

VAASAN YLIOPISTO
LASKENTATOIMEN JA RAHOITUKSEN YKSIKKÖ

Eemil Kronqvist

BIG DATAN JA TEKOÄLYN VAIKUTUKSET LASKENTATOIMESSA

Laskentatoimen ja tilintarkastuksen
pro gradu -tutkielma

Laskentatoimen ja tilintarkastuksen koulutusohjelma

VAASA 2019

SISÄLLYSLUETTELO

	sivu
TIIVISTELMÄ	9
1. JOHDANTO	11
1.1. Tutkielman tausta ja merkitys	12
1.2. Tutkimusmenetelmät ja tavoitteet	13
1.3. Tutkimuksen rakenne ja rajaukset	14
2. BIG DATA JA TEKOÄLY OSANA ORGANISAATIOTA	15
2.1. Gartnerin määritelmä big datalle	16
2.2. CGMA määritelmä big datalle	18
2.3. Big datan muita määritelmiä	18
2.4. Tekoäly osana big dataa	19
3. BIG DATA JA TEKOÄLY JOHTAMISESSA JA PÄÄTÖKSENTEOSSA	21
3.1. Big datan ja tekoälyn tuomat mahdollisuudet	21
3.2. Big datan ja tekoälyn suurimmat haasteet	23
3.2.1. Datan säilöminen	25
3.2.2. Datan hyödyntäminen	26
3.2.3. Dataprosessointi	26
3.3. Datan tehokas hallinta ja hyödyntäminen	27
3.4. Datan analysointi	28
4. BIG DATA JA TEKOÄLY OSANA LASKENTATOIMEA	29
4.1. Big datan ja tekoälyn vaikutukset laskentatoimeen tulevaisuudessa	30
4.2. Big datan ja tekoälyn vaikutukset johdon laskentatoimeen	31
4.3. Big datan ja tekoälyn vaikutukset ulkoiseen laskentatoimeen	33
4.4. Big datan ja tekoälyn vaikutus laskentatoimen informaatioon	34
4.4.1. Video- ja kuvadatan vaikutus laskentatoimen informaatioon	35
4.4.2. Äänidatan vaikutus laskentatoimen informaatioon	36
4.4.3. Tekstimuotoisen datan vaikutus laskentatoimen informaatioon	37
4.5. Big datan ja tekoälyn vaikutukset organisaation kilpailukykyyn	38

5. TUTKIMUKSEN METODOLOGIA JA AINEISTON KERUU	41
5.1. Tutkimuksen metodologiset valinnat ja tutkimuksen toteuttaminen	41
5.2. Aineiston keruu	44
5.3. Tutkimuksen validiteetti ja reliabiliteetti	47
6. AINEISTON ANALYSOINTI JA EMPIIRISET TUTKIMUSTULOKSET	49
6.1. Big data ja tekoälyn hyödyntäminen organisaatiossa	50
6.2. Big data ja tekoäly osana johtamista ja päätöksentekoa	54
6.3. Big data ja tekoäly osana laskentatoimea	60
7. JOHTOPÄÄTÖKSET	66
7.1. Tutkimuksen rajoitukset ja niiden vaikutus tuloksiin	71
7.2. Jatkotutkimukset	72
LÄHDELUETTELO	74
LIITTEET	81
LIITE 1. Teemahaastattelurunko	81

KUVIOLUETTELO

Kuvio 1. Big datan neljä ulottuvuutta (Erns & Young, 2014)	17
Kuvio 2. CGMA Big datan määritelmä (Gamage, 2016)	18
Kuvio 3. Big datan tuomat muutokset laskentatoimen asiantuntijoiden työhön (ACCA, 2013)	32

TAULUKKOLUETTELO

Taulukko 1. Big datan tuomia mahdollisuuksia ja haasteita (ACCA, 2013)	25
Taulukko 2. Tutkimukseen osallistuneiden henkilöiden työtehtävät ja toimiala	46
Taulukko 3. Aineistotriangulaatio	47
Taulukko 4. Tutkimustulokset	65

LYHENNELUETTELO

CGMA	Chartered Global Management Accountant
FIFO	First in First Out
LIFO	Last in First Out
CRM	Customer Reacher Management
AAA	American Accounting Association
AICPA	American Institute of Certified
SINTEF	The Foundation Scientific and Industrial Research
ACCA	Association of Chartered Certified Accountants
IMA	Institute of Management Accountants
IFRS	International Financial Reporting Standards
BDAC	Big Data Analytics Capability
WEF	World Economic Forum
GIGO	Garbage in Garbage Out
IoT	Internet of Things
NLP	Natural Language Processes
GAM	Digital Audit Methodology
GDPR	General Data Protection Regulation

SÄÄDÖSLUETTELO

30.12.1997/1336

Kirjanpitolaki

VAASAN YLIOPISTO**Laskentatoimen ja rahoituksen yksikkö**

Tekijä:	Eemil Kronqvist
Pro gradu -tutkielma:	Big datan ja tekoälyn vaikutukset laskentatoimessa
Tutkinto:	Kauppätieteiden maisteri
Oppiaine:	Laskentatoimen ja tilintarkastuksen maisteriohjelma
Työn ohjaaja:	Mika Ylinen
Aloitusvuosi:	2019
Valmistumisvuosi:	2020

Sivumäärä: 84

TIIVISTELMÄ

Tulevaisuudessa organisaatiot pystyvät hyödyntämään ympäröivää dataa yhä tehokkaammin, kehittyvien analysointityökalujen avulla. Tutkimukset big data ja tekoälyn vaikutuksista laskentatoimessa on tutkittu yhä enemmän viimeisten vuosien aikana. Tutkielman tarkoitus on selvittää miten big data ja tekoäly vaikuttavat suomalaisten organisaatioiden laskentatoimessa.

Tutkielmassa selvitetään big datan ja tekoälyn vaikutuksia laskentatoimeen, sekä miten se vaikuttaa laskentatoimen asiantuntijoiden työtehtäviin. Big data yhdessä tekoälyn kanssa on muuttamassa radikaalisti laskentatoimen periaatteita ja laskentatoimen parissa työskentelevien työkuva. Big data itsessään ei tarjoa organisaatiolle lisäarvoa, vaan se tarvitsee rinnalleen kehittyneitä analysointityökaluja ja prosesseja. Tekoäly tarjoaa tulevaisuudessa uudenlaisia mahdollisuuksia, organisaatioiden siirtyessä kohti automatisoitua ja reaaliaikaista raportointia. Laskentatoimen tulevaisuus näyttää olevan suuren murroksen vaiheessa, jossa sopeutuminen uudelleenlaiseen datakeskeiseen liiketoimintaympäristöön on välttämätöntä.

Tutkielman teoriaosuudessa esitellään big datan erilaisia määritelmiä, tutkitaan big dataa ja tekoälyä eri tutkimuksien pohjalta, sekä sitä minkälaisia haasteita ja mahdollisuuksia big dataan ja tekoälyyn liittyy. Teoriaosuus pohjautuu vahvasti aikaisempiin tutkimuksiin big datasta ja tekoälystä. Tuloksia peilataan tutkielman toisessa vaiheessa saatuihin tutkimustuloksiin ja vallitseviin käytäntöihin eri organisaatioissa Suomessa.

Tutkimuksen toisessa vaiheessa tutkitaan big datan ja tekoälyn vaikutuksia suurissa suomalaisissa organisaatioissa. Tutkimus suoritettiin haastattelututkimuksena. Tutkimustuloksien pohjalta voimme todeta, että big data ja tekoäly tulevat olemaan yksi suurimmista muutosvoimista eri liiketoimintalaoilla sitten internetin tulemisen osaksi liiketoimintaa. Tuloksien perusteella voimme todeta myös, että tulevaisuuden laskentatoimen organisaatiot tulevat muuttumaan toimijoiksi, jossa big data ja tekoäly ovat keskiössä. Laskentatoimen ammattilaisten työtehtävät tulevat poistumaan osittain tai muuttumaan radikaalisti. Tulevaisuuden kontrollereilta, tilintarkastajilta ja talousjohtajilta vaaditaan uudenlaista luovuutta ja tietoteknistä osaamista, jotta he pystyvät tarjoamaan uudenlaista lisäarvoa organisaatiolla.

AVAINSANAT: big data, tekoäly, ulkoinen laskentatoimi, johdon laskentatoimi, tilintarkastus

1. JOHDANTO

Tulevaisuudessa big data tulee mahdollisesti muuttamaan laskentatoimen osa-alueita radikaalisti, joka tulee näkymään erityisesti johdon päätöksenteossa (Kitchin 2014). McKinsey Global instituutin vuonna 2017 tekemän tutkimuksen mukaan big datan tuomia mahdollisuuksia pidetään laajalti yleisen kehityksen seuraavina innovatiivisuuden, kilpailun sekä tuottavuuden keulakuvina. Vuonna 2013 CGMA suoritti kyselytutkimuksen, johon osallistui 2000 talousjohtajaa ja muita talouden asiantuntijoita eri puolilta maailmaa. Tutkimuksessa selvitettiin big datan tulevaisuuden roolia laskentatoimessa. Tutkimuksen tuloksena 87 prosenttia vastaajista oli sitä mieltä, että big data tulee muuttamaan seuraavan 10 vuoden aikana yritysmaailman toimintaa. Toisessa MGI vuonna 2012 suorittamassa big dataa koskevassa kyselytutkimuksessa haastateltiin eri alojen yritysjohtajia. Tutkimuksen lopputuloksena 51 prosenttia yritysjohtajista oli sitä mieltä, että big data ja sen analytiikka tulisi olla kymmen tärkeimmän asian joukossa yrityksissä. (Gamage 2016.)

Yhä useammat organisaatiot etsivät keinoja, miten he voisivat hyötyä datasta, jota heidän ympärillään on (Tabuena 2012). Tekoälyä voidaankin pitää yhtenä tärkeimmistä työkaluista big datan rinnalla tulevaisuudessa (Panetta 2017). Big datasta on tullut yhä tärkeämpi osa yrityksen laskentatoimea ja sitä on syytä tutkia tarkemmin. Big datan tuomat mahdollisuudet tarjoavat organisaatiolle uusia keinoja hyödyntää heitä ympäröivää dataa. Big datan hyödyntäminen tuo mukanaan myös uudenlaisia haasteita. Organisaatioiden on pystyttävä selviämään näistä haasteista, ennen kuin sen on mahdollista hyötyä big datan tarjoamista mahdollisuuksista. Uudenlaiset tavat kerätä dataa, kuten teksti-, ääni- ja videotiedostoista, tarjoavat big datan avulla mahdollisuuden kehittää yrityksen laskentatoimea tulevaisuudessa.

Big datan tuoman kehityksen myötä sillä tulee olemaan suuri rooli yrityksen laskentatoimessa ja sen muokkaantumisessa tulevaisuudessa. Tämä tulee muuttamaan, miten dataa kerätään, ja miten johtohenkilöt voivat käyttää dataa entistä paremmin päästääkseen organisaation tavoitteisiin. Big datan tarjoamat hyödyt eivät rajoitu pelkästään työkaluna johdon apuvälineenä päätöksenteossa. Big data yhdessä uudenlaisten dataprosessien

kanssa, voidaan nähdä uudenlaisena työkaluna, joka tulee muuttamaan laskentatoimen raportointia tulevaisuudessa. (Warren 2015.)

Vuonna 2000 kaikesta datasta noin 25 prosenttia oli digitaalisessa muodossa. 13 vuotta myöhemmin tästä datasta 98 prosenttia oli digitaalisessa muodossa (Cukier & Mayer-Scgiebyerger 2013). Big datan tarjoama tietomäärän laajuus on hyvä ymmärtää, jotta sen mahdollisuudet ja haastavuudet voidaan hahmottaa. Yhdysvaltalainen maailmansuurin vähittäiskauppa Walmart käsittelee joka tunti yli miljoona asiakastapahtumaa. Näiden tapahtumien pohjalta se kerää yli 2,5 petatavua big dataa. Tämä vastaa noin 1,5 miljoonaa cd-levyä (Johnson 2012). Voidaankin perustellusti todeta, että big data on tutkimisen arvoinen asia ja ansaitsee huomionsa laskentatoimessa. Yhdessä big datan kanssa, tekoäly pystyy tarjoamaan huomattavia kustannussäästöjä ja automatisointia tulevaisuuden organisaatiolle (Moll & Yigitbasioglu 2019). Big dataa ja tekoälyä voidaan pitää laajasti eri aloilla hyödynnettävänä, mutta tässä tutkielmassa keskitytään big datan, tekoälyn ja laskentatoimen välisiin mahdollisuuksiin.

1.1. Tutkielman tausta ja merkitys

Tutkielman tarkoituksena on tutkia, miten big dataa ja tekoälyä voidaan hyödyntää osana laskentatoimea. Tutkielmassa määritellään kolme tutkimuskysymystä ”*Miten big data ja tekoäly näkyvät suomalaisten organisaatioiden laskentatoimessa?*”, ”*Tarjoaako big datan ja tekoälyn hyödyntäminen organisaatiolle kilpailuetua?*” ja ”*Miten big data ja tekoäly muuttaa laskentatoimen ammattilaisten työkuva tulevaisuudessa?*”. Tutkimuskysymyksiä tutkitkaan aikaisempien tutkimuksien pohjalta, sekä suoritettuna kvalitatiivisen haastattelututkimuksen tutkimustuloksien pohjalta. Tutkielmassa pyritään esittämään big datan ja tekoälyn tuomia mahdollisuuksia ja siihen liittyviä haasteita laskentatoimessa. Tekoäly mahdollistaa erittäin monipuolisia mahdollisuuksia tulevaisuuden laskentatoimessa, mutta vaatii rinnalleen vahvan big data osaamisen. Tutkielmassa esitetään big data ja tekoäly teoreettisesta näkökulmasta, jota peilataan empiirisestä tutkimuksesta saatujen havaintojen kanssa.

1.2. Tutkimusmenetelmät ja tavoitteet

Tutkielmassa esitetään teoreettinen pohja, joka pohjautuu aikaisempiin tutkimuksiin aiheen teemoilta. Tavoitteena on esitellä laajasti big datan ja tekoälyn tutkittuja mahdollisuuksia ja saattaa lukija tutuksi aiheisiin, joita voidaan pitää alan yhtenä suurimpina muutosvoimina. Tutkielmaa lähestytään laskentatoimen näkökulmasta, jossa big data on keskiössä, ja jossa hahmotetaan mahdollisuuksia, jota esimerkiksi tekoälyllä voidaan hyödyntää. Näkökulmissa on huomioitu laajasti johdon laskentatoimen, ulkoisen laskentatoimen ja tilintarkastuksen näkökulmat. Näiden lisäksi tutkielmassa tuodaan laskentatoimen asiantuntijan näkökulma esille ja sitä, miten muutos näkyy tulevaisuudessa asiantuntijoiden työssä.

Tutkielman ensimmäinen osa pohjautuu aikaisempiin tutkimuksiin big datan ja tekoälyn yhteydestä laskentatoimeen. Tutkielman toisessa osuudessa pyritään ymmärtämään erittäin ajankohtainen ilmiö syvällisemmin. Empiirinen osio suoritetaan kvalitatiivisella haastattelututkimuksella, joka tarjoaa parhaan mahdollisen keinon tutkia ajankohtaista ja uutta ilmiötä. Haastattelututkimus suoritetaan organisaatiolle, joiden uskotaan hyödyntävän jollain asteella big dataa tai tekoälyä toiminnassaan.

Haastattelututkimus suoritettiin tutkimusorganisaatiossa ja se rakentui kolmen pääteeman mukaan *big data ja tekoälyn hyödyntäminen organisaatiossa, big data ja tekoäly osana johtamista ja päätöksentekoa organisaatiossanne ja big data osana laskentatoimea*. Kysymykset oli laadittu niin, että ne antavat vastaajalle mahdollisuuden vastata hänen näkökulmastaan ilman, että kysymykset voisivat rajoittaa vastauksien laajuutta. Tämä mahdollisti eri näkökulmien vertailun henkilöiden kesken, jotka toimivat hyvin eri työtehtävissä.

Tutkimukseen osallistuvat organisaatiot on valittu tarkoin, jotta tutkielma tarjoaa mahdollisimman laajan otannan eri toimialoilta laskentatoimessa. Valitut organisaatiot edustavat Suomessa toimivia suuria yhteisöjä, joiden nähdään olevan kykenevä hyödyntämään tekoälyä ja big dataa toiminnassa jo nyt. Näiden organisaatioiden voitiin nähdä myös edustavan tulevaisuuden suuntaa, johon myös muut organisaatiot ovat menossa.

Tutkimukseen on haluttu valita organisaatiota eri toimialoilta, koska on haluttu selvittää myös toimialakohtaisia eroja big datan ja tekoälyn hyödyntämisessä. Olettaus perustuu organisaatioiden kykyyn rahoittaa tekoälyn ja big datan investoinnit itse. Tavoitteena on saada syvällistä ja ajankohtaista tietoa alan ammattilaisilta, jotka toimivat big datan, tekoälyn ja data-analytiikan parissa nyt ja tulevaisuudessa.

1.3. Tutkimuksen rakenne ja rajaukset

Tutkielma alussa määrittellään big data ja tekoäly käsitteenä, sekä esitellään big datan muutamia muita määritelmiä. Tämän tarkoituksena on antaa lukijalle ymmärrys ja selvyys käsiteltävästä aiheesta. Tutkielman keskiössä on big data ja sen hyödyntäminen, mutta tutkielmassa on myös haluttu ottaa esille tekoälyn ja big datan tuomat hyödyt, joita kuvataan tutkielman molemmissa vaiheissa. Big dataa voidaan pitää hyvin ajankohtaisena työkaluna laskentatoimessa ja siksi onkin tärkeää, että tutkielmassa esitellään laajasti sen mahdollisuudet, sekä mahdolliset haasteet. Tekoäly osana big dataa antaa mahdollisuuden prosessien ja tehokkuuden lisäämiselle tulevaisuuden laskentatoimessa. Tästä syystä aiheesta tulee tutkia syvällisemmin. Tutkielman alku rakentuu big datan peruseräiteiden esittelystä, sekä tavoista hyödyntää big dataa laskentatoimessa. Tutkielman ensimmäinen osa pohjautuu tutkimaan big datan ja tekoälyn vaikutuksia laskentatoimeen teoreettisesta näkökulmasta. Tutkielman toisessa osassa keskitytään annettujen tutkimuskysymyksien syvällisempään empiiriseen tutkimiseen haastatteleamalla organisaatiota, jotka hyödyntävät big dataa ja tekoälyä jo nyt.

2. BIG DATA JA TEKOÄLY OSANA ORGANISAATIOTA

Big data käsitteenä on määritelty monilla eri tavoilla, eikä siitä ole päästy yleisesti hyväksytyyn määritelmään. Big data voidaan katsoa syntyneen teknologisen kehityksen vanavedessä, ensin 1960-luvulla dataprocessoinnin alkeista, josta siirryttiin 1970-1980-luvuille, jolloin dataa hyödynnettiin tietosovelluksena. Tähän kehitykseen kuului myös 1950-luvulla syntyneet tekoälyn ensimmäiset variaatiot (Panetta 2017). Tullessa 1990-luvulle datan käyttäminen osana päätöksentekoa yleistyi ja sen analysointi sekä prosessointi kehittyivät merkittävästi. 2000-luvun edetessä tätä dataa alettiin kutsua big dataksi ja sitä opittiin hyödyntämään suuressa mittakaavassa, sekä ymmärtämään yhä paremmin siitä saatavia hyötyjä. (Gamage 2016.)

Vaikka big data onkin yleisesti käytetty termi 2000-luvulla, sen yleisestä määritelmästä ei ole päästy yhteisymmärrykseen. Tekoälyn määrittelemisestä on päästy jokseenkin yhteisymmärrykseen ja se kuvataan monesti itseoppivaksi järjestelmäksi, joka hyödyntää big dataa osana koneoppimista ja esimerkiksi NLP-prosessia. (Sutton, Holt, & Vicky, 2016; Ghahramani 2015). NLP-prosessilla viitataan koneen kykyyn analysoida, ymmärtää ja prosessoida ihmisen tuottamaa kielellistä sisältöä (Hirschberg & Manning 2015). Big datan määritelmiä tutkiessa voidaan kuitenkin todeta, että tutkijat ovat suurimmaksi osaksi samaa mieltä siitä, mitä big datalla tarkoitetaan ja eroavaisuudet tulevat esille silloin, kun halutaan määritellä, mitä big data pitää kokonaisuudessaan sisällä. Big data ei kuitenkaan ole täysin uusi asia kaikilla toimialoilla ja sitä on hyödynnetty onnistuneesti suurissa yrityksissä kuten Netflixin ja Amazonin CRM:n apuvälineenä. (Capriotti, 2014; Tang & Khondkar 2017)

Big data itsessään ei tuota lisäarvoa organisaatiolle. Se on pystyttävä keräämään, puhdistamaan, prosessoimaan ja analysoimaan tehokkaasti. Big data ja tekoäly kulkevat tulevaisuudessa yhä tiiviimmin yhdessä. Tekoälyllä tarkoitetaan esimerkiksi koneoppimista, NLP-analysointia sekä tilastotieteellisiä prosesseja (Sutton ym. 2016). Tekoälyn yhtenä suurena voimavarana voidaan pitää sen kykyä kehittyä ilman ihmistä. Tekoäly oppii esi-

merkkien, mallinnuksien ja käytön perusteella kehittyneemmäksi ja älykkäämmäksi järjestelmäksi, joka ”oppii” ennustamaan ja selittämään tulevaisuuden dataa. (Ghahramani 2015.)

Johtavan tutkimus ja konsultointi organisaation Gartnerin mukaan kognitiivinen tietojenkäsittely tulee olemaan yleisesti käytetty työkalu seuraavaan 10 vuoden aikana (Panetta 2017). Kognitiivisella tietojenkäsittelyllä tarkoitetaan esimerkiksi tekoälyn ja big datan luomien prosessien ja ihmisten välistä yhteyttä (Boomer 2017). Big data mahdollistaa tulevaisuudessa laajat liiketoiminnalliset mahdollisuudet yhdessä analysointia ja tekoälyä tukevien ohjelmiston kanssa. Ernst & Young, Deloitte ja PwC hyödyntävät jo nyt tekoälyn tuomia etuja esimerkiksi petosten havaitsemisessa ja verotuksessa, vähentäen prosesseihin käytettävää aikaa huomattavasti (Zhou 2017).

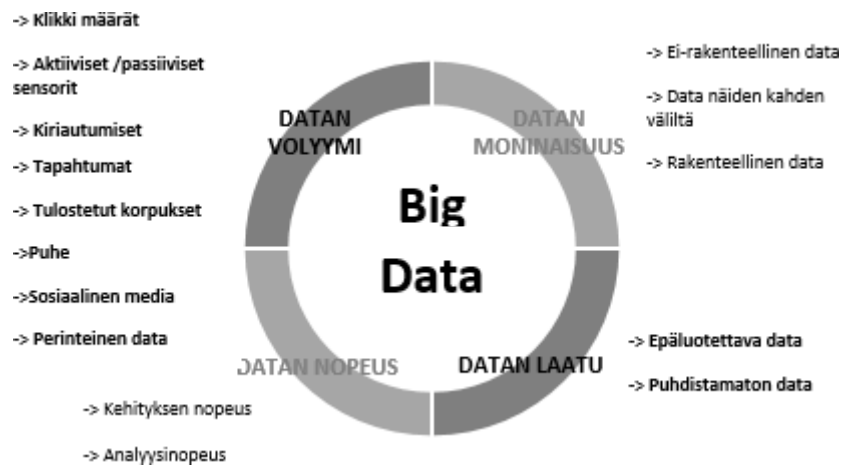
Seuraavaksi tutkitaan erilaisia määritelmiä, joilla big dataa on käsitelty erilaisissa tutkimuksissa. Tässä tutkielmassa on valittu hyödynnettäväksi tutkielmassa esitetty Gartnerin määritelmä big datasta. Gartnerin määritelmä pystyy tiivistämään vaikeasti ymmärrettävä asia helposti omaksuttavaan muotoon. Gartnerin määritelmässä esitettävä ”4V:n” määritelmä esiintyi myös useissa muissa tutkimuksissa. Tutkielmassa on silti tärkeä tuoda esille myös toisenlaiset määritelmät big datalle, joka tarjoaa kokonaisuudelle myös toisenlaisia näkökulmia.

