



Vaasan yliopisto
UNIVERSITY OF VAASA

Annika Kuusisto

Big data ja tekoäly johdon laskentatoimen päättöksenteossa suomalaisissa organisaatioissa

Laskentatoimen ja rahoituksen
akateeminen yksikkö
Laskentatoimen ja tilintarkastuksen
pro gradu -tutkielma
Laskentatoimen ja tilintarkastuksen
maisteriohjelma

Vaasa 2021

VAASAN YLIOPISTO**Laskentatoimen ja rahoituksen akateeminen yksikkö**

Tekijä:	Annika Kuusisto	
Tutkielman nimi:	Big data ja tekoäly johdon laskentatoimen päätöksenteossa suomalaisissa organisaatioissa	
Tutkinto:	Kauppätieteiden maisteri	
Oppiaine:	Laskentatoimen ja tilintarkastuksen maisteriohjelma	
Työn ohjaaja:	Marko Järvenpää	
Valmistumisvuosi:	2021	Sivumäärä: 133

TIIVISTELMÄ:

Tutkielma on osa Vaasan yliopiston ja Turun yliopiston kauppakorkeakoulun yhteistä tutkimushanketta ”Big data, Artificial Intelligence and Management Accounting”. Tutkimus on toteutettu empiirisenä tutkimuksena ja tutkimusmenetelmänä käytettiin kvantitatiivista kyselytutkimusta. Tutkimuksessa toistettiin Jemmi Kuurilan vuonna 2016 tekemä tutkimus big datan osalta sekä vastaava tekoälyyn liittyvä tutkimusosuus ensimmäistä kertaa. Tutkimuksessa asetettiin seuraavat neljä tutkimuskysymystä: 1) Miten tärkeänä yritykset pitävät big datan ja tekoälyn soveltamista? 2) Miten big dataa ja tekoälyä käytetään tällä hetkellä johdon laskentatoimen päätöksenteossa? 3) Mitkä ovat big datan ja tekoälyn tulevaisuuden sovellusalat johdon laskentatoimen päätöksenteossa? sekä 4) Miten laskentatoimen henkilöiden ja muiden ammattikuntien roolit ovat kehittyneet? Tutkimuksen analyysimenetelmänä käytetään pääasiassa vastausten frekvenssijakaumia, prosenttiosuuksia, aritmeettista keskiarvoa ja näiden tulkintaa. Tutkimustulokset tukevat aiempia aiheeseen liittyviä tutkimuksia ja verrattuna Kuurilan tutkimukseen vuonna 2016 big datan maturiteetti on noussut organisaatioissa. Myös tekoäly on enemmistössä organisaatioista harkinnan, suunnittelun tai pilotoinnin asteella. Suuret organisaatiot ovat pidemmällä big datan ja tekoälyn käyttöönotossa, mutta johdon kannalta tärkeimpänä pidetään edelleen nyt ja tulevaisuudessa johdon laskentatoimeja ja taloudellista tietoa sekä business controlleiden tai johdon laskentatoimen henkilöiden rooleja. Roolien uskotaan tosin sisältävän tulevaisuudessa myös big data- ja tekoälypohjaista analytiikkaa. Siinä, missä big datan tärkeimpinä sovellusaloina pidetään ennustamista, myyntiä, markkinointia ja hinnoittelua painottuen tulevaisuudessa erityisesti strategiseen päätöksentekoon, tekoälyn sovellusalueet keskittyvät enemminkin tuotteiden ja palveluiden kehittämiseen, tuotannollisiin päätöksiin ja toimintojen optimointiin, millä voidaan saavuttaa konkreettista kilpailuetua kilpailijoihin nähden. Tutkimuksen on tarkoitus toimia kartoittavana kenttätutkimuksena uuden ilmiön osalta, mihin tutkimusaineiston laajuutta voidaan pitää riittävänä. Pienen otannan vuoksi tutkimustuloksia ei kuitenkaan voida yleistää ja jatkotutkimus esimerkiksi organisaatioiden big datan ja tekoälyn käyttöä eri toimialoilla ja toimialakohtaisista eroista on edelleen tarpeen.

AVAINSANAT: big data, tekoäly, analyysi, päätöksenteko, johdon laskentatoimi

Sisällys

1	JOHDANTO	9
2	BIG DATA JA TEKOÄLY	14
2.1	Big data	14
2.1.1	Big datan tietotyypit	16
2.1.2	Big datan merkitys	16
2.2	Esineiden ja teollisuuden Internet	18
2.3	Tekoäly	20
2.3.1	Tekoälyn luokittelu ja mallit	21
2.3.2	Koneoppiminen	22
2.3.3	Syväoppiminen	23
2.3.4	Tekoälyn merkitys	23
2.4	Tietoturva, yksityisyys ja etiikka	24
3	BIG DATA JA TEKOÄLY JOHDON LASKENTATOIMESSA	26
3.1	Strategian kehittäminen	27
3.1.1	Miten big dataa kannattaa alkaa hyödyntämään?	27
3.1.2	Kohti tekoälyä	29
3.2	Liiketoiminta-analytiikka ja raportointi	30
3.3	Käyttökohteet ja liiketoiminnan murros	33
3.3.1	Big datan sovellusalueet	33
3.3.2	Tekoälyn sovellusalueet	35
3.4	Päätöksenteko johdon laskentatoimen näkökulmasta	36
3.5	Liiketoiminnan muuttuminen ja laskentatoimen henkilöiden roolin kehittyminen	39
4	TUTKIMUKSEN AINEISTO JA MENETELMÄT	41
4.1	Tutkimuksen metodologia	41
4.2	Tutkimusaineiston kerääminen	43
4.3	Tutkimusaineisto	44
4.4	Kuurilan big data -tutkimustulokset	46

5	EMPIIRISEN TUTKIMUKSEN TULOKSET	48
5.1	Taustatiedot	48
5.2	Big data	53
5.3	Tekoäly	64
6	JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA	78
6.1	Vastaukset tutkimuskysymyksiin	79
6.2	Tutkimuksen luotettavuus ja pätevyys	87
	Lähteet	88
	Liitteet	91
	Liite. Kyselylomake big datan ja tekoälyn käytöstä organisaatioissa	91

Kuvat

Kuva 1. Kolme tapaa kouluttaa tekoälyä ja esimerkkejä niiden tyypillisistä soveltamiskohteista	22
Kuva 2. Analytiikan eri aikakaudet	30
Kuva 3. Ideoiden jalostaminen big datan avulla	31
Kuva 4. Analytiikan ja ihmisen työpanoksen välinen suhde ja tekoäly päätöksenteon tukena	32

Kuviot

Kuvio 1. Big datan strategiataulu	29
--	----

Taulukot

Taulukko 1. Tiedon käytön ja analysoinnin terminologia	14
Taulukko 2. Big data ja perinteinen analytiikka	18
Taulukko 3. Askeleet operatiivisesta informaatiosta kohti tiedolla johtamista sekä niihin liittyviä ongelmakohtia	26
Taulukko 4. Big datan tavoitteet ja vaiheet	28
Taulukko 5. Toimialojen tiedon ja analytiikan käyttö	34
Taulukko 6. Vastaajan vastuualue organisaatiossa.	49
Taulukko 7. Vastaajien tittelit.	50
Taulukko 8. Organisaation pääsääntöinen toimiala.	51
Taulukko 9. Organisaatioiden liikevaihto ja henkilömäärä.	52
Taulukko 10. Organisaation koko liikevaihdon ja henkilömäärän perusteella.	52
Taulukko 11. Organisaation painottama strategia.	52
Taulukko 12. Organisaation kokema kilpailuympäristön epävarmuuden taso.	53
Taulukko 13. Big datan maturiteetti organisaatiossa.	54
Taulukko 14. Big datan tärkeysaste johdolle tällä hetkellä.	55
Taulukko 15. Big datan tärkeysaste johdolle tulevaisuudessa (3–5 vuoden kuluttua).	56

Taulukko 16. Big datan tärkeys tällä hetkellä organisaation mahdollisilla big datan sovellusaloilla.	56
Taulukko 17. Big datan tärkeys tulevaisuudessa (3–5 vuoden kuluttua) organisaation mahdollisilla big datan sovellusaloilla.	57
Taulukko 18. Organisaatiossa suoritettavien big data -analyysien suorittaja ja sijainti organisaatiossa.	58
Taulukko 19. Organisaation big data -toimintojen tai prosessin omistaja.	58
Taulukko 20. Big data -toimintojen ulkoistaminen.	59
Taulukko 21. Business intelligence- ja big data -teknologioiden ja työkalujen kehitys tulevaisuudessa (3–5 vuoden kuluttua) suhteessa johdon laskentatoimeen tai taloudelliseen informaatioon.	60
Taulukko 22. Big datan vaikutus johdon laskentatoimeen tulevaisuudessa (3–5 vuoden kuluttua).	61
Taulukko 23. Johdon laskentatoimen henkilöiden ja business controllereiden roolin kehittyminen tulevaisuudessa (3–5 vuoden kuluttua) big data -teknologian ja työkalujen valossa.	62
Taulukko 24. Business intelligencen ja big datan vaikutus johdon laskentatoimen henkilöiden tai business controllereiden pätevyyteen tulevaisuudessa (3–5 vuoden kuluttua).	62
Taulukko 25. Business controllereiden, business intelligence -asiantuntijoiden ja data scientistien ammatit, roolit ja vastualueet tulevaisuudessa (3–5 vuoden kuluttua).	63
Taulukko 26. Tekoälyn maturiteetti organisaatiossa.	65
Taulukko 27. Tekoälyn tärkeysaste johdolle tällä hetkellä.	65
Taulukko 28. Tekoälyn tärkeysaste johdolle tulevaisuudessa (3–5 vuoden kuluttua).	66
Taulukko 29. Tekoälyn tärkeys tällä hetkellä organisaation mahdollisilla tekoälyn sovellusaloilla.	67
Taulukko 30. Tekoälyn tärkeys tulevaisuudessa (3–5 vuoden kuluttua) organisaation mahdollisilla tekoälyn sovellusaloilla.	68
Taulukko 31. Organisaatiossa tekoälyn suorittaja ja sijainti organisaatiossa.	69

Taulukko 32. Organisaation johtamiseen liittyvien tekoälytoimintojen tai -prosessin omistaja.	69
Taulukko 33. Tekoälyyn liittyvien toimintojen ulkoistaminen.	70
Taulukko 34. Tekoälyyn pohjautuvien teknologioiden ja työkalujen kehitys tulevaisuudessa (3–5 vuoden kuluttua) suhteessa johdon laskentatoimeen ja taloudelliseen informaatioon.	71
Taulukko 35. Tekoälyn vaikutus johdon laskentatoimeen tulevaisuudessa (3–5 vuoden kuluttua).	72
Taulukko 36. Big dataan ja tekoälyyn liittyvien ammattilaisten yleinen rooli organisaatiossa tällä hetkellä.	73
Taulukko 37. Big dataan ja tekoälyyn liittyvien ammattilaisten yleinen rooli organisaatiossa tulevaisuudessa (3–5 vuoden kuluttua).	73
Taulukko 38. Johdon laskentatoimen henkilöiden ja business controllereiden roolin kehittyminen tulevaisuudessa (3–5 vuoden kuluttua) tekoälyyn pohjautuvien teknologioiden ja työkalujen valossa.	74
Taulukko 39. Johdon informaatiota, kuten esimerkiksi taloudellinen tieto, business intelligence -data ja big data, analysoi liike-elämässä tulevaisuudessa (3–5 vuoden kuluttua).	75
Taulukko 40. Tekoälyn vaikutus johdon laskentatoimen henkilöiden tai business controllereiden pätevyyteen tulevaisuudessa (3–5 vuoden päästä).	76
Taulukko 41. Business controllereiden, tekoälyasiantuntijoiden ja data scientistien ammatit, roolit ja vastualueet tulevaisuudessa (3–5 vuoden kuluttua).	76

Lyhenteet

AI	Artificial Intelligence, tekoäly
BI	Business Intelligence
BD	Big Data
CEO	Chief Executive Officer
CFO	Chief Financial Officer
CIO	Chief Information Officer
ERP	Enterprise Resource Planning

GDPR General Data Protection Regulation, EU:n yleinen tietosuojalaki
IoT Internet of Things, esineiden Internet
IIoT Industrial Internet of Things, teollisuuden Internet
NLG Natural Language Generation, luonnollisen kielen generoiminen
NLP Natural Language Processing, luonnollisen kielen käsittely

1 JOHDANTO

Erään arvion mukaan maailmanlaajuisesti tuotettu tietomäärä kaksinkertaistuu joka 18. kuukausi samalla kun organisaatioiden prosessoima tietomäärä laajenee 35–50 % vuodessa (Bhimani & Willcocks, 2014). Uudet teknologiat, kuten verkkoon kytketyt laitteet, big data, tekoäly, robotiikka ja pilvipalvelut luovat organisaatioille uusia mahdollisuuksia tehostaa ja ohjata toimintaansa reaaliaikaisen tiedon ja erilaisten älykkäiden ratkaisujen avulla (Kananen & Puolitaival, 2019, s. 213; Moll & Yigitbasioglu, 2019). Big datalla tarkoitetaan erilaisten laitteiden keräämää valtavaa määrää jatkuvaa ja niin vaihtelevaa tietovirtaa, että sitä ei saa jäsenneltyä tai mahtumaan perinteiseen tietokantaan (Cordon ja muut, 2016, s. 4; Davenport, 2014a, s. 1).

Suuresta tietomäärästä huolimatta big datalla ei itsessään tee mitään, ellei organisaatioilla ole keinoa analysoida ja hyödyntää sitä. Liiketoiminta-analytiikka ja päätöksentekoonkin siirtymässä yhä enemmän kohti tekoälyä. Tekoälyllä tarkoitetaan alun perin koneen suorittamaa toimintaa, joka olisi ihmisen tekemänä älykästä. Tekoälyä käytetään rutiininomaisten työtehtävien korvaamiseen ja entistä enemmän myös täydentämään tai jopa korvaamaan asiantuntijoiden arvioita ja manuaalista päätöksentekoa. (Gandomi & Haider, 2015; Kananen & Puolitaival, 2019, s. 27, 36.)

Big datan ja tekoälyn vaikutusta organisaatioiden toimintaan on tutkittu paljon viime aikoina, koska niillä arvioidaan olevan tulevaisuudessa niin merkittäviä taloudellisia ja yhteiskunnallisia vaikutuksia (Davenport, 2018; Kananen & Puolitaival, 2019, s. 213; Moll & Yigitbasioglu, 2019). Muun muassa Richins ja muut (2017) ja Davenport (2014b) ennustavat, että organisaatiot, jotka voivat tunnistaa ja reagoida nopeasti ja älykkäästi muutokseen saavuttavat tulevaisuudessa merkittävää etua kilpailijoihin nähden. Myös Al-Htaybat ja Alberti-Alhtaybat (2017) toteavat, että big data ja siihen liittyvät teknologiat sisältävät toimialasta riippumatta suuren potentiaalin. Davenportin (2014a, s. 32) mukaan kuluttajalähtöiset toimialat, joilla on paljon tietoa käsiteltäväksi, ovat tyypillisesti edelläkävijöitä big data -analytiikan soveltamisessa.

Moll ja Yigitbasioglu (2019) toteavat big datalla olevan yleisesti ottaen vaikutuksia kaikkiin liiketoiminnan avaintoimintoihin ja että uusia teknologioita voidaan käyttää esimerkiksi täydentämään ja tehostamaan johdon laskentatoimea, ulkoista laskentatoimea ja tilintarkastusta. Warrenin ja muiden (2015) mukaan big datan käyttömahdollisuuksia johdon laskentatoimessa ovat muun muassa johdon valvontajärjestelmät ja big datan vaihtoehtoisten tiedonlähteiden käyttäminen budjetoinnin apuna. Davenportin (2014b) mukaan big dataa voidaan puolestaan käyttää tuomaan syvempää näkemystä perinteisen päätöksenteon tueksi, minkä lisäksi sen avulla voidaan löytää uusia mahdollisuuksia, kuten asiakkaille lisäarvoa tuottavia tuotteita ja palveluita.

Huertan ja Jensenin (2017) mukaan tekoälyä voidaan soveltaa yrityksen taloushallinnossa erityisesti kirjanpidossa. Appelbaumin ja muiden (2017) artikkelin mukaan liiketoiminta-analytiikassa käytetään jo nyt useita erilaisia tekoälymenetelmiä. Baldwin ja muut (2006) puolestaan analysoivat artikkelissaan tekoälyn mahdollisuuksia tilintarkastuksessa, mikä sisältää useita erilaisia, monimutkaisia ja aikaa vieviä tehtäviä. Vaikka monissa organisaatioissa on jo laajasti käytössä erilaisia ratkaisuja, tekoälyn valtavasta potentiaalista on hyödynnetty vasta murto-osa (Davenport, 2018).

Big data voidaan jaotella karkeasti rakenteelliseen ja ei-rakenteelliseen sekä sisäiseen ja ulkoiseen tietoon (Marr, 2015, s. 59–79). Bhimani ja Willcocks (2014) tutkivat, miten digitaaliset teknologiat vaikuttavat yrityksen sisäiseen raportointiin, analysointiin ja päätöksentekoon ja toteavat, että monet organisaatiot saavat strategista informaatiota nykyään ei-rakenteellisia kanavia pitkin esimerkiksi sosiaalisesta mediasta, älypuhelinsovelluksista ja elektronisiin laitteisiin liittyvistä lisäohjelmista.

Al-Htaybat ja Alberti-Alhtaybat (2017) toteavat big datan nopeuttavan raportointia, parantavan raportoinnin tarkkuutta sekä mahdollistavan eri sidosryhmien hankkivan tarvitsemiaan tietoja, mikäli niille vain tarjotaan pääsy raakadataan. Davenport (2014b) tuo puolestaan esille, että nopeasti virtaavan big datan analysointiin ja siihen reagointiin tarvitaan perinteistä päätöksentekoa jatkuvampi lähestymistapa. Appelbaumin ja muiden

(2017) mukaan johdon laskentatoimi on muuttumassa perinteisestä talous- ja budjetti-keskeisestä päätöksenteosta kohti strategista lähestymistapaa, joka painottaa tärkeimpien taloudellisten ja toiminnallisten arvoa tuottavien ajureiden tunnistamista, mittamista ja hallintaa.

Useat tutkimukset tuovat esiin big data- ja tekoälyteknologioiden aiheuttaman muutoksen yritysten taloushallinnon rooleissa ja erityisesti sen, tekeekö automaatio joistain rooleista tarpeettomia. Esimerkiksi Huerta ja Jensen (2017), Moll ja Yigitbasioglu (2019) ja Richins ja muut (2017) toteavat, että automatisointi vaikuttaa alaan ja rutiininomaiset työtehtävät, kuten reskontratyo ja kirjanpito vähenevät merkittävästi tulevaisuudessa. Taloushallinnon roolien muuttuminen tai väheneminen riippuu siitä, miten ammattikunta mukautuu käyttämään uusia teknologioita. Esimerkiksi Al-Htaybat ja Alberti-Alhtaybat (2017) toteavat, että tulevaisuudessa johdon laskentatoimen henkilöiltä odotetaan yhä enemmän data-analytiikka- ja tekoälyosaamista. Edelleen Mollin ja Yigitbasioglun (2019) mukaan johdon laskentatoimen henkilöiden asiantuntemus tiedon keräämisestä useista eri lähteistä sekä sen yhdistämisestä ja tulkitsemisesta tekee heistä jatkossa luultavasti entistä tärkeämpiä ja tarjoaa myös uusia uramahdollisuuksia. Taloushallinnon ammattilaisia tarvitaan myös kehittämään ja valvomaan automatisoituja ratkaisuja.

Tämä tutkielma on osa Vaasan yliopiston ja Turun yliopiston kauppakorkeakoulun yhteistä tutkimushanketta ”Big data, Artificial Intelligence and Management Accounting”. Tutkimukseen liittyvä kyselylomake mukailee alun perin Erno Nykäsen (2015) pro gradu -tutkimuksen kyselyä. Nykäsen jälkeen kyselylomaketta käytti pro gradu -tutkimukseen Jemmi Kuurila (2016) liittyen big dataan. Tätä tutkimusta varten Kuurilan kyselylomakkeen kysymykset käännettiin englannista suomeksi, kyselylomakkeeseen lisättiin big datan lisäksi oma osionsa myös tekoälylle sekä kysymyksiä ja niiden vastausvaihtoehtoja muokattiin sopimaan kyselyn aihepiiriin.

Kuurilan (2016, s. 57–61) tutkimuksen mukaan suomalaiset yritykset olivat vuonna 2016 hyvin eri vaiheissa big datan hyödyntämisessä ja suurimmassa osassa yrityksiä big dataa

oli hyödynnetty vasta vähän aikaa. Todennäköisimmin big dataa hyödynsivät suuret yritykset ja yritykset, jotka olivat suorassa kontaktissa asiakkaidensa kanssa. Yritykset pitivät johdolle tärkeimpänä perinteistä kirjanpitolietoa business intelligenen ja big datan sijaan, mutta big datan tärkeyden johdolle uskottiin kasvavan tulevaisuudessa. Yritykset hyödynsivät datan käyttöä kasvavassa määrin ja halusivat sen käytön ulottuvan koko organisaatioon. Big datan tärkeimpinä sovellusaloina pidettiin ennustamista ja toimintojen optimoimista. Yritykset painottivat reaaliaikaista informaatiota ja kokivat, että big data mahdollistaa faktapohjaisen päätöksenteon sekä siirtymisen kohti esimerkiksi räätälöityjä tuotteita ja palveluita.

Tämän tutkimuksen tavoitteena on toimia kartoittavana kenttätutkimuksena uuden ilmiön osalta. Tutkimus on toteutettu empiirisenä tutkimuksena ja tutkimusmenetelmänä käytetään kvantitatiivista kyselytutkimusta. Tutkimus sisältää jonkin verran myös kvalitatiivisia piirteitä kyselylomakkeen avointen ja sekamuotoisten kysymysten osalta.

Tutkielman aihe on rajattu koskemaan big datan ja tekoälyn käyttöä suomalaisissa organisaatioissa erityisesti johdon laskentatoimen päätöksenteon näkökulmasta. Tutkimuksen kyselylomake sisälsi sekä big datan, että tekoälyn suhteen neljä teemaa:

1. big datan ja tekoälyn maturiteetti ja tärkeys organisaation johdolle,
2. resursointi, organisaatio ja omistus,
3. teknologia ja menetelmät, sekä
4. ammattikunta.

Tutkimuksesta on rajattu ulos big dataa ja tekoälyä koskeva teknologia, vaikkakin kyselylomake sisälsi myös teknologiaan liittyvän avoimen kysymyksen.

Tutkimuksen kuvailevan ja kartoittavan luonteen vuoksi tutkimuksessa asetettiin hypoteesien sijaan seuraavat neljä tutkimuskysymystä:

1. Miten tärkeänä yritykset pitävät big datan ja tekoälyn soveltamista?
2. Miten big dataa ja tekoälyä käytetään tällä hetkellä johdon laskentatoimen päätöksenteossa?

3. Mitkä ovat big datan ja tekoälyn tulevaisuuden sovellusalat johdon laskentatoimen päätöksenteossa?
4. Miten laskentatoimen henkilöiden ja muiden ammattikuntien roolit ovat kehittyneet?

Tutkimus on toteutettu sähköisellä kyselylomakkeella, joka sisältää yhteensä 42 kysymystä. Tutkimuksen kartoittavan luonteen vuoksi tutkimuksessa ei pyritä yleistettäviiin tuloksiin. Sen vuoksi tutkimuksen otanta ei ole satunnainen, vaan se perustuu tutkimusprojektin hankkimaan tietoon mahdollisista vastaajista. Tämän lisäksi otantaa on täydennetty tutkielman tekijän omilla kontakteilla sekä jakamalla kyselylomakkeen linkkiä LinkedInissä. Kyselyyn saatiin vastauksia lopulta 29 kappaletta. Tutkimuksen analyysimenetelmänä käytetään pääasiassa vastausten frekvenssijakaumia, prosenttiosuuksia, aritmeettista keskiarvoa ja näiden tulkintaa. Pienen aineiston vuoksi organisaation koon ja toimialan vaikutus kyselyvastauksiin jätetään pääasiassa huomioimatta. Toimialakohtaiset käyttötavat ja erot katsotaan kuitenkin tarpeelliseksi jatkotutkimuksen aiheeksi.

Tutkimuksen otanta ei ole satunnainen, minkä lisäksi otanta ja vastausprosentti ovat liian pieniä luotettavien tilastollisten analyysien tekemiseen. Näin ollen tutkimuksen tuloksia ei voida yleistää, mikä ei tosin ollut tutkimuksen tavoitekaan. Tutkimuksen tarkoitus on toimia uutta ilmiötä kartoittavana kenttätutkimuksena ja siihen nähden tutkimusaineisto voidaan todeta tarpeeksi laajaksi ja tutkimus onnistuneeksi.

Tutkielman rakenne koostuu yhteensä kuudesta luvusta, joista ensimmäisen johdantoluvun jälkeen luku kaksi esittelee big datan ja tekoälyn teoriaa sekä luku kolme teoriaa näkökulmanaan big data ja tekoäly johdon laskentatoimessa. Luvussa neljä esitellään tutkimuksen aineisto ja menetelmät, ja sen jälkeen luvussa viisi empiirisen tutkimuksen tulokset, joita verrataan myös Kuurilan vuoden 2016 tutkimustuloksiin big datan osalta. Luvussa kuusi esitellään lopulta tutkielman johtopäätökset ja pohdintaa.

2 BIG DATA JA TEKOÄLY

Maailmassa olevan tiedon määrä kasvaa koko ajan ja uusien käsillä olevien teknologioiden, kuten esineiden Internetin, big datan, tekoälyn, robotiikan ja pilvipalveluiden on nähty vievän yhteiskuntaa kohti neljättä teollista vallankumousta, josta käytetään suomeksi termiä Teollisuus 4.0. Teollisuus 4.0 pohjautuu vahvasti yritysten mahdollisuuteen tehostaa ja ohjata toimintaansa reaaliaikaisen tiedon ja erilaisten älykkäiden ratkaisujen avulla. Tämä vaikuttaa laajasti yritysten koko toimintaan, minkä vuoksi sillä tulee olemaan merkittäviä taloudellisia ja yhteiskunnallisia vaikutuksia. Davenport (2014a, s. 10) esittää taulukossa 1, miten tiedon käyttäminen ja analysointi on kehittynyt vuosien aikana. (Kananen & Puolitaival, 2019, s. 213; Moll & Yigitbasioglu, 2019.)

Taulukko 1. Tiedon käytön ja analysoinnin terminologia (Davenport, 2014a, s. 10).

Käsite	Aikaikkuna	Merkitys
Päätöksenteon tukeminen	1970–1985	Tietojen analysoinnin käyttäminen päätöksenteon tukemiseksi
Johdon tukeminen	1980–1990	Keskittyminen tietojen analysoimiseen ylemmän johdon päätöksentekoa varten
Online-analyttinen käsittely (OLAP)	1990–2000	Ohjelmistot moniulotteisten tietotaulukkojen analysoimiseksi
Business intelligence	1989–2005	Työkalut tieto-ohjautuvan päätöksenteon tukemiseksi raportointiin painottuen
Analytiikka	2005–2010	Keskittyminen tilastotieteellisiin ja matemaattisiin analyyseihin päätöksentekoa varten
Big data	2010–nykyhetki	Keskittyminen hyvin suureen, ei-rakenteelliseen, nopeasti liikkuvaan tietoon

2.1 Big data

Digitalisaation, tietojärjestelmien, prosessointitehon ja näitä seuranneen tietomäärän räjähdysmyötä big data on noussut nopeasti sekä organisaatioiden että tutkijoiden huomion kohteeksi jättäen monet täysin valmistautumattomiksi sen tulemiseen. Teknologian nopea kehitys ja konseptin yleinen hyväksyntä sekä julkisella että yksityisellä

sektorilla ovat jättäneet akateemiselle keskustelulle ja tutkimukselle verrattain vähän aikaa, minkä vuoksi tiedeyhteisö ei ole päässyt yksimielisyyteen big datan määritelmästä ja käsitteistä. (Bhimani & Willcocks, 2014; Gandomi & Haider, 2015.)

Useimmat kirjallisuuslähteet käyttävät big datan määritelmänä tutkimusyhtiö Gartnerin 3V-mallia (volume, variety ja velocity), missä *volume* viittaa tiedon volyyymiin, *variety* tiedon vaihtelevuuteen ja *velocity* siihen vauhtiin, millä uutta tietoa syntyy ja millä nopeudella sitä pitäisi analysoida ja reagoida. Jotkut kirjallisuuslähteet, kuten Davenport (2014a, s. 7) lisäisivät 3V-malliin vielä kolme V:tä lisää, nimittäin *veracity* (paikkansapitävyys), *value* (arvo) ja jatkossa kenties myös *venality* (lahjottavissa oleminen). (Arnaboldi, Busco & Cuganesan, 2017; Cordon & muut, 2016 s. 5–6; Davenport, 2014a, s. 7; Gandomi & Haider, 2015; Moll & Yigitbasioglu, 2019.)

Big datassa on käytännössä kyse erilaisten laitteiden keräämästä valtavasta määrästä tietoa, jota on niin paljon, että se ei mahdu yhdelle palvelimelle, se on liian jäsentymätöntä sopiaukseen perinteiseen tietokantaan tai se on liian jatkuvaa virtaa sopiaukseen staattiseen tietovarastoon. (Cordon & muut, 2016, s. 4; Davenport, 2014a, s. 1.)

