa näkyviä tuloksia tekoälyä hyödyntämällä liiketoiminnassaan. Nämä *tavallisuutta* korostavat esimerkit ilmentävät myös yläluokkaa *välttämättömyys*: tekoälystä luodaan *trendikästä* muoti-ilmiötä, johon jokaisen tulisi hypätä mukaan. Verkkosivujen osalta on oleellista nostaa esiin myös kielellisiä nostoja, jotka ovat keskimäärin melko positiivissävytteisiä: tekoälyn kuvataan tarjoavan ”kiehtovia mahdollisuuksia”, ja tekoälyä luonnehditaan ”uusimmaksi teknologiaksi”.

Verkkosivujaan enemmän eCraft puhuu tekoälystä asiantuntijamateriaaleissaan. Asiantuntijamateriaaleista voidaan erottaa piirteitä kaikista taulukossa 5 esitetystä yläluokista. *Kilpailukyvyn parantaminen* ilmenee kaikkien alaluokkiensa muodossa asiantuntijamateriaaleissa. *Toimintojen tehostamista* kuvataan konkreettisilla esimerkeillä, kuten resursoinnin optimointia korostaen. *Kustannustehokkuuden parantamisesta* puhutaan kertomalla esimerkiksi ”miljoonien eurojen arvoisista ratkaisuista” ja ajan säästöä korostetaan kertomalla, että tekoälyn avulla yritys voi käyttää aikansa tulevaisuuteen suuntaavasti. *Prosessien ja tuotteen parantaminen* esiintyy niin ikään esimerkkien, kuten päätöksentekoprosessin nopeuttamisen, muodossa. Asiantuntijamateriaaleista on oleellista huomata myös, että tekoälyä korostetaan luonnehtimalla koneoppimista ”steroideilla terästetyksi

taulukkolaskennaksi” ja koneoppimista ymmärtävää työntekijää mahdolliseksi supersankariksi.

Yläluokka *tekoälyn tuoma muutos* ilmenee kaikkien alaluokkiensa muodossa pitkin asiantuntijamateriaaleja. Rutiinitöiden määrällinen muutos kuvataan negatiiviseksi, työnkuvien kuvataan korostavan esimerkiksi talousjohtajan työssä yhä enemmän tekoälyä, ja muidenkin töiden osalta esiin nousee ihmisen ja koneen yhteispeli. *Prosessien muutoksesta* oiva esimerkki on arvio liiketoimintaprosessien muutoksesta: ne muuttuvat eCraftin mukaan datavetoisemmiksi.

Kolmas yläluokka, eli *helposti lähestyttävyyys* ilmenee niin ikään kaikkien alaluokkiensa muodossa eCraftin asiantuntijamateriaaleissa. *Tekoälytietoisuuden lisääminen* ja *monipuolisuus* korostuvat, kun tekoäly esitellään teknologiana tarkasti kertomalla mitä se on, mihin sitä käytetään, ja antamalla konkreettisia esimerkkejä sen käytöstä. *Tekoälyn tavallisuus* esiintyy puolestaan hyvin maanläheisenä tekoälypuheena: tekoälyn kerrotaan esimerkiksi mahdollistavan ”arkisia hyötyjä”. Lisäksi *tavallisuus* korostuu, kun asiantuntijamateriaaleissa myönnetään, että tekoäly voi olla hankala kokonaisuus kuvaamalla tekoäly teknologiseksi saippuaksi, jossa ei ole tarttumapintaa.

Neljäntenä yläluokkana asiantuntijamateriaaleista on erotettavissa *välttämättömyys*, jota tuodaan suoraan sanan ”välttämätön” käytön lisäksi esiin hyödyntämällä laumakäyttäytymistä: ”kun muutkin, niin miksen minäkin”. Materiaaleissa nimittäin mainitaan, että ”valtava enemmistö Suomen yrityspäättäjäistä” näkee tekoälyn yritykselleen tärkeänä, ja että ”lähes kaikki” investoivat koneoppiviin teknologioihin. Nämä esimerkit ilmentävät *trendikkyyttä*.

Viidentenä yläluokkana esiin nousee *riskit ja rajoitteet*. *Epäonnistumisen riski* näyttäytyy materiaaleissa kattavasti ja laajalti: tekoälyä ei missään kohtaa kuvata epärealistisen hyväksi, eikä käyttöönottoa luonnehdita itsestään selväksi onnistumiseksi. Sen sijaan *vaativuus* näyttäytyy lukijalle, kun materiaaleissa kerrotaan rehellisesti, että tekoälyn onnistunut käyttöönotto vaatii panostamista, luottoa ja työntekoa. Lisäksi materiaaleista ilmenee, että tekoäly ei tuota välttämättä hetkessä, ja sen ennustukset heikkenevät, jos mallia ei

jatkokouluteta ja päivitetä. *Huono ymmärrettävyys* näkyy edellä esitetyn saippuaesimerkin lisäksi siten, että tekoälyn tuottamia päätöksiä luonnehditaan paikoittain sisällöttömiksi.

eCraftin blogissa tekoälystä puhutaan hyvin saman suuntaisesti kuin verkkosivuilla ja asiantuntijamateriaaleissa. Esiin nousevat jälleen kerran kaikki taulukon 5 yläluokat. Blogissa suurimman näkyvyyden yläluokkien joukosta saavuttaa *helposti lähestyttävyys*. Esimerkiksi *monipuolisuus* näyttelee suurta roolia, kun tekoälyn soveltamisen käytännön esimerkkejä annetaan laskentatoimen alaan liittyvien esimerkkien lisäksi toistakymmentä aina vaatteiden sovittamisesta asuinalueiden segmentoimiseen. Tämän lisäksi blogissa kerrotaan esimerkiksi, että tekoälyä voi hyödyntää kolmella eri tavalla: huomaamatta ohessa, kustomoitavan valmISRatkaisun avulla tai jopa räätälintyönä. *Tavallisuus* sen sijaan näkyy selkeimmin blogitekstin termejä tarkastellessa: tekoälyä kuvataan termein ”helposti tulkittava”, ”vaivaton”, ”helppo”, ”käytännöllinen” ja ”arkinen”. Lisäksi tekoälyä esitellään keskimäärin hyvin maanläheisesti ja konkreettisesti, ja tekoälyn julistetaan kuuluvan jatkossa kaikille. Tämä esittely ilmentää paikoittain myös *tekoälytietoisuuden lisäämistä*.