2.1. Gartnerin määritelmä big datalle

Johtava kansainvälinen tietotekniikan tutkimus- ja konsultointiyritys Gartner määrittelee big datan suuren volyymin ja nopeuden laajana tietovarallisuutena, joka vaatii uudenlaisia prosessimuotoja, jotka mahdollistavat paremman päätöksenteon, tietojen hyödyntämisen sekä prosessien optimoinnin. Määritelmää on kutsuttu myös ”kolmen V:n” määritelmäksi, joka tulee englanninkielien sanoista ”*volume, velocity ja variety*”. Tässä määritelmässä suurella volyyymilla tarkoitetaan sitä suurta tietomäärää, jonka järjestelmän on hyödynnettävä. Suurella nopeudella viitataan tietomassojen nopeaan keräämiseen ja toisaalta

sen nopeaan häviämiseen sekä vanhenemiseen. Gartnerin määritelmässä laajuudella viitataan tietomassojen monimuotoisuuteen. Gartnerin ”kolmen V:n” määritelmään on lisätty myös myöhemmin neljäs ulottuvuus ”*veracity*”, joka edustaa big datan tiedon luotettavuutta ja hyödynnettävyyttä. (Gamage 2016; Janyrin & Watson 2017.) Nämä neljä ulottuvuutta on esitetty myös kuviossa 1.

Kuvio 1. Big datan neljä ulottuvuutta (Erns & Young 2014)

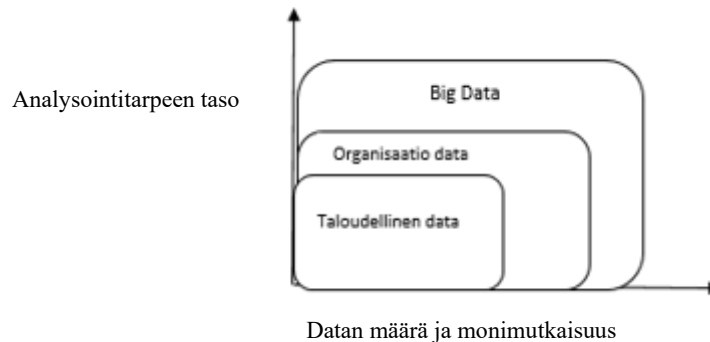


Tässä mallissa big data on jaettu rakenteelliseen ja ei-rakenteelliseen dataan. Rakenteellisella datalla tarkoitetaan kaikkea sitä dataa, joka on helposti tallennettavissa ja käsiteltävissä eri tietopankeissa. Sillä viitataan tietoon, joka on jäsennelty ja valmis käytettäväksi. Tästä voidaan mainita esimerkiksi luettelo yrityksen asiakkaista. Rakenteellinen tieto käsittää noin 15 prosenttia nykypäivän tietomäärästä. Ei-rakenteellisella datalla viitataan tietoon kuten videot, sähköpostit, blogit ja keskustelut, jotka muodostavat noin 85 prosenttia tietomäärästä. (Willis-Nunez 2013; Gamage 2016.)

2.2. CGMA määritelmä big datalle

CGMA on kansainvälinen taloushallinnon ammattikuntaa edustava organisaatio, joka on määritellyt big datan yhdistelmäksi taloudellista, organisaation laajuista sekä uudenlaista ulkoista ja sisäistä tietoa. (Gamage 2016.) Kuvio 2 esittelee CGMA big data määritelmän graafisessa muodossa.

Kuvio 2. CGMA big datan määritelmä (Gamage 2016)



Kuvio auttaa hahmottamaan, miten big data nähdään CGMA määritelmässä. Big data sisältää organisaatiodatan, johon myös taloudellinen data sisältyy. Tämän lisäksi big datalla tarkoitetaan uudenlaista sisäistä ja ulkoista dataa, joka voidaan käsittää aikaisemmin määritellyksi ei-rakenteelliseksi tiedoksi. (Gamage 2016.)

2.3. Big datan muita määritelmiä

Viimeisten vuosien aikana big datasta on tullut uusi muotisanana. Edellä mainittujen määritelmien lisäksi big dataa on määritelty yksinkertaisuudessaan tapana muuttaa sekainen tietomäärä, hyödylliseksi tiedoksi yrityksen käytettäväksi (Kho 2017). Pathway-komissio, joka on AAA:n ja AICPA:n yhteisyritys, määrittelee big datan käytön datan keräämiseksi, muokkaamiseksi ja analysoitavaksi tarkoituksenmukaiseksi ja hyödynnettäväksi informaatioksi yrityksen päätöksenteon tueksi. (Janyrin & Weidenmier Watson 2017.)

Big dataa on myös määritelty sen sisältämän tiedon määrän perusteella. Tällä tarkoitetaan sitä, että se mikä on big dataa pienessä yrityksessä, ei välttämättä omaksuta big dataksi suuressa yrityksessä. Big datalla halutaan tässä määritelmässä viitata sen sisältämään valtavaan tietomäärän suuruuteen, jota ei ole mahdollista käsitellä ja hyödyntää perinteisillä tietokannoilla. (Vasarhelvi, Kogan, & Tuttle 2015.)

2.4. Tekoäly osana big dataa

Big data luomat mahdollisuudet laskentatoimessa saattavat myös sokaista big datan tuomilta riskeiltä, jotka käyttäjien tulisi tiedostaa. Datavirtojen kasvaessa niiden tehokas hyödyntäminen käy yhä vaikeammaksi. Vaikka tekoälyn ja big datan hyödyntäminen tarjoaa organisaatiolle merkittäviä kustannusetuja tulevaisuudessa, sisältää se uudenlaisia riskejä, jotka muodostaa ihminen käyttäjänä. Tämän vuoksi onkin hyvin tärkeää varmistaa tulevaisuuden laskentatoimen ammattitaidon sisältävän tarpeellisen tietotaidon data-analytiikasta, big datasta ja tekoälyn hyödyntämisestä. Tulokset voivat muutoin paljastua hyvinkin virheelliseksi, joka perustuu esimerkiksi GIGO määritelmään, kun käyttäjät eivät ymmärrä datan puhtauden tärkeyttä. (Knight 2017.)

Laskentatoimen ammattilaiset saattavat tulevaisuudessa olla osana paradigmaa, jossa siirrytään nopeasti paradigmasta toiseen. Kysymykset kuten ”Mitkä toimet tekoälyllä voidaan korvata johdon laskentatoimen päätöksenteossa?” tai ”Miten tekoälyä voidaan hyödyntää esimerkiksi petoksien ennaltaehkäisyssä äänitallenteiden kautta organisaatiossa?”. Tämänkaltaiset kysymykset ovat jo nyt nähtävissä esimerkiksi big four -yhtiössä. (Zhou 2017.)

Big data ja automatisaatio nostavatkin kysymyksen laskentatoimen ammattilaisten roolista tulevaisuudessa. Miten ohjelmistot kuten IBM Watson, joka pystyy tarjoamaan nopeammin, tehokkaammin ja tarkemmat vastaukset moneen aikaisemmin johdon laskentatoimen kysymyksiin vaikuttavat tulevaisuuden laskentatoimessa. Toisaalta big datan ja tekoälyn laaja hyödyntäminen organisaation päätöksenteossa voi synnyttää myös uudenlaisia haasteita ja kyseenalaistetaan päätöksien vastuuhenkilön (Court 2015).

Tekoälyn odotetaan kuitenkin nousevan tärkeäksi työkaluksi laskentatoimen ammattilaisille tulevaisuudessa, mutta niin kuin muutoksessa yleensä, tämä saatetaan nähdä uhkana (Jensen, Lowry, Burgoon, & Nunamaker 2010). Tässä tutkimuksessa on tarkoitus selvittää, minkälaista lisäarvoa tekoälyn ja big datan hyödyntäminen tarjoaa organisaatiolle nyt ja tulevaisuudessa.

Tekoälyn hyödynnettävyys vaatii tulevaisuudessa paljon edelläkävijöitä ja tutkimusta. Tekoälyn hyödyt ovat kiistattomat, joka ilmenee myös Jodie Moll ja Ogan Yigitbasioglu 2019 tekemässä tutkimuksessa *The role of internet-related technologies in shaping the work of accountants: New directions for accounting research*. Vaikka tekoälyä hyödynnettäisiin yhdessä big datan kanssa tulevaisuudessa, tulee ihminen toimijana kuulumaan tähän yhtälöön ainakin toistaiseksi vielä pitkään. Uusi teknologia ei poista laskentatoimen osajien työkuva, mutta se varmasti muuttaa sitä. Quattrone (2016) esittääkin mahdollisen ongelman mikä muodostuu, kun tekoäly ottaa vallan päätöksenteossa ja poistaa numeroiden tulkinnan, ja tekee näin ollen numeroista ”neutraaleja”. Tällöin myös laskentatoimen ammattilaisten kyky tulkita ja nähdä numeroiden läpi poistuu päätöksenteosta.

Organisaatioiden kyky kerätä ja hallita big dataa tehokkaasti, mahdollistaa tekoälyn tehokkaan hyödyntämisen tulevaisuudessa. Laskentatoimen ammattilaisten tietotaito tulee tulevaisuudessa kehittymään radikaalisti, ja laskentatoimen parissa työskentelevien työkuva tulee kokemaan muutoksen. Tekoälyllä ja big datalla tulee olemaan kauaskantoiset vaikutukset laskentatoimessa (Moll & Yigitbasioglu 2019). Voidaanko esimerkiksi tulevaisuudessa nähdä, että luotonantajat eivät koe luottoriskiä tekoälyn tuoman tehokkaan ennustettavuuden, asiakasanalysoinnin sekä tekoälyn mahdollistavan jatkuvan tilintarkastuksen ansiosta (Allen, Kogan, & Vasarhelyi 2008).

3. BIG DATA JA TEKOÄLY JOHTAMISESSA JA PÄÄTÖKSENTEOSSA

Seuraavien vuosien aikana laskentatoimen, tilintarkastuksen ja rahoituksen parissa työskentelevien työkuva on muuttumassa perinteisestä numeroiden järjestelystä kohti uudenlaista dataa ja informaatiota analysoivaksi työksi (Bhimani & Willcoks 2014). Vuonna 2017 tutkimuksessa, johon osallistui 161 johdon laskentatoimen ammattilaista, 42 prosenttia oli jokseenkin huolissaan työtehtäviensä puolesta kehittyvän teknologian johdosta. Tutkimuksessa 5 prosenttia oli erittäin huolissaan tulevaisuudestaan uskoen, että tekoäly tai muu automaatioteknologia tekee heistä korvattavan (Krumwiede 2017). Johdon laskentatoimen kattojärjestön johtajan Jeffrey Thomsonin mukaan laskentatoimen ammattilaisten ammattitaito tulee laajenemaan tulevaisuudessa koskemaan yhä suuremääräistä data-analytiikkaa, visualisointia ja strategista johtamista (Thomson 2018).

Big datan ymmärtäminen ja sen hyödyntämisen mahdollisuudet ovat yhä laajemmin tunnistettu yrityksissä. Nykypäivän valtava tietomäärä ja sen kerääminen on tehnyt big datasta entistä tutkitumman tutkimuskohteen. Vuonna 2013 SINTEF:n suorittaman tutkimuksen mukaan 90 prosenttia maailman kaikesta tämänhetkisestä tiedosta on syntynyt viimeisen kahden vuoden aikana (2011-2013) (Tang ym. 2017). Tiedonkeräämisen eksponentiaalinen kasvu viimeisten vuosien aikana tarjoaa big datan ja tekoälyn hyödyntämiselle oivallisen mahdollisuuden, mutta tuo mukanaan myös haasteita. Nämä mahdollisuudet ja haasteet tulee kuitenkin ensin ymmärtää ja selvittää, jotta voimme hyödyntää big dataa ja tekoälyä täysimääräisesti.

3.1. Big datan ja tekoälyn tuomat mahdollisuudet

Big datan, data-analytiikan ja tekoälyn on tulevaisuudessa mahdollisuudet muuttaa radikaalisti laskentatoimen parissa työskentelevien työtehtäviä ja myös itse alaa (Cooper 2017). Big datan tuomia mahdollisuuksia tulevaisuudessa ei varmasti voida vielä täysin nähdä, ymmärtää tai ennakoida. Voimme kuitenkin jo nyt nähdä suuntauksia, johon big data ja tekoäly tarjoavat uudenlaisia mahdollisuuksia organisaatioiden hyödynnettäväksi. Markkinointia voidaan pitää alana, jossa big dataa on osattu hyödyntää jo vahvasti. Al-

goritmit ja tekoäly, jotka mahdollistavat jatkuvan datan hyödyntämisen asiakkaista ja heidän mieltymyksistään, mahdollistaa entistä tehokkaamman asiakaskohtaisen markkinoinnin. Big datan mahdollisuudet ovat valtavat ja sen hyödyt riippuvat paljolti siitä, miten syvällistä tietoa halutaan hyödyntää. Yritykset voivat saada tietoa big datan avulla asiakkaiden tunnetiloista ja käyttäytymisestä. Esimerkiksi myyntiprosessin aikana kerätty data tapahtuvista toimista, jotka voivat olla muun muassa mitä tuotteita katsotaan eniten tai kuinka kauan kestää tuotteen siirtäminen ostoskoriin ostopäätöksestä. (Tang ym. 2017)

Aikaisemmin mainitut yritykset Netflix ja Amazon hyödyntävät vahvasti big dataa muun muassa heidän asiakkuushallinnassansa. Amazon käyttää big datasta saatavaa asiakastietoa perustana asiakaspalvelun puheluissa. Amazon pyrkii tarjoamaan lisäarvoa asiakkailleen ”tuntemalla” asiakkaan entistä paremmin asiakaspalvelutilanteissaan ennen kuin asiakas edes ehtii tarjoamaan muita tietojaan kuin oman nimensä. Netflix pyrkii samalla tavalla big datan avulla tarjoamaan jokaiselle asiakkaalleen entistä yksilöllisemmän sealausikkunan, jolloin hänelle esitetään vain häntä todennäköisesti kiinnostavia elokuvia ja sarjoja. Nämä esimerkit auttavat ymmärtämään big datan tuomia mahdollisuuksia tulevaisuudessa. (Tang ym. 2017)

Big datan keräämä koko organisaationlaajuinen tietomassa, antaa organisaatioiden johtajille ja laskentatoimen parissa työskenteleville mahdollisuuden palata tähän tietoon ja hyödyntää sitä vaivattomasti myös tulevaisuudessa (Tabuena 2012). Big dataa voidaankin käyttää esimerkiksi päätöksenteon tukena, kun halutaan tietää, miten asiakkaamme ovat toimineet tässä ostoprosessissa. Big data voi käsittää myös sellaista dataa, jota ei alun perin ehkä osattu kerätä, mutta big datan mahdollistamana se pystytään nyt hyödyntämään.

Big datan ja tekoälyn hyödyntämisen suurena mahdollisuutena voidaan pitää myös mahdollisuus yhdistää niin rakenteellista kuin ei-rakenteellistakin dataa toisiinsa, joka on ennen ollut mahdollisuuksien ulkopuolella tai erittäin hankalaa. Big datan mahdollisuudet eivät rajoitu vain tällaisen datan yhdistämiseen, vaan se tuo mukanaan myös mahdollisuuden jatkuvaan reaaliaikaiseen datan hyödyntämiseen (Tabuena 2012). Laskentatoi-

nessa, niin johdon laskentatoimessa kuin ulkoisessakin laskentatoimessa tämä mahdollistaa raportoinnin ja päätöksenteon uudenlaisen ulottuvuuden. Big data yhdessä analytiikan kanssa tarjoavat uudenlaisia mahdollisuuksia yrityksille tulkita keräämänsä dataa ja informoida organisaation johtoa ja sidosryhmiä entistä paremmin. (Gamage 2016.)

Big data voisi tarjota linkin laajemmalle ajattelulle yritysten riskin arvioinnista, kun kerättyä dataa voidaan hyödyntää esimerkiksi yhdessä tekoälyn kanssa. Tilintarkastajat pystyvät yhä tarkemmin määrittelemään mitkä riskit ovat olennaisia juuri kyseiselle yritykselle. Big data ja tekoäly tarjoaa myös uudenlaisen keinon tunnistaa ja ennaltaehkäistä yhä tehokkaammin organisaatioiden petoksia ja väärinkäytöksiä vastaan. Petoksien tutkiminen yrityksissä suuria datamääriä analysoimalla ei ole uusi asia, esimerkiksi tilintarkastuksissa, mutta big data tuo mukanaan siihen ei-rakenteellisen datan, joka laajentaa asian tarkastelua. Yritysten erilainen data ja siitä saatava informaatio, sekä tämän tuomat muutoksen yrityksen ympäristöön tarvitsevat rinnalleen uudenlaista datan keruuta. Tällä voidaan tarkoittaa paradigmasta toiseen siirtymistä, jossa manuaalisen datan kerääminen tulee korvata automatisoidulla datan keräämisellä. Big data tarjoaa uudenlaisen laskentatoimen raaka-aineen, jota yhdessä tekoälyn kanssa voidaan pitää laskentatoimen seuraavana tulevaisuuden askeleena. (Janyrin ym. 2017; Tabuena 2012; Moll ym. 2019.)

3.2. Big datan ja tekoälyn suurimmat haasteet

Big datan tarjoamat mahdollisuudet vaativat rinnalleen laadukasta dataa monista eri lähteistä. Tämän johdosta se asettaa rajoituksia yritysten saamaan datan määrään, laatuun ja saatavuuteen big dataa hyödyntäessä. Dataa ei aina ole tarpeeksi sen hyödynnettäväksi ja kaikki saatava data ei myöskään ole aina merkityksellistä yrityksen tarkoitukseen. Organisaation haasteeksi voi myös muodostua riittämätön asiantuntemus tietojen keräämisestä ja hyödyntämisestä. Ennen kuin big dataa voidaan hyödyntää laajemmin yrityksen laskentatoimessa, yrityksen johdon tulee pystyä tunnistamaan, onko big datasta saatava tieto relevanttia ja sopivaa juuri siihen kyseiseen käyttöön. (Warren 2015.)

Big datan sisältämä data ja siitä saatava informaatio tulee olla arvokasta organisaatiolle. Tähän liittyy organisaation kyky tunnistaa sen toimintaympäristö sekä asiakassegmentti.

Pelkän datan kerääminen ja analysointia voidaan pitää turhana, jos siitä ei pystytä saamaan lisäarvoa organisaatiolle. Big data itsessään ei pysty myöskään tarjoamaan suoria vastauksia organisaatiolle, vaan se tarvitsee aina kehittynyttä analytiikkaa tuottaakseen lisäarvoa. Big datan voidaan ajatella pienentävän viitekehyksiä, joiden perusteella päätöksiä tehdään organisaatiossa. (Gamage 2016.)

Puhuttaessa big datasta, se vaatii aina rinnalleen analysointityökalun, joka pystyy vastaamaan big datan asettamiin vaatimuksiin. Perinteiset organisaatioiden työkalut eivät tähän normaalisti pysty, joka johtuu lähinnä siitä, että nämä datatyökalut eivät pysty yhdistämään eri datakantoja toisiinsa. Kyky yhdistää rakenteellista ja ei-rakenteellista dataa toisiinsa on uutta, joka yrityksiin tulee huomioida. Yrityksiin tulee voida kerätä kaikki tämä data, jota se luo ja kerää. Tämä vaatii organisaation sisäisten siilojen kaventumista ja yhä avoimempaa tiedonvälitystä organisaation sisällä. Vasta tällöin big dataa voidaan hyödyntää tehokkaasti yrityksen laskentatoimissa ja päätöksenteossa. (Tabuena 2012.)

Yrityksen johdon tulee pystyä kysymään oikeita kysymyksiä, jotta se pystyy saamaan oikeita vastauksia big datan luomasta valtavasta datasta, joka luo myös uudenlaista lisäarvoa. Vaikka big data luo uudenlaisia haasteita, tarjoaa se pitkällä aikavälillä mahdollisuuden hyödyntää uudenlaista reaaliaikaista informaatiota, joka taas tuo yrityksille etulyöntiasemaa. (Tabuena 2012.) Alla olevaan taulukkoon on kerätty edellä mainittuja teemoja big datan tuomista mahdollisuuksista ja haasteista. (Gamage 2016.)

Taulukko 1. Big datan tuomia mahdollisuuksia ja haasteita (ACCA 2013)

Alue	Mahdollisuudet	Haasteet
Datan arvostaminen	Auttaa yrityksiä arvostamaan käytettävissä olevaa tietovaraa entistä kehittyneemmillä arvostusmenetelmillä. Datan arvon lisääminen kehittyvän hallinnon ja laadunvalvonnan kautta.	Big data voi ”menettää” arvoaan nopeasti, kun uudenlaista dataa tulee saataville. Datan arvo vaihtelee sen käytön mukaan. Tulevaisuudessa epävarmuus teknologisen kehityksen ja yksityisyyden suojan sääntelyn vaikutukset.
Big datan hyödyntäminen päätöksenteossa	Big data tarjoaa tarkemman tuen päätöksenteolle reaaliajassa. Työskentelemällä yhdessä muiden osastojen kanssa, voidaan tunnistaa big datan parhaat hyödyntämistavat ulkoisen - ja sisäisten sidosryhmien välillä.	Automatisointi voi poistaa standardit sisäisen raportoinnin tarpeesta. Kulttuurilliset erot ja esteet tiedonsiirrolle, voivat muodostaa siloja osastojen ja koko organisaatioiden välillä.
Big datan hyödyntäminen riskien hallinnassa	Riskien ennustaminen entistä laajemmalla datavarastolla, auttaa näkemään paremmin tapahtumien kokonaiskuvan. Riskien tunnistaminen reaaliaikaisesti petoksien ja kirjanpitovirheiden varalta. Käyttämällä analyytiikkaa, jolla voidaan ennustaa pitkän aikavälin investointi mahdollisuuksia uusilla markkinoilla ja tuotteilla.	Tulee varmistua, että syy-seuraussuhde ei ole sekaisin, kun käytetään erilaisia tietolähteitä riskin tunnistamiseksi. Ennakoivan analyytiikan käyttö vaatii suuria investointeja, joka on myös perusteltava sidosryhmille. Toimivien toimintatapojen löytäminen toimintaympäristössä, jossa virheistä oppiminen tapahtuu nopeasti.

Tekoälyn ja koneoppimisen haasteena, voidaan pitää datan analysoinnissa olevaa datakonehinaa eli häiriödataa sekä oikeiden mallinnojen käyttöä. Tulisiko esimerkiksi tekoälyä hyödyntämisessä hyödyntää lineaarista regressiomallia vai neuroverkkomallia (Ghahramani 2015). Yhtenä tekoälyn haasteena voidaan pitää myös sen monimutkaisuutta ja ymmärtämistä. Vuoden 2017 suoritetussa tutkimuksessa johdon laskentatoimen asiantuntijat kertoivat, että ymmärtävät tekoälyn tuomat mahdollisuudet, mutta eivät ole omaa tarpeeksi hyviä taitoja tekoälyn hyödyntämiseen lisäarvon tuottajana (Krumwiede 2017).