Big datan vakiintunut suomenkielinen termi on massadata, mutta kumpikaan ei kuvaa konseptia erityisen hyvin. Muun muassa Davenport (2014a, s. 6–7), Marr (2015, s. 10) ja Gandomi ja Haider (2015) kritisoivat big data -käsitettä liian epämääräiseksi ja ennustavat, että se tullaan korvaamaan tulevaisuudessa jollain muulla termillä. Ensinnäkin datan suuruusluokka ”big” on täysin suhteellinen organisaatioon, toimialaan ja esimerkiksi tämänhetkisen teknologian tallennuskapasiteettiin nähden. Toisekseen datamäärä ei välttämättä kerro mitään tiedon tärkeydestä organisaatioille, sillä big data on myös paljon muutakin kuin suuri määrä tietokantaan tallennettua rakenteellista tietoa. Arvioiden mukaan jopa 90 % big datasta on vaikeammin analysoitavaa ei-rakenteellista tietoa. (Davenport, 2014a, s. 7–8, Gandomi & Haider, 2015; Warren & muut, 2015.)

2.1.1 Big datan tietotyypit

Marr (2015, s. 59–79) jaottelee big datan *rakenteelliseen, semi-rakenteelliseen ja ei-rakenteelliseen tietoon*.

- *Rakenteellinen tieto* on ennalta määriteltyä ja se sijaitsee tietyssä tietueessa tai tiedostossa, minkä vuoksi sitä on helppo analysoida. Rakenteellista tietoa ovat esimerkiksi maksupäätetiedot, taloudellinen tieto ja asiakastiedot.
- *Ei-rakenteellista tietoa* ei voi tallentaa sarakkeisiin, riveihin tai kenttiin. Se voi koostua erilaisista tietotyypeistä ja on epäjohdonmukaisuutensa vuoksi vaikeasti analysoitavaa.
- *Semi-rakenteellinen tieto* on puolestaan rakenteellisen ja ei-rakenteellisen tiedon välimuoto ja se voi olla rakenteeltaan jollain tavalla analysoitavissa. Esimerkkejä ei-rakenteellisesta ja semi-rakenteellisestä tiedosta ovat valokuvat, graafiset kuvat, videot, ääni, puhelut, verkkosivut, tekstitiedostot tai dokumentit, kuten sähköpostit, pdf-tiedostot, PowerPointesitykset, blogit ja sosiaalisen median julkaisut. (Davenport, 2014a, s. 11; Gandomi & Haider, 2015; Marr, 2015, s. 59–61; Warren & muut, 2015.)

Tieto voidaan jaotella myös organisaation *sisäiseen ja ulkoiseen tietoon*. *Sisäistä tietoa* ovat esimerkiksi myyntitiedot, varastotiedot ja henkilöstöhallinnon tiedot. Esimerkkejä organisaation *ulkoisesta tiedosta* puolestaan ovat säätiedot, sosiaalisen median profiilien tiedot sekä Google Maps -tiedot. (Marr, 2015, s. 62–63.)

2.1.2 Big datan merkitys

Maailma digitalisoituu yhä enemmän ja monesta toiminnosta jää jo nykyäänkin digitaalinen jälki tai tietoa. Tietoa voidaan loupia muun muassa aktiviteeteista, kuten verkkostoksista, e-kirjan lukemisesta, musiikin kuuntelusta, erilaisista päällä pidettävistä laitteista ja terveyssovelluksista, keskustelusta, kuvista, sensoreista ja verkkoon kytketyistä

laitteista. Yksi mielenkiintoinen big datan osa-alue on ihmisten käyttäytyminen sosiaalisessa mediassa ja esimerkiksi sen perusteella tehtävät markkinointipäätökset. (Arnaboldi, Busco & Cuganesan, 2017; Marr, 2015, 64–79.)

Big dataan ja nimenomaan tiedon määrään ovat vaikuttaneet suuresti mobiililaitteiden yleistyminen, langattomat verkkoyhteydet ja verkkoon kytketyt laitteet, kuten erilaiset sensorit. Useissa kirjallisuuslähteissä arvioidaan tiedon lisääntymisen määrää maailmassa. Esimerkiksi Davenportin kirjassa (2014a, s. 11) maailmassa arvioidaan syntyvän tietoa 2,5 triljoonaa tavua päivässä. Bhimanin ja Willcocksin (2014) artikkelissa mainitun arvion mukaan globaalisti tuotettu tietomäärä kaksinkertaistuu joka 18. kuukausi ja organisaatioiden prosessoima tietomäärä laajenee 35–50 % vuodessa. Suuresta tietomäärästä huolimatta big datalla ei itsessään tee mitään, ellei organisaatioilla ole keinoa analysoida ja hyödyntää sitä. Sen vuoksi organisaatioiden kannattaakin tiedon määrän sijaan miettiä tarkemmin, minkälaista tietoa ne tarvitsevat ja keskittyä siihen. (Cordon & muut, 2016, s. 5; Davenport, 2014a, s. 11; Gandomi & Haider, 2015; Ghahramani, 2015; Moll & Yigitbasioglu, 2019.)

Monet tarkoittavat big datalla virheellisesti mitä tahansa analytiikkaa. Big data ei olekaan ideana varsinaisesti uusi, sillä yrityksissä on analysoitu tietoa liiketoiminnan ymmärtämiseksi jo 1950-luvulta asti. Kuitenkin, koska big data koostuu suurista tietomääristä ja siinä on tarpeen yhdistellä ei-rakenteellista tietoa rakenteelliseen tietoon, sitä ei voi analysoida järkevästi perinteisillä tietojärjestelmillä, vaan tiedon hallintaan ja analysoimiseen tarvitaan täysin uusia keinoja. Tämä uudenlaisten tietotyyppien ja innovatiivisten tiedonhallinta- ja analysointimenetelmien käyttäminen yritysten päätöksenteon tukena tekevät big datasta niin merkittävän ilmiön. Taulukossa 2 esitetään Davenportin vertailu big datan ja perinteisten analysointimenetelmien välillä. (Davenport, 2014a, s. 7–8, 10; Gandomi & Haider, 2015; Huerta & Jensen, 2017; Warren & muut, 2015.)

Taulukko 2. Big data ja perinteinen analytiikka (Davenport, 2014a, s. 4).

	Big data	Perinteinen analytiikka
Tiedon tyyppi	Ei-rakenteelliset formaatit	Muotoiltu riveinä ja sarakkeina
Tiedon määrä	100 teratavusta petatavuihin	Kymmenet teratavut ja vähemmän
Tietovirta	Jatkuva tietovirta	Staattinen tietomäärä
Analysointimenetelmät	Koneoppiminen	Hypoteesipohjaisia
Pääasiallinen tarkoitus	Tietoon perustuvat tuotteet	Sisäisen päätöksenteon tukeminen ja palvelut

Big data sisältää lukemattomia mahdollisuuksia eri liiketoiminnoille, ja kirjallisuuslähteet ovat yhtä mieltä siitä, että big data on tullut jäädäkseen jopa seuraavien vuosikymmenien ajaksi. Esimerkiksi Chartered Global Management Accountant in laajaan vuoden 2013 talousjohdon kyselyyn vastanneista 87 % oli sitä mieltä, että big data tulee todennäköisesti muuttamaan seuraavan kymmenen vuoden aikana sitä tapaa, miten liiketoimintaa tehdään. (Davenport, 2014a, s. 6, 14; Moll & Yigitbasioglu, 2019.)

2.2 Esineiden ja teollisuuden Internet

Kuten edellisessä kappaleessa mainittiin, verkkoon kytketyt laitteet ja niiden määrän kasvu lisäävät big datan määrää maailmassa. Verkkoon joko kiinteästi tai langattomasti kytketyistä laitteista käytetään nimitystä esineiden Internet (Internet of Things, IoT). Verkkoon kytketyt laitteet eivät ole pelkkiä laitteelta toiselle tietoa automaattisesti siirtäviä laitteita, vaan ne ovat Internet-verkon kautta yhdistettäviä, valvottavia ja ohjattavia älykkäitä järjestelmiä. Pääosa tiedosta muodostuu verkkoon kytketyistä sensoreista, joiden määrän arvioidaan vuoteen 2025 mennessä kasvavan jopa 50 miljardiin. (Davenport, 2014a, s. 11; Marr, 2015, s. 76–77.)

Vaikka pääosa verkkoon kytketyistä laitteista arvioidaan olevan kuluttajalaitteita, niiden potentiaalista on käytetty tähän mennessä vasta pieni osa. Verkkoon kytketään yhä enemmän esimerkiksi televisioita, turvajärjestelmiä ja termostaatteja, joiden tuottamaa

tietoa voidaan hallita niiden käytön ja kulutuksen optimoimiseksi sekä palvelujen tarjoamiseksi. Jatkossa olisi mahdollista kehittää esimerkiksi kalenteria tulkitseva herätyskello, kahvin automaattisesti oikeaan aikaan keittävä kahvinkeitin tai ruokaostokset automaattisesti tilaava jääkaappi. Esimerkiksi kasvojentunnistuksella toimiva kuluttajaprofiiliin perustuva mainostaulujen sisällöntuotanto on jo käytössä Japanissa. (Davenport, 2014a, s. 11–12; Marr, 2015, s. 76–78.)

Kodinelektroniikan lisäksi sensoreita käytetään myös eläviin kohteisiin, kuten kotieläimiin ja ihmisiin esimerkiksi terveys-, hyvinvointi- ja kuntoilutarkoituksiin. Erilaisten urheilusovellusten rinnalle on tullut muun muassa unen laatua ja palautumista seuraavia ja mittaavia laitteita. Sovellukset mahdollistavat myös henkilökohtaisen analytiikan, kuten ruutuajan seuraaminen, käytännössä millä tahansa elämän osa-alueella.

(Davenport, 2014a, s. 11–13; Marr, 2015, s. 76–78.)

Suurimman osan sensoridatasta ennustetaan kuitenkin tulevaisuudessa tulevan teollisuudesta, jolloin puhutaan teollisuuden Internetistä (Industrial Internet of Things, IIoT). Teollisuuden sovellusten kehityksen ennustetaan olevan käännteentekevä sekä kerättävissä olevan tiedon määrän että saavutettavissa olevan hyödyn suhteen. Verkkoon kytkettyjä laitteita voidaan käyttää teollisuudessa esimerkiksi tehtaissa, voimaloissa, kuljetusverkoissa, energiaverkoissa, ja niin edelleen. (Davenport, 2014a, s. 13; Marr, 2015, s. 77.)

Verkkoon kytketyistä laitteista kerätyn tiedon käyttötarkoitukset ovat rajattomat. Sen avulla voidaan luoda uusia liiketoimintamalleja, parantaa liiketoimintaprosesseja, parantaa suorituskykyä, vähentää kustannuksia tai vähentää potentiaalisia riskejä, kuten esimerkiksi varaosien ja huollon tilaaminen ennen koneen rikkoutumista. (Davenport, 2014a, s. 13; Marr, 2015, s. 77.)

2.3 Tekoäly

Digitaalisessa muodossa oleva tieto on perusedellytys automaation ja tekoälyn hyödyntämiseksi. Tekoäly on kehittynyt viime aikoina nopeasti laskentatehon ja tiedon määrän kasvun ansiosta sekä tietovarastojen ja algoritmien kehityksen myötä. (Merilehto, 2018, s. 1, 68.)

Tekoälyllä tarkoitetaan alun perin koneen suorittamaa toimintaa, joka olisi ihmisen tekemänä älykästä. Nykyään kone ajatellaan ikään kuin älykkääksi agentiksi, joka ymmärtää ympäristöään ja pyrkii maksimoimaan mahdollisuutensa onnistua. Tekoäly koostuu useasta erilaisesta menetelmästä ja tekniikasta, joista on valittava kuhunkin tilanteeseen paras ja tarkoituksenmukaisin. Tekoälyllä suoritettavia toimintoja ovat muun muassa päätely, oppiminen, ennakointi, päätöksenteko, näkö ja kuulo. (Kananen & Puolitaival, 2019, s. 27, 43–44; Merilehto, 2018, s. 18–26).

Tekoälyn ei tarvitse rajoittua ihmisen älykkyystasoon. Vahva tekoäly voisi muun muassa ratkoa laajaa skaalaa erilaisia ongelmia, ajaa autoa ja ymmärtää kieliä, mutta sellaista ei ole vielä kehitetty. Kaikki nykyisin käytössä oleva tekoäly on heikkoa tai kapeaa, mikä kuvaa sitä, että tekoäly suoriutuu hyvin sille määritellystä yksittäisestä tehtävästä, mutta ei pysty laajentamaan osaamistaan muille alueille. Laajan tekoälyn kehityksen arvioidaan olevan vielä vuosikymmenien päässä. (Merilehto, 2018, s. 18–26.)

Tekoäly helpottaa suurten aineistojen ja tietomassojen käsittelyssä nopeuttamalla työkentelyä, mutta se ei korvaa työntekijöitä, vaan ainoastaan yksittäisiä työtehtäviä. Kaarlejärven ja Salmisen (2018, s. 61) mukaan esimerkiksi nykyisistä taloushallinnon tehtävistä olisi mahdollista automatisoida seuraavien muutaman vuosikymmenen aikana yli 95 %. (Kaarlejärvi & Salminen, 2018, s. 24, 61; Kananen & Puolitaival, 2019, s. 36; Merilehto, 2018, s. 1, 68.)

2.3.1 Tekoölyn luokittelu ja mallit

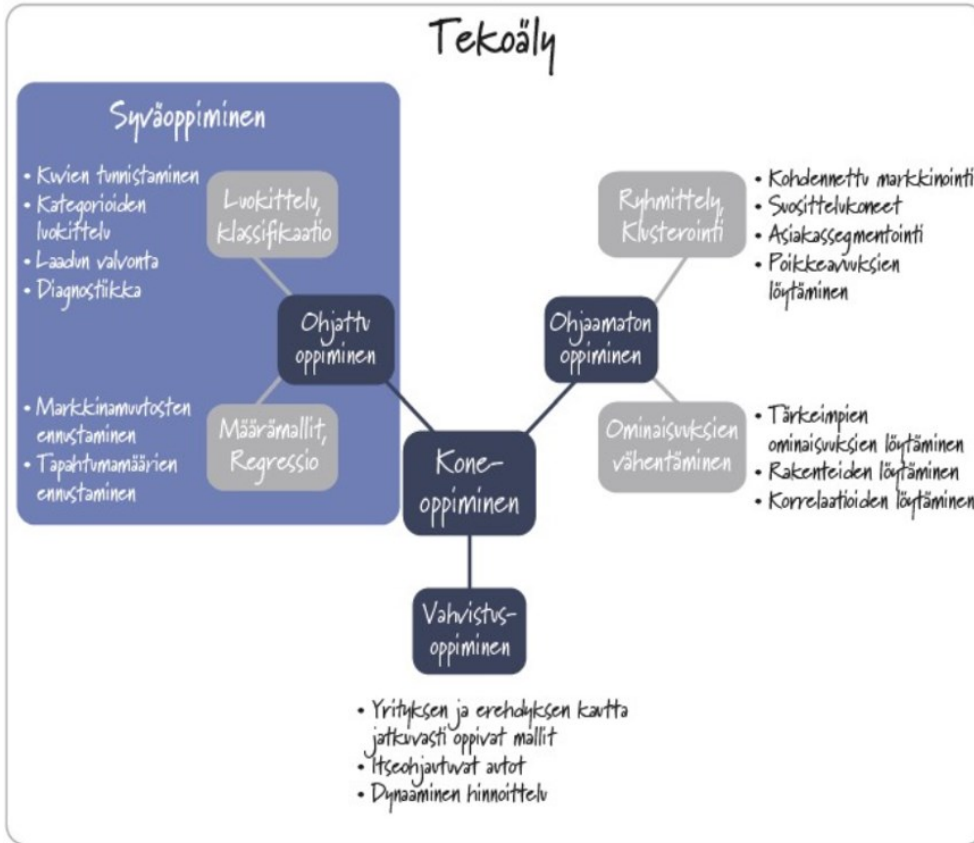
Tekoölyä voidaan luokitella opettamisen näkökulmasta. Koneita voidaan opettaa kolmella eri tavalla:

- *Ohjattu oppiminen*, jossa koneelle annetaan oikea vastaus opetusdatassa.
- *Ohjaamaton oppiminen*, jossa kone pääättelee asioita datassa olevien säännönmukaisuuksien ja suhteiden pohjalta.
- *Vahvistusoppiminen*, jossa koneelle annetaan palautetta siitä, kuinka onnistuneesti se toimii eri tilanteissa ilman, että sille annetaan oikeita vastauksia. (Kananen & Puolitaival, 2019, s. 43–44; Merilehto, 2018, s. 19.)

Sekä ohjattu että ohjaamaton oppiminen vaativat toimiakseen ison määrän tietoa, jolla tekoölyä koulutetaan. Sen sijaan vahvistusoppimiseen ei tarvita isoa datamäärää, koska tekoöly pystyy oppimaan yrityksen ja erehdyksen periaatteella. Vaikka vahvistusoppimiseen ei tarvitakaan isoa tietomäärää, tekoölyn toimintaympäristö täytyy kuitenkin ensin mallintaa. (Kananen & Puolitaival, 2019, s. 43–44.)

Toinen tapa jaotella tekoölyä on malli, mihin se perustuu. Karkeana jaotteluna voidaan pitää jakoa koneoppimiseen ja neuroverkkoihin, mutta näiden lisäksi on olemassa myös muita tekoölymenetelmiä, kuten luonnollisen kielen käsittely (Natural Language Processing, NLP), luonnollisen kielen generoiminen (Natural Language Generation, NLG) ja sääntöpohjaiset järjestelmät, vain joitakin mainitakseni. Tässä luvussa keskitytään päämenetelmiin eli *koneoppimiseen* ja *syväoppimiseen*, jossa käytetään hyödyksi syviä neuroverkkoja. (Davenport, 2018; Kananen & Puolitaival, 2019, s. 43–44).

Kananen ja Puolitaival (2019, s. 44) ovat koonneet tekoölyn eri koulutustavat ja päämenetelmät kuvaan 1. Ohjatussa oppimisessa käytetään usein neuroverkkoja ja koneoppimisen menetelmiä, kun taas ohjaamattomassa oppimisessa käytetään tyypillisesti koneoppimisen menetelmiä. Koneen kouluttamisessa käytetään usein myös useampaa mallia yhdessä. (Kananen & Puolitaival, 2019, s. 43–44.)



Kuva 1. Kolme tapaa kouluttaa tekoälyä ja esimerkkejä niiden tyypillisistä soveltamiskohteista (Kananen & Puolitaival, 2019, s. 44).

2.3.2 Koneoppiminen

Koneoppimisessa koneelle ei ole määritelty toimintaohjetta jokaista erillistä tilannetta varten, vaan se oppii itsenäisesti datasta. Se käyttää algoritmeja, jotka oppivat käytössä olevasta suuresta tietomäärästä askel askeleelta. Mallin kehittyessä kone pystyy kuvailemaan käytettävissä olevaa tietoa entistä paremmin ja sitä kautta myös ennustamaan lopputuloksia. Suurin osa tällä hetkellä käytössä olevista tekoälysovelluksista perustuu koneoppimiseen ja se tulee olemaan tulevaisuudessa yhä ajankohtaisempi aihe yritysten johtamisessa. (Merilehto, 2018, s. 19, 27.)

Koneoppimisen tuottamat ennustemallit voidaan jakaa kahteen pääluokkaan: luokittelumalleihin ja määrämalleihin. Luokittelu- eli klassifikaatiomallit ennustavat tietyn tapahtuman todennäköisyyttä. Määrä- eli regressiomallit puolestaan ennustavat jonkin asian suuruusluokkaa. Kummatkin ovat laajasti käytettyjä, mutta luokittelumallit ovat yleisempiä. (Kananen & Puolitaival, 2019, s. 109–112.)

2.3.3 Syväoppiminen

Neuroverkot koostuvat joukosta neuroneita, jotka ovat yksinkertaisia prosessoreita, jotka on kytketty toisiinsa ja joiden välillä tapahtuu kommunikaatiota. Syväoppimisella tarkoitetaan syvien eli päällekkäisten neuroverkkojen käyttämistä haastavien ongelmien ratkaisemiseksi. Saatavilla olevan suuren tietomäärän ja laskentatehon myötä syväoppimisen viimeaikainen nopea kehitys on lisännyt kiinnostusta tekoälyä kohtaan. Syväoppiminen on kehittänyt kognitiivisia teknologioita, kuten kuvan ja äänen tunnistus ja itseohjautuvat autot. Myös syväoppiminen vaatii suuren määrän tietoa toimiakseen. (Kananen & Puolitaival, 2019, s. 127; Merilehto, 2018, s. 20.)

2.3.4 Tekoälyn merkitys

Tekoälyä voidaan hyödyntää käytännössä millä liiketoiminta-alueella tahansa, minkä vuoksi sillä on valtavasti mahdollisuuksia. Vaikka erilaisia ratkaisuja on jo laajasti käytössä monissa eri organisaatioissa, tekoälyn valtavasta potentiaalista on hyödynnetty vasta murto-osa. Aiheeseen liittyvä tutkimus ja tekniset ratkaisut on viime aikoina lisääntyneet ja monissa organisaatioissa suunnitellaan tekoälyn käyttöönottoa. Jotkut suuret yritykset, kuten Google, Netflix, Facebook ja Spotify ovat kehittäneet tekoälyä jo vuosia ja suuri osa ihmisistä on käyttänyt niiden tekoälyä hyödyntäviä sovelluksia. (Davenport, 2018; Merilehto, 2018, s. 21–22; Moll & Yigitbasioglu, 2019.)

2.4 Tietoturva, yksityisyys ja etiikka

Big datan suuri tietomäärä ja tekoälyn automatiikka nostavat esiin tietoturvaan, yksityisyys- ja tietosuojaan ja eettisyyteen liittyviä kysymyksiä. Muun muassa Huerta ja Jensen (2017) käsittelevät artikkelissaan yritysten big dataan liittyvää tarvetta arvioida yksityisyys- ja turvallisuusvaatimukset ja -riskit.

Koska big data sisältää suuren määrän vaihtelevaa ja yksityiskohtaista tietoa, joka sisältää myös usein asiakastietoja, se lisää riskiä tietovuudolle ja siitä johtuville oikeudellisille ja kaupallisille seurauksille. Yritysten täytyy omien käyttötarpeidensa lisäksi huomioida myös big datan asianmukainen käyttö huomioiden eri maiden lainsäädännöt ja ne tahattomat seuraukset, joita yritysten big datan keräämisestä voi aiheutua. Tämä on usein tasapainoilua kerätyn tiedon kaupallistamisen sekä oikeudellisen vastuun ja liiketoiminnallisen riskin välillä. (Huerta & Jensen, 2017.)

Digitalisaation myötä ihmiset tiedostavat yhä paremmin, että yritykset keräävät heistä tietoa. Laillisestikin kerätty tieto herättää asiakkaisissa epäluottamusta ja saattaa vaikuttaa asiakassuhteisiin, sillä monet eivät halua yritysten keräävän tietoa asiakaskäyttäytymisestään eivätkä vastaanottaa kohdistettua sisältöä. Hilbert (2013) luo artikkelissaan uhkakuvan siitä, miten big datan avulla voitaisiin vaikuttaa demokraattisiin prosesseihin tunnistamalla tiettyjä ihmisjoukkoja ja sen jälkeen herättää kiinnostus, manipuloida tai jopa aivopestä heitä heille suunnatun yksilöidyn sisällön avulla. Yritykset saattavat myöskin myydä asiakkaistaan keräämää kaupallista tietoa, jolloin ne eivät enää pysty vaikuttamaan siihen, kuinka tietoja jatkossa käytetään. Tutkijat tunnustavat tarpeen lisätä yritysten keräämän big datan läpinäkyvyyttä, mikä parantaisi asiakkaiden luottamusta yritysten toimintaan ja big dataan. (Davenport, 2014a, s. 27; Hilbert, 2013; Huerta & Jensen, 2017.)

Myös Euroopan unionin keväällä 2018 käyttöönotettava yleinen tietosuojalaki GDPR (General Data Protection Regulation) liittyy yritysten tiedonkeruuseen. Sen tavoitteena on parantaa kuluttajan oikeuksia omiin henkilötietoihinsa ja asettaa raamit henkilöitä

koskevan tiedon hyödyntämiselle. Yritysten tulee huomioida vastuunsa henkilötietojen tietoturvasta, hyödyntämisen tarkoituksenmukaisuudesta, läpinäkyvyydestä ja käyttäjien luvista tietojen käyttöön myös tekoälysovellusten kehittämisessä ja käytössä. (Kananen & Puolitaival, 2019, s. 219–221.)

Kananen ja Puolitaival (2019, s. 219–221) nostavat esiin myös tekoälyratkaisujen eettiset kysymykset. Heidän mukaansa käyttäjien on ymmärrettävä ne normit, joiden mukaan koneiden on toimittava, ja ihmisten odotukset siitä, miten koneiden odotetaan toimivan. Yritysten tulee huomioida tekoälysovelluksissaan eettisiä kysymyksiä, kuten onko tekoäly puolueetonta ja millainen vaikutus päätöksillä tulee olemaan. EU:n tietosuojalaki velvoittaa lisäksi, että ihmisille on pystyttävä osoittamaan automatisoitujen päätösten perusteet ja niihin täytyy olla mahdollisuus hakea muutosta. Tietosuojavelvoitteiden huomioiminen parantaa myös asiakkaiden luottamusta tekoälysovelluksia kohtaan. (Huerta & Jensen, 2017; Kananen & Puolitaival, 2019, s. 219–221.)

3 BIG DATA JA TEKOÄLY JOHDON LASKENTATOIMESSA

Davenportin (2014a, s. 85) mukaan itse big datalla ei tee mitään ilman sovelluksia ja malleja, jotka saavat sen toimimaan. Tiedon hyödyntäminen organisaatiossa etenee usein vaiheittain:

- tietoisuus datan hyödyntämisen mahdollisuuksista
- kokeilu ja testaus
- nykytoimintojen kehittäminen
- tieto-ohjautuvuus. (Kananen & Puolitaival, 2019, s. 76.)

Tieto-ohjautuva organisaatio hyödyntää tietoa kaikissa ydintoiminnoissaan, perustaa päätöksenteon tietoon ja innovoi uusia palveluja tai tuotteita tiedon ja analytiikan avulla. Se myös käyttää arkipäiväisesti visualisoitua tietoa, hyödyntää ennakoivaa analytiikkaa mahdollisesti tulevien tapahtumien arvioimiseksi ja on automatisoinut päätöksenteon prosesseja tietoon pohjautuen. (Kananen & Puolitaival, 2019, s. 77.)

Kanasen ja Puolitaipaleen (2019, s. 76) taulukosta (taulukko 3) käy ilmi, että operatiivisesta toiminnasta voi kertyä paljon tietoa, mutta sen hyödyntämiseen liittyy monta haastetta.

Taulukko 3. Askeleet operatiivisesta informaatiosta kohti tiedolla johtamista sekä niihin liittyviä ongelmakohtia (mukaillen Kananen & Puolitaival, 2019, s. 76).

Operatiivisen informaation vaiheet:	Ongelmakohtat:
1. Tiedon tallentaminen	Tietoa ei kerätä tai tallenneta
2. Tietoarkkitehtuuri	Tietoa ei varastoida
3. Tiedon hallinta	Tietoa ei voida hyödyntää
4. Analytiikka ja automaatio	Tietoa ei ole analysoitu
5. Visualisointi	Tuloksia ei kommunikoida eteenpäin
6. Tiedolla johtaminen	Tietoa ei käytetä johtamisessa. Tiedolla ei ole vaikutusta ihmisten käyttäytymiseen.

3.1 Strategian kehittäminen

Päätettäessä, mitä big datan osa-alueita otetaan käyttöön, täytyy ymmärtää, mikä on mahdollista tiedon näkökulmasta ja mitä liiketoiminta tarvitsee. (Davenport, 2014a, s. 77.)

3.1.1 Miten big dataa kannattaa alkaa hyödyntämään?

Sekä Davenport (2014a, s. 60) että Marr (2015, s. 23) neuvovat organisaatioita lähtemään big datan hyödyntämisessä liikkeelle strategian kehittämisestä. Big dataa voi käyttää, vaikka sitä keräisi talteen vähemmänkin. Organisaation täytyy ensin päättää tavoitteensa, joita voivat olla:

- kulujen vähentäminen
- laskentatehoa vaativiin tehtäviin kuluvan ajan vähentäminen
- uuden tuotteen tai palvelun tarjoaminen
- sisäinen päätöksenteko. (Davenport, 2014a, s. 60; Marr, 2015, s. 27.)

Big datan hyödyntäminen voidaan jakaa karkeasti kahteen vaiheeseen: *tiedon löytäminen* ja *tiedon tuottaminen*. Näistä huomattavasti työläämpi vaihe on tiedon löytäminen, eli sen selvittäminen, mitä tietoa on olemassa ja miten sitä voitaisiin hyödyntää organisaatiossa. Tiedon löytäminen on innovatiivista kokeilua ja tutkimista ja sitä tehdään yleensä yrityksen ja erehdyksen kautta organisaatioiden tietointensiivisimmässä liiketoimintayksiköissä. Lopputuloksena syntyy esimerkiksi idea uudesta tuotteesta tai palvelusta tai hypoteesi olemassa olevan mallin parantamismahdollisuuksista. Usein löydöt ovat pieniä ja läheskään kaikkia löydettyjä mahdollisuuksia ei ole kannattavaa tai mahdollista viedä tuotantovaiheeseen asti. (Davenport, 2014a, s. 70–72, 77.)