Yläluokka *kilpailukyvyn parantaminen* ilmenee parhaiten alaluokkiensa tuomien hyötyjen kautta, jotka kuvataan ”merkittäviksi” blogiteksteissä. Useassa kohdassa kuvataan, kuinka prosessit ja toiminta nopeutuvat, parantuvat, tehostuvat ja muuttuvat tarkemmiksi, ketterämmiksi ja kustannustehokkaammiksi. Lisäksi *ajan säästäminen* ja *kustannustehokkuuden parantaminen* esiintyvät ajoittain blogiteksteissä. *Kilpailukyvyn parantamista* korostetaan myös kielellisillä ilmaisuilla: oikealla analytiikalla saavutetaan ”räjähtävää kasvua ja jopa epäreilua kilpailuetua” ja ”tulos voi tuplaantua” tekoälyn ratkaistessa yhden keskeisen ongelman.

Yläluokka *välttämättömyys* esiintyy niin ikään melko näkyvästi blogitekstien joukossa. Tekoälyn *tärkeys* korostuu, kun tekoälyn hyödyntämistä kuvataan ”vedenjakajaksi menestyvien ja ei-menestyvien yritysten välillä” ja koneoppimisen hyödyntämistä ”ehkä tärkeimmäksi teknologia-askelleeksi juuri nyt”. Tekoälyn *trendikkyys* sen sijaan ilmenee blogissa tutun kuuloisina mainintoina: ”kaikki” etsivät tekoälystä kilpailuetua, ja kilpailukyvyn metsästäminen kuvataan ”do or die” -kisaksi.

Positiivissävytteisiä yläluokkia tarkastellessa tulee kuitenkin ottaa huomioon, että blogiteksteissä esiintyy vahvasti myös yläluokka *riskit ja rajoitteet*. *Vaativuus* näkyy lähes joka käänteessä, kun blogiteksteissä huomautetaan jollain tapaa, että tekoälyllä jonkin asian saavuttaminen ei ole itsestäänselvyys. Näin teksti pysyy realistisena ja pitää lukijan jalat maassa. Lukijaa kehoitetaan muun muassa ”istumaan vielä hetkeksi alas ja arvioimaan onnistumisen potentiaali”, sekä ottamaan huomioon, että lähikuukausina tekoälystä kuullaan ”terve annos varoittavia esimerkkejä”. Blogiteksteissä sanotaan myös rehellisesti, että tekoälyn jalkauttamisessa omaan liiketoimintaan ”saatat törmätä myös haasteisiin”, ja korostetaan, että tekoäly ”on vain yksi mutteri osana isompaa kokonaisratkaisua”. Näin *epäonnistumisen riski* näyttäytyy myös blogiteksteissä.

Viimeisenä yläluokkana blogitekstimassasta on erotettavissa asiantuntijamateriaaleista tuttu *tekoälyn tuoma muutos*. Teksteissä painotetaan useaan otteeseen, että tekoäly ei syrjäytä ihmistä, vaan siitä tulee ihmisen ”apuri”, ”työkaveri”, ”kumppani” ja ”avustaja”, mikä osaltaan ilmentää *työnkuvien muutosta*. Blogiteksteistä huokuva muutoksen suunta tiivistyy loistavasti seuraavaan esimerkkilauseeseen: ”Koneäly ei myöskään ole juristi, radiologi, kiinteistövälittäjä, hankintapäällikkö, myyjä tai virkamies, mutta erinomainen oikea käsi jokaiselle meistä, joka haluaa saada työssään tai yrityksessään parempaa tulosta aikaiseksi”.

Kun yllä esitetty analyysi eCraftin julkaisuista vedetään yhteen, voidaan hahmottaa selkeä trendi julkaisupaikkojen välillä: verkkosivuilla tekoälystä puhutaan vähän ja pintapuolisesti, asiantuntijamateriaaleissa hieman monipuolisemmin ja blogissa tarkastelu syvenee vielä entisestään. Verkkosivuilla korostetaan tekoälyn monipuolisuutta, tavallisuutta ja parantavaa vaikutusta kilpailukykyyn. Asiantuntijamateriaaleissa tarkastelu syvenee, kun edellä mainittujen lisäksi tekoäly tuodaan realistisemmin esiin kertomalla sen negatiivisista puolista, sekä pohtimalla sen tuomaa muutosta liike-elämään. Blogissa näistä kaikista mainituista teemoista puhutaan vielä enemmän ja monipuolisemmin. Tekoälyä tuodaan ajoittain esiin todella positiivisessa valossa, mutta toisaalta sen rajoitteet ja heikkoudet nostetaan vähintään yhtä usein esiin. Täten voidaan tiivistäen todeta, että eCraftin tekoälystä luoma kuva on ennen kaikkea positiivinen, melko realistisen tuntainen, monipuolinen ja helposti lähestyttävä.