3.2.1. Datan säilöminen

Data voidaan jakaa rakenteelliseen ja ei-rakenteelliseen dataan. Datan kerääminen ja säilöminen vaatii entistä kehittyneempiä työkaluja, jotta sitä pystytään hyödyntämään tehokkaasti. Dataa kerätessä haasteeksi voi muodostua saman asian päällekkäisyys, joka kuormittaa tallennustilaa. Tämä luo haasteen oikeanlaisten työkalujen hyödyntämisessä, kun käsitellään big dataa. Big datan tuomia hyötyjä laskentatoimeen voidaan hyödyntää vasta,

kun käytössä on sellainen työkalu, joka pystyy erottamaan kaikesta kerätystä datasta yritykselle lisäarvoa tuovan datan. Ilman tätä big dataa ei voida hyödyntää ja kohdentaa tehokkaasti organisaatiossa. Organisaatioiden tulee kuitenkin ymmärtää, että big datan säilöminen on vasta ensimmäinen pieni askel kohti uudenlaista lisäarvoa. Big datan hyödyt saadaan käyttöön vasta, kun sitä pystytään käyttämään osana päätöksentekoa. (Baoan, 2014; Gandomi & Murtaza 2015.)

3.2.2. Datan hyödyntäminen

Pelkän datan säilöminen ei tuota lisäarvoa yritykselle, eikä sitä voida hyödyntää myöskään tällöin laskentatoimissa. Big dataa ei saa käsittää vain kykynä kerätä valtavaa määrän tietoa eri sektoreilta. Big data tulee nähdä ennen kaikkea tietopankkina, joka tulee voida saattaa mahdollisimman tehokkaaseen käyttöön sen datan pohjalta, jonka se mahdollistaa organisaation käyttöön. Organisaation tuleekin voida investoida oikeanlaisiin työkaluihin, jotta se voi hyötyä mahdollisimman tehokkaasti big datan tuomista hyödyistä. (Baoan 2014.)

Viimeisten vuosien aika datan kerääminen on lisääntynyt sensoreita sisältävien teknologisten ratkaisujen myötä. Näiden sensorien avulla pystymme yhä tarkemmin keräämään ja mittaamaan ympäröivää dataa. Ympäristön sisältäessä yhä enemmän tämänkaltaista teknologiaa, joka on yhteydessä toisiinsa langattomasti internetin välityksellä muodostaa se IOT:n eli tavaroiden internetin. Tavaroiden internet onkin mahdollistanut nopean kasvun big datan hyödyntämisessä. (Gubbi, Buyya, Marusic, & Palaniswamani 2013.)

3.2.3. Dataprosessointi

Nykyisen dataprosessointia ja -käsittelyä voidaan pitää suurimmaksi osaksi toimintana, jossa tietty osa dataa pilkotaan ja käsitellään pala kerrallaan. Tämänkaltaisen datan prosessointi ja analysointi antavat usein niin sanottua ”yön yli” tietoa, joka voidaan hyödyntää vasta seuraavana päivänä. Tämänkaltaista datan hyödyntämistä ei voida pitää tehokkaana liiketoiminnan kannalta, eikä se vastaa näin ollen nykypäivän nopean toimintaympäristön liiketoiminnan tarpeita. Organisaatioiden tulisikin hyödyntää samanaikaisesti

historiatietoja sekä reaaliaikaista dataa, jotta se saisi yhä syvemmän ymmärryksen tulevasta ennustavan analytiikan avulla. (Baoan 2014; Lawless 2014.)

Big datan mahdollisuudet piilevät juuri suuren datamäärän reaaliaikaisessa hyödyntämisessä. Tämänkaltainen datan hyödyntäminen vie yrityksen toimintaa eteenpäin, sekä lisää yrityksen tuottamaa lisäarvoa. Reaaliaikainen datan prosessointi tulee olla osana liiketoiminnan järjestelmävaatimuksia. Reaaliaikainen datan prosessointi ei pelkästään minimoi datan pilkkomista osiin, vaan voi jopa poistaa sen kokonaan ja tehdä analysoinnista jatkuvaa reaaliaikaista toimintaa. Virhe organisaation toiminoissa tai laskentatoimen eri osaluilla voi johtaa pullonkauloihin. Dataa käsitellessä nopeasti ja tehokkaasti, voidaan mahdollisiin virheisiin organisaatiossa puuttua ja korjata tehokkaasti. Organisaation kyvyttömyys tunnistaa ja korjata virhettä ajoissa, saattaakin johtaa vielä suurempiin myöhästymisiin tai tappioihin. Reaaliaikainen datan prosessointi tarjoaa mahdollisuuden puuttua näihin virheisiin ja korjata ne strategian mukaisiksi toimiksi. (Baoan 2014; Vasarhelvi ym. 2015.)

3.3. Datan tehokas hallinta ja hyödyntäminen

Datasta on tulossa yhä enemmän organisaatioiden keskipiste. Dataa tulee kuitenkin pysyvä hallitsemaan ja hyödyntämään tehokkaasti. Big data asettaa uudenlaisia haasteita organisaatiolle, jotka tulee ratkaista. Big datan suuri tietomassa ja sen jatkuva kerääminen asettavat organisaation tietosuojan uudenlaiseen näkökulmaan, joka tulee huomioida. Investoinnit kohti datakeskeistä liiketoimintaa tuo mukanaan myös uudenlaisia uhkia organisaatioille. Kansainvälisen ICT-alan tutkimus- ja konsultointiyritys Gartnerin tekemän tutkimuksen mukaan 33 prosenttia Fortune 100 organisaatiosta tulee kokemaan informaatiokriisin lähitulevaisuudessa (O'brien 2015). Näiden organisaatioiden haasteet voidaan nähdä johtuvan organisaatioiden kyvyttömyydestä tehokkaaseen datan hallintaan ja hyödyntämiseen. Organisaation tulee voida tarkastella tehokkaasti big datan analysointia ja tulevaisuuden kehityksen ennustettavuuteen perustuvia mahdollisuuksia. Pelkkä big datan omaksuminen ei riitä yksinään, vaan organisaation tulee siirtyä kohti datapohjaista yrityskulttuuria. Organisaatioiden tulee pyrkiä olemaan yhä enemmän tieto-ohjautuva toi-

mija, joka pystyy yhdistelemään eri datalähetistä saatua tietoa toisiinsa tehokkaasti. Organisaation toimiessa näiden oletusten perusteella, se pystyy rakentamaan liiketoimintaa, jossa data on keskipisteenä ja sitä pystytään hyödyntämään tehokkaasti. (Baoan 2014.)

3.4. Datan analysointi

Big datan analysointi pitää sisällään monia eri tekniikoita, jota voidaan hyödyntää. Big datan analysoinnilla viitataan myös tekniikoihin ja tekniikkaan, joiden tarkoituksena on löytää lisäarvoa tuovia päätelmiä. Nämä päätelmät jalostuvat monen eri datamuodon summasta, joka analysoinnilla pyritään saavuttamaan. Pyrkimyksenä on etsiä epälineaaristen suhteiden vaikutusta syy-seuraussuhteisiin. Näiden osalta dataa on ennen ollut hyvin vähän tai tätä dataa ei ole pystytty hyödyntämään, tehokkaasti, ennen big datan ja analysoinnin mahdollistamaa hyödyntämistä. (Gepp, Linnenluecke, J., & Smith 2018.)

Big datan analysointia voidaan pitää erittäin monimutkaisena toimintana, joka vaatii onnistuakseen kehittyneitä analyysityökaluja (Boan & Zhang 2011). Big datan purkaminen tiedoksi, joka tarjoaa yritykselle lisäarvoa, asettaa haasteita organisaatiolle. Big datan myötä organisaatiot voivat kerätä ja yhdistää dataa, joka esiintyy monissa eri muodoissa. Organisaation tulee voida puhdistaa ja tuoda tämä data osaksi muuta organisaation informaatiota kustannustehokkaasti ja ilman viivettä. Organisaatioiden tulee huomioida erityisesti datan tehokas puhdistaminen. Big data sisältää valtavan määrän dataa, joka tarjoaa samalla mahdollisuuden, että haasteen yritykselle. Big datan käsittävä tietomassa sisältää myös dataa, joka ei tuota lisäarvoa yritykselle. Tämänkaltainen lisäarvoa tuottamaton data voidaan nähdä aiheuttavan yritykselle ylimääräisiä kustannuksia, ja näin ollen heikentävän organisaation tehokkuutta. (Baoan 2014.)

4. BIG DATA JA TEKOÄLY OSANA LASKENTATOIMEA

Big datalla ja tekoälyllä tulee olemaan yhä suurempi rooli laskentatoimessa seuraavien vuosien aikana. Big datan tarjoamat mahdollisuudet kerätä uudenlaista tietoa videoista, äänitallenteista sekä tekstistä tulevat myös näkymään laskentatoimessa. Big datan hyödyt laskentatoimessa voidaan nähdä laaja-alaisena, niin johdon laskentatoimessa, ulkoisessa laskentatoimessa kuin tilintarkastuksessa. Johdon laskentatoimessa big data tarjoaa mahdollisuuden kehittää muun muassa budjetointiprosessia, sekä johdon käyttämiä kontrollitoimintoja. Big dataa ei voida nähdä pelkästään keinona kehittää yrityksen laskentatoimea, vaan se tulee nähdä myös keinona tuottaa yhä laadukkaampaa ja parempaa tietoa yrityksen sisäisille ja ulkoisille sidosryhmille. Big data tarjoaa mahdollisuuden tuoda yrityksen laskentatoimi mukaan yhä nopeammin muuttuvaan taloudelliseen ympäristöön, joka auttaa tuottamaan yhdessä laskentatoimen ammattilaisten kanssa yhä laadukkaampaa informaatiota. (Warren 2015.)

Big datan ja tekoälyn hyödyntämisen vaikutuksia on tutkittu viimeisten vuosien aikana entistä enemmän. Tutkimuksilla on haluttu selvittää, miten eri tavoin big dataa ja tekoälyä voidaan hyödyntää laskentatoimessa, sekä miten se voidaan jalkauttaa osaksi perinteistä laskentatoimea. Big data ja tekoälyä voidaan pitää laskentatoimen uuden aikakauden työkaluina, jotka ansaitsevat ehdottomasti saamansa huomion (Gillis & Stephanny 2014; Moll ym. 2019).

Nykyisessä yritysmaailmassa dataa on tarjolla enemmän kuin koskaan aikaisemmin historiassa. Vaikka teknologisen kehityksen myötä uudenlaiset datan analysointityökalut ovat yhä laajenevassa mittakaavassa suuremman yritysjoukon saavutettavissa, ei laskentatoimen peruseriaatteita tule unohtaa. Laskentatoimen tärkeimpänä päämääränä voidaan pitää mahdollisimman laadukkaan informaation tuottaminen yrityksen ulkoisille ja sisäisille sidosryhmille. Big datan tarkoitus ei ole muuttaa tämän peruseriaatteen tehtävää, vaan tuoda sille lisäarvoa, joka ei aikaisemmin ollut saavutettavissa. (Capriotti 2014.)

4.1. Big datan ja tekoälyn vaikutukset laskentatoimeen tulevaisuudessa

Big datan sisältämä rakenteellinen ja ei-rakenteellinen tieto tarjoavat yrityksille suuren mahdollisuuden päästä käsiksi valtavaan määrään dataa, jota yrityksen johto voi hyödyntää päätöksenteoissaan. Laskentatoimen pääasiallisena tehtävänä on nähty taloudellisten raporttien luonti ja hyödyntäminen osana päätöksentekoa. Big data ja tekoälyn oikeanlainen hyödyntäminen mahdollistaa siirtymisen paradigmasta toiseen laskentatoimessa. Big dataa hyödyntämällä yritykset voivat saavuttaa entistä tarkemman ja syvällisemmän taloudellisen tiedon, joka pystytään esittämään yrityksiä taloudellisessa raportoinnissa. Samanaikaisesti organisaatiot pystyvät tulevaisuudessa automatisoimaan laskentatoimen perinteisiä tehtäviä yhdessä big datan ja tekoälyn kanssa (Moll ym. 2019). (Warren 2015.)

Laskentatoimea voidaan pitää kohtuullisen vakiintuneena tieteenalana, joka noudattaa hyvinkin tarkkaa rakennetta taloudellisessa raportoinnissa. Taloudellinen kehitys ja uudenlaiset mahdollisuudet tulevat silti pystyvä hyödyntämään laskentatoimessa. Big data on tuomassa seuraavien vuosien aikana ratkaisuja laskentatoimen kehittämiseen. Laskentatoimessa hyödynnettävät perinteiset laskentamenetelmät ovat yhä enenevässä määrin kadottamassa tuottamansa tiedon käyttöarvoa, joka siitä ennen saatiin. Tieto ei tuota yritykselle enää sitä lisäarvoa, joka vaaditaan nopeasti muuttuvassa ympäristössä. (Vasar- helyi ym. 2015.)

Perinteisiä laskentatoimen menetelmiä hyödyntämällä saadun taloudellisen tiedon käyttöarvon aleneminen vaikuttaa erityisen voimakkaasti tietointensiivisillä aloilla toimiviin organisaatioihin, jotka hallinnoivat paljon aineetonta pääomaa. Aineetonta pääomaa ei kuitenkaan voida pitää yksinomaan tällaisten yrityksen voimavarana, vaan aineeton pääoma koskettaa yhä laajemmin koko yrityskantaa, joka vaatii rinnalleen big datan kaltaisia uusia työkaluja. (Srivastava 2014.)

Yrityksien sisällä talouden kiertokulku nähdään usein kvartaaleina tai vuosina talousraporttien yhteydessä (Kraheil & Titera 2015). Talouden tapahtumat ovat kuitenkin reaaliaikaisia prosesseja, jotka tulisi pystyä raportoimaan myös reaaliaikaisesti laskentatoi-

nessa (Vasarhelvi & Greenstein 2003). Perinteiset laskentatoimessa hyödynnettävät menetelmät kuten FIFO, LIFO sekä vuotuisten poistojen arviointi, eivät pysty tarjoamaan tarkkoja taloudellisia tietoja, joka olisi taas mahdollista uudenlaisen teknologiaa hyödyntävän laskentatoimen myötä (Warren 2015; Kowalczyk & Buxmann 2015).

Big datan analyttinen hyödyntäminen näkyy erityisesti historialliseen tietoon pohjautuvan analysoinnin korvaamisella reaaliaikaiseen tietoon pohjautuvalla datan analysoinnilla. Big datan ja tekoälyn tuomat mahdollisuudet antavatkin uudenlaisen roolin laskentatoimen ja rahoituksen parissa työskenteleville toimijoille organisaatioissa. Näiden henkilöiden työkuva voi muuttua yhä enemmän strategisen ohjauksen suuntaan ja osallistumiseen yhä enemmän yrityksen tulevaisuuden muokkaamiseen (Meskovic, Garrison, Ghezal, & Chen 2018).

ACCA:n ja IMA:n tekemän raportin mukaan laskentatoimen ja rahoituksen asiantuntijat pystyvät tarjoamaan tulevaisuudessa täysin uudenlaisia liiketoiminnan kannalta kriittisiä palveluja yrityksen johdolle sekä hallinnolle. Näiden asiantuntijoiden kyky löytää big datasta kriittinen tieto parantaisi päätöksentekoa, sekä muokkaisi organisaation uudella tavalla. (Gamage 2016.)

4.2. Big datan ja tekoälyn vaikutukset johdon laskentatoimeen

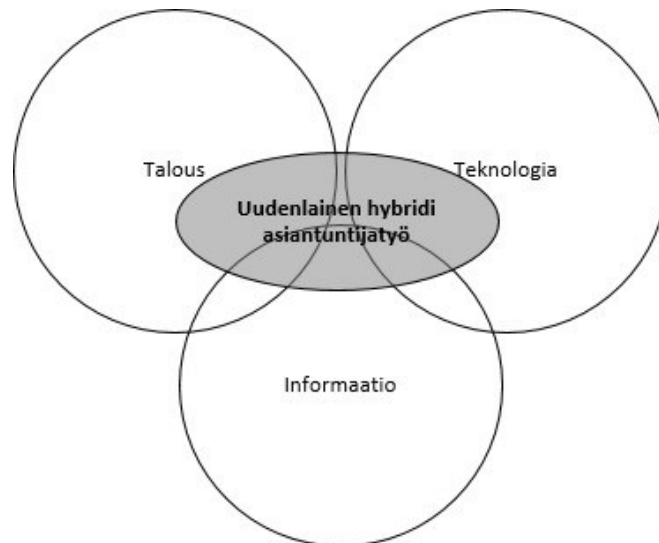
Johdon laskentatoimella käsitetään yleensä toimintana, jossa yrityksen johto hyödyntää päätöksenteossaan kirjanpidosta saatavaa johdon laskentatoimeen tarkoitettua informaatiota (Warren 2015). Big data ja tekoäly mahdollistaa johdon laskentatoimen hyödyntäjille esimerkiksi tunnistamaan yhä paremmin yritystoiminnan riskejä. Johdon laskentatoimen perinteinen rooli osana johdon raportointia tulee saamaan rinnalleen data-analysoinnin, sekä taloudellisen mallinnuksen. Nämä tulevat yhdessä parantamaan suorituskykyä, sekä tuomaan lisäarvoa yritykselle. (Gamage 2016; O'brien 2015; Moll ym. 2019.)

Tekoäly näkyy tulevaisuudessa vahvasti johdon laskentatoimessa ja sen parissa työskentelevien tehtävissä. Tekoäly mahdollistaa johdon laskentatoimen roolin muuttumisen yhä

laajemmaksi käsitteeksi, joka voidaan kuvata kokonaisvaltaisena organisaation johtamisena. Tämän myötä esimerkiksi business controllerin rooli tulevaisuudessa saattaa yhä enemmän olla business partner tyylinen, jolla on tärkeä osa strategista johtamista. (Meskovic ym. 2018.)

ACCA:n sekä IMA:n laatima kaavio tulevaisuuden muutoksista laskentatoimen ja rahoituksen parissa työskentelevistä asiantuntijoista, auttaa hahmottamaan, miten big data ja sen tuomat muutokset näkyvät työnkuvan muokkaantumisessa tulevaisuudessa. (Gamage 2016.)

Kuvio 3. Big datan tuomat muutokset laskentatoimen asiantuntijoiden työhön (ACCA 2013)



CGMA:n tekemässä raportissa vuonna 2013 erityisesti johdon laskentatoimen osaajien roolin big datan myötä yrityksissä tulee muuttumaan. Johdon laskentatoimen hyödyntäjien tulee ymmärtää, mikä data on kriittistä ja mitä informaatiota siitä voidaan jalostaa yritykselle käytettäväksi. Big datan monimutkaisuudesta ja analyttisestä luonteesta johtuen laskentatoimen asiantuntijoiden ei välttämättä tarvitse ymmärtää syvällisesti, miten

data kerätään tai miten se on analysoitu. Johdon laskentatoimen hyödyntäjien tulee kuitenkin pystyä ymmärtämään analysoinnin tuloksena saatu informaatio ja se, miten siitä saadaan lisäarvoa yritykselle. (Gamage 2016.)

4.3. Big datan ja tekoälyn vaikutukset ulkoiseen laskentatoimeen

Ulkoisen laskentatoimen tarkoituksena on tuottaa luotettavaa ja asianmukaista sekä tilinpäätösperiaatteiden mukaista laskentatoimen informaatiota ulkoisille sidosryhmille (Warren 2015). Big datan hyödyntäminen yrityksen ulkoisessa laskentatoimessa asettaa erilaisia haasteita sen tarkan säännöstelyn johdosta. Tulevaisuuden haasteeksi voidaan mainita esimerkiksi tilintarkastajien ymmärrys big datan käytöstä yrityksiä tilinpäätöksissä. Tulisiko tilintarkastajien ymmärtää, miten big dataa on hyödynnetty yrityksiä tilinpäätöksissä, vai tulisiko big data omaksua myös osaksi eri tilintarkastusyhteisöjä. (Tang ym. 2017.)

Big datan ja tekoälyn konkreettiset vaikutukset ulkoisessa laskentatoimessa ovat vielä uusi ilmiö, mutta big datan ja tekoälyn mahdollisuudet osana yrityksen ulkoista laskentatoimea voi kuitenkin merkittävästi vaikuttaa taloudelliseen raportointiin, sekä yleisesti hyväksytyihin kirjanpidollisiin periaatteisiin. Big datan eri muodot toimivat ensisijaisesti täydentävänä osana yrityksen perinteistä laskentatoimea. Taloudellisen tiedon yhä parempi läpinäkyvyys ja hyödyllisyys päätöksenteossa, tekee ulkoisen laskentatoimen tuottamista raporteista yhä arvokkaampia muille sidosryhmille. (Warren, 2015; Moll ym. 2019.)

Yrityksiä perinteinen tapa raportoida organisaation taloudellisesta tilanteesta neljännesvuosittain voidaan big datan avulla kyseenalaistaa ja haastaa. Vasarhelyin 2015 tekemässä tutkimuksessa Vasarhely väittää, että big data tulee muuttamaan fundamentaalisen tavan käsittää informaatiota. Organisaatiot tulevat todennäköisesti muuttamaan kohti jatkuvaa informaatiovirtaa, joka mahdollistaa nimenomaisen tiedonsaannin ajasta ja paikasta riippumatta. (Al-Htaybat & Albertin-Alhtaybat 2017.)

Kansainväliset tilinpäätösstandardit ja niiden jäykkyys pakottavat standardien muuttumisen tulevaisuudessa big datan johdosta, väittävät Krahel ja Titera (2015) tutkimuksessaan. Organisaatioiden monimuotoisuus vaatii rinnalleen kuitenkin edelleen standardeja, jotka tekevät eri organisaatioista vertailukelpoisia. IFRS-standardeja on muokattava muotoon, joka keskittyy tiedon sisältöön ja organisaation perustietoihin. Yksityiskohtaisempia organisaatietietoja tulisi toimittaa vähemmän ja tiivistetympin. (Moffit & Miklos 2013.)

4.4. Big datan ja tekoälyn vaikutus laskentatoimen informaatioon

Organisaatiot tulevat kohtaamaan yhä suurempia haasteita kehittyvän teknologian myötä. Tämä teknologia tuo mukanaan myös suuria mahdollisuuksia. Useat tutkimukset osoittavat, että monet organisaatiot eivät kiinnitä tarpeeksi huomiota keräämäänsä dataan. Suurimpana ongelmana voidaan nähdä kyky mitata datan laadullisuutta, sekä datan arvoa tai minkälaisia kustannuksia syntyy lisäarvoa tuottamattoman datan käyttämisestä. Datan laadullisuuden, sekä tästä jalostetun laadullisen informaation perusteella tehdyt päätökset organisaatiossa, on nousemassa yhä tärkeämpään osaan yrityksissä (O'brien 2015).

Laskentatoimen informaation staattisuus ja siitä saatu informaatio voivat perustua arvioihin, joka laskee tämän informaation luotettavuutta. Big datan ja tekoälyn avulla pystyttäisiin saamaan tarkempaa laskentatoimen informaatiota organisaation käyttöön. Käyttökohteita voisivat olla muun muassa tarkempi budjetointi ja kyky suorittaa kustannusarvioita. Siirtyminen perinteisestä tase- ja tuloslaskelman tuottamasta informaatiosta raportointiin, joka perustuisi enemmän reaaliaikaiseen informaation tuottamiseen voisi tuottaa hyvinkin erilaisia laskentatoimen raportteja (Gal 2008). (Moll ym. 2019.)

Laskentatoimen raportoinnin voidaan nähdä kehittyvän staattisesta raportoinnista kohti dynaamista raportointia, jossa reaaliaikainen tieto on jatkuvasti saatavilla. Kasvavan digitalisoinnin johdosta, organisaation julkaisevat yhä vähemmän vuosikatsauksiaan paperisessa muodossa. Organisaatioiden siirtyessä pilvipohjaiseen raportointiin pystyy se tarjoamaan yhä laajemmalle joukolle sijoittajia ja osakkeenomistajia ajankohtaisempaa informaatiota nopeammin. Raportoinnin tärkeimpänä muutoksena ei ole vain sen siirtymi-

nen digitaaliseen muotoon vaan, että se kykenee tarjoamaan sidosryhmille entistä helpomman tavan analysoida ja prosessoida itse yrityksen tarjoamaan informaatiota. (Al-Htaybat & Albertin-Alhtaybat 2017; Mulholland, Pyke, & Fingar 2010.)