Davenport (2014a, s. 80–84) kehottaa etenemään big datan suhteen konservatiivisesti, mikäli kilpailijataan eivät hyödynnä sitä, teknologia ei ole mullistanut toimialaa aiemminkaan, yrityksellä ei ole paljon dataa asiakkaistaan tai yritys ei ole aiemminkaan

investoinut ensimmäisten joukossa toimialan uusiin teknologioihin. Sen sijaan Davenport kehottaa etenemään aggressiivisesti tai erittäin aggressiivisesti, mikäli on viitteitä siitä, että toimiala ja/tai kilpailijat etenevät big datan kanssa aktiivisesti, halutaan pysyä kilpailijoiden edellä tai big datan käyttöön on jo olemassa olevia valmiuksia. (Davenport, 2014a, s. 80–84.)

Big datan käyttöönottoon liittyen kannattaa miettiä organisaatorakennetta, sillä siihen liittyvä tieto, teknologia ja henkilöt eroavat perinteisestä analytiikasta. Suurissa organisaatioissa big dataan liittyvät toiminnot sijaitsevat usein esimerkiksi markkinointi-, talous-, tuotekehitys-, strategia- tai IT-organisaatioissa. Samoin harkittavaksi tulee, onko toiminnot keskitetty vai ei. (Davenport, 2014a, s. 15.)

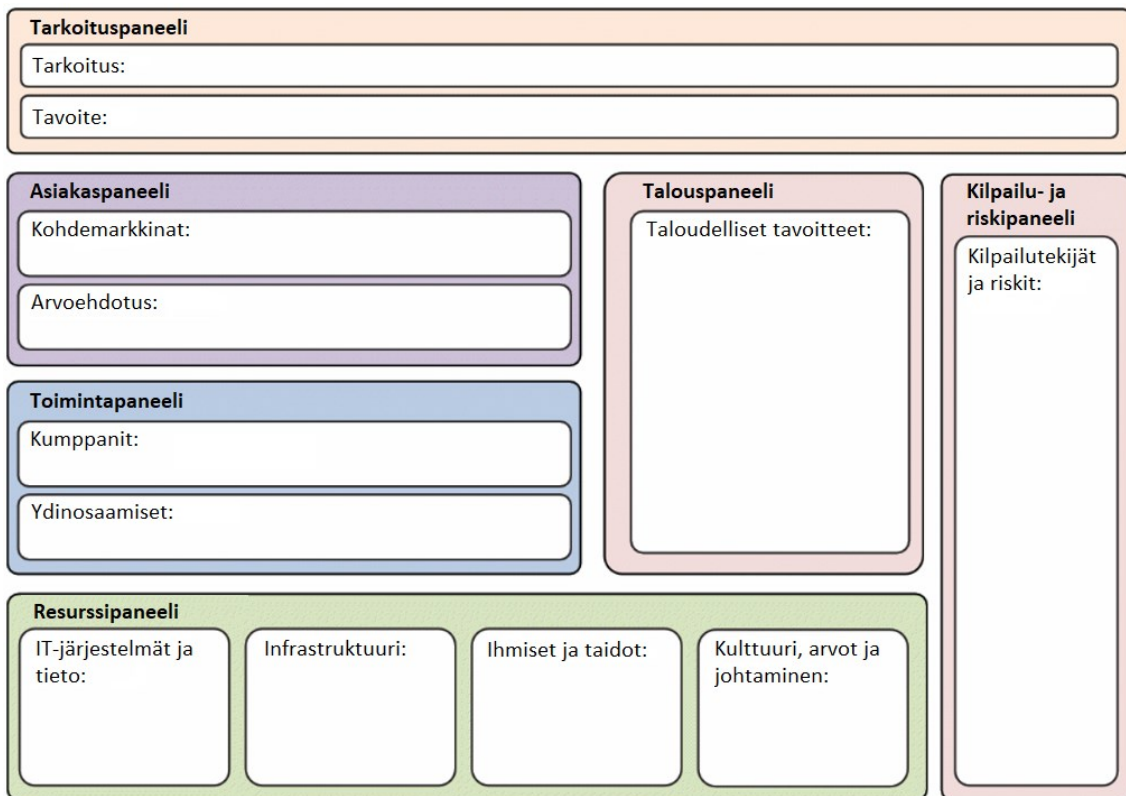
Koska big datalla voidaan tehdä paljon erilaisia asioita, Davenport (2014a, s. 73–74) suosittelee ottamaan käyttöön big data -aloitteiden taulukon, johon kirjataan ylös eri tavoitteet, projektin kehitysvaihe sekä mikä organisaation toiminto niistä on vastuussa. Davenportin (2014a, s. 75) pelkistetty taulukko big data -aloitteiden kirjaamiseen on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Big datan tavoitteet ja vaiheet (Davenport, 2014a, s. 75).

	Tiedon löytäminen	Tiedon tuottaminen
Kulujen vähentäminen		
Nopeammat päätökset		
Paremmat päätökset		
Tuote-/palveluinnovaatiot		

Marr (2015, s. 30–44) esittää organisaatioiden big datan käyttöönoton tueksi yksityiskohtaisemman strategiataulun, joka koostuu kuudesta paneelistä: *päämäärä, asiakas, talous, toiminnot, resurssit sekä kilpailu ja riskit*. Näistä asiakas, talous ja toiminnot ovat tukitoimintoja, jotka avustavat päämäärän saavuttamisessa ja resurssit ne, jotka mahdollistavat päämäärän. Marrin strategiataulun tavoite on hahmottaa selkeästi päämäärät

sekä ne tekijät, jotka mahdollistavat ja vaikuttavat lopputulokseen, sillä näin voidaan löytää piileviä ongelmia. Jokaiseen kuuteen paneeliin liittyen muodostetaan kysymyssetti, joka muodostaa organisaation big datan tai analytiikan strategian. Marrin strategiataulu on esitetty kuviossa 1. (Marr, 2015, s. 30–44.)

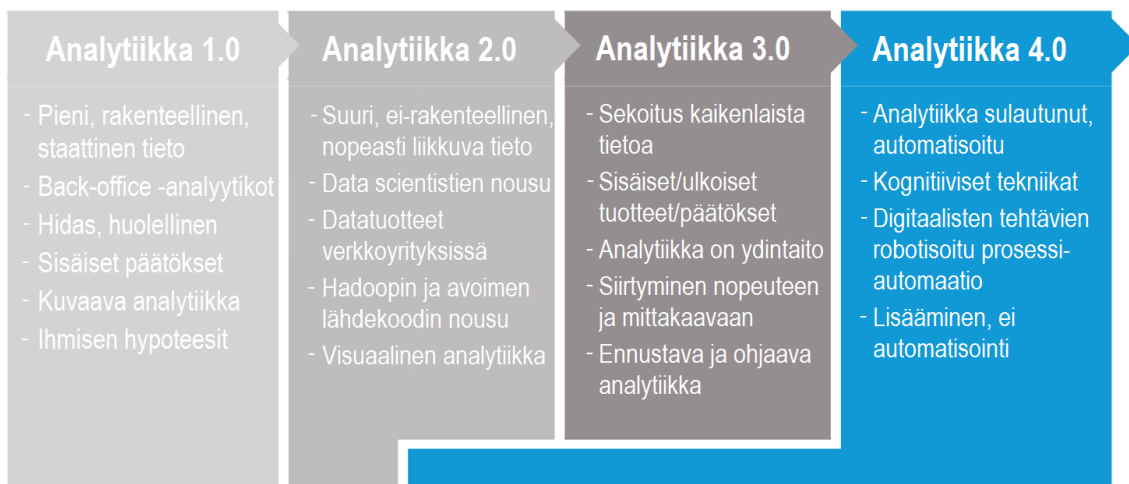


Kuvio 1. Big datan strategiataulu (Marr, 2015, s. 30).

3.1.2 Kohti tekoälyä

Davenport (2018) neuvoo artikkelissaan, kuinka yritykset voivat siirtyä helpommin analytiikasta tekoälyyn. Monet yritykset ovat viimeiset vuodet keskittyneet tilastoihin ja muihin määrällisiin menetelmiin päätöksenteossaan. Davenport (2018) esittää, että siirtymisen tekoälyratkaisuihin pitäisi olla analyttisten menetelmien suora jatke osittain siksi, että monet tekoälyratkaisutkin perustuvat tilastoihin. Davenport (2018) esittää artikkelissa neuvonsa tueksi mallin analytiikan eri aikakausista (kuva 2). Niistä aikakausi Analytiikka 3.0 on ikään kuin siirtymävaihe, joka sisältää useita erilaisia teknologioita

kehittyneistä perinteisistä analyttisistä järjestelmistä big dataan ja koneoppimisen ratkaisuihin mahdollistaen yritysten liiketoimintamallien ja kulttuurin muutoksen kohti tekoälyn aikakautta.



Kuva 2. Analytiikan eri aikakaudet (Davenport, 2018).

Davenportin (2018) mukaan monet yritykset kiirehtivät kehittämään tekoälyratkaisuja, vaikka niillä ei ole vielä valmiuksia tekoälyn käyttöönottoon. Davenport (2018) listaa sovellusalueita, jotka sopivat analytiikan luontaisiksi jatkeiksi tekoälyn käyttöönottoa ajatellen ja esittää, että niiden käyttöönotto saattaa jopa nopeuttaa varsinaisten tekoälyratkaisujen käyttöönottoa myöhemmin. Tällaisia sovellusalueita ovat: tuotteiden ja palveluiden kehittäminen tai parantaminen, sisäisten ja ulkoisten liiketoimintaprosessien parantaminen, analyttisten valmiuksien kasvattaminen, analyttiset ominaisuudet, jotka auttavat tekoälyn käyttöönotossa, tekoälyorganisaation kehittämissuunnitelman luominen sekä tekoälystrategian kehittäminen.

3.2 Liiketoiminta-analytiikka ja raportointi

Big data sisältää suuren määrän tietoa, jota voidaan käyttää reaaliaikaisesti yrityksen päätöksenteon avuksi, mikäli sitä pystytään analysoimaan ja raportoimaan tarpeeksi nopeasti. Griffinin ja Wrightin (2015) mukaan big datan liiketoiminta-analytiikka vaikuttaa

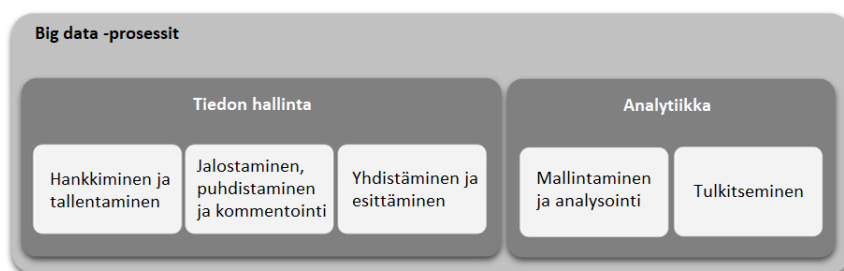
melkein jokaiseen näkökulmaan suurten yritysten päätöksenteossa, strategian analysoimisessa ja ennustamisessa.

Appelbaum ja muut (2017) esittelevät artikkelissaan Davenportin liiketoiminta-analytiikan määritelmän, minkä mukaan se on ”tiedon, tietojärjestelmien, tilastollisten analyysien, kvantitatiivisten metodien ja matemaattisten tai tietokonepohjaisten mallien käyttämistä, että yrityksen johto saisi parempia oivalluksia organisaation toiminnasta ja pysyisi tekemään parempia, tosiasioihin perustuvia päätöksiä”. Liiketoiminta-analytiikka jaotellaan tyypillisesti kolmeen osa-alueeseen:

- Kuvaileva analytiikka vastaa kysymykseen: Mitä tapahtui?
- Ennustava analytiikka vastaa kysymykseen: Mitä tulee tapahtumaan?
- Ohjaileva analytiikka vastaa kysymykseen: Mitä pitäisi tehdä? (Appelbaum & muut, 2017.)

Ammattikuntaa, joka tekee ja toteuttaa analytiikan ja tekoälyn teknisiä toteutuksia kutsutaan datatieteilijöiksi ja itse tieteenalaa datatieteeksi. Suomen kielessä käytetään usein myös englanninkielisiä termejä data science ja data scientist. Data scientistit työskentelevät johdon laskentatoimen päätöksenteon sijaan usein asiakasrajapinnan tuotteiden ja palveluiden parissa. (Davenport, 2014a, s. 14–16; Kananen & Puolitaival, 2019, s. 236.)

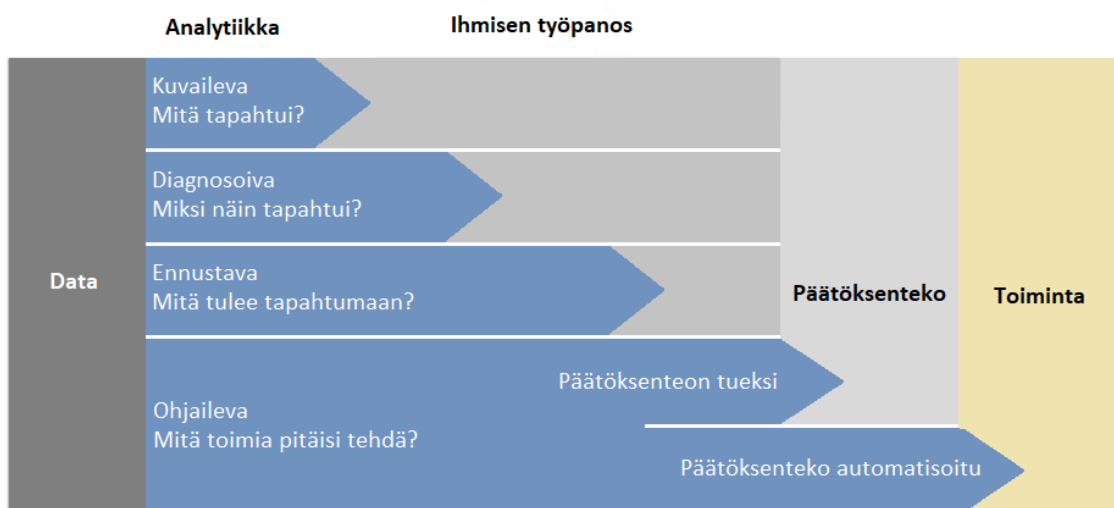
Kuvassa 3 on havainnollistettu Gandomin ja Haiderin (2015) näkemys big data -prosesseista ja ideoiden jalostamisesta big datan perusteella.



Kuva 3. Ideoiden jalostaminen big datan avulla (Gandomi & Haider, 2015).

Kananen ja Puolitaival (2019, s. 77) jakavat Davenportin (2018) näkemyksen siitä, että tekoäly ei välttämättä ole ensimmäinen tai ainoa vaihtoehto liiketoiminnan tehostamiseen, vaan usein organisaatioiden on helpointa aloittaa tiedon hyödyntäminen perinteisin raportoinnin ja visualisoinnin keinoin.

Organisaatioissa jää paljon tietoa käyttämättä, koska sen analysoimiseen ei ole tarpeeksi resursseja. Organisaation päätöksenteon nopeuttamiseksi analytiikkaa ja päätöksentekoa täytyisi automatisoida. Kananen ja Puolitaival (2019, s. 78) havainnollistavat kuvassa 4 erilaisten analyysien suhteen ihmisen työpanokseen, miten kaukana ne ovat päätöksenteosta ja miten automatisoidut päätökset nopeuttavat toimintaa. (Davenport, 2014a, s. 19; Kananen & Puolitaival, 2019, s. 78.)



Kuva 4. Analytiikan ja ihmisen työpanoksen välinen suhde ja tekoäly päätöksenteon tukena (Kananen & Puolitaival, 2019, s. 78).

Kun organisaation big data -strategia on selvillä, tiedetään tavoitteet ja mitä tietoa kerätä ja analysoida. Liiketoimintatietoa tallennetaan eri formaateissa ja niiden analysoimiseen käytetään teksti-, ääni- ja video/kuva -analytiikkaa sekä näiden yhdistelmiä. Yksi uusimmista big datan analysoinnin kohteista on sosiaalisen median analysointi, missä voidaan esimerkiksi analysoida asiakkaiden tunnetilaa heidän sosiaaliseen mediaan kirjoittamiensa tekstien ja tykkäysten perusteella. (Arnaboldi, Azzone & Sidorova, 2017; Gandomi & Haider, 2015; Marr, 2015, s. 105, 153–154.)

Big datan analysoinnin tulokset pyritään raportoimaan selkeästi, tarkoituksenmukaisesti, oikeassa formaatissa ja oikeille tahoille. Suurten tietomäärien ymmärtäminen saattaa olla vaikeaa ja pelkkiä tilastoja tai numeroita katsomalla ei välttämättä hahmota kokonaisuuksia tai poikkeavuuksia. Datan visualisoimisella eli kuvallisella havainnollistamisella saadaan usein nopeasti kokonaiskuva tutkittavasta ilmiöstä ja voidaan tunnistaa aineistoon liittyviä trendejä, ryhmittelyjä ja poikkeuksia. (Kaarlejärvi & Salminen, 2018, s. 51; Kananen & Puolitaival, 2019, s. 77, 86; Marr, 2015, s. 155, 197.)

3.3 Käyttökohteet ja liiketoiminnan murros

Al-Htaybat ja Alberti-Alhtaybat (2017) toteavat artikkelissaan, että big data ja siihen liittyvät teknologiat sisältävät toimialasta riippumatta suuren potentiaalin ja niiden odotetaan tulevan laajasti käyttöön talousalalle.

3.3.1 Big datan sovellusalueet

Davenportin (2014a, s. 32) lista toimialoista, joille big data erityisesti sopii, on pitkä: kaikki toimialat, joilla siirretään asioita, myydään kuluttajille, käytetään koneita, myydään tai käytetään sisältöä, tarjotaan palveluita sekä toimialat, joilla on fyysisiä tiloja tai joihin liittyy raha. Tämän lisäksi Davenport (2014a, s. 32) toteaa, että kuluttajalähtöiset toimialat, joilla on paljon tietoa käsiteltäväksi, ovat tyypillisesti edelläkävijöitä big data -analytiikan soveltamisessa. Davenport (2014a, s. 42) määrittelee taulukossa 5 eri toimialoja, jotka ovat alisuoriutuneet tai ylisuoriutuneet tiedon käyttämisessä liiketoimintansa ja asiakassuhteidensa ymmärtämiseksi. Lisäksi Davenport (2014a, s. 42) mainitsee toimialoja, jotka ovat vähäosaisessa asemassa tiedon saatavuuden suhteen.

Taulukko 5. Toimialojen tiedon ja analytiikan käyttö (Davenport, 2014a, s. 42).

Vähäosaiset	Alisuorittajat	Ylisuorittajat
Terveystieteiden organisaatiot B2B-yritykset Teollisuustuotteet	Perinteiset pankit Tietoliikenne Media ja viihde Vähittäiskauppa Sähkölaitokset	Kuluttajatuotteet Vakuutusyhtiöt Verkkokaupat Matkustus ja kuljetus Luottokorttiyhtiöt

Warrenin ja muiden (2015) mukaan big datan käyttömahdollisuuksia johdon laskentatoimissa ovat muun muassa johdon valvontajärjestelmät ja big datan vaihtoehtoisten tiedonlähteiden käyttäminen budjetoinnin apuna. Big dataa voidaan hyödyntää johdon valvontajärjestelmissä selvittämään, miten käyttäytyminen korreloi tiettyjen tavoitteellisten tulosten kanssa tuottavuuden parantamiseksi ja löytää näin uusia, motivoivia toimenpiteitä tai tunnistaa haitallisia.

Al-Htaybatin ja Alberti-Alhtaybatin (2017) artikkelissa mainitaan big datan potentiaalina käyttömahdollisuuksina yritysten raportointiin liittyen:

- varastotavaran seuraaminen sensoridatan avulla,
- sekä taloudellisten että ei-taloudellisten tietojen huomioiminen tämänhetkisten tai tulevien tulojen ja kulojen ennustamiseksi,
- big datan mahdollistama yritysraportoinnin tarkkuus, mikä hyödyttää myös sidosryhmiä,
- tarkempien tulevaisuuden ennusteiden myötä yrityksen raportointiin kuluu vähemmän aikaa.

Gandomi ja Haider (2015) puolestaan listaavat jo olemassa olevia big data -analytiikan sovellusmahdollisuuksia:

- Tekstin analysoiminen: esimerkiksi sanojen tai nimien tunnistaminen tekstistä, tekstin yhteenveto, kysymyksiin vastaaminen ja tunteiden analysointi.
- Äänen analysoiminen: esimerkiksi asiakaskokemuksen parantaminen call centerissä.

- Videoiden analysoiminen: esimerkiksi automaattiset turvajärjestelmät ja ryhmien ostotottumusten tutkiminen kaupassa.
- Sosiaalisen median analysointi: esimerkiksi käyttäjien tuottaman sisällön, kuten asiakaspalautteiden ja tuotearvosteluiden analysoiminen ja henkilöiden verkostoitumisen tutkiminen esimerkiksi markkinointitarkoituksiin. (Gandomi & Haider, 2015.)

3.3.2 Tekoälyn sovellusalueet

Tekoälyn avulla voidaan tehostaa toimintaa ja saavuttaa kustannussäästöjä. Sisältämänsä valtavan potentiaalın vuoksi tekoälyn suosio on nousussa ja Davenport (2018) uskoo, että uudella tekoälyn aikakaudella tulee olemaan organisaatioiden toimintaan merkittävästi suurempi vaikutus kuin millään aiemmalla teknologisella muutoksella. (Davenport, 2018; Kananen & Puolitaival, 2019, s. 200.)

Tekoälyn soveltaminen voi muuttaa markkinoita ja luoda tilanteita, joissa kilpailuasetelma voi muuttua nopeasti. Kananen ja Puolitaipaleen (2019, s. 16) mukaan tekoälyn avulla on mahdollista toteuttaa ns. sinisen meren strategiaa, mikä on tilanne, jossa kilpailua ei ole, se on vähäistä tai yritys on kyennyt luomaan täysin uudet markkinat. Davenport (2018) toteaa, että ne organisaatiot, jotka ottavat tekoälyn ajoissa käyttöön voivat kiihdyttää karkuun niiltä, jotka eivät tee niin. Tämän lisäksi nämä organisaatiot ovat luultavasti kehittäneet matkan varrella myös muuta lisähyötyä tuovaa osaamista, kuten agile-, pilvi- ja avoimen lähdekoodin teknologiat. Davenport (2018) huomauttaa kuitenkin, että yritysten voi olla vaikeaa olla kehityksen nopeita seuraajia, koska laajan kokoluokan tekoälyn käyttöönotto edellyttää huomattavaa osaamista ja teknologista pätevyyttä. (Davenport, 2018; Kananen & Puolitaival, 2019, s. 16.)

Ennustemalleihin perustuvia koneoppimisen ohjelmia käytetään nykyään entistä enemmän täydentämään tai jopa korvaamaan asiantuntijoiden arvioita ja manuaalista päätöksentekoa. Koneoppimisella voidaan ennustaa jonkin tapahtuman todennäköisyyttä

(luokittelumallit) tai suuruusluokkaa (regressiomallit). Kananen ja Puolitaival (2019, s. 36) antavat esimerkkejä luokittelu- ja regressiomallien käyttökohteista.

Luokittelumallien tyypillisiä käyttökohteita ovat esimerkiksi:

- Asiakaskadon mittaaminen: lopettaako asiakas tuotteen tai palvelun käytön tai peruuttaako hän tilauksen.
- Lääketieteelliset diagnoosit: onko potilaalla sairaus vai ei.
- Huoltojen ennustaminen: todennäköisyys sille, että kone rikkoutuu lähitulevaisuudessa.
- Huijauksen tunnistaminen: todennäköisyys sille, että kyseessä on huijaus.
- Virheiden tunnistaminen: todennäköisyys sille, että aineistossa on virhe.
- Suosittelu: todennäköisyys sille, että asiakas on kiinnostunut myös toisesta samankaltaisesta tuotteesta. (Kananen & Puolitaival, 2019, s. 36.)

Regressiomallien käyttötarkoituksia voivat olla esimerkiksi:

- Kuluttajakäyttäytyminen: kuinka paljon asiakas ostaa seuraavan kuukauden aikana.
- Talousennusteet: miten pörssikurssit kehittyvät tulevaisuudessa tai miten korot kehittyvät seuraavan vuoden aikana.
- Hinnanmäärittely: mikä asunnon hinnan tulee olla. (Kananen & Puolitaival, 2019, s. 36.)

3.4 Päätöksenteko johdon laskentatoimen näkökulmasta

Mollin ja Yigitbasioglun (2019) mukaan uudet teknologiat luovat organisaatioille uusia mahdollisuuksia täydentämällä ja tehostamalla johdon laskentatoimea, ulkoista laskentatoimea ja tilintarkastusta. Yleisesti ottaen big datalla on vaikutuksia kaikkiin liiketoiminnan avaintoimintoihin: markkinointiin, myyntiin, toimitusketjuun, valmistukseen, henkilöstöhallintoon, strategiaan, talouteen ja tietohallintoon. Big dataan ja siihen liittyviin teknologioihin sijoitetun pääoman tuotto tulee tehtävien prosessoimisesta ja

analysoimisesta sekä niistä seuraavista uusista oivalluksista, jotka tuovat organisaatiolle lisäarvoa, kuten kustannusten aleneminen tai päätöksenteon parantuminen. (Davenport, 2014a, s. 22, 50–56; Davenport, 2014b; Vasarhelyi ja muut, 2015.)

Tiedon hyödyntämisessä voidaan lähteä liikkeelle kolmella eri tasolla: asiakaskokemuksen parantamisella; prosessien tehostamisella ja päällekkäisten työvaiheiden minimoimisella; sekä uusien liiketoimintamallien kehittämisellä. Organisaatiosta riippuu, millä tasolla big dataa halutaan hyödyntää. Muun muassa seuraavia tehtäviä on jo mahdollista toteuttaa big datan avulla:

- asiakkaiden parempi ymmärtäminen ja kohdistaminen,
- liiketoimintaprosessien parantaminen ja optimoiminen,
- ihmisen terveyden ja hyvinvoinnin parantaminen,
- turvallisuuden parantaminen ja petosten vähentäminen,
- yritysten ja ihmisten suorituskyvyn ohjaaminen,
- kaupunkien ja muiden infrastruktuurien parantaminen. (Kananen & Puolitaival, 2019, s. 73–74; Marr, 2015, s. 199.)

Niiden, jotka käyttävät big dataa sisäisten päätösten tekemiseen, on otettava käyttöön uusia johdon päätöksenteon lähestymistapoja. Koska big data on olemukseltaan jatkuvaa virtaa, myös tiedonkeruuseen, analysointiin ja päätöksentekoon tarvitaan jatkuvampi lähestymistapa. Käytännön ongelmia ei ole kuitenkaan vielä täysin ratkaistu. Reaaliaikaisia analyyseja seuratessa kysymyksiä herättää esimerkiksi se, kuinka usein tai milloin päätöksiä ja toimenpiteitä tarvitsee tehdä. Tämän vuoksi käyttöön tarvitaan tiettyjä raja-arvoja ilmaisevia digitaalisia signaaleja. (Davenport, 2014a, s. 17; Davenport, 2014b; Davenport, 2018.)

Teknologian ja johtamisprosessin lisäksi myös yrityskulttuurin täytyy muuttua; organisaatiot, jotka pystyvät hyödyntämään big dataa tunnistamalla ja reagoimalla nopeasti ja älykkäästi big datalle ominaiseen jatkuvaan muutokseen voivat saavuttaa merkittävää kilpailuetua. Richins ja muut (2017) ennustavatkin, että seuraavan vuosikymmenen

aikana big datalla on potentiaalia tulla varsinaiseksi pelin muuttajaksi. (Davenport, 2014a, s. 18; Kananen & Puolitaival, 2019, s. 73.)

Big data mahdollistaa johdon laskentatoimen henkilöiden sisällyttämään talouden raportointiin täysin uuden tyyppistä ei-rakenteellista tietoa, joka voi auttaa tunnistamaan parannuskohteita. Tutkimukset osoittavat, että esimerkiksi sosiaalisen median tiedot vaikuttavat jo organisaatioiden johdon laskentatoimeen, vaikka muutokset tapahtuvat usein taloustoimintojen ulkopuolella, kuten markkinoinnissa. Esimerkiksi analysoimalla sosiaalisen median tietoja yritys voi saada selville, että asiakkaat eivät pidä heidän hinnoittelumallistaan ja tietyn tuoteryhmän hintaa alentamalla yrityksen asiakastyytyvyys paranee. (Arnaboldi, Azzone & Sidorova, 2017; Richins & muut, 2017.)

Tekoälyyn liittyen on tehty viime vuosina paljon tutkimuksia. Huertan ja Jensenin (2017) mukaan tekoälyä voidaan soveltaa yrityksen taloushallinnossa erityisesti kirjanpidossa. Appelbaumin ja muiden (2017) artikkelin mukaan liiketoiminta-analytiikassa käytetään jo nyt useita erilaisia tekoälymenetelmiä. Baldwin ja muut (2006) puolestaan analysoivat artikkelissaan tekoälyn mahdollisuuksia tilintarkastuksessa, mikä sisältää useita erilaisia, monimutkaisia ja aikaa vieviä tehtäviä.