## 5.2 Tulosten pohdinta

Alaluvussa 3.3 esiteltyyn laskentatoimen tekoölyyn keskittyvän tutkimuskirjallisuuden luoman kuvan ja alaluvussa 5.1. esiteltyjen suomalaisten ohjelmistoyritysten luoman kuvan välillä on havaittavissa selkeitä yhtäläisyyksiä, mutta myös suuria eroja. Yhtäläisyyksistä nousee vahvimmin esiin tekoölyn tuomat hyödyt ja sen tuoma muutosvoima laskentatoimen alalle. Hyödyistä luotu kuva on hyvin samanlainen tutkimuskirjallisuuden (Moll & Yigitbasioglu, 2019; Greenman, 2017; Leitner-Hanetseder ym., 2021; Zhang ym., 2020; Gotthardt ym., 2020) ja ohjelmistoyritysten välillä, sillä molemmat painotettavat samoja asioita, jotka ovat prosessien automatisoinnin mukanaan tuoma tehostava vaikutus ja varmuus, jotka puolestaan johtavat ajan ja kustannusten säästöön. Ohjelmistoyritykset painottavat näitä hyötyjä kuitenkin tutkimuskirjallisuutta selkeästi enemmän, näkyvämmiin ja monipuolisemmin tuomalla esiin esimerkiksi hyötyjen jatkohyötyjä. Kuten alaluvussa 3.3 jo todettiin, viimeaikainen tutkimuskirjallisuus näyttää toistaiseksi ohittaneen hyötyjen pohtimisen vaiheen, joten niistä puhutaan määrällisesti vähemmän. Sen sijaan ohjelmistoyrityksille hyötyjen esiin tuominen on niiden kaupallisia tarkoituksia ajatellen ehto, joten hyödyt nousevat vahvasti esille kaikissa julkaisuyhteyksissä, ja varsinkin näkyvimmissä julkaisupaikoissa ne dominoivat näkyvyytensä puolesta.

Muutosvoima nousee hyötyjen tavoin vahvasti esiin niin tutkimuskirjallisuuden luomassa kuvassa kuin ohjelmistoyritystenkin luomassa kuvassa. Tutkimuskirjallisuus painottaa tätä näkökulmaa hieman vahvemmin (Moll & Yigitbasioglu, 2019; Greenman, 2017; Leitner-Hanetseder ym., 2021; Zhang ym., 2020), mikä on luonnollista, kun verrataan tutkimuskirjallisuuden tutkimuksellista roolia ja ohjelmistoyritysten kaupalliseen rooliin nähden. Muutosvoima nähdään kuitenkin hyvin samansuuntaisena kummankin kuvan luoja puolesta: tekoöly tulee muuttamaan työtapoja ja tehtäväkenttää rajusti, mutta työt eivät vähene, vaan muuttavat muotoaan. Ohjelmistoyritysten tukiessa muutosvoimaan liittyen tutkimuskirjallisuutta, on tekoölyn tuoma muutosvoima uskottavampi, eikä se selkeästi ole jäänyt vain teorian tasolle. Koska rutiinitöiden väheneminen näyttää kuitenkin sekä ohjelmistoyritysten että tutkimuskirjallisuuden puolesta olevan kiistatonta, synnyttää se luonnollisesti pelkoa ja vastarintaa näitä laskentatoimen rutiinitöitä tekevissä ihmisissä. Täten on luonnollista, että kaupallisia tarkoituksia omaavat ohjelmistoyritykset pyrkivät kuvaamaan muutoksen mahdollisuutena, eivätkä uhkana, vaikka tutkimuskirjallisuus tuo tekoölyn tuoman muutoksen osittain ilmi myös negatiivisessa valossa.

Ensimmäisenä selkeänä erona voidaan erottaa tekoälyn kansanomaistamisen määrä luoduissa kuvissa. Ohjelmistoyritykset esittelevät laajasti erilaisia tekoälyn käytännön mahdollisuuksia, ja puhuvat tekoälystä helposti ymmärrettävällä tavalla. Sen sijaan tutkimuskirjallisuus käyttää enemmän ammattijargonia, ja olettaa selkeästi, että lukijalla on valmiiksi jonkinasteinen pohjatietämys ja kontekstuaalinen käsitys aiheesta. Tutkimuskirjallisuus sisältää myös konkretiaa melko vähän. Täten ohjelmistoyritysten luoma kuva tekoälystä on selkeästi helposti lähestyttävämpi tutkimuskirjallisuuden luomaan kuvaan verrattuna. Tämä on luonnollisesti seurausta siitä, että ohjelmistoyritykset pyrkivät myymään palveluitaan myös niille, jotka eivät tiedä tekoälystä juuri mitään. Tutkimuskirjallisuus sen sijaan olettaa kohdeyleisökseen alan asiantuntijat ja muut alaan perehtyneet.

Toinen selkeä ero on tekoälyn negatiivisten puolien määrällinen ja laadullinen esiin tuominen. Tutkimuskirjallisuus tarkastelee tekoälyn huonoja puolia todella monipuolisesti (Moll & Yigitbasioglu, 2019; Gotthardt ym., 2020; Leitner-Hanetseder ym., 2021; Zhang ym., 2020): mukana tarkastelussa ovat tekoälyn huonot puolet teknologiana, ja tekoälyn tuoman muutoksen huonot puolet. Sen sijaan ohjelmistoyritykset puhuvat tekoälyn negatiivisista puolista tutkimuskirjallisuuteen verrattuna keskimäärin vähän, suppeasti ja niitä erityisesti korostamatta. Ne vähätkin negatiivissävytteiset puolet, jotka tuodaan esille, ovat ohjelmistoyritysten välittämän kuvan mukaan helposti taklattavissa. Tämä on toisaalta luonnollista, sillä eihän yrityksen olisi järkevää myydä tuotetta, jonka ongelmat se tuo heti kättelyssä esille kohdeyleisölleen, tai jonka ongelmat se kokee vaikeasti selätettäviksi. Tutkimuskirjallisuudella sen sijaan on jopa velvollisuus keskittyä tarkastelemaan negatiivisia puolia, sillä media ja yritykset menestyvät nimenomaan painottamalla enemmän mullistavia läpilyöntejä kuin esimerkiksi oppimisprosessin vaikeuksia. Jos tutkimuskirjallisuus ei toisi näitä negatiivisia puolia esille ja pohtisi niitä kriittisesti, ei sitä tekisi todennäköisesti mikään muukaan taho.