Tutkiessa laskentatoimen raportoinnin muutoksia tulee huomioida sosiaalinen media, mobiililaitteiden myötä tulevat mahdollisuudet sekä eri pilvipalvelut. Tästä käytetään Al-Htaybatin ja Albertin-Alhtaybatin 2017 tekemässä tutkimuksessa lyhennettä SoMoClo, joka viittaa englanninkielisiin sanoihin ”*Social, Mobil ja Cloud*”. Hyödynnämme tästä eteenpäin tässä tutkimuksessa Al-Htaybatin ja Albertin-Alhtaybatin tutkimuksessa käytettyä lyhennettä SoMoClo. SoMoClo osana big dataa mahdollistavat yrityksen uudenlaisen tavan raportoida laskentatoimen informaatiota. Yrityksien mahdollisuus raportoida ajasta ja paikasta riippumattomasti sidosryhmille tekee informaatiosta yhä nopeammin leviävää ja helpommin hyödynnettävää. SoMoClo mahdollistaa käyttäjälähtöisen yrityksen raportoinnin, joka on muuttanut merkittävästi raportoinnin jäykkyyttä ja tuonut siihen uudenlaisia ulottuvuuksia (Kaplan & Michael 2010). Tämänkaltainen tiedonvaihto organisaation sisällä, sekä osakkeenomistajien välillä parantaa näiden kahden välistä tiedonvaihtoa. Tämän lisäksi SoMoClo ehkäisee epäsymmetrisen informaation syntymistä. (Al-Htaybat & Albertin-Alhtaybat 2017; Prokofieva 2015.)

4.4.1. Video- ja kuvadatan vaikutus laskentatoimen informaatioon

Visuaalisen datan kerääminen ja hyödyntäminen osana laskentatoimen raportointia on yhä ajankohtaisempaa kuin koskaan. Vaikka tällaisen datan hyödyntämistä ei vielä ole omaksuttu suuressa mittakaavassa osana laskentatoimen perinteisiä tapoja, video- ja kuvadatan analysoinnin ja prosessoinnin teknologisen kehityksen myötä, tulee se tarjoamaan tulevaisuudessa täysin uusia menetelmiä laskentatoimen raportoinnissa. Ymmärtääksemme videodatan räjähdysmäistä lisääntymistä, voimme verrata sitä perinteiseen paperilla siirtyvään tietoon ja videon välityksellä välitettävään tietoon. Videodata mahdollisuudet voidaan hahmottaa esimerkillä, jossa yksi sekunti korkealaatuista videokuvaa vastaa kokoluokaltaan yli 2000 sivua paperista tietoa. (Manyika, Chui, Brown, Bughin, Dobbs, Roxburgh & Byers 2011.)

Kehittyvä teknologia, joka pystyy tuottamaan big datasta objektiivista tietoa hyödyntäen videoista ja kuvista saatavaa dataa, lisäävät tämänkaltaisen kirjanpitoliedon toteutettavuutta, jota voidaan erityisesti hyödyntää esimerkiksi sisäisessä valvonnassa (Warren 2015; Gandomi ym. 2015).

Video- ja kuvadatan hyödyntäminen voi lisätä ja parantaa merkittävästi kirjanpitolietoja. Organisaatiot pystyvät hyödyntämään vanhoja periaatteita, joiden alkuperäinen tarkoitus poikkeaa vahvasti kirjanpidollisesta hyödyntämisestä, joka pystyy teknologiaa hyödyntäen tuomaan uudenlaista lisäarvoa organisaatiolle. Valvontakameroiden alkuperäinen tarkoitus turvallisuuden lisääjänä, sekä osana yleistä valvontaa voidaan nyt ottaa osaksi big dataa ja hyödyntää myös osana yrityksen laskentatoimen muita tietoja. Video- ja kuvadatan hyödyntämisestä voidaan hyödyntää esimerkiksi inventoinnin reaaliaikaisella arvioinnilla. Videodatan avulla pystyttäisiin tunnistamaan määrien muutoksia, sekä mittaamaan tuotteiden läpimenoaikoja. Tämä toisi mahdollisuuden parantaa entisestään yrityksen kustannuslaskentaa ja kulurakenteen arviointia. (Warren 2015; Moll ym. 2019.)

Videodata, joka voidaan kerätä haastatteluista ja kokouksista voi tarjota arvokasta laskentatoimen informaatiota. Tämänkaltaisen videodatan analysointi toisi uudenlaista informaatiota yrityksestä, sekä tilintarkastusriskeistä. Tutkimukset ovat myös osoittaneet, että tämänkaltaisesta datasta saatu informaatio voi olla jopa arvokkaampaa ja olennaisempaa, kuin suullisesti saatu informaatio. Tämänkaltaisen data yhdistettynä suullisesti saatuun informaation luovat täydellisemmän kuvan esimerkiksi johdon toimeenpanovirheistä ja yrityksen yleisestä tilasta. (Warren 2015.)

4.4.2. Äänidatan vaikutus laskentatoimen informaatioon

Liiketoimintaan liittyvä äänidatan hyödyntäminen voivat parantaa laskentatoimen informaation laatua. Äänidatalla voidaan tarkoittaa muun muassa osavuosikatsauksien kokouksien äänitietoja, osakkeenomistajien ja hallituksen kokouksia, asiakaspalvelupuheluita sekä sisäisiä puheluita. Mayew ja Venkatachalam tutkivat vuonna 2012 talousjohtajan puhutapoja osavuosikatsauksien aikana tehtyjen puheluiden perusteella, sekä sitä voi-

daanko niistä havaita kognitiivista dissonanssia. Tutkimuksessa havaittiin, että äänidatasta saadun tiedon perusteella voitiin osoittaa positiivinen korrelaatio talousjohtajan kognitiivisen dissonanssin sekä todennäköisyydelle, että tunnusluvuihin tai muussa laskentatoimen tiedoissa on sääntöjenvastaisuuksia, joka aiheuttaisi sen korjaamisia. (Warren ym. 2015; Gandomi ym. 2015.)

Samassa Mayew ja Venkatachalam vuonna 2012 tekemässä tutkimuksessa tutkittiin myös äänidataa, joka saatiin yritysten järjestämistä konferenssipuheluista, joissa yrityksen johto vastaa osakkeenomistajien ja analyytikkojen kysymyksiin koskien yrityksen kehitystä. Tämän äänidatan analysoinnin perusteella voitiin nähdä korrelaatio positiivisten tai negatiivisten tunnetilojen ja yrityksen osingon suuruuden välillä. Big dataan sisältyvä tämänkaltainen äänidatojen hyödyntäminen voi tarjota yrityksille laskentatoimen informaation luotettavuuden paranemista. Äänidataa voitaisiin hyödyntää esimerkiksi suurissa rakennushankkeissa, joissa suuri määrä pääomaa on sidottuna ilman, että pääoma tuottaisi vielä tuloa yritykselle. Rakentamisesta vastuussa olevien insinöörien haastatteluista saatu äänidata voisi tarjota informaatiota, joka kertoisi rakentamisen sen hetkisestä vaiheesta ja arvioita, jolloin pääoma tuottaisi tuloa yritykselle. Tämänkaltainen äänidatasta saatu informaatio auttaisi tällaisen pysyvän vastaavan omaisuuden arvostamisessa, sekä auttamaan mahdollisten arvonalentumisten huomioimisessa. (Warren 2015.) Edellä mainittujen seikkojen perusteella voidaankin todeta, että äänidatan tuomat mahdollisuudet vähintään tukevat ja auttavat ennaltaehkäisemään virheitä laskentatoimen informaatioissa.

4.4.3. Tekstimuotoisen datan vaikutus laskentatoimen informaatioon

Tekstimuotoisella datalla tarkoitetaan dataa, joka sisältää dataa, jota ei yleensä pidetä perinteisenä taloudellisenä tietona. Tällaisella datalla tarkoitetaan yleensä sähköposteja, internetsivuja, uutisia ja sosiaalista mediaa. Erityisesti sosiaalista mediaa voidaan pitää merkittävänä kohteena tekstimuotoisen datan keräämisessä sen nopean kasvun myötä. Sähköposteista saatavaa dataa hyödynnetäänkin jo erityisesti Yhdysvalloissa, tavoitteena lieventää työntekijöiden petoksista seuraavia tappiota. (Warren 2015.) Pelkästään 2009 Yhdysvalloissa työntekijöiden petoksista johtuneet tappiot kasvoivat yli 650 miljardiin (Holton, 2009; Gandomi Ym. 2015).

Big dataan kuuluvan tekstimuotoisen datan hyödyntäminen voisi tarjota laskentatoimen riskienhallintaan mahdollisuuden puuttua ja ennustaa entistä paremmin petoksia yrityksissä. Tämänkaltaisen informaatio kasvattaisi läpinäkyvyyttä yrityksessä, perinteisten laskentatoimen riskien hallinnan ohella. (Holton 2009.) Tekstimuotoisen data tulee olemaan keskeinen osa liiketoiminnan tehokkuuden arviointia ja tehostamista (Warren 2015). Erityisesti tilintarkastuksessa on hyödynnetty organisaation sisäistä tekstidataa ja sen analysointia (Humpherys, Moffitt, Burns, Byrgeon, & Felix 2011).

4.5. Big datan ja tekoälyn vaikutukset organisaation kilpailukykyyn

Big datan evoluutio osana teknologista kehitystä on vääjäämättä sitomassa yrityksiä yhä enemmän informaatioteknologiaan, sekä tietojärjestelmistä riippuvaiseksi toimijoiksi. Tätä ei voida pitää enää pelkän kilpailuedun etsimisen tuloksena, vaan osana yleistä modernia yrityskulttuuria. (O'brien 2015.) Tutkimukset osoittavat, että 77 prosenttia yrityksistä, jotka omaksuvat ja hyödyntävät big datasta saatavia mahdollisuuksia, saavuttavat paremman taloudellisen toiminnan. Pearsonin ja Wegenerin vuonna 2013 tehdyn tutkimuksen mukaan ne yritykset, jotka ottavat big datan osaksi yrityksen toimintaa aikaisessa vaiheessa, eivät pelkästään saavuta etua yritysmaailmassa, vaan pystyvät myös saavuttamaan merkittävän etumatkan kilpailijoihinsa. Big datan hyödyntäminen ja siitä syntyvän data perusteinen päätöksenteon on Tene ja Polonetskyn tutkimuksissa osoitettu johtavan 5-6 prosentin tuottavuuden kasvuun eri sektoreilla yrityksen sisällä (Gamage 2016).

Tulevaisuudessa teknologinen kehitys tulee edesauttamaan organisaatioita tallentamaan, säilömään ja analysoimaan yhä suurempaa määrää dataa kustannustehokkaasti. Tämän mahdollistamana yrityksen johdon laskentatoimen yksiköt pystyvät luomaan lisäarvoa tuovaa informaatiota yrityksen tarpeisiin juuri oikealla hetkellä. Big datan ja tekoälyn mahdollistamana, organisaatiot voivat tehdä ennen vaikeasti käsiksi päästävästä datasta ja tästä johdettavasta informaatiosta uudenlaisen voimavaran. Esimerkiksi big datan ja tekoälyn mahdollistama datan reaaliaikaisuus ja sen hyödyntäminen juuri oikeaan aikaan

edellä mainittujen toimien lisäksi, tuottaa organisaatiolle kilpailuetua muihin nähden. (Gamage 2016; Moll ym. 2019.)

Organisaation kykyä hyödyntää big datan analysointia (BDAC) osana yrityksen toimintaa, voidaan pitää yhtenä avaintekijänä kilpailukyvyn ja tehokkuuden parantamisessa (Wixom, Yen & Relich 2013). Teknologinen kehitys, joka on mahdollistanut big datan nousemisen yhdeksi laskentatoimen kuumimmista trendeistä, on muuttamassa samalla koko laskentatoimenalaa ja sitä, miten se näkyy liiketoiminnassa. Se miten kehitys eroaa edellisistä vuosikymmenistä, on muutoksen nopeus. Perinteiset tavat johtaa ja tehdä taloudellisia päätöksiä ovat liian hitaita nykypäivän toimintaympäristössä. Tätä voidaan pitää big datasta saatavana suurimpana kilpailuetuna. Jatkuva ja nopea muutos toimintaympäristössä vaatii rinnalleen big datan kaltaista työkalua, joka tarjoaa sen hyödyntäjille etulyöntiaseman. (Davenport 2012.)

Kaikkine mahdollisuuksineen big dataa ei saa nähdä datana ja tästä jalostettuna informaationa, joka antaa vastauksen kaikkiin organisaation kysymyksiin. McAfee ja Brynjolfsson toteavatkin tutkimuksessaan, että yrityksen kilpailuedun saavuttaminen ei johdu vain suuremmasta tai paremmasta datan määrästä. Saavuttaakseen kilpailuetua big datan avulla, kilpailuetua etsivässä organisaatiossa tulee olla selkeä kuvan sen tavoitteista ja suunnasta johon se haluaa toiminnoillaan päätyä. Organisaation tulee kyetä määrittelemään oman toimialan menestyksen avaimet ja näin ollen pystyä kysymään oikeita kysymyksiä. Organisaation ollessa selvillä tavoitteistaan se pystyy hyödyntämään big datan tarjoamia uudenlaisia toimia kilpailuedun etsimiseksi. Big datan mahdollisuudet eivät syrjäytä organisaation asiantuntijoiden työtä, vaan se toimii asiantuntijan apuna uudenlaisena työkaluna. (McAfee & Brynjolfsson 2012.)

Nykyiset organisaatiot ja erityisesti heidän talousosastonsa kohtaavat suuria ongelmia kasvavan datan lisääntyessä. Big data tarjoaa kuitenkin organisaatiolle uudenlaisen mahdollisuuden hyötyä ympäröivästä datasta, jota se pystyy keräämään. Kyky kerätä ja analysoida dataa tehokkaasti tarjoaa mahdollisuuden saada yhä tarkempaa informaatiota päätöksenteon pohjaksi, ja näin ollen kykyä saavuttaa kestävä kilpailuetua muihin toimi-

joihin. Kilpailuedun saavuttamista voidaan myös pitää hankala, koska organisaatiolle tulee dataa big datan ansiosta nyt kaikkialta. (Johnson 2012.)

Organisaatiot tavoittelevat kilpailuetua, yhä nopeammin muuttuvassa toimintaympäristössä optimoimalla ja hallitsemalla yhä paremmin toimintaansa. Big datan hyödyt keskittyvät hyvin vahvasti juuri näihin osa-alueisiin. Kilpailuedun saavuttamien ei kuitenkaan rajoitu vain toimintakyvyn optimointiin tai aikaisemmin tässä tutkimuksessa mainittuihin laskentatoimen informaation laadun parantumiseen. Organisaation kyky löytää sopivin yhdistelmä big datan ja laskentatoimen välillä mahdollistaa organisaation kyvyn nähdä talouden suuntauksia, jotka olivat ennen vaikeita ennakoita. (Johnson 2012.)

5. TUTKIMUKSEN METODOLOGIA JA AINEISTON KERUU

Tässä luvussa käsitellään tutkielmassa käytettyjä tutkimusmenetelmiä, tutkimuksen prosessia sekä tutkimuksessa hyödynnettyä aineistoa ja sen analysointia. Tutkimuksessa hyödynnettiin haastattelututkimusta, jonka tarkoituksena oli saada syvällisempää tietoa big datasta ja tekoälystä suomalaisissa organisaatioissa. Haastatteluissa hyödynnettiin teema-haastattelua, joka sopii uuden ja ajankohtaisen aiheen tutkimiseen (Rubin & Rubin 2005).

Tutkimuksessa hyödynnettiin laajasti aikaisempia tutkimuksia, tutkimushaastatteluiden tuloksia sekä muuta aineistoa. Tutkimuksessa hyödynnetty aineisto on esitelty tiivistetysti *Taulukossa 3*. Tutkimuksen kannalta on olennaista myös pystyä esittelemään tutkimukseen osallistuneet henkilöt ja organisaatiot pääpiirteissään. Nämä on esitelty tiivistetysti *Taulukossa 2*.

5.1. Tutkimuksen metodologiset valinnat ja tutkimuksen toteuttaminen

Kvalitatiivinen haastattelututkimus sopii big datan ja tekoälyn tutkimiseen erityisen hyvin, koska kysymyksessä on vähän kartoitettu ja tuntematon osa-alue laskentatoimessa. Tutkimuksessa pyritään saamaan myös laajempi ja parempi kuva asiasta, joka saattaa olla yksi suurimmista muutosvoimista tulevaisuuden liiketoiminnassa Suomessa. Big datasta ja tekoälystä on puhuttu paljon ja yksi tutkimuksen tarkoitus on selventää tätä keskustelua entisestään. (Hirsijärvi & Hurme 2008: 11, 35.)

Tutkielman toisessa osassa suoritettiin teemahaastattelu, jonka tarkoituksena oli saada syvällisempää tietoa big datan ja tekoälyn vaikutuksista suomalaisten organisaatioiden laskentatoimessa. Haastattelujen avulla haettiin vastauksia määriteltyihin tutkimuskysymyksiin ”*Miten big data ja tekoäly näkyvät suomalaisten organisaatioiden laskentatoimessa?*”, ”*Tarjoaako big datan ja tekoälyn hyödyntäminen organisaatiolle kilpailuetua?*” ja ”*Miten big data ja tekoäly muuttaa laskentatoimen ammattilaisten työkuvaan tulevaisuudessa?*”. Näiden tutkimuskysymysten tavoitteena on saada kokonaisvaltainen kuva suomalaisten organisaatioiden kyvystä ja tahdosta hyödyntää tulevaisuudessa big dataa

ja tekoälyä osana laskentatoimea. Tutkimuskysymykset suunniteltiin vastaamaan mahdollisimman hyvin kutakin haastatteluteemaa ja niin, että niiden kautta voidaan myös analysoida tutkimuksessa asetettuja tutkimuskysymyksiä. Tutkimuskysymyksiä suunnitellussa hyödynnettiin myös aikaisempia tutkimuksia, ja erityisesti mainittakoon Rikhardsson ja Yigitbasioglun 2018 tutkimus *Business intelligence & analytics in management accounting research: Status and future focus*.

Tutkittavan aiheen ollessa uusi ja ajankohtainen teemahaastattelu on yleisesti käytetty tutkimusmenetelmä, kun halutaan selvittää syvällisesti tutkittavan ilmiön vaikutuksia (Rubin & Rubin 2005: 2-3). Tutkielmassa kerättyä aineistoa käsitellään kokonaisuutena, joka on myös usein tyypillistä laadullisessa analyysissä. Tällä ei kuitenkaan tarkoiteta sitä, että tutkimustuloksia tarkasteltaisiin keskiarvallisesti. Tavoitteena on usean toisistaan riippumattoman informaation yhdistäminen, joka pohjalta voimme konstruoida luetettavia tutkimustuloksia (Alasuutari 2011). Haastatteluiden tuloksista pyritään rakentamaan kokonaisvaltainen näkemys big datan ja tekoälyn hyödyntämisestä laskentatoimessa suomalaisissa organisaatioissa. Tavoitteen on saada kokonaisuus, eri näkökulmista katsottuna.

Haastatteluihin osallistuneet organisaatiot oli valittu ennalta määrätyn suunnitelman mukaisesti, jotta tutkimus saisi riittävän laajan näkökulman tutkimusaiheesta. Tutkimuksessa hyödynnettiin harkinnanvaraista otantaa, johon kuului vain tiettyjä suomalaisia organisaatiota. Big datan ja tekoälyn hyödyntämistä ei voida nähdä vielä pk-yrityksien mahdollisuuden suuressa mittakaavassa. Haastatteluun valitut organisaatiot valittiin niiden kokoluokan ja resurssien mukaan hyödyntää big dataa ja tekoälyä. Big datan ja tekoälyn ollessa kohtuullisen uusi ilmiö Suomen liiketoimintakentässä tämänkaltainen lähestymistapa antaa lisäarvoa tutkimuksen luotettavuudelle.

Organisaatioiden valintaa voidaan perustella myös sillä, että muutos voidaan nähdä alkavan suurista organisaatiosta ja kehityksen ollessa tarpeeksi kypsä, se laajenee myös muualle. Lähestymistapa tuo esiin erilaisia näkökulmia eri työtehtävissä työskenteleviltä syvällisemmällä tasolla ja mahdollistaa osittain myös tutkimuksen yleistettävyyden. Haastatteluihin osallistuneet organisaatiot on jaettu toimialoittain nelikantaiseen malliin, jossa

edustettuina oli *tilintarkastus, ohjelmistoratkaisut ja konsultointi, päivittäistavarakauppa sekä pankki-, vakuutus- ja kiinteistöliiketoiminnan* organisaatiot ja näissä työskentelevät henkilöt. Tilintarkastusyhteisöissä keskityttiin big four -yhtiöihin, joiden uskottiin olevan kypsempää aiheen tiimoilta, kuin pienemmän kokoluokan tilintarkastusyhteisöt.

Haastattelut suoritettiin henkilökohtaisina haastatteluina kohdeorganisaatiossa. Haastattelut olivat yhtä haastattelua lukuun ottamatta yksilöhaastatteluita. Yhdessä haastattelussa mukana oli kaksi haastateltavaa, jotka toivat omat näkemyksensä asiaan saman organisaation eri näkökulmasta.

Tutkimuksessa oli myös määritelty kolme haastatteluteemaa, joiden perusteella haastattelut suoritettiin. Haastatteluteemat olivat ”*Big data ja tekoälyn hyödyntäminen organisaatiossanne*”, ”*Big data ja tekoäly osana johtamista ja päätöksentekoa organisaatiossanne*” sekä ”*Big data tekoäly osana laskentatoimea*”. Teemahaastattelurunko löytyy tutkielman lopusta (ks. LIITE 1). Haastatteluteemojen tarkoituksena oli mahdollistaa syvälliset keskustelut tutkimusaiheen ympärillä. Haastatteluissa ei pidetty mielekkäänä rajata kysymyksiä vain laskentatoimen yksityiskohtaisiin kysymyksiin, vaan aihetta haluttiin tarkastella laajemmasta näkökulmasta. Näiden näkökulmien huomioiminen antoi erittäin hyvää käsityksen big datan ja tekoälyn mahdollisuuksista ja haasteista tulevaisuuden laskentatoimessa. Toisaalta kysymysten liiallinen painottuminen laskentatoimeen, olisi voinut estää henkilöitä omien näkökulmien tuomien esiin, koska big dataa ja tekoälyä ei välttämättä hyödynnetä vielä täysin pelkästään laskentatoimessa. Haastateltavat edustivat laajasti teknisestä työntekijästä aina organisaation ylimmässä johdossa työskenteleviä henkilöitä. Kaikilla haastateltavilla oli taustaa big datan ja tekoälyn parissa työskentelystä teknisesti tai strategisella tasolla. Lähestymistapa mahdollisti hyvän ja luotettavan kuvan tutkimustuloksissa.

Kysymykset esitettiin siten, että pääkysymyksiensä lisäksi haastateltaville esitettiin ennalta tuntemattomia täsmentäviä kysymyksiä, jotka olivat laadittu etukäteen. Täsmentäviä kysymyksiä ei esitetty haastateltavalle etukäteen, jotta ne eivät vaikuta haastateltavan vastauksiin. Täsmentävien kysymyksiensä tarkoitus oli varmistaa, että vastaaja ottaa myös kantaa haluttuihin asioihin tai täsmentää tarvittaessa vastauksia näiden osalta.

5.2. Aineiston keruu

Tutkimuksen empiirisen osuuden ensisijaisena aineistona kerättiin haastatteluista saadut vastaukset. Tutkimuksessa hyödynnettiin myös yrityksien muita saatavilla olevia tietoja johon kuuluivat muun muassa yrityksen nettisivut, vuosikertomukset, sosiaalinen media, aikaisemmat tutkimukset ja julkaissut artikkelit sekä osallistumalla tutkimusaiheeseen liittyvään seminaariin. Jälkimmäiseksi mainittua aineistoa hyödynnettiin enimmäkseen haastatteluihin valmistavina aineistona, sekä paremman kokonaiskuvan hahmottamiseksi yrityksestä. Haastattelut nauhoitettiin ja litteroitiin, jotta aineiston kokonaisvaltainen analysointi olisi mahdollista. Tutkimushaastattelu suoritettiin teemahaastatteluna, joka soveltuu erityisesti uuden tiedon keräämiseen. Teemahaastattelussa huomioidaan vahvasti ihmisten tulkinnat ja heidän asioille antamansa merkityksenä. (Hirsijärvi & Hurme 2008.) Organisaatiota johtavat ihmiset, mutta vallitsevat ajatukset ja tulkinnat ohjaavat näiden ihmisten päätöksiä, siksi niiden selvittämistä voidaan pitää erittäin tärkeänä.

Tutkimuksessa hyödynnetyt haastattelut suoritettiin loka-marraskuussa 2019. Haastattelut suoritettiin organisaatioiden toimitiloissa, ja ne kestivät noin 60 minuuttia. Haastattelussa vastaajilta kysyttiin ennalta määriteltyjä kysymystä, joista kahteen kysymykseen liittyi väittämä ja erilaisia skenaarioperusteita vastaan tai puolesta.

Haastatteluihin osallistuneet organisaatiot edustivat eri toimialoilla toimivia organisaatiota, joiden uskottiin toimivan jo nyt lähellä big dataa ja tekoälyä. Organisaatiot edustivat tilintarkastuksen, ohjelmistoratkaisujen ja konsultointi, päivittäistavarakauppa sekä pankki-, vakuutus- ja kiinteistöliiketoiminnan organisaatiota. Tilintarkastusorganisaatiot, jotka osallistuivat tutkimukseen, edustivat big four yhtiöihin kuuluvia organisaatiota. Ohjelmistoratkaisuihin ja konsultointiin luokiteltu organisaatio edusti keskisuurta yritystä. Tutkimuksen osallistuneet muut organisaatiot edustivat suuria organisaatiota, jossa henkilöstöä oli vähintään 10 000 ja liikevaihto oli yli miljardi euroa.

Haastatteluihin osallistui yhteensä viisi eri organisaatiota ja kuusi haastateltavaa. Haastatteluihin osallistuneiden määrä sopii hyvin tutkimukseen, jossa pyritään selvittämään ja analysoimaan syvällisesti tutkimuskysymyksiä eri näkökulmista. Tällöin suppeampi otos

toimii paremmin, kun suuremman otoksen määrä. Otoksen ollessa hieman suppeampi, on syväallinen analysointi ja tiedon jäsentely tehokkaampaa. (Hirsijärvi & Hurme 2008, 58-60.)

Haastattelut suoritettiin henkilökohtaisesti ja vastaajalle sopivassa paikassa, jotta haastattelun tulokset olisivat mahdollisimman autenttiset ja, että keskustelu voitaisiin käydä ilman häiriötekijöitä. Tämän metodin uskotaan lisäävän vastauksien monipuolisuutta, sekä lisäarvoa. Henkilökohtainen keskustelu varmistaa myös sen, että vastaajan ja haastattelijan välillä ei synny väärinymmärryksiä, jotka voisi ilmetä vastaajaan kehonkielestä, joka olisi vaikea huomata esimerkiksi puhelinhaastattelusta.

Haastateltavien valintaan vaikutti organisaatio, sekä haastateltavien tausta big datan ja tekoälyn parissa työskentelystä. Tämän perusteella tutkimuksessa pystyttiin tehokkaasti rajaamaan pois väärinymmärrykset ja lisäarvoa tuottamattomat haastattelut, mikäli asia ei ole tuttu entuudestaan. Big data ja tekoälyn yhtenä haasteena voidaankin mainita yleisesti niiden aitoa ymmärtämistä. Tästä syystä haastatteluihin osallistuneet henkilöt valittiin haastatteluun, sillä perusteella, että heillä on vähintään perusymmärrys aiheen tiimoilta.

Tehtyjen haastatteluiden perusteella tutkimuksessa saatiin hyvä ja monipuolinen katsaus big datan ja tekoälyn vaikutuksissa laskentatoimissa nyt ja tuulevaisuudessa suomalaisissa organisaatioissa. Haastatteluiden perusteella saatiin kerättyä yli viis ja puolituntia äänidataa, jonka perusteella analysointi suoritettiin.

Taulukko 2. Tutkimukseen osallistuneiden henkilöiden työtehtävät ja toimiala

Haastateltava	Toimiala	Työtehtävä	Ajankohta	Haastattelun-kesto
H1	Tilintarkastusyhteisö	Konsultointi	21.10.2019	55 min
H2	Tilintarkastusyhteisö	Ylin johto	23.10.2019	60 min
H3	Pankki, vakuutus- ja kiinteistöliiketoiminta	Ylempi toimihenkilö	31.10.2019	54 min
H4	Pankki, vakuutus- ja kiinteistöliiketoiminta	Kontrolleri	31.10.2019	54 min
H5	Päivittäistavara-kauppa	Ylempi toimihenkilö	5.11.2019	67 min
H6	Ohjelmistoratkaisut ja konsultointi	Ylempi toimihenkilö	7.11.2019	44 min

Seuraavassa taulukossa esitetään tutkimuksen empiirisessä osassa hyödynnettyä aineistoa, joka on jaoteltu tutkimukseen osallistuneiden organisaatioiden liiketoiminnan mukaan. Osa esitetystä aineistosta on hyödynnetty ainoastaan taustatutkimuksessa ja haastatteluihin valmistavana aineistona, eikä sitä ole hyödynnetty tekstissä sellaisenaan. Kaikki tekstissä hyödynnetty aineisto perustuu haastatteluihin, aikaisempiin tutkimuksiin tai muihin lähteisiin, jotka on merkitty lähdeluetteloon.

Taulukko 3. Aineistotriangulaatio

	<i>Tilintarkastusyhteisöt</i>	<i>Pankki, vakuutus- ja kiinteistöliiketoiminta</i>	<i>Päivittäistavarakauppa</i>	<i>Ohjelmistoratkaisut ja konsultointi</i>
<i>Primäärinen aineisto</i>	Haastattelut yrityksen johdon ja tutkimusaiheen asiantuntijakonsultin kanssa.	Haastattelut yrityksen ylemmän toimihenkilön ja taloushallinnon business kontrollerin kanssa	Haastattelu yrityksen ylemmän toimihenkilön kanssa, joka toimii lähellä tutkimusaihetta	Haastattelu yrityksen ylemmän toimihenkilön kanssa, joka toimii lähellä tutkimusaihetta.
<i>Sekundäärinen aineisto</i>	Yrityksien nettisivut, vuosikertomukset, sosiaalinen media, lehtiartikkelit sekä yritysten tekemät omat tutkimukset ja julkaisut artikkelit	Yrityksen nettisivut, vuosikertomukset, sosiaalinen media, lehtiartikkelit sekä tutkimusaiheeseen liittyvään seminaariin osallistuminen.	Yrityksen nettisivut, vuosikertomukset ja lehtiartikkelit	Yrityksen nettisivut

5.3. Tutkimuksen validiteetti ja reliabiliteetti

Tässä tutkimuksessa on kiinnitetty paljon huomiota tutkimuksen validiteettiin ja reliabiliteettiin, jotta tutkimustulokset vastaisivat mahdollisimman tarkasti asetettuja tutkimuskysymyksiä. Tutkimuksen validiteetilla viitataan kerätyn aineiston ja sen analysoinnin käypyyteen tutkittavaan kohteeseen. Tarkoituksena on varmistaa, että tutkimus onnistuu mittaamaan niitä kohtia, jota tutkimuksessa on asetettu tavoitteeksi. Tutkimuksessa onkin perehdytty vahvasti tutkimukseen osallistuneiden henkilöiden valintaan ja organisaatioihin, jota nämä edustavat. (Hyvärinen, Nikande, & Ruusuvuori 2010: 23.)

Tutkimuksen teoriaisuudessa pyritään käsittelemään tutkimusaihetta mahdollisimman selkeästi eri näkökulmista. Tavoitteena on ollut systemaattinen ja kattava analyysi tutkimusaiheesta, jonka tarkoitus avata tutkittavaa asiaa lukijalle. Tämä antaa myös lukijalle mahdollisuuden peilata empiirisen osuuden tuloksien käypyyttä. (Hyvärinen ym. 2010:27).

Tutkimuksen validiteettiin kiinnitettiin myös huomiota tutkimuskysymyksen muotoilussa, jota voidaan pitää erittäin tärkeänä tutkimuksen onnistumisen kannalta. Kysymyksen muotoiluun on kiinnitetty erityistä huomiota, jotta vastaajan ja haastattelijan välille ei synny väärinymmärryksiä.

Tutkimushaastattelu oli jaoteltu kahteen kysymysluokkaan, pääkysymyksiin ja täsmentäviin kysymyksiin. Kysymyksen laadintaa kiinnitettiin erityistä huomiota ja prosessissa hyödynnettiin myös aikaisempia tutkimuksia aiheen tiimoilta. Tämän lisäksi tutkimuskysymyksissä haluttiin huomioida haastattelevien eri taustat pitämällä kysymysten painosuhte tasapainossa käytännöllisyyden ja teknisyyden välillä. Haastateltavien työtehtävien keskittyessä näiden kahden välille ja jopa näiden ääripäihin, voidaan tämänkaltaista kysymysasettelua pitää hyvänä vaihtoehtona, jotta saadaan mahdollisimman vertailukelpoisia tutkimusvastauksia.

Tutkimuksen reliabiliteettiä mitatessa kiinnitetään huomiota siihen, että onko tutkimustulos toistettavissa samanlaisella aineistolla, ja yleisesti tutkimuksen luotettavuutta (Mason 2002: 187). Tutkimuksen reliabiliteettiin kiinnitettiin myös huomiota läpi tutkimuksen. Teoriaosuudessa pyrittiin käsittelemään tutkittavaa kohdetta mahdollisimman laajasti. Tutkimuksessa myös määriteltiin, miten tutkittava kohde määritellään ja rajataan tässä tutkimuksessa. Tärkeänä on huomiona, että tutkittavan ilmiön *big datan ja tekoälyn vaikutus laskentatoimessa* voidaan pitää vielä kohtuullisen uutena tutkimuskohteena, vaikka aiheeseen liittyvät tutkimukset ovat viimeisten vuosien aikana kasvaneet. Tutkimuksessa huomioitiin toimialojen erojen tuomat muutuja, valitsemalla organisaation eri tasoilta henkilöitä tutkimukseen ja varmistamalla, että tutkimukseen osallistuneille vastaajilla oli tarpeeksi ymmärrystä tutkittavasta kohteesta.

6. AINEISTON ANALYSOINTI JA EMPIIRISET TUTKIMUSTULOKSET

Haastatteluiden analysoinnin perusteella voimme todeta, että big datan ja tekoälyn hyödyntäminen ovat suuremmissa määrin kasvamassa erityisesti suurien suomalaisten organisaatioiden keskuudessa. Suurilla yrityksillä tarkoitetaan tässä yhteydessä samaa, kuin kirjanpitolaain 1 luvun 4c §:ssa määrittelyssä. Näiden organisaatioiden resurssit, osaaminen ja tahtotila tukevat vahvasti kehittyvää liiketoimintaa, jossa big data ja tekoäly ovat vahvasti läsnä tulevaisuudessa. Haastatteluiden analysoinnin perusteella voimme myös todeta, että big datan ja tekoälyn kehitys ei ole kuitenkaan kulkenut rintarinnan. Big dataa pidetään teknologisen kehityksen terminä, joka on tullut organisaatioiden tietoisuuteen jo 1980-1990 luvulla. Huomioitavaa on kuitenkin se, että aineiston analysoinnin perusteella big datalla on tarkoitettu hyvinkin eri asioita eri aikakausina, joka vaikuttaa vahvasti siihen, miten määrittelemme esimerkiksi näiden hyödyntämisen organisaatiossa. On kuitenkin todettava, että yleinen käsitys siitä mitä big datalla tarkoitetaan, ollaan yleisesti samaa mieltä. Tämä tukee myös tutkimuksen big datan määritelmää koskevassa kappaleessa esitettyihin väitteisiin, big datan yleisestä käsityksestä eri tutkimuksissa. Ongelmia syntyy, kun aihetta aletaan tutkia ja selittää syvällisemmin.

Haastatteluiden analysointi kertoo, että organisaatiot ovat hyvinkin eri vaiheissa big datan ja tekoälyn hyödyntämisessä. Viimeisten vuosien aikana on tehty huomattavia kehitysoikkoja näiden kahden suhteen, joka ilmenee myös haastateltavien vastauksista. Tekoäly ja big data nähdään ehdottomasti tulevaisuuden voimavarana mutta sen oikea hyödyntäminen vaatii resursseja ja aikaa.

Aineiston analysointia ja tutkimuksen mielekkyyttä lisää se, että monet aikaisemmat tutkimustulokset vahvistavat ja tukevat tässä tutkimuksessa saatuja tuloksia. Big datalla ja tekoälyllä tulee olemaan vahva jalansija tulevaisuudessa suomalaisessa liiketoiminnassa. Koneoppinen ja ohjelmistorobotiikka tulevat tarjoamaan mahdollisuuksia organisaatiolle, jonka lisäarvoa voidaan nähdä kymmenien tuhansien työtuntien säästöillä, joka ilmenee myös haastatteluiden vastauksista. Keskitymme seuraavaksi purkamaan tutkimuksen tutkimustulokset yksityiskohtaisesti. Tutkimustuloksien perusteella pystymme vastaamaan kattavasti tutkielmassa esitettyihin tutkimuskysymyksiin.

6.1. Big data ja tekoälyn hyödyntäminen organisaatiossa

Tutkimustulosten perusteella voidaan todeta, että big dataa ja tekoälyn tarjoamia hyötyjä on alettu tunnistamaan organisaatiossa. Big dataa ja tekoälyä hyödynnetään jo nyt organisaatiossa erilaisissa käyttökohteissa, mutta ei vielä kokonaisvaltaisesti. Big data käsitteenä on myös tärkeässä osassa puhuttaessa sen hyödyntämisestä. Big data on määritelty tässä tutkimuksessa Gartnerin määritelmän ja 4V mukaan, jolla tarkoitetaan muutakin kuin pelkkiä laajoja datamassoja. Puhuttaessa pelkästään suurempien datamäärien hyödyntämisestä, voidaan sitä pitää voimavarana, jota on hyödynnetty jo reilu 20-vuotta organisaatiossa. Big data tämän tutkimuksen mukaisessa määritelmässä, on tutkimustuloksien perusteella ollut osa yrityskeskustelua, mutta vasta viimeisten vuosien aikana yhdessä tekoälyn kanssa, se on kasvanut konkreettiseksi voimavaraksi.

Toimialoilla on alettu etsimään lisäarvoa tuottavia käyttökohteita, jotka big data ja tekoäly voisivat mahdollistaa. Ensimmäiset askeleet big datan ja tekoälyn hyödyntämisessä osana laskentatoimea on nähty automatisoinnissa. Automatisointia voidaan pitää tutkimuksien perusteella yhtenä suurimpana muutosvoimana seuraavien vuosien aikana toimialasta riippumatta laskentatoimessa ja muussa organisaation toiminnassa.

”Ajattellessamme esimerkiksi työn merkitystä. Kuinka suuri osa ihmisten tekemistä työtehtävistä pystytään itseasiassa korvaamaan koneella. Perinteinen pelkotila tämän kohdalle on se, että ihmiset pelkäävät töiden katoavan teknologisen kehityksen myötä. Tämä ei kuitenkaan pidä paikkansa. Pääkohtana on ymmärrettävä kuitenkin se, että jos jokin on automatisoitavissa se tullaan automatisoimaan.” (H2)

Tutkimustulokset osoittivat tämänkaltaisen ajattelumallin vallitsevan yleisesti toimialoilla ja laskentatoimen tehtävissä. Tämänkaltaisen kehitys koetaan myös positiivisena kehityksenä, jossa manuaaliset työtehtävät korvataan ja lisäarvoa tuottaviin tehtäviin jää enemmän aikaa. Edellä mainitulla tarkoitetaan pääosin ohjelmistorobotiikan hyödyntämistä laskentatoimessa, mutta tätä ei esimerkiksi voida pitää vielä tehokkaana tekoälyn hyödyntämisenä. Ohjelmistorobotiikalla tarkoitetaan ohjelmistojen ja käyttöjärjestelmien kanssa toimivaa työkalua, joka jäljentää rutiininomaiset tehtävät. Ohjelmistorobotin teh-

tävänä on poistaa ihminen rutiininomaisen tehtävän yhtälöstä ja korvata se koneella (Lacity & Willcocks 2016, 58). Ohjelmistorobotit, johon on yhdistetty tekoälyä, ovat tutkimuksen mukaan selvästi ensimmäisiä askeleita tekoälyn ja big datan hyödyntämisessä.

Tutkimustuloksien perusteella on nähtävissä tulevaisuuden suuntaus, jossa automatisointi toimii ”ponnahduslautana” big datan ja tekoälyn syvällisemällä hyödyntämiselle. Selviä automatisoinnin kohteita laskentatoimessa on esimerkiksi perinteisten raporttien automatisointi ja ohjelmistorobotin hyödyntäminen tiliöinnissä. Vaikka automatisointi nähdäänkin monen toimialan tärkeimpänä tavoitteena, on tekoälyä ja big dataa tehokkaasti hyödyntäviä työkaluja jo nyt käytössä. Tutkimuksessa oli myös tärkeä erottaa automatisoinnin, big datan ja tekoälyn ero. Pelkkää automatisointia ei voida pitää tekoälyn tai big datan hyödyntämisenä.

Tutkimuksista ilmenee että, mielenkiintoisia käyttökohteita on löydetty laajasti eri toimialoilla. Tarkasteltaessa tuloksia esimerkiksi tilintarkastuksessa, jossa toiminta on perustunut vahvasti otoksiin ja näistä saatujen tuloksien ekstrapoloimiseen. Tämänkaltaisesta toimintamallista on kuitenkin jo siirrytty vahvasti data-analytiikkaa hyödyntävään kokonaisten populaatioiden analysointiin. Populaatiolla tarkoitettiin tässä yhteydessä esimerkiksi ostoreskontrasta ja varastosta saatavaa dataa. Tämänkaltaisten kokonaisten populaatioiden tarkastusta data-analytiikalla pidetään jo nyt hyvin arkipäiväisenä toimintana tilintarkastuksessa. Tätä ei kuitenkaan mielletä välttämättä vielä tehokkaana big datan ja tekoälyn hyödyntämisenä. Big data onkin ymmärretty vielä laajempien ja suurempien datamassoilla, joka tukee myös tässä tutkielmassa eristettyä määritelmää big datasta.

Tilintarkastuksessa big datan ja tekoälyä hyödyntävät työkalut ovat nousseet kantavaksi voimaksi, joka tulee tulevaisuudessa näkymään yhä suuremmassa toiminnassa tilintarkastuksen parissa. Tekoälyä hyödyntäviä työkaluja kehitellään jatkuvasti, ja jo nyt pystytään esimerkiksi tekoälyä hyödyntämällä lukemaan vuokrasopimuksia yrityksissä. Tätä voidaan pitää erittäin ajankohtaisena hyötynä ja tehokkuuden esimerkkinä tilintarkastuksessa. Esimerkkinä tutkimuksessa tuodaan esiin IFRS 16 mukaisten leasingvastuiden siirtyminen liitetiedoista osaksi tasetta. Tilintarkastuksessa kyetään tulevaisuudessa tekoälyä hyödyntämällä lukemaan näitä koskevia sopimuksia ja poimimaan keskeisiä ehtoja

näistä, sekä koostamaan yhteenvedon siitä minkälaisia vastuita sopimuksissa ilmenee. Muita varhaisia käyttökohteita big data ja tekoälyä hyödynnettävistä työkaluista ovat sosiaalisesta mediasta saatavan data hyödyntäminen osana liikearvon arvonalentumisten testausta yrityksissä, jotka toimivat kuluttajaliiketoiminnassa, jossa tarkastelujänteet ovat pitkiä. Tämän lisäksi katkotarkastuksissa hyödynnettävät tekoälypohjaiset työkalut ovat esimerkkejä varhaisista käyttökohteista tilintarkastuksista.

Pankki-, vakuutus- ja kiinteistöliiketoiminnassa big datan ja käyttötapauksia on löydetty jo useita. Nämä käyttötapaukset tuovat liiketoimintaa operatiivista tehokkuutta, kustannussäästöjä sekä uudenlaista liikevaihtoa. Big datan ja tekoälyn hyödyt perustuvat tutkimuksen perusteella vahvasti organisaation ulkoisten sidosryhmien tehokkaampaan palvelamiseen, josta asiakkaat ovat tärkeimmässä osassa. Big data ja tekoäly nähdään ennen kaikkea hyödynnettäväksi toimissa, joissa hyötysuhde nähdään hyvinkin nopeasti. Tämä näkyy myös vahvasti siinä, että organisaatiot ovat skeptisiä investoimaan big datan tai tekoälyä suoraan osaksi päätöksentekoa, vaan se nähdään ensisijaisesti automatisoinnin ja palveluiden parantajana.

Tutkimustuloksista ilmenee myös, että tekoäly ja big data ovat vahvasti edustettuina Suomen päivittäistavarakaupassa. Havaintoa ei sinänsä voida kuitenkaan pitää yllätyksenä, koska päivittäistavarakauppoja voidaan pitää yhtenä suurimpien datamäärien kerääjinä. Tästä hyvänä esimerkkinä tässä tutkimuksessa käytetty vähittäistavaraketju Walmartin kyky kerätä yli 2,5 petatavua dataa tunnissa (Johnson 2012).

Tutkimuksen mukaan big data ja tekoäly eivät rajoitu pelkästään suuriin yrityksiin, vaan hyötyjä tekoälystä ja big datasta etsitään myös pk-yrityksissä. Erilaisten käyttötapauksien etsiminen ja harjoitusten tekeminen on tutkimuksen mukaan yhä suuremmassa kysynnässä. Tämä käy ilmi ohjelmistokonsultoinnissa ja asiakasyrityksien kasvavasta kysynnästä tekoälyä ja big dataa kohtaa. Pienempien organisaatioiden kohdalla hyödyntäminen on kuitenkin vielä hyvin kokeiluasteella ja harvoin painottuu laskentatoimeen. Hyötyjä haetaan näkyvästä lisäarvoa tuottavista toimista ensisijaisesti, joka pätee myös osittain suurempiin organisaatioihin. Pk-yrityksissä Big datan ja tekoälyn hyödyntäminen koetaan kuitenkin osittain vielä vieraana.

” Asiakasprojekteissa koneoppimisen mahdollisuuksia tunnetaan aika rajallisesti ja toiseksi sitä kohtaan ollaan hieman skeptisiä. Asiantuntijajahminen vs. kone, niin asiantuntijan mielipiteeseen luotetaan enemmän. Tietyissä tapauksissa se kone voisi olla todennäköisesti oikeassa.”(H6)

Tutkimustulokset osoittavat, että suuremmissa organisaatioissa big data ja tekoäly eivät ole irrallinen osa organisaatiota. Big data ja tekoäly nähdään tutkimuksen organisaatioissa osana strategiaa nyt ja tulevaisuudessa. Big datan ja tekoälyn rooli nähdään tulevaisuudessa selvästi vahvempana osana strategiaa. Tutkimuksessa käy ilmi jopa muutos tilintarkastuksessa ja sen toimintatavoissa. Tilintarkastuksessa voidaan mahdollisesti nähdä tulevaisuudessa metodologinen muutos toimintatavoissa kohti Digital GAM (Digital Global Audit Methodology) kaltaista toimintaa. Tällä tarkoitetaan metodologista muutosta tilintarkastuksessa, jossa toimintatapojen ydin on data ja data-analytiikka. Tämänkaltainen muutos näkyy myös laajemmin tutkimusorganisaatioissa. Big dataa ja tekoälyä siirretään yhä enemmän organisaatioiden keskiöön. Tutkimustulokset tuovat kuitenkin esiin myös ongelman big datan ja tekoälyn hyödyntämisessä laskentatoimessa ja muualla. Tekoäly ja big dataa ovat olleet suuren trendin alaisia jo vuosia. Tekoälyn ja big datan väärinymmärrys ja tietämättömyys työkaluja kohtaan voidaan nähdä myös vaikuttavan organisaatioiden toimintaan negatiivisesti.

”Valitettavaa on se, että tähän liittyy ihan älytön määrä ”hypeä” ja sen huomaa siitä, että on paljon eri yhteistyökumppaneita, jotka tarjoavat erilaisia palveluita ja kaikissa on joku ”tekoäly”. Näin ei kuitenkaan oikeasti edes ole mutta ne on nimetty AI-jotain aina. Aina puhutaan, että näissä on taustalla jotain deep learning ja muuta. Valitettavasti osa aina lähtee näihin mukaan” (H5)

Haastatteluiden perusteella voidaan sanoa, että trendinä tekoäly ja big data ovat saaneet suuret mittasuhteet. Todellisuudessa vain suurimmat organisaatiot hyödyntävät niitä tehokkaasti. Aiheita ei voida kuitenkaan sivuuttaa vain siksi, että tällä hetkellä vain suuret organisaatiot kykenevät hyödyntämään tekoälyä ja big dataa tehokkaasti. Tutkimustulokset osoittavat, että on erittäin tärkeää omaksua ja olla mukana kehityksessä, vaikka näitä

työkaluja ei voisi organisaatiossa heti hyödyntääkään. Big datan ja tekoälyn hyödyntäminen koetaan kalliina, ja lisäarvosta ei välttämättä ole varmuutta. Big data ja tekoälyn tulevaisuus koetaan tutkimuksessa saatujen tuloksien muukaan tärkeänä ja yhä suuremmissa roolissa liiketoiminnassa. Tärkeimpinä hyötyjä pidetään toiminnan tehostumisen lisääntymistä tekoälyn ja big datan avulla, sekä uudenlaisten liikevaihtoa kasvattavien käyttökohteiden löytämistä.

6.2. Big data ja tekoäly osana johtamista ja päätöksentekoa

Big datan ja tekoälyn kasvu osana liiketoiminnan tehtäviä näkyy vahvasti myös kasvavien kehityshankkeiden myötä. Suureksi rajoittajaksi näiden hyödyntämisessä nousee laajasti datan saatavuus ja sen käsittelyn ymmärtäminen. Tärkeitä ensiaskeleita big datan ja tekoälyn hyödyntämisessä on otettu, joka liittyy käyttökohteiden hahmottumisella. Tutkimustuloksien perusteella voidaan sanoa, että käyttökohteiden ymmärtäminen ja löytämistä voidaan pitää tärkeänä linkkinä kohti täysimääräistä big datan ja tekoälyn hyödyntämistä.

Ennustamisen ja tulevaisuusorientaation painoarvo organisaatioiden johtamisessa ja päätöksenteossa, nähdään tutkimustuloksien perusteella ehdottomasti kasvavan. Vastauksista ilmenee myös, että muutokseen on vaikuttanut vahvasti regulaatiot, uudenlaiset kilpailijat ja muuttunut markkinatilanne. Historiatieto ei kiinnostaa organisaatiota ja ennustettavuus halutaan yhä enemmän tulevaisuusorientaatiopainotteiseksi. Lisäarvon merkitys historiadataa on alettu kyseenalaistamaan yhä enemmän ja reaaliaikaisen datan hyödyntäminen nähdään entistä tärkeämpänä johtamisessa ja päätöksenteossa.

Ennen kaikkea datan laatu koetaan tärkeäksi, jotta tekoälyä ja big dataa voidaan hyödyntää tehokkaasti. Uudenlaiset datat mahdollistavat täysin uudenlaisen ennustamisen organisaatiossa. Rakenteellinen ja ei-rakenteellisen datan hyödyntäminen nähdään ennustettavuuden voimavarana. Näiden datamuotojen kautta pyritään löytämään uudenlaisia yhteyksiä muuttujien välillä. Big datan ja tekoälyn tuomasta mahdollisesta lisäarvosta ei tutkimustuloksissa ole erimielisyyttä. Tärkeänä yksityiskohtana nähdään kuitenkin se,

että osataan määritellä, mikä on se lisäarvo, joka auttaa organisaatiota. Ennustettavuudessa ja päätöksenteossa pidetään tärkeänä, että pystytään seuraamaan ja ennustamaan niitä asioita, jotka tuovat aitoa lisäarvoa.

”Pystymme esimerkiksi asuntojen vakuusarvoja Suomen mittakaavassa tuottamaan todennäköisemmin tasalaatuisemmin jo nyt tekoälyllä, kuin ihmisten keräämänä tietona” (H3)

Big datan ja tekoälyn avulla päätöksenteko ja johtaminen saavat uudenlaisia työkaluja, joiden avulla voidaan löytää täysin uudenlaisia riippuvuussuhteita. Pankkitoiminnassa, dataa ja sen eri muotoja pystytään jo nyt hyödyntämään esimerkiksi ennustamisessa.

”Pankkiasiakkaista kyettiin ennustamaan, että mikäli asiakkaalla oli kahden viikon sisällä kaksi tiettyä tapahtumaa, pystyttiin yli 90 prosenttia varmuudella ennustamaan, että henkilö ostaa asunnon seuraavan kahden kuukauden aikana. Onkin hirveän paljon asioita, jossa toistuu tietynlaiset mallit” (H2)

Tutkimustulokset osoittavat kuitenkin, että laajamittainen big datan ja tekoälyn hyödyntäminen ei ole vielä tarpeeksi kypsää, jotta niitä voitaisiin hyödyntää täysin. Big data ja tekoäly vaativat suuria investointeja, käyttökokemuksia ja ennen kaikkea sitä, että ne arkipäiväistyvät ihmisten mielissä. Toimijoiden oppiessa luottamaan tekoälyyn ja big datan tarjoamiin mahdollisuuksiin, on organisaatiolla vasta kyvyt kokonaisvaltaiseen tiedolla johtamiseen.

Tärkeänä tekijän pidetään oikeiden asioiden ennustamisen ja sitä, mitkä asiat todella tuovat lisäarvoa, kun hyödynnetään big dataa ja tekoälyä organisaatio johtamisessa ja päätöksenteossa. Mahdollisuudet näiden osalta on hahmotettu, mutta käytäntöön big datan ja tekoälyn hyödyntämistä ei vielä ole monessa yrityksessä viety.

Tutkimustulokset osoittavat myös, että organisaatiot ovat osaltaan vielä skeptisiä tekoälyn ja big datan hyödyntämiseen täysimääräisesti. Uudenlaisten teknologian luotettavuuden saavuttamien ja sen todellinen ymmärtäminen, näkyvät myös tutkimuksen vastauksissa.

”Mikäli tehdään vähän liian köykäisesti niin voi käydä päinvastoin ja ennustetarkkuus heikkenee vain...Pystyvätkö nämä ottamaan huomioon sama astiat kuin ihmiset? Näen jotenkin, että missä kone ennustaa ja ihminen tarkastaa tämän. Tämä varmasti tarvitaan jatkossakin ja en kovin helposti ihmistä poistaisi vielä yhtälöstä” (H5)

”Näen tämän tärkeänä mutta kaiken lähtökohtana tulee olla puhdas data ja selkeä tavoite. Mitä haluamme ennustaa? Huono lähtökohta on rakentaa epämääräinen mallinnus ilman tiettyjä kysymyksiä.”(H1)

Big data ja tekoäly nähdäänkin ennemmin pidemmän aikavälin tavoitteena organisaatiossa. Tutkimuksen perusteella voidaan sanoa myös, että kuluttajaliiketoiminnassa big data ja tekoäly näkyvät vahvemmin, kuin muilla liiketoiminta-aloilla. Lyhyellä aikavälillä organisaatioiden tavoitteet keskittyvät helposti havaittavaan asiakasrajapinnassa tapahtuvaan ennustamiseen ja päätöksentekoon tekoälyn ja big datan avulla. Big data nähdään yksittäisten käyttötapauksien kautta tapahtuvaksi laajentumiseksi organisaatiossa. Big data ja tekoäly nähdään fundamentillisena muutoksena johtamisessa ja päätöksenteossa tulevaisuudessa.

Big data ja tekoäly nähdään osana organisaatioiden automatisointitavoitteita, joka tulee muutamaa toimialojen eri tehtäviä radikaalisti. Tavoitteena tämä ilmenee vahvasti kaikissa tutkimuksen organisaatiossa. Automatisoinnin kautta tapahtuva murros kohti tekoälyä ja big dataa hyödyntävää liiketoimintaa, nähtiin selvästi organisaatioiden tavoitteena. Tutkimuksen perusteella voidaan sanoa, että big data ja tekoäly vaikuttavat ennen kaikkea liiketoiminnan prosesseihin ja tulevaisuuden työtehtäviin.

Työtehtävien muutos nähdään tutkimuksen organisaatiossa eri näkökulmista, ja hyvin aikasidonnaisena. Tutkimuksessa selviää, että työn tehokkuuden kannalta tätä pidetään tärkeänä, mutta siihen liitetään myös omat haasteensa. Rutiinitehtävien automatisointi nähdään ulottuvan aina kirjanpidosta raportointiin ja yksikertaiseen analytiikkaan saakka. Tutkimustulokset osoittavat, että tämänkaltainen muutos muuttaa tai jopa poistaa alemman tason työtehtäviä laskentatoimessa. Tämänkaltainen työtehtävien muutos ilmenee tutkimustuloksien perusteella alkaneen jo nyt mutta, joka nähdään lisääntyvän tulevaisuudessa radikaalisti entisestään.

”Yhdistettynä ohjelmistorobotiikkaan, oppivaan analytiikkaan ja koneoppimiseen, jonka avulla pystytään hoitamaan ihan valtava määrä laskentatoimen tontilla olevia tehtäviä. Voidaan sitten kysyä mikä on enää se lisäarvo talousihmisillä siinä?”(H5)

Tutkimus osoittaa, että tutkimuksen organisaatiossa työn lisäarvon tuottaminen koetaan tärkeämmäksi tulevaisuudessa. Tekoälyn korvattessa rutiinitehtävät yhdessä big datan kanssa, koetaan työkuvan muuttuvan kohti analysoivaa ja monitorointia painottavaksi. Tilintarkastuksen näkökulmasta big datan ja tekoälyn tuomia käyttökohteita on havaittu. Näiden tuomia tulevaisuuden haasteita on myös pystytty havainnoimaan jo nyt. Tekoälyn ja big data tulevat tulevaisuudessa tuomaan suuria hyötyjä tilintarkastukseen, ja erityisesti rutiiniomaisiin tilintarkastustehtäviin.

”Uskon lisäksi, että tilintarkastuksen tehtävät voidaan automatisoida tulevaisuudessa, koska ne ovat hyvin mallinnettavissa. Voimme periaatteessa vain kirjata IFRS-standardien mukaiset säännöt algoritmiin, joka sitten toimii näiden puitteissa ja suorittaa tarvittavat tilintarkastuksen toimet.”(H1)

Tutkimustulokset osoittavat myös huolenaiheen siitä, miten tekoäly ja big data vaikuttavat tilintarkastuksen osaajien tulevaisuuteen. Tutkimuksen mukaan tekoäly ja big data nähdään vahvana työkaluna, joka kykenee tulevaisuudessa vähentämään radikaalisti tai kokonaan tilintarkastuksen alimman tason tehtävät. Näiden työtehtävien ollessa yleensä

yliopistoista valmistuvien tilintarkastuskokelaiden ensimmäinen kosketus alan työelämään voidaan perustellusti pohtia, miten tulevaisuus tulee muuttaman heidän urapolkuun.

”Perusta tilintarkastuksen osajien valinnalla ja uralla on ns. kolmiomalli... Minkäli alin taso poistuu, miten koulutamme jatkossa tulevia senior tilintarkastajia ja managereita? Pohdimme hyvin paljon sitä, miten pystymme tämän ratkaisemaan”(H2)

Tekoälyn ja big datan tuomat mahdollisuudet organisaatioiden prosesseissa, työtehtävissä, johtamisessa ja päätöksenteossa vaikuttavat vahvasti myös kilpailuedussa, ilmenee tutkimuksessa. Tekoälyn ja big datan tuomat edut nähdään kuitenkin myös hyvin toimialariippuvaisena tuloksien perusteella. Tulokset tukevat vahvasti myös McKinsey & Companyn vuoden 2018 tutkimusta, jossa selvitettiin tekoälyn hyödyistä eri toimialoilla. Tutkimuksessa selvitettiin muun muassa, mitkä toimialat hyötyvät tulevaisuudessa eniten tekoälyn hyödyntämisestä (McKinsey & Company 2018). Tekoälyn hyödyntäminen nähdään olevan osa kaikki toimialoja, mutta tämä nähdään myös hyvin tarkasteluvälistä riippuvaisena. Tutkimustuloksien mukaan ei kuitenkaan uskota siihen, että tekoälyn ja big dataan tulisi investoida vielä ollakseen osana kilpailu. Big data ja tekoäly ovatkin vielä vahvasti vain suurimpien organisaatioiden tavoitteissa. Pk-yrityksien kohdalla käyttökohteet ovat vielä kohtuullisen pieniä, joka on ilmennyt asiakkaiden pyynnöistä konsultointi ja ohjelmistotaloille

” Asiakkailla kysyntä kasvaa koko ajan. Koneoppimisessa oli hirveä hype viimeiset vuodet ja nyt se on menossa vähän alaspäin se hype. Tämän huomaa siitä, että vielä noin vuosi sitten siitä puhuttiin paljon enemmän ja kaikkialla kokeiltiin sitä. AI-Monday tapahtumasta huomasin, että hype käyrä alkaa vähitellen laskemaan tekoälyssä. Erilaisia kokeiluja on paljon mutta aika harva niistä menee tuotantokäyttöön” (H6)

Asiakkaat ovat tietoisia big data ja tekoälyn mahdollisista hyödyistä, mutta niihin ei olla vielä valmiita sijoittamaan. Tutkimustuloksissa ilmenee, että tekoälyn ja big datan hyödyt

kilpailuedussa nähdään niissä organisaatioissa, jossa hyötypotentiaali on iso ja aikajänne hyötyjen realisoitumiseen on lyhyt.

”On todella vaikea kuvitella, että pystyisit olemaan prosessitehdas mitenkään tehokkaasti, jollet lähesty sitä datan hyödyntämisen ja automatisaation kautta vähän laajemmin” (H3)

Toimialat, joiden suurin asiakaskunta ovat kuluttajat, big datan ja tekoälyn hyödyt näkyvät vahvemmin asiakasrajapinnassa. Tuloksien perusteella ei voida vielä sanoa, että big dataa ja tekoäly hyödynnettäisiin näillä toimialoilla vielä tehokkaasti laskentatoimissa. Tekoälyn ja big datan hyödyt nähdäänkin siinä, että ymmärretään, mitä kysyntää meillä on ja miten se osataan hinnoitella asiakkaille.

Mielenkiintoisena havaintoja voidaan pitää sitä, että organisaatiot näkevät tämän osaltaan vaikuttavan myös työmarkkinoihin työntekijän näkökulmasta. Big data ja tekoäly nähdään trendeinä, joka tulee tulevaisuudessa olemaan avainsana työnhaussa, ja siinä miten työntekijät valitsevat työpaikkojaan.

Tutkimuksessa ilmenee, että tilintarkastuksen näkökulmasta big datan ja tekoälyn osuus tulevaisuuden kilpailukyvyssä pidetään taas hyvin korkeana. Big datan ja tekoälyn hyödyntäminen koetaan olevan hyvin jakava tekijä siinä, miten markkina-asetat muodostuvat tulevaisuudessa. Uudenlaisten työkalujen hyödyntämistä ei nähdä ainoana syynä tähän, mutta tutkimuksen mukaan hyvin suurina tekijöinä big data ja tekoäly nähdään tulevaisuudessa.

”Mikäli esimerkiksi joku tilintarkastusyriitys ei olisi tässä täysillä mukana niin he ovat aika nopeasti out of business. Käytännössä ei tule olemaan mahdollista toimia alalla ilman näitä tulevaisuudessa.” (H2)

Tärkeänä tekijänä tilintarkastuksessa pidetään myös big four -yhtiöiden kykyä kehittää omia järjestelmätyökaluja, jotka toimivat ”one fit” periaatteella. Tämä voidaan nähdä

myös toisaalta soveltuvana muille toimialoille. Tekoälyn ja big datan hyödyntämistä yksilöidyillä työkaluilla voidaan pitää kohtuuttoman kalliina ratkaisuna. Voidaan perustellusti haastaa ajatus tutkimustuloksien valossa, että big datan ja tekoälyn hyödyntäminen vaatii osaltaan ”one fit” tyyppisiä ratkaisuja, jotta myös muut kuin suuret organisaatiot voivat hyödyntää sitä tehokkaasti.

”Tulevaisuudessa on tärkeä pystyä luomaan big dataa ja tekoälyä hyödyntävä alusta, jonka ympärillä konsultit toimivat” (H1)

6.3. Big data ja tekoäly osana laskentatoimea

Haastatteluiden perusteella voidaan sanoa, että big datan ja tekoälyn hyödyntäminen laskentatoimessa vaihtelee toimialakohtaisesti. Tutkimustulokset osoittavat, että organisaatiot ovat vasta automatisoimassa monia laskentatoimen tehtävistä ohjelmistorobotiikan avulla. Tärkeä on kuitenkin huomata, että tutkimuksen perusteella big data ja tekoäly ovat vahvasti asetettu tavoitteeksi, mutta siirtyminen näiden työkalujen hyödyntämiseen vaatii tiettyjä toimia ensin organisaatiossa. Big datassa nähdään selvästi lisäarvoa ja sen tuomat laskentatoimen hyödyt ovat yhä paremmin ymmärretty. Ulkoisen laskentatoimen näkökulmasta tutkimuksessa esitettiin käyttökohteena esimerkiksi tulos- ja taselaskeman optimointi.

”Pystymme rakentamaan hyvinkin alkeellisen algoritmin, joka tarjoaa käyttäjälleen erilaisia tulos- ja taselaskelma mahdollisuuksia, missä esimerkiksi organisaation tulos saadaan näyttämään suurimmalta.” (H1)

Big dataa ja tekoälyn hyödyt ymmärretään yhä laajemmin organisaatiossa. Tutkimustulokset osoittavat kuitenkin, että tämä ei tarkoita, että näitä hyödynnettäisiin vielä laajasti laskentatoimessa. Big datan ja tekoälyn suurimpina etuina laskentatoimessa pidetään sitä, että enää ei luulla tai oleteta, vaan päätökset perustuvat aitoon tietoon. Tämä koetaan johduvan siitä, että dataa on enemmän saatavilla, ja sitä osataan hyödyntää paremmin. Tutkimustulokset osoittavat, että tämä näkyy erityisesti tilintarkastuksessa.

”Tilintarkastuksen näkökulmasta katsottuna voimme todeta big datan ja tekoälyn tarjoavan rajattomia mahdollisuuksia ja kysymys on lähinnä, miten pitkälle tämä halutaan viedä” (H1)

”Tekoäly ja tämän tyyppiset johtavat tehostumiseen, mutta voimme ajatella myös niin, että laatu paranee, koska virheet vähenevät... Virheen tekeminen vaatii älyllistä toimintaa ja ihminen on paras tekemään virheitä.” (H2)

Big data ja tekoäly osana tilintarkastusta on teknologisen kehityksen, muuttuvan liiketoiminnan ja myös asiakkaiden kehittyvien tietovarastojen johdosta kehittynyt eksponentiaalisesti. Haastatteluiden perusteella voidaan myös todeta, että tilintarkastusstandardien jäykkyys tulee tulevaisuudessa nousemaan yhä suuremmaksi ongelmaksi big datan ja tekoälyn takia. Tilintarkastusstandardeja laadittaessa ei välttämättä ole huomioitu, miten big data ja tekoäly tulevat tulevaisuudessa vaikuttamaan liiketoimintaan ja sen raportointiin.

Johdon laskentatoimen näkökulmasta tekoälyn ja big datan hyödyntäminen nähdään tulevaisuuden tavoitteena. Tällä hetkellä suurena muutoksena organisaatiossa näkyy automatisointi ja manuaalisen ihmistyön poistuminen. Tutkimustulokset osoittavat, että tekoäly ja big datan hyödyntäminen ovat kuitenkin yhä tärkeämmässä osassa johdon laskentatoimen strategiaa organisaatiossa. Tekoälyn ja big datan käyttökohteita on löydetty jo esimerkiksi organisaatioiden raportoinnista, jossa NLP-analysointia hyödynnetään osana raportointia.

Tutkimuksen perusteella tulevaisuus nähdään big datan ja tekoälyn hyödyntämisessä varovaisen toiveikkaana. Automatisointi nähdään ensisijaisena askeleena organisaatiossa. Tekoäly ja big data ovat tällä hetkellä yksittäisten käyttökohteiden varassa organisaatiossa. Ymmärrystä ja ajattelumallin muutosta big dataa ja tekoälyä kohtaan pidetään tärkeänä tulevaisuuden suuntana. Teknologisen kehityksen myötä kehittyneemmät työkalut yleistyvät. Organisaatioiden tulisivat tulevaisuudessa ymmärtää yhä enemmän puhtaan datan tärkeyden uusissa järjestelmissä, jotta tekoälyä voidaan hyödyntää tehokkaasti.

Big datan ja tekoälyn vaikutukset näkyvät tulevaisuudessa myös laskentatoimen parissa työskentelevien ammattilaisten roolissa. Johdon laskentatoimen, perinteisen talousohjauksen ja business kontrollerin suhteessa muuhun liiketoiminta-analytiikkaan, koetaan lähentyvän tulevaisuudessa. Tutkimustuloksista ilmenee, että vastauksien yhteisenä teemana voidaan pitää business kontrollien roolin muutosta kohti roolia, jossa kokonaisuuksien ymmärtäminen on tärkeämpää. Kontrollerin rooli tulee yhä enemmän olemaan prosessien monitorointia. Puhtaiden talousnumeroiden seuranta ja historiallisesta raportoinnista tulee päästä tulevaisuuspohjaiseen raportointiin. Koneiden hoitaessa numerot ja toisittuvat raportit tulee roolin siirtyä yhä enemmän kohti lisäarvoa tuottavaan toimintaan.

Tutkimustulosten pohjalta ollaan yhtä mieltä siitä, että roolit tulevat tulevaisuudessa heikentymään suhteessa muuhun liiketoiminta-analytiikkaan. Työkuvan muutosta ei kuvata hitaana muutoksena vaan nopeana metodologista paradigmat toiseen siirtymisenä. Tulokset osoittavat, että kaikki mikä voidaan automatisoida, tullaan automatisoimaan. Monimutkaisempien tehtävien kohdalla tekoälyä pidetään vahvana työkaluna, joka tulevaisuudessa tulee myös tämän hoitamaan. Vastajien huolenaiheeksi nouseekin ihmisen roolin merkitys erityisesti ”alemman” työtason tehtävissä. Tällä ei tarkoiteta sitä, että ihminen poistuisi täysin näissä tehtävistä, mutta työtehtävä itsessään tulee muuttumaan radikaalisti.

”Henkilöt, jotka kykenevät tekemään hyppäyksen perinteisestä kontrollerin roolista uudenlaiseen luovaan business partner rooliin, omaavat tulevaisuuden. Henkilöt, jotka tähän eivät pysty, kone tulee varmasti korvaamaan sinut” (H2)

Tämänkaltainen näkemys ilmenee laajasti tutkimuksessa toimialasta riippumatta. Laskentatoimen roolien nähdään siirtyvän analysoimaan yhä enemmän kaikkea muuta kuin puhdasta talousdataa. Uudenlainen toimintamalli työtehtävissä tuo myös mahdollisia uudenlaisia työkaluja henkilöiden käyttöön. Tämän takia tutkimuksessa haluttiin myös tutkia miten self-service analytiikka vaikuttaa laskentatoimen rooleissa tulevaisuudessa. Self-service analytiikalla tarkoitetaan tässä tutkimuksessa kykyä käyttää itse helppoja analytiikkatyökaluja ennustamiseen ja analysointimallien rakentamiseen.

Tutkimustulokset osoittavatkin, että tämänkaltaisten työkalujen hyödyntäminen nähdään eri tavalla riippuen siitä, kuinka syvällisestä analytiikasta puhutaan. Mikäli asia käsitettiin syvällisenä analytiikkana ja syy-seuraussuhteiden maallistamisena, niin tämänkaltaiseen self-service analytiikkaan ei uskottu. Vastaajat olivat suurimmaksi osaksi sitä mieltä, että teknologia ja organisaatiot eivät ole vielä valmiita tämänkaltaisten johdon työkalujen tehokkaaseen hyödyntämiseen. Toisaalta mikäli self-service analytiikka käsitetään hieman yksinkertaisempien työkalujen kuten Power BI, Tabelau ja Clickin käyttönä, nähtiin hyödyntäminen keskeisimpänä tavoitteena. Tavoitteena on poistaa turhien raporttien tekeminen ja siirtää nämä itsepalvelumalliin. Self-service analytiikan työkalut, jotka pystyvät hyödyntämään big dataa tai tekoälyä koetaan edelleen liian vaikeaksi käyttää ilman todellista osaamista.

Self-service analytiikan hyödyntäminen vaatii siis vähintään hyviä tietotaitoja, jotta hyödyntäminen olisi lisäarvoa tuottavaa. Tulevaisuudessa tietotekniset taidot ovat tutkimuksen mukaan selvästi tärkeämmässä asemassa kuin ennen. Datanlukutaitoja, riippuvuussuhteiden ymmärtämistä, mallinnusta ja kykyä porautua erilaisiin datoihin pidetään tärkeinä taitoina. Tulevaisuudessa laskentatoimen ammattilaisten tulee ymmärtää, miten dataa hyödynnetään organisaatiossa. Tutkimustuloksissa ilmenee kuitenkin myös se, että ihmissuhdetaidot eivät ole poistumassa mihinkään, vaikka tekoäly ja big data ovat valtaamassa eri toimialoja. Tulevaisuudessa tulemme toimimaan toimialoilla, jossa laskujen laskeminen ja näiden yhdistäminen eivät ole enää laskentatoimen ydinosaamista. Mielikuvituksen ja luovuuden korostaminen tulevaisuuden työtehtävissä ovat yhä tärkeämmässä roolissa laskentatoimen lisäarvon tuottamisessa.

Uudenlaiset tietotaidot vaativat organisaatiota myös tarkastelemaan, miten osaaminen varmistetaan organisaatioiden sisällä. Tutkimustuloksista ilmenee, että uudelleen koulutautuminen ja jatkuva oppiminen tulevatkin olemaan entistä suuremmassa asemassa tulevaisuudessa. Tutkimustuloksien perusteella voimme sanoa, että tulevaisuudessa organisaatiossa tulee olemaan haasteita big data ja tekoälyn tuoman kehityksien myötä ja näitä hyödyntävissä järjestelmissä. Yleisesti luotetaan kuitenkin siihen, että uusi sukupolvi hallitsee yhä enemmän ja paremmin käytettävän teknologian. Tutkimuksen perusteella ei

voida siis välttämättä esittää, että organisaatiot joutuisivat kouluttamaan enemmän uusia työntekijöitä kuin ennen.

Uudenlaisten datamuotojen hyödyntäminen työtehtävissä ja samalla työtehtävien seurannan parantuminen, mahdollistavat myös uudenlaisen tavan seurata sisäisiä kontroleja. Uudenlaisen rakenteellisen ja ei-rakenteellisen datan kerääminen mahdollistaa organisaatioiden tehokkaamman sisäisten toimintojen seurannan. Tutkimuksessa tekoälyn ja big datan uskotaan vaikuttavan organisaatioiden sisäisiin kontroleihin, ja niiden myös uskotaan edellyttävän kontrollien uudelleenajattelua. Datan käsittelyä ja hyödyntämistä on rajoitettu jo nyt institutionaalista tasoilta esimerkiksi uuden GDPR mukaisilla säädöksillä, sekä muilla regulaatiolla. Tutkimuksen mukaan sisäiset kontrollit uskottiin parantuvan tekoälyn ja big datan kautta, joka perustuu transaktio seurantaan eikä niinkään ääni-, video- tai tekstidatan hyödyntämiseen. Tämä koettiin myös osaltaan teknologisen kehityksen uhkakuvana tutkimuksessa.

Tutkimustuloksien perusteella voimme myös esittää sisäisten kontrollien kulttuurisidonnaisuuden olevan tärkeässä roolissa. Sisäiset kontrollit koetaan tuloksien perusteella kulttuurisidonnaisiksi ja valvonnan tehostamista ei koeta välttämättä tarpeelliseksi.

”Kontrollit ovat myös kulttuurisidonnaisia. Sisäisestä kontrollista olen itse käyttänyt esimerkkiämallia, jolla rakennetaan kontroleja Suomessa ja muissa pohjoismaissa. Esimerkkinä käytän tapahtumaan, jossa menet kauppaan ostamaan vihanneksia ja punnitset ne itse ennen kuin menet maksamaan kassalle. Kysymys kuuluu, että mikä estää sinua, ettet punnitse neljää omenaa ja ota oikeasti viittä... On halvempi ratkaisu olla laittamatta tätä ihmistä valvomaan, koska tilanteessa on muu kontrolli olemassa. Tämä kontrolli muodostuu muun muassa kulttuurista ja muista ei näkyvistä kontroleista.” (H2)

Seuraavassa taulukossa esitetään tutkimustulokset tiivistetysti ja avainkohdiltaan. Taulukossa on eritelty tutkimukseen osallistuneiden organisaatiot liiketoiminnoittain ja esitetty tutkimustulokset näiden mukaan.

Taulukko 4. Tutkimustulokset

	<i>Tilintarkastusyhteisöt</i>	<i>Pankki, vakuutus- ja kiinteistöliiketoiminta</i>	<i>Päivittäistavara-kauppa</i>	<i>Ohjelmistoratkaisut ja konsultointi</i>
<i>Big datan ja tekoälyn hyödyntäminen organisaatiossa</i>	Hyödynnetään jo nyt liiketoiminnassa eri käyttökohteissa. Käyttökohteita etsitään myös jatkuvasti lisää. Nähdään tulevan yhä tärkeämmäksi organisaatiossa. Pidetään myös tulevaisuuden strategisena keskiönä.	Hyödynnetään erilaisissa käyttökohteissa organisaatiossa. Keskiössä lyhyen aikavälin lisäarvoa tuottavat käyttökohteet. Käyttökohteita etsitään jatkuvasti ja yhä suurempi osa strategiaa.	Nähdään erittäin suurena potentiaalina. Käyttökohteet vielä rajalliset ja keskittyvät asiakasrajapintaan vahvasti vielä. Tulee olemaan tärkeässä osassa strategiaa tulevaisuudessa.	Ei hyödynnetä vielä vahvasti organisaation omassa toiminnassa. Hyödyt ymmärretään hyvin mutta sovellettavia kohteita ei vielä käytössä. Suuri kysyntä asiakasrajapinnassa.
<i>Big data ja tekoäly osana johtamista ja päätöksentekoa organisaatiossa</i>	Ei vahvasti vielä osana johdon päätöksentekoa. Käyttökohteita löydetty ja hyödyntäminen uskotaan kasvavan merkittävästi tulevaisuudessa. Hyödyntäminen painottuu prosesseihin ja näissä tehtäviin päätöksiin. Ylimmän johdon uskotaan vielä tukeutuvan vanhoihin periaatteisiin.	Ei vielä kokonaisvaltaisesti osana johtamista ja päätöksentekoa. Hyödyntäminen painottuu vielä prosesseihin ja näiden automatisaatioon. Big datan ja tekoälyn kautta löydetty uudenlaista liiketoimintaa.	Pidetään jatkuvasti tärkeämmässä asemassa. Johtaminen ja päätöksenteko nähdään yhä enemmän tulevaisuusorientoituneena. Johtaminen ja päätöksenteko halutaan yhä reaaliaikaisemmaksi.	Big data ja tekoälyn hyödyntäminen osana johtamista ja päätöksentekoa näkyy asiakasyrityksissä vahvana kasvuna. Omassa organisaatiossa ei vielä hyödynnetä yleisesti.
<i>Big data ja tekoäly osana laskentatoimea</i>	Nähdään vaikuttavan merkittävästi tilintarkastajien työhön. Tekoälyn ja big datan avulla pystytään tekemään tehokkaampaan laskentatoimeja ja samalla suorittamaan uudenlaista tilintarkastusta.	Eivät vaikuta vielä vahvasti laskentatoimen työtehtäviin, mutta muutos nähdään tapahtuvan tulevaisuudessa. Automatisaatiota ja tehokkaampaa seuranta laskentatoimessa pidetään suurena tulevaisuuden muutoksena.	Nähdään yhtenä tärkeimmistä kehityskohdeista laskentatoimen tehokkuuden kehittämisessä. Kehitetään vahvasti osaksi raportointia. Muu kuin taloudellinen data nähdään myös tärkeänä.	Ei hyödynnetä omassa organisaatiossa vielä tehokkaasti osana laskentatoimea, mutta käyttökohteita asiakkaille on rakennettu ja mallinnettu.

7. JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää miten *big data ja tekoäly vaikuttavat laskentatoimeen*. Tutkimuksessa keskityttiin erityisesti kolmeen tutkimuskysymykseen, jotka myös rajasivat tutkimusaihetta. Tutkimuskysymykset laadittiin siten, että ne rajasivat tutkimusaihetta ja tarjoaisivat vastauksia laskentatoimen muuttuvaan ympäristöön.

1. *Tutkimuskysymys*

Miten big data ja tekoäly näkyvät suomalaisten organisaatioiden laskentatoimessa?

2. *Tutkimuskysymys*

Tarjoaako big datan ja tekoälyn hyödyntäminen organisaatioille kilpailuetua?

3. *Tutkimuskysymys*

Miten big data ja tekoäly muuttaa laskentatoimen ammattilaisten työkuvaan tulevaisuudessa?

Tutkimuksen teoriaosuudessa käsiteltiin tutkimuskysymyksiä aikaisempien tutkimuksien perusteella. Big dataa ja tekoälyä on tutkittu viimeisten vuosien aikana yhä enemmän. Tutkimuksen perusteella voidaan myös todeta, että big data ja tekoäly eivät ole enää vain akateemisissa tutkimuksissa esiintyviä termejä, vaan ne ovat arkipäiväistyneet yhä enemmän myös liikejohdollisessa sanastossa. Big dataa ja tekoälyä ymmärretään myös entistä paremmin ja niiden hyötyjä osataan yhä paremmin siirtää käytäntöön.

Ensimmäisessä tutkimuskysymyksessä tutkittiin ”*Miten big data ja tekoäly näkyvät suomalaisten organisaatioiden laskentatoimessa?*”. Aikaisempien tutkimuksien perusteella voidaan todeta ensinnäkin, että big dataa ja tekoälyä ei ole tutkittu laajasti vielä suomalaisissa organisaatioissa. Tästä huolimatta voimme tarkastella aikaisempien tutkimuksien perusteella, miten big data ja tekoäly näkyvät suomalaisissa organisaatioissa yleisellä tasolla. Vuoden 2013 CGMA tutkimuksessa 87 prosenttia vastaajista, jotka koostuivat laskentatoimen ammattilaisista, olivat sitä mieltä, että big data tulee muuttamaan seuraavan 10 vuoden aikana yritysmaailman toimintaa (Gamage 2016). Samanlainen suuntaus on nähtävissä myös tekoälyä tarkasteltaessa aikaisempien tutkimuksien perusteella. Teko-

ällyn odotetaan nousevan tärkeäksi työkaluksi osana big datan tarjoamia hyötyjä laskentatoimen ammattilaisille tulevaisuudessa (Moll & Yigitbasioglu 2019). Aikaisempien tutkimuksien perusteella voidaankin perustellusti olettaa, että big data ja tekoäly ovat tulevaisuudessa yhä näkyvimpiä suomalaisissa organisaatioissa.

Tämän tutkimuksen perusteella voidaan myös vahvistaa olettamus ja todeta, että big data ja tekoäly näkyvät yhä vahvemmin suomalaisissa organisaatioissa. Big dataa ja tekoälyä pidetään kuitenkin hyvin toimialariippuvaisena ja sen tehokas hyödyntäminen ei välttämätöntä kaikilla toimialoilla. Tutkimustulokset osoittavat kuitenkin, että big data ja tekoäly tarjoavat laajoja käyttökohteita ja näiden tutkimiseen tulisi organisaatioiden panostaa yhä enemmän. Big data ja tekoäly nähdään yhä tärkeämpänä strategisesta näkökulmasta ja erityisesti tilintarkastuksessa big data ja tekoäly tulevat tulevaisuudessa olemaan strategian tärkeimpiä työkaluja.

Tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että big data ja tekoäly näkyvät vielä vähän konkreettisina käyttökohteina suomalaisissa organisaatioissa. Tästä huolimatta voimme todeta tutkimustuloksien perusteella, että big data ja tekoällyn hyödyntäminen kokonaisvaltaisesti suomalaisissa suurissa organisaatioissa, tulee arkipäiväistymään seuraavan 10 vuoden aikana. Tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että suomalaisissa organisaatioissa big dataa ja tekoälyä ei hyödynnetä vielä täysimääräisesti laskentatoimessa mutta niiden käyttökohteita on löydetty yhä enemmän. Big datan ja tekoällyn hyödyntäminen perustuu vielä yksittäisiin käyttökohteisiin laskentatoimessa, joka on myös osaltaan kasvattanut organisaatioiden luottamusta uudenlaisia työkaluja kohtaan. Big data ja tekoäly nähdään yhä vahvempana voimavarana. Rakenteellisen ja ei-rakenteellisen datan tuomia mahdollisuuksia osataan yhä paremmin havainnoida, toisaalta myös niiden haasteet ymmärretään entistä paremmin suomalaisissa organisaatioissa. Video, ääni ja tekstimuotoisen datan hyödyntämisestä osana laskentatoimeja onkin jo nyt käyttöesimerkkejä suomalaisissa organisaatioissa. Tutkimustulokset osoittavat, että big datan ja tekoällyn hyödyntäminen tulee tulevaisuudessa kasvamaan organisaatioissa, joka näkyy erityisesti osana prosessien automatisointia.

Tutkimuksen toisessa tutkimuskysymyksessä ”*Tarjoaako big datan ja tekoälyn hyödyntäminen organisaatiolle kilpailuetua?*”, haluttiin selvittää minkälaisia vaikutuksia big data ja tekoäly saattaa tuoda organisaatioiden kilpailukykyyn. Aikaisempien tutkimusten perusteella tekoälyn ja big datan nähdään tuovan huomattavia etuja organisaatioiden kilpailukykyyn. Erityisesti Pearsonin ja Wegenerin vuoden 2013 tutkimustulokset näkyvät myös tämän tutkimuksen perusteella saaduissa tuloksissa. Pearsonin ja Wegenerin tutkimustulokset osoittavat, että ne yritykset, jotka omaksuvat big datan osaksi yrityksen toimintaa aikaisessa vaiheessa, pystyvät myös saavuttamaan merkittävän kilpailuedun suhteessa tärkeimpiin kilpailijoihinsa (Gamage 2016). Vuoden 2019 Jodi Moll ja Ogan Yigitbasioglu tekemä tutkimus tukee myös vahvasti big datan ja tekoälyn hyötyjä osana kilpailuetua.

Kilpailuetu, big data ja tekoäly nähtiin myös suomalaisissa organisaatioissa tiukasti toisistaan riippuvaisena tulevaisuudessa. Näiden kohdalla huomioitiin kuitenkin vahvasti toimialariippuvaisuus. Erityisesti tilintarkastuksessa big datan ja tekoälyn hyötyjä kilpailuedun saavuttamisessa pidettiin ehdottomina. Big data ja tekoälyn avulla on myös kyetty löytämään uudenlaista liikevaihtoa organisaatioissa. Big datan ja tekoälyn avulla nähtiin tämän tutkimuksen mukaan olevan ensisijainen hyöty asiakasrajapinnassa. Näiden kautta pystytään palvelemaan yhä tehokkaammin ajasta ja paikasta riippumatta jokaista asiakasta. Tämän tutkimuksen tutkimustulokset tukevat big datan ja tekoälyn hyötyjä kilpailuedun saavuttamisessa. Hyötyjen konkretisoituminen määritellään kuitenkin hyvin eri aikajänteelle eri toimialoilla.

Tutkimuksen viimeisessä tutkimuskysymyksessä ”*Miten big data ja tekoäly muuttaa laskentatoimen ammattilaisten työkuva tulevaisuudessa?*” haluttiin selvittää, miten big data ja tekoäly vaikuttavat laskentatoimen työtehtäviin. Aikaisempien tutkimuksien mukaan big data ja tekoäly nähdään vaikuttavan erityisesti business kontrollerin ja tilintarkastajien työhön. Business kontrollerin näkökulmasta aikaisemmissa tutkimuksissa on esitetty uudenlainen business partner työkuva, joka toimii yhä lähempänä organisaation strategiaa. Tämän myötä perinteisen business kontrollerin rooli tulevaisuudessa saattaa olla yhä enemmän business partner tyylinen, joka keskittyy taloudellisen tiedon monitorointiin ja

jalostamiseen osaksi strategiaa (Meskovic ym. 2018). Toinen aikaisemmissa tutkimuksissa esitetty muutos työtehtävissä näkyy tilintarkastajien toimenkuvassa. Big datan ja tekoälyn tuomat uudenlaiset työkalut nähdään aikaisempien tutkimuksien perusteella tarjoavan uudenlaisen tavan havaita ja löytää petoksia, sekä mahdollisia poikkeamia (Moll & Yigitbasioglu 2019).

Tämän tutkimuksen tulokset tukevat tietyin osin aikaisempien tutkimuksien tuloksia mutta tarjoaa myös uudenlaisia näkökulmia big datan ja tekoälyn vaikutuksista laskentatoimen työtehtäviin. Tutkimustuloksien perusteella voidaan sanoa, että business controllerin rooli nähdään tulevaisuudessa yhä enemmän business partner tyyppisenä, joka edellyttää uudenlaisia kykyjä. Tulevaisuuden business partner on esitelty myös ACCA:n määritelmässä (**Kuvio 4.**). Tutkimustulokset osoittavat myös, että laskentatoimen alemman tason työtehtävät tulevat poistumaan tulevaisuudessa. Tekoälyn ja big datan avulla pystytään suoriutumaan yhä suuremmasta osasta laskentatoimen yksinkertaisia tehtäviä, johon on aikaisemmin tarvittu työntekijä.

Tämän tutkimuksen tuloksien perusteella voidaan myös vahvistaa aikaisempien tutkimuksien tuloksia tilintarkastuksen työtehtävien muutoksista. Tämän lisäksi tutkimustuloksien perusteella voidaan haastaa esimerkiksi koko junior tilintarkastajan rooli tulevaisuudessa big datan ja tekoälyn johdosta. Voidaankin perustellusti esittää, että big datan ja tekoälyn kehittyessä entisestään, tulevat ne vaikuttamaan laskentatoimen työtehtäviin merkittävästi. Vaikutukset eivät näytä rajoittuvan vain tehokkuuden lisäämisen tietyn työtehtävän osalta vaan kokonaisvaltaisesti tämän työtehtävän poistumisella ja korvautumisella tekoälyllä ja big datalla.

Big datan ja tekoälyn hyödyt nähdään ensisijaisesti vielä toimialariippuvaisena, ja näiden hyödyntäminen nähdään vielä tällä hetkellä ensisijaisesti asiakasrajapinnassa. Tilintarkastuksen näkökulmasta big datan ja tekoälyn uskotaan vaikuttavan laskentatoimen junior taso työtehtäviin radikaalisti. Tämän nähdään mahdollisesti jopa poistavan tämänkaltaisen työtehtävän tilintarkastuksesta jatkossa. Johdon laskentatoimen näkökulmasta hyödyt nähdään erityisesti business controllerin kohdalla. Tekoälyn ja big datan muutos nähdään datavisualisoinnin ja automatisoinnin hyödyntämisestä. Business controllerin rooli

nähdään muuttuvan yhä enemmän kohti datan monitorointia ja strategista johdon tukemista. Perinteisten taloudellisten lukujen rakentamisen ja raportoinnin lisäarvo sellaiseenaan on tutkimuksen mukaan yhä enemmän kyseenalaistettu. Lisäarvoa tulee tulevaisuudessa pystyä hakemaan uudenlaisten toimintatapojen kautta, jossa business kontrollerin datalukutaidot, luovuus ja liiketoiminnan kokonaisvaltainen ymmärtäminen on yhä tärkeämpää.

Tutkimuksen perusteella big dataa ja tekoälyä hyödyntämistä pidetään osittain hyvin toimialakohtaisena. Big datan ja tekoälyn hyödyntämistä ei nähdä välttämättömyytenä lyhyellä aikavälillä kaikilla toimialoilla vielä. Vastaajat ovat kuitenkin suurimmaksi osaksi samaa mieltä siitä, että pidemmällä aikavälillä big datan ja tekoälyn hyödyntäminen tulevat olemaan yksi liiketoiminnan tärkeimmistä muutosvoimista. Investoinnit big dataan ja tekoölyyn koetaan erityisen tärkeäksi tilintarkastusyhteisöissä. Big datan ja tekoälyn uskotaan pitkällä tähtäimellä olevan jakava tekijä kilpailijoihin nähden ja ne, jotka sitä hyödyntävät aikaisemmin saavat etumatkaa suhteessa kilpailijoihin. Big datan ja tekoälyn uskotaan tuovan uudenlaista tehokkuutta organisaatioihin, joka myös voidaan nähdä muuttavan organisaatioiden kulurakennetta ja poistaa laskentatoimen manuaalisia työtehtäviä. Big data ja tekoäly hyödyt nähdään myös esimerkiksi lisäarvon tuottamisessa asiakkaille tilintarkastusprosessin yhteydessä. Tässä tutkimuksessa esitetyt aikaisemmat tutkimustulokset tukevat tämän tutkimuksen tuloksia vahvasti, joka myös vahvistaa tuloksien luotettavuutta merkittävästi.

Tarkastellessa asiaa laskentatoimen eri näkökulmista big datan ja tekoälyn erilaisia käyttökohteita on tunnistettu ulkoisen laskentatoimen, johdon laskentatoimen ja tilintarkastuksen osalta. Erityisesti tilintarkastuksessa suomalaiset big four -yhtiöt ovat investoineet big datan ja tekoälyn hyödyntämiseen. Tekoäly ja big data nähdään tulevaisuuden laskentatoimen mahdollisuutena, joka tulee muuttamaan niin laskentatoimen raportointia ja informaatiota mitä ulkoisesti ja sisäisesti organisaatiossa välitetään. Big data ja tekoäly eivät näy vielä laajamittaisesti organisaatioiden laskentatoimessa, mutta tulevaisuudessa nämä nähdään tutkimustuloksien perusteella yhä tärkeämmiksi teemoiksi.

Tutkimuksen perusteella voidaan sanoa, että big data ja tekoäly ovat nousseet suomalaisten organisaatioiden tietoisuuteen. Big datan ja tekoällyn hyödyntäminen koetaan kuitenkin vielä hyvin toimialariippuvaisena ja vain suurimpia organisaatiota koskevaksi mahdollisuudeksi. Datavisualisoinnin ja automatisoinnin kautta pk-yrityksien kiinnostus tekoälyä ja big dataa kohtaa ovat lisääntyneet, ja tiedusteluja tämänkaltaisten työkalujen hyödyntämisestä on kasvanut konsultointipyynnöissä. Tutkimustuloksien mukaan big data ja tekoälyä ei hyödynnetä vielä vahvasti kaikilla laskentatoimen osa-alueilla. Tilintarkastuksessa big datan ja tekoällyn hyödyt on yhä vahvemmin otettu osaksi strategiaa ja näiden uskotaan nousevan big four- yhtiöiden keskiöön tulevaisuudessa. Johdon laskentatoimessa big datan ja tekoällyn uskotaan muuttavana erityisesti business kontrollerin roolia. Big datan ja tekoällyn ei uskota olevan vahvasti vielä osana ylimmän johdon päätöksentekoa. Big dataa ja tekoälyä hyödyntäviä self service -työkaluja ei tutkimuksen mukaan vielä nähdä osana ylimmän johdon päätöksentekoa. Ulkoisen laskentatoimen näkökulmasta muutos nähdään eri näkökulmasta ja sitä rajoittaa myös lakisääteiset raportointi standardit.

Tutkimuksen merkittävyyden näkökulmasta voidaan tutkimustuloksia pitää hyödyllisinä suomalaisille organisaatioille. Tutkimustuloksien perusteella voidaan konkreettisesti esittää kysymyksiä, johon big data ja tekoäly saattavat tarjota vastauksia tulevaisuudessa. Tutkimustuloksien mukaan big data ja tekoäly nähdään kuitenkin yhtenä suurimpana muutosvoimana tulevaisuuden laskentatoimessa. Muutos nähdään tapahtuvan toimialoitain ja sen hyödyntämistä ei pidetä välttämättömyytenä nyt kaikilla toimialoilla. Mikäli big datan ja tekoällyn hyödyntämistä tarkasteltiin pidemmällä aikavälillä, uskottiin sen muuttavan laskentatoimen periaatteita ja sen parissa työskenteleviä. Tekoällyn ja big datan tutkimukset tulevat varmasti kasvamaan tulevaisuudessa ja käyttökohteiden löytäminen saattaa nopeuttaa muutosta organisaatioissa.

7.1. Tutkimuksen rajoitukset ja niiden vaikutus tuloksiin

Tutkimuksen keskittyessä suomalaisiin organisaatioihin ja otoskoon ollessa pieni, asettaa se tutkimukselle tietynlaiset rajoitukset. Näiden rajoitusten ei kuitenkaan voida nähdä

vaikuttavan tutkimuksen tuloksiin merkittävästi. Tutkimustuloksien perustella pystytään jo nyt tekemään kattava analysointi big datan ja tekoälyn tilasta suomalaisissa organisaatioissa. Tuloksien lisäarvo ei välttämättä kasva suhteessa otoskokoon, kun kyseessä on uusi ja ajankohtainen tutkimuskohde. Toinen huomioitava kohta on aineiston keruun rajoitukset tutkimuksessa. Pienestä otoskoosta huolimatta tutkimuksessa onnistuttiin keräämään suuri määrä erilaista aineistoa ja suorittamaan syvälinen analyysi tälle aineistolle. Tutkimusaineistoa voidaan aina kerätä enemmän ja esittää argumentti sen riittävydestä. Tutkittavan aiheen ollessa kuitenkin uusi ja ajankohtainen, voidaan pienempää ja fokuksitua otantaa pitää parempana ratkaisuna. Tämänkaltaista ratkaisua tukee myös Hirsjärvi ja Hurme (2009: 58), joiden mukaan laadullisen tutkimuksen otoskoko on liian suuri tai pieni, mikäli niiden perusteella ei voida tehdä selvää johtopäätöstä.

Tutkimuksen tavoitteiden näkökulmasta tutkimuksen rajoitukset ja tutkimukselle määritellyt tutkimuskysymykset, jotka myös rajaavat tutkimusta, voidaan nähdä lisäävän tutkimuksen selkeyttä. Tutkimuksen yleistettävyyden näkökulmasta tutkimustuloksia voidaan pitää yleistettävänä, vaikka tutkimuksessa hyödynnetään pienempään otantaan. Tutkimus voidaan nähdä olevan rajoittunut pieneen joukkoon, joka kuitenkin sisältää erittäin syvälinen organisaatiokohtaisen tutkimuksen. Tutkimuksen suuntaaminen suurelle joukolle ei voida nähdä tarjoavan huomattavaa lisäarvoa tutkimustuloksien osalta. Tutkimuksessa onkin tärkeä pystyä varmistumaan siitä, että vastaajat ymmärtävät tutkimusaiheen tarpeeksi hyvin, jotta tutkimustuloksia voidaan pitää luotettavina.

7.2. Jatkotutkimukset

Tutkimuksen perusteella voidaan suorittaa laaja määrä erilaisia jatkotutkimuksia aiheen tiimoilta. Jatkotutkimukset voidaan jakaa yksityiskohtaisemmin ulkoisen laskentatoimen, johdon laskentatoimen ja tilintarkastuksen välillä. Näistä jokainen osa-alue tulee tulevaisuudessa muuttumaan osana big dataa ja tekoälyä. Ulkoisen laskentatoimen näkökulmasta voidaan tutkia miten big data ja tekoäly mahdollisesti vaikuttavat IFRS- standardeihin tulevaisuudessa. Johdon laskentatoimen näkökulmasta olisi erittäin mielenkiin-

toista nähdä miten big data ja tekoäly näkyvät eri taloushallinnon osa-alueilla konkreettisesti tulevaisuudessa. Tilintarkastus tulee muuttumaan merkittävästi big datan ja tekoälyn johdosta tulevaisuudessa. Tutkimukset, jotka keskittyvät vahvasti tilintarkastuksen muutoksiin big datan ja tekoälyn osalta ovat tulevaisuudessa välttämättömiä. Tutkimusaihe tulee olemaan varmasti yksi seuraavaan vuosikymmenen tutkituimmasta teemoista ja näiden tutkimiseen tulisikin panostaa niin akateemisesti kuin organisaatioiden sisäisestikin.

LÄHDELUETTELO

- ACCA, A. o. (2013). Big Data: Its power and perils. Noudettu osoitteesta <http://www.ac-caglobal.com/bigdata>
- Alasuutari, P. (2011). *Laadullinen tutkimus 2.0*. Tampere: Vastapaino.
- Al-Htaybat, K.;& Albertin-Alhtaybat, L. v. (2017). Big Data and Corporate Reporting: Impact and Paradoxes. *Accounting, Auditing & Accountability Journal, Vol. 30 (4)*.
- Allen, M. G.;Kogan, A.;& Vasarhelyi, M. A. (2008). Putting continuous auditing theory into practice: Lesson from two pilot implementations. *Journal of Information Systems, Vol.22*, 195-214.
- Baoan, L. (2014). Knowledge Management Based On Big Data Processing. *Information Technology Journal, Vol. 13(7)*.
- Bhimani, A.;& Willcoks, L. (2014). Digitisation, Big Data, and the Transformation of Accounting Information. *Accounting and Business Research, Vol. 44(4)*.
- Boan, L.;& Zhang, W. (2011). *End to End Resources Planning Based on Internet of Service*. Taiyan University of Technology.
- Boomer, J. (2017). Cognitive Computing and the Future of the Accounting Profession. *CPA Practice Advisor, Vol. 27(3)*, 39.
- Capriotti, R. (2014). Big Data: Bringing Changes to Accounting. *Pennsylvania CPA Journal, Vol. 85(2)*.

- Cooper, T. (23. September 2017). *CIMA-Technology has biggest impact on accountancy roles, say recruiters*. Noudettu osoitteesta <https://www.cimaglobal.com/Members/member-benefits/insight-magazine/Insight-June-2017/Technology-has-biggest-impact-on-accountancy-roles-say-recruiters/>
- Court, D. (27. September 2015). *Getting impact from big data*. Noudettu osoitteesta <https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/getting-big-impact-from-big-data>
- Cukier, K.;& Mayer-Scgiebyerger, V. (2013). The Rise of Big Data: How it's Changing the Way We Think About the World. *Foreign Affairs, Vol.92(3)*.
- Davenport, T. (2012). Data Scientist: The Sexiest Jobs of the 21st Century. *Harvard Business Review, Vol. 10(10)*.
- Erns & Young. (April 2014). *Big Data: Changing the way businesses compete and operate*. Noudettu osoitteesta http://www.ey.com/publication/vwLUAssets/EY_-_Big_Data:_changing_the_way_business_operate/%24FILE/EY-Insight-on-GRC-Big-data.pdf
- Gal, G. (2008). Query Issues in Continuous Reporting Systems. *Journal of Emerging Technologies in Accounting, 81-97*.
- Gamage, P. (2016). Big Data: Are Accounting educators ready? *Accounting and Management Information System, Vol.35 (2)*.
- Gandomi, A.;& Murtaza, H. (2015). Beyond The Hype: Big Data Concepts, Methods, and Analytics. *International Journal of Information Management, Vol. 35(2)*.
- Gepp, A.;Linnenluecke, M.;J., O. T.;& Smith, T. (2018). Big data techniques in auditing research and practice: Current trends and future opportunities. *Journal of Accounting Literature, Vol. 40, 102-105*.

- Ghahramani, Z. (2015). Probabilistic machine learning and artificial intelligence. *Nature*, Vol. 521, 452-459.
- Ghahramani, Z. (2015). Probabilistic machine learning and artificial intelligence. *Nature*, 452-459.
- Gillis, T.;& Stephanny, P. (January 2014). *Going Beyond the Data Indirect Tax*. Noudettu osoitteesta Going Beyond the Data Indirect Tax.: <http://www.home.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2016/01/gifts-going-beyond-the-data-january-2015.pdf>
- Gubbi, J.;Buyya, R.;Marusic, S.;& Palaniswamani, M. (2013). Internet of things (IoT): A vision, architecture elements, and future directions. *Future Generation Computer Systems*, Vol.15, 423-451.
- Hirschberg, J.;& Manning, C. D. (2015). Advances in natural language processing. *Science*, Vol.349(6245), 261-6.
- Hirsijärvi, S.;& Hurme, H. (2008). *Tutkimushaastattelu: Teemahaastattelun teoria ja käytäntö*. Helsinki: Gaudeamus Helsinki University Press.
- Holton, C. (2009). Identifying Disgruntled Employee Systems Fraud Risk Throught Text Mining: A Simple Solution for a Multi-Billion Dollar Prbolem. *Decision Support System*, Vol. 46(4).
- Humpherys, S.;Moffitt, K. C.;Burns, M.;Byrgoon, J.;& Felix, W. (2011). Identification of fraudulent financial statements using linguistic creditibility analysis. *Decision Support Systems*, Vol. 50((3)), 585-594.
- Hyvärinen, M.;Nikande, P.;& Ruusuvuori, J. (2010). *Haastattelun analyysi*. Tampere: Vastapaino.

- Janyrin, D. J.;& Weidenmier Watson, M. (2017). "Big Data": A new twist to accounting. *Journal of Accounting, Vol. 38.*
- Jensen, M. L.;Lowry, P. B.;Burgoon, J. K.;& Nunamaker, J. F. (2010). Technology dominance in complex decision making: The case of aided credibility assessment. *Journal of Management Information Systems., Vol.27, 175-202.*
- Johnson, J. (2012). Big Data+Big Analytics=Big Opportunity. *Financial Executive, Vol. 28(6).*
- Kaplan, A.;& Michael, H. (2010). Users of the World Unite! The Challenges and Opportunities of Social Media. *Business Horizons, Vol. 54.*
- Kho, N. D. (2017). The State of Big Data. *Econtent 40, Vol. 40(1).*
- Kitchin, R. (2014). Big data, new epistemologies and paradigm shift. *Big Data & Society, Vol.1.*
- Knight, W. (24. September 2017). *Forget killer robots - bias is the real AI danger.* Nou-dettu osoitteesta <https://www.technologyreview.com/s/608986/forget-killer-robotsbias-is-the-real-ai-danger/>
- Kowalczyk, M.;& Buxmann, P. (2015). An ambidextrous perspective on business intelligence and analytics support in decision processes: Insight from a multiple case study. *Decision Support Systems, Vol. 80, 1-13.*
- Krahel, J. P.;& Titera, W. R. (2015). Consequences of Big Data and Formalization on Accounting and Auditing Standards. *Accounting Horizons: A Quarterly of the American Accounting Association, Vol. 29(2).*

- Krumwiede, K. (23. September 2017). *How to keep your job*. Noudettu osoitteesta <https://www.imanet.org/insights-and-trends/the-future-of-management-accounting/how-to-keep-your-job?ssopc=1>
- Lacity, M.;& Willcocks, L. (58). A New Approach to Automating Services. *Mit Sloan Management Review*. 2016, (1), 91.
- Lawless, M. (2014). Predictive Analytics: An Opportunity for Better Demand Planning and Forecasting. *Journal Of Business Forecasting*, Vol. 33(4).
- Manyika, J.;Michael, C.;Brad, B.;Jacques, B.;Charles, R.;& Angela, H. B. (2011). *Big Data: The Next Frontier for Innovation, Competition and Productivity*. Mckinsey Global Institute.
- Mason, Jennifer. (2002). *Qualitative Researching*. Sage. London.
- McAfee, A.;& Erik, B. (2012). Big Data: the Management Revolution. *harvard Business review*, Vol. 90(10).
- McKinsey & Company. (2018). *Notes from the AI frontier insight from hundreds of use cases*. McKinsey & Company.
- Meskovic, E.;Garrison, M.;Ghezal, S.;& Chen, Y. (2018). Artificial intelligence: trends in business and implications for the accounting rofessions. *Internal Auditing*, Vol.33((3)), 5-11.
- Moffit, K.;& Miklos, V. (2013). AIS in an Age of Big Data. *Journal of Information System*, Vol. 27(2).
- 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*.

- Mulholland, A.;Pyke, J.;& Fingar, P. (2010). Enterprise Cloud Computing: A Strategy Guide for Business and Technology Leaders. *Meghan-Kliffer Press*.
- O'brien, T. (2015). Accounting for Data in Enterprise Systems. *Procedia Computer Science, Vol. 64*.
- Panetta, K. (23. September 2017). *Top trends in Gartner Hype Cycle for emerging technologies*. Noudettu osoitteesta <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/top-trends-in-the-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies-2017/>
- Prokofieva, M. (2015). Twitter-Based Dissemination of Corporate Disclosure and the Intervening Effects of Firms Visibility Evidence From Australian-Listed Companies. *Journal of Information System, Vol.29(2)*.
- Quattrone, A. (2016). Management accounting goes digital: Will the move make it wiser? *Management Accounting Research, Vol.31*, 118-122.
- Rikardsson, P.;& Ogan, Y. (2018). Business intelligence & analytics in management accounting research: Status and future focus. *International of Accounting Information Systems, (29)*, 37-58.
- Rubin, R. J.;& Rubin, I. S. (2005). *Qualitative Interviewing: The art of hearing data (2.ed.)*. Thousand Oaks: Sage.
- Srivastava, A. (2014). Why Have Measures of Earnings Quality Changed Over Time? *Journal of Accounting and Economics, Vol. 57(2-3)*.
- Sutton, S. G.;Holt, M.;& Vicky, A. (2016). The report of my death are greatly exaggerated-artificial Intelligence research in accounting. *International Journal Of Accounting Information Systems, Vol. 22*, 60-73.

- Tabuena, J. (2012). What internal auditors should know about Big Data. *Accounting & Auditing, Vol.9*.
- Tang, J.;& Khondkar, K. (2017). Big Data in Accounting. *Internal Auditing, Vol. 32*.
- Thomson, J. (2018). Accounting educators: A call to action. *Strategic Finance, Vol.100(3)*.
- Vasarhelvi, M. A.;Kogan, A.;& Tuttle, B. M. (2015). Big Data in Accounting an Overview. *Accounting Horizons: A Quarterly Publication of the American Accounting Association, Vol. 29(2)*.
- Vasarhelvi, M.;& Greenstein, M. (2003). Underlying Principles of the Electronization of Business: A research Agenda. *International Journal of Accounting Information System, Vol. 4(1)*.
- Warren, J. D. (2015). How Big Data Will Change accounting. *Accounting horizons: a quartely publication of the American Accounting Association, Vol.29 (2)*.
- Willis-Nunez, F. (2013). *Foundation paper: Demistifying Big Data*. Noudettu osoitteesta <http://www.statwiki.unece.org/pages/viewpage.actions?pageId=80053387>
- Wixom, B. H.;Bruce, Y.;& Michael, R. (2013). Maximizing Value from Business Analytics. *MIS Quarterly Executive: A Research Journal Devoted to Improving Practise, Vol. 12(2)*.
- Zhou, A. (23. September 2017). *EY, Deloitte and PwC embrace Artificial Intelligence For Tax and Axxounting*. Noudettu osoitteesta <https://www.forbes.com/sites/adelynzhou/2017/11/14/ey-deloitte-and-pwc-embrace-artificial-intelligence-for-tax-and-accounting/#1847b93f3498>

LIITTEET

LIITE 1. Teemahaastattelurunko

PRO GRADU-TUTKIELMAN EMPPIIRISESSÄ OSUUDESSA HYÖDYNNETTYJEN HAASTATTELUIEN KYSMYKSET

Big datan ja tekoälyn hyödyntäminen organisaatiossanne

- *Miten big data ja tekoäly näkyvät organisaatiossanne?*
 - Vastaajan oman spontaanin vastauksen jälkeen esitettävät mahdolliset väittämät, lisäkysymyksiä tai kommentit
 - A) Kuinka uusi ilmiö big data ja tekoäly ovat organisaatiossanne?
 - B) Kuka vastaa big datan ja tekoälyn hyödyntämisestä organisaatiossanne?
 - C) Voitko nimetä konkreettisia toimia, johon big dataa ja tekoälyä on hyödynnetty?
 - D) Uskotko, että tulevaisuudessa big data ja tekoäly ovat yhtä suuremmissa roolissa organisaatiossanne?
- *Minkälaisia tuloksia big datan ja tekoälyn kautta on saatu organisaatiossanne?*
 - Vastaajan oman spontaanin vastauksen jälkeen esitettävät mahdolliset väittämät, lisäkysymyksiä tai kommentit
 - A) Mikä on tavoitteenne big datan ja tekoälyn suhteen tulevaisuudessa?
- *Mitä ovat suurimmat haasteet ja toisaalta mahdollisuudet big datan ja tekoälyn hyödyntämisessä organisaatiossanne?*
- *Big data vaatii rinnalleen kehittyneitä data-analysointia. Uskotko big datan hyödyntämisen tulevan osaksi kaikkia organisaation osa-alueita tulevaisuudessa?*

Big data ja tekoäly osana johtamista ja päätöksentekoa organisaatiossanne

- *Mitä mieltä olet ennustamisen ja tulevaisuusorientaation painoarvosta johtamisessa ja päätöksenteossa tulevaisuudessa?*
 - Vastaaajan oman spontaanin vastauksen jälkeen esitettävät mahdolliset väittämät, lisäkysymyksiä tai kommentit

”Ennustamisen ja tulevaisuusorientaation painoarvo tulevaisuudessa kasvaa johtamisessa ja päätöksenteossa koska muun muassa. ”

A) Laajemmat datasetit ja kehittyneemmät teknologiat (tekoäly ja koneoppiminen) parantavat liiketoimintaa tukevia ennustemalleja. Tekoälyn, sekä ennustettavan analytiikan menetelmät ja työkalut arkipäiväistyvät liiketoimintaohjauksessa.

- *Miten tekoäly ja big data vaikuttavat yrityksesi johtamiseen, päätöksentekoon, ennustamiseen ja analytiikkaan?*
 - Vastaaajan oman spontaanin vastauksen jälkeen esitettävät mahdolliset väittämät, lisäkysymyksiä tai kommentit
 - A) Miten näet tilanteen nyt ja tulevaisuudessa?
- *Mitkä laskentatoimen tehtävistä näet tulevaisuudessa hoituvan tekoälyä ja big dataa hyödyntäen?*
 - Vastaaajan oman spontaanin vastauksen jälkeen esitettävät mahdolliset väittämät, lisäkysymyksiä tai kommentit
 - A) Tilintarkastuksen, johdon laskentatoimen ja vastaaajan mahdolliset muut näkökulmat

- *Mikä on mielestäsi tärkein hyöty big datan ja tekoälyn hyödyntämisessä kilpailuedun saavuttamiseksi?*
 - Vastaajan oman spontaanin vastauksen jälkeen esitettävät mahdolliset väittämät, lisäkysymyksiä tai kommentit
 - A) Uskotko big datan ja tekoälyn kasvattamaan kilpailuetua suhteessa kilpailijoihin tulevaisuudessa?
 - B) Uskotko big datan ja tekoälyn hyödyntämisen olevan välttämättömyys, jotta organisaatio voisi pysyä kilpailukentässä suhteessa kilpailijoihin tulevaisuudessa?

Big data ja tekoäly osana laskentatoimea

- *Mitä hyötyjä big data ja tekoäly tuovat laskentatoimeen organisaatiossa johdon laskentatoimen, ulkoisen laskentatoimen ja tilintarkastuksen näkökulma*
 - Vastaajan oman spontaanin vastauksen jälkeen esitettävät mahdolliset väittämät, lisäkysymyksiä tai kommentit
 - A) Miten näet näiden näkökulmien kehityksen tulevaisuudessa?
- *Mitä mieltä olet johdon laskentatoimen, perinteisen talousohjauksen ja business kontrollerin roolista tulevaisuudessa, suhteessa muuhun liiketoiminta-analytiikkaan?*
 - Vastaajan oman spontaanin vastauksen jälkeen esitettävät mahdolliset väittämät, lisäkysymyksiä tai kommentit

”Johdon laskentatoimen, perinteisen talousohjauksen ja business kontrollerin rooli tulevaisuudessa heikentyy suhteessa muuhun liiketoiminta-analytiikkaan koska muun muassa.”

- A) Perinteiset laskentatoimen laskumenetelmät ja laskentatoimen informaatiosta luodut raportit, siirtyvät yhä enemmän automatisoiduksi, teknologisen kehityksen myötä. Liiketoimintajohtamisen ja -päätöksenteossa korostuvat laajemmat saatavilla olevat datasetit (big data), josta esimerkkinä web-analytiikka, kuluttajien käyttäytymisestä saatava data ja muut liiketoimintaa vaikuttavat tekijät. Laskentatehon lisääntyessä ja teknologisen kehityksen myötä syntyneiden työkalujen avulla, pystytään tulevaisuudessa yhä tehokkaammin analysoimaan, raportoimaan ja visualisoimaan dataa.
- B) Kehittyneempien työkalujen myötä myös ”self-service”-analytiikka yleisyy. Tällä tarkoitetaan johdon kykyä käyttää itse helppoja analytiikkatyökaluja ennustamiseen ja analysointimallien rakentamiseen.

- *Minkälaisia tietotaitoja tulevaisuuden kontrollerit ja muut taloudenasiiantuntijat tarvitsevat kehityksen myötä?*
 - Vastaajan oman spontaanin vastauksen jälkeen esitettävät mahdolliset väittämät, lisäkysymyksiä tai kommentit
 - A) Uskotko että organisaatiot joutuvat jatkossa kouluttamaan yhä enemmän itse tietotaitoja henkilöstölle?

- *Miten uskot big datan ja tekoälyn vaikuttavan organisaatioiden sisäisiin kontroleihin?*
 - Vastaajan oman spontaanin vastauksen jälkeen esitettävät mahdolliset väittämät, lisäkysymyksiä tai kommentit
 - A) Miten koet esimerkiksi petoksien ja väärinkäytösten ehkäisy big datan ja tekoälyn avulla?