Kananen ja Puolitaival (2019, s. 36, 200) kertovat kirjassaan mielenkiintoisen esimerkin siitä, miten koneoppimisen malleja on käytetty apuna päätöksenteossa esimerkiksi johtoryhmätyöskentelyssä. Tekoälysovellukselta voidaan kysyä esimerkiksi taloustietoihin liittyviä kysymyksiä ja kone tarkastaa, visualisoi ja antaa ennusteita data-analytiikan avulla. Sen jälkeen, kun tekoäly on opetettu ymmärtämään luonnollista kieltä, sille voidaan esittää kysymyksiä puhumalla, ja se pystyy antamaan vastauksia ja suosituksia. (Kananen & Puolitaival, 2019, s. 36.)

Richins ja muut (2017) toteavat, että olemme menossa kohti maailmaa, jossa organisaatioilla on käytössään niin paljon tietoa, että niiden on vaikea ymmärtää ja vetää johtopäätöksiä siitä. Tiedon määrä ei välttämättä johda parempiin päätöksiin, sillä big data

saattaa sisältää suuren määrän myös hyödyttömiä ja/tai epäluotettavaa tietoa. Arnaboldi, Azzone ja Sidorova (2017) toteavat myös, että organisaatioissa ei välttämättä osata käsitellä esimerkiksi sosiaalisen median tietoja ja niiden paikkansapitävyyteen ei aina luoteta päätöksenteossa. (Arnaboldi, Azzone & Sidorova, 2017; Richins & muut, 2017.)

Lisäksi, vaikka tekoälyn hyödyt ovat kiistattomat, tekoälyratkaisuja on kritisoitu sen vuoksi, että voi olla mahdotonta jäljittää, miten tekoäly päätyy antamiinsa ennusteisiin. Ongelma koskee liiketoiminnan näkökulmasta erityisesti henkilöitä, jotka hyödyntävät tekoälyn antamia ennusteita. (Kananen & Puolitaival, 2019, s. 221; Moll & Yigitbasioglu, 2019.)

3.5 Liiketoiminnan muuttuminen ja laskentatoimen henkilöiden roolin kehittyminen

Digitalisaation myötä big data, tekoäly ja muut uudet teknologiat, kuten tiedon siirtymisen erillisistä ohjelmistoista pilvipalveluihin mahdollistavat tehokkaille tietovirroille, analytiikalle ja jopa automaattiselle päätöksenteolle. Tämä altistaa yritysten taloustoiminnot, johtamisen ja kulttuurin merkittäville muutoksille, ongelmille ja mahdollisuuksille antaen samalla niille mahdollisuuden siirtyä kohti tietoperusteisia päätöksiä. (Bhimani & Willcocks, 2014; Davenport, 2014a, s. 17; Kaarlejärvi & Salminen, 2018, s. 37; Vasarhelyi ja muut, 2015.)

Liiketoiminta-analytiikka on siirtymässä vahvasti kohti tekoälyn aikakautta. Kirjallisuuslähteet tuovat esiin big data- ja tekoälyteknologioiden aiheuttaman muutoksen yritysten taloushallinnon rooleissa ja erityisesti huolen, tekeekö automaatio joistakin rooleista tarpeettomia. Monet lähteet, kuten Huerta ja Jensen (2017), Moll ja Yigitbasioglu (2019) ja Richins ja muut (2017) ovat sitä mieltä, että automatisointi vaikuttaa alaan ja rutiinomaisten työtehtävien automatisointi, kuten reskontratyo ja kirjanpito vähenevät merkittävästi tulevaisuudessa. Sen sijaan tekoälyratkaisujen ei esimerkiksi nähdä vaikuttavan tilintarkastuksen työpaikkojen määrään.

Huerta ja Jensen (2017) päättelevät, että taloushallinnon roolien muuttuminen tai väheneminen riippuu siitä, miten ammattikunta mukautuu käyttämään uusia teknologioita. Johdon laskentatoimen henkilöiden asiantuntemus tiedon keräämisestä useista eri lähteistä sekä sen yhdistämisestä ja tulkitsemisesta tekee heistä jatkossa luultavasti entistä tärkeämpiä. Lisäksi reaaliaikaisempi ja ennustavampi raportointi mahdollistaa johdon laskentatoimen henkilöiden osallistuvan entistä enemmän johdon päätöksentekoon ja strategian suunnitteluun ja toteuttamiseen. Kirjallisuuslähteiden näkemyksen mukaan talouden ammattilaiset tulevat jatkossakin säilyttämään tärkeän roolinsa talouden raportoinnissa ja tilintarkastuksessa, mutta heidän täytyy pysyä valppaina ja opetella uusien teknologioiden vaatimia taitoja. (Al-Htaybat & Alberti-Alhtaybat, 2017; Appelbaum & muut, 2017; Huerta & Jensen, 2017; Moll & Yigitbasioglu, 2019; Richins & muut, 2017.)

Appelbaumin ja muiden (2017) artikkeli kuitenkin korostaa, että johdon laskentatoimen luonne ja toimenkuvat eivät ole vielä juurikaan muuttuneet ja että tällä hetkellä johdon laskentatoimen henkilöt suorittavat enimmäkseen tulkitsevia analyysyjä, jonkun verran ennustavia analyysyjä ja tuskin lainkaan ohjailevia analyysyjä. Al-Htaybatin ja Alberti-Alhtaybatin (2017) mukaan johdon laskentatoimen henkilöt ovat lisääntyneen käytettävissä olevan tiedon myötä myös entistä huolestuneempia tulevaisuudessa vaadittavan talouden raportoinnin määrästä. Organisaatioiden huolenaihe on jatkossa puolestaan osaavien työntekijöiden palkkaaminen. Big data- ja tekoälyratkaisujen myötä pätevien data scientistien ja liiketoiminta-analytiikkaa tuntevien johdon laskentatoimen henkilöiden ja johtajien löytäminen hankaloituu, sillä heitä ei ole työmarkkinoiden kysyntään nähden tarpeeksi. (Huerta & Jensen, 2017.)

4 TUTKIMUKSEN AINEISTO JA MENETELMÄT

Tutkimustoimeksianto on saatu Vaasan yliopiston ja Turun yliopiston kauppakorkeakoulun yhteisestä tutkimushankkeesta ”Big Data, Artificial Intelligence and Management Accounting”. Tutkimus on toteutettu empiirisenä tutkimuksena ja tutkimusmenetelmänä käytetään kvantitatiivista kyselytutkimusta. Tutkimusryhmän pyynnöstä tutkimukseen liittyvä kyselylomake mukailee alun perin Erno Nykäsen (2015) pro gradu -tutkimuksen kyselylomaketta. Nykäsen tutkimusaihe käsitteli business intelligenceä aiheenaan *The State of Business Intelligence in Finnish Enterprises*. Nykäsen jälkeen kyselylomaketta käytti Jemmi Kuurila (2016) pro gradu -tutkimuksessaan *The Role of Big Data in Finnish Companies and the Implications of Big Data on Management Accounting*. Kuurilan tutkimus oli kvalitatiivinen, mutta se sisälsi myös Nykäsen kysymyspatteristoon perustuvan kyselyosuuden big datasta. Tätä tutkimusta varten Nykäsen/Kuurilan kyselylomakkeen kysymykset käännettiin englannista suomeksi, kyselylomakkeeseen lisättiin big datan lisäksi oma osionsa myös tekoälylle sekä kysymyksiä ja niiden vastausvaihtoehtoja muokattiin sopimaan kyselyn aihepiiriin. Kyselylomake sisältää edelleen osittain myös business intelligenceen liittyviä kysymyksiä tai vastausvaihtoehtoja, mutta kyselyn pääpaino on big dataan ja tekoälyyn liittyvät kysymykset.

4.1 Tutkimuksen metodologia

Tämän tutkimuksen tarkoitus on toimia kartoittavana kenttätutkimuksena uuden ilmiön osalta. Kartoittavien tutkimusten toteuttamiseen käytetään tavallisimmin kvalitatiivista tutkimusta, mutta se ei ole välttämätöntä. Hirsjärvi ja muut (2009, s. 136) toteavat, että kvantitatiivinen ja kvalitatiivinen tutkimus voidaan usein nähdä toisiaan täydentävinä lähestymistapoina. Kvalitatiivista tutkimusta käytetään usein kvantitatiivisen tutkimuksen esikokeena, tutkimuksen kvantitatiivinen vaihe voi edeltää kvalitatiivista vaihetta ja toisaalta kvantitatiivisia ja kvalitatiivisia menetelmiä voidaan käyttää myös rinnakkain. (Hirsjärvi & muut, 2009, s. 136–138.) Kvantitatiivisen tutkimuksen etu on se, että sen avulla voidaan kuvata asioiden suuruusluokkia ja eri asioiden välisiä riippuvuuksia.

Lisäksi on mahdollista vertailla ilmiötä eri tilanteissa tai yhteisöissä ja seurata sen kehitystä ajallisesti (Alkula & muut, 1994, s. 20–21.)

Kvantitatiivisissa tutkimuksissa käytetään usein hypoteeseja, jotka perustuvat tavallisimmin teoriaan, teoreettisiin malleihin tai aiempaan tutkimukseen. Kuvailevissa ja kartoitavissa tutkimuksissa ei kuitenkaan yleensä aseteta hypoteeseja. (Hirsjärvi & muut, 2009, s. 158.) Hypoteesien sijaan tässä tutkimuksessa asetetaan seuraavat neljä tutkimuskysymystä:

1. Miten tärkeänä yritykset pitävät big datan ja tekoälyn soveltamista?
2. Miten big dataa ja tekoälyä käytetään tällä hetkellä johdon laskentatoimen päätöksenteossa?
3. Mitkä ovat big datan ja tekoälyn tulevaisuuden sovellusalat johdon laskentatoimen päätöksenteossa?
4. Miten laskentatoimen henkilöiden ja muiden ammattikuntien roolit ovat kehittyneet?

Tutkimus sisältää jonkin verran myös kvalitatiivisia piirteitä kyselylomakkeen avointen ja sekamuotoisten kysymysten osalta. Ne tuovat lisäarvoa tutkimuskysymysten käsittelyyn.

Frekvenssien laskenta on varsinkin laatueroasteikolla mitattavien havaintojen tärkeimpiä tilastollisia menetelmiä (Nummenmaa, 2009, s. 60), minkä vuoksi tutkimuksen monivaihtokysymysten analyysimenetelmänä käytetään pääasiassa vastausten frekvenssijakaumia, prosenttiosuuksia ja näiden tulkintaa.

Likertin asteikolla vastattavat kysymykset tulkitaan analyysissa usein välimatka-asteikolliseksi, jolloin eri vastausvaihtoehtojen välimatkat oletetaan yhtä suuriksi. Välimatka-asteikon analysoimiseen voidaan käyttää moodin ja mediaanin lisäksi aritmeettista keskiarvoa, joka lienee analyysimenetelmistä tyypillisin. (Alkula & muut, 1994, s. 84–86, 134–135.)

Tutkimuksen luotettavuutta voidaan arvioida reliabiliuden ja validiteetin avulla. Reliabilisuus tarkoittaa mittaustulosten toistettavuutta eli kykyä antaa ei-sattumanvaraisia tuloksia. Tutkimuksen validius puolestaan tarkoittaa mittarin tai tutkimusmenetelmän kykyä mitata juuri sitä, mitä on tarkoituskin mitata. (Hirsjärvi & muut, 2009, s. 231.)

Tutkimustulosten luotettavuutta on pyritty varmistamaan huolellisella tutkimuskysymysten asettelulla, kyselylomakkeen suunnittelulla, tiedonkeruulla ja aineiston käsittelyllä. Luotettavuuden varmistamiseksi myös tutkimusotoksen täytyisi olla tarpeeksi suuri ja edustava ja vastausprosentin tarpeeksi korkea. Tutkimuksen luotettavuutta voidaan arvioida tämän lisäksi myös korrelaatioiden avulla. (Heikkilä, 2008, s. 188.)

Kartoittavan luonteensa vuoksi ei-satunnainen tutkimusotos, pieni otos verrattuna kaikkiin suomalaisiin organisaatioihin sekä alhainen vastausprosentti (alkuperäisellä otannalla 29,3 %) heikentävät kuitenkin tässä tapauksessa selkeästi tutkimuksen luotettavuutta. Toisaalta kartoittavan tutkimuksen otoksen ei tarvitse olla erityisen suuri ja koska kysely sisälsi 42 kysymystä, joista moni oli monivalintakysymyksiä, tutkimusaineiston laajuuden voidaan todeta olevan tarkoitukseen nähden riittävä (Nummenmaa, 2009, s. 60). Pienellä otoksella ei kuitenkaan voida tehdä luotettavia tilastollisia analyysejä eikä tuloksia voida yleistää. Tämän vuoksi tutkimustuloksista ei ole myöskään laskettu korrelaatioita.

4.2 Tutkimusaineiston kerääminen

Tutkimuslomake (liite) on toteutettu suomeksi Internet-kyselynä Webropol-ohjelmalla toteutetulla kyselylomakkeella. Kyselylomake sisältää yhteensä 42 kysymystä, joista suurin osa suljettuja monivalinta- tai Likertin asteikon 5-portaisia kysymyksiä, mukana myös sekamuotoisia ja avoimia kysymyksiä. Suljettujen kysymysten avulla pystyttiin ehkäisemään poikkeavia havaintoja ja puuttuvia havaintoja pyrittiin välttämään määrittelemällä suurin osa lomakkeen kysymyksistä pakollisiksi (pakolliset kysymykset merkitty tähdellä * liitteessä).

Tutkimuksen kartoittavan luonteen vuoksi tutkimuksessa ei pyritä yleistettäviin tuloksiin. Sen vuoksi tutkimuksen otanta ei ole satunnainen vaan perustuu tarkoituksenmukaisuusharkintaan. Otantaa suunniteltaessa on hyödynnetty tutkimusprojektin hankkimaa aikaisempaa tietoa mahdollisista vastaajista sekä tutkielman tekijän omia kontakteja. Lisäksi otoksen kasvattamiseksi vastaajat ovat saaneet välittää kyselyä eteenpäin organisaatiossaan ja avointa kyselylinkkiä on jaettu LinkedIn:ssä ja yhden tutkimusryhmän jäsenen toimesta.

Tutkimuksen alkuperäinen otanta sisälsi 92 eri kokoista, eri toimialoilla ja eri paikkakunnilla toimivaa organisaatiota. Tutkimuksen sähköinen kyselylomake lähetettiin 92 vastaanottajan sähköpostiin henkilökohtaisella linkillä 6.4.2020 ja muistutukset lähetettiin 14.4.2020 ja 20.4.2020. Lähetetyille kyselylomakkeelle annettiin vastausaikaa kaksi viikkoa. Koska vastauksia saatiin kahden viikon aikana vain 27 kappaletta, vastausaikaa päätettiin jatkaa ja kyselyn avointa linkkiä jaettiin LinkedIn:ssä ja yhden tutkimusryhmän jäsenen toimesta. Avoimen kyselylinkin kautta vastaanotettiin vielä kaksi vastausta lisää, eli tutkimukseen saatiin yhteensä 29 vastausta.

Nyt toteutettu kysely sisältää kolme osaa: taustatiedot sekä big dataan ja tekoälyyn liittyvät osuudet. Sekä big dataan, että tekoälyyn liittyvät kyselyosuudet noudattavat keskenään samaa runkoa, minkä lisäksi osa big dataan ja tekoälyyn liittyvistä kysymyksistä on yhdistetty.

4.3 Tutkimusaineisto

Tutkielman kyselylomake keskittyi neljään teemaan:

1. big datan ja tekoälyn maturiteetti ja tärkeys organisaation johdolle,
2. resursointi, organisaatio ja omistus,
3. teknologia ja menetelmät, sekä
4. ammattikunta.

Kysymykset ovat suurimmaksi osaksi monivalintakysymyksiä tai vastaajan mielipidettä mittaavia kysymyksiä ja näin ollen sisältävät kategorisia laatuero- ja välimatka-asteikolla mitattavia muuttujia, sillä havainnot on sijoitettu toisensa pois sulkeviin luokkiin eli kategorioihin (Nummenmaa, 2009, s. 42). Likertin asteikolla mitattavat muuttujat tulkitaan välimatka-asteikolliseksi (Alkula & muut, 1994, s. 135).

Avoimet ja sekakysymykset koskivat pääosin big datan ja tekoälyn tärkeyttä organisaatioissa tällä hetkellä ja tulevaisuudessa; organisaatioissa tällä hetkellä käytössä olevia ja tulevaisuuden teknologioita; sekä big datan ja tekoälyn tulevaisuuden vaikutuksia taloudelliseen informaatioon, johtamiseen ja henkilöiden ammatillisiin rooleihin.

Nummenmaan (2009, s. 36, 158) mukaan kunnolla kerätty aineisto on erittäin tärkeä silloin, kun tutkimuksen otos on hyvin pieni. Aineiston huolellisesta keräämisestä huolimatta aineisto ei ole koskaan täydellinen muun muassa vastaamattomien kyselylomakkeiden, mittausteknisistä syistä vinojen jakaumien, poikkeavien havaintojen tai puuttuvan tiedon vuoksi. Varsinkin yksinkertaisia tilastomenetelmiä käytettäessä havaintojen puuttuminen saattaa pienentää otoskokoa huomattavasti, sillä yhteenkin kysymykseen unohtuneen vastauksen vuoksi koko tilastoyksikkö saatetaan joutua pudottamaan aineistosta. (Nummenmaa, 2009, s. 158.)

Toteutetussa kyselylomakkeessa tämä ongelma pyrittiin välttämään määrittelemällä suurin osa kysymyksistä pakollisiksi, huomioiden myös monivalintakysymysten eri kohdat. Pakolliset kysymykset ja monivalintakysymysten kohdat on merkitty kyselylomakkeeseen (liite) tähdellä. Suljettujen vastausvaihtoehtojen käyttäminen puolestaan osittain poistaa poikkeavien havaintojen ongelman.

Kuvailevassa tilastollisessa aineistossa olisi oltava mielellään yli 25 havaintoa tai muuten yksittäiset muiden havaintojen suuruusluokasta poikkeavat havainnot saattavat vääristää tunnuslukuja huomattavasti (Nummenmaa, 2009, s. 60).

Tutkimuksessa vastaanotettiin vastauksia 29 kappaletta, mikä on melko pieni määrä. Huomioiden tutkimuksen luonteen ja sen, että kysely sisälsi 42 kysymystä, joista suuri osa sisälsi useamman mitattavan muuttujan, tutkimusaineiston laajuutta voidaan kuitenkin tässä tapauksessa pitää riittävänä.

4.4 Kuurilan big data -tutkimustulokset

Koska tutkielman tavoite liittyy olennaisesti Kuurilan vuonna 2016 toteuttaman big data -kyselytutkimuksen toistamiseen tässä luvussa esitellään lyhyesti Kuurilan tutkimustulokset. Kuurila (2016, s. 3) tutki vuonna 2016 keskisuuria ja suuria suomalaisia yrityksiä kyselytutkimuksen ja haastatteluiden avulla tavoitteenaan selvittää, miten laajasti ne hyödyntävät big datasta saatavaa informaatiota, miten kauan dataa on hyödynnetty, miten sitä hyödynnetään liiketoiminnassa ja johdon päätöksenteossa, mitä kokemuksia ja haasteita big dataan liittyy ja miten se vaikuttaa johdon laskentatoimeen ja sen ammattilaisten rooleihin.

Kuurilan (2016, s. 57–61) tutkimuksen mukaan suomalaiset yritykset olivat vuonna 2016 hyvin eri vaiheissa big datan hyödyntämisessä ja suurimmassa osassa yrityksiä big dataa oli hyödynnetty vasta vähän aikaa. Todennäköisimmin big dataa hyödynsivät suuret yritykset ja yritykset, jotka olivat suorassa kontaktissa asiakkaidensa kanssa. Yritykset pitivät johdolle tärkeimpänä perinteistä kirjanpitolietoa business intelligenen ja big datan sijaan, mutta big datan tärkeyden johdolle uskottiin kasvavan tulevaisuudessa. Yritysten big data oli myös organisoitu monin eri tavoin eikä välttämättä rajoitettu yhden toiminnon vastuulle. Yritykset painottivat ja hyödynsivät datan käyttöä kasvavassa määrin ja halusivat sen käytön ulottuvan koko organisaatioon.

Big datan tärkeimpinä sovellusaloina pidettiin ennustamista ja toimintojen optimoimista. Yritykset painottivat reaaliaikaista informaatiota ja kokivat, että big data mahdollistaa faktapohjaisen päätöksenteon sekä siirtymisen kohti esimerkiksi räätälöityjä tuotteita ja palveluita. Johdon laskentatoimen tehtävien ei katsottu katoavan, mutta business

intelligence- ja big data -teknologioiden nähtiin integroituvan niihin tulevaisuudessa tiiviisti tarjoten lisää informaatiota johdon ja päätöksenteon tueksi. Johdon laskentatoimen ja data-analyttikkojen roolien katsottiin pysyvän erillään, mutta johdon laskentatoimen henkilöiden roolin nähtiin olevan murroksessa ja heidän tarvitsevan tulevaisuudessa enemmän IT- ja analytiikkataitoja sekä liiketoiminnan ymmärtämistä. (Kuurila, 2016, s. 57–61.)

5 EMPIIRISEN TUTKIMUKSEN TULOKSET

Kyselylomake jakautuu kolmeen osaan, joista ensimmäinen osa käsittelee taustatietoa vastaajasta ja hänen organisaatiostaan, toinen osa käsittelee big dataan liittyviä kysymyksiä ja kolmas osa tekoälyyn liittyviä kysymyksiä. Sekä big dataan, että tekoälyyn liittyvät osat ovat rakenteeltaan samanlaisia ja sisältävät osittain samanlaisia kysymyksenasetteluja. Big data -osuuden tuloksia verrataan tarkemmin myös edellisessä luvussa esiteltyyn Kuurilan (2016) tutkimuksen tuloksiin.

5.1 Taustatiedot

Kyselyn taustatieto-osuudessa selvitettiin kyselyyn vastanneen henkilön ja hänen edustamansa organisaation taustatietoja. Kysyttäessä vastaajan vastuualuetta organisaatiossaan (taulukko 6) suurin osa eli kahdeksan vastaajaa (27,6 %) työskentelee taloushallinto ja rahoitus -toiminnoissa. Seuraavaksi eniten eli kuusi vastaajaa (20,7 %) työskentelee liiketoiminnan kehittämisessä ja kolmanneksi eniten, viisi vastaajaa, ylimmässä johdossa (17,2 %). Taloushallinnon ja rahoituksen sekä ylimmän johdon suuri osuus vastaajista (yhteensä 13 vastaajaa eli 44,8 % kaikista vastaajista) tukee tutkimuskysymysten asetteluun johdon laskentatoimen näkökulmasta. Markkinointitoimintoja ei edustanut yksikään vastaaja (0 %), IT-toimintoja edusti kolme vastaajaa (10,4 %) ja myyntiä neljä vastaajaa (13,8 %). Kolme vastaajaa on ilmoittanut edustavansa muuta toimintoa kuin annetut vastausvaihtoehdot. He työskentelevät tuotekehityksessä, isojen hankkeiden kehityksessä ja tilaus-toimitusketjun johdossa.

Taulukko 6. Vastaajan vastuualue organisaatiossa.

	Lukumäärä	Prosenttia
Ylin johto	5	17,2 %
Taloushallinto ja rahoitus	8	27,6 %
IT	3	10,4 %
Myynti	4	13,8 %
Markkinointi	0	0,0 %
Liiketoiminnan kehittäminen	6	20,7 %
Muu, mikä?	3	10,3 %
Yhteensä (n=29)	29	100,0 %

Muu, mikä:

- 1) R&D, tuotekehitys
- 2) Hankkeiden kehittäminen, isot kohteet
- 3) Tilaus-toimitusketjun johtaminen.

Vastaajien titteleissä esiintyy enemmän hajontaa (taulukko 7). Kysymys oli avoin, minkä vuoksi samaa tarkoittavia, eri tavoin kirjoitettuja titteleitä on yhdistelty. Suurin osa vastaajista eli viisi vastaajaa (17,2 %) toimii toimitusjohtajana. Taloustoiminnoista talouspäällikköjä tai -johtajia on kolme vastaajaa (10,3 %), business controllereita kolme vastaajaa (10,3 %) ja group controllereita kaksi vastaajaa (6,9 %). Kehitysjohtajia, palvelupäälliköitä ja tietohallintopäälliköitä on kaikkia kolme vastaajaa (10,3 %). Data-arkkitehteja tai teknisiä asiantuntijoita on kaksi vastaajaa (6,9 %). Loppuja tittelin edustajia oli kutakin yksi vastaaja (3,4 %). Vaikka titteleiden edustajissa esiintyy enemmän hajontaa, ne sopivat hyvin tutkimuksen tavoitteisiin, sillä vastaajat edustavat monipuolisesti yrityksen johtoa, kehitystoimintoja, taloustoimintoja, IT-toimintoja sekä data-analytiikkaa.

Taulukko 7. Vastaajien tittelit.

	Lukumäärä	Prosenttia
Data-arkkitehti / Tekninen asiantuntija	2	6,9 %
Pääjohtaja, Data ja analytiikka	1	3,4 %
Tietohallintopäällikkö / CIO	3	10,3 %
Tuotantojohtaja	1	3,4 %
HSEQ-johtaja	1	3,4 %
Hankekehityspäällikkö	1	3,4 %
Palvelupäällikkö	3	10,3 %
Asiakkuusjohtaja	1	3,4 %
Kehitysjohtaja	3	10,3 %
Business controller	3	10,3 %
Group controller	2	6,9 %
Taluspäällikkö / Talousjohtaja	3	10,3 %
Toimitusjohtaja	5	17,2 %
Yhteensä (n=29)	29	100,0 %

Organisaation pääsääntöisestä toimialasta kysyttäessä (taulukko 8) ehdoton enemmistö vastaajista toimii teollisuuden toimialalla (13 vastaajaa, mikä on 44,8 % kaikista vastaajista). Hyvin edustettuna viidellä vastaajalla (17,2 %) on myös ammatillisen, tieteellisen ja teknisen toiminnan toimiala, joka sisältää myös konsultoinnin. Kolme vastaajaa (10,3 %) ilmoitti toimialakseen muun palvelutoiminnan ja kaksi vastaajaa (6,9 %) hallinto- ja tukipalvelutoiminnan. Tukku- ja vähittäiskaupan, rakentamisen, informaation ja viestinnän, rahoitus- ja vakuutustoiminnan, sähkö-, kaasun- ja lämpöhuollon sekä kuljetuksen ja varastoinnin toimialoilla toimii kullakin yksi vastaaja (3,4 %) ja lopuilla ei yksikään vastaajista.

Taulukko 8. Organisaation pääsääntöinen toimiala.

	Lukumäärä	Prosenttia
Teollisuus	13	44,8 %
Tukku- ja vähittäiskauppa	1	3,4 %
Ammatillinen, tieteellinen ja tekninen toiminta (mukaan lukien konsultointi)	5	17,2 %
Maatalous, metsätalous ja kalatalous	0	0,0 %
Rakentaminen	1	3,4 %
Majoitus- ja ravitsemistoiminta	0	0,0 %
Informaatio ja viestintä	1	3,4 %
Rahoitus- ja vakuutustoiminta	1	3,4 %
Terveys- ja sosiaalipalvelut	0	0,0 %
Kaivostoiminta ja louhinta	0	0,0 %
Sähkö-, kaasu- ja lämpöhuolto	1	3,4 %
Vesihuolto, viemäri- ja jätevesihuolto, jätehuolto ja muu ympäristön puhtaanapito	0	0,0 %
Kuljetus ja varastointi	1	3,4 %
Hallinto- ja tukipalvelutoiminta	2	6,9 %
Muu palvelutoiminta	3	10,3 %
Yhteensä (n=29)	29	100,0 %

Kysymykset organisaation liikevaihdosta ja henkilömäärästä olivat avoimia kysymyksiä. Organisaation liikevaihtoa kysyttiin miljoonina euroina ja vastauksia muokattiin tarvittaessa oikeaan numeeriseen muotoon. Vastanneiden organisaatioiden kokoerot ovat suuria. Liikevaihdoltaan pienimmässä vastanneessa organisaatiossa liikevaihto on 0,25 miljoonaa euroa ja henkilöstöä on kaksi henkilöä, kun taas liikevaihdoltaan suurimmassa organisaatiossa liikevaihto on 2,1 miljardia euroa 16 000 hengen henkilöstöllä 11 eri maassa. Kahden suurimman organisaation havaintoa voidaan pitää poikkeavina muuhun aineistoon nähden. Taulukossa 9 on esitetty vastanneiden organisaatioiden liikevaihdon ja työskentelevien henkilöiden määrän aritmeettiset keskiarvot, mediaanit ja vinous. Aineistosta voidaan todeta, että sekä liikevaihdon että henkilömäärän kaksi muusta aineistosta poikkeavaa tulosta vääristävät voimakkaasti keskiarvoa ja jakauma on oikealle vino viitaten juuri siihen, että suurempi osa havainnoista on arvoltaan pienempiä. Tämän vuoksi oikeimman kuvan havainnoista antavat mediaanit.