Huomion arvoista on myös, että tutkimuskirjallisuuden suhtautuessa tekoälyn käyttöön ottoon hyvin varautuneesti negatiivisia аспекteja painottaen, ohjelmistoyritykset luovat paikoittain tekoälystä melkein päinvastaisen, jokaiselle välttämättömän, oloisen kuvan. FabricAI:n osalta tämä tapahtuu välillisesti todella kunnianhimoisia tavoitteita ja ilmauksia esittäen, kun taas eCraft korostaa ajatusta välttämättömyydestä trendikkyyttä ja tärkeyttä perustellen.

Tiivistäen voidaan todeta, että laskentatoimen tutkimuskirjallisuuden luoma kuva ja ohjelmistoyritysten luoma kuva ovat jokseenkin samanlaisia, mutta loppujen lopuksi hyvin erilaisia. Tutkimuskirjallisuuden luoma kuva on ohjelmistoyritysten luomaan kuvaan verrattuna kriittisempi, rajoittuneempi, koruttomampi ja realistisempi, kun taas ohjelmistoyritysten luoma kuva on tutkimuskirjallisuuden luomaan kuvaan verrattuna positiivisempi, leikkisämpi, kiinnostavampi, huolettomampi ja helposti lähestyttävämpi. Kuten yllä todettiin, perimmäinen syy tälle erolle on ohjelmistoyritysten olemassaolon kaupalliset tarkoitusperät, sekä tutkimuskirjallisuuden tutkimuksellinen ja kriittinen luonne ja ote. Tuloksille voidaan kuitenkin löytää selkeä osasy syy myös tutkimuskontekstista: Tutkimuksessa tarkasteltu tutkimuskirjallisuus keskittyy pääosin Suomen ulkopuolelle, mutta tutkimuksessa esiintyvät laskentatoimen ohjelmistoyritykset toimivat suurimmaksi osaksi johdannossa esitellyssä Suomen maailman mittakaavaankin suhteutettuna todella tekoälypositiivisessa (Suomen työ- ja elinkeinoministeriö, 2019; Business Finland) kontekstissa. Tutkimustuloksista voidaan tulkita, että tämä Suomen valtiotason kunnianhimoinen ja tavoitteellinen tekoälyn korostaminen välittyy myös suomalaisten tekoäly-yritysten ajatusmaailmaan ja toimintaan, joita he omien julkaisuidensa kautta ilmentävät.

Kun yllä esitettyjä tutkimustuloksia peilataan johdannossa mainittuun Suttonin ym. (2016, 69) esittämään ongelmaan siitä, minkälaista hyväksyntää ja luottamusta tekoäly saa osakseen laskentatoimen alalla, voidaan ohjelmistoyritysten luoman kuvan nähdä vauhdittavan niin luottamuksen kuin hyväksynnänkin kasvua. Vaikka ohjelmistoyritysten luoman kuvan tulkittiinkin olevan tutkimuskirjallisuuteen nähden huoleton ja ylipositiivinen, on se kuitenkin suurimmaksi osaksi kohtalaisen realistinen ja ammattimainen. Se pohjautuu pohjimmiltaan tutkimuskirjallisuudessa esiintyviin ajatuksiin ja linjoihin, mutta esittää ne selvästi houkuttelevammalla tavalla ja positiivisemmassa valossa. Kun otetaan huomioon luodun kuvan kiinnostavuus, leikkisyys ja helposti lähestyttävyys, sekä ohjelmistoyritysten näkyvyys ja vaikuttavuus laskentatoimen ja tekoälyn yhteisellä rajapinnalla, ovat ohjelmistoyritykset luodun kuvansa kanssa jopa korvaamattoman tärkeässä roolissa tekoälyn rantautuessa laskentatoimen alalle, koska he tekevät tekoälystä mielenkiintoisen, kokeiltavan ja haluttavan. Tämä puoli tekoälystä luodusta kuvasta jää tutkimuskirjallisuuden osalta suurella kuvassa täysin pimentoon.

## 6 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

### 6.1 Johtopäätökset

Tutkimuksen perimmäisenä tavoitteena oli syventää ymmärrystä siitä, miten tekoäly koetaan laskentatoimen alalla, ja minkälaiselle tekoälykuvalle laskentatoimen ammattilaiset altistuvat. Tätä ymmärrystä syvennettiin selvittämällä, minkälainen kuva tekoälystä muodostuu laskentatoimen tekoälypalveluita tuottavien suomalaisten ohjelmistoyritysten materiaalien perusteella, ja miten tämä kuva kättelee laskentatoimen tutkimuskirjallisuuden kanssa.

Kun laskentatoimen tekoälyä ja sen tulevaisuutta tarkastellaan niin ylhäältä päin alan tutkimuskirjallisuuden valossa kuin ruohonjuuritasolta ohjelmistoyritysten julkaisuihin pohjautuen, on selvää, että absoluuttista faktaa tekoälyn tulevaisuudesta laskentatoimen alalla ei ole kellään. Johtopäätöksenä tästä voidaan todeta, että alan ammattilaisten täytyy absoluuttisen faktan puuttuessa haalia tietoa eri lähteistä, jotta he voivat muodostaa oman käsityksensä ilmiöstä. Tämä tutkimus pyrkii tuomaan esille analyttisesti tarkasteltuna yhden lähteen, eli ohjelmistoyritysten tuottaman materiaalin, luoman kuvan. Tutkimus myös vertaa ohjelmistoyritysten tuottaman materiaalin luomaa kuvaa aikaisemman laskentatoimen tutkimuskirjallisuuden luomaan kuvaan. Oletuksellisesti tutkimuskirjallisuus on lähteenä todenmukaisempi ja perustellumpi kuin ohjelmistoyritysten materiaalit, mutta ohjelmistoyritysten materiaalit ovat esiintyvyytensä ja näkyvyytensä ansiosta jopa suuremmassa roolissa, kun arvioidaan vaikuttavuutta laskentatoimen alan ammattilaisten tekoälyn kokemiseen.

Kuten tässä tutkimuksessa on laskentatoimen tutkimuskirjallisuuteen pohjautuen useaan otteeseen todettu, tekoäly tulee olemaan yksi tärkeimpiä yksittäisiä teknologiailmiöitä laskentatoimen tulevaisuudessa. Alaluvussa 5.2 sen sijaan todettiin, että ohjelmistoyritysten luoma kuva on tutkimuskirjallisuuteen nähden leikkisämpi, kiinnostavampi, huolettomampi ja helposti lähestyttävämpi. Kun pidetään mielessä tekoälyn tärkeys laskenta-

toimen alalla, ja tätä analyysitulosta peilataan edellisessä kappaleessa esitettyyn ajatukseen siitä, että ohjelmistoyritysten luomien materiaalien rooli tekoälyn kokemisessa laskentatoimen alalla on suuri, voidaan osoittaa tärkeä tutkimustuloksiin nojaava johtopäätös laskentatoimen tieteenalan tekoälykeskusteluun: Ohjelmistoyritysten luoma kuva tekoälystä on tutkimuskirjallisuuteen verrattuna erilainen ja positiivinen, ja sitä voi perustellusti luonnehtia jopa vaarallisen houkuttelevaksi. Perimmäinen syy tälle on ohjelmistoyritysten kaupalliset tarkoitusperät. Täten laskentatoimen alalla toimivien yritysten tulee suhtautua tietyllä varauksella ohjelmistoyritysten tuottamaan materiaaliin, eikä laskentatoimen alan ammattilaisten tule muodostaa kuvaansa tekoälystä pelkästään ohjelmistoyritysten sanomisiin nojaten.

Kun tutkimustuloksia peilataan johdannossa esitettyyn Suttonin ym. (2016, 69) laajempaan keskusteluun siitä, miten laskentatoimen ala ottaa tekoälyn vastaan, voidaan hahmottaa myös tekoälyn alalle rantautumisen vaihe tämän tutkimuksen tutkimuskontekstissa. Ohjelmistoyritysten materiaaleista on tulkittavissa tietynlainen todistelemisen tarve, joka ilmenee tekoälyn erinäisten hyötyjen, suurten muutosten ja välttämättömyyden esiintuomisella. Tämä viestii osaltaan siitä, että tekoäly on uutta ja erikoista laskentatoimen alalle. Täten voidaan tulkita, että tekoälyn rantautuminen alalle on vasta alussa. Vaikuttaisi kuitenkin siltä, että tekoälyn käyttö tulee lisääntymään lähivuosina ja -vuosikymmeninä runsaasti saavuttaen alati enemmän Suttonin ym. (2016, 69) esille nostamaa hyväksyntää ja luottamusta laskentatoimen alalla. Tutkimustuloksiin pohjautuen voidaan perustellusti todeta, että ohjelmistoyritykset käytännön toimijoina ovat lisänneet ja tulevat lisäämään runsaasti tekoälyn käyttöä, sen hyväksyntää ja siihen kohdistuvaa luottamusta alalla käytännön ratkaisuiden ja julkaisuidensa avulla, joita tukevat hyvät asiakaskokemukset ja selkeä kasvu tekoälyliiketoiminnoissa.

## **6.2 Tutkimuksen rajoitteet ja jatkotutkimusaiheet**

Tutkimuksen aineisto osoittautui melko laajaksi, mikä auttoi ymmärtämään tutkittua ilmiötä syvällisesti. Toisaalta aineiston laajuus aiheutti haasteita tulosten tiiviille raportoinnille. Tutkimus sisältää myös rajoitteita, jotka on hyvä ottaa huomioon tutkimuksen tuloksia ja johtopäätöksiä tulkittaessa. Ensinnäkin tutkimuksen aineisto on koottu vain kahden suomalaisen ohjelmistoyrityksen julkaisuista, joten otos on suppea. Tutkimus ei täten

tämän tyylliselle laadulliselle tutkimukselle tyypilliseen tapaan pyri yleistämään tutkimustuloksia kaikkia suomalaisia laskentatoimen tekoälypalveluihin keskittyviä ohjelmistoyrityksiä koskeviksi. Toiseksi tutkimuksen tulokset perustuvat myös hyvin pitkälti tutkijan omiin tulkintoihin. Tätä rajoitetta on kuitenkin pyritty poistamaan Messnerin, Mollin ja Strömstenin (2017, 435–439) esittämien luotettavuutta ja uskottavuutta parantavien keinojen, kuten analyysiprosessin läpinäkyvyyden ja aineiston suorien sitaattien käyttämisen avulla. Kolmantena rajoitteena ohjelmistoyritysten materiaalien visuaalinen ilme rajattiin tarkastelun ulkopuolelle, vaikka se luonnollisesti vaikuttaa hieman ohjelmistoyritysten tekoälystä luomaan kuvaan. Tutkimuksen tuloksia tulkittaessa on myös hyvä ottaa huomioon, että yritysten puhuessa ”tekoälystä”, he tarkoittavat välillä omaa tekoälyään ja välillä tekoälyä yleisesti. Tutkimuskirjallisuus sen sijaan puhuu tekoälystä lähes pelkästään yleisellä tasolla. Täten voidaan ajatella, että tutkimuksen aineiston ja tutkimuskirjallisuuden suora vertaaminen vetää mutkia suoriksi.

Tämän tutkimuksen tarkastellessa vain ohjelmistoyritysten tuottamaa materiaalia ja sen luomaa kuvaa, jää erinäisille jatkotutkimuksille reilusti mahdollisuuksia. Tutkimuksen runko ja konsepti todettiin tutkimusprosessin aikana toimivaksi tieteenalan keskustelua ajatellen. Tarkastelua voisi ohjata täten myös muihin lähteisiin, kuten median tuottamiin julkaisuihin, jotka ovat niin ikään näkyvä kuvanluoja tekoälystä laskentatoimen alalla. Näin eri lähteiden luomia kuvia voitaisiin vertailla yhä laajemmin, ja kokonaiskuva tekoälystä luodusta kuvasta laskentatoimen alalla hahmottuisi entistä paremmin. Tässä tutkimuksessa huomattiin myös, että tekoälyn tuoma muutos ja sen suunta suuressa kuvassa tarkasteltuna ovat selkeä trendipuheenaihe, josta aivan kaikki tahot eivät ole samaa mieltä. Ohjelmistoyritysten näkemystä muutoksesta ja sen suunnasta olisi mielenkiintoista syventää toteuttamalla esimerkiksi haastattelututkimus, joka antaisi varmasti arvokasta lisätietoa laskentatoimen tekoälyn muutoksesta nimenomaan muutoksen toteuttajien näkökulmasta. Myös kirjallisuuskatsaus tekoälyn tuomasta muutoksesta voisi olla relevantti jatkotutkimusaihe.

## LÄHDELUETTELO

- Alanne, J. (2019, 12. lokakuuta). Terminator inspiroi tekoälyfirmaa – Startup-yrittäjät samastuvat Schwarzeneggeriin: "Jos on tavoite ja visio, sille pitää antaa kaikkensa". *TampereLainen* <https://www.tampereLainen.fi/paikalliset/1222727>
- Atkinson, P. A. & Coffey, A. (1997). Analysing documentary realities. Teoksessa Silverman D., *Qualitative research: Theory, method and practice*. Lontoo: Sage, 45–62.
- Autor, D. H. (2015). Why are there still so many jobs? The history and future of workplace automation. *Journal of Economic Perspectives*, 29(3), 3–30. doi: 10.1257/jep.29.3.3
- Bellam, S. (2018). Robotics vs Machine Learning vs Artificial Intelligence: Identifying the Right Tools for the Right Problems. *Credit & Financial Management Review*, 24(2), 1–10. <https://www.crfonline.org/wp-content/uploads/2018/07/High-Radius-Robotics-vs-Machine-Learning-vs-AI-2Q2018-Journal.pdf>
- Bhimani, A. & Willcocks, L. (2014). Digitisation, 'Big Data' and the transformation of accounting information. *Accounting and Business Research*, 44(4), 469–490. doi: 10.1080/00014788.2014.910051
- Boden, M. (2016). *AI: Its Nature and Future*. Oxford: Oxford University Press.
- Brands, K., & Smith, P. (2016). Ready or Not, Here Comes Accounting Automation. *Strategic Finance*, 98(3), 70–71. <https://sfmagazine.com/post-entry/march-2016-ready-or-not-here-comes-accounting-automation/>
- Brazina, P. R., & Ugras, Y. J. (2019). Accounting Automation: A Threat to CPAs or an Opportunity?: We are at a point where accounting automation is the major technological innovation that will impact everyone working in the profession. *On Balance*, 15(1), 24–27.
- Business Finland (2021). AI Business. Viitattu 15.3.2021. <https://www.businessfinland.fi/suomalaisille-asiakkaille/palvelut/ohjelmat/ai-business>
- Ching-Hua, C., Wan, S. T. & Su, Y. C. (2019). Framing Artificial Intelligence in American Newspapers. *AIES '19: Proceedings of the 2019 AAAI/ACM Conference on AI, Ethics, and Society*, 339–344. doi: 10.1145/3306618.3314285
- Clifton, J., Glasmeier, A. & Gray, M. (2020) When machines think for us: the consequences for work and place, *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 13(1), 3–23. doi: 10.1093/cjres/rsaa004

- Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Ismagilova, E., Aarts, G., Coombs, C., Crick, T., Duan, Y., Dwivedi, R., Edwards, J., Eirug, A., Galanos, V., Ilavarasan, P. V., Janssen, M., Jones, P., Kar, A. K., Kizgin, H., Kronemann, B., Lal, B., Lucini, B. & Williams, M. D. (2021). Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 57, 101994, 1–47. doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.002
- eCraft Oy Ab (2021). Yritys. Viitattu 1.4.2021. <https://www.ecraft.com/fin/yritys>
- Eriksson, P., & Kovalainen, A. (2008). *Qualitative Methods in Business Research*. London: SAGE Publications Ltd. doi: 10.4135/9780857028044.d53
- Gotthardt, M., Koivulaakso, D., Paksoy, O., Saramo, C., Martikainen, M., & Lehner, O. (2020). Current state and challenges in the implementation of smart robotic process automation in accounting and auditing. *ACRN Journal of Finance and Risk Perspectives*. doi: 10.35944/jofrp.2020.9.1.
- Graetz, G. & Michaels, G. (2015). *Robots at Work* (CEP Discussion Paper No 1335). <http://cep.lse.ac.uk/pubs/download/dp1335.pdf>
- Granlund, M., & Mouritsen, J. (2003). Special section on management control and new information technologies. *European Accounting Review*, 12(1), 77–83. doi: 10.1080/0963818031000087925
- Greenman, C. 2017. Exploring the impact of artificial intelligence on the accounting profession. *Journal of Research in Business, Economics, and Management*, 8(3), 1451–1454.
- Haenlein, M., & Kaplan, A. (2019). A Brief History of Artificial Intelligence: On the Past, Present, and Future of Artificial Intelligence. *California Management Review*, 61(4), 5–14. doi: 10.1177/0008125619864925
- He, D., Guo, M., Zhou, J. & Guo, V. (2018). *The Impact of Artificial Intelligence (AI) on the Financial Job Market*. The Boston Consulting Group. [https://image-src.bcg.com/Images/BCG-CDRF-The-Impact-of-AI-on-the-Financial-Job-Market\\_Mar%202018\\_ENG\\_tcm9-187843.pdf](https://image-src.bcg.com/Images/BCG-CDRF-The-Impact-of-AI-on-the-Financial-Job-Market_Mar%202018_ENG_tcm9-187843.pdf)
- IDC (2020). Worldwide Spending on Artificial Intelligence Is Expected to Double in Four Years, Reaching \$110 Billion in 2024, According to New IDC Spending Guide. <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS46794720>
- Ilta-Sanomat (2016, 29. huhtikuuta). Zuckerberg: Tekoäly päihittää meidät pian – mutta ei hätää. <https://www.is.fi/digitoday/art-2000001910249.html>
- Kaplan, A., & Haenlein, M. (2019). Siri, Siri, in my hand: Who’s the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. *Business Horizons*, 62(1), 15–25. doi: 10.1016/j.bushor.2018.08.004



- Knight, W. (2017). Forget killer robots - bias is the real AI danger. *MIT Technology Review*. <https://www.technologyreview.com/2017/10/03/241956/forget-killer-robots-bias-is-the-real-ai-danger/>
- Knudsen, D. (2020). Elusive boundaries, power relations, and knowledge production: A systematic review of the literature on digitalization in accounting. *International Journal of Accounting Information Systems*, 36, 100441, 1–22. doi: 10.1016/j.accinf.2019.100441
- Kokina, J., & Blanchette, S. (2019). Early evidence of digital labor in accounting: Innovation with Robotic Process Automation. *International Journal of Accounting Information Systems*, 35, 100431, 1–13. doi: 10.1016/j.accinf.2019.100431
- Komonen, O-P. (2020, 25. heinäkuuta). Elon Musk näpättyi älyköitä, jotka eivät hänen mukaansa ymmärrä olevansa tekoälyä tyhmempiä. *Mikrobitti*. <https://www.mikrobitti.fi/uutiset/elon-musk-napaytti-alykoita-jotka-eivat-hanen-mukaansa-ymmarra-olevansa-tekoalya-tyhmempia/ebf0d587-1df4-45fe-bd3e-823b4d5b79ef>
- Krumwiede, K. (2017). *How to keep your job*. Institute of Management Accountants. <https://www.imanet.org/insights-and-trends/the-future-of-management-accounting/how-to-keep-your-job?ssopc=1>
- Kruskopf, S., Lobbas, C., Meinander, H., Söderling, K., Martikainen, M., & Lehner, O. (2020). Digital accounting and the human factor: Theory and practice. *ACRN Journal of Finance and Risk Perspectives*, 9(1), 78–89. doi: 10.35944/JOFRP.2020.9.1.006
- Leitner-Hanetseder, S., Lehner, O. M., Eisl, C., & Forstenlechner, C. (2021). A profession in transition: Actors, tasks and roles in AI-based accounting. *Journal of Applied Accounting Research* (ahead-of-print), doi: 10.1108/JAAR-10-2020-0201
- Lepistö, L. (2014). Taking information technology seriously: on the legitimating discourses of enterprise resource planning system adoption. *Journal of Management Control*, 25(3), 193–219. doi: 10.1007/s00187-014-0196-4
- Makridakis, S. (2017). The forthcoming Artificial Intelligence (AI) revolution: Its impact on society and firms. *Futures*, 90, 46-60. doi: 10.1016/j.futures.2017.03.006
- Mansikkamäki, E. (2020, 20. huhtikuuta). Tamperelaisyrityksen tekoälysovellus mullistaa kirjanpitäjän arjen – enemmän aikaa tuottaville työtehtäville. *Aamulehti*. <https://www.aamulehti.fi/talous/art-2000007562200.html>
- McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., & Shannon, C. E. (1955). *A proposal for the Dartmouth summer research project on artificial intelligence*. Formal Reasoning Group. <http://www-formal.stanford.edu/jmc/history/dartmouth/dartmouth.html>
- Merilehto, A. (2018) *Tekoäly: matkaopas johtajalle*. Helsinki: Alma Talent, Print.

- Messner, M., Moll, J., & Strömsten, T. (2017). Credibility and authenticity in qualitative accounting research. Teoksessa Hogue, Z., Parker, L. D., Covalleski, M. A., & Haynes, A. *The Routledge Companion to Qualitative Accounting Research Methods*, Lontoo ja New York, NY: Routledge, 432–443.
- Moll, J., & Yigitbasioglu, O. (2019). The role of internet-related technologies in shaping the work of accountants: New directions for accounting research. *The British Accounting Review*, 51(6), 100833, 1–20. doi: 10.1016/j.bar.2019.04.002
- Patrick, B., & Williams, K. L. (2020). Do-it-yourself accounting automations. *Journal of Accountancy*, 229(6), 1–8.
- Pulliaainen, M. (2020). Suomalainen startup sai Visman pääomasijoituksesta lisäpotkua ostolaskuja käsittelevän tekoälyn kehitykseen. Kauppalehti <https://www.kauppalehti.fi/uutiset/suomalainen-startup-sai-visman-paaomasijoituksesta-lisapotkua-ostolaskuja-kasittelevan-tekoalyn-kehitykseen/c0118343-9189-433c-a2b8-133a22af9687>
- Puusa, A., Juuti, P., & Aaltio, I. (2020). *Laadullisen tutkimuksen näkökulmat ja menetelmät*. Helsinki: Gaudeamus.
- PwC (2017). Robotic process automation: A primer for internal audit professionals. <https://www.pwc.com/sg/en/publications/assets/ra-robotic-process-automation-for-ia.pdf>
- Rachinger, M., Rauter, R., Müller, C., Vorraber, W. and Schirgi, E. (2019). Digitalization and its influence on business model innovation. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 30(8), 1143–1160. doi: 10.1108/JMTM-01-2018-0020
- Rantalainen (2019, 8. kesäkuuta). Rantalaisen tilitoimistoketju osti osakkuuden tekoälyä kehittävästä FabricAI Oy:stä. <https://www.rantalainen.fi/julkaisut/uutiset-tapahtumat/rantalaisen-tilitoimistoketju-osti-osakkuuden-tekoalya-kehittavasta-fabricai-oysta/>
- Sakata, T. (2018). *The Good, The Bad and The Ugly of Artificial Intelligence and Machine Learning*. Medium.com. <https://medium.com/applied-innovation-exchange/the-good-the-bad-and-the-ugly-of-artificial-intelligence-and-machine-learning-3f7e663c317a>
- Schmidhuber, J. (2015). Deep learning in neural networks: An overview. *Neural Networks*, 61, 85–117. doi: 10.1016/j.neunet.2014.09.003
- Schön, L., & Autio, P. (2013). *Maaailman taloushistoria: teollinen aika*. Tampere: Vastapaino.
- Siukonen, T., & Neittaanmäki, P. (2019). *Mitä tulisi tietää tekoälystä*. Jyväskylä: Do-cendo.

- Stolterman E., Fors A.C. (2004) Information Technology and the Good Life. Teoksessa Kaplan B., Truex D.P., Wastell D., Wood-Harper A.T., DeGross J.I. *Information Systems Research. IFIP International Federation for Information Processing, vol 143*. Springer, Boston, MA. doi: 10.1007/1-4020-8095-6\_45
- Suomen työ- ja elinkeinoministeriö (2019, 28. kesäkuuta). Nämä 11 avainta avaavat suomalaiselle oven yhtenä tekoälyajan kärkimaista. <https://www.tekoalyaika.fi/2019/06/nama-11-avainta-avaavat-suomalaiselle-oven-yhtena-tekoalyajan-karkimaista/>
- Sutton, S. G., Holt, M., & Arnold, V. (2016). “The reports of my death are greatly exaggerated”—Artificial intelligence research in accounting. *International Journal of Accounting Information Systems*, 22, 60–73. doi: 10.1016/j.accinf.2016.07.005
- Tekniikan Maailma (2017, 2. marraskuuta). Stephen Hawking varoittaa: Tekoäly voi syrjäyttää ihmiset ja kehittyä paremmin suoriutuvaksi elämänmuodokseen. <https://tekniikanmaailma.fi/stephen-hawking-varoittaa-tekoaly-voi-syrjayttaa-ihmiset-ja-kehittyva-paremmi-suoriutuvaksi-elamanmuodokseen/>
- Tuomi, J., & Sarajärvi, A. (2018). *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*. Helsinki: Tammi.
- Tuominen, J. (2018, 28. tammikuuta). Bill Gates: "Tekoäly tuo enemmän hyvää kuin huonoa – Edessä ainakin pitemmät lomat". *Kauppalehti*. <https://www.kauppalehti.fi/uutiset/bill-gates-tekoaly-tuo-enemman-hyvaa-kuin-huonoa-edessa-ainakin-pitemmat-lomat/cc1bffa8-4f24-32e7-9e3f-030f61925b9e>
- Valtiovarainministeriö (2020). *Budjettikatsaus 2021 : Katsaus valtion talousarvioesitykseen, lokakuu 2020*. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-367-331-1>
- Visma (2020). Visma tukee pääomasijoituksellaan kirjanpidon tekoälyä kehittävä FabricAI Oy:n kasvua. <https://www.mynewsdesk.com/fi/visma/pressreleases/visma-tukee-paaemasijoituksellaan-kirjanpidon-tekoalya-kehittavaen-fabricai-oy-n-kasvua-2989443>
- Watson, H. J. (2013). All About Analytics. *International Journal of Business Intelligence Research (JBIR)*, 4(1), 13–28. doi: 10.4018/jbir.2013010102
- Zhang, Y., Xiong, F., Xie, Y., Fan, X., & Gu, H. (2020). The Impact of Artificial Intelligence and Blockchain on the Accounting Profession. *IEEE Access*, 8, 110461–110477. doi: 10.1109/ACCESS.2020.3000505