Liikevaihdon ja henkilömäärän avulla vastanneet organisaatiot on myös jaoteltu kokoluokkiin (taulukko 10) käyttäen EU:n ja Tilastokeskuksen kokoluokittelua suuriin,

keskikokoisiin, pieniin ja mikroyrityksiin (Tilastokeskus, 2020). Tämän luokittelun perusteella vastanneista organisaatioista yli puolet kuuluu suuryrityksiin (34,5 %) tai keskikokoisiin yrityksiin (34,5 %). Vastanneista organisaatioista on pieniä 24,1 % ja mikroyrityksiä 6,9 %. Organisaatioiden tasearvoa ei ollut käytettävissä luokittelutarkoitukseen, joten luokittelu on suuntaa antava. Koska suurin osa kyselyyn vastanneista organisaatioista on suuria tai keskikokoisia, kokojakauma tukee tutkimuksen tavoitetta, sillä suuremmilla yrityksillä on todennäköisemmin resursseja investoida big data- ja tekoälyteknologioihin.

Taulukko 9. Organisaatioiden liikevaihto ja henkilömäärä.

	Keskiarvo	Mediaani	Vinous
Liikevaihto (miljoonaa euroa)	72 414 042	29	5,385
Henkilöiden määrä	1 424	200	3,612

Taulukko 10. Organisaation koko liikevaihdon ja henkilömäärän perusteella.

	Lukumäärä	Prosenttia	Suhteellinen summafrequenssi
Suuryritys	10	34,5 %	34,5 %
Keskikokoinen yritys	10	34,5 %	69,0 %
Pieni yritys	7	24,1 %	93,1 %
Mikroyritys	2	6,9 %	100,0 %
Yhteensä (n=29)	29	100,0 %	100,0 %

Kysyttäessä organisaation painottamasta strategiasta (taulukko 11) suurin osa vastauksista (15 vastausta, mikä on 51,7 % kaikista vastauksista) painottaa sekä kustannustehokkuutta, että erilaistumista tai uusia tuote- ja palveluinnovaatioita. Pieni osa eli viisi organisaatiota (17,2 %) painottaa pelkkää kustannustehokkuutta ja loput yhdeksän (31,0 %) vain erilaistumista ja uusia tuote- ja palveluinnovaatioita.

Taulukko 11. Organisaation painottama strategia.

	Lukumäärä	Prosenttia
Kustannustehokkuus	5	17,2 %
Erilaistuminen ja/tai uudet tuote- tai palveluinnovaatiot	9	31,0 %
Kumpikin yllä olevista vaihtoehdoista	15	51,7 %
Yhteensä (n=29)	29	100,0 %

Organisaation kokemaan kilpailuympäristön epävarmuuden tasoon liittyen (taulukko 12) suurin osa (17 vastausta, mikä on 58,6 % kaikista vastauksista) organisaatioista kokee kilpailuympäristön epävarmuuden keskinkertaiseksi. Yksikään organisaatio ei koe kilpailuympäristön epävarmuuden tasoa erittäin matalaksi tai erittäin korkeaksi. Neljä organisaatiota (13,8 %) kokee sen matalaksi ja kahdeksan organisaatiota (27,6 %) korkeaksi.

Taulukko 12. Organisaation kokema kilpailuympäristön epävarmuuden taso.

	Lukumäärä	Prosenttia	Suhteellinen summafrekvenssi
Erittäin matala	0	0,0 %	0,0 %
Matala	4	13,8 %	13,8 %
Keskinkertainen	17	58,6 %	72,4 %
Korkea	8	27,6 %	100,0 %
Erittäin korkea	0	0,0 %	100,0 %
Yhteensä (n=29)	29	100,0 %	100,0 %

Verrattuna Kuurilan (2016, s. 30–31) aiempaan tutkimukseen big dataan liittyen hänen kyselynsä vastanneiden yritysten taustatiedot noudattivat pääpiirteittäin samaa jakaumaa, joskin Kuurilan kyselyyn vastanneista henkilöistä suurin osa työskenteli ylimässä johdossa ja IT-osastolla. Suurin osa vastaajista oli niin ikään teollisuusyrityksiä, joskin suurin osa Kuurilan kyselyyn vastanneista yrityksistä oli suuryrityksiä. Tämän perusteella voidaan kuitenkin todeta, että Kuurilan vuonna 2016 toteuttaman tutkimuksen tuloksia voidaan pitää vertailukelpoisina tämän tutkimuksen tuloksiin big datan osalta.

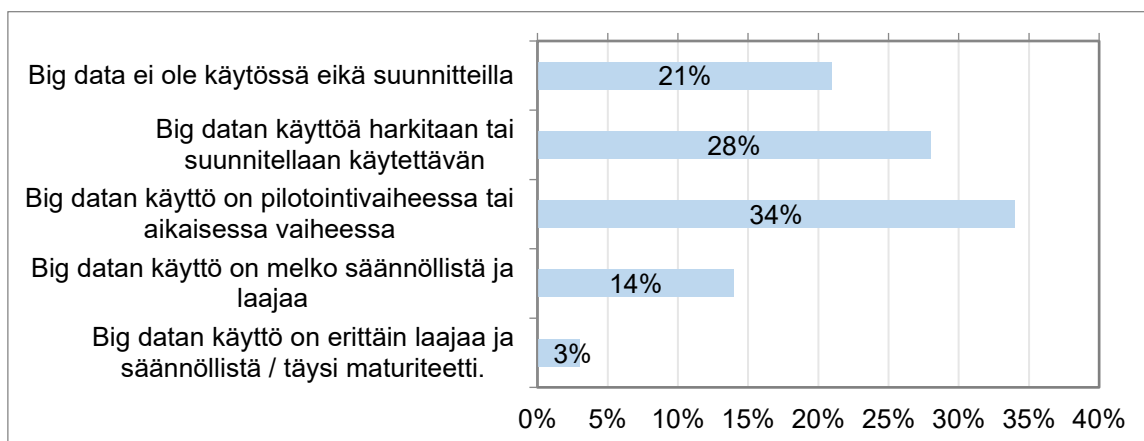
5.2 Big data

Big data -osuuden ensimmäinen osa sisältää kysymyksiä big datan maturiteetista ja tärkeydestä organisaation johdolle. Kysyttäessä big datan maturiteetista organisaatioissa (taulukko 13) suurimmassa osassa organisaatioita (34 %) big datan käyttö on pilotointivaiheessa tai aikaisessa vaiheessa. 21 % vastaajista ilmoittaa, että big data ei ole käytössä eikä suunnitteilla ja 28 % vastaajista puolestaan toteaa, että big datan käyttöä harkitaan tai suunnitellaan käytettävän. Vain 14 %:ssa vastanneista organisaatioista big datan

käyttö on melko säännöllistä ja laajaa ja edelleen vain yksi vastaajista (3 %) kertoo, että big datan käyttö on erittäin laajaa ja säännöllistä.

Maturiteetissa esiintyy vaihtelua sekä organisaation koon että teollisuudenalan mukaan, mutta ennako-oletuksen mukaisesti se on korkeammalla tasolla suurissa organisaatioissa. Hieman yllättäen vastanneiden organisaatioiden keskuudessa maturiteetti on keskisuuriin organisaatioihin verrattuna korkeammalla tasolla pienissä organisaatioissa. Niissä enemmistössä big data on käytössä joko pilotointi-/aikaisessa vaiheessa tai melko säännöllisesti/laajasti verrattuna keskisuuriin organisaatioihin, joissa enemmistössä big dataa ei ole käytössä/suunnitteilla tai sitä vasta harkitaan käytettävän. Tämä selittynee toimialakohtaisilla eroilla. Kuurilan (2016, s. 32) tutkimukseen verrattuna tällä hetkellä suurempi osuus organisaatioista käyttää big dataa pilotointivaiheessa tai aikaisessa vaiheessa ja laajasti käytäviä täyden maturiteetin organisaatioitakin oli mukana jo yksi (3%). Niin ikään Kuurilan tuloksiin verrattuna vähemmän organisaatioita ilmoittaa, että big data ei ole ollenkaan käytössä tai se ei ole suunnitteilla.

Taulukko 13. Big datan maturiteetti organisaatiossa.



Big datan tämänhetkisestä tärkeysasteesta johdolle kysyttiin 5-portaisella Likertin asteikolla, jossa arvo yksi tarkoitti "ei tärkeä" ja arvo viisi "erittäin tärkeä". Vertailukohtana kysyttiin myös business intelligenen ja johdon laskentatoimen ja taloudellisen tiedon tärkeysasteesta johdolle (taulukko 14). Vastausten perusteella organisaatiot pitävät tällä

hetkellä tärkeimpänä johdon laskentatoimea ja taloudellista tietoa (keskiarvo 4,10). Seuraavaksi tärkeimpänä pidetään business intelligenceä (keskiarvo 3,66) ja vähiten tärkeänä big dataa (keskiarvo 2,72). Tämä tulos on linjassa edellisen kysymyksen vastausten kanssa, missä todettiin, että big data ei ole tällä hetkellä vielä laajasti käytössä ja monet organisaatiot vasta harkitsevat tai pilotoivat sitä.

Taulukko 14. Big datan tärkeysaste johdolle tällä hetkellä.

	1 Ei tärkeä	2	3 Kohtalaisen tärkeä	4	5 Erittäin tärkeä	Keski- arvo
Big datan tärkeys johdolle kokonaisuudessaan	10 %	38 %	28 %	17 %	7 %	2,72
Business intelligencen (BI) tärkeys johdolle kokonaisuudessaan	7 %	7 %	17 %	52 %	17 %	3,66
Johdon laskentatoimen / business controllingin / taloudellisen tiedon tärkeys johdolle kokonaisuudessaan.	10 %	0 %	10 %	28 %	52 %	4,10

Kysyttäessä big datan tärkeysasteesta johdolle tulevaisuudessa 3–5 vuoden kuluttua (taulukko 15) vastausten tärkeysjärjestys on sama (johdon laskentatoimi ja taloudellinen tieto 4,14, business intelligence 4,10 ja big data 3,66). Huomattavaa on se, että tämänhetkiseen tilanteeseen verrattuna big data nähdään tärkeämmäksi tulevaisuudessa, ja sama pätee myös business intelligenceen. Big dataa pidetään kuitenkin tällä hetkellä ja tulevaisuudessa vähemmän tärkeänä johdolle kuin Kuurilan tutkimuksessa 2016. Sen sijaan business intelligenceä ja johdon laskentatoimen tietoa pidetään Kuurilan tuloksiin verrattuna tällä hetkellä ja tulevaisuudessa hieman tärkeämpänä. (Kuurila, 2016, s. 35.)

Big datan tämänhetkisistä sovellusaloista (taulukko 16) tärkeimmät ovat vastaajien mielestä ennustaminen (keskiarvo 3,07), myynti, markkinointi ja hinnoittelu (2,97) sekä tuotteen tai palvelun kehittäminen tai tuotannolliset päätökset (keskiarvo 2,79). Vähiten tärkeitä sovellusaloja ovat vastausten mukaan tällä hetkellä riskien hallinta ja petosten ja

uhkien kohtaaminen (2,14), johdon prosessien muuttaminen (2,24), logistiikkaan tai jakelukanaviin liittyvä päätöksenteko (2,24) sekä muut sovellusalat (1,60).

Taulukko 15. Big datan tärkeysaste johdolle tulevaisuudessa (3–5 vuoden kuluttua).

	1 Ei tärkeä	2	3 Kohtalai- sen tärkeä	4	5 Erittäin tärkeä	Keski- arvo
Big datan tärkeys johdolle kokonaisuudessaan	3 %	10 %	21 %	48 %	17 %	3,66
Business intelligencen tärkeys johdolle kokonaisuudessaan	0 %	7 %	7 %	55 %	31 %	4,10
Johdon laskentatoimen / business controllingin / taloudellisen tiedon tärkeys johdolle kokonaisuudessaan.	0 %	7 %	10 %	45 %	38 %	4,14

Taulukko 16. Big datan tärkeys tällä hetkellä organisaation mahdollisilla big datan sovellusaloilla.

	1 Ei tärkeä	2	3 Kohtalai- sen tärkeä	4	5 Erittäin tärkeä	Keski- arvo
Strategia: suunnittelu ja päätöksenteko	24 %	24 %	17 %	21 %	14 %	2,76
Strateginen ohjaus: valvonta ja suorituskyvyn mittaus	21 %	31 %	14 %	28 %	7 %	2,69
Myynti ja markkinointi: hankinta, kasvu ja asiakkaiden säilyttäminen; hinnoittelu	17 %	21 %	24 %	24 %	14 %	2,97
Uusien liiketoimintamallien kehittäminen	24 %	24 %	31 %	10 %	10 %	2,59
Johdon prosessien muuttaminen	31 %	31 %	24 %	10 %	3 %	2,24
Riskienhallinta; petosten ja uhkien kohtaaminen	34 %	38 %	14 %	7 %	7 %	2,14
Toimintojen optimointi; prosessien tehokkuuden parantaminen	17 %	28 %	31 %	17 %	7 %	2,69
Resurssien allokointi	24 %	28 %	28 %	17 %	3 %	2,48
Ideoiden maksimointi, luottamuksen mahdollistaminen ja IT:n taloudellisuuden parantaminen	31 %	21 %	28 %	17 %	3 %	2,41
Tuotteen / palvelun kehittäminen tai tuotannolliset päätökset	21 %	28 %	17 %	21 %	14 %	2,79
Logistiikkaan / jakelukanaviin liittyvä päätöksenteko	31 %	34 %	17 %	14 %	3 %	2,24
Investointien suunnittelu	24 %	31 %	21 %	17 %	7 %	2,52
Ennustaminen	17 %	21 %	17 %	28 %	17 %	3,07
Budjetointi ja vuosittainen suunnittelu	21 %	28 %	17 %	24 %	10 %	2,76
Muu sovellusala, mikä?	60 %	20 %	20 %	0 %	0 %	1,60

Tulevaisuudessa 3–5 vuoden kuluttua big datan sovellusaloista tärkeimpinä pidetään strategista suunnittelua ja päätöksentekoa (3,69), myyntiä, markkinointia ja hinnoittelua (3,62) sekä ennustamista (3,62). Vähiten tärkeinä pidetään taas riskienhallintaa ja petosten ja uhkien kohtaamista (2,79), logistiikkaan ja jakelukanaviin liittyvää päätöksentekoa (2,93), johdon prosessien muuttamista (3,17) ja muita sovellusaloja (2,33) (taulukko 17).

Taulukko 17. Big datan tärkeys tulevaisuudessa (3–5 vuoden kuluttua) organisaation mahdollisilla big datan sovellusaloilla.

	1 Ei tärkeä	2	3 Kohtalaisen tärkeä	4	5 Erittäin tärkeä	Keskiarvo
Strategia: suunnittelu ja päätöksenteko	3 %	14 %	17 %	41 %	24 %	3,69
Strateginen ohjaus: valvonta ja suorituskyvyn mittaaminen	3 %	17 %	21 %	38 %	21 %	3,55
Myynti ja markkinointi: hankinta, kasvu ja asiakkaiden säilyttäminen; hinnoittelu	3 %	17 %	17 %	38 %	24 %	3,62
Uusien liiketoimintamallien kehittäminen	10 %	21 %	21 %	28 %	21 %	3,28
Johdon prosessien muuttaminen	7 %	21 %	28 %	38 %	7 %	3,17
Riskienhallinta; petosten ja uhkien kohtaaminen	14 %	34 %	21 %	21 %	10 %	2,79
Toimintojen optimointi; prosessien tehokkuuden parantaminen	3 %	24 %	14 %	38 %	21 %	3,48
Resurssien allokointi	7 %	24 %	21 %	34 %	14 %	3,24
Ideoiden maksimointi, luottamuksen mahdollistaminen ja IT:n taloudellisuuden parantaminen	10 %	21 %	17 %	38 %	14 %	3,24
Tuotteen / palvelun kehittäminen tai tuotannolliset päätökset	3 %	21 %	14 %	41 %	21 %	3,55
Logistiikkaan / jakelukanaviin liittyvä päätöksenteko	7 %	31 %	31 %	24 %	7 %	2,93
Investointien suunnittelu	10 %	24 %	28 %	31 %	7 %	3,00
Ennustaminen	7 %	14 %	17 %	34 %	28 %	3,62
Budjetointi ja vuosittainen suunnittelu	7 %	21 %	21 %	24 %	28 %	3,45
Muu sovellusala, mikä?	67 %	0 %	0 %	0 %	33 %	2,33

Seuraavassa osiossa vastaajilta kysyttiin big datan resursointiin, organisaatioon ja omistukseen liittyviä monivalintakysymyksiä (taulukko 18). Vastausten perusteella niukka enemmistö (52 %) organisaatioista suorittaa itse big dataan liittyviä analyyseja, mutta niistä suurin osa (61 %) ei ole rekrytoinut analyysien suorittamista varten asiantuntijoita. Suurimmassa osassa analyyseja itse suorittavissa organisaatioissa (69 %) big data -toiminnot on keskitetty. Tulokset ovat linjassa Kuurilan (2016, s. 36) tulosten kanssa.

Taulukko 18. Organisaatiossa suoritettavien big data -analyysien suorittaja ja sijainti organisaatiossa.

	Ei	Kyllä
Suoritatteko organisaatiossanne itse big dataan liittyviä analyyseja?	48 %	52 %
Jos vastasitte kyllä: oletteko rekrytoineet tätä varten asiantuntijoita (esim. data scientist)?	61 %	39 %
Jos vastasitte kyllä: onko big data -toiminnot keskitetty organisaatiossanne?	69 %	31 %
Jos vastasitte kyllä: onko big data -toiminnot hajautettu organisaatiossanne?	50 %	50 %

Mikäli vastaajan organisaatiossa suoritetaan itse big dataan liittyviä analyyseja, heiltä kysyttiin kuka organisaation big data -toiminnot tai -prosessin omistaa (taulukko 19). Vastauksissa oli suurta hajontaa, mutta eniten kannatusta sai liiketoimintayksiköiden johto kahdeksassa tapauksessa vastaajista (40 %). Kolmessa tapauksessa kussakin big datan toiminnot tai prosessin omisti CFO/talous (15 %), CIO tai IT/tiedonhallinta (15 %) ja liiketoiminnan kehitys (15 %). Vain yhdessä tapauksessa omistaja oli CEO (5 %). Kaksi vastaajaa oli vastannut muun vaihtoehdon (10 %) ja täydensivät vapaatekstikentässä omistajaksi AI-segmentti ja toisessa organisaatiossa ruotsalainen emoyhtiö. Huomattavin ero verrattuna Kuurilan vuoden 2016 tuloksiin on se, että tällä hetkellä big datan omistaa enimmäkseen liiketoimintayksiköiden johto, kun Kuurilan tuloksissa big datan omisti todennäköisimmin CFO/talous tai CIO tai IT/tiedonhallinta. (Kuurila, 2016, s. 37.)

Taulukko 19. Organisaation big data -toimintojen tai prosessin omistaja.

	Lukumäärä	Prosenttia
CEO	1	5 %
CFO, talous & controllointi	3	15 %
CIO, IT / tiedonhallinta	3	15 %
SMO / CDO, markkinointi	0	0 %
Liiketoiminnan kehitys	3	15 %
Business intelligence	0	0 %
Liiketoimintayksiköiden johto	8	40 %
Muu, mikä?	2	10 %
Yhteensä (n=20)	20	100 %

Muu, mikä:

- 1) AI segmentti
- 2) ruotsalainen emoyhtiö.

Kysyttäessä onko organisaation big data -toiminnot ulkoistettu ulkoiselle palveluntarjoajalle tai alihankkijalle (taulukko 20) suurin osa vastasi, että toimintoja ei ole ulkoistettu (93 %).

Taulukko 20. Big data -toimintojen ulkoistaminen.

	Ei	Kyllä
Organisaation big data -toiminnot on ulkoistettu ulkoiselle palveluntarjoajalle / alihankkijalle?	93 %	7 %

Kolmannessa big dataan liittyvässä osiossa kysyttiin teknologiaan ja menetelmiin liittyviä kysymyksiä avoimella ja monivalintakysymyksillä. Jos organisaatio käyttää big dataa, vastaajilta kysyttiin, mitä teknologioita ja menetelmiä niillä on käytössään. Big data -teknologiat on rajattu tämän tutkielman aiheen ulkopuolelle, mutta vastaukset kiinnostavat luonnollisesti tutkimustoimeksiannon tehnyttä tutkimusryhmää. Kysymys oli avoin ja suurin osa vastaajista mainitsi useamman menetelmän. Yhdeksästä vastaajasta neljä mainitsi Microsoftin Azure-palvelut, mutta listasivat samalla myös muita teknologioita ja menetelmiä. Vastauksissa mainittiin muun muassa Power BI, Python, Kafka, Kubernetes, data lake, Power Platform -työkalut, Proficy historian ja Elastic search. Yksi vastaajista ei tiennyt, mitä teknologioita ja menetelmiä organisaatiossa on käytössä, mutta mainitsi erilaisia pilotointeja olevan meneillään. Yksi vastaaja totesi, että he eivät käytä big dataa sisäisissä prosesseissaan, vaan se on osaamisalue, jota organisaatio myy.

Suurin osa vastaajista (51,7 %) näkee, että business intelligence- ja big data -teknologioiden ja työkalujen kehitys tulevaisuudessa 3–5 vuoden kuluttua suhteessa johdon laskentatoimeen tai taloudelliseen informaatioon liittyy tiedon yhdistämiseen (taulukko 21). Siinä business intelligence ja big data -teknologiat tarjoavat johdon laskentatoimesta ja taloudellisesta tiedosta erillään olevaa lisäinformaatiota, jota yhdistetään raportointivaiheessa johtamiseen ja päätöksentekoon. Melkein yhtä suuri osa vastaajista (44,8 %) uskoo, että tulevaisuudessa business intelligence- ja big data -teknologiat ja työkalut on integroitu tiiviisti johdon laskentatoimen ja talouden järjestelmiin. Vain yksi vastaaja (3,4 %) katsoo, että tulevaisuudessa ei synny minkäänlaista yhteenliittymää ja business

intelligence ja big data tarjoavat johtamisen ja päätöksenteon prosesseihin lisäinformaatiota, joka on johdon laskentatoimesta ja taloudellisesta tiedosta täysin erillistä.

Taulukko 21. Business intelligence- ja big data -teknologioiden ja työkalujen kehitys tulevaisuudessa (3–5 vuoden kuluttua) suhteessa johdon laskentatoimeen tai taloudelliseen informaatioon.

	Lukumäärä	Prosenttia
Ei yhteenliittymää: BI/BD-teknologiat ja työkalut tarjoavat lisäinformaatiota, mikä jää johdon laskentatoimesta taloudellisesta tiedosta täysin erilliseksi johtamisen ja päätöksenteon prosesseissa.	1	3,4 %
Tiedon yhdistäminen: BI/BD-teknologiat ja työkalut tarjoavat lisäinformaatiota, mikä on erillään johdon laskentatoimesta / taloudellisesta informaatiosta, mutta sitä yhdistetään esimerkiksi raportointivaiheessa johtamiseen ja päätöksentekoon.	15	51,7 %
Teknologia- tai järjestelmäintegraatio: BI/BD-teknologia ja työkalut on integroitu tiiviisti johdon laskentatoimen/talouden järjestelmiin, mikä tarjoaa integroitua tietoa johdolle ja päätöksenteolle.	13	44,8 %
Yhteensä (n=29)	29	100,0 %

Kysyttäessä big datan vaikutuksesta johdon laskentatoimeen tulevaisuudessa 3–5 vuoden kuluttua vastauksissa esiintyi enemmän hajontaa (taulukko 22). Kymmenen vastaajaa (34,5 %) katsovat, että johdon laskentatoimen merkitys nousee johtamisessa ja päätöksenteossa. Toiset kymmenen vastaajaa (34,5 %) puolestaan katsovat, että johdon laskentatoimen merkitys laskee jossain määrin johtamisessa ja päätöksenteossa. Seitsemän vastaajaa (24,1 %) uskovat, että big datalla ei ole vaikutusta ja sekä big data, että johdon laskentatoimi ovat yhtä aikaa olemassa omina erillisinä toimintoinaan. Yksi vastaaja (3,4 %) oli sitä mieltä, että big datan rooli marginalisoituu lopulta ja jäljelle jää vain johdon laskentatoimi. Niin ikään yksi vastaaja (3,4 %) oli sitä mieltä, että johdon laskentatoimen rooli vähenee merkittävästi ja big data korvaa sen lopulta johtamisessa ja päätöksenteossa. Kuurilan (2016, s. 48–50) tuloksiin verrattuna vastaajat pitävät nyt todennäköisempänä, että big data ja business intelligence -teknologiat integroituvat tulevaisuudessa johdon laskentatoimen järjestelmien kanssa ja että johdon laskentatoimen merkitys päätöksenteossa vähenee tulevaisuudessa.

Taulukko 22. Big datan vaikutus johdon laskentatoimeen tulevaisuudessa (3–5 vuoden kuluttua).

	Lukumäärä	Prosenttia
Ei vaikutusta: big datan rooli marginalisoituu lopulta, minkä jälkeen jää jäljelle vain johdon laskentatoimi.	1	3,4 %
Johdon laskentatoimen merkitys nousee johtamisessa ja päätöksenteossa.	10	34,5 %
Ei vaikutusta: sekä big data, että johdon laskentatoimi ovat yhtä aikaa olemassa omina erillisinä toimintoinaan / prosesseinaan.	7	24,1 %
Johdon laskentatoimen merkitys laskee jossain määrin johtamisessa ja päätöksenteossa.	10	34,5 %
Johdon laskentatoimen rooli vähenee merkittävästi ja big data korvaa sen lopulta johtamisessa ja päätöksenteossa.	1	3,4 %
Yhteensä (n=29)	29	100,0 %

Neljäs big dataan liittyvä osio liittyy ammattikuntaan ja kysymyksiin vastattiin Likertin asteikolla, jossa arvo yksi tarkoitti kysymyksestä riippuen ”ei todennäköistä” tai ”ei ollenkaan” ja arvo viisi ”erittäin todennäköistä” tai ”erittäin paljon”. Big data -teknologian ja työkalujen valossa johdon laskentatoimen henkilöiden ja business controllereiden roolien nähtiin sisältävän tulevaisuudessa 3–5 vuoden kuluttua myös hyvin todennäköisesti business intelligence tai big data -analytiikkaa (keskiarvo 3,90) (taulukko 23). Roolien nähtiin hyvin todennäköisesti myös laajenevan yhteistyön myötä liiketoiminta-analytiikoiden ja data scientistien kanssa (keskiarvo 3,55). Sen sijaan roolien ei uskottu pysyvän samana (keskiarvo 2,14) tai keskittyvän vain taloudellisiin näkökulmiin (keskiarvo 1,97).

Taulukko 23. Johdon laskentatoimen henkilöiden ja business controllereiden roolin kehittyminen tulevaisuudessa (3–5 vuoden kuluttua) big data -teknologian ja työkalujen valossa.

	1 Ei todennäköistä	2	3 Jossain määrin todennäköistä	4	5 Erittäin todennäköistä	Keskiarvo
Roolit pysyvät samoina.	24 %	52 %	10 %	14 %	0 %	2,14
Roolit keskittyvät enemmän vain taloudellisiin näkökulmiin.	24 %	59 %	14 %	3 %	0 %	1,97
Roolit tulevat sisältämään myös business intelligence- ja/tai big data -analytiikkaa.	3 %	0 %	28 %	41 %	28 %	3,90
Roolit laajenevat erityisesti, koska yhteistyö liiketoiminta-analyttikoiden ja data scientistien kanssa lisääntyy.	7 %	10 %	24 %	38 %	21 %	3,55

Business intelligencen ja big datan arvioitiin vaikuttavan johdon laskentatoimen henkilöiden tai business controllereiden pätevyyteen tulevaisuudessa 3–5 vuoden päästä (taulukko 24). Vastaajat arvioivat erityisesti, että vaadittava osaaminen laajenee business intelligenceen ja analytiikkaan (keskiarvo 3,93). Seuraavaksi eniten nähdään, että vaadittava osaaminen laajenee liiketoiminnan ymmärtämiseen (keskiarvo 3,79) ja kolmanneksi tietoteknisiin taitoihin (keskiarvo 3,69). Sen sijaan osaamisen ei katsota keskittyvän tulevaisuudessa vain taloudelliseen tietoon (keskiarvo 2,34).

Taulukko 24. Business intelligencen ja big datan vaikutus johdon laskentatoimen henkilöiden tai business controllereiden pätevyyteen tulevaisuudessa (3–5 vuoden kuluttua).

	1 Ei ollenkaan	2	3 Jossain määrin	4	5 Erittäin paljon	Keskiarvo
Vaadittava osaaminen keskittyy pääasiassa taloudelliseen tietoon.	17 %	41 %	31 %	10 %	0 %	2,34
Vaadittava osaaminen laajenee liiketoiminnan ymmärtämiseen.	0 %	3 %	28 %	55 %	14 %	3,79
Vaadittava osaaminen laajenee business intelligenceen ja analytiikkaan.	0 %	3 %	28 %	41 %	28 %	3,93
Vaadittava osaaminen laajenee tietoteknisiin taitoihin.	3 %	10 %	21 %	45 %	21 %	3,69

Tarkastellessa tulevaisuutta 3–5 vuoden kuluttua esimerkiksi business controllereiden, business intelligence -asiantuntijoiden ja data scientistien ammattien, roolien ja vastualueiden näkökulmasta (taulukko 25) vastaajat pitivät jossain määrin tai melko todennäköisenä, että business intelligence -asiantuntijoiden ja business controllereiden toimenkuvat yhdistyvät tai sisältävät elementtejä molemmista toimenkuvista (keskiarvo 3,62). Seuraavaksi eniten nähdään, että business intelligence -asiantuntijoiden ja data scientistien toimenkuvat yhdistyvät (keskiarvo 3,52). Myös data scientistien ja business controllereiden toimenkuvien yhdistymistä pidetään jossain määrin todennäköisenä (keskiarvo 3,31).

Taulukko 25. Business controllereiden, business intelligence -asiantuntijoiden ja data scientistien ammatit, roolit ja vastualueet tulevaisuudessa (3–5 vuoden kuluttua).

	1 Ei todennäköistä	2	3 Jossain määrin todennäköistä	4	5 Erittäin todennäköistä	Keskiarvo
Business intelligence -asiantuntijoiden ja data scientistien toimenkuvat hybridisoituvat.	7 %	7 %	31 %	38 %	17 %	3,52
Business intelligence -asiantuntijoiden ja business controllereiden toimenkuvat hybridisoituvat.	3 %	3 %	38 %	38 %	17 %	3,62
Data scientistien ja business controllereiden toimenkuvat hybridisoituvat.	7 %	14 %	38 %	24 %	17 %	3,31

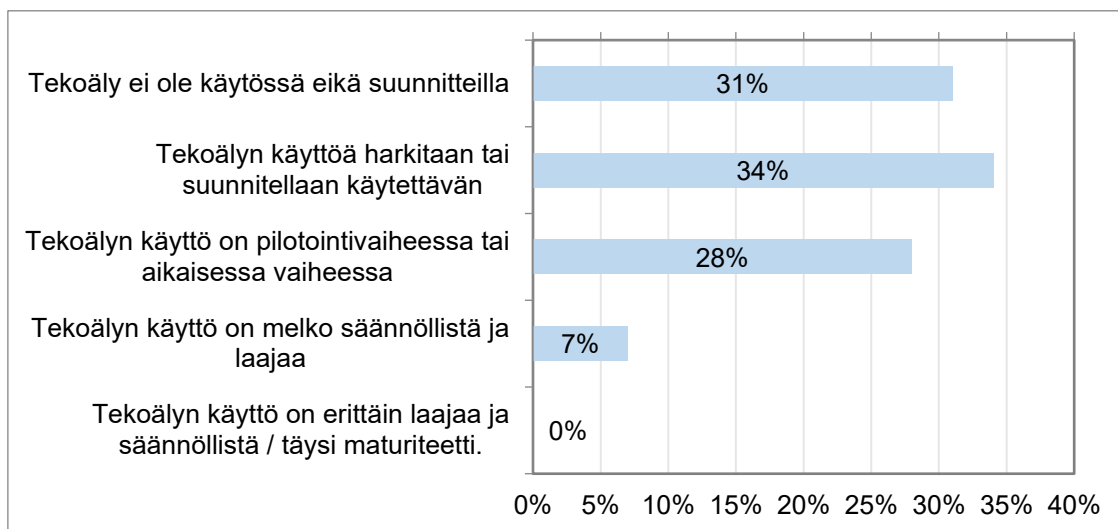
Verrattaessa roolien ja pätevyyden kehittymistä Kuurilan tutkimuksen kanssa tulokset ovat linjassa keskenään, mutta vastauksista on havaittavissa, että tämän hetken valossa johdon laskentatoimen roolien ja vaadittavan osaamisen odotetaan laajenevan entisestään business intelligenceen ja analytiikkaan ja että business controllereiden ja data scientistien toimenkuvat yhdistyvät. (Kuurila, 2016, s. 53–56.)

Big data -osuuden lopussa vastaajilta kysyttiin avoimella kysymyksellä, onko vastaajilla kommentteja tai mielipiteitä big datan, business intelligencen ja johdon laskentatoimen taloudellisen informaation tulevaisuudesta liittyen organisaatioiden

johtamiseen. Neljän kysymyksen vastanneen vastauksissa nostetaan esille se, että tiedon lisääntyessä johdon laskentatoimen on ymmärrettävä big dataa ja business intelligenceä riittävällä tasolla sekä osattava käsitellä prosessoitua tietoa. Tietoa katsotaan olevan jo nyt paljon saatavilla, mutta sen hyödyntäminen liiketoiminnassa ei ole vielä kovin pitkälle vietyä. Vaikka organisaatiossa oltaisiinkin muita edellä tietämyksen suhteen, teknologian jalkauttamisessa ja muutoksessa saatetaan tulla perässä. Niiden, jotka pystyvät hyödyntämään tietoa oikealla tavalla katsotaan saavan kilpailuetua markkinoilla. Organisaation roolien ja toimenkuvien nähdään muuttuvan, mikä vaatii muuttumiskykyä ja jatkuvaa hereillä olemista samalla kun kilpailu osaajista kiihtyy. Ison tietomassan prosessoinnin katsotaan kuitenkin edelleen kuuluvan data scientist -asiantuntijoiden toimenkuvaan.

5.3 Tekoäly

Tekoäly-osuuden ensimmäinen osa sisältää kysymyksiä tekoälyn maturiteetista ja tärkeydestä organisaation johdolle. Kysyttäessä tekoälyn maturiteetista organisaatiossa (taulukko 26) suurimmassa osassa vastaajien organisaatioissa (34 %) tekoälyn käyttöä harkitaan tai suunnitellaan käytettävän. 31 % vastaajista ilmoittaa, että tekoäly ei ole käytössä eikä suunnitteilla ja 28 % vastaajista toteaa, että tekoälyn käyttö on pilotointivaiheessa tai aikaisessa vaiheessa. Vain 7 %:ssa vastanneista organisaatioista tekoälyn käyttö on melko säännöllistä ja laajaa ja yhdessäkään se ei ole erittäin laajaa ja säännöllistä (0 %). Tulosten perusteella suuret organisaatiot ovat jälleen muita kokoluokkia pidemmällä maturiteetissa, mutta big dataan verrattuna suuremmissa osassa keskikokoisia organisaatioita tekoäly on jo pilotointivaiheessa tai varhaisessa vaiheessa. Sen sijaan pienemmistä ja mikrokokoisista organisaatioista tekoäly on vasta yhdessä pienessä organisaatiossa pilotointivaiheessa. Tuloksissa on huomattavissa samansuuntaista toimialakohtaista vaihtelua kuin big datankin maturiteetin suhteen.

Taulukko 26. Tekoälyn maturiteetti organisaatiossa.

Tekoälyn tämänhetkisestä tärkeysasteesta johdolle kysyttiin 5-portaisella Likertin asteikolla, jossa arvo yksi tarkoitti ”ei tärkeä” ja arvo viisi ”erittäin tärkeä”. Vastausten perusteella (taulukko 27) suurin osa (38 %) vastaajista ei pidä tekoälyä tällä hetkellä tärkeänä organisaation johdolle ja toiseksi eniten (34 %) pitää sitä kohtalaisen tärkeänä. 17 % vastaajista pitää tekoälyn tämänhetkistä tärkeysastetta johdolle vähän tärkeänä ja vain 3 % vastaajista tärkeänä ja 7 % erittäin tärkeänä. Vastausten keskiarvo on 2,24 ja tulos on linjassa edellisen kysymyksen kanssa liittyen tekoälyn maturiteettiin.

Taulukko 27. Tekoälyn tärkeysaste johdolle tällä hetkellä.

	1 Ei tärkeä	2	3 Kohtalai- sen tärkeä	4	5 Erittäin tärkeä	Keski- arvo
Tekoälyn tärkeys johdolle kokonaisuudessaan	38 %	17 %	34 %	3 %	7 %	2,24

Kysyttäessä tekoälyn tärkeysasteesta johdolle tulevaisuudessa 3–5 vuoden kuluttua vastauksissa näkyy selvä ero nykyhetken verrattuna (taulukko 28). Suurin osa (34 %) pitää tekoälyn tärkeyttä johdolle tärkeänä tulevaisuudessa ja 21 % erittäin tärkeänä. Edelleen 21 % vastaajista pitää sitä kohtalaisen tärkeänä ja 21 % vähän tärkeänä. Vain 3 % vastaajista ei pidä tekoälyä tärkeänä johdolle tulevaisuudessa. Vastausten keskiarvo on 3,48,

joka on huomattavasti nykyhetken tärkeysastetta korkeampi. Tulosten mukaan kuitenkin sekä tekoälyn tämänhetkiset että tulevaisuuden keskiarvoiset tärkeysasteet ovat hieman pienempiä kuin big datan tärkeysasteet.

Taulukko 28. Tekoälyn tärkeysaste johdolle tulevaisuudessa (3–5 vuoden kuluttua).

	1 Ei tärkeä	2	3 Kohtalai- sen tärkeä	4	5 Erittäin tärkeä	Keski- arvo
Tekoälyn tärkeys johdolle kokonaisuudessaan	3 %	21 %	21 %	34 %	21 %	3,48

Tekoälyn tämänhetkisistä sovellusaloista (taulukko 29) tärkeimmät ovat vastaajien mielestä tuotteen tai palvelun kehittäminen tai tuotannolliset päätökset (keskiarvo 2,62), ennustaminen (keskiarvo 2,48) sekä toimintojen optimointi ja prosessien tehokkuuden parantaminen (keskiarvo 2,31) ja resurssien allokointi (keskiarvo 2,31). Vähiten tärkeitä tekoälyn sovellusaloja ovat tällä hetkellä riskienhallinta ja petosten ja uhkien kohtaaminen (1,90), johdon prosessien muuttaminen (1,93), investointien suunnittelu (1,97) sekä muu sovellusala (1,0 %).

Taulukko 29. Tekoälyn tärkeys tällä hetkellä organisaation mahdollisilla tekoälyn sovellusaloilla.

	1 Ei tärkeä	2	3 Kohta- laisen tärkeä	4	5 Erittäin tärkeä	Keski- arvo
Strategia: suunnittelu ja päätöksenteko	48 %	24 %	10 %	14 %	3 %	2,00
Strateginen ohjaus: valvonta ja suoritus- kyvyn mittaaminen	41 %	28 %	7 %	17 %	7 %	2,21
Myynti ja markkinointi: hankinta, kasvu ja asiakkaiden säilyttäminen; hinnoittelu	41 %	21 %	24 %	7 %	7 %	2,17
Uusien liiketoimintamallien kehittäminen	38 %	21 %	21 %	17 %	3 %	2,28
Johdon prosessien muuttaminen	45 %	31 %	10 %	14 %	0 %	1,93
Riskienhallinta; petosten ja uhkien koh- taaminen	55 %	17 %	14 %	10 %	3 %	1,90
Toimintojen optimointi; prosessien tehok- kuuden parantaminen	41 %	21 %	14 %	14 %	10 %	2,31
Resurssien allokointi	38 %	24 %	14 %	17 %	7 %	2,31
Ideoiden maksimointi, luottamuksen mahdollistaminen ja IT:n taloudellisu- uden parantaminen	41 %	21 %	17 %	14 %	7 %	2,24
Tuotteen / palvelun kehittäminen tai tuo- tannolliset päätökset	31 %	17 %	24 %	14 %	14 %	2,62
Logistiikkaan / jakelukanaviin liittyvä pää- töksenteko	48 %	17 %	17 %	17 %	0 %	2,03
Investointien suunnittelu	48 %	24 %	14 %	10 %	3 %	1,97
Ennustaminen	38 %	10 %	28 %	14 %	10 %	2,48
Budjetointi ja vuosittainen suunnittelu	41 %	17 %	21 %	17 %	3 %	2,24
Muu sovellusala, mikä?	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	1,00

Tulevaisuudessa 3–5 vuoden kuluttua tekoälyn sovellusaloista tärkeimpinä pidetään toimintojen optimointia ja prosessien tehokkuuden parantamista (keskiarvo 3,48), tuotteen tai palvelun kehittämistä tai tuotannollisia päätöksiä (3,38) ja resurssien allokointia (3,24) (taulukko 30). Vähiten tärkeinä pidetään investointien suunnittelua (2,52), johdon prosessien muuttamista (2,66), logistiikkaan tai jakelukanaviin liittyvää päätöksentekoa (2,66) ja muuta sovellusalaa (2,50 %). Siinä, missä big datan tärkeimpinä sovellusaloina pidetään ennustamista ja myyntiä, markkinointia ja hinnoittelua painottuen tulevaisuudessa strategiseen päätöksentekoon tekoälyn sovellusalueet keskittyvät ennemminkin tuotteiden ja palveluiden kehittämiseen, tuotannollisiin päätöksiin ja toimintojen optimointiin.

Taulukko 30. Tekoälyn tärkeys tulevaisuudessa (3–5 vuoden kuluttua) organisaation mahdollisilla tekoälyn sovellusaloilla.

	1 Ei tärkeä	2	3 Kohta- laisen tärkeä	4	5 Erittäin tärkeä	Keski- arvo
Strategia: suunnittelu ja päätöksenteko	17 %	14 %	34 %	21 %	14 %	3,00
Strateginen ohjaus: valvonta ja suoritusky- vyn mittaaminen	17 %	14 %	24 %	31 %	14 %	3,10
Myynti ja markkinointi: hankinta, kasvu ja asiakkaiden säilyttäminen; hinnoittelu	14 %	10 %	28 %	38 %	10 %	3,21
Uusien liiketoimintamallien kehittäminen	17 %	14 %	28 %	31 %	10 %	3,03
Johdon prosessien muuttaminen	28 %	21 %	21 %	21 %	10 %	2,66
Riskienhallinta; petosten ja uhkien kohta- aminen	21 %	17 %	28 %	24 %	10 %	2,86
Toimintojen optimointi; prosessien tehok- kuuden parantaminen	10 %	3 %	34 %	31 %	21 %	3,48
Resurssien allokointi	14 %	10 %	24 %	41 %	10 %	3,24
Ideoiden maksimointi, luottamuksen mah- dollistaminen ja IT:n taloudellisuuden parantaminen	14 %	10 %	34 %	31 %	10 %	3,14
Tuotteen / palvelun kehittäminen tai tuo- tannolliset päätökset	14 %	7 %	24 %	38 %	17 %	3,38
Logistiikkaan / jakelukanaviin liittyvä pää- töksenteko	24 %	17 %	31 %	24 %	3 %	2,66
Investointien suunnittelu	28 %	21 %	31 %	14 %	7 %	2,52
Ennustaminen	17 %	14 %	21 %	31 %	17 %	3,17
Budjetointi ja vuosittainen suunnittelu	17 %	21 %	17 %	38 %	7 %	2,97
Muu sovellusala, mikä?	50 %	0 %	25 %	0 %	25 %	2,50

Seuraavassa osiossa vastaajilta kysyttiin tekoälyn resursointiin, organisaatioon ja omistukseen liittyviä monivalintakysymyksiä. Vastausten perusteella suurin osa organisaatioista (79 %) ei kehitä tai suorita itse tekoälyä organisaationsa johdon tarpeisiin (taulukko 31). Vähemmistössä olevista tekoälyä itse suorittavista organisaatioista suurin osa (86 %) ei ole rekrytoinut tätä varten tekoälyasiantuntijoita. Edelleen vain 3 %:ssa tekoälyä itse suorittavista organisaatioista tekoälyyn liittyvät toiminnot on keskitetty. Big dataan verrattuna vain harvat organisaatiot suorittavat tekoälyyn liittyviä toimintoja itse ja big datan tavoin itse suorittavistakaan organisaatioista harva on rekrytoinut asiantuntijoita.

Taulukko 31. Organisaatiossa tekoälyn suorittaja ja sijainti organisaatiossa.

	Ei	Kyllä
Kehitättekö tai suoritatteko organisaatiossanne itse tekoälyä johdon tarpeisiin?	79 %	21 %
Jos vastasitte kyllä: oletteko rekrytoineet tätä varten tekoälyasiantuntijoita?	86 %	14 %
Jos vastasitte kyllä: onko tekoälyyn liittyvät toiminnot keskitetty organisaatiossanne?	97 %	3 %
Jos vastasitte kyllä, onko tekoälyyn liittyvät toiminnot hajautettu organisaatiossanne?	79 %	21 %

Mikäli vastaajan organisaatiossa suoritettiin itse tekoälyyn liittyviä toimintoja, heiltä kysyttiin, kuka organisaation johtamiseen liittyvät tekoälytoiminnot tai -prosessin omistaa (taulukko 32). Vastauksissa esiintyy suurta hajontaa, mutta big datasta eroten eniten vastauksia saa CIO tai IT/tiedonhallinta kuudessa tapauksessa vastaajista (35,3 %). Seuraavaksi yleisin tekoälytoimintojen omistaja on CEO ja liiketoimintayksiköiden johto kumpikin kolmella vastauksella (17,6 %). Liiketoiminnan kehitys ja business intelligence toimivat omistajina 11,8 %:ssa vastauksista kumpikin kahdella vastauksellaan. Yllättäen CFO/talous toimii omistajana vain yhdellä vastaajalla (5,9 %) tapauksista.

Taulukko 32. Organisaation johtamiseen liittyvien tekoälytoimintojen tai -prosessin omistaja.

	Lukumäärä	Prosenttia
CEO	3	17,6 %
CFO, talous & controllointi	1	5,9 %
CIO, IT / tiedonhallinta	6	35,3 %
SMO / CDO, markkinointi	0	0,0 %
Liiketoiminnan kehitys	2	11,8 %
Business intelligence	2	11,8 %
Liiketoimintayksiköiden johto	3	17,6 %
Muu, mikä?	0	0,0 %
Yhteensä (n=17)	17	100,0 %

Kysyttäessä onko organisaation tekoälyyn liittyvät toiminnot ulkoistettu ulkoiselle palveluntarjoajalle tai alihankkijalle huomattava enemmistö vastaajista vastaa samoin kuin big datankin suhteen, että toimintoja ei ole ulkoistettu (86 %) (taulukko 33).

Taulukko 33. Tekoälyyn liittyvien toimintojen ulkoistaminen.

	Ei	Kyllä
Organisaation tekoälyyn liittyvät toiminnot on ulkoistettu ulkoiselle palveluntarjoajalle / alihankkijalle	86 %	14 %

Kolmannessa tekoälyyn liittyvässä osiossa kysyttiin teknologiaan ja menetelmiin liittyviä kysymyksiä avoimella ja monivalintakysymyksillä. Jos organisaatio käyttää tekoälyä johtamisen apuna, vastaajilta kysyttiin, mitä teknologioita ja menetelmiä niillä on käytössään. Kuten big dataan, myös tekoälyyn liittyvät teknologiat on rajattu tämän tutkielman aiheen ulkopuolelle, mutta vastaukset kiinnostavat tutkimustoimeksiannon tehnyttä tutkimusryhmää. Kysymys oli avoin ja siihen vastasi viisi vastaajaa, joista kolme osasi nimetä teknologioita. Microsoftin Azure-palvelut mainittiin kahdessa vastauksessa ja yhdessä vastauksessa mainittiin IBM:n Cognos.

Suurin osa vastaajista (65,5 %) näkee samoin kuin big datankin suhteen, että tekoälyyn pohjautuvien teknologioiden ja työkalujen kehitys tulevaisuudessa 3–5 vuoden kuluttua suhteessa johdon laskentatoimeen tai taloudelliseen informaatioon liittyy tiedon yhdistämiseen (taulukko 34). Siinä tekoälyyn pohjautuvat teknologiat tarjoavat johdon laskentatoimesta ja taloudellisesta tiedosta erillään olevaa lisäinformaatiota, jota yhdistetään raportointivaiheessa johtamiseen ja päätöksentekoon. Huomattavasti pienempi osa vastaajista (27,6 %) uskoo, että tulevaisuudessa tekoälyyn pohjautuvat teknologiat ja työkalut on integroitu tiiviisti johdon laskentatoimen ja talouden järjestelmiin. Vain kaksi vastaajaa (6,9 %) katsoo, että tulevaisuudessa ei synny minkäänlaista yhteenliittymää ja tekoälyyn pohjautuvat teknologiat tarjoavat johtamisen ja päätöksenteon prosesseihin lisäinformaatiota, joka on johdon laskentatoimesta ja taloudellisesta tiedosta täysin erillistä.

Taulukko 34. Tekoälyyn pohjautuvien teknologioiden ja työkalujen kehitys tulevaisuudessa (3–5 vuoden kuluttua) suhteessa johdon laskentatoimeen ja taloudelliseen informaatioon.

	Lukumäärä	Prosenttia
Ei yhteenliittymää: tekoälyyn pohjautuvat teknologiat ja työkalut tarjoavat lisäinformaatiota, mikä jää johdon laskentatoimesta / taloudellisesta tiedosta täysin erilliseksi johtamisen ja päätöksenteon prosesseissa.	2	6,9 %
Tiedon yhdistäminen: tekoälyyn pohjautuvat teknologiat ja työkalut tarjoavat lisäinformaatiota, mikä on erillään johdon laskentatoimesta / taloudellisesta informaatiosta, mutta sitä yhdistetään esimerkiksi raportointivaiheessa johtamiseen ja päätöksentekoon.	19	65,5 %
Teknologia- tai järjestelmäintegraatio: tekoälyyn pohjautuvat teknologiat ja työkalut on integroitu tiiviisti johdon laskentatoimen / talouden järjestelmiin, mikä tarjoaa integroitua tietoa johdolle ja päätöksenteolle.	8	27,6 %
Yhteensä (n=29)	29	100,0 %

Kysyttäessä tekoälyn vaikutuksesta johdon laskentatoimeen tulevaisuudessa 3–5 vuoden kuluttua vastauksissa esiintyi hajontaa (taulukko 35). Vastaajista 12 (41,4 %) katsoo, että tekoälyllä ei ole vaikutusta ja sekä tekoäly, että johdon laskentatoimi ovat yhtä aikaa olemassa omina erillisinä toimintoinaan. Yhdeksän vastaajan (31,0 %) mielestä johdon laskentatoimen merkitys laskee jossain määrin johtamisessa ja päätöksenteossa, kun taas kuuden vastaajan (20,7 %) mielestä johdon laskentatoimen merkitys nousee johtamisessa ja päätöksenteossa. Yksi vastaaja (3,4 %) uskoo, että tekoälyn rooli marginalisoituu lopulta ja jäljelle jää vain johdon laskentatoimi. Niin ikään yksi vastaaja (3,4 %) on sitä mieltä, että johdon laskentatoimen rooli vähenee merkittävästi ja tekoäly korvaa sen lopulta johtamisessa ja päätöksenteossa. Big dataan verrattuna huomattavasti suurempi osuus vastaajista katsoo, että tekoälyllä ei ole vaikutusta, vaan sekä tekoäly että johdon laskentatoimi ovat tulevaisuudessa yhtä aikaa olemassa omina erillisinä toimintoinaan.

Taulukko 35. Tekoälyn vaikutus johdon laskentatoimeen tulevaisuudessa (3–5 vuoden kuluttua).

	Lukumäärä	Prosenttia
Ei vaikutusta: tekoälyn rooli marginalisoituu lopulta, minkä jälkeen jää jäljelle vain johdon laskentatoimi.	1	3,4 %
Johdon laskentatoimen merkitys nousee johtamisessa ja päätöksenteossa.	6	20,7 %
Ei vaikutusta: sekä tekoäly että johdon laskentatoimi ovat yhtä aikaa olemassa omina erillisinä toimintoinaan / prosesseinaan.	12	41,4 %
Johdon laskentatoimen merkitys laskee jossain määrin johtamisessa ja päätöksenteossa.	9	31,0 %
Johdon laskentatoimen rooli vähenee merkittävästi ja tekoäly korvaa sen lopulta johtamisessa ja päätöksenteossa.	1	3,4 %
Yhteensä (n=29)	29	100,0 %

Neljäs tekoälyyn liittyvä osio liittyy ammattikuntaan ja se sisältää myös big data -osan kanssa yhdistettyjä kysymyksiä. Kysymyksiin vastattiin Likertin asteikolla, jossa arvo yksi tarkoitti kysymyksestä riippuen ”ei tärkeä”, ”ei todennäköistä”, ”harvoin” tai ”ei ollenkaan” ja arvo viisi ”erittäin tärkeä”, ”erittäin todennäköistä”, ”erittäin usein” tai ”erittäin paljon”. Osio sisälsi myös kaksi avointa kysymystä.

Kartoittaessa big dataan ja tekoälyyn liittyvien ammattilaisten yleistä roolia organisaatioissa tällä hetkellä (taulukko 36) tärkeimpänä pidetään business controllerin tai johdon laskentatoimen henkilön roolia (keskiarvo 4,10). Liiketoiminta-analyytikon tai business intelligence -asiantuntijan roolia pidetään kohtalaisen tärkeänä (keskiarvo 3,17) ja vain vähän tärkeänä data scientistin tai tekoälyasiantuntijan roolia (keskiarvo 2,38).

Taulukko 36. Big dataan ja tekoölyyn liittyvien ammattilaisten yleinen roolin organisaatiossa tällä hetkellä.

	1 Ei tärkeä	2	3 Kohta- laisen tärkeä	4	5 Erittäin tärkeä	Keski- arvo
Liiketoiminta-analyttikko / Business intelligence -asiantuntija	10 %	28 %	10 %	38 %	14 %	3,17
Data scientist / Tekoölyasiantuntija	31 %	24 %	28 %	10 %	7 %	2,38
Business controller / Johdon laskentatoimen henkilö	0 %	10 %	14 %	31 %	45 %	4,10

Tulevaisuudessa 3–5 vuoden kuluttua big dataan ja tekoölyyn liittyvien ammattilaisten rooleista tärkeimpänä pidetään edelleen business controllerin tai johdon laskentatoimen henkilön roolia (keskiarvo 4,07). Liiketoiminta-analyttikon tai business intelligence -asiantuntijan roolia pidetään melkein yhtä tärkeänä (keskiarvo 3,69) ja tulevaisuudessa myös data scientistin tai tekoölyasiantuntijankin roolia pidetään kohtalaisen tärkeänä (keskiarvo 3,28) (taulukko 37). Verrattuna Kuurilan tutkimustuloksiin (2016, s. 51) järjestyks on pysynyt samana, mutta huomioitavaa on se, että Kuurilan tulevaisuuden liiketoiminta-analyttikon ja erityisesti data scientistin roolin tärkeys on ennustettu korkeammaksi kuin tämän tutkimuksen nykytilanne.

Taulukko 37. Big dataan ja tekoölyyn liittyvien ammattilaisten yleinen roolin organisaatiossa tulevaisuudessa (3–5 vuoden kuluttua).

	1 Ei tärkeä	2	3 Kohta- laisen tärkeä	4	5 Erittäin tärkeä	Keski- arvo
Liiketoiminta-analyttikko / Business intelligence -asiantuntija	7 %	10 %	14 %	45 %	24 %	3,69
Data scientist / Tekoölyasiantuntija	17 %	10 %	17 %	38 %	17 %	3,28
Business controller / Johdon laskentatoimen henkilö	0 %	7 %	14 %	45 %	34 %	4,07

Vastaajilta kysyttiin tärkeimpiä syitä muutoksille tulevaisuuden rooleissa avoimella kysymyksellä, mihin saatiin seitsemän vastausta. Vastauksissa korostui tekoölyteknologian

kehittyminen, minkä ansiosta saadaan enemmän tietoa ja tarkempia ennusteita tule-
vasta, mikä puolestaan kasvattaa luottamusta ennusteisiin ja helpottaa toiminnan seu-
raamista. Talouden rooli tulee olemaan liiketoiminnassa aina keskeinen, mutta koska pe-
rinteinen controllerin rooli tuottaa tietoa toteumien pohjalta, roolin on kehityttävä
enemmän data-analyytikon suuntaan. Kun tekoälystä tulee olennainen osa liiketoimin-
taa, myös sen alan roolit korostuvat organisaatiossa jatkossa ja useassa roolissa joudu-
taan laajentamaan toimenkuvia AI-osaamiseen. Controllerit osallistuvat tulevaisuudessa
mahdollisesti myös keinoälymallien kehittämiseen ja suunnitteluun.

Tekoälyyn pohjautuvien teknologioiden ja työkalujen valossa johdon laskentatoimen
henkilöiden ja business controllereiden roolien nähdään hyvin todennäköisesti laajene-
van ja sisältävän tulevaisuudessa 3–5 vuoden kuluttua myös tekoälypohjaista analytiik-
kaa (keskiarvo 3,66) (taulukko 38). Roolien nähdään myös todennäköisesti laajenevan
yhteistyön myötä liiketoiminta-analyttikoiden, data scientistien ja tekoälyasiantuntijoi-
den kanssa (keskiarvo 3,55). Sen sijaan roolien ei uskottu pysyvän samana (keskiarvo
2,31) tai keskittyvän vain taloudellisiin näkökulmiin (keskiarvo 2,03). Tulokset vastaavat
pääosin myös Kuurilan tutkimustuloksia (2016, s. 53).

Taulukko 38. Johdon laskentatoimen henkilöiden ja business controllereiden roolin kehittyminen
tulevaisuudessa (3–5 vuoden kuluttua) tekoälyyn pohjautuvien teknologioiden ja työkalujen va-
lossa.

	1 Ei todennäköistä	2	3 Jossain määrin todennäköistä	4	5 Erittäin todennäköistä	Keski- arvo
Roolit pysyvät samoina.	24 %	38 %	24 %	10 %	3 %	2,31
Roolit keskittyvät enemmän vain ta- loudellisiin näkökulmiin.	28 %	48 %	17 %	7 %	0 %	2,03
Roolit laajenevat ja ne tulevat sisäl- tämään myös tekoälypohjaista ana- lytiikkaa.	7 %	3 %	28 %	41 %	21 %	3,66
Roolit laajenevat erityisesti, koska yhteistyö liiketoiminta-analyttikoi- den, data scientistien ja tekoälyasi- antuntijoiden kanssa lisääntyy.	7 %	10 %	24 %	38 %	21 %	3,55

Yritysjohdon itse (keskiarvo 3,97) tai johdon laskentatoimen henkilöiden (3,86) uskotaan analysoivan tulevaisuudessa 3–5 vuoden kuluttua usein johdon informaatiota, kuten esimerkiksi taloudellinen tieto, business intelligence -data ja big data (taulukko 39). Myös liiketoiminta-analyytikkojen tai business intelligence -asiantuntijoiden uskotaan tekevän analyysyjä usein (keskiarvo 3,76) ja data scientistien ja tekoälyasiantuntijoidenkin joskus (keskiarvo 3,14). Sen sijaan vastaajat näkevät, että tekoäly itse suorittaisi analysointia vain harvoin tai joskus (keskiarvo 2,69). Tulokset ovat linjassa myös Kuurilan (2016, s. 55) tulosten kanssa.

Taulukko 39. Johdon informaatiota, kuten esimerkiksi taloudellinen tieto, business intelligence -data ja big data, analysoi liike-elämässä tulevaisuudessa (3–5 vuoden kuluttua).

	1 Harvoin	2	3 Joskus	4	5 Erittäin usein	Keski- arvo
Johdon laskentatoimen henkilöt	0 %	7 %	28 %	38 %	28 %	3,86
Liiketoiminta-analyytikko / Business intelligence -asiantuntija	7 %	3 %	17 %	52 %	21 %	3,76
Data scientistit / Tekoälyasiantuntijat	17 %	7 %	31 %	34 %	10 %	3,14
Yritysjohdo itse (esim. ylin johto, liiketoimintajohto, myynti-/markkinointijohto, talousjohto, jne. "itsepalveluna" kehittyneillä teknologioilla ja malleilla, joita ovat rakentaneet toiset asiantuntijat)	3 %	3 %	21 %	38 %	34 %	3,97
Tekoäly itse	21 %	21 %	34 %	17 %	7 %	2,69

Tekoälyn arvioidaan vaikuttavan johdon laskentatoimen henkilöiden tai business controllereiden pätevyyteen tulevaisuudessa 3–5 vuoden päästä (taulukko 40). Vastaajat arvioivat, että vaadittava osaaminen laajenee paljon liiketoiminnan ymmärtämiseen (keskiarvo 4,00) sekä jossain määrin tekoälyyn liittyviin taitoihin (keskiarvo 3,41) ja taloudelliseen tietoon (keskiarvo 2,69). Big datan suhteen tulevaisuuden pätevydessä painotuitvat vastaavasti eniten analytiikka ja liiketoiminnan ymmärtäminen, mutta myös tietotekniset taidot.

Taulukko 40. Tekoälyn vaikutus johdon laskentatoimen henkilöiden tai business controllereiden pätevyteen tulevaisuudessa (3–5 vuoden päästä).

	1 Ei ollen- kaan	2	3 Jossain määrin	4	5 Erittäin paljon	Keski- arvo
Vaadittava osaaminen keskittyy pääasiassa taloudelliseen tietoon.	10 %	41 %	24 %	17 %	7 %	2,69
Vaadittava osaaminen laajenee liiketoiminnan ymmärtämiseen.	0 %	3 %	17 %	55 %	24 %	4,00
Vaadittava osaaminen laajenee tekoälyyn liittyviin taitoihin.	3 %	14 %	38 %	28 %	17 %	3,41

Tarkastellessa tulevaisuutta 3–5 vuoden kuluttua esimerkiksi business controllereiden, tekoälyasiantuntijoiden ja data scientistien ammattien, roolien ja vastualueiden näkökulmasta vastaajat pitävät jossain määrin todennäköisenä, että tekoäly- ja business intelligence -asiantuntijoiden (keskiarvo 3,48), tekoälyasiantuntijoiden ja data scientistien (3,45) tai tekoälyasiantuntijoiden ja business controllereiden (3,21) toimenkuvat yhdistyvät tai sisältävät elementtejä molemmista toimenkuvista (taulukko 41). Big data -osueiden vastaavassa kysymyksessä oli tarjolla hieman eri vastausvaihtoehdot, joista todennäköisimpänä pidettiin business intelligence -asiantuntijoiden ja business controllereiden toimenkuvien yhdistymistä.

Taulukko 41. Business controllereiden, tekoälyasiantuntijoiden ja data scientistien ammatit, roolit ja vastualueet tulevaisuudessa (3–5 vuoden kuluttua).

	1 Ei toden- näköistä	2	3 Jossain määrin todennäköistä	4	5 Erittäin todennäköistä	Keski- arvo
Tekoäly- ja business intelligence -asiantuntijoiden toimenkuvat hybridisoituvat.	3 %	10 %	38 %	31 %	17 %	3,48
Tekoälyasiantuntijoiden ja data scientistien toimenkuvat hybridisoituvat.	3 %	10 %	38 %	34 %	14 %	3,45
Tekoälyasiantuntijoiden ja business controllereiden toimenkuvat hybridisoituvat.	3 %	24 %	34 %	24 %	14 %	3,21

Kyselyn lopussa kaksi vastaajaa vastasi avoimeen kysymykseen kysyttäessä kommentteja tai mielipiteitä liittyen tekoälyn tulevaisuuteen organisaatioiden johtamisessa. Ensimmäisen vastaajan mielestä organisaatioiden tulisi oppia tunnistamaan ja määrittelemään oman toimintansa näkökulmasta tärkeitä tekoälymalleja. Toisen vastaajan mielestä organisaatiot, jotka panostavat big datan ja tekoälyn käyttöön voimakkaasti ja laajasti ja tarjoavat sitä myös asiakkailleen, voittavat.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Maailmassa olevan tiedon määrän kasvaessa ja uusien teknologioiden kehityksen myötä organisaatiot ovat havahtuneet siihen, että big datan ja tekoälyn vaikutus tulee tulevaisuudessa olemaan merkittävä, kun yhä enemmän tietoa saadaan analysoitua ja raportoitua reaaliaikaisesti niiden avulla. Uudesta teknologiastaan huolimatta myös suomalaisissa organisaatioissa on alettu ottaa käyttöön big dataa ja tekoälyä, vaikka Kuurilan (2016, s. 57) mukaan Suomi ja Eurooppa ovatkin yleisesti kehityksessä jäljessä Yhdysvaltoihin verrattuna.

Yli puolet tämän tutkimuksen kyselyyn vastanneista organisaatioista on kooltaan suuria tai keskisuuria ja vajaa puolet organisaatioista kuuluu teollisuuden toimialaan. Melkein puolet kaikista vastaajista on taloudesta tai ylimmästä johdosta titteleinään toimitusjohtajia, talousjohtajia, business controllereita ja group controllereita. Vastaavasti Kuurilan (2016) kyselyyn vastanneista suurin osa oli suuryrityksiä ja suurin osa toimi niin ikään teollisuuden toimialalla. Vastaajista suurin osa työskenteli taloustoimintojen sijaan ylimmässä johdossa ja IT-osastolla. Tämän perusteella voidaan todeta, että Kuurilan vuonna 2016 toteuttaman tutkimuksen tuloksia voidaan pitää vertailukelpoisina tämän tutkimuksen tuloksiin big datan osalta.

Tutkimuksen päähavainnot tukevat kirjallisuuslähteitä ja tutkimusartikkeleita sekä Kuurilan (2016) aiempaa tutkimusta big dataan liittyen. Tässä luvussa esitellään tutkimuksen tulokset vastaamalla tutkimuskysymyksiin sekä johtopäätöksiä ja pohdintaa niihin liittyen.

6.1 Vastaukset tutkimuskysymyksiin

1. Miten tärkeänä yritykset pitävät big datan ja tekoälyn soveltamista?

Big data on enemmistössä kyselyyn vastanneista organisaatioista suunnittelun asteella tai pilotointivaiheessa, mutta johdolle tärkeimpänä pidetään kuitenkin edelleen johdon laskentatoimea ja taloudellista tietoa sekä business intelligenceä. Big dataa pidetään tällä hetkellä vain kohtalaisen tärkeänä, minkä selittää se, että se on ilmiönä ja teknologiana business intelligenceä uudempaa. Tulevaisuudessa big data koetaan johdolle hie- man tärkeämmäksi, mutta ei edelleenkään yhtä tärkeäksi kuin johdon laskentatoimi ja taloudellinen tieto sekä business intelligence.

Kuurilan (2016, s. 32) tutkimukseen verrattuna tällä hetkellä suurempi osuus organisaatioista käyttää big dataa pilotointivaiheessa tai aikaisessa vaiheessa ja laajasti käytäviä täyden maturiteetin organisaatioitakin oli mukana jo yksi. Niin ikään Kuurilan tuloksiin verrattuna pienempi osuus organisaatioita ilmoittaa, että big data ei ole ollenkaan käytössä tai se ei ole suunnitteilla, mikä tukee aiempaa oletusta ja tutkimusta siitä, että big data -teknologia on tulossa yhä laajemmin käyttöön organisaatioissa.

Big dataa pidetään kuitenkin tällä hetkellä ja tulevaisuudessa vähemmän tärkeänä johdolle kuin Kuurilan tutkimuksessa 2016. Tämän tuloksen voisi selittää se, että vaikka uudet teknologiat nähdään tulevaisuudessa tärkeinä ja big datan käyttöönotto organisaatioissa on edennyt, sen hyödyntäminen organisaatioissa ei ole kuitenkaan kasvanut vuodesta 2016 niin nopeasti kuin silloin kuviteltiin. Tätä tukee myös Davenportin (2014b) näkemys, jonka mukaan big datan korkea taso ja paras käyttö on kenties vasta oppimisvaiheessa suurimmassa osassa yrityksiä. Al-Htaybatin ja Alberti-Alhtaybatin (2017) mukaan big data ja siihen liittyvät teknologiat kuitenkin sisältävät toimialasta riippumatta suuren potentiaalin ja niiden odotetaan tulevan laajasti käyttöön talousalalle.

Tekoäly on teknologiana vielä uudempaa, mikä näkyy myös tutkimustuloksissa verrattuna big datan maturiteettiin. Monissa organisaatioissa tekoäly ei ole käytössä eikä vielä edes suunnitteilla. Enemmistössä vastanneista organisaatioista tekoälyn käyttöä harkitaan, suunnitellaan tai pilotoidaan, mutta big dataan verrattuna suurempi osa organisaatioista on vasta tekoälyn harkinnan tai suunnittelun asteella. Suuri osa vastanneista organisaatioista ei myöskään tällä hetkellä pidä tekoälyä tärkeänä johdolle, minkä voi selittää se, että useissa organisaatioissa tekoäly ei ole vielä laajamittaisessa käytössä. Sen sijaan tulevaisuudessa myös tekoälyä pidetään kohtalaisen tärkeänä johdon näkökulmasta. Verrattuna big dataan tekoälyä pidetään sekä tällä hetkellä että tulevaisuudessa hieman vähemmän tärkeänä. Tulosten perusteella suuret organisaatiot ovat ennakkoletuksen mukaisesti muita kokoluokkia pidemmällä sekä big datan, että tekoälyn maturiteetissa. Tätä selittää se, että suuremmissa organisaatioissa on enemmän resursseja uuden teknologian käyttöönottoon. Sekä big datan, että tekoälyn maturiteetissa esiintyy vaihtelua sekä organisaation koon että teollisuudenalan mukaan, mutta tutkimusaineiston pienen koon vuoksi yleistyksiä ei voida tehdä.

Tutkimustulokset mukailevat Davenportin (2018) tutkimusartikkelia, sillä vaikka erilaisia ratkaisuja on jo laajasti käytössä monissa eri organisaatioissa, tekoälyn valtavasta potentiaalista on hyödynnetty vasta murto-osa. Davenportin (2018) näkemyksen mukaan yritykset voivat kuitenkin saada varaslähdön tekoälykehitykselleen panostamalla analytiikan osaamiseensa, koska suurin osa tekoälymenetelmistä perustuu tilastoihin. Laajan kokoluokan tekoälyn käyttöönotto edellyttää kuitenkin huomattavaa osaamista ja teknologista pätevyyttä. Tästä huolimatta tekoälyn suosio on nousussa ja Davenport (2018) uskoo, että uudella tekoälyn aikakaudella tulee olemaan organisaatioiden toimintaan merkittävästi suurempi vaikutus kuin millään aikaisemmalla teknologisella muutoksella.

2. Miten big dataa ja tekoälyä käytetään tällä hetkellä johdon laskentatoimen päätöksenteossa?

Big datan tämän hetken tärkeimmät sovellusalat kyselyyn vastaajien kesken ovat:

- ennustaminen,
- myynti, markkinointi ja hinnoittelu, sekä
- tuotteen tai palvelun kehittäminen tai tuotannolliset päätökset.

Hieman yli puolet vastanneista organisaatioista suorittaa big dataan liittyviä analyysejä itse, mutta suurin osa niistä ei ole erikseen rekrytoinut sitä varten asiantuntijoita. Suurin osa organisaatioista ei ole myöskään ulkoistanut big data -toimintoja ulkoiselle palveluntarjoajalle. Kuurilan (2016, s. 58–60) tutkimustulosten mukaan big datan tärkeimpinä sovellusaloina pidettiin ennustamista ja toimintojen optimoimista. Myös strateginen päätöksenteko, budjetointi, vuotuinen suunnittelu sekä markkinointi ja CRM mainittiin. Todennäköisimmin big dataa hyödynsivät suuret yritykset ja yritykset, jotka olivat suorassa kontaktissa asiakkaidensa kanssa. Yritykset painottivat reaaliaikaista informaatiota ja kokivat, että big data mahdollistaa faktopohjaisen päätöksenteon sekä siirtymisen esimerkiksi kohti räätälöityjä tuotteita ja palveluita. Davenport (2014b) puolestaan mainitsee big datan potentiaalisiksi sovellusaloiksi asiakastyytyväisyyden, asiakassuhteet, tilaus-toimitusketjun riskit, markkinatiedot ja hinnoittelun sekä kenties tärkeimpänä uusien mahdollisuuksien, kuten asiakkaille lisäarvoa tuottavien tuotteiden ja palveluiden löytämisen ja kokeilun.

Tutkimustulosten perusteella tekoälyn tämänhetkisistä sovellusaloista tärkeimmät ovat:

- tuotteen tai palvelun kehittäminen tai tuotannolliset päätökset,
- ennustaminen,
- toimintojen optimointi ja prosessien tehokkuuden parantaminen, sekä
- resurssien allokointi.

Erona big dataan suurin osa organisaatioista ei kehitä tai suorita itse tekoälyä organisaationsa johdon tarpeisiin. Big dataan verrattuna tekoälyteknologioiden soveltaminen saattaa olla sen verran haastavaa, että vain harvat organisaatiot pystyvät suorittamaan

sitä itse. Big datan tavoin itse suorittavistakaan organisaatioista harva on rekrytoinut asiantuntijoita, mikä viittaa siihen, että osaamista hankitaan vähitellen itse. Tämä voi toisaalta rajoittaa ja hidastaa big datan ja tekoälyn käyttöönottamista ja hyödyntämistä organisaatioissa.

Kyselyyn vastanneiden mukaan organisaation big data -toiminnot omistaa useimmiten liiketoimintayksiköiden johto ja vain harvemmin talous- tai IT-funktio. Tätä havaintoa tukee myös Davenport (2014b), jonka mukaan big datan käyttäminen uusien liiketoimintatieteiden löytämiseksi tapahtuu useimmiten liiketoimintayksiköissä IT-organisaatioiden sijaan. Tulosten perusteella tekoälyn omistaa puolestaan useimmiten CIO tai IT/tiedonhallinta liiketoimintayksiköiden sijaan. Koska talousjohto on vain harvoin big dataan tai tekoälyyn liittyvien toimintojen omistaja, vastauksista voisi tulkita, että big data- ja tekoälytoimintoja käytetään laajasti myös muissa kuin taloustoiminnoissa. Tähän viittaisi myös yllä olevat tulokset big datan ja tekoälyn tärkeimmistä sovellusaloista organisaatioissa. Niin ikään Kuurilan (2016, s. 58) tutkimuksessa yritysten big data oli organisoitua monin eri tavoin eikä välttämättä rajoitettu vain yhden toiminnon vastuulle. Enemmistön big data -toiminnoista omisti talous- tai IT-toiminnot, mutta yritykset kuitenkin painottivat ja hyödynsivät datan käyttöä kasvavassa määrin ja halusivat sen käytön ulottuvan koko organisaatioon.

3. Mitkä ovat big datan ja tekoälyn tulevaisuuden sovellusalat johdon laskenta-toimen päätöksenteossa?

Siinä, missä big datan tärkeimpinä sovellusaloina pidetään ennustamista, myyntiä, markkinointia ja hinnoittelua painottuen tulevaisuudessa erityisesti strategiseen päätöksentekoon tekoälyn sovellusalueet keskittyvät tulevaisuudessa edelleen tuotteiden ja palveluiden kehittämiseen, tuotannollisiin päätöksiin ja toimintojen optimointiin, millä voidaan saavuttaa konkreettista kilpailuetua kilpailijoihin nähden. Myös muun muassa Richins ja muut (2017), Davenport (2014b) ja Bhimani ja Willcocks (2014) korostavat big

datan soveltamista erityisesti strategiaan päätöksiin, budjetointiin tai uusiin mahdollisuuksiin.

Sekä big datan, että tekoälyn osalta suurin osa kyselyn vastaajista uskoo, että työkalujen kehitys perustuu edelleen tulevaisuudessakin johdon laskentatoimen ja siitä erillään olevan big datan tai tekoälyn tarjoaman lisäinformaation yhdistämiseen järjestelmäintegraatioiden sijaan. Big datan uskotaan vaikuttavan johdon laskentatoimeen tulevaisuudessakin: muutosta nähdään tapahtuvan, mutta edelleen harva vastaajista uskoo, että johdon laskentatoimen rooli vähenisi merkittävästi big datan korvattaessa sen johtamisessa ja päätöksenteossa. Sen sijaan suurin osa vastaajista on sitä mieltä, että tekoäly ei vaikuta tulevaisuudessa johdon laskentatoimeen ja sekä tekoäly, että johdon laskentatoimi ovat yhtä aikaa olemassa omina erillisinä toimintoinaan.

Tulokset ovat loogisia sen suhteen, että mikäli tekoälyn omistaa todennäköisesti organisaation IT-toiminnot, tekoäly ja johdon laskentatoimi ovat luultavasti omia erillisiä prosessejaan ja tekoäly tuottaa lisäinformaatiota, mitä yhdistetään talouden raportointiin. Verrattuna Kuurilan (2016, s. 48–50) tuloksiin vastaajat pitävät nyt todennäköisempänä, että big data ja business intelligence -teknologiat integroituvat tulevaisuudessa johdon laskentatoimen järjestelmien kanssa ja että johdon laskentatoimen merkitys päätöksenteossa vähenee tulevaisuudessa. Tästä voinee päätellä, että organisaatiot tunnustavat big datan ja muiden uusien teknologioiden merkityksen tärkeämmäksi kuin vuonna 2016.

Kyselyyn vastanneiden avointen kommenttien perusteella tiedon lisääntyessä johdon laskentatoimen on tulevaisuudessa ymmärrettävä big dataa ja business intelligenceä riittäväällä tasolla sekä osattava käsitellä prosessoitua tietoa. Tietoa katsotaan olevan jo nyt paljon saatavilla, mutta sen hyödyntäminen liiketoiminnassa ei ole vielä kovin pitkälle vietyä. Vaikka organisaatiossa oltaisiinkin muita edellä tietämyksen suhteen, teknologian jalkauttamisessa ja muutoksessa saatetaan tulla perässä. Organisaatioiden tulisi oppia tunnistamaan ja määrittelemään oman toimintansa näkökulmasta tärkeitä

tekoälymalleja. Organisaatiot, jotka panostavat big datan ja tekoälyn käyttöön voimakkaasti ja laajasti ja tarjoavat sitä myös asiakkailleen saavat kilpailuetua markkinoilla.

Tunnistetuista hyödyistä huolimatta myös Kuurilan tutkimuksessa vuonna 2016 (s. 58–60) monet yritykset olivat epävarmoja datan laadusta ja merkityksellisyydestä sekä siitä, kuinka tulkita dataa ja hyötyä siitä. Myös esimerkiksi Richins ja muut (2017) toteavat, että tulevaisuudessa organisaatioilla saattaa olla käytössään niin paljon tietoa, että niiden on vaikea ymmärtää ja vetää johtopäätöksiä siitä. Tiedon määrä ei välttämättä johdakaan parempiin päätöksiin, sillä big data saattaa sisältää suuret määrät myös hyödyttöntä ja/tai epäluotettavaa tietoa. Niin ikään Arnaboldi, Azzone ja Sidorova (2017) toteavat, että organisaatioissa ei välttämättä osata käsitellä esimerkiksi sosiaalisen median tietoja ja niiden paikkansapitävyyteen ei aina luoteta päätöksenteossa. Moll ja Yigitbasioglu (2019) tuovat puolestaan esiin, että vaikka tekoälyn hyödyt ovat kiistattomat, voi olla mahdotonta jäljittää, miten tekoäly päättyy antamiinsa ennusteisiin. Davenport (2018) kuitenkin muistuttaa, että tekoälyn valtavasta potentiaalista on hyödynnetty vasta murto-osa ja vaikka tekoälyn käyttöönotto vaatii paljon osaamista, organisaatiot, jotka voivat tunnistaa ja reagoida nopeasti ja älykkäästi muutokseen saavuttavat tulevaisuudessa merkittävää etua kilpailijoihin nähden.

4. Miten laskentatoimen henkilöiden ja muiden ammattikuntien roolit ovat kehittyneet?

Tutkimuksen perusteella big dataan ja tekoälyyn liittyvien ammattilaisten rooleista tärkein on sekä tällä hetkellä että tulevaisuudessa johdon laskentatoimen henkilö tai business controller. Tulevaisuudessa myös liiketoiminta-analyttikon ja data scientistin tai tekoälyasiantuntijan rooleja pidetään tärkeämpänä kuin tällä hetkellä. Johdon laskentatoimen henkilöiden ja business controllereiden roolien uskotaan myös tulevaisuudessa sisältävän big data- ja tekoälypohjaista analytiikkaa ja laajenevan yhteistyössä liiketoiminta-analyttikoiden, data scientistien ja tekoälyasiantuntijoiden kanssa.

Tutkimustulokset ovat samansuuntaisia Kuurilan (2016) ja muiden aikaisempien tutkimusten kanssa. Kuurilan (2016, s. 51–56) tutkimuksessa tulevaisuuden liiketoiminta-analyytikon ja erityisesti data scientistin roolin tärkeys on tosin ennustettu korkeammaksi kuin tämän tutkimuksen nykytilanne. Tästä on jälleen pääteltävissä, että uusien teknologioiden käyttöönottoaminen ei ehkä ole tapahtunut niin nopeasti kuin mitä Kuurilan tutkimukseen vastanneet ovat ennustaneet vuonna 2016. Verrattaessa roolien ja pätevyyden kehittymistä Kuurilan tutkimukseen vastauksista on havaittavissa, että tämän hetken valossa johdon laskentatoimen roolien ja vaadittavan osaamisen odotetaan laajenevan entisestään business intelligenceen ja analytiikkaan ja että business controllereiden ja data scientistien toimenkuvat yhdistyvät.

Kyselyyn vastanneiden mukaan tulevaisuudessa johdon laskentatoimen ja business controllereiden osaamisen katsotaan myös hyvin todennäköisesti laajenevan liiketoiminnan ymmärtämiseen, business intelligenceen ja analytiikkaan tai tekoälyyn. Lisäksi roolien katsotaan hyvin todennäköisesti yhdistyvän business intelligence- tai tekoälyasiantuntijoiden kanssa. Kyselyyn vastanneet arvioivat myös, että tulevaisuudessa johdon informaatiota analysoi liike-elämässä useimmiten yritysjohto tai johdon laskentatoimen henkilöt, liiketoiminta-analytikot ja business intelligence -asiantuntijat itse. Sen sijaan vastaajat näkevät, että tekoäly itse suorittaisi analysointia tulevaisuudessa vain harvoin tai joskus.

Vastaajien avointen kommenttien perusteella organisaation roolien ja toimenkuvien nähdään muuttuvan tulevaisuudessa, mikä vaatii muuntautumiskykyä ja jatkuvaa heireillä olemista samalla kun kilpailu osajista kiihtyy. Ison tietomassan prosessoinnin katsotaan kuitenkin edelleen kuuluvan data scientist -asiantuntijoiden toimenkuvaan. Vastauksissa korostui tekoälyteknologian kehittyminen, minkä ansiosta saadaan enemmän tietoa ja tarkempia ennusteita tulevasta, mikä puolestaan kasvattaa luottamusta ennusteisiin ja helpottaa toiminnan seurantaa. Talouden rooli tulee olemaan liiketoiminnassa aina keskeinen, mutta koska perinteinen controllerin rooli tuottaa tietoa toteumien pohjalta, roolin on kehityttävä enemmän data-analyytikon suuntaan. Kun tekoälystä tulee

olennainen osa liiketoimintaa, myös sen alan roolit korostuvat jatkossa organisaatiossa ja useassa roolissa joudutaan laajentamaan toimenkuvia AI-osaamiseen. Controllerit osallistuvat tulevaisuudessa mahdollisesti myös keinoälymallien kehittämiseen ja suunnitteluun.

Myöskään Kuurilan (2016, s. 60–61) tutkimustuloksissa johdon laskentatoimen tehtävien ei katsottu katoavan, mutta business intelligence- ja big data -teknologioiden nähtiin integroituvan niihin tulevaisuudessa tiiviisti tarjoten lisää informaatiota johdon ja päätöksenteon tueksi. Johdon laskentatoimen ja data-analyttikkojen roolien katsottiin pysyvän erillään, mutta johdon laskentatoimen henkilöiden roolin nähtiin olevan murroksessa ja heidän tarvitsevan tulevaisuudessa enemmän IT- ja analytiikkataitoja sekä liiketoiminnan ymmärtämistä. Myös data-analyttikkojen ja data scientistien roolien tärkeyden katsottiin kasvavan ja muuttuvan monialaisemmaksi tulevaisuudessa, mutta monissa yrityksissä ei kuitenkaan ollut päivitettyä tarvittavaa osaamista ja data-analytiikan osaajista katsottiin tulevan tulevaisuudessa pulaa.

Myös aiemmat tutkimukset aiheesta tukevat nyt saatuja tutkimustuloksia. Esimerkiksi Huertan ja Jensenin (2017) mukaan automatisointi uhkaa taloustoimintoja, sillä suurin osa taloushallinnon työtehtävistä voidaan automatisoida tulevaisuudessa. Laskentatoimen henkilöiden täytyy kehittää analysointi- ja teknisiä taitojaan pystyäkseen hallitsemaan ja suorittamaan kyselyjä big datasta sekä osattava ajatella luovasti, miten ja mihin kaikkeen big dataa voidaan käyttää. Toisaalta osaamisen kehittäminen mahdollistaa uusia uramahdollisuuksia varsinkin, kun osaavista ammattilaisista on pulaa.

Myöskään Richinsin ja muiden (2017) näkemyksen mukaan taloustoimintojen automatisointi ei poista johdon laskentatoimen henkilöiden tarvetta, vaan ennemminkin mahdollistaa johtavan aseman arvoa tuottavan analytiikan saralla. Yritysten pitäisi panostaa henkilöihin, joilla on data-analytiikan lisäksi myös liiketoiminnan tuntemusta.

Al-Htaybat ja Alberti-Alhtaybat (2017) puolestaan toteavat, että johdon laskentatoimen henkilöiden on suositeltavaa sitoutua big data -analytiikkaan, sillä big data on hyödyllistä vain oikein tulkittuna ja käytettynä. Johdon laskentatoimen henkilöiden ja data scientistien olisikin suositeltavaa muodostaa monitieteellisiä tiimejä, jotka täydentävät ja parantavat toistensa asiantuntemusta ja siten myös yritysraportoinnin tarkkuutta ja luotettavuutta.

6.2 Tutkimuksen luotettavuus ja pätevyys

Tutkimuksen otanta ei ole satunnainen, minkä lisäksi otanta ja vastausprosentti ovat liian pieniä luotettavien tilastollisten analyysien tekemiseen. Tämän lisäksi aineistossa esiintyy kaksi kokoluokaltaan muista poikkeavaa suurta organisaatiota sekä teollisuustoimiala, joka niin ikään korostuu aineistossa. Näin ollen tutkimuksen tuloksia ei voida yleistää, mikä ei tosin ollut tutkimuksen tavoitteenakaan. Tutkimuksen tarkoitus on toimia uutta ilmiötä kartoittavana kenttätutkimuksena ja siihen nähden tutkimusaineisto voidaan todeta tarpeeksi laajaksi ja tutkimus onnistuneeksi.

Kyselyyn vastanneiden henkilöiden organisaatioiden toimialojen ja tittleiden jakauma sopii tutkimuksen luonteeseen ja tutkimuskysymysten käsittelyyn johdon laskentatoimen näkökulmasta ja näin ollen vastaajilla voidaan olettaa olevan näkemystä organisaationsa big datan ja tekoälyn hyödyntämisen tilanteesta ja tavoitteista. Suurin osa vastanneista organisaatioista voidaan myös luokitella suuriksi ja keskisuuriksi, mikä lisää todennäköisyyttä siihen, että organisaatiossa on resursseja perehtyä ja käyttöönottaa big data- ja tekoälyteknologioita.

Jatkotutkimus esimerkiksi organisaatioiden big datan ja tekoälyn käyttötavoista eri toimialoilla ja toimialakohtaisista eroista on edelleen tarpeen. Voitaisiin esimerkiksi tutkia, voivatko muut toimialat ottaa mallia niistä toimialoista, joilla big datan ja tekoälyn maturaiteetti on jo korkealla tasolla.

Lähteet

- Al-Htaybat, K. & Alberti-Alhtaybat, L. (2017). Big data and corporate reporting: impacts and paradoxes. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 30(4), 850–873. <https://doi:10.1108/AAAJ-07-2015-2139>
- Alkula, T., Pöntinen, S. & Ylöstalo, P. (1994). *Sosiaalitutkimuksen kvantitatiiviset menetelmät* (1.–3. p.). Juva: WSOY.
- Appelbaum, D., Kogan, A., Vasarhelyi, M. & Yan, Z. (2017). Impact of business analytics and enterprise systems on managerial accounting. *International Journal of Accounting Information Systems*, 25, 29–44. <https://doi:10.1016/j.acinf.2017.03.003>
- Arnaboldi, M., Azzone, G. & Sidorova, Y. (2017). Governing social media: The emergence of hybridised boundary objects. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 30(4), 821–849. <https://doi:10.1108/AAAJ-07-2015-2132>
- Arnaboldi, M., Busco, C. & Cuganesan, S. (2017). Accounting, accountability, social media, and big data: Revolution or hype? *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 30(4), 762–776. <https://doi:10.1108/AAAJ-03-2017-2880>
- Baldwin, A., Brown, C. & Trinkle, B. (2006). Opportunities for artificial intelligence development in the accounting domain: The case for auditing. *Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management*, 14(3), 77–86. <https://doi:10.1002/isaf.277>
- Bhimani, A., & Willcocks, L. (2014). Digitisation, 'big data' and the transformation of accounting information. *Accounting and Business Research*, 44(4), 469–490. <https://doi:10.1080/00014788.2014.910051>
- Cordon, C., Garcia-Milá P., Vilarino T. F. & Caballero, P. (2016). *Strategy is digital: how companies can use big data in the value chain*. Switzerland: Springer International Publishing.
- Davenport, T. H. (2014a). *Big data at work: Dispelling the myths, uncovering the opportunities*. Boston (Mass.): Harvard Business Review Press.

- Davenport, T. H. (2014b). How strategists use "big data" to support internal business decisions, discovery and production. *Strategy & Leadership*, 42(4), 45–50. <https://doi:10.1108/SL-05-2014-0034>
- Davenport, T. H. (2018). From analytics to artificial intelligence. *Journal of Business Analytics*, 1(2), 73–80. <https://doi:10.1080/2573234X.2018.1543535>
- Gandomi, A. & Haider, M. (2015). Beyond the hype: Big data concepts, methods, and analytics. *International Journal of Information Management*, 35(2), 137–144. <https://doi:10.1016/j.ijinfomgt.2014.10.007>
- Ghahramani, Z. (2015). Probabilistic machine learning and artificial intelligence. *Nature* 521, 452–459. <https://doi.org/10.1038/nature14541>
- Griffin, P. A. & Wright, A. M. (2015). Commentaries on Big Data's Importance for Accounting and Auditing. *Accounting Horizons*, 29(2), 377–379. <https://doi:10.2308/acch-51066>
- Heikkilä, T. (2008). Tilastollinen tutkimus (7. uud. p.). Helsinki: Edita.
- Hilbert, M. (2013). Big Data for Development: From Information – to Knowledge Societies. *SSRN Electronic Journal*, ennakkoverkköjulkaisu. <https://doi:10.2139/ssrn.2205145>
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. (2009). *Tutki ja kirjoita* (15. uud. p.). Helsinki: Tammi.
- Huerta, E. & Jensen, S. (2017). An Accounting Information Systems Perspective on Data Analytics and Big Data. *Journal of Information Systems*, 31(3), 101–114.
- Kaarlejärvi, S. & Salminen, T. (2018). *Älykäs taloushallinto: Automaation aika*. [Helsinki]: Alma.
- Kananen, H. & Puolitaival, H. (2019). *Tekoäly: Bisneksen uudet työkalut*. [Helsinki]: Alma Talent Oy.
- Kuurila, Jemmi (2016). *The role of big data in Finnish companies and the implications of big data on management accounting*. Pro gradu -tutkielma. Jyväskylän yliopisto. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:jyu-201607273679>
- Marr, B. (2015). *Big Data: Using SMART Big Data, Analytics and Metrics to Make Better Decisions and Improve Performance*. Chichester: Wiley.

- Merilehto, A. (2018). *Tekoäly: Matkaopas johtajalle*. Helsinki: Alma Talent.
- Moll, J. & Yigitbasioglu, O. (2019). The Role of Internet-related Technologies in Shaping the Work of Accountants: New Directions for Accounting Research. *The British Accounting Review*, 51(6), . <https://doi:10.1016/j.bar.2019.04.002>
- Nummenmaa, L. (2009). *Käyttäytymistieteiden tilastolliset menetelmät* (3. p., uud. laitos.). Helsinki: Tammi.
- Nykänen, Erno (2015). *The State of Business Intelligence in Finnish Enterprises*. Jyväskylän yliopisto. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:jyu-201505161866>
- Richins, G., Stapleton, A., Stratopoulos, T. C. & Wong, C. (2017). Big Data Analytics: Opportunity or Threat for the Accounting Profession? *Journal of Information Systems*, 31(3), 63–79. <https://doi:10.2308/isys-51805>
- Tilastokeskus. (2020). *Käsitteet* [online]. Tilastokeskus. Noudettu 4.5.2020 osoitteesta <https://www.stat.fi/meta/kas/index.html>
- Warren, J. D., Jr., Moffitt, K. C. & Byrnes, P. (2015). How big data will change accounting. *Accounting Horizons*, 29(2), 397–407. <https://doi:10.2308/acch-51069>
- Vasarhelyi, M. A., Kogan, A. & Tuttle, B. M. (2015). Big data in accounting – An overview. *American Accounting Association*, 29(2), 381–396.

Liitteet

Liite. Kyselylomake big datan ja tekoälyn käytöstä organisaatioissa

Kysely big datan (BD) ja tekoälyn (AI) käytöstä organisaatioissa

Taustatietoa vastaajasta ja hänen organisaatiostaan

1. Mikä on vastualueenne organisaatiossanne? *

- Ylin johto
- Taloushallinto ja rahoitus
- IT
- Myynti
- Markkinointi
- Liiketoiminnan kehittäminen
- Muu, mikä?

2. Mikä on tittelinne?

3. Millä toimialalla organisaationne toimii pääsääntöisesti? *

- Teollisuus
- Tukku- ja vähittäiskauppa
- Ammatillinen, tieteellinen ja tekninen toiminta (mukaan lukien konsultointi)
- Maatalous, metsätalous ja kalatalous
- Rakentaminen
- Majoitus- ja ravitsemistoiminta
- Informaatio ja viestintä
- Rahoitus- ja vakuutustoiminta
- Terveys- ja sosiaalipalvelut
- Kaivostoiminta ja louhinta
- Sähkö-, kaasu- ja lämpöhuolto
- Vesihuolto, viemäri- ja jätevesihuolto, jätehuolto ja muu ympäristön puhtaanapito
- Kuljetus ja varastointi
- Hallinto- ja tukipalvelutoiminta
- Muu palvelutoiminta

4. Mikä on organisaationne arvioitu vuosittainen liikevaihto (milj. euroa)? *

5. Kuinka monta henkilöä organisaatiossanne arviolta työskentelee (henkilömäärä)? *

6. Mitä näistä yleisistä strategioista organisaationne painottaa eniten? *

- Kustannustehokkuus
- Eriilaistuminen ja/tai uudet tuote- tai palveluinnovaatiot
- Kumpikin ylläolevista vaihtoehdoista

7. Organisaationne kilpailuympäristön epävarmuus *

	Erittäin matala	Matala	Keskin- kertainen	Korkea	Erittäin korkea
	1	2	3	4	5
Organisaationne kokema kilpailuympäristöön liittyvä epävarmuuden taso:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Big Data

Big data (BD) on mikä tahansa niin laaja ja monimutkainen datakokoelma, että sitä on vaikeaa käsitellä manuaalisilla tiedonhallintatyökaluilla tai perinteisillä tietojenkäsittelysovelluksilla. Big datan ominaisuuksiin kuuluu tyypillisesti volyyymi, vaihtelevuus ja nopeus. Big data -analytiikka viittaa isojen datamäärien keräys-, organisointi- ja analysointiprosesseihin tavoitteena saada selville malleja ja muuta hyödyllistä informaatiota päätöksenteon tueksi.

8. Big datan (BD) maturiteetti organisaatiossanne (valitkaa parhaiten sopiva vaihtoehto): *

- Big data ei ole käytössä eikä suunnitteilla
- Big datan käyttöä harkitaan tai suunnitellaan käytettävän
- Big datan käyttö on pilotointivaiheessa tai aikaisessa vaiheessa
- Big datan käyttö on melko säännöllistä ja laajaa
- Big datan käyttö on erittäin laajaa ja säännöllistä / täysi maturiteetti.

Big datan tärkeys organisaation johdolle

9. Big datan tärkeysaste johdolle tällä hetkellä:

	Ei tärkeä		Kohtalaisen tärkeä		Erittäin tärkeä
	1	2	3	4	5
Big datan tärkeys johdolle kokonaisuudessaan *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Business intelligencen (BI) tärkeys johdolle kokonaisuudessaan *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Johdon laskentatoimen / business controllingin / taloudellisen tiedon tärkeys johdolle kokonaisuudessaan. *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10. Big datan tärkeysaste johdolle tulevaisuudessa (3-5 vuoden kuluttua):

	Ei tärkeä		Kohtalaisen tärkeä		Erittäin tärkeä
	1	2	3	4	5
Big datan tärkeys johdolle kokonaisuudessaan *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Business intelligencen tärkeys johdolle kokonaisuudessaan *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Johdon laskentatoimen / business controllingin / taloudellisen tiedon tärkeys johdolle kokonaisuudessaan. *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Big datan tärkeys organisaatiossa

11. Big datan tärkeys tällä hetkellä organisaatiossanne mahdollisilla big datan sovellusaloilla:

	Ei tärkeä		Kohtalaisen tärkeä		Erittäin tärkeä
	1	2	3	4	5
Strategia: suunnittelu ja päätöksenteko *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Strateginen ohjaus: valvonta ja suorituskyvyn mittaus *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Myynti ja markkinointi: hankinta, kasvu ja asiakkaiden säilyttäminen; hinnoittelu *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uusien liiketoimintamallien kehittäminen *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Johdon prosessien muuttaminen *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Riskienhallinta; petosten ja uhkien kohtaaminen *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Toimintojen optimointi; prosessien tehokkuuden parantaminen *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Resurssien allokointi *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ideoiden maksimointi, luottamuksen mahdollistaminen ja IT:n taloudellisuuden parantaminen *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tuotteen / palvelun kehittäminen tai tuotannolliset päätökset *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Logistiikkaan / jakelukanaviin liittyvä päätöksenteko *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Investointien suunnittelu *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ennustaminen *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Budjetointi ja vuosittainen suunnittelu *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu sovellusala, mikä? <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12. Big datan tärkeys tulevaisuudessa (3-5 vuoden kuluttua) organisaatiossanne mahdollisilla big datan sovellusaloilla:

	Ei tärkeä		Kohtalaisen tärkeä		Erittäin tärkeä
	1	2	3	4	5
Strategia: suunnittelu ja päätöksenteko *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Strateginen ohjaus: valvonta ja suorituskyvyn mittaus *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Myynti ja markkinointi: hankinta, kasvu ja asiakkaiden säilyttäminen; hinnoittelu *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uusien liiketoimintamallien kehittäminen *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Johdon prosessien muuttaminen *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Riskienhallinta; petosten ja uhkien kohtaaminen *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Toimintojen optimointi; prosessien tehokkuuden parantaminen *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Resurssien allokointi *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ideoiden maksimointi, luottamuksen mahdollistaminen ja IT:n taloudellisuuden parantaminen *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tuotteen / palvelun kehittäminen tai tuotannolliset päätökset *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Logistiikkaan / jakelukanaviin liittyvä päätöksenteko *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Investointien suunnittelu *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ennustaminen *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Budjetointi ja vuosittainen suunnittelu *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu sovellusala, mikä? <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Resursointi, organisaatio ja omistus

13. Big datan käyttäminen:

	Ei	Kyllä
Suoritatteko organisaatiossanne itse big dataan liittyviä analyysejä? *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jos vastasitte kyllä: oletteko rekrytoineet tätä varten asiantuntijoita (esim. data scientist)?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jos vastasitte kyllä: onko big data -toiminnot keskitetty organisaatiossanne?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jos vastasitte kyllä, onko big data -toiminnot hajautettu organisaatiossanne?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

14. Jos vastasitte kyllä edelliseen kysymykseen: kuka organisaationne big data -toiminnot / prosessin omistaa?

- CEO
- CFO, talous & controllointi
- CIO, IT / tiedonhallinta
- SMO / CDO, markkinointi
- Liiketoiminnan kehitys
- Business intelligence
- Liiketoimintayksiköiden johto
- Muu, mikä?

15. Organisaation big data -toiminnot on ulkoistettu ulkoiselle palveluntarjoajalle / alihankkijalle *

Ei

Kyllä

Teknologia ja menetelmät

16. Jos organisaationne käyttää big dataa, mitä teknologioita ja menetelmiä käytössänne on?

17. Kuinka näette business intelligence - ja big data -teknologioiden ja työkalujen KEHITYKSEN TULEVAISUUDESSA (3-5 vuoden kuluttua) suhteessa johdon laskentatoimeen / taloudelliseen informaatioon? Valitkaa parhaiten sopiva vaihtoehto. *

- Ei yhteenliittymää: BI/BD -teknologiat ja työkalut tarjoavat lisäinformaatiota, mikä jää johdon laskentatoimesta / taloudellisesta tiedosta täysin erilliseksi johtamisen ja päätöksenteon prosesseissa.
- Tiedon yhdistäminen: BI/BD -teknologiat ja työkalut tarjoavat lisäinformaatiota, mikä on erillään johdon laskentatoimesta / taloudellisesta informaatiosta, mutta sitä yhdistetään esimerkiksi raportointivaiheessa johtamiseen ja päätöksentekoon.
- Teknologia- tai järjestelmäintegraatio: BI/BD -teknologia ja työkalut on integroitu tiiviisti johdon laskentatoimen / talouden järjestelmiin, mikä tarjoaa integroitua tietoa johdolle ja päätöksenteolle.

18. Kuinka näette big datan VAIKUTUKSEN JOHDON LASKENTATOIMEEN TULEVAISUUDESSA (3-5 vuoden kuluttua)? Valitkaa parhaiten sopiva vaihtoehto. *

- Ei vaikutusta: big datan rooli marginalisoituu lopulta, minkä jälkeen jää jäljelle vain johdon laskentatoimi.
- Johdon laskentatoimen merkitys nousee johtamisessa ja päätöksenteossa.
- Ei vaikutusta: sekä big data että johdon laskentatoimi ovat yhtä aikaa olemassa omina erillisinä toimintoinaan / prosesseinaan.
- Johdon laskentatoimen merkitys laskee jossain määrin johtamisessa ja päätöksenteossa.
- Johdon laskentatoimen rooli vähenee merkittävästi ja big data korvaa sen lopulta johtamisessa ja päätöksenteossa.

Ammattikunta

19. Big data -teknologian ja työkalujen valossa, miten näette johdon laskentatoimen henkilöiden ja business controllereiden roolin kehittymisen tulevaisuudessa (3-5 vuoden kuluttua)? *

	Ei todennäköistä		Jossain määrin todennäköistä		Erittäin todennäköistä
	1	2	3	4	5
Roolit pysyvät samoina.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Roolit keskittyvät enemmän vain taloudellisiin näkökulmiin.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Roolit tulevat sisältämään myös business intelligence - ja/tai big data -analytiikkaa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Roolit laajenevat erityisesti, koska yhteistyö liiketoiminta-analyttikoiden ja data scientistien kanssa lisääntyy.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

20. Miten business intelligence ja big data vaikuttavat johdon laskentatoimen henkilöiden / business controllereiden pätevyyteen tulevaisuudessa (3-5 vuoden päästä)? *

	Ei ollenkaan		Jossain määrin		Erittäin paljon
	1	2	3	4	5
Vaadittava osaaminen keskittyy pääasiassa taloudelliseen tietoon.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vaadittava osaaminen laajenee liiketoiminnan ymmärtämiseen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vaadittava osaaminen laajenee business intelligenceen ja analytiikkaan.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vaadittava osaaminen laajenee tietoteknisiin taitoihin.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

21. Ammattien, roolien ja vastualueiden (kuten business controllerit, business intelligence -asiantuntijat, data scientist) näkökulmasta tulevaisuudessa (3-5 vuoden kuluttua):

Hybridisaatiolla tarkoitetaan tässä sitä, että saman henkilön ammatillinen rooli tai velvollisuudet sisältävät elementtejä kahdesta tai useammasta työtehtävästä, jotka perinteisesti kuuluisivat johonkin muuhun ammattiin. Controllerin työ voi esimerkiksi sisältää elementtejä liiketoiminta-analytiikan toimenkuvasta tai toisinpäin.

*

	Ei todennäköistä		Jossain määrin todennäköistä		Erittäin todennäköistä
	1	2	3	4	5
Business intelligence -asiantuntijoiden ja data scientistien toimenkuvat hybridisoituvat.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Business intelligence -asiantuntijoiden ja business controllereiden toimenkuvat hybridisoituvat.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Data scientistien ja business controllereiden toimenkuvat hybridisoituvat.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Lisäkommentit:

22. Onko teillä kommentteja tai mielipiteitä big datan, business intelligencen ja johdon laskentatoimen taloudellisen informaation tulevaisuudesta liittyen organisaatioiden johtamiseen?

Tekoäly (Artificial Intelligence, AI)

Tekoäly tarkoittaa tietojärjestelmien teoriaa ja kehitystä, että ne pystyisivät suorittamaan tehtäviä, jotka vaativat normaalisti inhimillistä älykkyyttä, kuten visuaalista hahmotuskykyä, puheen tunnistamista, päätöksentekoa ja kääntämistä eri kielille. Tekoälyn moderni määritelmä on "älykkäiden agenttien tutkiminen ja suunnittelu", missä älykäs agentti on järjestelmä, joka ymmärtää ympäristöään ja toimii siten, että se maksimoi mahdollisuutensa onnistua.

23. Tekoälyn maturiteetti organisaatiossanne (valitkaa parhaiten sopiva vaihtoehto): *

- Tekoäly ei ole käytössä eikä suunnitteilla
- Tekoälyn käyttöä harkitaan tai suunnitellaan käytettävän
- Tekoälyn käyttö on pilotointivaiheessa tai aikaisessa vaiheessa
- Tekoälyn käyttö on melko säännöllistä ja laajaa
- Tekoälyn käyttö on erittäin laajaa ja säännöllistä / täysi maturiteetti.

Tekoälyn tärkeys organisaation johdolle

24. Tekoälyn tärkeysaste johdolle tällä hetkellä: *

	Ei tärkeä		Kohtalaisen tärkeä		Erittäin tärkeä
	1	2	3	4	5
Tekoälyn tärkeys johdolle kokonaisuudessaan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

25. Tekoälyn tärkeysaste johdolle tulevaisuudessa (3-5 vuoden kuluttua): *

	Ei tärkeä		Kohtalaisen tärkeä		Erittäin tärkeä
	1	2	3	4	5
Tekoälyn tärkeys johdolle kokonaisuudessaan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Tekoälyn tärkeys organisaatiossa

26. Tekoälyn tärkeys tällä hetkellä organisaatiossanne sen mahdollisilla sovellusaloilla:

	Ei tärkeä		Kohtalaisen tärkeä		Erittäin tärkeä
	1	2	3	4	5
Strategia: suunnittelu ja päätöksenteko *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Strateginen ohjaus: valvonta ja suorituskyvyn mittaus *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Myynti ja markkinointi: hankinta, kasvu ja asiakkaiden säilyttäminen; hinnoittelu *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uusien liiketoimintamallien kehittäminen *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Johdon prosessien muuttaminen *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Riskienhallinta; petosten ja uhkien kohtaaminen *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Toimintojen optimointi; prosessien tehokkuuden parantaminen *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Resurssien allokointi *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ideoiden maksimointi, luottamuksen mahdollistaminen ja IT:n taloudellisuuden parantaminen *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tuotteen / palvelun kehittäminen tai tuotannolliset päätökset *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Logistiikkaan / jakelukanaviin liittyvä päätöksenteko *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Investointien suunnittelu *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ennustaminen *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Budjetointi ja vuosittainen suunnittelu *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu sovellusala, mikä? <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

27. Tekoälyn tärkeys tulevaisuudessa (3-5 vuoden kuluttua) organisaatiossanne sen mahdollisilla sovellusaloilla:

	Ei tärkeä		Kohtalaisen tärkeä		Erittäin tärkeä
	1	2	3	4	5
Strategia: suunnittelu ja päätöksenteko *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Strateginen ohjaus: valvonta ja suorituskyvyn mittaus *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Myynti ja markkinointi: hankinta, kasvu ja asiakkaiden säilyttäminen; hinnoittelu *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uusien liiketoimintamallien kehittäminen *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Johdon prosessien muuttaminen *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Riskienhallinta; petosten ja uhkien kohtaaminen *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Toimintojen optimointi; prosessien tehokkuuden parantaminen *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Resurssien allokointi *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ideoiden maksimointi, luottamuksen mahdollistaminen ja IT:n taloudellisuuden parantaminen *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tuotteen / palvelun kehittäminen tai tuotannolliset päätökset *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Logistiikkaan / jakelukanaviin liittyvä päätöksenteko *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Investointien suunnittelu *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ennustaminen *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Budjetointi ja vuosittainen suunnittelu *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu sovellusala, mikä? <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Resursointi, organisaatio ja omistus

28. Tekoälyn käyttäminen: *

	Ei	Kyllä
Kehitättekö tai suoritatteko organisaatiossanne itse tekoälyä johdon tarpeisiin? *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jos vastasitte kyllä: oletteko rekrytoineet tätä varten tekoälyasiantuntijoita?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jos vastasitte kyllä: onko tekoälyyn liittyvät toiminnot keskitetty organisaatiossanne?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jos vastasitte kyllä, onko tekoälyyn liittyvät toiminnot hajautettu organisaatiossanne?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

29. Jos vastasitte kyllä edelliseen kysymykseen: kuka organisaationne johtamiseen liittyvät tekoälytoiminnot / prosessin omistaa?

- CEO
- CFO, talous & controllointi
- CIO, IT / tiedonhallinta
- SMO / CDO, markkinointi
- Liiketoiminnan kehitys
- Business intelligence
- Liiketoimintayksiköiden johto
- Muu, mikä?

30. Organisaation tekoölyyn liittyvät toiminnot on ulkoistettu ulkoiselle palveluntarjoajalle / alihankkijalle *

Ei

Kyllä

Teknologia ja menetelmät

31. Jos organisaationne käyttää tekoälyä johtamisen apuna, mitä teknologioita ja menetelmiä käytössänne on?

32. Kuinka näette tekoälyyn pohjautuvien teknologioiden ja työkalujen KEHITYKSEN TULEVAISUUDESSA (3-5 vuoden kuluttua) suhteessa johdon laskentatoimeen / taloudelliseen informaatioon? Valitkaa parhaiten sopiva vaihtoehto. *

- Ei yhteenliittymää: tekoälyyn pohjautuvat teknologiat ja työkalut tarjoavat lisäinformaatiota, mikä jää johdon laskentatoimesta / taloudellisesta tiedosta täysin erilliseksi johtamisen ja päätöksenteon prosesseissa.
- Tiedon yhdistäminen: tekoälyyn pohjautuvat teknologiat ja työkalut tarjoavat lisäinformaatiota, mikä on erillään johdon laskentatoimesta / taloudellisesta informaatiosta, mutta sitä yhdistetään esimerkiksi raportointivaiheessa johtamiseen ja päätöksentekoon.
- Teknologia- tai järjestelmäintegraatio: tekoälyyn pohjautuvat teknologiat ja työkalut on integroitu tiiviisti johdon laskentatoimen / talouden järjestelmiin, mikä tarjoaa integroitua tietoa johdolle ja päätöksenteolle.

33. Kuinka näette tekoälyn VAIKUTUKSEN JOHDON LASKENTATOIMEEN TULEVAISUUDESSA (3-5 vuoden kuluttua)? Valitkaa parhaiten sopiva vaihtoehto. *

- Ei vaikutusta: tekoälyn rooli marginalisoituu lopulta, minkä jälkeen jää jäljelle vain johdon laskentatoimi.
- Johdon laskentatoimen merkitys nousee johtamisessa ja päätöksenteossa.
- Ei vaikutusta: sekä tekoäly että johdon laskentatoimi ovat yhtä aikaa olemassa omina erillisinä toimintoinaan / prosesseinaan.
- Johdon laskentatoimen merkitys laskee jossain määrin johtamisessa ja päätöksenteossa.
- Johdon laskentatoimen rooli vähenee merkittävästi ja tekoäly korvaa sen lopulta johtamisessa ja päätöksenteossa.

Ammattikunta

34. Kuinka näette seuraavien ammattilaisten yleisen roolin organisaatiossanne tällä hetkellä? *

	Ei tärkeä		Kohtalaisen tärkeä		Erittäin tärkeä
	1	2	3	4	5
Liiketoiminta-analyttikko / Business intelligence -asiantuntija	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Data scientist / Tekoälyasiantuntija	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Business controller / Johdon laskentatoimen henkilö	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

35. Kuinka näette seuraavien ammattilaisten yleisen roolin organisaatiossanne tulevaisuudessa (3-5 vuoden kuluttua)? *

	Ei tärkeä		Kohtalaisen tärkeä		Erittäin tärkeä
	1	2	3	4	5
Liiketoiminta-analyttikko / Business intelligence -asiantuntija	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Data scientist / Tekoälyasiantuntija	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Business controller / Johdon laskentatoimen henkilö	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

36. Mikäli näette muutoksia tulevaisuuden rooleissa, mainitkaa mielestänne tärkeimmät syyt muutokselle.

37 Tekoälyyn pohjautuvien teknologioiden ja työkalujen valossa, miten näette johdon laskentatoimen henkilöiden ja business controllereiden roolin kehittymisen tulevaisuudessa (3-5 vuoden kuluttua)? *

	Ei todennäköistä		Jossain määrin todennäköistä		Erittäin todennäköistä
	1	2	3	4	5
Roolit pysyvät samoina.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Roolit keskittyvät enemmän vain taloudellisiin näkökulmiin.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Roolit laajenevat ja ne tulevat sisältämään myös tekoälypohjaista analytiikkaa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Roolit laajenevat erityisesti, koska yhteistyö liiketoiminta-analyttikoiden, data scientistien ja tekoälyasiantuntijoiden kanssa lisääntyy.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

38. Johdon informaatiota (esim. taloudellinen tieto, business intelligence -data ja big data)

38.

analysoi liike-elämässä tulevaisuudessa (3-5 vuoden kuluttua): *

	Harvoin		Joskus		Erittäin usein
	1	2	3	4	5
Johdon laskentatoimen henkilöt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Liiketoiminta-analyttikko / Business intelligence -asiantuntija	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Data scientistit / Tekoälyasiantuntijat	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Yritysjohto itse (esim. ylin johto, liiketoimintajohto, myynti-/markkinointijohto, talousjohto, jne. "itsepalveluna" kehittyneillä teknologioilla ja malleilla, joita ovat rakentaneet toiset asiantuntijat)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tekoäly itse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

39. Miten tekoäly vaikuttaa johdon laskentatoimen henkilöiden / business controllereiden pätevyyyteen tulevaisuudessa (3-5 vuoden päästä)? *

	Ei ollenkaan		Jossain määrin		Erittäin paljon
	1	2	3	4	5
Vaadittava osaaminen keskittyy pääasiassa taloudelliseen tietoon.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vaadittava osaaminen laajenee liiketoiminnan ymmärtämiseen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vaadittava osaaminen laajenee tekoälyyn liittyviin taitoihin.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

40. Ammattien, roolien ja vastualueiden (kuten business controllerit, tekoälyasiantuntijat, data scientist) näkökulmasta tulevaisuudessa (3-5 vuoden kuluttua):

Hybridisaatiolla tarkoitetaan tässä sitä, että saman henkilön ammatillinen rooli tai velvollisuudet sisältävät elementtejä kahdesta tai useammasta työtehtävästä, jotka perinteisesti kuuluisivat johonkin muuhun ammattiin. Controllerin työ voi esimerkiksi sisältää elementtejä liiketoiminta-analyytikon toimenkuvasta tai toisinpäin.

*

	Ei todennäköistä		Jossain määrin todennäköistä		Erittäin todennäköistä
	1	2	3	4	5
Tekoäly- ja business intelligence -asiantuntijoiden toimenkuvat hybridisoituvat.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tekoälyasiantuntijoiden ja data scientistien toimenkuvat hybridisoituvat.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tekoälyasiantuntijoiden ja business controllereiden toimenkuvat hybridisoituvat.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Lisäkommentit:

41. Onko teillä kommentteja tai mielipiteitä liittyen tekoälyn tulevaisuuteen organisaatioiden johtamisessa?

42. Sähköpostiosoitteenne mahdollista tutkimukseen liittyvää jatkokeskustelua varten: *

Sähköpostiosoit-
teenne: