



Vaasan yliopisto
UNIVERSITY OF VAASA

Aleksi Laukkanen

Digitalisaation vaikutus johdon laskentatoimen työnkuvaan

Laskentatoimen ja rahoituksen
akateeminen yksikkö
Laskentatoimen ja tilintarkas-
tuksen Pro gradu -tutkielma
Laskentatoimen ja tilintarkas-
tuksen maisteriohjelma

Vaasa 2024

VAASAN YLIOPISTO**Laskentatoimen ja rahoituksen akateeminen yksikkö**

Tekijä:	Aleksi Laukkanen		
Tutkielman nimi:	Digitalisaation vaikutus johdon laskentatoimen työnkuvaan		
Tutkinto:	Kauppatieteiden maisteri		
Oppiaine:	Laskentatoimen ja tilintarkastuksen maisteriohjelma		
Työn ohjaaja:	Mika Ylinen		
Valmistumisvuosi:	2024	Sivumäärä:	137

TIIVISTELMÄ:

Maailma on muuttunut datakeskeisestä perspektiivistä viime vuosina todella paljon. Datan arvo ja potentiaali on myös tunnustettu yrityksissä, kun sitä voidaan hyödyntää monilla keinoilla. Tämä muutos asettaa paineita myös controllerin työnkuvalle, kun taitovaatimusten tulee muokautua maailman muutosten mukana. Lähinnä tämä tarkoittaa kehittymistä uusien datakeskeisten muutosajureiden tahdissa. Tämän Pro gradu -tutkielman tarkoitus on tutkia, millaisin keinoin dataa sekä big dataa voidaan hyödyntää sekä millaisia vaatimuksia datakeskeinen teknologinen kehitys asettaa controllerille niin tänä päivänä kuin myös tulevaisuudessakin.

Datakeskeisistä teknologisista muutosajureista tutkimukseen valittiin data-analytiikka, big data, tekoäly, koneoppiminen sekä pilvipalvelut. Pilvipalveluiden tarkastelu jätettiin muita pienempään asemaan aiheen ollessa tunnettu jo vuosien takaa, mutta silti keskeinen datanhallinnalle. Teoriaosuudessa näiden käytön potentiaalia controllerin työnkuvaan pyrittiin hahmottamaan ja saatua tuloksia verrattiin tulosten tulkinnassa tieteen odotuksiin.

Tutkimus toteutettiin johdon laskentatoimen digimenestyjien parissa, jotta saataisiin tietoa parhaiden menestyjien tasolla tällä saralla. Tutkimusmenetelmänä käytettiin teemahaastattelua. Tutkimustulosten perusteella näyttää siltä, että jokainen näistä muutosajureista on hyödynnettävissä johdon laskentatoimeen, mutta kaikista täyttä potentiaalia ei ole lunastettu ja siten vaikutus on jäänyt hyvin pieniksi myös controllerin kyvykkyyksiin.

Tällä hetkellä data-analytiikan ja pilvipalveluiden nähdään vaikuttavan controllerin työtehtäviin. Muissa teknologioissa vaikutus jää minimaaliseksi tai sitä ei ole. Silti tulevaisuudessa jokaisen teknologisen muutosajurin nähdään lisäävän vaatimuksia controllerin työnkuvassa. Yhteen tärkeimmistä taidoista controllerille katsotaan nousevan laadukkaan kommunikaation, jotta controller osaa kommunikoida muiden organisaation tiimien kanssa, jotka saattavat esimerkiksi murskata big dataa tai kouluttaa tekoälymalleja. Yhteistyön hyödyntäminen monimutkaisemmissa datakeskeisissä kysymyksissä katsottiin hyväksi menettelytavaksi. Controllerin ei siis katsottu muuttuvan datatieteilijän asemaan vaan lähinnä kommunikoivan heidän kanssaan, mitä dataa tietty malli esimerkiksi tarvitsisi ollakseen parempi. Tässä mielessä siis datasta ymmärtäminen sekä muutosteknologioista ymmärtäminen havaittiin tärkeäksi, jotta laadukas yhteistyö onnistuu. Controllerille katsottiin tulevan myös jonkin verran lisää teknisiä taitoja ja avoimuutta uusia järjestelmiä kohtaan pidettiin tärkeänä. Tärkeäksi havaittiin myös se, että controllerin odotetaan tarjoavan ratkaisuja liiketoiminnallisiin kysymyksiin. Liiketoiminnan ansaintalogiikan ymmärtäminen on siis tulevaisuudessakin controllerilta vaadittava kyky. Havaintojen perustella tulevaisuuden controller on laadukkaasti kommunikoiva liiketoimintakumppani, jolla on tietämystä datasta ja muutosteknologioista, kyky kehittää liiketoimintaa ja avoimuutta uudelle teknologialle.

AVAINSANAT: johdon laskentatoimi, digitalisaatio, data, tekoäly, osaaminen, muutos

Sisällys

1	Johdanto	6
1.1	Tutkimuksen tausta	7
1.2	Tutkimuksen tavoitteet ja rajaukset	9
1.3	Tutkimuksen rakenne	12
2	Johdon laskentatoimi	14
2.1	Controller johdon laskentatoimen kentässä	14
2.2	Digitalisaatio vaikuttamassa johdon laskentatoimen työhön	18
2.3	Teknologiset muutosajurit	21
2.3.1	Data	21
2.3.2	Datan tyyppi ja syntyminen	22
2.3.3	Big data	23
2.3.4	Pilvipalvelut	26
2.3.5	Tekoäly	28
2.3.6	Koneoppiminen	35
2.3.7	Data-analytiikka	37
3	Muutosajureiden vaikutus johdon laskentatoimen työnkuvaan	43
3.1	Big datan vaikutus	44
3.2	Data-analytiikan vaikutus	49
3.3	Tekoälyn vaikutus	54
3.4	Koneoppimisen vaikutus	59
3.5	Pilvipalveluiden vaikutus	65
4	Tutkimusmetodologia ja -aineisto	73
4.1	Tutkimusmetodologia	73
4.2	Aineiston keräämisen toteutus ja haastattelukysymykset	74
4.3	Haastateltavien valinta ja esittely	77
4.4	Laatu ja luotettavuus	80
4.5	Aineiston analysointi	81
5	Tutkimustulokset	83

5.1	Data-analytiikka ja big data	83
5.1.1	Data-analytiikan hyödyntäminen controllerin työssä tällä hetkellä	83
5.1.2	Liiketoiminta-analytiikka osana data-analytiikkaa	85
5.1.3	Data-analytiikka ja controllerin osaaminen tulevaisuudessa	87
5.1.4	Big datan hyödyntäminen osana controllerien työtä	89
5.1.5	Datan laadusta huolehtiminen ja yhteistyö analyttisessä prosessissa	93
5.2	Tekoäly ja koneoppiminen	96
5.2.1	Tekoäly ja controller tällä hetkellä	96
5.2.2	Tekoäly ja controller tulevaisuudessa	99
5.2.3	Koneoppiminen ja controller tällä hetkellä	103
5.2.4	Koneoppiminen ja controller tulevaisuudessa	104
5.3	Pilvipalvelut	106
5.4	Muita havaintoja	108
6	Johtopäätökset	112
6.1	Tutkielman toteutus	112
6.2	Tutkielman havainnot	113
6.3	Tutkimuksen luotettavuus	124
6.4	Tutkimuksen rajoitukset	125
6.5	Jatkotutkimusehdotukset	125
	Lähteet	127
	Liitteet	134
	Liite 1. Teemahaastattelurunko	134

Kuviot

Kuvio 1. Tekoälyn kokonaisuus, mukailten (Kolari & Kallio, 2023, s. 131).	29
---	----

Taulukot

Taulukko 1. Yhteenveto datakeskeisistä muutosajureista.	42
Taulukko 2. Taidot ja liiketoimintahyödyt.	71
Taulukko 3. Aineistotriangulaatio.	76
Taulukko 4. Haastateltavien taustatiedot.	78

1 Johdanto

Digitalisaatiokehitys on yksi merkittävimmistä megatrendeistä, joka vaikuttaa työtehtäviin lähes kaikilla organisaatioiden tasoilla. Väitettä tukevat muun muassa Berger ja Frey (2016), jotka toteavat, että teknologinen kehitys vaikuttaa etenkin työssä vaadittuihin taitoihin sekä siihen, kuinka nopeasti nämä taitovaatimukset muuttuvat uuden teknologian syrjäyttäessä edeltäjänsä. He kirjoittavat, että European Skills and Jobsin (ESJ) tekemän kyselyn mukaan noin 47 prosenttia eurooppalaisista työntekijöistä on kohdannut uusien teknologioiden implementointia työnkuvaansa työtehtävissä aloittamisensa jälkeen. Lisäksi 21 prosenttia työntekijöistä uskoo, että heidän taitonsa tulevat vanhenemaan seuraavan viiden vuoden aikana. Teknologisen kehityksen kosketus erilaisiin työtehtäviin on siis suurta.

Kaikki työtehtävät eivät kuitenkaan ole yhtä alttiita digitaaliselle muutokselle Freyn ja Osbornen (2017) esittelemän mallin mukaan. Heidän mukaansa työtehtävät, jotka vaativat luovuutta, havainnointia ja manipulointia tai sosiaalista älykkyyttä eivät ole yhtä suuressa uhatta jättä automaation suorittamaksi, vaan ihmisen rooli on edelleen keskeinen. Viime aikoina tekoäly on kuitenkin muokannut suuresti esimerkiksi osaa näistä ajatuksista. Nykyään tekoälymallit osaavat muun muassa kirjoittaa, piirtää, säveltää, havaita erilaisia asioita ihmisruumiista esimerkiksi lääketieteessä, keskustella kanssamme ja suositella meille hyödykkeitä ja palveluita, joista saattaisimme pitää (Kolari & Kallio, 2023, s. 40–42, s. 50–57, s. 69, s. 76–77, s. 94). Vain muutamassa vuodessa kehitys on ollut siis massiivista ja pikaisella ajattelulla voisi luulla, että tekoäly tulee korvaamaan ihmisen ja hänen työsuoritteensa. Tekoälystä tuskin on ihmisen korvaajaksi ainakaan sosiaalisen älykkyyden, kuten empatian tulkinnan vuoksi, mutta potentiaali lähes tehtävästä riippumatta on valtaisa. Todellinen harppaus voi syntyä siitä, jos joskus tekoälyjen internetistä ja itsestään toimivista tekoälyagenteista tulee valtavirtaa (Auvinen, 2023, s. 263–264). Digitaalisen liiketoiminnan sekä teknologioiden lähentymisen meille tuomia mahdollisuuksia ei tule siis lainkaan vähätellä (Bhimani & Willcocks, 2014; Marques ja muut, 2023; Mahlendorf ja muut, 2023).

Digitalisaatiokehitys tulee vääjäämättä vaikuttamaan myös johdon laskentatoimen työnkuvaan, koska työtehtävissä on paljon erilaisia suoritteita, jotka teknologia voi suorittaa automaattisesti, kuten historian tuloksia kertovan kuvailevan analytiikan tuottaminen (Appelbaum ja muut, 2017). Digitalisaatiokehitys nähdään suurena mahdollisuutena sisäisen laskentatoimen funktiossa (Tiron-Tudor & Deliu, 2021; Möller ja muut, 2020). Kehityksen myötä tulee tietysti uusia taitovaatimuksia ja näihin controllerien tulisi kyetä vastaamaan parhaan kykynsä mukaan, ettei uhkana ole jäädä rooliin, jossa kehittyvä teknologia korvaa suorittavan työn (Oesterreich ja muut, 2019; Andreassen, 2020). Digitaalisten työvälineiden implementointihalukkuus prosesseihin on luonnollinen siksi, että niiden avulla voidaan saavuttaa tehokkuus- ja laatuparannuksia prosesseihin. Koneet eivät väsy työskentelyyn ja samalla niiden luomista tuloksista karsiutuvat myös inhimilliset virheet pois.

1.1 Tutkimuksen tausta

Erilaisten digitalisaation mahdollistamien sovellusten vaikutusta johdon laskentatoimen työnkuvaan on tutkittu esimerkiksi niiden luoman liiketoimintapotentiaalin sekä kilpailukykytekijöiden vuoksi (Bhimani & Willcocks, 2014; Appelbaum ja muut, 2017; Marques ja muut, 2023; Mahlendorf ja muut, 2023). Esimerkiksi edistyneiden analytiikkamenetelmien avulla on mahdollisuutena saada todella syvällisiä ennusteita siitä, mitä voi tapahtua tulevaisuudessa, joten analytiikasta johdetulla päätöksenteolla voidaan välttää mahdollisia uhkia tai puolestaan löytää potentiaalisia ostajia tuotteelle tai palvelulle (Marques ja muut, 2023). Käytetyn datan ja analyysimenetelmien tulee toki olla kunnossa, että päämäärään päästään. Vahvasti tähän liittyen controllerille ollaan asettamassa datanhallitsijan ja -analysoijan roolia (Oesterreich ja muut, 2019). Aiemmissä tutkimuksissa onkin pyritty selvittämään, minkälaisia muutoksia digitalisaatio aiheuttaa johdon laskentatoimen ammattilaisten asemaan yrityksissä. Esimerkiksi Andreassen (2020) tutkii, kuinka digitalisaatio vaikuttaa johdon laskentatoimen työntekijöiden rooliin ja toimivaltaan yrityksessä. Hänen tutkimuksensa mukaan digitaalinen teknologia johtaa tiukempaan rooliasetteluun ja tarkempiin tehtäväkuvauksiin johdon laskentatoimen

työntekijöiden välillä. Toisen tutkimuksen löydöksiä kannustetaan myös modernia controlleria dataintensiivisten taitojen kehittämiseen, jotta päätöksentekoa voidaan parantaa (Franke & Hiebl, 2023). Toisaalta Oesterreich ja muut (2019) tutkivat, mitkä ovat johdon laskentatoimen ammattilaisen työtehtäviä ja osaamisvaatimuksia työympäristön muuttuessa entistä enemmän digitaalista teknologiaa hyödyntäväksi olettaen roolin hyvin dataintensiiviseksi. Heidän tutkimuksestaan käy ilmi, että aiempi tieteellinen kirjallisuus on ennakoanut johdon laskentatoimen työntekijän osaamisvaatimukset paljon kehittyneemmiksi ja dataintensiivisemmiksi kuin mitä työmarkkinat todella odottavat. Myös Spraakman ja muut (2021) ovat havainneet, että controllerit suorittavat paljon kehittymättömmämpiä työtehtäviä, kuin mitä tiede odottaa ja teknologia mahdollistaisi. Aiemmistä tutkimustuloksista on siis huomattavissa tutkimusaukko suhteessa siihen, mitä tutkimuskirjallisuus odottaa. Valtaosassa controllerien digitaalisia taitovaatimuksia kartoittavassa tutkimuksessa on kuitenkin päädytty johtopäätökseen, että rooli tulee muuttumaan entistä datakeskeisemmäksi ja analyttisemmäksi tulevaisuudessa. Syinä tähän ovat muun muassa yksinkertaisten prosessien automatisointi, tekoälyn valtaisa kehitys sekä teknologisten muutosajureiden lähentyminen kohti yhtenäistä digitaalista liiketoimintaa, jonka avulla voidaan luoda hyvin tehokkaasti analytiikkaa yrityksen päätöksentekoon.

Teknologisen osaamisen katsotaankin vaikuttavan myös controllerin rooliin yrityksessä ja kykyyn tuottaa lisäarvoa johdolle (Murphy, 2015; Nielsen, 2022). Lisäarvon tuottaminen voi kulminoitua esimerkiksi siten, että controller pystyy ennakoimaan teknologisten järjestelmien implementointiprosessien vaikutusta. Näin hänellä on osaamista valita eniten organisaatiota hyödyttävää teknologiaa niin hyötyjen kuin kustannustenkin näkökulmasta. Toinen tärkeä lisäarvoa tuottava taito on järjestelmäosaaminen sekä tiedon tuottaminen datasta analyttisin keinoin johdon päätöksenteon tueksi (Oesterreich ja muut, 2019; Richins ja muut, 2017). Tekoälyn mahdollisuuksia johdon laskentatoimen työssä ei tule myöskään unohtaa. Controllereilla on hyvä potentiaali lisätä tuottavuuttaan valjastamalla tekoälyn mahdollisuuksia omiin työtehtäviinsä (Mahlendorf ja muut, 2023; Marques ja muut, 2023). Teknologisesti kyvykkäällä controllerilla katsotaan olevan myös

hyvä mahdollisuus kohota organisaatioissaan niin kutsutun liiketoimintakumppanin asemaan, jolla on mahdollisuus vaikuttaa esimerkiksi johdon strategiseen päätöksentekoon (Oesterreich ja muut, 2019; Mahlendorf ja muut, 2023).

Digitalisaatio on yksi tämän hetken merkittävimmistä megatrendeistä, jonka komponentteja voidaan hyödyntää monissa tehtävissä johdon laskentatoimessa. Siksi se on erittäin perusteltu aihe tarkemmalle tutkimukselle muun muassa siksi, että digitalisaatiolla on hyvin merkittävä vaikutus tuottavuushyötyihin, oleellisen tiedon löytämiseen sekä kilpailukykyisenä pysymiseen. Esimerkiksi Appelbaum (2017), Nielsen (2022) sekä Mahlendorf ja muut (2023) korostavat digitalisaation vaikutusta johdon laskentatoimeen ja näkevät sen yhtenä merkittävimpänä muutosajurina sisäiselle laskentatoimelle ja siten sen työntekijöille. Todennäköisesti siis taitovaatimukset kasvavat, kun teknologisesti kehittyneiden järjestelmien potentiaali avautuu laajasti yrityksissä. Muutosta teknologinen kehitys voikin tuoda prosesseihin yrityksen sisällä sekä controllerin asemaan organisaatiossaan.

1.2 Tutkimuksen tavoitteet ja rajaukset

Digitalisaatio ja kehittyvä teknologia ovat esimerkkien valossa yksi merkittävimmistä megatrendeistä, jotka vaikuttavat erilaisten ammattien työnkuvaan globaalisti. Johdon laskentatoimen funktioon digitalisaatio tuo tehokkuutta mutta myös lisää osaamisvaatimuksia jatkuvan teknologisen kehityksen myötä. Tämän tutkielman tavoitteena on selvittää, miten erilaiset digitalisaatioon liittyvät teknologiset muutosajurit vaikuttavat johdon laskentatoimen työnkuvaan. Tarkasteluun haluttiin valita mahdollisimman datakeskeisiä muutosajureita. Tämä rajaus tehtiin sen vuoksi, että datan hyödyntämisellä katsotaan olevan suuri rooli johdon laskentatoimen työssä tulevaisuudessa (Franke & Hiebl, 2023; Nielsen, 2022; Tiron-Tudor & Deliu, 2021). Tutkielma pyrkii selvittämään myös millaisia osaamisvaatimuksia erilaiset teknologiset muutosajurit tulevat edellyttämään johdon laskentatoimen ammattilaisilta työtehtävissään. Näin tutkimuskysymyksiksi asemoitui-

1. *Millaisia ovat datakeskeiset teknologiset muutosajurit, joita voidaan hyödyntää johdon laskentatoimen työssä?*
2. *Miten teknologiset muutosajurit vaikuttavat johdon laskentatoimen työnkuvaan?*
3. *Mitä vaatimuksia muutokset tuovat johdon laskentatoimen ammattilaisille?*

Tutkielman tavoitteena on siis saada käsitys siitä, kuinka teknologiset muutosajurit voivat muuttaa controllerin työtehtäviä. Samalla voidaan hahmottaa, muuttavatko ne controllerin asemaa työyhteisöissään eli, ovatko controllerit liiketoimintakumppanin asemassa. Lukijaa varten on teknologisten muutosajureiden sovellusmahdollisuuksista liiketoimintaan annettu konkreettisia esimerkkejä, jotta lukijan on helpompi ymmärtää teknologian mahdollistama liiketoimintapotentiaali ja siten yritysten halu implementoida tätä teknologiaa. Teknologian käyttöönoton asettamia vaatimuksia controllereille on myös tutkimuksen alaisena.

Kyseisen aiheen tutkiminen on merkityksellistä, koska esimerkiksi Spraaakmanin ja muiden (2021) sekä Oesterreichin ja muiden (2019) tutkimuksista huomataan selkeästi tutkimusaukko controllereiden teknologisiin taitoihin liittyen. Käytännön vaatimusten ja tieteiden odotusten välille jää kuilu. Tutkimuksen tarpeellisuutta lisää se, että controllerien työskentelystä digitaalisten muutosajureiden kanssa tiedetään melko niukasti, vaikka digitalisaatio on megatrendi ja teknologisten muutosajureiden hyödyntäminen mahdollistaa massiivisia kilpailuetuja. Teknologisten muutosajureiden valtaisan potentiaalinvuoksi tietämystä controllereiden taidoista niiden parissa halutaan lisätä.

Ajankohtaista aiheen tutkiminen on muun muassa siksi, että esimerkiksi tekoäly on tullut nopealla vauhdilla osaksi arkielämää ja mahdollistaa suuria tehokkuus- sekä laatu paranuksia. Uutuutensa vuoksi controllerien toiminnasta tekoälyn kanssa löytyy niukasti tietoa, joka kannustaa tutkimiseen. Myös datan ja big datan hyödyntämisestä liiketoimintaan on keskusteltu jo muutamia vuosia, mutta vieläkin ei tiedetä controllerin taitovaatimuksia (Tiron-Tudor & Deliu, 2021). Lisäksi teknologisten alustojen syntyminen on

vienyt datan analysointia eteenpäin ja tehostanut sitä (Murphy, 2015; Mahlendorf ja muut, 2023). Kehitys teknologian saralla on jatkuvaa, joten tutkimustakin kaivataan jatkuvasti. Varsinkin kun tällä hetkellä ei ole selvää, millaisia teknologisia taitoja controllerilla tulisi olla. Tämä tutkielma pyrkii hahmottamaan mahdollisimman ajantasaisen modernin controllerin taitoportfolion teknologisten muutosajureiden kanssa, joka vastaa nyky maailman odotuksia. Näin tutkielma pystyy luomaan myös lisäarvoa tieteelle, johdon laskentatoimen alalle pyrkiville sekä taitojensa kehittämiseen halukkaille.

Tässä tutkielmassa johdon laskentatoimen parissa työskentelevästä henkilöstä käytetään nimitystä controller. Termi on jo melko vakiintunut suomalaiseenkin yrityskulttuuriin ja työpaikkailmoituksista on mahdollista löytää yritysten etsivän controllereita, jolloin heidän päämääränään on rekrytoida henkilöitä johdon laskentatoimen tehtäviin. Ahrens ja Chapman (2000) kirjoittavat, että myös ammatillisessa ja tieteellisessä kirjallisuudessa johdon laskentatoimesta käsitteet controller ja johdon laskentatoimen ammattilainen rinnastetaan usein toisiinsa. He toteavat, että Euroopassa termi controller on suositumpi, kun taas englanninkieliset käyttävät useammin termiä management accountant (MA).

Teknologisten muutosajureiden tarkastelussa rajaus on tehty mahdollisimman datakeskeisiin sovelluksiin, koska valtaosa tutkimuksista ennakoii nimenomaan datanhallinnan, analysoinnin ja sen avulla tehtävien tulkintojen olevan tulevaisuudessa entistä suuremmissa roolissa controllerin työnkuvassa (Mahlendorf ja muut, 2023). Datakeskeisten teknologisten muutosajureiden ohessa on tarkasteltu myös data-analytiikkaa, koska monet tutkimukset kuten Franke ja Hiebl (2023), Tiron-Tudor ja Deliu (2021), Oesterreich ja muut (2019) sekä Richins ja muut (2017) katsovat sen olevan todella merkittävä vaikuttaja controllerin tulevaisuuden työnkuvaan.

Tarve tutkimukselle on merkittävä aiemman tutkimuskuilun havainnon vuoksi. Merkittävyyttä tutkimukselle tuo hyvin ajankohtaisen ilmiön tarkastelu. Tulosten avulla voidaan helpottaa jokaista johdon laskentatoimen alalla olevaa tai sinne pyrkivää tarkastelemaan omia taitojaan. Lisäksi tutkimus voi tarjota mahdollisuuksia yrityksille kehittää

toimintaansa. Tämä tutkielma tuo myös yhden tutkimuksen lisää Rautiaisen ja muiden (2024) odottamiin tuloksiin controllerin aseman tulevasta kehityksestä digitalisai- tiomuutoksen parissa sekä Mollin ja Yigitbasioglun (2019) kaipaamiin tuloksiin interne- tiin liittyvistä teknologioista yritysten johdon laskentatoimen funktiosta controllerin nä- kökulmasta.

1.3 Tutkimuksen rakenne

Tutkielman ensimmäinen pääluke on johdanto, joka syventyy kertomaan lukijalle, mitä tutkielmassa tutkitaan sekä miksi tutkimus on ajankohtainen ja merkityksellinen. Tässä pääluvussa käydään läpi myös tutkielman tutkimuskysymykset tavoitteet ja tutkielman rakenne.

Toisessa pääluvussa esitellään ensin johdon laskentatoimen työfunktio sekä controllerin rooli ja työtehtävät yrityksessä. Tämän jälkeen pääluvussa esitellään myös datakeskei- simpiä teknologisia muutosajureita, joilla on potentiaalia muuttaa johdon laskentatoi- men työnkuvaa.

Kolmannessa pääluvussa käsitellään aiempiin tutkimuksiin perustuen muutosajureiden oletettua vaikutusta johdon laskentatoimen työhön esitellen myös esimerkkejä, joissa ne voivat antaa esimerkiksi tuottavuus- tai laatuvarannuksia johtaen parempaan kannatta- vuuteen ja tiedontuottamiseen yhtiöissä.

Neljännessä pääluvussa esitellään ja perustellaan valitun kvalitatiivisen teemahaastatte- lun käyttöä tutkimusmetodologiana tutkimuksessa. Luvussa esitellään myös, millä kri- teeristöllä haastateltavat on tutkimukseen valittu sekä tulosten analysoimisen tekniik- kaan liittyviä seikkoja.

Viidennessä pääluvussa käydään läpi haastattelukysymysten avulla saatuja vastauksia et- sien sekä yhdistäviä että erottavia tekijöitä havainnoista ja peilaten havaintojen

toteutuvuutta esimerkiksi muissa tieteellisissä tutkimuksissa sekä tarkastellen ehdote-
taanko muissa tutkimuksissa samanlaisiin toimiin.

Kuudennessa pääluvussa kootaan johtopäätökset tutkimuskysymyksiin saaduista ha-
vainnoista yhteenvedoksi aiheesta. Luvussa tarkastellaan myös tutkielman mahdollisia
rajoituksia sekä luotettavuutta. Samalla ehdotetaan jatkotutkimusehdotuksia sen perus-
teella, mitä tutkielmassa on havaittu.

2 Johdon laskentatoimi

Johdon laskentatoimen funktiota kuvataan yritysjohdon päätöksentekoa avustavaksi laskennaksi (Neilimo & Uusi-Rauva, 2005, s. 14). Johdon laskentatoimen suoritteiden avulla on siis tarkoituksena saada informaatiota ja varmuutta johtoryhmän päätöksiin, jotta ne mahdollisimman hyvin hyödyttävät yritystä toiminnassaan. Tietoa päätöksentekoprosessiin saadaan esimerkiksi yrityksen sisäisistä järjestelmistä ja raporteista (Suomala ja muut, 2011, s. 11). Sisäisiä tietovarantoja ovat esimerkiksi toiminnanohjausjärjestelmä tai erilaiset liikekirjanpidosta syntyvät raportit. Näiden sisältämää tietoa voidaan käyttää esimerkiksi tuotanto- tai investointipäätöksiin. Myös monet ulkoiset tekijät synnyttävät tietoa ja nopeitakin muutoksia, jotka johdon laskentatoimen ammattilaisten eli controllerien tulisi havainnoida ja analysoida raportoida yritysjohdolle, jotta päätöksenteko edistää parhaalla mahdollisella tavalla yrityksen taloudellista kehitystä (Oesterreich ja muut, 2019). Ulkoisista tekijöistä esimerkiksi markkina-aluekohtaisella kysynnällä ja taoussuhdanteella voi olla suurtakin vaikutusta tuotanto- tai investointipäätöksiin.

2.1 Controller johdon laskentatoimen kentässä

Johdon laskentatoimen julkaisuissa, jotka käsittelevät johdon laskentatoimen ammattilaista eli controlleria, nousee hyvin usein esille kaksi erilaista kuvausta controllereista (Weber, 2011). Osan samalla controller-nimikkeellä työskentelevistä on nähty olevan niin sanottuja pavunlaskijoita (bean counter), lukugeneraattoreita, yrityspoliiseja (corporate cop), tai pisteidenlaskijoita yrityksissään. Nimikkeet viittaavat controlleriin, jonka vastuualueelle kuuluu yksinkertaisia taloudellisen raportoinnin tehtäviä sekä kulujen hallinnan valvomista. Niin sanotun pavunlaskijan ei myöskään katsota aktiivisesti osallistuvan keskusteluihin johdon kanssa esimerkiksi siitä, mikä olisi päätöksentekotilanteissa optimaalinen ratkaisu yrityksen näkökulmasta (Granlund & Lukka, 1998).

Pavunlaskijan vastapainona on kuitenkin määritelty liiketoimintasuuntautunut controller, joka toimii niin sanottuna liiketoimintakumppanina (business partner).

Liiketoimintakumppanin rooliin kuuluu aktiivisempi osallistuminen yritysjohdon päätöksentekoprosessiin sekä strategiaan kysymyksiin (Andreassen, 2020; Järvenpää, 2007). Controllerin, joka toimii liiketoimintakumppanin roolissa, tulee omata pavnunlaskijaa syvempi tietämys monelta liiketoimintaosa-alueelta (Granlund & Lukka, 1998). Esimerkiksi strateginen päätöksenteko ja suunnittelu vaatii todella syvällistä tuntemusta siitä, millaisilla markkinoilla yritys kilpailee ja mistä prosesseista yrityksen toimitusketju muodostuu. Liiketoimintasuuntautuneen controllerin kompetensseista halutaan saada hyötyä etenkin tulevaisuutta koskeviin kysymyksiin. Tulevaisuusnäkökulmaa vahvistaen Oesterreich ja muut (2019) kirjoittavatkin, että controllerin, joka toimii liiketoimintakumppanina, tulisi olla niin sanottu muutosagentti, joka organisaatiossaan edistäisi ja arvioisi esimerkiksi digitaalisen teknologian implementointiprosesseja ja toimisi sisäisenä konsulttina yrityksen johdolle. Myös Spraakman ja muut (2021) katsovat, että controllerilla tulisi olla päättöksiin osallistuvan liiketoimintakumppanin asema muun muassa syvällisen ja edistyneen data-analytiikan hyödyntämisen kautta. Toki controllerin tulee lisäksi hallita myös yksinkertaisempien valvovien ja taloudellisten raporttien tuottamisen tehtävät (Spraakman ja muut, 2021). Osa liiketoimintakumppanin roolissa työskentelevistä controlleereista saattaa kuulua myös yrityksen johtoryhmään (Granlund & Lukka, 1998). Liiketoimintakumppani voi olla siis hyvin vaikutusvaltaisessa asemassa työyhteisössään.

Yhdestä asiasta controllerin työnkuvauksesta lukuisat johdon laskentatoimen tutkimukset ovat yksimielisiä. Controllerin roolilla niin sanottuna pavnunlaskijana ei nähdä tulevaisuutta (Järvenpää, 2007). Esimerkiksi teknologinen kehitys voi korvata monet yksinkertaisista ja toistuvista työsuoritteista, joka pakottaa osaa toiminnoista uudistumaan. Kun yritykset ottavat käyttöönsä parantunutta teknologiaa, kuluu rutiiniluotoisiin johdon laskentatoimen suoritteisiin entistä vähemmän aikaa (Graham ja muut, 2012; Nielsen 2022; Mahlendorf ja muut, 2023). Tämä vapauttaa controllereille enemmän työtunteja käytettäväksi tiedon analysointiin ja ylimmän johdon aktiiviseen tukemiseen. Teknologisen kehityksenkin myötä roolin täytyy siis muuttua enemmän kohti liiketoimintakumppania, jotta controllerit oikeasti tuottavat lisäarvoa yritysjohdajien päätöksentekoon. Tämä painostaa controllereita kehittämään osaamistaan. Pelkän yrityksen sisäisen tiedon

valmistelun ja raportoinnin johdolle ei myöskään katsota enää riittävän vaan controllereilta odotetaan myös valmiuksia tuottaa tietoa teknologisesti edistynein menetelmin esimerkiksi big datasta päätöksenteon tueksi (Oesterreich ja muut, 2019). Tämä väite jää kuitenkin lähinnä tieteen odotusten tasolle. Esimerkiksi työmarkkinoiden odotuksista controllerien työtehtävistä ei vielä löydy todistetta argumentin tueksi (Lepistö ja muut, 2016; Oesterreich ja muut, 2019).

Johdon laskentatoimen ammattilaisen työtehtäviä ovat määritelleet muun muassa Loo ja muut (2011). Heidän kuvauksensa mukaan työtehtävät koostuvat ylimmän johdon tukiprosesseista. Johdon tukiprosesseja määrittelevät myös Neilimo ja Uusi-Rauva (2005, s. 14–15). He kertovat johdon laskentatoimen ammattilaisten työtehtäviksi investointi-, budjetointi- sekä tarkkailulaskennan, joilla pyritään varmistamaan yrityksen taloudellisen kehityksen kulkevan oikeaan suuntaan. Lepistö ja muut tutkivat (2016) johdon laskentatoimen tehtäviin suunnattujen työpaikkailmoitusten avulla, mitkä ovat työtehtäviä, jotka useimmin mainitaan, kun puhutaan johdon laskentatoimen kentästä. 122:n työpaikkailmoituksen otoksessa 81,1 %:ssa mainittiin raportointi, joka on otoksessa yleisimmin esiintynyt työtehtävä. Raportoinnin lisäksi yli puolet ilmoituksista sisälsivät kuvauksia kehittämisestä, budjetoinnista ja analysoinnista. Heidän tutkimuksessaan suurimpia osuuksia keränneet työtehtävät koostuvat siis pitkälti tavallisista työtehtävistä eikä niinkään liiketoimintakumppanin asemassa toimivan controllerin työtehtävistä. Työskentely johtoryhmän kanssa sekä strateginen työ mainitaan vain alle 15 %:ssa työpaikkailmoituksista.

Työtehtävät controllerien välillä vaihtelevat sen mukaan toimivatko he enemmän pavunlaskijan vai liiketoimintakumppanin asemassa (Rautiainen ja muut, 2024; Andreassen, 2020). Pavunlaskijana toimivan controllerin päätehtävänä on olla tiedon massatuottaja, jonka työtehtävät voivat koostua toistuvista ja samanlaisista prosesseista esimerkiksi säännöllisten raporttien tuottamisesta (Suomala ja muut, 2011, s. 78). Näitä työtehtäviä suorittaessaan controllerin vaikutusvalta päätöksentekoon jää vaisuksi. Toki hänen tuottamiaan raportteja voidaan käyttää päätöksenteon tukena, mutta pavunlaskijan suora

vaikutus on pieni. Näin ollen Cokins (2013) kirjoittaa, että controllerien pääasiallisten työtehtävien ei kuuluisi enää koostua toistuvasta ja rutiiniluontoisesta datan raportoinnista ja keräämisestä. Hänen mukaansa työtehtävien kuuluisi siirtyä kohti vaikuttamista organisatorisen tason toimintaan tukemalla päätöksentekoa. Väitettä tukevat myös Graham ja muut (2012), jotka varoittavat, että teknologinen kehitys voi syrjäyttää pavnulas-kijoita tehtävistään. Ilmiön myötä controllerien kyvykkyys tuottaa lisäarvoa uuden teknologian kanssa sekä sopeutumistaidot muutoksiin tulevat korostumaan (Tiron-Tudor & Deliu, 2021; Spraakman ja muut, 2021). Liiketoimintakumppanin teknologisista taidoista kaivataan kuitenkin lisää empiiristä tutkimusta (Möller ja muut, 2020; Spraakman ja muut, 2021). Tähän vaikuttavat todennäköisesti erot eri yhtiöiden vaatiman tason välillä sekä jatkuvasti kehittyvä teknologia.

Liiketoimintakumppanin roolissa työskentelevän controllerin työtehtävien katsotaan olevan lähempänä ylimmän johdon päätöksentekoa. Oesterreich ja muut (2019) toteavat, että liiketoimintakumppanin työtehtävät koostuvat esimerkiksi yrityksen sisäisestä konsultoinnista, joka viittaa siis ylimmän johdon päätöksenteossa avustamiseen. Vastaavasti Suomala ja muut (2011, s. 78–79) kirjoittavat, että päätöksenteossa avustaminen vaati controllerilta kykyä ottaa asiakaslähtöinen perspektiivi sekä hahmottaa jokainen päätöskokonaisuus omanaan. Tämä vaatii controllerilta laajaa niin asiakkaiden tarpeiden kuin liiketoiminnankin tuntemusta. Liiketoimintakumppanin työtehtäviin kuuluu myös strateginen suunnittelu, valvonta sekä avustaminen riskien arvioinnissa (Byrne & Pierce, 2007).

Controllerien vastuu, toimivalta ja työtehtävät yrityksen sisällä ja välillä saattavat vaihdella suurestikin (Andreassen, 2020). Edellä on käsitelty controllerien roolieroja ja näiden pohjalta voidaan todeta, että liiketoimintakumppanin asemassa toimivalla controllerilla on pavnulas-kijaa suurempi vaikutusvalta yrityksessä. Pavnulas-kijan roolin katsotaan myös olevan teknologisen kehityksen vuoksi uhattuna. Mahdollisuuteen saada liiketoimintakumppanin status ja sen myötä enemmän toimivaltaa vaikuttaa pitkälti controllerin henkilökohtaiset kyvyt (Rieg, 2018). Liiketoimintakumppanin henkilökohtaisista kyvyistä tärkeäksi Byrne ja Pierce (2007) mainitsevat esimerkiksi analyyttiset kyvyt

päätöksentekoprosesseissa. He tutkivat, että yritysten johtajat arvostavat lisäksi controllerien kyvykkyyksinä erityisesti liiketoiminnan tuntemusta, ihmissuhde- sekä kommunikointitaitoja. Liiketoimintakumppanin asemassa toimivalta controllerilta vaaditaan siis hyvin laajaa osaamiskokonaisuutta. Lisäksi Rieg (2018) kirjoittaa, että pätevyys (esimerkiksi suoritettu tutkinto) vaikuttaa siihen, kuinka hyvin ja kuinka haastavia työtehtäviä controller pystyy suorittamaan. Hänen mukaansa muodollisesti pätevimmillä controllerilla on usein myös parhaat edellytykset toimia liiketoimintakumppanin työtehtävissä. Teknologisen osaamisen ja sen avulla suuremman lisäarvon tuottamisen johdolle katsotaan myös parantavan controllerin mahdollisuutta toimia liiketoimintakumppanina (Murphy, 2015; Oesterreich ja muut, 2019). Teknologisen osaamisen kanssa controllerilta vaaditaan kuitenkin käytännössä jatkuvaa oppimista ja kehittymistä, jotta liiketoimintakumppanin status ei karkaa teknologisen muutoksen ja siten kykyjen puutteen vuoksi.

Controllerin työnkuvauksia löytyy siis hyvin moninainen kirjo puvunlaskijoista hyvin aktiivisesti päätöksentekoon ja strategiseen suunnitteluun osallistuviin liiketoimintakumppaneihin. Työnkuva, vastuu ja toimivalta voivat vaihdella merkittävästi myös yritysten sisällä sekä välillä, eikä siksi yksiselitteistä kuvausta roolista ja suoritettavista työtehtävistä voi muodostaa. Yhteistä kaikille on kuitenkin se, että johdon laskentatoimen ja sen sisällä controllerin työnkuvan päätehtävänä on tuottaa tietoa yritysjohdon päätöksenteon tueksi. Samalla teknologian vaikutus työnkuvaan ja siinä tapahtuviin muutoksiin nähdään suurena. Uhkana on tiettyjen toimintojen ja siten työtehtävien katoaminen. Toisaalta teknologian mahdollisuudet tuottaa lisäarvoa, kustannussäästöjä ja parantaa controllerin liiketoimintakumppanin asemaa ovat ilmiön hyötyjä.

2.2 Digitalisaatio vaikuttamassa johdon laskentatoimen työhön

Kuten jo edellä todettiin, lukuisat tutkimukset katsovat väistämättömäksi sen, että controllerin rooli ja työtehtävät siirtyvät enemmän kohti päätöksenteossa avustavaa ja liiketoimintasuuntautunutta kuvausta. Suuri vaikuttava tekijä tähän siirtymään on

digitaalisen teknologian kehitys (Oesterreich ja muut, 2019; Spraakman ja muut, 2021). Kyvykkyys teknologisten muutosajureiden parissa toimimisessa on yksi määrittävä tekijä, onko controllerilla edellytyksiä toimia liiketoimintakumppanin asemassa (Murphy, 2015).

Analytiikkatyökalut sekä toiminnanohjausjärjestelmät voivat tehokkaasti hyödynnettynä tarjota kilpailuetuja yrityksille (Appelbaum ja muut, 2017). Kilpailuetuja on saavutettava siten, että yritys onnistuu etenkin ennustavien analytiikkatyökalujen avulla havaitsemaan datasta esimerkiksi tiettyjä trendejä, joiden avulla pystytään kannattavampiin tuloksiin johtavaan päätöksentekoon.

Luonnollisesti yritykset haluavat saavuttaa nämä kilpailuedut toiminnassaan ja se tulee edellyttämään sitä, että controllerien osaamistaso teknologisten järjestelmien kanssa on riittävä. Controllerilta tullaan vaatimaan siis sopeutumista digitaalisen kehityksen mukana, jotta yritykset voivat saavuttaa kilpailuetuja. Teknologisen sopeutumisen tärkeyden controllerin asemassa ovat havainneet Rautiainen ja muut (2024). Lisäksi Nielsenin (2015) teoria tukee Appelbaumin ja muiden (2017) ehdotuksia kilpailueduista ennustavan analytiikan avulla. Nielsen (2015) kirjoittaa, että päätöksentekoprosessien tulisi nojata enemmän data-analytiikkatyökaluilla ennustettuun tietoon. Hän korostaa, että yrityksen menneisyydestä havainnoitu tieto, kuten tilinpäätös, ei ole enää optimaalista informaatiota tulevaisuuteen suuntautuvassa päätöksenteossa. Controllerien tulisi hallita siis data-analytiikkatyökalujen mahdollisuudet tuottaa ennustavia malleja yrityksen kehityskulusta. Malleissa käytettävä data puolestaan voi olla niin yrityksen sisäistä, ulkoista, rakenteellista, ei-rakenteellista, taloudellista kuin ei-taloudellistakin (Nielsen, 2015).

Controllerien työtehtäviin vaikuttavat siis jo pilvipalvelut, toiminnanohjausjärjestelmät sekä analytiikkatyökalut (Quinn ja muut, 2014; Appelbaum ja muut, 2017). On kuitenkin olemassa teknologiaa ja työtehtäviä, joilla nähdään suurta liiketoimintapotentiaalia ja mahdollisuuksia saavuttaa kustannussäästöjä, mutta joiden käytöstä controllerien työtehtävissä on toistaiseksi vähän todisteita (Nielsen, 2022; Wasserbacher & Spindler, 2021; Tiron-Tudor & Deliu, 2021). Näitä ovat esimerkiksi tekoäly, koneoppiminen sekä big data-

analytiikka. Tarve on huomattu myös tuoreemmissa tutkimuksissa. Digitaalisen kehityksen taitoja kuten kyvykkyyksiä datan, kehittyneen liiketoiminta-analytiikan ja koneoppimisen soveltamiseen controllerin positiossa vaatii muun muassa Nielsen (2022). Nämä kyvyt auttaisivat päätöksenteon parantamiseen ja siten controllerin itsensä arvon kasvattamiseen sekä organisaation menestykseen. Kuten aiemmista tutkimuksista huomataan, digitalisaatio ja kehittyvät teknologiset järjestelmät vaikuttavat jo tällä hetkellä controllerien työnkuvaan tuoden lisää osaamisvaatimuksia, mutta muutoksen uskotaan myös entisestään kiihtyvän (Rautiainen ja muut, 2024; Marques ja muut, 2023; Oesterreich ja muut, 2019). Kehittyvä työnkuvaan liittyvä teknologia tulee vaikuttamaan siihen, millaisia osaamisvaatimuksia controllereilta vaaditaan heidän työtehtävissään. Teknologia tulee muokkaamaan myös koko johdon laskentatoimen funktiota yrityksissä, kun osa rutiiniluonteisista ja toistuvista raportoinnin tehtävistä ei vaadi enää ihmistä suorittajaksi (Mahlendorf ja muut, 2023). Tämä säästää paljon controllerien aikaa ja vapauttaa näin heidän resurssejaan muihin työtehtäviin. Samalla yhtiöt voivat saavuttaa esimerkiksi kustannussäästöjä ja aiempaa järkevämpiä tapoja toteuttaa prosesseja.

Oesterreich ja muut (2019) ennakoivat, että tulevaisuudessa erilaisten pitkälti teknologisen kehityksen mahdollistamien muutosten myötä controllerien työtehtävät kehittyisivät entistä datakeskeisemmiksi. Tämä tarkoittaisi esimerkiksi analyttisen tiedon tuottamista big datan avulla sekä liiketoiminnan ennustamista data-analytiikan avulla. He kirjoittavat, että datakeskeisempien työtehtävien myötä controllerin olisi tarpeellista omata datatieteilijän (data scientist) kyvykkyyksiä. Controllerin ehdotetaan olevan tulevaisuudessa myös avainhenkilö yrityksessä, kun ne toteuttavat digitaalisen siirtymän prosesseja. Näin controlleria on ennakoitu myös muutosagentiksi organisaatiossaan (Oesterreich ja muut, 2019). Työnkuvan muuttumista kohti muutosagenttia kannustaa myös Nielsenin (2022) löydös. Hänen havaintonsa osoittaa, että Googlesta etsitään huomattavasti useammin termejä ”Master in Data Science” ja ”Master in Business Analytics” kuin termejä ”Master in Management Accounting” ja Master in Business Intelligence”. Controllerin tulevaisuuden työnkuva tulee todennäköisesti edellyttämään siis taitoja analysoida laadukasta dataa liiketoiminnan tukemiseksi sekä pohtia, mitkä työkalut voisivat

tehdä tästä prosessista entistä tehokkaamman. Goretzki ja muut (2023) ovat kuitenkin hieman erilaisilla linjoilla datatieteilijän vastuiden ohjaamisesta controllerille. Heidän mukaansa controllerien tulisi kyetä laadukkaaseen vuorovaikutukseen datatieteilijöiden kanssa, jotta datasta saatavat tulokset palvelevat liiketoimintaa. Datatieteilijän ja laskentatoimen ammattilaisten rooleja ei siis nähdä päällekkäisiksi. Tutkimus ei kuitenkaan osoita, että tällainen datatieteilijöiden ja controllerien eriytetty roolijako olisi laajalti käytössä yrityksissä (Goretzki ja muut, 2023). Johdon laskentatoimen ammattilaisten voisi-kin olla hyödyllistä tutustua myös datatieteilijöiden osaamisvaatimukseen, koska teknologian tehostaessa prosesseja, kuten analytiikan tuottamista, voi edessä olla irtisanomisia. Laskentatoimen ammattilaisista ja datatieteilijöistä voi siis joissakin tapauksissa tulla kilpailevia ammattiryhmiä (Goretzki ja muut, 2023; Rautiainen ja muut, 2024; Moll & Yigitbasioglu, 2019). Controllerien olisikin hyvä pitää omaa tietämystään datasta ja digitalisaatiokehityksen mahdollisuuksista ajan tasalla, jotta he välttävät tällaiset tilanteet.

2.3 Teknologiset muutosajurit

Digitaalinen siirtymä on Bhimanin ja Willcocksin (2014) mukaan edennyt yrityksissä todella moniin erilaisiin työtehtäviin. He kirjoittavat, että yksi osa-alue yrityksissä, johon digitaalisten teknologioiden implementointi on vaikuttanut erityisen suuresti, on talousfunktio. Teknologisia muutosajureita, joita voidaan hyödyntää johdon laskentatoimen työssä, on monia. Tässä tutkielmassa keskitytään tarkastelemaan näistä mahdollisimman datakeskeisiä sovelluksia sekä niiden vaikutusta controllerin työtehtäviin ja osaamisvaatimukseen, sillä dataa on tituleerattu usein nykyajan öljyksi (Nielsen, 2022). Datan käsite on myös tarpeellista määritellä teknologisten muutosajureiden datakeskeisyyden vuoksi.

2.3.1 Data

Data koostuu Sedkaouin (2018, s. 4) mukaan faktoista. Yksittäinen fakta voi olla esimerkiksi numero, sana tai mittausulos. Data sisältää siis tietoa, joka voi olla todella arvokas

resurssi, kun yritysjohto tekee päätöksiä. Tämä viittaa siihen, että suinkaan kaikkea dataa, jota tuotetaan, ei ole relevanttia huomioida. Tarkoitukseen sopimattoman datan käyttö päätöksenteon tukena voi päinvastoin johtaa huonoihin tuloksiin (Sedkaoui, 2018, s. 32). Datan käyttö ei päätöksentekoprosesseissa myöskään ole täysin yksiselitteistä, koska data itsessään on vain raaka-aine. Datasta täytyy ensin louhia esiin päätöksenteossa relevantti tieto (Salo, 2013, s. 26). Vasta tiedon pohjalta voidaan rakentaa tietämystä, jota voidaan käyttää päätöksissä. Tiedon kehittyessä yhdeksi tärkeimmäksi resurssiksi yrityksille, on dataa kuvattu usein nykyajan öljyksi (Salo, 2013, s. 24).

2.3.2 Datan tyyppi ja syntyminen

Erityyppistä dataa on myös olemassa. Data voidaan karkeasti jakaa kahteen pääluokkaan: strukturoituun ja strukturoimattomaan (Salo, 2013, s. 22; Mahlendorf ja muut, 2023). Strukturoitu data on numeerisessa muodossa järjestettynä selkeäksi kokonaisuudeksi, riveiksi ja kolumneiksi. Yleinen esimerkki tästä on Excel-taulukko. Strukturoitua dataa syntyy yrityksissä esimerkiksi tilauksista, tuotenumeroista, myynneistä, ostoista, tuotannosta ja varastonhallinnasta, jotka voidaan tallentaa toiminnanohjausjärjestelmään (Appelbaum ja muut, 2017; Mahlendorf ja muut, 2023). Näistä tallennetuista havainnoista voidaan tarkastella esimerkiksi tilauskokoja ja tuotantomääriä ja niiden kehityksen trendejä.

Suurin osa datasta on strukturoimatonta (Salo, 2013, s. 25). Tällaista dataa ovat esimerkiksi kuvat, videot, tekstit ja äänitiedostot. Strukturoimaton data soveltuu huonosti tallennettavaksi tietokantarakenteisiin. Organisaatiot ovat myös kankeita hyödyntämään dataa, joka on strukturoimattomassa muodossa. Tämä johtaa siihen, että usein tästä datasta tallennetaan ja analysoidaan vain murto-osa, vaikka se voi sisältää arvokasta tietoa liiketoiminnalle (Bhimani & Willcocks, 2014).

Jako strukturoituun ja strukturoimattomaan on kuitenkin vain karkea ja perustuu pääosin datan sopivuuteen tietokantarakenteisiin. Erilaisia datan tyyppisiä ovat edellä

mainittujen lisäksi semistrukturoitu, sisäinen, ulkoinen, taloudellinen ja ei-taloudellinen data (Appelbaum ja muut, 2017). Kananen ja Puolitaival (2019, s. 83) kirjoittavat, että sisäinen data tarkoittaa dataa, jota syntyy yrityksen omista prosesseista. He kertovat, että sisäiseen dataan lukeutuvat esimerkiksi asiakastietorekisterit sekä huolto-, myynti- ja taloustiedot. Ulkoista dataa ovat puolestaan muut kuin yrityksen sisäiset datalähteet. Ulkoista dataa voidaan saada esimerkiksi verovaroin kustannetuista datalähteistä, maksullisista tietokannoista ja internetistä (Kananen & Puolitaival, 2019, s. 104). Semistrukturoitua dataa ovat esimerkiksi strukturoimattoman datan eri muodot, jos niihin on liitetty jokin metatieto (Salo, 2013, s. 25). Metatietoa voi olla esimerkiksi kuvaan liitetty sijaintitieto Instagram-päivityksessä.

Dataa syntyy lukuisista tilanteista ja kiihtyvällä tahdilla (Sedkaoui, 2018, s. 10). Tästä on johdettu myös big datan käsite, jota tarkastellaan myöhemmin. Useat erilaiset tilanteet tuottavat dataa. Esimerkiksi ihmisten päivittäinen toiminta ja mittausjärjestelmät synnyttävät dataa. Esimerkiksi sosiaalisen median statuspäivityksistä jää muistijälki alustojen pilvipalveluun (Salo, 2013, s. 11). Samoin älypuhelimella suoritettu haku tai Instagramissa julkaisusta tykkääminen tuottavat dataa, jotka voidaan tulkita algoritmien avulla kuvastamaan kuluttajien preferenssejä. Myös valvontakameroista ja liikkeentunnistimista syntyy dataa. Kehittynyt teknologia on ollut yksi tämän datahyökyäallon mahdollistajista ja tarjoaa myös ratkaisuja massiivisten datamäärien tallentamiseen. Datan määrän kasvulle ei uskota olevan loppua. Päinvastoin teknologian roolin kasvaessa arkipäiväisessä toiminnassa, dataa tulee kertymään tulevaisuudessa merkittävästi enemmän (Salo, 2013, s. 10–11).

2.3.3 Big data

Big data on käsite, jolle ei ole yksiselitteistä määritelmää. Usein sillä viitataan kahteen asiaan, jotka se pitää sisällään (Salo, 2013, s. 10). Ensimmäinen näistä on pitkälti teknologian aiheuttama datan määrän ja monimuotoisuuden räjähdysmäinen kasvu, joka luo

haasteita niin yrityksille kuin yhteiskunnalle. Toinen on tämän haasteen selättämiseen pyrkivät ratkaisut.

Sedkaoui (2018, s. 10–11) kirjoittaa, että dataa on esiintynyt aina. Datasta tällä hetkellä kuitenkin arvokkaan resurssin tekee vauhti, määrä sekä erilaiset muodot, joissa dataa syntyy jatkuvasti. Hänen mukaansa tästä päästään määritelmään, joka erottaa datan big datasta. Big dataa kuvataan usein kolmella V-kirjaimella (Sedkaoui, 2018, s. 11). Ensimmäinen on volume (volyymi), jolla viitataan big datan määrän kasvuun. Toinen on velocity (vauhti), joka kuvaa kiivasta tahtia datan syntymisessä. Kolmas on variety (vaihtelevuus), jolla tarkoitetaan erilaisia muotoja, joissa big data voi esiintyä. Se voi olla siis strukturoidussa muodossa tai strukturoimattomana (Sedkaoui, 2018, s. 10–11). Big dataa luovat tavalliset transaktiojärjestelmät kuten yritysten toiminnanohjausjärjestelmät, joista saatava data taltioituu strukturoidussa muodossa. Suuremman osan big datasta luo kuitenkin strukturoimaton data, joka voi koostua esimerkiksi sähköposteista, sosiaalisen median päivityksistä ja videoista (Appelbaum ja muut, 2017).

Big datan käsitteen kohdalla datan räjähdysmäinen kasvu on suuressa roolissa, mutta kolikon kääntöpuolella on datan haasteiden kukistamiseen pyrkivät ratkaisut (Salo, 2013, s. 28). Tällöin puhutaan siis erilaisista teknologisista työkaluista, joilla big dataa pyritään hallitsemaan. Salo (2013, s. 28) nimeää kolme big datan muodostamaa haastetta. Ensimmäinen niistä on datan taltioiminen siten, että sitä voidaan hyödyntää vielä tulevaisuudessa. Tähän ongelmaan on kehitetty tallennustilaratkaisuja kuten pilvipalveluita. Toinen haaste on datan siirrettävyys, johon ratkaisuja pyritään tuottamaan tietoliikenneverkkojen avulla. Kolmas haaste on big datan hyödyntäminen. Monimuotoisuutensa vuoksi big data asettaa suuria haasteita analytiikalle. Toisaalta, jos yritykset pystyvät hyödyntämään valtaosaa datamäärää ja jalostamaan siitä tietoa, voi se tarjota mittavaa kilpailuetua markkinoilla.

Big datan soveltaminen ja investoiminen data-analytiikkatyökaluihin saatetaan nähdä usein soveltuvan ainoastaan suuryrityksille. Näitä ennakkoluuloja korjaa kuitenkin Salo

(2013, s. 17–29), joka korostaa, että myös pienillä yrityksillä on mahdollisuuksia hyödyntää big dataa. Hän lisää myös, että pilvipalvelut voivat tarjota monelle pienyritykselle hyvin kattavat analyysimahdollisuudet lähes ilman vaatimuksia investointeihin. Rajoittava tekijä big datan hyödyntämiseen pienemmissä toimijoissa voi kuitenkin olla osaaminen.

Big data tarjoaa suuria mahdollisuuksia yrityksille liiketoimintaan, jos ne kykenevät louhimaan esiin oikean tiedon. Yksilön kannalta ilmiö nostaa kuitenkin esiin monia kysymysmerkkejä tietoturvasta ja yksityisyydensuojasta (Salo, 2014, s. 50–56). Kuten jo aiemmin todettiin, lähes kaikki päivittäinen toimintamme tuottaa dataa. Vierailu yrityksen verkkosivuilla ilman ostotapahtumaa tuottaa jo paljon dataa mielenkiinnonkohteista ja yksilöstä yritykselle (Salo, 2013, s. 40). Vahingollista tämä voi olla kuluttajan kannalta, koska yritykset saattavat jakaa tätä dataa kolmansien osapuolien kanssa kysymättä kuluttajan mielipidettä asiaan. Ei ole tavatonta, että yritykset vaihtavat, ostavat ja myyvät dataansa keskenään ja yhteistyökumppaneidensa kanssa tai hankkivat dataa maksullisista lähteistä saadakseen kattavampaa kuvaa ympäristöstään ja saavuttaakseen kilpailuetuja (Salo, 2013, s. 32–33). Yksilön kannalta menettelytapa, joka tehdään pimitetyksi, tuskin on mielekäs kaikissa tilanteissa. Toki kuluttajakin voi hyötyä, jos yritykset pystyvät tarjoamaan entistä personoidumpia tuotteita ja palveluita, jotka voivat vastata paremmin kuluttajan preferensseihin.

Tietoturvan merkitys asettaa vaatimuksia yrityksille datansa suojaamisen suhteen. Tietovuodot voivat aiheuttaa todella suurta mainehaittaa yrityksen imagolle ja vaarantaa jopa liiketoimintaedellytyksiä. Surullisen kuuluisa esimerkki lähihistoriasta löytyy psykoterapiakeskus Vastaamosta, joka joutui hakeutumaan konkurssiin potilastietoihin kohdistuneen tietomurron vuoksi. Vakoiluyritykset kohdistuvat usein jo tiedoksi jalostettuun dataan (Salo, 2014, s. 50–56). Tämä on murron suorittajalle usein arvokkaampaa tietoa, koska se on jo analysoidussa muodossa. Itse big datan varastaminen on kuitenkin vaikeaa, koska datan siirto ja tallennustila vaativat suurta kapasiteettia (Salo, 2014, s. 51–52).

2.3.4 Pilvipalvelut

Pilvipalveluille ei ole yhtä absoluuttista määritelmää. Ilmiö viittaa kuitenkin teknologiseen kehitykseen, jossa tietotekniikkaa aletaan kuluttaa palveluna (Salo, 2014, s. 92). Pilvipalvelut linkittyvät tiiviiseen suhteeseen datanhallinnan ja big datan kanssa. Pääsyy tähän on se, että ne tarjoavat lähes loputonta tallennustilaa datalle, jota syntyy kiivasta vauhtia. Toinen etu on niiden tarjoama laskentakapasiteetti ja kyky analysoida dataa lähes reaaliaikaisesti (Salo, 2013, s. 13–15). Suuren tallennustilan lisäksi pilvipalveluiden käyttö voi tuoda myös huomattavia kustannussäästöjä yritykselle, kun datakeskuksia ei tarvitse omistaa itse vaan palvelun voi ostaa ulkopuoliselta tarjoajalta (Bhimani & Willcocks, 2014). Pilvessä toimivien järjestelmien esiinmarssi on myös suuri mahdollisuuksien luoja pienemmille yrityksille, kun mittavia investointeja omiin datakeskuksiin ei vaadita, vaan palvelun voi ostaa verkosta ja laskutusperusteena käytetään usein palvelun kulutusta (Salo, 2014, s. 92). Näin ollen raja ei tule vastaan tallennustilassa vaan korkeintaan omassa lompakossa (Järvinen, 2023, s. 29).

Salo (2014, s. 93) käsittelee National Institute of Standards and Technologyn (NIST) viisi pilvipalveluille määrittämää ominaispiirrettä:

1. Itsepalvelullisuus
2. Pääsy palveluihin eri päätelaitteilla
3. Resurssien yhteiskäyttö
4. Nopea joustavuus
5. Käytön tarkka mittaaminen

Itsepalvelullisuus viittaa siihen, että tietotekniikkapalvelun kuluttaja voi hankkia palvelun käyttöönsä itsenäisesti sekä lopettaa käytön omin avuin. Palveluntarjoajaan ei tarvitse siis ottaa kontaktia kummassakaan vaiheessa. Itsepalvelu luo käyttäjälle mahdollisuuden valita, mitä resursseja, miten ja milloin hän haluaa käyttää (Salo, 2014, s. 93).

Riippumattomuutta käytetystä päätelaitteesta Salo (2014, s. 93–94) selittää siten, että pilvipalvelun käytettävyys mukautuu sen perusteella, mitä päätelaitetta käyttäjä haluaa hyödyntää. Palvelun käytön tulisi olla mahdollista niin mobiililaitteilla kuin tietokoneilla-kin, kunhan ne ovat yhdistettynä verkkoon. Optimitilanteessa pilvipalveluiden resurssien hyödyntäminen olisi riippuvainen siis vain toimivasta verkkoyhteydestä palveluiden sopeutuessa käytettävän laitteen mukaan (Salo, 2014, s. 93–94). Ominaisuus luo siis merkittävästi joustavuutta pilvipalvelun käyttäjälle.

Resurssien yhteiskäyttöä Salo (2014, s. 94) kuvaa tilanteena, jossa pilvipalveluiden ostaja ei saa tietoa siitä, missä palvelut tuotetaan ja miten. Resurssien yhteiskäyttö luo palveluntarjoajalle myös kattavat mahdollisuudet tehokkaaseen toimintaan, kun pilvipalvelu voidaan myydä monelle asiakkaalle. Näin tarjoaja saa korkean käyttöasteen laitteistolle, joten hinnat on mahdollista pitää matalina verrattuna siihen, että asiakas investoisi omaan teknologiaan, jolla samat palvelut olisivat tuotettavissa. Yhteiskäyttö tuo palveluntarjoajalle skaalaetuja, mutta toisaalta aiheuttaa myös haasteita, koska asiakkaat täytyy kyetä eristämään toisistaan luotettavasti, jotta mahdollisilta väärinkäytöksiltä voidaan välttyä (Salo, 2014, s. 94). Ominaisuus vaatii asiakkailta luottoa siis palveluntarjoajan kykyyn pitää heidän tietonsa turvassa.

Pilvipalveluiden nopea joustavuus takaa Salon (2014, s. 94) mukaan sen, että palvelut kykenevät vastaamaan odottamattomiinkin tilanteisiin. Jos asiakkaalle tulee esimerkiksi äkillinen tarve saada lisää tallennuskapasiteettia, pystyy pilvipalvelun tarjoaja reagoimaan odottamattomaan tilanteeseen lähes reaaliajassa lisäten kysyttyä resurssia. Näin asiakasyritys ei joudu kohtaamaan rajoitetta palveluiden kapasiteetissa (Salo, 2014, s. 94).

Käytön tarkka mitattavuus perustuu siihen, että asiakkaalle pystytään tarjoamaan selkeät perusteet laskutukselle hänen oman käyttönsä mukaan (Salo, 2014, s. 94). Resurssien käytön mitattavuus tarjoaa myös informaatiota sekä asiakkaalle että tarjoajalle heidän resurssien käytöstään. Palveluiden resurssikulutuksen tarkka mitattavuus tarjoaa

mahdollisuuksia etenkin pienille yrityksille, koska laskutuksen perustuessa vain todelliseen resurssien käyttöön tulee houkuttelevammaksi hyödyntää teknologian tarjoamia etuja myös pienemmän mittakaavan toiminnassa (Salo, 2013, s. 17; Salo, 2014, s. 94).

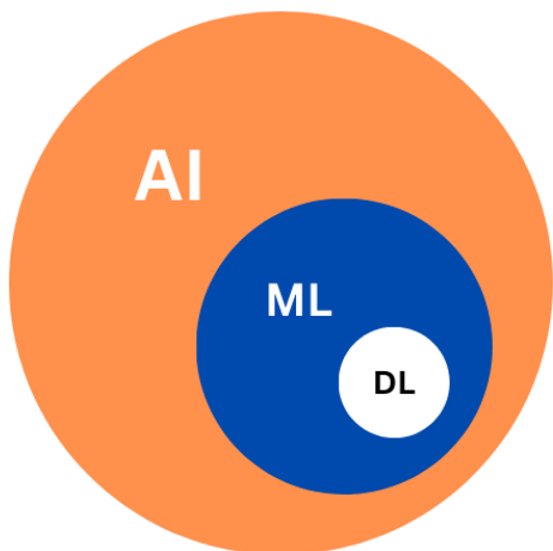
Pilvipalveluihin liittyy myös ominaisuus siitä, että ne ovat ”tarvittaessa käytössä” (Salo, 2014, s. 93). Tämä viittaa siihen, että pilvipalvelun tarjoamat resurssit ovat käytettävissä silloin, ”kun niitä tarvitsee, eivätkä aiheuta kuluja, jos niitä ei tarvita”. Kyseinen ominaisuus voi tarjota paljon taloudellisia hyötyjä yrityksille, koska se voi johtaa kustannussäästöihin.

2.3.5 Tekoäly

Tekoälystä (artificial intelligence, AI) voidaan puhua silloin, kun tietokoneilla on kyky suorittaa tehtäviä, joiden on aiemmin katsottu olevan mahdollisia vain ihmisen älykkyydelle (Kolari & Kallio, 2023, s. 126). Tekoälymallien kehitys tapahtuu pitkälti tietokoneiden avulla, mutta loppukäyttäjälle tekoäly voi näkyä monen erilaisen laitteen kautta. Mitä enemmän asiaa tarkastellaan, huomataan, että jonkin asteista tekoälyä on nykyään käytännössä joka puolella elinympäristöämme hyvin yksinkertaisista robotti-imureista hyvin syvällisiin neuroverkkoihin perustuviin aivojen syöpäkasvaimia tunnistaviin konenäkömalleihin. Ala on ottanut lähiaikoina myös huimia harppauksia.

Tekoäly voidaan nähdä hyvin datakeskeisenä muutosajurina, koska dataa tarvitaan tekoälyn kehittämiseen (Marques ja muut, 2023). Lähes kaikki teknologiaa hyödyntävät ihmiset käyttävät esimerkiksi internethakuja, kartta- ja GPS-palveluita, sosiaalista mediaa ja verkkokauppojen sisältösuosituksia, kääntävät tekstiä ja sanoja omalle äidinkielelleen tai vieraalle kielelle, muokkaavat kuvia tai käyttävät Spotifyta. Kaikkien edellä mainittujen sovelluskohteiden toimintaa tukee tekoäly tai jokin sen alahaaroista. Alahaaroiksi katsotaan koneoppiminen (machine learning, ML), johon perehdytään seuraavassa luvussa, sekä koneoppimisen alahaara syväoppiminen (deep learning, DL). Suhdetta tekoälyn, koneoppimisen ja syväoppimisen välillä voi hahmottaa Kuvion 1 mukaisesti. Käyttäessään

erilaisia sovelluksia, jotka hyödyntävät tekoälyä, toimivat ihmiset usein tiedostamattaan tekoälyn kehittäjinä, sillä tekoäly voi oppia sille annetusta strukturoidusta kuin strukturoimattomastakin datasta (Marques ja muut, 2023).



Kuvio 1. Tekoälyn kokonaisuus, mukailten (Kolari & Kallio, 2023, s. 131).

Tietoteknisten järjestelmien pohjan rakentavat algoritmit - automatisoidut ohjeet, jotka suorittavat yksittäistä tehtävää ennalta määrättyllä tavalla (Kolari & Kallio, 2023, s. 126–127). Tekoälyjärjestelmä on kuitenkin uniikimpi kokonaisuus vertailtaessa muihin tietojärjestelmiin. Koneoppimisen ja syväoppimisen myötä tekoälyjärjestelmä on joustavampi kokonaisuus. Toiminnan apuna voi olla algoritmeja, mutta järjestelmä pystyy selättämään myös ennalta määräämättömiä tehtäviä ja ongelmia (Kolari & Kallio, 2023, s. 126–127). Näiden tilanteiden ratkaisemiseen tekoälyjärjestelmä voi käyttää koneoppimista ja syväoppimista. Järjestelmän suorituskyky voi myös kehittyä sen käyttäessä kone- tai syväoppimista, jos se havaitsee toimineensa oikein tai väärin omassa tehtävässään.

Tekoälykehitys ja sen synnyttämät hyödyt ovat ottaneet valtavan harppauksen parin viime vuoden aikana. Kolari ja Kallio (2023, s. 131) toteavat, että tämän olisi aiheuttanut pitkälti syväoppimisen kehitys 2010-luvulla. Heidän mukaansa tuolloin neuroverkkojen taso olisi kehittynyt valtavasti. Aiemmin neuroverkot sisälsivät vain yhden tai muutaman

neuronikerroksen, mutta nykyisin kehittyneimmissä verkoissa voi olla jopa yli sata neuronikerrosta. Tämä on ollut iso askel etenkin generatiiviselle (luovalle) tekoälylle, mutta myös muut jo aiemmin tunnetut menetelmät ovat kehittyneet entistä paremmiksi. Neuroverkkoja hyödyntävää tekoälyä sovelletaan monella erilaisella osa-alueella, joista moni tuo kuitenkin helpotusta ihmisten päivittäiseen elämään. Sovelluksista kenties tunnetuimpana voi mainita OpenAI:n lanseeraaman ChatGPT-kielimallin (Kolari & Kallio, 2023, s. 24; Auvinen, 2023, s. 256). Kielimalli on kehitetty internetissä olevalla tekstiaineistolla (Kolari & Kallio, s. 24). ChatGPT osaa vastata lukuisiin kysymyksiin monilla kielillä, tuottaa hyvin pitkiä tekstejä, kirjoittaa koodikieltä tai kertoa ruokareseptin eli tekoälymallin osaaminen tekstien maailmassa on hyvin moniulotteista. Tällaisesta suurella aineistolla koulutetusta mallista voidaan käyttää myös nimitystä suuri kielimalli (large language model, LLM) (Auvinen, 2023, s. 260).

Generatiivista tekoälyä eli neuroverkoilla kehitettyä mallia hyödyntäviä palveluita ovat myös monet tekoälyä hyödyntävät kuvientuottamisovellukset. Näille niin sanotuille text-to-image-palveluille voi antaa syötteenä siis sanoja, joiden perusteella ne luovat mahdollisimman kuvaavan teoksen (Kolari & Kallio, 2023, s. 54–58; Auvinen, 2023, s. 259). Generatiivinen tekoäly on muokannut suuresti tekstien ja kuvien tuottamista ja sillä on kykyjä myös musikaalisessa maailmassa, taloudellista elämääkään ei tule unohtaa mahdollisuuksien osalta.

Tekoälyllä on kyky hyödyntää valtavaa datamassaa ja siksi se on avuksi myös monessa yritystoiminnan käänneessä ja auttaa esimerkiksi analysoimaan dataa. Tekoäly pystyy olemaan avuksi esimerkiksi päätöksenteossa, koska sillä on kyky hahmottaa liiketoiminta-analytiikan osa-alueita (kuvaileva, diagnostinen, ennustava ja ohjaileva) (Auvinen, 2023, s. 252–253). Tästä syystä tekoälyä halutaankin hyödyntää laajemmin yrityksissä liiketoiminnan apuna arvon tuotannon sekä tuottavuuden optimoimiseen. Liiketoimintaperspektiivistä tekoälymahdollisuudet tarjoavat paljon potentiaalia myös kustannussäästöihin esimerkiksi asiakaspalvelutyötä tehostavat chatbotit ovat jo monen yrityksen lanseeraamia ja tuotteiden laatua pystytään tietyissä teollisuuden prosesseissa

valvomaan esimerkiksi konenäön avulla (Kolari & Kallio, 2023, s. 100–103). Teollisuudessa kenties tulevaisuudessa tulevat yleistymään neuroverkoin kehitetyt laadunvalvontajärjestelmät. Esimerkiksi linjasto, joka tuottaa samanlaisia tuotteita jatkuvasti voi hyödyntää tällaista (Kolari & Kallio, 2023, s. 103). Neuroverkko tulee kouluttaa tällöin riittäväällä valokuva-aineistolla valmistettavasta tuotteesta, jolloin se voi antaa hälytyksen, jos tuotteen laatu ei ole sille opettujen standardien mukaan riittävä.

Tekoälyllä pystytään tekemään paljon hyvää niin yrityksen näkökulmasta, mutta myös ihmiset ja ympäristö voivat hyötyä laajasti sen kehityksestä. Tekoäly voi auttaa esimerkiksi lääkekehityksessä, ruoantuotannossa ja energiankulutukseen liittyvissä haasteissa (Auvinen, 2023, s. 252–253). Lisäksi tekoälyn kyky analysoida dataa sekä oppia koulutuksen kautta erilaisia työsuoritteita tekee työnteosta kenties merkityksellisempää ja mukavampaa ihmisille, kun rutiinityö ja vaaralliset työsuoritteet voidaan siirtää tekoälyn, koneiden ja robottien tehtäväksi. Ympäristöön ja turvallisuuteensa liittyvät hyödyt moni on varmaankin valmis vastaanottamaan, mutta työpaikan menetys voi tekoälykehityksen seurauksena tulla niin metronkuljettajalle, levysepälle tai laskentatoimen ammattilaiselle. Toisaalta Auvinen (2023, s. 253) argumentoi, että tiettyjen töiden siirtyessä tekoälylle, roboteille ja koneille jää ihmisille enemmän aikaa mielenkiintoisempaan, merkityksellisempään ja enemmän arvoa tuottavaan työhön. Kehitys kannustaakin siis jokaista kehittämään kykyjään, jotta heille on edelleen kysyntää työmarkkinoilla. On kuitenkin syytä ottaa huomioon se, että millaisia kykyjä itselleen kehittää. Taidoissa olisi hyvä olla osaamista tekoälyn parissa, sillä Auvinen (2023, s. 265) ja Pilipczuk (2020) ehdottavat, että tekoäly ei vie ihmisten töitä vaan toiset ihmiset, jotka hyödyntävät tehokkaammin ja taidokkaammin tekoälyä.

Tekoäly voidaan jakaa kolmeen pääluokkaan. Luokat ovat Auvisen (2023, s. 254) mukaan:

1. Heikko tekoäly (weak AI)
2. Vahva tekoäly (artificial general intelligence, AGI)
3. Superäly (artificial super intelligence)

Suurin osa tällä hetkellä tavattavasta tekoälystä on heikkoa tekoälyä (Auvinen, 2023, s. 253). Heikko tekoäly tarkoittaa sitä, että tekoälymalli pystyy tunnistamaan vain yhtä sille ennalta rajattua ongelmaa esimerkiksi tunnistamaan syöpäkasvaimia röntgenkuvista tietyssä ruumiinosassa. Heikon tekoälyn ongelma on siis se, että sen sovellukset eivät skaalaudu muihin tehtäviin. Röntgenkuvista syöpäkasvaimia tunnistamaan koulutettu tekoäly ei osaa esimerkiksi kertoa, mihin yrityksen johtoryhmän tulisi kiinnittää huomiota, kun esimerkiksi edellisen kvartaalin luvut ovat tiedossa.

Vahvaa tekoälyä, jossa tekoäly kykenisi jäljittelemään täydessä mitassaan inhimillistä älykkyyttä ei vielä virallisesti ole olemassa. Tämä tekoälyn tila tarkoittaisi sitä, että tekoälyllä olisi kyky oppia sekä ratkaista moninaisia ongelmia. Asiantuntijoiden yleinen mielipide on, että tämä tila voitaisiin saavuttaa vuosina 2040–2060. Jotkut kuitenkin uskovat, että vahva tekoäly voisi kehittyä jo 2030-luvulle tultaessa. Ehkäpä siksi, kun tekoälykehitys on ottanut viime vuosina huikaita harppauksia, mikä johtuu muun muassa datan määrän kasvusta, algoritmikehityksestä, laskentatehon ja -kapasiteetin kasvusta sekä myös mittavista investoinneista tekoälyhankkeisiin (Auvinen, 2023, s. 252–255, s. 262).

Supertekoäly on toistaiseksi ollut vain scifi-maailman teemana. Ihmisen älykkyyttä kaikilla elämän osa-alueilla ylittävää tekoälyä ei siis toistaiseksi ole tavattu reaali maailmassa eikä sen mahdollisen nousun ajankohtaa ole edes arvioitu (Auvinen, 2023, s. 254–255).

Kenties suurimman murroksen tekoälyalalla voi tulevaisuudessa saavuttaa ”tekoälyjen internet” (Auvinen, 2023, 263–264). Näillä viitataan siis tekoälysovelluksiin, jotka pystyisivät toteuttamaan monta tehtävää hyödyntäen eri tekoälyalustoja ilman ihmisen pyyntöä. Esimerkiksi Open AI:n uusi HuggingGPT-malli voisi hyödyntää HuggingFace-palvelun lukuisia tekoälymalleja ja näin ollen ratkaista tilanteita erilaisin keinoin eri aloilla ja modaalityytilanteissa, kuten kielellä näöllä ja puheella (Auvinen, 2023, s. 264). Myös BabyAGI on samankaltainen sovellus, joka on Auvisen (2023, s. 264) mukaan autonominen tekoälysovellus, joka kykenee esimerkiksi luomaan, priorisoimaan ja suorittamaan tehtäviä

aiempien tulosten perusteella, kun se vertaa niitä sille määritettyyn tavoitteeseen. Tällaiset ”tekoälyagentit” voivat muuttaa rakennetta sen suhteen, millaista tekoälyä hyödynnämme ja ohjata tekoälyn käyttöä kohti vahvaa tekoälyä, niiden ollessa kyvykkäitä, niin monessa tehtävässä.

Tekoälyn monista hyödyistä huolimatta moni ihminen pelkää työnsä tai henkilökohtaisen kykyjensä kehityksen jäävän jälkeen tekoälyn nopean nousun vuoksi. Toisaalta pelko voi olla jopa aiheellista, onhan tekoälyn havaittu vaikuttavan yritysten arjessa siten, että aikaa säästyy, kulut pienenevät päätöksenteko paranee, asiakassuhteiden hoito on parempaa ja tärkeimpänä ominaisuutena tuottavuus sekä kilpailukyky paranevat (Marques ja muut, 2023). Osittain näitä tavoitteita seuraten sekä varmasti myös lukuisien uusien tekoälyratkaisujen kehittämiseen tähtäämisen myötä globaalin tekoälymarkkinan ennustetaan yli kymmenkertaistuvan vuoden 2022 142 miljardista dollarista yli 1500 miljardiin dollariin vuosikymmenen loppuun mennessä (Statista, 2023).

Tekoälyn heikkouksia on myös syytä tarkastella, sillä toistaiseksi näyttää, että siihen vaikuttaa hyvin vahvasti Moravecin paradoksi (Järvinen, 2023, s. 83). ”Hard things are easy and easy things are hard.” Tämä kuvaa sitä, että tekoäly oppii helposti esimerkiksi matemaattisia tehtäviä, mutta erilaiset sensomotoriset tehtävät tekoäly ja robotiikka yhdistettäessä ovat vaikeita (Järvinen, 2023, s. 83). Tekoäly oppii aikuisen tehtäviä, mutta lapsen suoritteita on vaikea tehdä. Tekoälyllä varustetulle robotille esimerkiksi kahvin keittäminen voi olla lähes mahdoton askare. Varsinkin kun jokainen talo on erilainen tehtävä voi olla todella vaikea. Keittiön havaitseminen erilaisista asunnoista, kahvinkeitin löytyminen, kahvin annostelu – vaikeaa tekoälyllä varustetulle robotille, mutta ihmiselle asian oppimiseen ei mene juurikaan aikaa (Järvinen, 2023, s. 83). Laskeminen ja muut datan käsittelyyn liittyvät toiminnot sujuvat nykyteknologian mahdollistaman laskentapotentiaalin vuoksi nopeasti, mutta motoriikkaan liittyvät asiat ovat hyvin kehittymättömiä.

Erilaisille internetin kielenkääntäjäkoneille tekstin kääntäminen vierailta kieliltä suomeksi on myös hyvin hankalaa ja lopputulos voi olla täysin järjetön. Tästä syystä tekstin kääntäjiä ammattina tarvitaan todennäköisesti vielä tulevaisuudessa (Järvinen, 2023, s. 103–108). Tekoälystä on koitettu saada myös apua varainhoitoon toistaiseksi heikoin tuloksin. S-Pankin 2017 julkaisema varojahoitava tekoälymalli ei pystynyt lunastamaan odotuksia ja se sai luvan lähteä yhtiön palveluksesta (Järvinen, s. 109–110). Tekoäly ei esimerkiksi älynnyt, että koronakriisin puhjettua ja pörssien romahtaessa maaliskuussa 2020 olisi hyvä ostomahdollisuus. Ihmiset tähän kykenivät, koska heillä oli kokemusta aiemmista romahduksista.

Laajoin neuroverkoin kehitetyissä suurissa kielimalleissa, kuten ChatGPT:ssä on potentiaalia, mutta niillä on myös omat rajoitteensa, koska itse malli ei omaa ihmisen kaltaista älyä. Mallin tuottama teksti on jollakin tasolla ymmärrettävää, koska se perustuu ihmisten aiemmin luomiin teksteihin (Järvinen, 2023, s. 117). Lisäksi mallin sisällä oleva data on ladattu sisään mallin rakennushetkellä, joten malli ei päivity jatkuvasti toisin kuin esimerkiksi hakukoneiden tulokset (Järvinen, 2023, 121). Mallit ovat tietyissä tilanteissa erehtyväisiä, joten kriittisyys tuloksia kohtaan on hyvin tärkeää. Esimerkiksi ChatGPT 3.5-version mukaan yksi kilo rautanauvoja painaa enemmän kuin kilo höyheniä. Samoin kun mallia pyydetään kirjoittamaan puutaheinää, kertoo se puutaheinän olevan kasvi (Järvinen, 2023, s. 122–123). Olisi siis ehkäpä hyvä, että tietyissä tilanteissa käytämme hakukoneita, vaikka se saattaakin vaivaa aiheuttaa.

Generatiivinen tekoäly tulee vaatimaan entistä enemmän kriittisyyttä tulevaisuudessa. Uhkana on, että ihmisen ulkoistaessa tekstiä tuottavaa työtä koneille tekstin määrä räjähtää, mutta laatu laskee riippumatta tekstin kontekstista (Järvinen, 2023, s. 138). Myös kuvien luotettavuuden arvo laskee, kun niitä pystytään luomaan kovin helposti. Tulevaisuudessa voi olla hyvin vaikea hahmottaa, mikä on ihmisen luomaa ja onko jokin kuva tosi.

Tekoälyn haitat ja uhat eivät silti tarkoita, että se ei voisi olla myös avuksi. Esimerkiksi ilmastonmuutoksen torjunnassa, terveydenhuollossa sekä yritysten prosesseissa auttaminen ovat toimia joihin se muun muassa soveltuu hyvin. Tekoälyä hyödynnettäessä on silti hyvä olla kriittinen, kuten edelliset esimerkit todistavat. Oikein hyödynnettynä tekoälystä on myös suuri tuottavuusapu, sillä se on valmis työskentelemään 4,2 kertaisen määrän ihmiseen verrattuna, jos oletetaan että ihminen työskentelee kahdeksan tuntia viitena päivänä viikossa (Järvinen, 2023, s. 185).

2.3.6 Koneoppiminen

Koneoppiminen on yksi keino hyödyntää dataa. Auvinen (2023, s. 252) kertoo sen olevan tärkein tekoälyn osa-alue, todennäköisesti siksi, että mahdollisuuksia ilmiön käyttämiseen on monia ja se soveltuu hyvin myös yritystoiminnan apuvälineeksi. Ranta ja muut (2023) toteavat sen tekniikoiden olevan yksi keskeisimmistä tekoälyn osa-alueista, koska vaikutukset ulottuvat monelle eri teollisuuden alalle. Merilehto (2018, s. 27) määrittelee, että ”koneoppiminen on tekoälyn osa-alue, joka käyttää dataa oppimiseen ja luokitteluun sen sijaan, että toiminta olisi ohjelmoitu valmiiksi”. Koneoppimisen taakse kätkeytyvät algoritmit, jotka oppivat datasta, jota kone prosessoi. Mitä enemmän dataa koneen läpi menee, sitä enemmän se oppii. Koneoppimisen tarjoama malli paranee ja kerta kerralta siitä tulee parempi ennustamaan lopputulemaa (Merilehto, 2018, s. 27–28). Koneoppimisessa oppimisprosessi perustuu siis koneen läpi virtaavaan dataan. Koneoppimisen menetelmät voidaan jakaa kolmeen eri luokkaan perustuen siihen, millaiseen ongelmaan ratkaisua toiminnalla haetaan. Luokat ovat ohjattu oppiminen, vahvistusoppiminen ja ohjaamaton oppiminen (Collin & Saarelainen, 2016, s. 211).

Ohjatussa oppimisessa tiedetään etukäteen, mikä on lopputulos, joka mallista halutaan (Merilehto, 2018, s. 28–29). Algoritmia opetetaan ensin opetusdatan avulla, jossa koneelle annetaan syötteet ja vasteet. Opetuksen jälkeen testidatan avulla voidaan kokeilla, kuinka hyvin kone on oppinut (Merilehto, 2018, s. 28–29). Esimerkin ohjatun oppimisen soveltamisesta liiketoimintaan antavat Wasserbacher ja Spindler (2021), joiden mukaan

ohjatulla oppimisella voidaan ennustaa tuotteen myynnin määrää. Metodissa syötteenä voidaan käyttää esimerkiksi hintaa, vuodenaikaa ja markkinointikuluja. Syötteiden avulla kone ennustaa vasteena myynnin määrän (Wasserbacher & Spindler, 2021).

Vahvistusoppimisessa ympäristöllä ja koneella on vuorovaikutteinen rooli (Collin & Saarelainen, 2016, s. 211). Ympäristö antaa algoritmille palautetta menestyksen perusteella ja algoritmi kehittyy tämän palautteen avulla. Algoritmille syntyy näin toimintatapa tulokita dataa ja pyrkimys tuottaa tuloksia, joista se saa positiivista palautetta (Collin & Saarelainen, 2016, s. 211).

Ohjaamattoman oppimisen tavoitteena on saada aikaan algoritmi, joka pystyy tunnistamaan datasta rakenteita (Collin & Saarelainen, 2016, s. 211). Menetelmän käyttötarkoituksena voi olla Wasserbacherin ja Spindlerin (2021) mukaan esimerkiksi luokitella aineistoista samankaltaiset havainnot samaan luokkaan. He täsmentävät, että näin yritys voi luokitella datamassasta esimerkiksi asiakkaat heidän ikänsä, sukupuolen, ostokäyttäytymisen sekä sosioekonomisen statuksen perusteella samanlaisiin kategorioihin. Luokittelun pohjalta voidaan miettiä esimerkiksi sopivaa markkinointistrategiaa.

Koneen oppiessa datan avulla ennustamaan tulevaa, on siitä suuri apu myös liiketoiminnan pelikentällä. Ilmiön suunnittelu, toteutus ja hyödyntäminen täytyy kuitenkin tehdä todella huolellisesti. Esimerkiksi Gudivada ja muut (2017) muistuttavat, että mallien kehittämisprosessissa korkealaatuisen data-aineiston käyttäminen on välttämätöntä. Jos esimerkiksi opetusdata on huonolaatuista, suistuu koneen oppiminen väärille raiteille. Toinen tärkeä huomioitava seikka on myös data, jota koneelle annetaan oppimisprosessin jälkeen tarkkojen ennusteiden toivossa. Datan ollessa vaihtelevaa, ristiriitaista ja käyttöön sopimatonta, on turha odottaa hyviä ennusteita (Gudivada ja muut, 2017). Nielsen (2022) on todennut, että vain noin 3 prosenttia yrityksen omistamasta datasta olisi tarpeeksi hyvälaatuista lisäarvoa tuottavien ennusteiden tekemiseen, joten prosessit vaativat tarkkuutta.

2.3.7 Data-analytiikka

Data-analytiikka ei itsessään ole teknologinen muutosajuri vaan toiminto datanhallinnassa sekä hyödyntämisessä, jota tulevaisuuden controllereille ollaan vahvasti ehdottamassa (Oesterreich ja muut, 2019). Käsite linkittyy teknologisten muutosajureiden datakeskeisyyden vuoksi niiden hyödyntämisen ytimeen, joten se on järkevää esitellä ja sen vaikutusta controllerin työhön tarkastella. Tiron-Tudor ja Deliu (2021) käsittelevät liiketoiminta-analytiikkaa yhtenä data-analytiikan osa-alueena. Myös tässä tutkielmassa liiketoiminta-analytiikka käsitellään data-analytiikan alaisuudessa.

Data-analytiikan itsenäistä ydintä erikseen ilman muita teknologisia muutosajureita onkin nykypäivän digitalisoituneessa maailmassa lähes mahdotonta määrittää, sillä paljon datan-analysoimesta nojaa tekoälysovellusten sekä big datan yhdistämiseen data-analytiikassa, jos halutaan saavuttaa arvokkaita tuloksia (Mahlendorf ja muut, 2023; Marques ja muut, 2023; Richins ja muut, 2017). Muu teknologia tukee siis suuresti datan analysointia. Esimerkiksi tekstimassoja voidaan analysoida koneoppimisen keinoin (Ranta ja muut, 2023). Toisaalta esimerkiksi big datan monimuotoisuus voidaan nähdä uhkana data-analytiikassa onnistumiselle, sillä datan laatu on merkittävässä roolissa, jotta tuloksista voidaan johtaa lisäarvoa toimintaan.

Data-analytiikan määritelmä on Kemplerin ja Mathewsin (2017) mukaan prosessi, jossa monimuotoista ja erilaisista datalähteistä saatavaa dataa pyritään jalostamaan tiedoksi. Toisin sanoen data-analytiikkaprosessissa voidaan hyödyntää big dataa, mutta läheskään aina näin ei ole. Data-analyttisen prosessin tarkoituksena on löytää esimerkiksi riippuvuussuhteita muuttujien välillä tai mahdollisesti datassa toistuvia rakenteita (Kempler & Mathews, 2017). Analytiikan avulla datasta on tarkoitus saada hyödyt irti – eihän datamassan kerääminen ilman hyödyntämisaikomuksia palvele liiketoimintaa. Analyttisen prosessin määritelmää käsittelevät myös Davenport ja Harris (2007, s. 26–27), joiden mukaan analytiikka tarkoittaa ”datan laajaa hyväksikäyttöä, tilastollista ja kvantitatiivista analyysiä, selitettäviä ja ennustavia malleja sekä toiminnan, päätöksenteon ja

johtamisen perustamista tosiasioihin”. He lisäävät myös, että usein analytiikassa apuvälineenä on muuta informaatioteknologiaa. Nykypäivänä tämä tarkoittaa monessa tapauksessa esimerkiksi erilaisia tekoälysovelluksia, kuten koneoppimista ja datan tallentamiseen on voitu hyödyntää pilvipalvelua.

Ensimmäinen askel analytiikan hyödyntämiseen liiketoiminnassa on Collinin ja Saarelaisen (2016, s. 206) mukaan määrittellä, mitä dataa halutaan käyttää ja mihin tarkoitukseen. Asettelu ratkaisee sen, että millaista analyttistä menetelmää voidaan hyödyntää (Collin ja Saarelainen, s. 206). Liiketoiminta-analytiikan menetelmät jaetaan useimmiten kolmeen pääluokkaan – kuvailevaan, ennustavaan ja ohjailevaan analytiikkaan (Appelbaum ja muut, 2017; Nielsen, S. 2018). Osa tutkimuksista ottaa myös neljäntenä luokkana diagnostisen analytiikan mukaan liiketoiminta-analytiikan tarkasteluun (Araz ja muut, 2020; Dewu & Bargathi, 2019; Mittal & Harris, 2022).

Appelbaum ja muut (2017) kirjoittavat, että kuvaileva analytiikka vastaa kysymykseen, mitä tapahtui. Mallin visualisointeja ovat esimerkiksi erilaiset suorituskykymittaristot ja dashboardit. Suorituskykymittaristot voivat sisältää erilaisia valvovia elementtejä, kun toteutunutta tasoa voidaan verrata lopputulemaan. Historianäkökulman (mitä tapahtui) lisäksi kuvailevaan analytiikkaan voidaan sisällyttää tieto siitä, missä ja milloin havaitut tulokset on saatu (Tiron-Tudor & Deliu, 2021).

Diagnostisen analytiikan malli on ikään kuin syvemmälle juurisyihin porautuva verrattuna kuvailevaan analytiikkaan. Se perustaakin arvonsa syiden selvittämiseen (Dewu & Bargathi, 2019). Diagnostisen analytiikan avulla halutaan löytää ratkaisu kysymykseen, miksi jokin asia on tapahtunut (Dewu & Bargathi, 2019). Varianssianalyysit ja interaktiiviset dashboardit ovat yleisiä sovelluksia, joiden jatkeeksi diagnostisen analytiikan sovelluksia voidaan implementoida (Tschakert ja muut, 2016). Liiketoiminta-analyttisten menetelmien arvoasteikolla malli asettuu kuvailevan ja ennustavan analytiikan väliin, koska se ei tarjoa ehdotuksia, mitä tulevaisuudessa kannattaisi tehdä vaan on pikemminkin syvempi katsaus kuvailevaan analytiikkaan.

Ennustava analytiikka on tulevaisuuteen suuntautuva analytiikan sovellus, joka pyrkii vastaamaan kysymykseen, mitä voisi tapahtua (Appelbaum ja muut, 2017). Ennustavan analytiikan soveltamiseen kuuluu todennäköisyyslaskentaan perustuvien mallien hyödyntäminen, tilastolliset analyysit sekä erilaiset ennusteet. Mallien toiminta pohjautuu siihen, että ne hyödyntävät aiemmista tapahtumista syntynyttä dataa ja koneoppimista ja niiden avulla ennustavat todennäköistä tulevaisuuden kehitystä (Appelbaum ja muut, 2017; Mittal & Harris, 2022). Yhtenä käyttökohteena on esimerkiksi asiakastilausten ja -peruutusten kehityksen ennustaminen (Mittal & Harris, 2022).

Ohjaileva analytiikka pyrkii Appelbaumin ja muiden (2017) mukaan selittämään, mitä päätöksiä pitäisi tehdä, kun kuvailevan ja ennustavan analytiikan tulokset ovat tiedossa. He kirjoittavat, että ohjaileva analytiikka pyrkii selvittämään optimaalisen ratkaisun organisaation kannalta. Ohjailevat mallit eroavat kuvailevasta ja ennustavasta analytiikasta myös siinä, että ne eivät kerro vain yhtä lopputulemaa, vaan malli voi tuottaa monta ratkaisua selvitettävään tilanteeseen ja laskea niiden todennäköisyydet. Ohjailevan ja ennustavan analytiikan mahdollisuudet saattavat vaikuttaa samanlaisilta, mutta niiden soveltuvuudessa on kuitenkin selkeitä eroja (Appelbaum ja muut, 2017). Soveltuvuutta ohjailevaan analytiikkaan määrittää pitkälti datan tyyppi ja määrä. Jos datan tyyppi strukturoidun ja strukturoimattoman välillä vaihtelee reilusti, tuottaa se todennäköisesti ohjailevan mallin. Tämän aiheuttaa ohjailevan tekniikan mahdollisuudet hyödyntää sekä määrällistä että laadullista dataa ulkoisista ja sisäisistä lähteistä (Appelbaum ja muut, 2017). Perimmäinen ero ennustavan ja ohjailevan analytiikan välillä syntyy kuitenkin analyysin lopputuloksesta. Ennustava analytiikka tuottaa trendeihin pohjautuvia analyysijä ja ohjaileva analytiikka optimointimahdollisuuksia (Appelbaum ja muut, 2017).

Ohjailevan ja ennustavan analytiikan kohdalla nähdään myös hyvin muiden teknologioiden linkittyminen data-analytiikkaan. Esimerkiksi ohjailevalle mallille voidaan antaa palautetta sen tuottamista optimointimahdollisuuksista (Appelbaum ja muut, 2017).

Prosessi hyödyntää siis vahvistusoppimista. Data-analyttinen malli saadaan annettavan palautteen perusteella hiottua halutunlaiseksi.

Analytiikan perimmäinen tehtävä on Collinin ja Saarelaisen (2016, s. 206) mukaan luoda tietoa päätöksenteon tueksi organisaation kaikilla tasoilla. Datasta louhitun tiedon tulosten tulee luoda lisäarvoa liiketoimintaan. Tulokset luovat lisäarvoa, jos niiden avulla pystytään tekemään esimerkiksi laadukkaita ennusteita, parantamaan tehokkuutta ja laatua (Collin & Saarelainen, 2016, s. 206). Hyödyntämällä sekä strukturoitua että strukturoimatonta dataa analytiikkaprosessissaan saavuttavat yritykset parempia tuloksia kuin luottamalla vain strukturoituun dataan (Mahlendorf ja muut, 2023; Richins ja muut, 2017). Kehityskulku kannustaa siis big datan analysointiin.

Datan riittävyys ja algoritmikehitys eivät ole enää ongelmia liiketoiminta-analytiikassa. Sen sijaan tärkein ja monimutkaisin osa analytiikkaprosessia on asettaa niin sanottuja oikeita kysymyksiä datalle (Collin & Saarelainen, 2016, s. 206; Nielsen, 2022). Kysymysten tulisi olla sellaisia, että vastausten pohjalta olisi löydettävissä liiketoimintahyötyjä.

Liiketoimintahyötyjä data-analytiikalla on myös löydetty, ja kiinnostus data-analytiikkaa kohtaan on ollut viime vuosina erittäin suurta ja luvut puhuvat puolestaan. Datan avulla havaintoja ja johtopäätöksiä tekevät yritykset ovat tuottaneet 22 prosenttia enemmän voittoa sekä olleet 21 prosenttia tuottavampia kuin yritykset, jotka sitä eivät sitä hyödynnä prosesseissaan (Nielsen, 2022). Vauhtisokeus datan analysoinnin kanssa ei silti saisi iskeä vaan datanhallinta, rakenteet ja analyysimetodien kyvyt tulisi myös yrityksen sisällä tulisi olla kunnossa. Riskejä analytiikan hyödyntämisessä liittyy esimerkiksi dataan pääsyyn sekä laatuun.

Yrityksen sisäinen datastrategia tai datanhallintamalli voisi olla tavoiteltava tila analysoinnin lisäksi, kun mietitään datan hyödyntämistä liiketoiminnassa, sillä datan hyödyntämiseen liittyy suuren potentiaalın lisäksi myös riskejä. Esimerkiksi tietomurrot tulisi kyetä estämään, jotta liikesalaisuuksia, immateriaalioikeuksia tai henkilötietoja ei joudu

vääriin käsiin. Riskien havainnoinnin voi monessa yrityksessä aloittaa jopa organisaation sisältä, sillä on havaittu, että yli 70 prosenttia oman organisaationsa työntekijöistä pääsee käsiksi dataan, jota he eivät tarvitse töidensä suorittamiseen (DalleMule & Davenport, 2017). Datan suojaaminen ja sen pääsyoikeuksien tarkastelu on tärkeää organisaatiotasolla.

Analysointiprosessissa datan laatu nousee keskiöön. Appelbaum ja muut (2017) kirjoittavat, että keskeinen vaatimus datalle ja sitä kautta onnistumiselle analytiikassa on datan laatu. He kuvaavat, että korkealaatuisen datan ominaisuuksia ovat muun muassa johdonmukaisuus, tarkkuus, relevanttius ja validiteetti ajassa. Huonolaatuisen datan käyttäminen voi olla todella kohtalokasta yrityksessä. Tämä johtuu siitä, että analytiikan tulokset vääristyvät ja voivat näin johtaa huonompiin ratkaisuihin päätöksentekoprosesseissa (Appelbaum ja muut, 2017). Datan laatuun analytiikkaprosessissa tulisi myös kiinnittää erittäin suuresti huomiota sillä on havaittu, että vain 3 prosenttia yritysten hallussa olevasta datasta on hyvälaatuista (Nielsen, 2022). Viime vuosina datan laatua ovat sekoittaneet muun muassa koronapandemia, Ukrainan sota ja inflaation myötä nousseet korot. Kaikki nämä ovat asettaneet uusia haasteita datan analysoimiselle, joten datan laatuun sekä syy-seuraussuhteiden pohtimiseen tulee kiinnittää tiukasti huomiota. Davenport ja Harris (2010, s. 23) kiteyttävät, että analytiikka ei onnistu ilman dataa ja hyvät analyttiset tulokset ovat mahdottomia ilman laadukasta dataa.

Taulukkoon 1 on tehty yhteenveto edellä käsiteltyjen datakeskeisten muutosajureiden ominaisuuksista. Samalla huomioidaan myös tärkeimmät seikat, jotka tulee ottaa huomioon, jos kyseisiä muutosajureita halutaan implementoida.

Taulukko 1. Yhteenveto datakeskeisistä muutosajureista.

Muutosajuri	Miten muutosajurin datakeskeisyys ilmenee?	Käyttöönnotossa varmistettava
Big data	Strukturoidun ja strukturoimattoman, ulkoisen ja sisäisen datamäärän massiivisen kasvun luoma mahdollisuus saada syvempää tietoa datan avulla	Suunniteltava, miten vastataan big datan haasteisiin, tallentamisen, siirrettävyyden ja analysoinnin suhteen. Monimuotoisesta datasta tulisi kyetä erottamaan päätöksenteossa relevantit seikat.
Pilvipalvelut	Mahdollisuus tallentaa dataa sekä tarjota laskentakapasiteettia	Datan turvallisuuden varmistaminen pilvipalvelussa. Resurssien joustavan ja päätelaitteesta riippumattoman käytön varmistaminen, jotta voidaan parantaa tuotavuutta.
Tekoäly	Toimintamekanismi on saatu aikaan kouluttamalla tekoälymallia datan avulla	Riittävän pitkä ja syvälinen koulutus, jotta tekoälymallista saatavat lopputulokset palvelevat käyttökohdetta.
Koneoppiminen	Oppiminen datan avulla	Laadukkaan datan käyttö opettamisvaiheessa, jotta koneen oppiminen ei suistu väärille raiteille. Oppimisprosessin jälkeen esimerkiksi ennustamiseen käytettävän datan oltava myös laadukasta.
Data-analytiikka	Datan jalostaminen päätöksenteossa tarvittavaksi tiedoksi	Laadukkaan datan käyttäminen analytiikkaprosessissa. Oikeiden kysymysten asettaminen datalle, jotta tulokset palvelevat päätöksentekoa.

3 Muutosajureiden vaikutus johdon laskentatoimen työnkuvaan

Edellisissä luvuissa käsiteltiin teknologisia muutosajureita. Tässä luvussa syvennytään tarkastelemaan, kuinka nuo ilmiöt ja niiden kehitys muokkaavat johdon laskentatoimen työnkuvaa. Johdon laskentatoimen ammattilaisten mukaan perinteisemmille mittaus- ja kulujen seurantajärjestelmille ei välttämättä jää yhtä suurta roolia controllerin positioon enää tulevaisuudessa, koska niiden toiminta voi olla ristiriidassa uuden kehittyvän teknologian mahdollisuuksien kanssa (Haenlin & Kaplan, 2019). Vanhojen menetelmien asema voi kuihtua pois luonnollisesti, sillä niitä käyttämällä voidaan päätyä jopa virheelisiin tuloksiin. Nykyaikaisen teknologian hyödyntäminen johdon laskentatoimen työssä voidaan nähdä siis loogisena jatkumona päätöksenteon parantamiseen (Bhimani, 2020), joka pohjimmiltaan controllerin tehtävä myös on. Controllereille kaikki tämä teknologian tuoma vaikutus näkyy taitojensa pitämisenä ajan tasalla.

Controllerien uudet roolit ja siten myös kompetenssivaatimukset päätöksenteossa avustamiseen aiheuttaa siis pitkälti teknologinen kehitys (Oesterreich ja muut, 2019). Ilmiö johtuu siitä, että teknologia voi tarjota paljon lisäarvoa tuottavia mahdollisuuksia erilaisiin toimintoihin controllerin työtehtävissä. Luonnollisesti samalla uusi implementoitava teknologia tulee vaatimaan entistä enemmän osaamista ja mukautumista. Digitaalisen teknologian implementoinnin yritysten talousfunktioon nähdään laajentavan myös controllerien työtehtäviä lisäten vanhoihin controllerin tehtäviin esimerkiksi vastuuta data-analytiikasta (Bhimani & Willcocks 2014; Tiron-Tudor & Deliu, 2021). Puolestaan Quattrone (2016) uskoo, että vaikka controllereilla olisi kokemusta teknologiasta johdon laskentatoimen tehtävissä, tulee digitalisaatiokehitys vaikuttamaan silti heidän työtehtäviinsä, kuten työssä hyödynnettäviin välineisiin, dataan ja johdon päätöksentekoon vaikuttamiseen. Digitalisaatiokehitys tulee vaatimaan paljon uutta osaamista controllereilta (Quattrone, 2016; Richins ja muut, 2017). Seuraavaksi käsitellään yksitellen kunkin muutosajurin vaikutus controllerin asemaan ja odotettuihin työtehtäviin.

3.1 Big datan vaikutus

Big dataa ja sen analysointia hyödynnetään jo aktiivisesti suuryrityksissä (Griffin & Wright, 2015). Hyödyntäminen tarjoaa suuria mahdollisuuksia päätöksentekoon, strategisiin analyysihin sekä ennustamiseen. Näin ollen enää ei katsota, että big datan hyödyntäminen liiketoiminnassa olisi vain muutamien innovatiivisten toimijoiden ideologia-ajattelua vaan big datan hyödyntämisestä on tullut eilinehto yhtiöille, jotka haluavat säilyttää kilpailukykynsä, kasvupotentiaalinsa sekä kyvyn olla innovatiivinen globaaleilla markkinoilla (Appelbaum ja muut, 2017; Franke & Hiebl, 2023).

Strukturoitua dataa, jota syntyy yrityksissä, on hyödynnetty jo pitkään johdon laskenta-toimen työssä. Myynnit, tilaukset ja varastotasot tiedossaan yrityksen johto on voinut hahmottaa trendejä esimerkiksi vuodenaikojen suhteen. Strukturoitu data voi olla siis melko hyvin ennustettavaa (Appelbaum ja muut, 2017). Big datan hyödyntäminen liiketoiminnassa voi osoittautuakin huomattavasti vaikeammaksi kuin strukturoidun datan käyttö. Datan volyyymi, vaihtelevuus ja vauhti saattavat tehdä datan hyödyntämisestä monimutkaista (Appelbaum ja muut, 2017). Kuitenkin Bhimanin ja Willcocksin (2014) mukaan strukturoimattomasta datasta suuri osa on mahdollista saattaa strukturoituun muotoon analysointia varten vieläpä kohtuullisilla kustannuksilla. He jatkavat myös, että vaikka datan määrän suuri kasvu tarkoittaa vaatimuksia suuremmalle prosessoinnille tiedon esiin louhimiseksi, luo se yrityksille myös mahdollisuuden saada enemmän tietoa asiakkaistaan. Parempi asiakastuntemus kasvattaa taas mahdollisuuksia kehittää ja markkinoida ihmisille tuotteita, jotka ovat heidän tarpeidensa ja halujensa mukaisia, joka todennäköisesti heijastuisi myynnin kasvuun.

Tiron-Tudor ja Deliu (2021) kirjoittavat, että datamäärän ja erilaisten datan lähteiden määrän kasvu on jo muokannut ja tulee muokkaamaan laskentatoimen ammattilaisten työnkuvaa. Heidän mukaansa big datan synty on vaikuttanut controllereiden työnkuvaan muuttamalla heidän työtehtäviään ja vastuualueitaan. Myös Oesterreich ja muut (2019) toteavat, että big datan hyödyntämisellä liiketoiminnassa tulee olemaan vaikutus

controllerin työhön. He kirjoittavat, että akateemisen tutkimuksen perusteella tulevaisuuden controllerilla tulisi olla datatieteilijän taitoja, jotta big datan kanssa operoiminen onnistuu. Big datan tehokkaassa hyödyntämisessä controllerin tulisi pystyä louhimaan siitä esiin tietoa, jota voidaan hyödyntää päätöksenteossa. Datasta tulisi pyrkiä erottamaan kaavoja ja rakenteita sekä muuttujien välisiä riippuvuussuhteita (Oesterreich ja muut, 2019). Datan prosessoinnin jälkeen paljastunut tieto tulisi analysoida ja tarjota sen pohjalta esimerkiksi ennusteita tulevaisuuden kehityksestä (Tiron-Tudor & Deliu, 2021). Controllerit pystyvät luomaan lisäarvoa päätöksentekoprosessiin tutustumalla syvästi big datan ominaisuuksiin sekä käytön mahdollisiin rajoituksiin. Näin controllerit pystyisivät luomaan lisäarvoa päätöksentekoprosessiin ja mahdollisesti edistämään siirtymäänsä kohti liiketoimintakumppanin asemaa.

Big datan tiedoksi jalostamisessa onnistuminen vaatii syvää tuntemusta aiheesta. Erityisen tärkeää on varmistua käytettävän datan laadusta, jotta tuotetuilla analyysillä on lisäarvoa (Franke & Hiebl, 2023; Appelbaum ja muut, 2017). Lisäksi Richins ja muut (2017) kirjoittavat, että tietämys erilaisten datalähteiden sekä -tyyppien kanssa on myös oltava kunnossa. Tämä johtuu siitä, että analyysit, joissa hyödynnetään sekä sisäistä että ulkoista strukturoitua ja strukturoimatonta dataa keskenään antavat enemmän lisäarvoa tuottavia tuloksia (Richins ja muut, 2017; Mahlendorf ja muut, 2023). Nimenomaan datatyyppien keskenään sekoittamisen Tiron-Tudor ja Deliu (2021) toteavat olevan suurin haaste controllereille big datan hyödyntämisessä liiketoiminta-analytiikassa. He kuitenkin lisäävät uskovansa siihen, että jos controllerit kykenevät oppimaan käyttömahdollisuudet sekä mallit hyödyntää big dataa ja digitaalisia analytiikkatyökaluja lisäarvon tuottamiseen, voi ammattiryhmästä tulla yksi keskeisimmistä digitaalisen siirtymän toteuttajista organisaationsa sisällä.

Big data-analytiikkaa controllerit voivat myös hyödyntää sisäisissä seurantamenetelmissä, jotka tukevat päätöksentekoa (Marques ja muut, 2023). Näin voidaan löytää mahdollisuuksia kehittää organisaation toimintaa tai välttää uhkia. Esimerkiksi yrityksen sisäisten varastotasojen riittävyttä voidaan verrata ulkoisesti tulevaan dataan erinäisistä

tapahtumista. Vaikkapa Suezin kanavan ruuhkautumiseen voidaan pystyä siis tekemään halutut reaktiot mahdollisimman aikaisessa vaiheessa vahinkojen vaikutuksen minimoimiseksi. Kanava on kriittinen logistinen reitti monelle globaalille yhtiölle, joten siitä satelliittidatan hankkiminen voi olla avuksi. Mahdollisuuksia sisäiseen seurantaan ja päätöksenteon parantamiseksi löytyy siis hyvin monimuotoisten datalähteiden yhdistämisestä, reaaliaikaisen datan hyödyntämisestä sekä big datan automaattisesta analysoinnista, joka voidaan toteuttaa esimerkiksi pilvipalvelua ja tekoälysovelluksia hyödyntämällä. Tietämys tällaisten sovellusten implementoinnissa ja toiminnasta tulee olla kuitenkin ajan tasalla, jotta havainnot ovat luotettavia ja päätöksentekoa tukevia (Marques ja muut, 2023; Franke & Hiebl, 2023). Kriittisyys tuloksia kohtaan on silti hyvä säilyttää.

Controllereita kannustetaan siirtymään epämukavuusalueelleen ja lisäämään taitojaan datatyyppien, -lähteiden ja big datan kanssa, sillä yritykset, jotka haluavat hyödyntää big dataa päätöksenteossa tulevat lähitulevaisuudessa todennäköisesti kaksinkertaistumaan (Nielsen, 2022). Kohta tilanne voi siis olla se, että controller-position töitä, joissa big dataa ei hyödynnetä päätöksentekoon voi olla hyvin vaikea löytää. Big datalla ja sen hyödyntämisellä erilaisin kehittynein keinoin ennakoidaan olevan myös valtava vaikutus toimialaan (Marques ja muut, 2023). Kaukana tuskin on se hetki, kun controller saa hyvin kattavaa avustusta tekoälyltä erilaiseen big datan analysointiin. Tämän tulisikin motiivoida controllereita kehittymiseen big datatietoisuuden osalta.

Big datan analysointi voi siis tuottaa paljon erittäin arvokasta tietoa ja monimuotoisen datan hyödyntäminen johtaa parempilaatuisen päätöksentekoon (Franke & Hiebl, 2023). Controllerien omat kyvyt voivat kuitenkin tulla rajoitteiksi big data-analytiikan onnistumiselle. Yksilön taitojen tulisikin siirtyä entistä datakeskeisimmiksi, jotta päätöksenteko on mahdollisimman laadukasta (Franke & Hiebl, 2023).

Työtehtävien ennustettaessa muuttuvan entistä dataintensiivisemmiksi voi controllerien asema organisaatiossa olla Tiron-Tudorin ja Deliun (2021) havaintojen perusteella uhatuna. Jos controllerit kieltäytyvät sopeutumasta työtehtäviin, jotka tulevat vaatimaan

entistä enemmän osaamista teknologisesta perspektiivistä, on vaarana, että muut ammattiryhmät tulevat viemään paljon teknologista osaamista vaativat työt contollereilta (Oesterreich ja muut, 2019; Goretzki ja muut, 2023). Vastaavasti Moll ja Yigitbasioglu (2019) ennakoivat, että jos controllerit eivät omaksu datakeskeisen informaation tuottamisen ja päätöksenteon ominaisuuksia, tulee heidän roolinsa päätöksentekoprosessissa pienenemään. Controllerit voivat kuitenkin valmistautua ennakoituun roolimutokseensa pitämällä tietoisuutensa kehittyvästä teknologiasta ajan tasalla ja kouluttautulla uudelleen (Tiron-Tudor & Deliu, 2021). Controllerien omilla asenteilla tuleekin olemaan määrittävä vaikutus heidän tulevaan roolikehitykseensä yrityksissä (Tiron-Tudor & Deliu, 2021). Työtehtävien muuttuessa entistä datakeskeisimmiksi, katsovat Oesterreich ja muut (2019) aikaisemman tutkimuksen valossa tärkeäksi, että controllerin rooli yrityksessä siirtyisi kohti datatieteilijän roolia. Controllereilta odotetaan tulevaisuudessa matemaattista ja tilastollista osaamista, jotka tukevat datan hyödyntämistä (Oesterreich ja muut, 2019). Keskeistä on myös ymmärtää logiikka liiketoiminnassa, jotta controllerista on lisäarvoa päätöksentekoprosesseissa (Tiron-Tudor & Deliu, 2021). Yritystasolla kannattaisi ottaa huomioon, että, jos osaavia datatieteeseen erikoistuneista datatieteilijöitä on sisäisesti tarjolla, kannattaisi harkita heidän ja controllerien välistä yhteistyötä (Goretzki ja muut, 2023). Tämä voisi tehostaa joitakin big data-analytiikan prosesseja. Tässä ammattien välisessä yhteistyössä tulisi panostaa suuresti keskinäiseen kommunikointiin, jotta sekä controller että datatieteilijä tietävät, mitä esimerkiksi analyysiprosessissa tehdään ja millä datalla.

Tutkiessaan controllereiden yleisimpiä työtehtäviä työpaikkailmoitusten avulla Lepistö ja muut (2016) havaitsivat yleisimmiksi työtehtäviksi raportoinnin, liiketoiminnan kehittämisen, budjetoinnin, analysoinnin sekä ennustamisen. Big datan tai data-analytiikan hyödyntämisestä controllerin tehtävissä tutkimuksessa ei ollut mainintaa. Harvoissa tutkimuksissa on ylipäättään havaittu controllerien hyödyntävän aktiivisesti dataa työtehtävisään informaation tuottamiseen (Tiron-Tudor & Deliu, 2021). Vaikka todisteita reaali-massa esiintyy niukasti, ehdottaa Cokins (2013) kuitenkin, että controllerit voisivat laajentaa tuomaansa lisäarvoa organisaatiolle hyödyntämällä monimuotoisia datan lähteitä

ja niiden analysoimista. Hyödyntämällä reaaliaikaista ja monimuotoista dataa liiketoiminnan ennustemalleissa saataisiin niistä tarkempia ja paremmin suuntaa antavia (Mahledorf ja muut, 2023). Myös Richins ja muut (2017) tukevat Cokinsin (2013) sekä Mahledorfin ja muiden (2023) teorioita, sillä heidän mukaansa reaaliaikaisemmat ennustemallit auttavat organisaatioita myös strategiansa muotoilussa ja tarkkailussa.

Haaste, jonka big data ja dataintensiivisyys luovat controllereille, ovat vaatimukset uudesta osaamisesta digitaalisten järjestelmien ja datan kanssa (Tiron-Tudor & Deliu, 2021; Franke & Hiebl, 2023). Vastatakseen näihin digitalisaatiokehityksen controllereille tuomiin haasteisiin Oesterreich ja muut (2019) ovat kuvanneet teoriassaan kirjallisuuden ehdottaman controllerin osaamiskokonaisuuden, joka sisältää runsaasti taitovaatimuksia nimenomaan teknologian käyttöominaisuuksien kanssa. He listaavat esimerkiksi datatiedetaidoista, että controllerilla tulisi olla ymmärrystä määrällisistä ja tilastollisista menetelmistä datan valmisteluprosesseissa sekä kykyä ohjelmoida. Osaamiskokonaisuuden taitoja hallitsevilla controllereilla olisi kirjallisuuden mukaan todennäköisesti paremmat mahdollisuudet vastata digitalisaation luomiin haasteisiin. Työntekijien odotukset eivät silti täysin kohtaa tieteiskirjallisuuden esittämien taitovaatimusten kanssa (Oesterreich ja muut, 2019). Työntekijien edellyttämät taidot controllereille ovat alhaisemmat kuin kirjallisuuden esittämät. Valveutuneet controllerit voisivat tunnistaa tämän kuilun työyhteisöissään ja mahdollisesti ehdottaa syvällisempää analyysityötä. Toisaalta osa controllereista voi pitää hyvänä, että teknologinen kosketus heidän asemaansa jää pieneksi. Silti Griffin ja Wright (2015) uskovat, että controllerit, jotka omaksuvat kattavammat teknologiset taitovaatimukset vahvistavat asemaansa työntekijäyrityksiensä sisällä. Kun controllerin teknologiseen osaamisen yhdistetään vielä big data ja data-analytiikka, näkevät Richins ja muut (2017) controllerien tulevan entistä tärkeämmiksi työntekijöiksi organisaatioissaan.

Big datan tarjoamat liiketoimintamahdollisuudet esimerkiksi parempana asiakastuntemuksena ja siten myynnin kasvattamisena ovat valtavat, mutta tutkimusten valossa ei näytä siltä, että big datanhallinta- ja hyödyntämistehtävät olisivat suuressa roolissa

controllerin työnkuvassa (Oesterreich ja muut, 2019; Lepistö ja muut, 2016). Big datan käyttöönotto johdon laskentatoimen tehtävissä kohtaa kuitenkin myös kritiikkiä. Esimerkiksi Bhimani ja Willcocks (2014) esittävät, että digitalisaatiokeskeiset investoinnit voivat johtaa monimutkaisiin kulurakenteisiin yrityksissä ja Quattrone (2016) puolestaan uskoo, että big datan hyödyntäminen voi saada päätöksentekijät tekemään huonoja päätöksiä nopeammin. Huolimatta kritiikistä ja controllereille asetetuista laajoista taitovaatimuksista datan kanssa Tiron-Tudor ja Deliu (2021) uskovat, että yritykset pystyisivät saamaan suurimmat hyödyt big data-analytiikasta hyödyntämällä ammattien välistä yhteistyötä organisaatioiden sisällä. Moniammatillista osaamista sisältävässä ryhmässä controllerit pystyisivät hyödyntämään kyvykkyyksiään liiketoimintaosaamisen saralla datatieteilijöiden yhdistäessä kattavan teknisen osaamisensa heidän kanssaan. Datatieteilijöiden ja controllerien välistä yhteistyötä tukevat myös Goretzki ja muut, (2023).

3.2 Data-analytiikan vaikutus

Data-analytiikan kohdalla controllerin tehtävissä entistä enemmän tieteellisissä julkaisuissa saa huomiota big data-analytiikka sekä erilaisten tekoälymallien kuten koneoppimisen hyödyntäminen datan analysointiin (Franke & Hiebl, 2023; Nielsen 2022; Mahlen-dorf, 2023). Data-analytiikka ei siis tule olemaan controllerin asemassa vain strukturoidun ja sisäisen datan tarkastelua, vaan havaintoja tulee tehdä muualtakin datasta. Syynä tähän kehitykseen ovat oikein analysoituna tarkemmat tulokset, joita big datasta voidaan saada sekä eri teknologioin tehostuva analysointityö (Marques ja muut, 2023; Richins ja muut, 2017).

Data-analytiikka monine haaroineen ja muihin muutosteknologioihin soveltuen tulee olemaan tieteellisen kirjallisuuden perusteella yksi merkittävimmistä tehtäväalueista tulevaisuuden controllereille (Oesterreich ja muut, 2019). Työtehtävän tarpeellisuutta korostaen Bhimani ja Willcocks (2014) väittävätkin, että data-analyttiset taidot olisivat jo käytännössä välttämättömiä controllerin toimenkuvalle. Taidot, joita controllereilta data-analytiikassa odotetaan, määrittyvät pitkälti teknologisen kehityksen mukana,

kuten data-analytiikan teoreettisessa esittelyssä aiemmin luvussa 2.3.7 huomattiin. Data-analyttiset tehtävät ovat siis hyvin linkittyneitä muiden muutosajureiden mukanaan tuomiin mahdollisuuksiin, joten hyvin monenlaista osaamista tarvitaan data-analytiikassa laadukkaaseen ja arvokasta tietoa tuottavaan onnistumiseen. Oesterreich ja muut (2019) toteavat tämän teknologisen kehityksen vaativan controllereilta analyttisiä sekä vuorovaikutteisia taitoja. Suhtautumisen kehittyviin teknologioihin tulisi myös olla avointa, sillä muutosvastarinta voi olla kohtalokasta niin organisaation kuin yksittäisen controllerin kannalta. Lisäksi Bhimani ja Willcocks (2014) huomauttavat, että tärkeä kyky data-analyttisten taitojen lisäksi on myös liiketoiminnan laaja ymmärtäminen. Controllerin tulee osata siis työstää data vastaamaan liiketoimintaa edistäviä tarkoituksia, jolloin myös yrityksen liiketoiminnan ymmärtäminen korostuu. Näin ollen controllerin roolissa tulee todennäköisesti korostumaan kyky asettaa datalle liiketoimintaa edistäviä kysymyksiä tai esimerkiksi antaa palautetta ohjailevaa analytiikkaa tuottavalle koneoppimis-mallille. Liiketoiminta- sekä järjestelmäymmärrys tulee siis olla kunnossa.

Lähes öljynveroiseksi resurssiksi kuvattu data on nousemassa kirjallisuuden mukaan keskiöön controllerin työnkuvassa (Oesterreich ja muut, 2019). Muutoksen uskotaan tapahtuvan pitkälti siksi, että dataa, jota yritys voi hyödyntää arvon luontiin syntyy jatkuvasti lisää. Richins ja muut (2017) uskovat data-analytiikan nousevan osaksi controllerien työnkuvaa myös siitä syystä, että se tarjoaa yhtiöille mahdollisuuksia lisäarvon tuottamiseksi niin itselleen kuin asiakkailleenkin. Mahlendorf ja muut (2023) korostavat myös kehittyvien teknologioiden hyödyntämistä data-analytiikassa. Datan hyödyntäminen lisäarvon tuottamiseksi voi koitua pullonkaulaksi yrityksessä, jos riittävää osaamista datan prosessointiin ei ole. Osittain tästä syystä data-analyttikon roolia ollaankin ohjaamassa controllerille. Samalla kun data-analytiikan merkitys controllerin roolissa tulee korostumaan, uskovat Oesterreich ja muut (2019) niin sanottujen tavanomaisten controllerien työtehtävien kuten raportoinnin merkityksen työnkuvassa vähenevän. Monet tieteelliset julkaisut ovat samaa mieltä tässä kysymyksessä, koska teknologiasta saadaan niin suurta apua yksinkertaisten ja jopa monimutkaisempienkin tehtävien suorittamiseen.

Data-analytiikan kontekstissa strukturoidun ja yhtiön sisäisen datan pohjalta tehtyjä visualisointeja ja ennusteita on pidetty jo aikaisemmin osana controllerin työnkuvaa. Teknologian kehittyessä ja datan arvopotentiaalin avautuessa yrityksille on noussut halu analysoida myös strukturoimatonta dataa (Oesterreich ja muut, 2019; Nielsen, 2022; Marques ja muut 2023). Pitkälti historiaan nojaavien havaintojen pohjalta tehtävä päätöksenteko on myös vähentänyt suosiotaan ja pyrkimyksenä on hyödyntää dataa enemmän ennustaviin malleihin (Appelbaum ja muut, 2017). Ennustavan analytiikan malleilla voidaan saavuttaa huomattavia etuja, kun yrityksellä on esimerkiksi mahdollisuus hahmottaa markkinoiden trendien tulevaa kehitystä ja ennustaa kuluttajien sekä toimittajien käytöksen muutosta (Bhimani & Willcocks, 2014; Mittal & Harris, 2022). Näihin markkinoiden muutoksiin yhtiöt voivat vastata esimerkiksi tuottamalla kuluttajien uusien halujen mukaisia tuotteita, miettiä vaihtoehtoisia toimituskanavia sekä tarvittaessa jopa mukauttaa strategiaansa (Bhimani & Willcocks, 2014). Data-analytiikka voi siis mahdollistaa suuria kilpailuetuja liiketoimintaan, joten olisi odotettavaa, että sen rooli korostuu yrityksissä. Datan hyödyntämisen positiivisista vaikutuksista päätöksentekoprosessiin on saatu myös tutkimustuloksia, kun Brynjolfsson ja McElheran (2016) havaitsivat, että yritykset, jotka panostivat datakeskeiseen päätöksentekoon, paransivat tuottavuuttaan. Sama kehitys on jatkunut, kun Nielsen (2022) havaitsi, että organisaatiot, jotka perustavat päätöksensä dataan, ovat 21 prosenttia tuottavampia kuin ne, jotka eivät sitä tee.

Controllerit voivat tuottaa lisäarvoa organisaation päätöksentekoprosesseihin analytiikalla sekä erilaisilla datan visualisoinnin malleilla (Tiron-Tudor & Deliu, 2021). Data-analytiikan mahdollistamia malleja ovat esimerkiksi Dewun ja Bargathin (2019) mainitsemat liiketoiminta-analytiikkaan sovellettavat kuvaileva, diagnostinen, ennustava sekä ohjailleva analytiikka. Datan analysoimiseen monessa tapauksessa controllerin kannattaisi tutustua automaattisten teknologioiden luomiin laajoihin mahdollisuuksiin datan työstämisessä, kuten koneoppimiseen, jolloin tuottavuus ja päätöksenteon tehokkuus voisi parantua entisestään. Toki ymmärrys aiheesta tulee olla kohdallaan. Ylipäätään liiketoiminta-analytiikan avulla saavutettavat hyödyt kasvattavat mielenkiintoa sitä kohtaan.

Näin ollen controllereilta vaaditaan enemmän osaamista data-analytiikan parissa, kun käyttää yrityksissä sopivilla teknologioilla viritettynä päätöksenteon tukena halutaan lisätä (Oesterreich ja muut, 2019; Nielsen, 2022). Oikeat data-analyttiset työkalut sekä laadukkaan datan valitessaan controller voi kasvattaa esimerkiksi tulevaisuuteen suuntaavien analyysien tarkkuutta ja parantaa siten päätöksentekoa, jolla voidaan tehostaa tuottavuutta. Jos controllerit kykenevät sopeutumaan analytiikkatyökalujen implementointien aiheuttamaan muutokseen, kehittämään niitä ja hankkimaan itselleen vaadittua osaamista edistyneen teknologian kanssa lisäarvon tuottamiseksi päätöksentekoprosesseihin, on heillä hyvät mahdollisuudet vankistaa asemaansa organisaatiossa (Oesterreich ja muut, 2019; Richins ja muut, 2017; Nielsen, 2022; Mahlendorf ja muut, 2023). Kyky lisäarvon tuottamiseen teknologisesti edistynein välinein voi puolestaan mahdollistaa controllerien kehitystä kohti liiketoimintakumppanin asemaa.

Yrityksen koko vaikuttaa siihen, kuinka dataintensiivistä controllerin työ mahdollisesti on (Oesterreich ja muut, 2019). Suurissa pörssiyrityksissä on useasti omat erikoistuneet osastot datanhallintaprosesseille. Tämä johtaa eriytyneempiin työtehtäviin, jonka vuoksi controllerin osaamisvaatimukset ainakin datan käsittelyn suhteen laskevat (Oesterreich ja muut, 2019). Pienissä ja keskisuurissa yrityksissä tilanne on päinvastainen ja controller on näissä todennäköisesti laajemmin vastuussa data-analytiikan tehtävistä (Oesterreich ja muut, 2019). Henkilöstömäärällä ja yrityksen koolla on siis omat vaikutuksensa controllerin osaamisvaatimuksiin.

Tutkimuksessaan Tiron-Tudor ja Deliu (2021) havaitsivat, että controllereiden data-analytiikan hyödyntämisestä ei ole tarpeeksi tietoa. He kirjoittavat, että aiemmista tutkimuksista ei selviä, millaisia työvälineitä controllerit käyttävät data-analytiikassa ja millaisiksi analyyseiksi mahdolliset havainnot tuotetaan. Eikä vaadituista taidoista ja pätevyydestä data-analytiikan hallintaan löydy todisteita (Tiron-Tudor & Deliu, 2021). Myöskään Oesterreichin ja muiden (2019) tutkimuksesta ei löydy todisteita siitä, että työnantajat odottaisivat controllerilta dataintensiivistä roolia yrityksessä, kun taas tiedekirjallisuus pitää data-analyttisten teknologisesti edistyneiden menetelmien hyödyntämistä hyvin

keskeisenä työtehtävänä tulevaisuuden controllereille. Sen sijaan yritykset mainitsevat controllerin osaamisvaatimuksina nimenomaan tavallisia työtehtäviä, joita kirjallisuus on jo pyyhkimässä pois controllerin toimenkuvasta. Laimeaa innostusta datapainotteisuutta ja teknologista kehitystä kohtaan voisi pitää huolestuttavana ainakin yritysten näkökulmasta. Tästä todisteita antaa esimerkiksi Nielsenin (2022) tuottavuus- ja kannattavuusluvut. Oesterreich ja muut (2019) hahmottelivat kuitenkin tulevaisuuden controllerin taitoportfolion, joka aiemman kirjallisuuden perusteella sisältää paljon teknologisiin järjestelmiin liittyvää osaamista. He summaavat, että kirjallisuuden määrittämän modernin controllerin muodostaa strategiseen suunnitteluun kykenevä liiketoimintakumppani, joka omaa myös datatieteilijän taitoja. Tässä kombinaatiossa yhdistyisivät kyky ymmärtää liiketoimintaa, laaja tietämys datanhallintaan liittyen sekä avoin suhtautuminen uusiin teknologisiin muutosajureihin ja niiden hyödyntämiseen, jotka voivat parantaa data-analytiikan laatua (Oesterreich ja muut, 2019).

Työtä modernille controllerille päätöksenteon tukemiseksi todennäköisesti olisi hyvin monessa yhtiössä. Jos mietitään esimerkiksi sitä, kuinka paljon Nielsen (2022) havaitsee data-analyttisyyden ja tehokkaiden teknologioiden käytön tehostavan tuottavuutta ja taloudellista menestystä, olisikin loogista ajatella yritysten lisäävän datakeskeisyyttä toiminnassaan. Kuitenkin IMAn raportin mukaan heidän tutkimukseensa vastanneista vain 25 prosenttia hyödyntää ennustavaa analytiikkaa (Mittal & Harris, 2022), joten Nielsenin (2022) havaintoon peilaten olisi hyvin loogista lisätä yrityksissä alasta ymmärtävien ihmisten määrää kuten esimerkiksi moderneja controllereita. Vaikka data-analytiikan hyödyntäminen näyttää siis yritystasolla olevan vielä hyvin kaukana siitä, millaisen potentiaalín se voi tarjota liiketoiminnan tukemiseen, olisi loogista, että kehitys edistyisi kohti datakeskeisyyttä ja -analyttisyyttä kehittyneitä teknologioita hyödyntäen. Näihin havaintoihin verraten datasta ymmärtäville ja sen hyödyntämisestä tietäville controllereille tulee todennäköisesti olemaan kysyntää tulevaisuudessa (Nielsen, 2022), koska dataa hyödyntämättömät yritykset voivat menettää kilpailukykynsä.

Data-analyttisyydelle tulisi olla mittava tarve yrityskentällä, sillä sen avulla voidaan tehostaa toimintaa ja lisätä kannattavuutta. Näiden tulosten pitäisi kannustaa jokaista johdon laskentatoimen tehtävissä työskentelevää kehittämään itselleen Oesterreichin ja muiden (2019) muotoileman modernin controllerin taitoja. Jos toimiin yrityksissä ei ryhdytä, vaarassa ei ole vain controllerit, vaan myös yrityksiä voi kuihtua pois, jos niiden kilpailukyky laskee esimerkiksi heikomman tuottavuuden myötä.

3.3 Tekoälyn vaikutus

Tekoäly ja big data ovat lähentyneet viime vuosina teknologisen kehityksen myötä. Sama kehitys voi heijastua myös johdon laskentatoimessa mahdollisiin saavutuksiin tulevaisuudessa (Pilipczuk, 2020). Halu big datan analysoimiseen tekoälymalleilla on myös luonnollista, sillä strukturoimattoman ja strukturoidun datan seassa piilee yleensä parhaat oivallukset päätöksentekoon (Bhimani, 2020; Richins ja muut, 2017). Tekoälyn ja big datan yhdistymisen voima voidaan havaita esimerkiksi reaaliaikaisin analyysein sekä koneoppimismalleilla. Pitkällä aikavälillä big datan tuottamat havainnot alkavat muistuttaa laumakäyttäytymistä ja täten sen analysointi tekoälymallein voi tarjota hyvin arvokasta tietoa päätöksenteon tueksi (Dilla ja muut, 2010; Elliot ja muut, 2020). Tekoälyn mahdollisuudet prosessoida ja tulkita dataa ovat massiivisen tehokkaat, sillä tekoälymallit pystyvät päivittymään käytännössä reaaliajassa niille syötetyn datan kanssa, joten myös tämä muutosajuri tulee todennäköisesti muuttamaan controllerien päivittäisiä rutiineja (Marques ja muut, 2023). Esimerkiksi analytiikkaan siitä voidaan saada suurta apua, kunhan malli on kehitetty oikein. Controllerien olisi hyvä perehtyä siihen, kuinka he voivat helpottaa päivittäistä työtään ja tukea tarkempaa päätöksentekoa tekoälyn avulla. Teknologian lisääntyminen työssä tekee työstä usein virheettömämpää (Marques ja muut, 2023; Nielsen, 2022). Tämä johtuu esimerkiksi siitä, että näin voidaan karsia inhimilliset virheet pois. Lisäksi tekoälyn mukana nousseet tehokkaammat laskentaohjelmistot itsessään antavat controllereille avaimet suorittaa töitään tuottavammin (Mahlendorf ja muut, 2023). Heidän täytyy vain itse pysyä ajan hermolla tekoälykehityksestä, jotta he pystyvät antamaan sille oikeita syötteitä saadakseen parhaan mahdollisen

lopputuloksen. Tekoälyn kanssa tulee esimerkiksi opetella kommunikoimaan laadukkaasti. Esimerkiksi annetun tekstikomennon tulee olla mahdollisimman selkeä.

Tekoäly auttaakin johdon laskentatoimen funktiota parantamaan reaaliaikaista analysointia (Pilipczuk, 2020), joka voidaan johtaa päätöksiksi. Yksi merkittävä hyöty, minkä tekoäly on myös tuonut mukanaan, on käyttäjänsä tukeminen. Sovellukset voivat esimerkiksi korostaa tietyn luvun tai havainnon suorittamistaan analyyseistä, joka kaipaa syvempää tarkastelua (Pilipczuk, 2020). Näin ihmisen älykkyys yhdistettynä tekoälyn laskenta- ja datan prosessointitehoon sekä avustusominaisuuksiin voi tarjota suurta apua päätöksenteon parantamiseen ja poikkeamien tunnistamisen helpottamiseen. Esimerkiksi yhtiön, joka myy satoja tuotteita globaalisti, voi olla vaikea hahmottaa, jos yksittäisen tuotteen myynti on pudonnut jollakin markkina-alueella kolmena kvartaalina putkeen. Tekoäly voi nostaa esimerkiksi tällaisen poikkeaman helposti esiin. Controller voi puolestaan kommunikoida tämän tiedon eteenpäin, jolloin päätöksentekijät voivat tehdä haluttuja toimenpiteitä asian suhteen.

Tekoälyä on jo sovellettu myös strategiseen päätöksentekoon (Elliot ja muut, 2020). Syynä tähän on se, että nykyään päätöksenteossa halutaan hyödyntää enenevässä määrin big dataa parhaan mahdollisen tuloksen saamiseksi. Ihmisen kyvyt eivät tuon datamassan käsittelyyn riitä, mutta tekoäly voi saada tuloksia sen pohjalta. Strateginen päätöksenteko on nähty usein liiketoimintakumppanin asemassa toimivan controllerin pätevytenä. Jotta päätöksenteon tukeminen on laadukasta, alalle tulevilta sekä alalla jo työskenteleviltä vaaditaan erilaisia analyyttisiä ja teknologisia taitoja sekä tuntemusta erilaisista datatyypeistä (Mahlendorf ja muut, 2023; Elliot ja muut, 2020; Appelbaum ja muut, 2017). Syvemmin ne voidaan erotella vielä kykyyn esittää oikeita kysymyksiä datalle, tietoisuuteen datan sijainnista ja kykyyn tehdä päätelmiä saatujen tulosten avulla (Elliot ja muut, 2020). Esimerkiksi mallien tai vuorovaikutussuhteiden löytäminen datasta on prosessi, jolla voidaan saavuttaa syvempää tietoisuutta. Nykyään tekoäly on jo hyvä tunnistamaan kaavoja tai epänormaaleja rakenteita datasta (Pilipczuk, 2020), joten controllerille voi jäädä lähinnä käytettävän datan arvioiminen sekä valvova rooli

analytiikassa ja päätöksenteon tukeminen tuloksien avulla. Tekoäly tekee prosessista vain tehokkaamman ja käyttäjäystävällisemmän. Controllerin datatietämys tulee kuitenkin olla korkealla tasolla ja tietty kriittisyys tekoälymallien tuottamia tuloksia kohtaan on hyvä säilyttää.

Suurten kielimallien vaikutus tulee olemaan todennäköisesti merkittävä tuottavuutta lisäävä tekijä (Mahlendorf ja muut, 2023). Syynä on se, että tulosten saamisessa kielimalleille voidaan syöttää myös strukturoimatonta dataa, kuten laskentatoimen raportteja, kunhan malli on niiden käsittelyyn koulutettu. Tämän jälkeen mallilta voidaan kysyä, kuinka kasvun hidastuminen esimerkiksi kolmella prosentilla todennäköisesti vaikuttaisi tilikauden liikevoittoon (Mahlendorf ja muut, 2023). Tämä tehostaisi johdon laskentatoimen työtä huomattavasti ja olisi siksi suotavaa, että controllerit haluaisivat kehittyä aiheen parissa. Varsinkin kun heidän työllensä on tämän prosessin jälkeen tarvetta. Tekoälymallin tuottama tulos tulee arvioida kriittisesti ja muistaa, että se ei ole absoluuttinen fakta vaan ennuste. Tällaiset tulokset kaipaavat siis syvempää tarkastelua ja analysointia, koska ne voivat sisältää virheitä, joiden huomaaminen on tärkeää, ettei päätöksenteko perustu väärin oletuksiin (Mahlendorf ja muut, 2023).

Suuretkin kielimallit ovat loppukäyttäjilleen nimestään huolimatta melko yksinkertaisia käyttää. Näin niiden hyödyntämisen voidaan katsoa myös tasa-arvoistavan työntekoa johdon laskentatoimen parissa. Mahdollisesti nämä laajat ja tehokkaat järjestelmät voisivat tarpeeksi pitkän hienosäätämisen ja kehitystyön jälkeen tulla pääasiallisiksi työskentelyvälineiksi johdon laskentatoimen piirissä.

Tekoälytietämystään lisäämällä controllerit voisivat tehdä itsestään arvokkaampia työntekijöitä yritykselle tehostamalla esimerkiksi tuottavuuttaan tekoälysovellusten avulla. Tämä tukee esimerkiksi Richinsin ja muiden (2017) ajatusmallia siitä, että controllerit hyödyntäisivät monimuotoista dataa, josta johdetaan tietoa laajalti päätöksenteon tueksi. Tekoälyn kohdalla hyödyntäminen ei välttämättä rajoittuisi ainoastaan tuottavuuden paranemiseen vaan erittäin merkittävänä lisänä olisi tietysti jopa tehokkaammin

tuotettu tieto päätöksenteon tueksi (Elliot ja muut, 2020). Controllerin asema voisi vankistua siis huomattavasti tekoälykyvykkyyksien lisääntyessä (Richins ja muut, 2017). Vastaavasti yritysten sisäistä tekoälytietämystä ja -koulutusta lisäämällä controllerin voitaisiin nähdä toimivan digitaalisen muutosagentin tai sisäisen konsultin roolissa (Oesterreich ja muut, 2019). Henkilöstön tietoisuuden lisääminen tekoälyn mahdollisuuksista ja uhista voisi tuoda controllerille aiempaa suurempaa arvostusta yrityksen sisällä. Samalla koko yhtiö voi parantaa tuottavuuttaan. Tekoäly voikin tarjota controllerille avaimet menestykseen omassa positiossaan, tehokasta, tekoälystä ja datasta ymmärtävää ja parempaa tietoa tuottavaa henkilöä on varmasti vaikea syrjäyttää.

Generatiivisen eli luovan tekoälyn suhteen kaikkia ihmisiä tulee koskemaan yksi seikka. Tekoälyn kanssa tulee kyetä olemaan mahdollisimman laadukkaassa vuorovaikutuksessa (Auvinen, 2023, s. 259). Laadukas vuorovaikutus takaa sen, että myös tekoälyltä saatava anti on tällöin parasta, mitä kyseinen tekoälysovellus kykenee tuottamaan. Tämä kommunikaatioon liittyvä ohje controllerien on hyvä pitää mielessä. Mitä paremmin he osaa- vat viestiä tekoälysovellusten kanssa ja tunnistaa niiden käyttömahdollisuudet ovat ne ehdottomasti eduksi. Tekoälyn käyttömahdollisuuksia on laajasti, mutta myös aivan ruohonjuuritason ohjelmissa, joita controllerit käyttävät käytännössä yrityksestä riippumatta päivittäin. Esimerkiksi paljon OpenAI:n kehittämiä tekoälyratkaisuja ja kielimalleja on integroitu osaksi Microsoft-365 ja Microsoft Office-tuotteita (Auvinen, 2023, s. 256), jotka ovat hyvin arkipäiväisiä monen controllerin työssä. Pienellä tutustumisella sovellusten ominaisuuksiin voisi controller tehostaa tuottavuuttaan, kun kaikkea työtä ei tarvitse tehdä manuaalisesti. Vieläpä, kun osa tekoälyratkaisuista on viety niin pitkälle, että esimerkiksi käytettävä ohjelma ehdottaa yhden klikkauksen takana, millaisen visualisoinnin tutkimastaan aineistosta controller todennäköisimmin haluaa tehdä.

Myös tekoälyn suhteen taitovaatimuksista ja ylipäättään sen hyödyntämisestä päätöksenteossa ollaan hyvin erilaisilla linjoilla eri tutkijoiden toimesta. Esimerkiksi Quattrone (2016) suhtautuu hyvin skeptisesti siihen, että tekoälyllä voitaisiin saavuttaa parempaa päätöksentekoa ja siten controllerien taitoja sen suhteen olisi tarpeen lisätä. Toisaalta

esimerkiksi Bhimani (2020) näkee asian siten, että tekoälytietämys on tärkeää controllerille, jotta päätöksenteko parane. Turbulenssia johdon laskentatoimen alalle on tekoälykehityksen myötä mahdollisesti tulossa. Osa controllereista saattaa nähdä esimerkiksi tekoälyn mukanaan tuoman automaation rutiinitehtävissä enemmän uhkana kuin mahdollisuutena (Pilipczuk, 2020). Todennäköisesti yhtenä syynä hieman vastahankaiseen suhtautumiseen on kehitysvauhti, jolla tietyt tekoälymallit ovat tulleet markkinoille ja pelko työpaikan menetyksestä (Nielsen, 2022; Pilipczuk, 2020). Yrityksissä ja tutkimustuloksissa tekoälyn kehittyminen nähdään kuitenkin enemmän siltä kantilta, että se vapauttaa ihmiset toistuvista ja puuduttavista töistä antaen mahdollisuuden keskittyä haasteellisempiin, usein analyttisempiin työtehtäviin (Pilipczuk, 2020). Vastustava suhtautuminen tekoälyn tuomaan muutokseen voi koitua tiettyjen yksilöiden irtisanomiseen, koska vanhoilla metodeilla tuottavuus voi jäädä jälkeen. Lisäksi controllerien olisi hyvä pitää mielessä, että osittain heidän varaansa ollaan turvaamassa kehittyminen datakeskeisten muutosajureiden kanssa (Oesterreich ja muut, 2019; Richins ja muut, 2017). Jos yrityksessä johdon laskentatoimen funktio ei kehity tasolle, jonka tekoäly mahdollistaisi, voi yritys kuihtua pois kokonaan. Kilpailijat tehokkaampien ja parempien tiedon tuotantojärjestelmien avulla voivat varastaa niiden osuuksia markkinoilla.

Tekoäly voi siis aiheuttaa tietyissä työntekijöissä pelkoja työn menetyksestä. Silti controllerien kannattaisi pyyhkiä nuo ajatukset pois mielestä ja keskittyä lisäämään tietoisuutta aiheesta nostaakseen lisäarvoaan organisaatiolle (Oesterreich ja muut, 2019; Richins ja muut, 2017). Tiedekin ehdottaa, että laskentatoimen kenttä ei kuihdu pois yhtiöistä automaation vuoksi vaan laajenee (Pilipczuk, 2020). Ihmisen apua tullaan tarvitsemaan vielä tekoälyn rinnalla, koska tekoälyn antamia tuloksia olisi hyvä analysoida myös ihmisen älykkyyden keinoin. Tekoälystä tulee lähitulevaisuudessa kehittymään todennäköisimmin tukiäly controllereille. Siitä voi tulla siis erittäin tehokas kollega controllerille, mutta nykytieteen valossa se tuskin syrjäyttää controlleria itsessään. Esimerkiksi luova tekoäly voi antaa täysin ristiriitaiset vastaukset samaan kysymykseen eri kerroilla (Kolari & Kallio, 2023, s. 44–45).

Hyvin merkittävää muutosta johdon laskentatoimen työhön voi tulevaisuudessa tuoda myös tekoälyjen internet niin kutsutuin tekoälyagentteineen (Auvinen, 2023, s. 264–265). Tekoälyn osatessa suorittaa aiemmin saamansa tulokset tiedossaan autonomisesti ja priorisoiden useita tehtäviä eri tekoälyalustoja hyödyksi käyttäen, voisivat tehokkuusparannukset myös johdon laskentatoimen työhön olla merkittäviä. Tällainen tekoälyagentti perustaisi seuraavan askeleensa siis sille asetettuun tavoitteeseen. Toiminta olisi siis hyvin samantapaista kuin analytiikkaa tuottavalla ihmisellä. Tulevaisuudessa analytiikan toteuttaminen voi ehkäpä jäädä enemmän tehokkaan tekoälyagentin tehtäväksi ja controller valvoisi tekoälyn toimimista oikein eli käytettyä dataa ja analytiikan tuloksia. Kommunikaatiota päätöksentekijöille todennäköisesti vaadittaisiin myös controllerilta, sillä sosiaalinen vuorovaikutus ei vielä ole tekoälyn vahvin osa-alue, vaikka se osaisikin tehdä laadukkaat visualisoinnit analyysin kohteena olevasta datasta. Tekoälyagenttien huimista tehokkuusparannuksista huolimatta nekin tulisi ainakin alkuun nähdä tukiälynä, kunnes todisteita riittävän laadukkaaseen suoriutumiseen olisi. Tarvetta ihmiselle tekoälyn tuottamien tuloksien valvojana ja tulkitsijana todennäköisesti olisi, vaikka tekoälyjen internet ja tekoälyagentit vyöryisivätkin johdon laskentatoimen tehtäviin. Toistaiseksi näyttöä laajemmin tällaisesta ei ole, mutta tekoälyagenttien tämänhetkiset mahdollisuudet huomioiden tällainen tuskin on mahdottomuutta.

3.4 Koneoppimisen vaikutus

Dataa syntyy valtavia määriä jatkuvasti ja organisaatiot kamppailevat sen kanssa, kuinka tämä data saadaan jalostettua tiedoksi (Ranta ja muut, 2023). Koneoppiminen on yksi keino jalostaa dataa tiedoksi päätöksenteossa tukemiseen ja olisi siksi myös controllerille yksi osa-alue, josta kannattaisi hankkia tietoa. Koneoppimisen uskotaan muokkaa van johdon laskentatoimen funktiota suuresti tehokkaan ja automaattisen laskentapotentiaalinsa vuoksi (Appelbaum ja muut, 2017; Moll & Yigitbasioglu, 2019; Ranta ja muut, 2023). Controllerien keskuudessa koneoppiminen tulisi kyetä näkemään työtehtävien hostajana, mahdollisuuksien luojana sekä inhimillisten virheiden vähentäjänä eikä työpaikkojen varastajana (Nielsen, 2022). Sen hyödyntäminen voisi myös lisätä aikaa, jonka

talousfunktion työntekijät käyttävät mielekkäämpiin työtehtäviin toistuvaluonteisten sijaan (Nielsen, 2022). Koneoppimisen hyödyntämisen myötä yritysten toiminta ja datan analysointi voisivat siis tehostua mahdollistaen samalla controllereille keskittymisen työtehtäviin, joissa heidän asiantuntemustaan todella tarvitaan.

Koneoppiminen on soveltuva työkalu esimerkiksi datasta ennustaviin malleihin (Wasserbacher & Spindler, 2021; Mittal & Harris, 2022). Näin se linkittyy siis esimerkiksi liiketoiminta-analytiikkaan. Lisäksi Dilla ja muut (2010) kertovat, että big datan hyödyntäminen liittyy vahvasti koneoppimiseen valtavan datamääränsä vuoksi. He kirjoittavat, että tämä johtuu siitä, että big datan havainnot tulevat niin suuresta joukosta ihmisiä, että datan sisältö alkaa muistuttaa laumakäyttäytymisen piirteitä. Koneoppimisen hyödyntäminen pohjautuu puolestaan pitkälti mallien tunnistamiseen datasta (Nielsen, 2022; Wasserbacher & Spindler, 2021). Näin big data luo oivalliset mahdollisuudet oppiville koneille havaita malleja valtavasta populaatiosta. Kasvava datan määrä siis tuottaa koneoppimiselle raaka-ainetta, joka voi tuottaa enemmän ja parempia ennusteita, jotka ovat sovellettavissa liiketoiminnan suunnitteluun. Oppivia koneita on siis mahdollista hyödyntää talousfunktiossa esimerkiksi kehityksen ennustamiseen sekä analysointiin (Wasserbacher & Spindler, 2021; Mahlendorf ja muut, 2023). Tietyn mitattavana olevan alueen analyseistä saadut tulokset puolestaan voidaan johtaa päätöksenteossa suoraa kulloinkin tarkasteltavan alueen toimien kehitykseen kuten esimerkiksi asiakastyytyvyyteen tai taloudellisen menestyksen parantamiseen (Ranta ja muut, 2023).

Ranta ja muut (2023) tukevat myös strukturoimattoman aineiston käyttöä toisesta perspektiivistä. He tutkivat tekstidokumenttien analysointia koneoppimismallin avulla. Tällaisista dokumenteista tiedon esiin kaivaminen ja hyödyntäminen voisi olla hyvin tärkeää myös yritysten menestykselle, joka voi asettaa uusia vaatimuksia myös controllerille. Paljon yhtiöiden sisäistä kuin myös ulkoista dataa on tekstin muodossa kuten sähköposteina, joten tämän aineiston tutkiminen olisi myös yksi luonnollinen analysoinnin kohde. Oikean datan analysoinnilla yritykset voivat löytää arvokkaita havaintoja. Toinen tärkeä huomio, jonka esimerkiksi tekstin tutkiminen nostaa esiin on se, että kaikki

tutkimuskohteet, joita koneoppimisella voidaan ja kannattaa analysoida eivät välttämättä ole kvantitatiivisia tai muuttujia, jotka peilaavat taloudellista menestystä (Ranta ja muut, 2023; Mahlendorf ja muut, 2023). Analysoinnin kohteeksi voidaan ottaa esimerkiksi asiakaspalvelupuhelut, joista voidaan pitkällä aikavälillä tarkastella, asiakastyytyvyyttä asiakaspalveluun sekä esimerkiksi myytyyn tuotteeseen (Mahlendorf ja muut, 2023). Tarkastelun alle voidaan valita myös henkilöstöön liittyvää dataa kuten dataa henkilöstön työpoissaoloista (Ranta ja muut, 2023). Tämä mahdollistaa tarkastelun, onko jollakin työntekijällä esimerkiksi jatkuvasti poikkeuksellisen suuri määrä työpoissaoloja. Tarkasteltavaksi voidaan ottaa myös yhtiön tehokkaimpia myyjiä esimerkiksi myyjien saamien tilausmäärien perusteella ja tutkia, mitä yhteistä heillä on esimerkiksi työntekotavoissaan hyvän menestyksen saavuttamiseen (Mittal & Harris, 2022).

Kuten jo aiemmin on todettu, controllerin työssä olennaista on tukea ylimmän johdon päätöksentekoa. Koneoppiminen voi tarjota vastauksia tässä prosessissa. Brands ja Holtzblatt (2015) kirjoittavat, että yritysten halutessa hyödyntää enemmän teknologiaa muutosajureita niiden odotetun liiketoimintapotentiaalin vuoksi, asettaa tämä sekä haasteita että mahdollisuuksia controllerin asemassa työskenteleville. He muistuttavat, että controllerin roolissa keskeinen tehtävä on tuottaa lisäarvoa yritysjohdolle. Tämä vaatii controllereita sopeutumaan big datan ja koneoppimisen mallien implementointiin yrityksen sisällä. Mukautumalla muutoksiin organisaation sisällä controllerit tukevat myös asemaansa liiketoimintakumppanina eikä heitä uhkaa niin suurella määrällä teknologiset muutosajurit taitojen puutteen vuoksi (Brands & Holtzblatt, 2015; Oesterreich ja muut, 2019). Controllerien mukautuminen taitojen ja lisäarvon luonnin kohdalla on tärkeää, sillä koneoppimisen päivittäessä mallejaan ja muuttaessa käytettyjä oletuksia oma-toimisesti, voi osa controllerien analytiikankin tehtävistä olla uhattuna (Payne, 2014).

On luonnollista, että yritykset näkevät koneiden tuottamassa analytiikassa suurta potentiaalia liiketoiminnassa soveltamiseen. Silti Möller ja muut (2020) muistuttavat, että tärkeä osa koneiden suuremman käyttöönotossa analytiikassa on pitää huoli riittävästä määrästä ihmisiä valvomassa prosessia ja sen tuloksia. He perustelevat väitettään

viittaamalla koronapandemiaan, koska se aiheutti olennaisen muutoksen datavirran havainnoissa, jota koneille on syötetty analytiikan tuottamiseen. Kone ei ymmärrä reaali-maailmassa tapahtuvaa pandemiaa, joka vaikuttaa arvojen poikkeavuuteen vaan jatkaa prosessia tuottamalla havaintoja, joiden ennusteet voivat olla poikkeustilan vuoksi täysin harhaanjohtavia. Myös Wasserbacher ja Spindler (2021) lisäävät, että vaikka koneet voivat olla hyviä ennustamaan erilaisia kehityskulkuja, on niillä myös omat rajoitteensa. Suunnittelu ja resurssien allokointi ovat tehtäviä, joihin koneoppiminen ei kuitenkaan sovellu koska se ei kykene tulkitsemaan ennalta tulevia syy-yhteyksiä kuten markkinaa, jolle tuotetta myydään (Wasserbacher & Spindler, 2021). Nämä tehtävät vaativat siis ihmisilyä ennakoimaan, mikä olisi todennäköinen lopputulema. Tässä tehtävässä markkinoiden analysoijana, strategisen suunnittelun apuna ja tarvittavien toimien ehdottajana voisi mahdollisesti toimia controller, jos hän on liiketoimintakumppanin asemassa.

Tutkimustulostensa perusteella Wasserbacher ja Spindler (2021) toteavat, että koneoppimista käytetään yrityksissä melko vähän ennustamisessa, suunnittelussa ja analysoinnissa. He pohtivat tämän johtuvan esimerkiksi siitä, että aikasarjaennusteita on käytetty jo pitkään ennustamiseen, suunnitteluun ja analysointiin. Ennusteiden laatimisen helpottamiseksi on kehitetty erilaisia työkaluja. Vanhat työkalut ja riittävä tuntemus alasta, jonka tulkintaan niitä sovelletaan, voivat vielä tuottaa tarpeeksi tarkkoja ennusteita suunnittelun ja analysoinnin tueksi. Tulosten ollessa vielä tarpeeksi tarkkoja päätöksentekoon, eivät ihmiset talousfunktiossa katso siirtymää koneoppimisen mallien soveltamiseen tarpeelliseksi ja uusi teknologia voi kohdata muutosvastarintaa ja vähättelyä sen tuottamien ennusteiden tarkkuudessa (Wasserbacher & Spindler, 2021). Haenlin ja Kaplan (2019) ovat jo havainneet, että vanhat seurantamenetelmät voivat johtaa vääriin tuloksiin. Muutosvastarinta kehittyvää teknologiaa kohtaan voi olla siis pitkällä aikavälillä hyvin haitallista yrityksen toiminnalle. Lisäksi tällaisista yhtiön sisällä kehitetyistä omista seuranta- ja mittausjärjestelmistä tulisi pyrkiä eroon, koska uuden kehittyneen teknologian tuottavuus on huikaa verrattuna niihin ja vapauttaa myös henkilöstöresursseja yhtiön käyttöön vaikkapa analyttisiin tehtäviin, kun kaikkea ei tarvitse esimerkiksi laskea manuaalisesti.

Kuten aiemmin todettiin, teknologisten muutosajureiden vastustaminen voi johtaa siihen, että muut ammattiryhmät sekä teknologia tulevat viemään controllereilta töitä, joten skeptisellä suhtautumisella voi olla kohtalokkaat vaikutukset controllereille yrityksissään (Tiron-Tudor & Deliu, 2021). Lisäksi siirtyä koneoppimisen hyödyntämiseen olisi kannattava talousfunktiolle, koska oppiva kone pystyy tuottamaan tarkkoja ja automatisoituja ennusteita, hyödyntämään monimuotoista dataa sekä sen implementointi voi johtaa tehokkuusparannuksiin ja merkittäviin kustannussäästöihin (Wasserbacher ja Spindler, 2021; Mahlendorf ja muut, 2023).

Vähäiset havainnot koneoppimisen soveltamisesta ennustamisen, suunnittelun ja analysoinnin tehtäviin talousfunktiossa johtuvat Wasserbacherin ja Spindlerin (2021) mukaan osittain myös taitojen puutteesta. He lisäävät, että konsultitkin ovat jo suositelleet teknologian soveltamista taloudellisen havainnoinnin tehtäviin. Brands ja Holtzblatt (2015) kirjoittavat controllerin keskeisestä roolista olla lisäarvon tuottaja yrityksen päätöksentekoprosessille. Puolestaan Oesterreich ja muut (2019) toteavat tulevaisuuden controllerilta vaadittavan entistä enemmän osaamista teknologisten muutosajureiden parissa, jotta hän pystyy luomaan lisäarvoa organisaationsa johdolle. Näitä teorioita soveltaen controllerien olisi siis kannattavaa hankkia riittävästi osaamista tämänkin teknologian tarjoamista mahdollisuuksista, jotta he kykenevät toimimaan lisäarvon tuottajina organisaatiossa. Kuten aiemmin todettiin, controllerin teknologinen osaaminen on usein yhtenä tekijänä vaikuttamassa controllerin kykyyn toimia liiketoimintakumppanin asemassa.

Toisaalta controllerin asemaa ei täysin nähdä positiona, jossa työntekijän vastuulle jäisi koko koneoppimisjärjestelmän luominen koneen koulutuksesta valmiiseen malliin (Nielsen, 2022). Tässäkin katsotaan, että ammattien välinen yhteistyö voisi olla toimiva ratkaisu, jolloin datasta parhaiten ymmärtävien datatieteilijöiden vastuulle jäisi koneen koulutus (Goretzki ja muut, 2023). Silti controllerit voisivat ehdottaa kehitystyön aikana, miten koneoppimismalleista saataisiin mahdollisimman hyviä, jotta lopullisesta mallista

saatavat tulokset tukevat liiketoiminnan analysointia ja vastaavat mahdollisimman tarkasti strategiaan kysymyksiin (Nielsen, 2022), millaista dataa analyyseissä olisi esimerkiksi hyvä ottaa huomioon. Valmiin mallin synnyttyä controllerit toimisivat tulosten analysoijina ja analyysien kääntäjinä yritystason vaikutuksiin (Nielsen, 2022). Analysointia näissä skenaarioissa voi olla esimerkiksi pohtia, miten tiettyjen KPI:den (key performance indicator) muuttuminen vaikuttaa koko yrityksen mittakaavassa. Mitä muutokset tarkoittavat esimerkiksi asiakkaiden näkökulmasta ja kuinka lopputulos heijastuu taloudellisiin lukuihin? Parhaiden huomioiden esiin nostaminen vaatii syvällistä strategian ja toimialan ymmärtämistä controllerilta (Nielsen, 2022). Koneoppimismallin implementoinnin ja datamäärien kasvun myötä ennusteet voivat olla parempia ja rooli voisi siirtyä kohti strategian tuntevaa analyttikkoo, sisäistä konsulttia, eli tieteen odottamaa liiketoimintakumppania (Nielsen, 2022).

Koneoppimista ei tulisi siis vieroksua vaan se tulisi nähdä erilaisissa tilanteissa mahdollisuutena. Controllerien ei tulisi myöskään täysin tuudittua heidän ja datatieteilijöiden väliseen yhteistyöhön. Omaa tietämystä dataan ja koneoppimiseen liittyviin aiheisiin olisi hyvä kehittää (Nielsen, 2022; Tiron-Tudor & Deliu, 2021). Helposti voisi ajatella, että controllerin asema oppivien koneiden tuottaman analytiikan kanssa on jo melko vakaa, koska usein analytiikan tulokset tarvitsevat validointia, sillä datassa voi olla poikkeamia, kuten esimerkiksi koronapandemia osoitti (Möller ja muut, 2020). Silti controllerien olisi hyvä esimerkiksi tarkkailla, missä toiminnossa yrityksen sisällä koneoppimismallin käyttöönotto olisi mahdollista ja kannattavaa. Näin controller voisi vahvemman sisäisen konsultin/digitaalisen muutosagentin aseman myötä saavuttaa paikan liiketoimintakumppanina. Strategisen suunnittelun kykyjä sekä liiketoiminnan tuntemusta olisi myös hyvä kehittää, jotta controller pystyy tarjoamaan mahdollisimman laajat huomiot siitä, mitä koneiden tuottamat tulokset tarkoittavat liiketoiminnalle. Näin oletettavasti myös asema vahvistuisi.

Koneoppimisen soveltaminen yritysten talousfunktiossa voi siis tarjota erittäin paljon hyötyä yrityksille muun muassa tarkempien ennusteiden, sisäisen valvonnan sekä

kustannussäästöjen avulla. Ohessa teknologian implementointiprosessi voi vahvistaa controllerin asemaa liiketoimintakumppanina. Controllerien olisikin siis syytä kiinnittää huomiota mahdollisiin koneoppimisen soveltuvuuksiin heidän omissaan ja muissa työtehtävissään ollakseen lisäarvon tuottajia organisaationsa ylimmälle johdolle. Hyödyntäessään koneoppimista käyttäjän on silti tärkeää muistaa sekä analysoitavan datan laatu sekä erot koneoppimisen soveltuvuudessa ennustamiseen sekä suunnitteluun (Wasserbacher & Spindler, 2021; Mahlendorf ja muut, 2023). Vaiheista suunnittelu vaatii siis syyseuraussuhteiden pohdintaa. Näiden kahden käsitteen erojen huomioimatta jättäminen voi johtaa suuriin ongelmiin koneoppimisen sovellusprosesseissa (Wasserbacher & Spindler, 2021).

3.5 Pilvipalveluiden vaikutus

Pilvipalveluteknologian katsotaan olevan yksi suurista teknologisista muutosajureista koskien controllerien osaamisvaatimuksia (Oesterreich ja muut, 2019). Pilven tarjoama mittava tallennustila ja laskentakapasiteetti on muokannut toimintaa, kun dataa on alettu hyödyntää. Myös Bhimani ja Willcocks (2014) kirjoittavat pilvipalvelumallin olevan keskiössä, kun liiketoiminnot digitalisoituvat, koska pilvipalvelut tukevat kolmea muuta teknologista muutosajuria: sosiaalista mediaa, big dataa/analytiikkaa ja mobiilisovelluksia, jotka yhdessä tukevat siirtymää kohti digitaalista liiketoimintaa. He muistuttavat, että pilvipalvelut mahdollistavat myös resurssien jaon helposti läpi koko yrityksen, kun toiminta ei ole paikkasidonnaista. Siitä huolimatta johtaminen voi keskittyä entistä enemmän esimerkiksi pääkonttorille (Mahlendorf ja muut, 2023), koska sieltä voidaan tarkastella kätevästi koko yhtiön toimintaa. Pilvipalvelumalleilla yrityksillä on mahdollisuuksia saavuttaa kustannussäästöjä (Bhimani & Willcocks, 2014). Pääsy siihen on se, että laskeutus perustuu usein käytettyyn kapasiteettiin.

Pilvipalveluiden luomista vaatimuksista controllereille kirjoittaa Murphy (2015). Hän toteaa, että tietotekniikan ostaminen palveluna pilven avulla tulee vähentämään IT-tuen työtehtäviä yrityksissä, jolloin olisi tärkeää, että controllerien osaaminen

tietojärjestelmien kanssa olisi riittävällä tasolla. Lisäksi hän muistuttaa, että johdon las-
kentatoimen työtehtävissä toimiville henkilöille olisi tärkeää valmistautuminen teknolo-
gisten muutosajureiden vaikutukseen, niin oman työnkuvan kuin koko organisaation ta-
solla. Kun controllerien ymmärrys teknologisista muutosajureista on hyvällä tasolla, voi-
vat he analysointinsa pohjalta päätellä, mitkä olisivat sopivimpia teknologioita imple-
mentoitavaksi juuri heidän organisaationsa käyttöön. Vielä kun teknologisten muu-
tosajureiden kohdalla huomioidaan soveltuvuus pilvipalveluiden kanssa, voi controlle-
rien luoma lisäarvo organisaatiossa olla suurta, sillä kustannuksia voidaan pienentää,
mutta samaan aikaan voidaan tuottaa parempaa informaatiota päätöksenteon tueksi
(Murphy, 2015).

Pilvipalvelu voi toimia siis ikään kuin muutosajureiden kohtaamispaikkana, jossa esimer-
kiksi koneoppimismallin avulla voidaan työstää lähes reaaliaikaisesti big data-analytiikan
avulla ennusteita tulevaisuudesta. Pilvipalveluiden luoma mahdollisuus teknologisten
muutosajureiden lähentymiselle voi siis tehostaa todella paljon analyysien tekoa, kun
pilveen tallennettu data syötetään esimerkiksi halutulle koneoppimismallille ja esitetään
johdon dashboardille automaattisesti visualisoituna. Tämä tulee todennäköisesti johta-
maan kohti digitalisoitunutta liiketoimintaa, joten controllerien tulisi olla todella valp-
paina sen kanssa, että he hankkivat tarvittavaa koulutusta itselleen sekä osaavat asen-
noitua näihinkin muutoksiin avoimesti. Osaavana käyttäjänä pilvipalveluun kytketyn ke-
hittyneen analytiikkajärjestelmän tulkitsijana sekä teknologian ymmärtäjänä kysyntä
työmarkkinoilla on todennäköisesti suurta, monia esteitä liiketoimintakumppaniksi ko-
hoamisellekaan tuskin löytyy.

Pilvipalveluiden tukiessa monimuotoista dataa eri lähteistä, mahdollistavat ne myös hy-
vin kattavaa seurantaa yhtiöille. Pilvipalvelua voidaan käyttää esimerkiksi esineiden in-
ternetin (Internet of Things) tukemiseen (Marques ja muut, 2023). Esimerkiksi mootto-
reita valmistava yritys voi asentaa valmistamiinsa moottoreihin sensoreita, jotka ilmoit-
tavat ennakkoon huollon tarpeesta. Näin tuotteen myyjä voi ajoissa reagoida asiakkaan
tuleviin tarpeisiin varaamalla riittävät resurssit ajoissa. Näin voidaan parantaa

esimerkiksi valvontaa ja asiakastyytyvää. Valmistavan teollisuuden yritys voi myös seurata merirahtina tulevia tilauksiaan rahtialusten GPS-tietojen avulla ja täten optimoida vaikkapa yhtiön käyttöpääomaa. Muukin satelliittidata voi olla arvokasta tietoa yritykselle tulevaisuuden ennustamiseen. Esimerkiksi öljyn hintatasoa on koitettu ennustaa satelliittidatalla öljytankkien kelluvien kattojen tasosta. Pilvipalveluun tallennettavasta datasta voidaan siis saada apua todella syvälliseen liiketoiminnan analysointiin. Toimissaan linkkinä monen teknologisesti kehittyneen sovelluksen tukemiseen, kuten big datan analysointiin tekoälymenetelmin on se hyvin keskeisessä roolissa liiketoimintojen analysoinnissa ja parantamisessa, eli controllerille keskeisissä työtehtävissä. Controllerin tehtävänä voi olla pohdintatyötä siitä, millaista dataa kannattaisi kerätä ja analysoida, jotta siitä on mahdollisimman suuri hyöty yritykselle.

Vaatimuksia, joita pilvipalvelut myös asettavat controllereille, on Murphyn (2015) mukaan ymmärrys datan turvallisuuteen liittyvistä kysymyksistä sekä kyky arvioida teknologian soveltuvuutta liiketoimintaan. Hän tarkentaa, että controllerien vastuulla ei kuitenkaan tulisi olla pilvipalvelujärjestelmän implementointiprosessi vaan enemmänkin sen vaikutusten ennakoiminen sekä kyky tuottaa tietoa päätöksenteon tueksi pilvipalvelun avulla. Nimenomaan kyvyn tulkita implementointiprosessien seurauksia sekä osaamisen järjestelmän käytössä Murphy (2015) näkee controllerien suurimpana voimavarana työmarkkinoilla. Controllerit voivat tuoda organisaatioon lisäarvoa edistämällä siirtymää kohti pilvipalveluita ja aikaansaada näin kustannussäästöjä sekä tuottaa samalla parempaa informaatiota edistää siis siirtymää kohti digitaalista liiketoimintaa. Tämä lisäarvon tuottaminen vahvistaa heidän asemaansa organisaatiossa ja antaa mahdollisuudet tulla liiketoimintakumppaniksi (Murphy, 2015).

Pilvipalveluiden mahdollisista soveltuvuuksista yrityksiin ja johdon laskentatoimeen kirjoittavat Moll ja Yigitbasioglu (2019). He toteavat, että yritysten keskuudessa suosituimpia pilvipalvelumalleja ovat julkiset pilvet, joissa palvelu ostetaan siis ulkoiselta palvelun tarjoajalta, joka voi myydä tuotettaan usealle toimijalle kerralla taatakseen itselleen korkean kapasiteetin käyttöasteen. Palvelun laskutuksen perustuessa käytettyyn

kapasiteettiin tarjoaa tämä yrityksille hyvät mahdollisuudet suunnitella resurssikäyttöään. Etuna on myös se, että pilvipalvelun resurssit skaalautuvat nopeasti ylöspäin tarvittaessa (Moll & Yigitbasioglu, 2019). Pilvipalveluiden käyttöasteen ollessa korkea, on palveluiden tuottaminen kuten data-analytiikan toteuttaminen pilvessä kustannustehokkaampaa, kun se voidaan skaalata monelle yritykselle (Bhimani & Willcocks, 2014). Lisäksi Quinn ja muut (2014) toteavat, että pilvipalvelut tarjoavat hyviä mahdollisuuksia teknologisesta kehityksestä hyötymiseen erityisesti pienille ja keskisuurille yhtiöille, koska investoinnit, jotka pilvipalvelun käyttöönotto vaatii, eivät ole ylitsepääsemättömiä.

Samalla, jos palvelu ostetaan ulkoisesti, ei yritysten tarvitse panostaa omaan teknologiseen osaamiseensa yhtä laajasti verrattuna siihen, jos se ylläpitäisi ja huoltaisi itse omaa laitteistoa saman teknologisen käyttötason saavuttamiseen (Quinn ja muut, 2014). Toki työntekijöiden tietojärjestelmäosaamiselta vaaditaan enemmän, kun IT-tuen työntekijät yrityksissä vähenevät (Murphy, 2015). Mahdollisia ongelmakohtia johdon laskentatoimeen voi Mollin ja Yigitbasioglun (2019) mukaan aiheuttaa pilvipalveluiden implementointiprosessi, koska yhteensopivuutta implementoitavien ja yrityksessä käytössä olevien järjestelmien välillä ei ole heidän mukaansa tutkittu tarpeeksi. Lisäksi he toteavat, että enemmän tutkimusta vaaditaan myös siitä, miten controllerien ammattijärjestöt onnistuvat mukauttamaan koulutusohjelmiaan tarjotakseen jäsenistöllensä mahdollisimman hyvät edellytykset työskennellä yrityksissä, jotka ottavat pilvipalvelumalleja käyttöönsä.

Pilvipalveluilla on hyvä potentiaali siirtää controllereiden asemaa enemmän kohti liiketoimintakumppanin roolia (Carsson-Wall ja muut, 2021). Tämä johtuu siitä, että pilvipalveluiden tehokkaat laskentasovellukset voivat poistaa controllereiden roolista niin sanottu pavnulaskijan toistuvaluonteiset työt (Carsson-Wall ja muut, 2021). Lisäksi muun kehittyneen teknologian integroiminen pilveen voi tarjota hyvin kattavat analytiikkamahdollisuudet. Järjestelmien implementointi kehottaa siis controllereita parantamaan kykyään analyttisemmissä tehtävissä, jotta he voivat tuottaa lisäarvoa organisaation sisällä, koska toistuvaluonteiset prosessit ovat kuihtumassa pois johdon laskentatoimen

työfunktioista. Myös Moll ja Yigitbasioglu (2019) tukevat näkökulmaa todeten, että pilvipalvelut vaativat itse ylläpidettyjä toiminnanohjausjärjestelmiä vähemmän aikaa controllereilta datan valmisteluun liittyvissä tehtävissä. Tämäkin esitys ehdottaa, että controllerit voisivat kenties mieluummin pohtia, mitä dataa halutaan kerätä, mitä sillä halutaan saavuttaa ja miten datasta analysoidaan lopullinen tieto päätöksenteon tueksi.

Controllereille on asemassaan ehdotettu roolimutosta kohti digitaalisen siirtymän muutosagenttia (Oesterreich ja muut, 2019). Tämä kuvaus voisi toteutua esimerkiksi tilanteissa, joissa controllerien tulee arvioida uusien digitaalisten järjestelmien implementointiprosessien vaikutuksia yritykseen. Siirtymä pilvipalvelumalliin on yksi tällainen tilanne. Controllerin tulisi pystyä siis arvioimaan digitaalisen muutosagentin roolissa, että mitkä ovat hyötyjä uuteen palvelumalliin siirryttäessä ja mitkä puolestaan potentiaalisia riskejä (Oesterreich ja muut, 2019). Pilvipalvelumallin implementoinnin vaihtoehtona voisi olla oman yrityksen sisäisen datakeskuksen rakentaminen. Controllerin tulisi arvioida tällaisessa investointitilanteessa molempien mallien tuottamia etuja, mahdollisia riskejä ja kustannuksia, jotka kumpaan tahansa järjestelmään siirtyminen aiheuttaa (Bhimani & Willcocks, 2014). Tällaisen investointipäätöksen kustannusten ja lopputuleman hyötyjen arviointi vaatii controllerilta siis todella syvällistä tuntemusta aiheesta.

Yhdeksi vaatimukseksi controllereille pilvipalveluiden kanssa katsotaan siis myös kykyä tulkita syy-seuraussuhdetta järjestelmän implementoinnin kanssa. Vaikutukset kustannuksien ja hyötyjen välillä tulisi kyetä arvioimaan analyttisesti. Teknologioiden implementointiprosessien merkittävyyden vuoksi Murphy (2015) arvioi tämän syy-seuraussuhteidentulkintakyvyn olevan yksi keskeisimmistä voimavaroista controllereilla organisaatiossaan sekä työmarkkinoilla. Kyky valita oikeat teknologiat implementoitaviksi tuottaa lisäarvoa ja vahvistaa controllerin asemaa organisaatiossa, joka voi edesauttaa siirtymää kohti liiketoimintakumppanin asemaa. Työmarkkinoilla puolestaan työnantajat haluavat palkata liiketoimintaprosesseja ja siten kilpailukykyä edistäviä controllereita. Näin ollen järjestelmien implementoinnin syy-seuraussuhdetta tulkitsevista controllereista voi tulla kova kilpailu. Pilvipalveluiden implementointiprosessien tulkinta ei ole ainoa

teknologian luoma vaatimus työnkuvaan. Järjestelmäosaamisen tulee olla myös riittäväällä tasolla ja controllerin tulee tuottaa järjestelmän avulla mahdollisimman laadukasta informaatiota päätöksenteon tueksi (Murphy, 2015).

Järjestelmien, joissa dataa analysoidaan reaaliaikaisesti, implementointihalua on luonnollinen. Ainoa hyöty, joka implementoinnista saadaan, ei ole välttämättä edullisempi nimuotoisen datan säilyttäminen ja reaaliaikaisen laskentatehon kasvu syvine analytiikkaratkaisuuineen. Yhtenä merkittävänä seikkana voi olla jo aiemmin mainittu päätöksenteon ja johtamisen keskittyminen (Mahlendorf ja muut, 2023). Tämä kehitys viittaa siis yhteen pilvipalvelun peruspilareista käytön onnistumiseen eri päätelaitteilla sen ollessa yhteydessä internetiin. Jos oletetaan, että yritys on implementoinut pilvipalvelun ja implementoinut siihen tehokkaita analytiikkatyökaluja voidaan, koko yrityksen data esimerkiksi jokaisen paikkakunnan suorituskyvyn suhteen nähdä pääkonttorilta (Mahlendorf ja muut, 2023). Kun pääkonttorilta pystytään tarkkailemaan jokaisen yksikön tehokkuutta, voi tämä asettaa muiden yksiköiden paikallisen johdon yksittäisten työntekijöiden työpanoksen kyseenalaiseksi ja johtaa heidän irtisanomiseensa. Päätöksenteon keskittyminen voi siis tehostaa tuottavuutta ja johtaa kustannussäästöihin, kun tarpeeton työvoima irtisanotaan. Myös tällaisen potentiaalilin hahmottaminen olisi tärkeää controllerille, jotta he ovat arvoa lisääviä työntekijöitä organisaatioissaan (Richins ja muut, 2017; Oesterreich ja muut, 2019). Toisaalta controllerit voivat olla vaarassa myös itse, jos he ovat paikallisen johtoryhmän jäseniä. Silti on ehkäpä todennäköistä, että yritykset haluavat säilyttää paikallisjohdossakin muutaman henkilön, koska pääkonttorilta ei tiedetä välttämättä täysin tarkkaa reaali maailmankuvaa muista toimipisteistä. Tietystä näkökulmasta pilvipalvelun mahdollistama merkityksellisen datan laaja kerääminen ja tehokas analysointi voi kuitenkin asettaa riskejä alueellisten controllerien työpaikoille.

Pilvipalvelun muodostaessa ikään kuin selkärangan datan säilömiselle ja muun kehittyvän teknologian toiminnalle on sillä hyvin merkittävä rooli myös controllerin työnkuvassa. Kustannussäästöjä voidaan saavuttaa sekä datan tallentamisen edullisuudella että kustannussäästöillä henkilöstön puolella. Merkittävin rooli controllerille pilvipalvelulla tulee

todennäköisesti olemaan digitaalisen liiketoiminnan edistämässä, koska monimuotoista dataa voidaan kerätä analyysien tekoälyllä ja kehittyneillä teknologioilla voidaan analysoida tuota dataa lähes reaaliajassa. Esimerkiksi tekoälyllä ja monimuotoisella datalla voidaan löytää liiketoiminnalle merkittäviä havaintoja. Tämä helpottaa johdon päätöksenteossa avustamisessa, ja voisi siirtää controlleria kohti liiketoimintakumppanin statusta.

Taulukkoon 2 on koottu edellisten lukujen havainnot siitä, millaisia taitoja liiketoimintakumppanin asemassa toimivalta controllerilta odotetaan muutosajureiden kanssa. Samalla tiivistetään myös, mitkä ovat keskeisiä hyötyjä liiketoimintaan, jotka voidaan säästää, jos kyseisiä muutosajureita implementoidaan organisaatioon.

Taulukko 2. Taidot ja liiketoimintahyödyt.

Muutosajuri	Liiketoimintakumppanin taidot muutosajurin kanssa	Konkreettinen hyöty yritykselle	Lähteet
Big data	Kyky sekoittaa erilaisia datatyyppejä analysointiprosesseissa, jonka avulla saadaan tarkempia ennusteita. Tietämys käytettävän datan laadusta. Tarvittaessa yhteistyön tekeminen muiden ammattiryhmien kanssa, jotta mahdollisimman laadukkaat big data-analyysit saadaan nopeasti päätöksentekijöille.	Monimuotoinen ja suuri datamäärä antaa tarkemman kuvauksen yrityksen asiakaskunnasta. Laajempi tieto markkinoista, joilla yritys toimii, auttaa päätöksenteossa jopa reaaliajassa ja tarjoaa apua strategian suunnittelussa.	Marques ja muut (2023), Franke & Hiebl (2023), Mahlendorf ja muut (2023), Richins ja muut (2017), Appelbaum ja muut (2017), Tiron-Tudor & Deliu (2021), Goretzki ja muut (2023), Bhimani & Willcocks (2014)
Data-analytiikka	Kyky käyttää edistyneitä analyttisiä menetelmiä, kuten ennustavaa analytiikkaa ja visualisoida datan havaintoja päätöksenteon avuksi. Taito käyttää analysointiin tehokkaita teknologisia menetelmiä. Kyky ymmärtää, minkä datan analysointi on merkityksellistä yrityksen liiketoiminnalle. Oikeiden kysymysten asettaminen datalle.	Riippuvuussuhteiden hahmottaminen datasta sekä havaintojen visualisuus voivat parantaa ja helpottaa päätöksentekoprosessia. Tuottavuudelliset ja taloudelliset parannukset. Parempi ymmärrys kuluttajakäytöstä sekä omasta toiminnasta.	Mahlendorf ja muut (2023), Nielsen (2022), Mittal & Harris (2022), Appelbaum ja muut (2017), Tiron-Tudor & Deliu (2021), Oesterreich ja muut (2019), Bhimani & Willcocks (2014)
Tekoäly	Kyky avustaa esimerkiksi strategisessa päätöksenteossa tekoälyn avulla. Laadukkaan kommunikoinnin osaaminen mallin kanssa, jotta malli antaa luotettavimpia tuloksia ja tuottavuus paranee. Kyky arvioida tekoälyn tuottamia tuloksia, poikkeamien löytäminen on tärkeää päätöksenteon kannalta. Muun henkilöstön koulutus tuottavuuden maksimoimiseksi.	Prosessien automatisointi, joista kustannussäästäjä. Ihmisten virheiden vähentäminen. Tuottavuusparannukset. Datassa olevien poikkeamien esiin nostaminen. Kyky analysoida monimuotoista dataa, kunhan malli on oikein koulutettu. Avustus strategiseen päätöksentekoon.	Marques ja muut, (2023), Mahlendorf ja muut (2023), Nielsen (2022), Auvinen (2023), Pilipczuk (2020),
Koneoppiminen	Avoin suhtautuminen implementointiin, tutustuminen teknologian	Kyky tuottaa ennusteita ja luokitella aineistoa.	Nielsen (2022), Ranta ja muut (2023), Mahlendorf ja

Muutosajuri	Liiketoimintakumppanin taidot muutosajurin kanssa	Konkreettinen hyöty yritykselle	Lähteet
	mahdollisuuksiin ja tilanteisiin, joissa vaaditaan ihmisen älykkyyttä koneen tueksi. Monimuotoisen datan hyödyntäminen, jolloin saavutuksena informaatiota eri näkökulmista.	Havaintoja voidaan hyödyntää päätöksenteossa, analysoinnissa ja suunnittelussa niin sisäisestä kuin ulkoisesta datasta.	muut (2023), Tiron-Tudor & Deliu (2021), Möller ja muut (2020), Wasserbacher ja Spindler (2021)
Pilvipalvelut	Kyky ennakoida implementointiprosessin vaikutuksia organisaatioon sekä tuottaa informaatiota päätöksenteon tueksi järjestelmän avulla. Pilvipalveluun tallennetun datan turvallisuuden arviointi. Teknologioiden lähentymisen ja digitaalisen liiketoiminnan tuoman potentiaalin hahmottaminen.	Tukee päätöksenteossa arvokkaan big data-analytiikan käyttöä ilman omaa datakeskusta. Tehokkaat laskenta-sovellukset voivat poistaa toistuvalluonteisia töitä. Mahdollisuus kustannussäästöihin. Päätöksenteon ja johtamisen keskittyminen	Mahlendorf ja muut (2023), Marques ja muut (2023), Murphy (2015), Bhimani & Willcocks (2014), Carsson-Wall ja muut (2021), Moll & Yigitbasioglu, (2019)

4 Tutkimusmetodologia ja -aineisto

Tässä luvussa esitellään lukijalle tutkielmassa käytetyn tutkimusmetodologian ja -menetelmien valintaperusteet. Luvussa esitellään myös tutkielmassa käytetty aineisto, perustellaan luotettavuutta ja laadukkuutta, kerrotaan aineiston analysoinnista sekä käytetyistä analyysimenetelmistä.

4.1 Tutkimusmetodologia

Tutkimusmetodologiana on käytetty laadullista eli kvalitatiivista tutkimusta kvantitatiivisen sijaan. Kyseinen metodologia on valittu siksi, että halutaan varmistua vastausten riittävästä määrästä, jotta voidaan tehdä analysointia niiden pohjalta ja näin tuottaa tieteellistä arvoa. Kvantitatiivisessa tutkimuksessa olisi siis riski, joka voidaan näin välttää. Lisäksi tutkittavasta ilmiöstä ei ole tarjolla esimerkiksi kvantitatiivista tietokantamateriaalia, koska controllerien käyttämää teknologiaa ja sopeutumista sen murrokseen on vaikea numeerisesti mitata. Lisäksi käsiteltävä ilmiö on moniulotteinen ja yksilöt voivat kokea sen eri tavoin. Kvalitatiivista tutkimusmetodologiaa tukee myös Otley'n ja Merchantin (2020) tutkimus, jonka perusteella suuri osa empiirisistä havainnoista on laadullisessa muodossa. He siis kannustavat käyttämään kvalitatiivista lähestymistapaa ja hylkäämään aiemmat akateemiset teoriat, kun halutaan saada havaintoja käytännön ilmiöstä. Lisäksi ilmiön tutkimista on usein hyvä lähestyä mitä, miten ja miksi kysymyksillä (Otley & Merchant, 2020). Myös Koskinen ja muut (2005, s. 14) kannustavat hyödyntämään kvalitatiivista menetelmää, koska se tarjoaa mahdollisuuden tutkia ilmiöitä, joiden asema yrityksen sisällä on keskeinen. Usein nämä ilmiöt ovat myös monivivahteisia, joten kvalitatiivinen tutkimus antaa parhaat edellytykset ymmärtää niiden laajuutta ja vaikutusta organisaatioissa (Koskinen ja muut, 2005, s. 14).

Kvalitatiivisen tutkimusmenetelmän valinnan myötä sovelletaan tutkielmassa myös siihen liittyviä menetelmiä. Esimerkiksi hypoteeseja ei ole laadittu, vaan niiden sijasta vastausta etsitään tutkimuskysymyksiin (Eskola & Suoranta, 1998). Tutkimuskysymyksistä

johdetuin haastattelukysymyksin (ks. Liite 1) pyritään löytämään vastaus tutkittavaan ilmiöön. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa otosjoukko on myös pienempi kuin kvantitatiivisessa tutkimuksessa. Silti kvalitatiivisella tutkimuksella pyritään löytämään syvällistä ja siten arvokkaampaa tietoa haastatteleamalla tarkoin valittuja henkilöitä, jotka toimivat käytännön tasolla (Otley & Merchant, 2020).

Tutkielma ei pyri tutkittavan ilmiön yleistettävyyteen, vaan tavoitteena on luoda tieteellistä arvoa ja lisätä tietoa tutkittavasta aiheesta. Tämä on myös yksi kvalitatiivisen tutkimusmenetelmän valintaa tukeva peruste. Otley ja Merchant (2020) tukevat myös tätä näkökulmaa, että syvemmän tulkinnan ja tietämyksen lisääminen on tutkimuksessa tärkeää. He eivät katso esimerkiksi yritysten toiminnan seuraamista ennalta määritetyin kvantitatiivisin mallein yhtä arvokkaaksi tieteelle kuin kvalitatiivisen menetelmän tuoman yksilöhavaintojen. Kvalitatiiviset havainnot yksilöiltä ovat siis perusteltuja, kun tarkoituksena on havainnoida ilmiön vaikutusta käytännön tasolla.

4.2 Aineiston keräämisen toteutus ja haastattelukysymykset

Tutkielman toteutustapana toimi teemahaastattelu tukeutuen puolistrukturoidun haastattelun mahdollisuuksiin hyödyntää valmiiksi laadittuja kysymyksiä (ks. Liite 1). Haastattelutilanteissa kysyttävien kysymysten järjestys saattoi vaihdella tai jostakin aiheesta keskustelu olla laajempaa kuin toisesta, jotta keskustelu haastateltavan kanssa oli sujuvaa. Haastattelukysymyksillä pyrittiin löytämään vastaus tutkimuskysymyksiin, mutta itse tutkimuskysymyksiä ei haastateltaville esitetty. Näin voitiin kuitenkin varmistaa halutun tiedon saaminen haastattelutilanteessa.

Haastattelukysymykset ja haastattelulomakkeen pääteemat oli muotoiltu pääosin tutkielman teoriaosuutta mukailleen. Haastattelukysymysten asettelulla pyrittiin varmistamaan, että tutkielmassa haastateltavilta kysyttiin tutkielman kannalta relevantteja asioita, jotta vastaukset tutkimuskysymyksiin olisi saavutettavissa niiden pohjalta. Myös teoriaosuudessa käytettyjä tiedeartikkeleita hyödynnettiin haastattelukysymysten

asetteluun. Haastattelutilanteeseen laadittiin lyhyt PowerPoint-esitys käsitteiden määrittelyyn liittyen teoriaosuuden pohjalta, jotta haastateltava ymmärsi, mitä ne tarkoittivat kysymys- ja tutkimuskontekstissa. Haastateltavalle kerrottiin myös mahdollisuudesta palata jonkin käsitteen määrittelyyn, jotta kysymykset ymmärretään oikein. Myös kysymysten toistamiseen tarjottiin mahdollisuus. Sarajärvi ja Tuomi (2018, s. 62) kehottavat tarkkaan menettelyyn haastatteluissa, jotta väärinkäsitykset voidaan välttää.

Haastattelut toimivat tutkielman primääriaineistona, sillä niiden avulla on saatu tietoa suoraan ilmiön kanssa tekemisissä olevilta henkilöiltä. Sekundääriaineistona hyödynnetään muuta aineistoa, joka on esimerkiksi muuta valmiiksi kerättyä tietoa tutkimuskohteista. Sekä primääri- että sekundääriaineistoja hyödynnetään, kun tutkimustuloksia analysoidaan. Sekundääriaineiston avulla voidaan löytää esimerkiksi vastaus tutkittavaan ilmiöön toisen tahon tuottaman aineiston pohjalta (Hirsijärvi ja muut, 2009, s. 186). Sekundääriaineiston hyödyntämisellä tutkimuksessa voitiin siis säästää aikaa. Tällaisena aineistona toimivat esimerkiksi haastateltavien edustamien yritysten verkkosivut.

Haastattelukysymyksiä on pohdittu paljon teorian niin sanotun modernin controllerin odotusten pohjalta. Teemojen jakaminen oli myös hyvin loogista big datan ja data-analytiikan ollessa lähellä toisiaan, sekä tekoälyn ja koneoppimisen muodostaessa selkeän linkin. Pilvipalveluiden käsittely jäi omaksi teemakseen. Kaikkien teemojen esittelyyn on viitattu teoriassa tiedeartikkelein, täten niistä on haettu ajatuksia myös kysymysten asetteluun. Esimerkiksi Oesterreich ja muut (2019) odottavat hyvin kehittyneitä ja moniulotteista controller-positiota, joten sitä käytettiin avuksi myös kysymysten suunnitteluun. Big datan sekä data-analytiikan teemaan haettiin ajatuksia muun muassa Appelbaumin ja muiden (2017) data-analytiikan arvoja määrittävästä artikkelista sekä Richinsin ja muiden (2017) artikkelista, jossa odotuksissa on laaja datatyyppien sekoittaminen. Huomiotta ei jäänyt myöskään Tiron-Tudorin sekä Deliun (2021) artikkeli, jossa he odottavat vahvempaa analyttistä roolia, mutta myös ryhmätyöskentelyä vaikeimmissa teknologisissä asioissa. Toki perspektiiviä otettiin myös tuoreemmista artikkeleista, joissa aiemmin huomatuista asioista on saatu lisätietoa, kuten Mahlendorfin ja muiden (2023)

tutkimuksessa. Tekoälyn ja koneoppimisen kysymyksiin haettiin näkökulmia pääosin Marquesin ja muiden (2023), Mahlendorfin ja muiden (2023) sekä Nielsenin (2022) löydöksistä. Pilvipalveluiden jäätyä pienemmäksi teemaksi olivat kysymykset pitkälti teoriaa seuraavia. Yhteen haastattelukysymykseen haettiin selvästi vaikutteita Bhimanin ja Willcocksin (2014) julkaisusta. Ylipäättään haastattelurunkoon kehitetyt kysymykset pyrittiin laatimaan mahdollisimman tarkasti sen mukaan, että ne vastaisivat tutkimuskysymyksiin sekä antaisivat tietoa teoriaosuudessa tieteen controllereille odottamalle asemalle. Myös paljon tarkentavia kysymyksiä esitettiin haastateltaville.

Tässä Pro gradu -tutkielmassa tutkimustulokset pohjautuvat haastatteluihin eli primääriaineistoon. Sekundääriaineistona on hyödynnetty esimerkiksi yhtiöiden verkkosivuja sekä soveltuvia artikkeleita. Osittain sekundääriaineistolla pystyttiin rajaamaan myös tutkimuksen otosjoukko koostumaan johdon laskentatoimen alan teknologisen kehityksen kärjessä oleviin yhtiöihin. Tämän aineiston keräämiseen tutkielman toteutuksessa hyödynnettiin myös tiettyjen johdon laskentatoimen sovellusten alalla toimivien konsulttien asiantuntemusta. Sekundääriaineistoa hyödynnettiin myös haastatteluihin valmistautumiseen.

Taulukko 3. Aineistotriangulaatio.

Haastateltava	Primääriaineisto	Sekundääriaineisto
H1	Haastattelu ylemmän controller-toimihenkilön kanssa	Yhtiön verkkosivut ja artikkelit
H2	Haastattelu johdon laskentatoimen ylemmän toimihenkilön kanssa	Yhtiön verkkosivut
H3	Haastattelu johdon laskentatoimen ylemmän toimihenkilön kanssa	Yhtiön verkkosivut
H4	Haastattelu johdon laskentatoimen ylemmän toimihenkilön kanssa	Yhtiön verkkosivut ja artikkelit
H5	Haastattelu ylemmän controller-toimihenkilön kanssa	Yhtiön verkkosivut ja artikkelit

4.3 Haastateltavien valinta ja esittely

Aineiston kerääminen toteutettiin johdon laskentatoimen teknologisissa ratkaisuissa edistyneisiin yrityksiin, koska tällaisten tietyllä sektorilla parhaiden toimijoiden tutkiminen tarjoaa eniten tieteellistä arvoa (Otley & Merchant, 2020). Lisäksi tällaisilla organisaatioilla olisi todennäköisesti paremmat edellytykset vastata tutkimuksen kysymyksiin, kuin valtaosalla Suomen yrityksistä. Tutkimusaineiston avulla pyrittiin saamaan kattava kokonaiskuva tutkimuskysymyksiin vastaamiseksi.

Johdon laskentatoimen alalla teknologisesti edistyneeksi katsottiin, jos sekundääriaineiston havainnoista ja konsulttien mielipiteestä saatiin tukea tällaiselle näkökulmalle. Yhtiöiden verkkosivuilla saatettiin mainita esimerkiksi erilaisissa kertomuksissa yhtiöiden datastrategiasta. Näissä tapauksissa pyrittiin arvioimaan kriittisesti, oliko kyseessä johdon laskentatoimen toimintoihin vaikuttavaa datastrategiaa, joka liittyisi esimerkiksi controllerien datanhallintaan. Kuten edellä mainittiin, myös johdon laskentatoimen alalla erilaisten teknologioiden implementoinneissa mukana toimivien konsulttien ehdotuksista saatiin ajatuksia yhtiöiden kartoittamiseen. Konsulttien mielipiteissä teknologisesti edistyneissä yhtiöissä korostui muun muassa suuri koko, jos kyseessä oli monimutkaisempaa teknologiaa johdon laskentatoimen tueksi. Mainintoja oli myös yksittäisistä pienemmistä toimijoista, mutta näiden katsottiin olevan harvemmassa. Vallitseva ajatusmaailma oli, että yrityksen suuri koko johti suurempaan datan määrään, jolloin sen tehokkaaseen analysoimiseen kiinnitettiin enemmän huomiota ja varattiin resursseja. Pk-yrityksissä datan hyödyntäminen katsottiin toki myös tärkeäksi, mutta mainintoja oli, että yleensä analysointiin ei riittänyt niin suuresti voimavaroja kuin suuremmissa toimijoissa. Lisäksi tällaiset yritykset eivät juuri lainkaan julkaise erilaisia kertomuksia datastrategiastaan, vaikka sellainen voi yrityksen sisällä löytyä.

Teknologisesti edistyneitä toimijoita voi siis ajatella löytyvän suurista yhtiöistä, joissa syntyy paljon liiketoiminnan tarpeisiin analysoitavaa dataa ja on resursseja analysoida sitä. Tällöin myös datastrategioiden suunnittelu tulee tarpeelliseksi. Teknologisissa edelläkävijöissä toistui usein siis sama kaava: yrityksen koko oli suuri, analysoitavaa dataa

syntyi paljon ja sen hallitsemiseen täytyi kehittää datastrategia. Jotta laajan datamassan analysoiminen onnistui nopeasti, vaati se usein tehokkaampia teknologioita osakseen. Näin ollen suurten yritysten sekundääriaineiston perusteella havainnoitiin, löytyikö niistä evidenssiä datastrategiasta, joka ulottuisi johdon laskentatoimen funktioon. Konsulttien näkemys suurten yritysten edelläkävijyydestä datan ja siihen liitännäisten teknologioiden useammin tapahtuvasta esiintymisestä ja sekundääriaineistosta riittävän vahvan evidenssin löytyminen riittivät edelläkävijäyritykseksi hyväksymiseksi.

Haastattelut toteutettiin anonymisti, jotta haastateltuja henkilöitä olisi mahdollisimman vaikea tunnistaa. Tutkimuskäytännön eettisistä näkökulmista menettelytapa on myös empiirisessä tutkimuksessa kehoitettavaa (Sarajärvi & Tuomi, 2018, s. 21). Anonymististä menettelytavasta kerrottiin myös haastateltaville. Haastattelutilanteissa haastateltavilta pyydettiin lupa haastattelujen nauhoittamiseen, jotta haastatteluihin palaaminen ja niiden pohjalta litteroiminen onnistuisi mahdollisimman laadukkaasti ja helpottaisi näin itse tutkimustyötä.

Taulukko 4. Haastateltavien taustatiedot.

Haasteltava	Toimiala	Työtehtävä	Yrityksen koko	Haastattelun kesto (min)
H1	Kaupan ala	Ylempi controller-toimihenkilö	Suuri	44
H2	Kaivos- ja rikastusteollisuus	Johdon laskentatoimen ylempi toimihenkilö	Suuri	46
H3	Metsäteollisuus	Johdon laskentatoimen ylempi toimihenkilö	Suuri	55
H4	Energiäteollisuus	Johdon laskentatoimen ylempi toimihenkilö	Suuri	42
H5	Rahoitusala	Ylempi controller-toimihenkilö	Suuri	48

Tutkimukseen rajattu joukko yrityksiä oli melko pieni, koska haluttiin saada havaintoja mahdollisimman edistyneistä toimijoista sarallaan. Otley'n ja Merchantin (2020) kehoittama tutkimustapa kannusti tähän, jotta parhaat tieteelliset tulokset olisivat saavutettavissa. Kvalitatiivisen tutkimuksen kohdejoukko oli siis melko pieni mutta tarkoitukseen

sopiva. Kohdeyrityksistä pyrittiin vielä löytämään vahvimmat asiantuntijat tutkittavan ilmiön kannalta. Esimerkiksi heidän LinkedIn-profiileitansa tarkasteltiin. Myös Sarajärvi ja Tuomi (2018, s. 64) tukevat ajattelua, että haastatteluihin kannattaa kutsua henkilöitä, joilla on vahvin kokemus ja tietämys tutkittavasta aiheesta tai ilmiöstä. Kartoittamalla henkilöitä, jotka omasivat tietämystä teknologisista muutosajureista johdon laskentatoimen saralla, voitiin siis parantaa vastausten luotettavuutta ja lisätä ylipäättään sitä, että analysoitavaa vastausmateriaalia saadaan. Näin haastateltaviksi pyrittiin saamaan siis henkilöitä, jotka esimerkiksi ohjasivat controllerien toimintaa ja olisivat mahdollisesti mukana rekrytointiprosesseissa. Heillä ajateltiin olevan hyvä näkemys siitä, mitä controller-positiossa vaaditaan nyt ja tullaan vaatimaan tulevaisuudessa. Tarkasteluun haluttiin etenkin saada taloudellisen ja digitaalisen puolen osaajia, koska tutkielma nojaa tuon alueen kehitykseen ja controller-käsitys on hyvin laaja.

Tutkimukseen kerätty aineisto syntyi yhteensä viiden eri ammattilaisen haastattelusta. Kaikki haastateltavat yritykset olivat myös eri toimialoilta. Tämä menettely mahdollistaa myös osittaisen toimialakohtaisen vertailun, vaikka se ei ole tutkielman päätavoite. Koska kyseessä on kvalitatiivinen tutkimus, päätarkoituksena ei ole tutkittavan kohteen yleistettävyyys, joka luo tutkimukselle myös sen piirteen, että vastaamattomuus ei ole ongelma (Sarajärvi & Tuomi, 2018, s. 64). Aineistoa voitiin pitää riittävänä tutkimukselle, kun vastaukset haastatteluun alkoivat toistamaan toisiaan. Syntyy siis Hirsijärven ja muiden (2009, s. 182) mukaan saturaatio. Tutkija ei voi olla saturaation riittävydestä kuitenkaan täysin varma. Ongelmatilanteen voisi aiheuttaa se, että seuraava haastattelu toisi toisenlaista näkökulmaa kuin aiemmat, jolloin saturaatiosta ei voitaisi olla yhtä varmoja. Näin olemassa oleva tieto sekä näkökulmat voivat jäädä pimentoon. Tässä Pro gradu -tutkielmassa aineisto voidaan silti katsoa riittäväksi, sillä useamman haastattelun jälkeen pystytään toteamaan niiden saturaatio.

4.4 Laatu ja luotettavuus

Haastattelurungon laadinnalla voidaan vaikuttaa tutkimuksen laatuun (Hirsijärvi & Hurme, 2008, s. 184). Laadukkuutta pystytään myös parantamaan laatimalla potentiaalisia tarkentavia lisäkysymyksiä haastateltavalle. Tässä tutkielmassa lisäkysymyksiä laadittiin jo ennakkoon (ks. Liite 1). Kaikilta haastateltavilta niitä ei kysytty, jos vastaukset johtivat eri suuntaan. Lisäkysymysten avulla pystyttiin kuitenkin parantamaan laadukkuutta. Puolestaan Hirsijärvi ja muut, (2009, s. 224–225) kannustavat aineiston analysointiin mahdollisimman pian sen tultua tutkijalle, sillä se lisää luotettavuutta.

Luotettavuutta paransi esimerkiksi perinpohjainen työ haastateltavien valinnassa. Sekä tarkkaan kerrottu tutkimusmetodi (Puusa ja Juuti, 2020, s. 146–185). Tämä menettely tarjoaa tutkielman lukijalle mahdollisuuden tutkimustapaan palaamiseen. Tutkielman luotettavuutta tarkastellessa täytyy harkita, kuinka käytetty tutkimusmetodi soveltuu tutkittavaan ilmiöön ja tutkimuksessa määritettyihin tavoitteisiin.

Tässä tutkielmassa käytettyjä metodeja voidaan pitää luotettavina ja soveltuvina tutkimuksen kohteeseen, sillä haastatteluissa osallistujat pystyivät kertoman itse havainnoistaan ja kokemuksistaan omin sanoin. Potentiaalisten tarkentavien kysymysten kysymisen mahdollisuuden voidaan myös katsoa lisäävän laatua ja luotettavuutta, sillä niiden aiheesta saatiin syvällinen käsitys.

Reliaabeliudella viitataan siihen, että kahdella erillisellä tutkimuskerralla on saavutettavissa sama tulos, kun tutkitaan samaa henkilöä, riippumatta siitä käytetystä menetelmästä tai tutkimuksen suorittajasta (Hirsijärvi & Hurme, 2008, s. 186). Toistettavuutta on pyritty parantaa kertomalla mahdollisimman tarkasti tutkimusprosessista. Näin mahdollinen toistaminen helpottuu.

Hirsijärvi ja Hurme (2008, s. 186) kertovat, että validius merkitsee muun muassa sitä, että yhdellä tutkimuskerralla saaduista tuloksista voidaan ennustaa tulevien tutkimuskertojen tulokset, merkiten yleistettävyyttä. Tämän tutkielman yleistettävyyttä eli

validiutta voi rajoittaa se, että se toteutetaan hyvin pieneen kohderyhmään, jolloin ei ole taattua, että controller-position vaatimukset ja teknologinen kehitys ovat kaikissa yhtiössä samalla tasolla. Teknologisen kehityksen vauhti sekä eri yritysten erilaiset prosessit rajaavat myös osittain yleistettävyyttä. Kuten jo aiemmin todettiin, tutkielma ei pyri tutkittavan ilmiön yleistettävyyteen, vaan tavoitteena on luoda mahdollisimman paljon tieteellistä arvoa ja lisätä tietoa tutkittavasta aiheesta.

4.5 Aineiston analysointi

Aineisto tutkielmaan on kerätty puolistrukturoidulla teemahaastattelumenetelmällä. Haastatteluja järjestettiin yhteensä viisi ja niistä kolme toteutettiin yksilöhaastatteluina Microsoft Teamsin avulla. Kaksi haastattelua pidettiin puhelinkeskustelun välityksellä. Kaikkien nauhoittamiseen oli lupa. Puusa ja Juutikin (2020) tukevat näkökulmaa, että haastatteluista voidaan tehdä uskottavia päätelmiä, kun puhe nauhoitetaan. Haastattelut litteroitiin usein jo samana päivänä haastattelun kanssa. Jos tähän ei ollut mahdollisuutta, suoritettiin litterointi seuraavana päivänä.

Tässä tutkielmassa aineiston analysointimenetelmänä käytettiin teemoittelua. Teemoittelussa saadusta aineistosta pyritään etsimään teemoja, jotka vastaavat tutkimusongelmaan (Eskola & Suoranta, 1998). Tutkimusongelmaan tulee valita aina optimaalisimman vastauksen antava analyysitapa (Hirsijärvi ja muut, 2009, s. 224). Aineisto litteroitiin teemahaastattelujen pääteemojen mukaisesti. Litteroinnin aikana aineisto koottiin sellaiseksi, että se vastasi nauhoituksella puhuttua sisältöä. Tämä tarkoitti esimerkiksi sitä, että puhekielisyyden esiintyminen tekstissä ei ollut ongelma. Litteroinnin jälkeen tekstistä alettiin tarkastelemaan teemojen piirteitä, jotka nousevat useammin tai harvemmin esille haastatteluissa.

Aineiston rakenteena käytettiin teemahaastattelussa syntyneen rungon pääteemoja. Puusa ja Juuti (2020, s. 152–153) toteavat, että luokittelu eli teemoittelu tarkoittaa aineiston luokittelua kategorioihin. He lisäävät, että kategoriat voivat olla aineiston

keruuvaiheessa hyödynnettyjä teemoja tai täysin uusia teemoja. Teemoittelun tarkemmalla analysoinnilla pyrittiin etsimään teemoja, jotka olivat keskeisimmin haastatteluissa esillä. Teemoittelun jälkeen aineistoa pystyttiin esimerkiksi luokittelemaan ja näin tarkastelemaan teemojen esiintyvyyttä aineistossa.

Tässä tutkielmassa pyrittiin löytämään yhdistäviä ja erottavia tekijöitä litteroitua aineistoa havainnoimalla. Aiheet jaettiin samoihin teemoihin kuin ne olivat jo haastattelurungossa ja koko tutkielmassa esiintyneet. Teemoista saatettiin hyödyntää myös jakoa pienempiin osa-alueisiin, jotta tutkimuskysymyksiin saadaan vastaus synteesejä luodessa.

Analysointiprosessin jälkeen tulokset tulkittiin ja niistä pyrittiin muodostamaan synteesejä. Synteetit avustivat johtopäätösten laatimisessa. Tutkimustulosten esittelyyn pyrittiin tuomaan haastateltavien sitaatteja, teoriaa sekä omia tulkintoja aiheesta. Synteettien rakentaminen kokoaa tutkielmassa havaitut pääpiirteet yhteen ja näin voidaan saavuttaa vastaus tutkimuskysymyksiin (Hirsijärvi & muut, 2009, s. 229–230).

5 Tutkimustulokset

Tässä luvussa tarkastellaan tutkielman tuloksia. Käsittely on jaoteltu samaan järjestykseen ja samoihin suurempiin teemoihin kuin haastattelurunko. Tutkielman tuloksia verrataan aiempaan kirjallisuuteen aiheesta ja mahdollisille eroille koitetaan saada selitys. Haastattelurungon (ks. Liite 1) ensimmäisenä teemana oli data-analytiikka ja big data, toisena teemana oli tekoäly sekä koneoppiminen ja kolmantena, edellisiä suppeampana teemana oli pilvipalvelut. Näiden vaikutusta controllerin työnkuvaan siis tutkittiin. Myös vapaamuotoisemmille kysymyksille, joista saatettiin saada arvoa tutkielmalle, jätettiin sijaa haastattelurungon päätteeksi. Tämän kokonaisuuden avulla pyrittiin saamaan käsitys, millaisia ovat datakeskeiset muutosajurit, joita voidaan hyödyntää johdon laskentatoimen työssä, miten teknologiset muutosajurit vaikuttavat työnkuvaan sekä mitä vaatimuksia ne tuovat johdon laskentatoimen ammattilaisille. Haastattelukysymyksissä pyrittiin havainnoimaan tämän hetken taso, mutta asettamaan myös kartoitusta tulevaisuuden vaatimuksista controllerin positiolle.

5.1 Data-analytiikka ja big data

Tässä luvussa käydään läpi ensin havaintoja data-analytiikasta johdon laskentatoimen työssä. Tämän jälkeen siirrytään tarkastelemaan havaintoja big datasta sekä sen analysoimisesta controllerin tehtävissä. Myös datan laadun vastuusta analysoinneissa sekä yhteistyöstä tehdään havaintoja. Vertailua tehdään tieteen odotuksiin controllerin kyvyistä niiden kanssa.

5.1.1 Data-analytiikan hyödyntäminen controllerin työssä tällä hetkellä

Haastattelumateriaalin perusteella voidaan sanoa, että controller-positio on kehittynyt data-analytiikkaan liittyvissä kysymyksissä jo melko lähelle tieteen odotuksia ainakin johdon laskentatoimen digimenestyjiin kuuluvissa yrityksissä. Silti näilläkin yrityksillä on

matkaa esimerkiksi Richinsin ja muiden (2017) odotuksiin nähden, mutta datan arvopotentiaali oli selkeästi huomattu tutkittavissa yrityksissä. Yhtenä vaikuttavana tekijänä data-analytiikasta havaittuihin tuloksiin voi olla myös Oesterreichin ja muiden (2019) huomaama havainto suuryrityksissä mahdollisesti eriytyneempiin rooleihin. Controllerin nähtiin hyödyntävän melko vahvasti data-analytiikkaa työssään ja ylipäätään aihe nähtiin yhdeksi vaatimukseksi ammatissa toimimisessa, joten havainnot ovat linjassa (Bhimanin ja Willcocksin (2014) ajatusten kanssa.

No kyllä, se kyllä data-analyttinen osaaminen, on niinku välttämättöntä. (H3)

Joo kyllä se kyllä mä sanoisin, että se kyllä sitä voi pitää välttämättömänä, mutta sitten taas puhutaan varsinkin isoista yrityksistä, niin sitten tietysti controllereita on vähän eri tyyliä, että en tarkota välttämättä eri tasoisia, mutta niinku että eri tehtävissä, että sitten on esimerkiksi pelkästään tuommoisia. Ulkoisen laskennan niinku Group Finacial Accounting controllereita, ketkä sitten tekee tilinpäätöstä, eliminointia kaikkea tilinpäätöksen liitetietoja, että en mä tiedä onko se nyt niitten töissä työssä vielä välttämättä välttämättöntä. (H4)

Datan analysointiin liittyvät taidot nähtiin tärkeänä osana jo tällä hetkellä. Kehitys tähän data-analyttiseen suuntaan on luonnollista, onhan dataa usein tituleerattu nykyajan öljyksi (Nielsen, 2022). Lisäksi Oesterreich ja muut (2019) sekä Tiron-Tudor ja Deliu (2021) odottivat tämän osa-alueen kohoavan controllerin roolissa hyvin tärkeäksi ja työnantajien suuresti arvostamaksi controllereissaan. Heidän tutkimustuloksistaan ei kuitenkaan löytynyt näyttöä tästä. Näyttää siis, että nyt vuonna 2024 tuo taso on saavutettu ainakin johdon laskentatoimen edelläkävijöiden näkökulmasta soveltuvin osin, sillä nytkään kaikkien controllerien ei odotettu olevan data-analyysien tekijöitä tai tarvitsevan tätä taitoa työssään.

Controllerien työssä tuotettujen tulosten täytyy luonnollisesti pitää myös paikkansa, jotta johtoporras voi tehdä faktoihin perustuvia päätöksiä. Näin ollen tietoisuutta oikeasta datasta ongelman ratkaisemiseen sekä kriittisyydestä tuloksia kohtaan pidettiin myös tärkeinä controllerin piirteinä datakeskeisten muutosajureiden kanssa. Tämä aihe nousi esiin myös haastateltavien vastuksissa.

Niinku perus data-analytiikan taidot, että ymmärtää isoja datamassoja, pystyy luomaan niistä analyysseja ja ja siellä taustalla on kuitenkin niinku liiketoimintaprosessien ja järjestelmien ymmärrys, että pelkästään se data. Tavallaan data-analytiikkaan ei riitä, että siellä pitää olla taustalla business prosessien ja järjestelmien elikkä meidän tapauksessa SAPin tuntemus, jotta pystyy tulkitsemaan sitä, sitä dataa ja mikä on, mikä on oikeeta ja mikä on validia ja mitä pitää käyttää mihinkin tarkotukseen. (H2)

Ite katsosin, että data-analytiikka linkittyy tosi vahvasti tohon controllerin työhön, et nään kyllä välttämättömänä, mut tottakai controllerilla on iso vastuu ymmärtää, mitä dataa analysoi, että mitä se analyysi sit tarkoittaa. (H5)

Saman tyyliä kommentteja saatiin myös muilta haastateltavilta. Piirre on yksi data-analytiikan onnistumisen kannalta keskeisimmistä kysymyksistä. Controllerin tulee käyttää siis oikeaa dataa jotakin ilmiötä esimerkiksi riippuvuussuhdetta tarkastellessaan, jotta tulokset ovat hyödyllisiä ja välttään niin sanotulta ”garbage in garbage out” tilanteelta. Nimenomaan kohteeseensa oikean datan analysoimisella liiketoimintahyötyjä on saavutettavissa. Joten tässä mielessä haastattelut pitivät paikkansa Osterreichin ja muiden (2019) olettamasta, että controller kasvaisi vahvemmin digitaalisen osaamisen omaavaan liiketoimintakumppanin rooliin, jota heidän tutkimuksessaan ei kuitenkaan havaittu. Erona toiseen tulokseen vuonna 2019 voi olla se, että silloin data-analytiikan tarpeellisuus ei ole ollut vielä yhtä hyvin tiedossa kuin nykyään.

5.1.2 Liiketoiminta-analytiikka osana data-analytiikkaa

Haastatteluissa tutkittiin myös liiketoiminta-analytiikan osa-alueiden tasoa yhtiöiden data-analyttisissä prosesseissa. Muun muassa Appelbaum ja muut (2017) sekä Mittal ja Harris (2022) ovat tutkineet mahdollisuuksia liiketoimintaan johdon laskentatoimen näkökulmasta. Mittalin ja Harrisin (2022) tutkimuksessa IMAn raportin tietojen mukaan vain 25 prosenttia yrityksistä hyödynsi ennustavaa analytiikkaa. Myös Appelbaum ja muut (2017) havaitsivat, että liiketoiminta analytiikan käyttö koskee lähinnä kuvailevaa

analytiikkaa ja vain jonkin verran ennustavaa analytiikkaa. Tutkielman kohdeorganisaatiot kertoivat liiketoiminta-analytiikan käytöstä seuraavaa:

No aika vaikea sanoa, mutta kyllä se tänä päivänä se... se ennustavan analytiikan osuus on huomattavasti pienempi. Se on varmaan alta 20 %, että ehkä se missä missä nään, että missä meidän pitäisi olla, niin se pitäisi olla melkein fifty fifty. (H2)

Mitähän mä sanoisin tällä hetkellä, sanotaanko 70/30 siitä, että toi kuvaileva ja diagnostinen sisältäisi 70 ja 30 prossaa toi ennustava. (H4)

Kaikki haastateltavat eivät kyenneet estimoimaan heidän yhtiönsä controllerien käyttämää osuutta kuvailevan, diagnostisen ja ennustavan analytiikan välillä. Kaikki kuitenkin mainitsivat, että tahtotila on kehittää eteenpäin suuntaavia ennustemalleja, joiden lähimmäinen kosketus liiketoiminta-analytiikan maailmassa tarkoittaisi nimenomaan ennustavan analytiikan tarkemmaksi kehittämistä. Yksikään haastateltavista ei maininnut ohjailevaa analytiikkaa toistaiseksi osana liiketoiminta-analyysiportfolioa yrityksessä. Yksi haastateltavista mainitsi kuitenkin siinä piilevän suurta arvoa ennustavan analytiikan ohella.

Merkille pantavaa oli myös se, että lähes jokainen haastateltava mainitsi, että johdon laskentatoimen järjestelmiä oltiin vaihtamassa uudempiin tai oli juuri päivitetty uuteen järjestelmään. Usein taustalla oli ajatus siirtyä järjestelmään, jossa data olisi helpommin analysoitavissa tai saavutettavissa, joka luonnollisesti tehostaisi controllereiden tuottavuutta. Tällaisten kehittyvien järjestelmäominaisuuksien katsotaan myös helpottavan kaikkien liiketoiminta-analytiikkatyyppien tuottamista (Appelbaum ja muut, 2017).

Kaikille yhtiöille yhteistä oli myös se, että johdon laskentatoimen työssä käytettiin laajalti Exceliä hyödyksi. Myös Power BI:tä hyödynnettiin erilaisiin tarkoituksiin. Laaja määrä erilaisia datapankeja sekä johdon laskentatoimen työssä tarpeellisia työkaluja ja hyödyksi olevia järjestelmiä kuten ERP-järjestelmiä nostettiin myös esiin. Monelle näistä oli ominaista se, että niistä dataa oli myös siirrettävissä Exceliin esimerkiksi jatkoanalyysien tekemiseksi. Tämä datapankeista ja ERP-järjestelmästä tiedon siirtäminen Exceliin tai

Power BI:hin on luonnollista, sillä siellä datasta on tehtävissä helposti esimerkiksi erilaisia visualisointeja tai analyyskejä.

Evidenssiä tiivistä yhteistyöstä controllerien sekä muiden yhtiön sidosryhmien välillä havaittiin myös erilaisista datananalysointitehtäviin liittyvistä kysymyksistä, jotka koskivat johdon laskentatoimen järjestelmien saattamista sellaiseen tilaan, että niillä on saata- vissa mahdollisimman hyviä tuloksia. Yhteistyön hyödyllisyyttä datakeskeisiin kysymyk- siin ovat korostaneet myös Tiron-Tudor ja Deliu (2021) ja Goretzki ja muut (2023).

Meillä on tämmöinen controlling development tiimi, jossa on sitten niinkun tilasto- matemaatikko, vaikka ja tällaisia ohjelmoijia, jotka sitten tekee ne mallit ja katsoo just että ne on oikeasti tilastollisesti sitten pätevät ja he tekee niin kun sen mallin- nuksen ja business controllerin ohjaa ja speksaa sitä, että mitkä ne tarpeet on. (H1)

5.1.3 Data-analytiikka ja controllerin osaaminen tulevaisuudessa

Tulevaisuudessa data-analytiikkaan luotiin vielä enemmän odotuksia ja sen myötä cont- rollereilta odotettiin enemmän taitoja ratkaista erilaisia ongelmia ja luoda tietoa datasta, mutta myös haastateltavien vastauksista oli havaittavissa hyvin vahvoja piirteitä liiketoi- mintakumppanin asemassa toimivasta ja kyvyt omaavasta controllerista. Data-analytiik- kan tulevaisuudesta controller-positiossa todettiin muun muassa seuraavaa:

No, sanotaan näin, että kyllä toi niinku lisääntyy toi data-analytiikan osaaminen ja tää järjestelmäosaaminen, tekninen osaaminen, mutta se ei yksistään riitä, että sitä, sitä en usko enkä näe, että controllerin rooli muuttuis niinku data-analyysi... analytiikka tyyppisiks rooleisks, että kyllä se kuitenkin, että on ohjaamista monessa muussakin asiassa. [--] Siellä puhutaan strategiastyöstä, liiketoiminnan kehittämi- sestä, tän tyyppisiä asioita, että, että toimii niinku oikeana kätenä. Sitten tälle lii- ketoimintajohtajalle niin... niin sanotaan, että semmoinen puhdas analyttikko ei niissä rooleissa pärjää, et et tavallaan sen tietotaidon tarve lisääntyy, mutta se ei poista näitä niinku muita, muita osa alueita. (H2)

Totta kai uusien teknologioiden tämmöinen adoptio, adaptaatio, että me otetaan niitä. Ollaan avoimia, avoimia uusille jutuille ja ja tota parannetaan automaatio- astetta, että, että tota. Vanhoista prosesseista saadaan tehtyä niinku sulavempia.

[--] mutta tottakai se core-ihmisten kanssa työskentely. Erilaisten näkökulmien tuominen siihen päätöksentekoon esimerkiksi johtoryhmissä, niin kyllä mä nään, et silloin sill on arvoa, arvoa tulevaisuudessakin, että mehän halutaan olla niin kun business controllerit niissä pöydissä missä päätetään, päätetään asioita, että me suomalaiset yritykset ollaa hyvin tällaisia niin kuin insinöörivetoisia se on mun kokemus ja valitettava fakta vaikka insinöörit on tosi fiksuja ja muuten, mutta kyllä ne niin kuin enemmän tai vähemmän ajattelee vähän samalla tavalla ja elikkä kun on vähän samanlaisia ihmisiä, niin sitten niitä puuttuu tätä diversiteettiä ja sen takia niinku hitsin tärkeitä, että on niinku osaavia business controllereita niissä foorumeissa, joissa asioita, liiketoiminta-asioita päätetään, jotta se on niinku tota laadukasta se päätöksenteko. (H3)

Teknisen osaamisen taitojen odottaminen on melko luonnollista, koska kehitys viime vuosikymmeninä on ollut todella nopeaa. Controllereidenkin työnkuva on kohdannut tämän digitalisaatiokehityksen, jonka odotetaan vain jatkuvan. Kuten jo aiemmin teoriaosuudessa huomattiin data-analytiikassa vaadittujen taitojen kehittyminen, on määrittynyt hyvin pitkälti muun teknologisen kehityksen myötä. Kuinka tehokasta on vaikkapa tekoälyn tai koneoppimisen hyödyntäminen datan analysointiin? Erilaisen teknologian vaatiminen analyysityön rinnalla tai suuremman ja monimuotoisemman aineiston analysoiminen asettaa aina haasteita. Kuitenkin teknologiseen adaptaatioon kannustavat monet tutkimukset. Esimerkiksi Ranta ja muut (2023) ovat tutkineet koneoppimisen soveltumista tekstien analysointiin. Puolestaan tekoälyn ominaisuuksia datan analysoimiseen ovat kartoittaneet muun muassa Marques ja muut (2023) sekä Mahlendorf ja muut (2023). Teknologisen kehityksen määrätessä osittain taitovaatimukset todennäköisesti myös tulevaisuudessa, on hyvä, että avoin ja jopa vaativa suhtautuminen erilaisten teknologioiden lähentymiseen analysointiprosesseissa sekä jatkuvaan prosessien parantamiseen ja teknisten taitovaatimusten kasvuun on tiedostettu. Muuten muut ammattiryhmät voisivat korvata controllerien työtehtävät.

Avoin suhtautuminen kehittyvään teknologiaan on myös yksi liiketoimintakumppanina toimivan controllerin piirre (Sprakman ja muut, 2021). Liiketoimintakumppanin ominaisuuksista strategiatyötä sekä laadukasta kommunikointia mainittiin myös. Näkemys controllerin vaatimuksista on siirtymässä siis teknisiä kykyjä omaavaksi liiketoimintakumppaniksi. Lisäksi korostettiin sitä, että controllerin tulee tietää niin sanotusti, mitä hän tekee.

Liiketoiminnan ansaintalogiikka olisi siis tärkeä ymmärtää ja hahmottaa, jotta voi olla laadukkaasti ja uskottavasti tukemassa johdon päätöksentekoa. Vaikka osa haastateltavista sekä tiedeartikkeleista esimerkiksi Richins ja muut (2017) odottivat jo melko vaativia tehtäviä controllerilta datan kanssa, ei tiettyjä ydinosaamisen kykyjä liiketoiminnassa tulevaisuudessakaan tule vähätellä. Näin controllereilla voidaan nähdä paremmat mahdollisuudet toimia yrityksissään liiketoimintakumppaneina, jotka pääsevät myös päättäviin pöytiin antamaan omaa arvokasta ja mahdollisesti myös diversiteettiä tuovaa näkemystä erilaisista tilanteista.

Näyttää siis siltä, että data-analytiikan osalta tulevaisuudessa controllerilta tullaan vaatimaan kattavaa osaamiskokonaisuutta. Yhtä aikaa teknologian syvempää tuntemusta ja taitoja erilaisista analyysityökaluista tulee olla hallussa. Mahdollisesti tuolloin ohjaileva analytiikka, jonka tänä päivänä mainitsi arvopotentialiltaan suureksi vain yksi haastateltava muiden keskittyessä pääosin ennustamisen hyötyihin, tulee olemaan suuremmassa roolissa yrityksissä. Tulevaisuudessa ei silti pidä vähätellä liiketoimintakumppanin asemassa toimivien controllerien kykyjä. Taito ymmärtää liiketoimintaa ja siihen vaikuttavia perusfundamentteja ei todennäköisesti tule vanhenemaan. Tämän rinnalla controllerien tulisi hyödyntää teknologisesti tehokkaita menetelmiä esimerkiksi olennaisen liiketoimintatiedon ennustamiseksi ja analysoimiseksi.

5.1.4 Big datan hyödyntäminen osana controllerien työtä

Big datan hyödyntäminen kohdeyrityksissä nähtiin vielä melko suurena haasteena, joten sen hyödyntämisessä ei päästy esimerkiksi Franken ja Hieblin (2023) odotuksiin sen ilmentymisestä johdon laskentatoimen työntekijöiden työnkuvassa. Toisaalta käyttöä tietystä esimerkiksi tuotannollisista perspektiiveistä mainittiin, joka voi taas auttaa yrityksen toimintaa ja lisätä kilpailukykyä.

Haastatteluiden kohdeorganisaatioista vain yhdestä mainittiin, että big dataa hyödynnetään yrityksen controlling-tehtävien johtamisessa, mutta niihinkin vain minimaalisesti

toistaiseksi. Perusteluksi hyödyntämiselle yhtiö katsoi, että pyrkimällä havaintojen etsimiseen big datasta se saa kilpailijoitaan paremman käsityksen markkinoista, markkina-hinnoista ja asiakkaista ja on näin etulyöntiasemassa kilpailijoihinsa nähden. Tulevaisuudessa yhtiö uskoi tällaisen toiminnan vielä kasvattavan asemaa yrityksen johtamisessa.

Vastauksesta tulee toki huomata, että toiminnan mainittiin olevan minimaalista, mutta muuten voidaan katsoa, että tämänkaltainen big datalla johtaminen on tieteen odotukset täyttävää. Vastaus on hyvin pitkälti linjassa monen artikkelin ehdotusten kanssa siitä, kuinka big dataa tulisi hyödyntää toiminnan johtamiseen, jotta kilpailukykyisyys ja kasvupotentiaali säilyvät. Tällaisia ajatuksia big datan mahdollisesta hyödyntämisestä ovat esittäneet myös Appelbaum ja muut (2017). Toisaalta myös käytetyn datan laadusta tulee olla varma, jotta lopullisesta analyysituloksesta on hyötyä (Franke & Hiebl, 2023). Richins ja muut (2017) puolestaan korostavat, että tietämyksen datatyypin ja -lähteiden kanssa on oltava myös kunnossa. Monia onnistumisia täytyy kyetä siis tekemään, jotta big data-analyysiprosessissa onnistutaan.

Muistakin yhtiöistä toki big datan ominaisuuksia tunnistettiin, mutta usein käytön hyödyntämiselle johdon laskentatoimen funktiossa nähtiin jokin tai useampi este. Muun muassa kriteerit täyttävät datapankit, mainittiin haasteeksi, samoin myös big datan murskaustyökalut, joilla data voitaisiin saada johdon laskentatoimelle helpommin analysoitavaksi muotoon. Haasteiksi mainittiin myös osaamisen puute sekä järjestelmien taipumattomuus monimuotoisen datan käsittelyyn. Big datan tulon osaksi liiketoimintaa ennemmin tai myöhemmin on sen ennakoitu aiheuttavan dataintensiivisyyttä ja tarvetta controllereille sopeutua uusiin digitaalisiin työkaluihin, joilla esimerkiksi datan jalostaminen selkeämmäksi kokonaisuudeksi onnistuu (Tiron-Tudor & Deliu, 2021; Franke & Hiebl, 2023). Monessa tällaisessa tilanteessa auttaisi todennäköisesti myös työntekijöiden lisäkoulutus uusiin järjestelmiin sekä tarkempi kommunikointi yrityksen sisällä, mitä big datan analysoinnilla voidaan saavuttaa. Hyödyntämisen täytyisi tulla osaksi liiketoiminnan portfolioa ennemmin tai myöhemmin, sillä muuten yrityksen tulevaisuus voi olla

pitkällä ajan jaksolla uhattuna, jos datan kanssa kilpailukykyisemmät tekijät valtaavat markkinoita.

Yhdestä yrityksestä saatiin myös havainto, että big datan havainnointi kuuluu toiselle tiimille yrityksen sisällä, jonka kanssa controllerit tekevät kuitenkin yhteistyötä. Yhteistyöhön datakeskeisissä kysymyksissä kannustavat myös Goretzki ja muut (2023). Tällöin controllerit voivat antaa täyden tuottavuutensa liiketoiminnalle osaavampien henkilöiden työstäessä datamassoja. Toki vuorovaikutus näissä tilanteissa on tärkeää, jotta controllerit saavat haluamansa tulokset analyysien laatijoilta.

Vain yhdessä yhtiössä mainittiin hyödynnettävän big datan analysoimista johdon laskentatoimen tueksi. Tulos on melko yllättävä, kun haastateltavilta kysyttiin, että näkevätkö he suurta potentiaalia big datan hyödyntämiseen. Tällöin haastateltavat kommentoivat asiaa muun muassa seuraavin tavoin:

No kyllä yleisesti ottaen varmaan kaikki niinku trendit ja muuta niinku, että miten niitä saadaan. Mutta sitten, että monella osa-alueella, vaikka niinku ehkä just jotkut tällaiset niinku sustainability ja muut asiat. (H1)

No kyllähän kyllä se niin kun suurimpana potentiaali on se parempi päätöksenteko, ohjattavuus. Sitten ihmiset on kyvykkäämpiä tekemään ja mahdollisimman alhaisimmalla tasolla tarkotan nimenomaan, et se datan arvo siinä et oltas koko ajan up to date, pystyttäisi ehkä jopa jotain ennakoivia juttuja tekemään. Ennakoivaa kunnossapitoa. Tiedettä het, jos joku menee pieleen eikä sitten kaks viikkoa myöhemmin hupsista heijaa, et tääl on KPI:t nyt pielessä, että mitäköhän on mahdollisesti tapahtunut. Kyl se on niinku, et ollaan siinä pulssilla ja pystytään paremmin ohjaamaan. (H3)

Big datasta mahdollisesti tehtävien havaintojen arvo on siis hyvin laajalti ymmärretty, mutta silti toistaiseksi ei ole saatu tarpeeksi vahvoja panostuksia tähän johdon laskentatoimen funktiossa. Toisaalta myös Oesterreichin ja muiden (2019) tutkimuksessa havaittiin, että big datasta tehtävien havaintojen tekemistä ei nähty tarpeellisena controllerien työssä. Toisaalta tuosta tutkimuksesta on jo jonkin verran aikaa ja esimerkiksi lähiaikoina

Marques ja muut (2023) sekä Franke ja Hiebl (2023) ovat kannustaneet big datan analysoimiseen controllerien työssä.

Potentiaali siis nähdään, mutta sitä ei saada tuotua liiketoiminnan tueksi. Mahdollisia esteitä tähän voi muodostaa esimerkiksi ylimmän johdon epäilykset saavutettavia tuloksia kohtaan. Investoinnit big data-analyysi tai -murskaustyökaluihin tai datapankkeihin, olisivat haastateltavien yhtiöiden koon vuoksi vaikea saada pysymään ehkäpä maltillisina johdon mielestä. Lisäksi jos osaamista yhtiön sisällä ei ole, toisi se joko paineen palkata uutta työvoimaa tai järjestää koulutuksia, jotka myös maksaisivat sekä olisivat pois esimerkiksi controllereiden normaaleihin tehtäviin käytettävästä työajasta, joka heikentäisi ainakin lyhyellä aikavälillä myös heidän tuottavuuttaan. Toki ajan saatossa tästä osaamisesta voisi olla suurta hyötyä. Toisaalta liian suuren vastuualueen painaminen yhden työntekijäryhmän harteille voisi aiheuttaa ongelmia työssä jaksamisessa. Tämän vuoksi ammattien välinen yhteistyö, jonka puolesta myös Goretzki ja muut (2023) puhuvat voisi olla kannustettava kehityssuunta johdon laskentatoimen big data-analyysien kanssa, jota oli jo hyödynnetty.

Vaikka big data-analytiikan potentiaali on laajasti huomattu, toistaiseksi se on ottanut vain minimaalisia askeleita johdon laskentatoimen digimenestyjien parissa. Big dataan ja muihin datakeskeisiin kysymyksiin asetetaan yhtiöiden toimesta kuitenkin tulevaisuuden odotuksia. Täten myös controllereille ollaan asettamassa tiettyjä taitovaatimuksia tulevaisuuden suhteen.

No kyllä luultavasti tullaan tarvitsemaan, mutta silleen, että ei ei varmasti kaikkea ei tarvitse koskaan hallita tai osata, että niinku nykypäivänäkin voi ajatella, että kaikilla controllereilla on tietty perusosaaminen, mutta sitten joku osaa jotakin toista asiaa enemmän. Joku joku toinen jotain toista, että luultavasti tällainen voi yleistyä silleen enemmän. [--] Niinku siis varmasti tarvitsee enemmän kykyjä siihen, mutta että kaikkea ei tarvitse osata. (H4)

Ehkä vähän tommonen näkökulma tulee tässä asiassa, et kyllä, kyllä vaikuttaa ja varmaan osaamisvaade kasvaa, mut se vois olla sit sitä kans controllerin roolissa niinkun validi pointti kattoo, miten näitä organisaatioissa järjestettäs. Tutkia onko

jotain mitä ulkostaan. Sit toi aktiivinen vuorovaikutus muun organisaation suuntaan, et miten saadaan joku juttu, juttu tehtyä, jos se on vaikka jotain tosi monimutkasta datan kieputtamista analyysiin, mihin ei vaan tääl, tääl controller-puolella toistaseks välineet ja osaaminen välttämättä riitä. [--] Sit yksinkertasta ruutinia ois kans hyvä, hyvä aina oppia tunnistaan, et ne ei enää työllistäis meitä, et saatas automatisoitua se kaiken yksinkertasin työ. (H5)

Yhtiöissä pidetään siis tärkeänä sitä, että esimerkiksi controller-tiimien sisällä pystytään arvioimaan kannattaako jokin asia tehdä itse vai ulkoistaa. Samalla myös automaation tarvetta rutiinitöihin tuodaan esiin. Tähän moni artikkelikin on ottanut kantaa ja vahvaa rutiinitöiden poistamista controllerin tehtävistä tullaan todennäköisesti lähivuosina näkemään (Mahlendorf ja muut, 2023). Toisaalta katsotaan, että controllerin taitoportfoliossa kaikkea datanhallintaan ja big data-analyysieihin liittyen ei tarvitse osata vaan kehityskulku menisi enemmän kohti eriytyneempiä työtehtäviä, jossa jokaisen vahvuudet pääsisivät parhaalla tavalla irti heidän vahvimmallalla osaamisalueellansa. Tällainen toimintatapa voisi kenties olla toimiva yrityksen tuottavuuden parantamiseen, kun jokainen controller suorittaisi töitä omalta vahvuusalueeltaan ja ehkäpä jopa mukavuusalueeltaan. Tällainenkin kehityskulku saattaisi alkaa lopulta muistuttaa tilannetta, jossa ollaan hyvin lähellä yhteistyötä controllerin miettiessä, miten on järkevintä suorittaa organisaation sisällä jokin tehtävä. Esimerkiksi mikä osasto olisi kykenevä monimutkaisemman datanhallintaan ja analysoimiseen. Tällainen tilanne voisi olla hyvin lähellä Goretzkin ja muiden (2023) ehdottamaa yhteistyötä eri positioiden kuten datatieteilijöiden ja controllerien välillä. Silti myös controllerien oman osaamisen lisääntymiseen big datan ja datanhallinnan kanssa uskottiin, mutta sen mainittiin olevan myös yksilökohtaista.

5.1.5 Datan laadusta huolehtiminen ja yhteistyö analyyttisessä prosessissa

Oli kyse sitten yksinkertaisesta data-analytiikasta tai moniulotteisemmasta big data-analytiikasta. Tulee analysoitavan datan olla laadukasta sekä analyysikohteeseensa sopivaa, jotta siitä on tulkittavissa tuloksia, joista on hyötyä päätöksentekoprosessissa (Nielsen, 2022; Appelbaum ja muut, 2017). Datan laatu ylipäättään on elänyt suurta murrosta 2020-luvulla. Koronapandemia ja Ukrainan sota ovat tuottaneet esimerkiksi hyvin paljon

havaintoja dataan, jotka saattavat näyttää jopa järjettömiltä. Esimerkiksi tällaisista syistä valppautta ja tietotaitoa analysoinnissa tarvitaan. Lisäksi haluttiin nähdä, millaista dataa pidetään arvokkaana, jossa monimuotoisuutta ovat peräänkuuluttaneet paljon Richins ja muut (2017). Organisaatioiden läpi ulottuvan yhteistyön on havaittu puolestaan tuottavan hyviä tuloksia esimerkiksi data-analyttisissä prosesseissa (Goretzki ja muut, 2023; Tiron-Tudor & Deliu, 2021). Näin ollen myös haastateltavilta haluttiin kartoittaa, kenen vastuulla on datan laadusta huolehtiminen sekä selvittää tehdäänkö organisaatioissa osastojen välistä yhteistyötä datakeskeisissä kysymyksissä, jotta lopullinen analyysi on mahdollisimman tarkka.

Datan laadusta huolehtimisesta sekä sen perusteella tehtävistä havainnoista yhtiöistä saatiin seuraavia havaintoja:

Master datan laatu niin se ei ole yleisesti ottaen sen henkilön vastuulla, kuka sitä analyysiä tekee, mutta hänen vastuulla on ymmärtää se data ja mitä virheitä siinä kenties on ja se on todella tärkeä taito tavallaan datan siivous, validointi jotakin analyysia varten ja tää on semmoinen taito... tietotaito mikä vaaditaan sitten controllerilta. (H2)

No joo siis sanotaan näin, että viime kädessä varmasti controller vastaa, että jos jos jotain analytiikkaa tuotetaan, oli se sitten kuvailevaa tai ennustamista, niin kyllähän se, että jos controller tekee sen analytiikan siitä niin kyllähän controllerin pitää siitä myös itse vastata. Varsinkin jos sitten hyödyntää sitä itse, mutta sitten taas niinku jos mieltii sitä tästä datan laatu mitä se on, niin kyllä siinä nyt on. Ainakin myös IT on vastuussa. Ja sitten taas aiemmin puhuin tosta myyntidatasta, että kaikki myyntidata mitä on systeemissä. Kyllä siinä myös pitää olla myyjien vastuu, että tavallaan, tavallaan se on kaikkien niiden vastuulla, ketkä jotain järjestelmää käyttää, mihin dataa tulee, mutta sitten jos siitä controller tekee analytiikan, niin sitten se on kyllä controllerin vastuu että, mikä se on se vanha sanonta "garbage in garbage out". (H4)

Datan laadun varmistaminen nähtiin hyvin pitkälti siis tehtävänä, jossa vaadittiin sekä tukea muilta yhtiön tiimeiltä että controllerien omaa harkintaa siitä, että mikä on validia käyttää analyysitehtävissä. Ainoastaan tämä prosessi, datan laadun turvaaminen, vaatii siis jo jonkin asteista yhteistyötä, luottamusta sekä tietoa siitä, kenen vastuulla hyödynnettävä datalähde on. Muilta haastateltavilta saatiin havaintoja myös siitä, että

datanhallinta ja laadusta huolehtiminen on osoitettu siitä vastuussa olevalle tiimille, mutta talouslukuja tulkitsemassa oli joku, jolla oli myös ymmärrystä liiketoiminnasta. Nämä tulokset tukisivat myös yhteistyön hyödyntämistä yrityksessä. Havainnoksi siitä saatiin muun muassa seuraavaa:

Eli jos mieltii pientä poloista controlleria ja sille annetaan se kaikki data mikä meillä on saatavilla, että erityisesti kun tänä päivänä se on jo paljon enemmän kuin se pelkkä taloudellinen data, niin kyllä siihen tarvitaan sitten asiantuntijoita ja datanomistajia ja, ja sourcingia ja tota strategista ostoa... (H2)

Myös muiden haastateltavien puolesta saman tyyppisiä tuloksia saatiin, toki tiimit saattoivat toimia eri nimillä, mutta ylipäätään näyttää siltä, että yhteistyöllä nähtiin päästävän parhaaseen datan laatuun. Eli datan laadukkuus sekä yhteistyö näyttävät todella tarpeellisilta data-analyttisissä prosesseissa. Tämä tukee esimerkiksi Tiron-Tudorin ja De-liun (2021) havaintoja, kuinka kannattaisi toimia.

Datan laadun monimuotoisuudesta eli strukturoidun ja strukturoimattoman datan sekoittamisesta keskenään ei saatu laajaa evidenssiä haastateltavilta ainakaan sen tueksi, että se kuuluisi controllerin hoidettavaksi. Moni haastateltava kommentoi, että tehtävä ei kuulunut heidän yhtiössään ainakaan controllerin vastuulle. Kaikki eivät olleet varmoja, esiintyykö sitä lainkaan. Yksi pohti syvällisemmin, että aihe menee jo niin syvälle datatieteeseen, että tuossa controllerin taidot loppuvat helposti kesken ja tästä syystä aihe olisi esimerkiksi datatieteilijän tehtävä. Tämäkin tulos on hyvin pitkälti linjassa Spraakmanin ja muiden (2021) tutkimustuloksen kanssa. Controllereilla ei ole datatieteilijöiden taitoja monimuotoisen data-aineiston käyttämiseen, johon esimerkiksi Mahlendorf ja muut (2023) kannustavat ja kykyä analysoida itsenäisesti monimuotoista dataa, jota pidetään analyysien kannalta parhaana. Kyseinen työtehtävä näyttää vaativan siis vielä controllerien ja jonkin muun aiheesta paremmin ymmärtävän ammattiryhmän yhteistyötä. Tästäkin näkökulmasta näyttää siis, että yhteistyö on hyvin tärkeää controllerin ammatissa. Yhteistyön kautta tarvetta selkeälle kommunikoinnille voi odottaa controllerin tehtävältä, jotta datatieteilijä tietää, mistä datasta controller haluaa esimerkiksi tehdä analyysiä. Kommunikaation tarpeesta havaintoja ovat tehneet esimerkiksi Byrne ja Pierce, (2007).

Toisaalta selkeän kommunikoinnin onnistumisen voi katsoa vaativan myös tiettyä ymmärrystä datasta.

Datan laadun varmistamisessa controllerin omalle ammattitaidolle asetetaan paljon painoarvoa. Esimerkiksi, jos controller lähtee itse putsamaan dataa, on hän itse vastuussa tuottamistaan tuloksista. Toisaalta ennen tätä muilta ammattiryhmiltä tulisi vaatia huolellisuutta. Tarkoittaen eri datan omistajien huolellisuutta datan laadusta. Tämä johtaa siihen, että lopulta datan laadun takaamisessakin tarvitaan usein tiimien välistä yhteistyötä. Yhteistyötä controller tarvitsee havaintojen perusteella myös silloin, jos aikeena on hyödyntää monimuotoista dataa, jonka avulla voidaan saada arvokkaita tuloksia.

5.2 Tekoäly ja koneoppiminen

Tässä luvussa keskitytään tarkastelemaan ensin tekoälyn sekä myöhemmin koneoppimisen asemaa johdon laskentatoimen työssä. Aiheista pyritään saamaan näkökulmaa, missä digimenestyjät ovat niiden kanssa tällä hetkellä sekä millaiselta niiden kehitys näyttää tulevaisuuden osalta. Tätä kokonaisuutta peilataan controllerin työnkuvaan, kuten myös haastattelukysymyksissä on tehty. Vertailua sekä yhtäläisyyksiä pyritään etsimään myös tieteen havaintojen kautta.

5.2.1 Tekoäly ja controller tällä hetkellä

Tekoälyn kohdalla haastateltavien yhtiöiden kohdalla on odotettavissa vielä paljon kehitystyötä aiheen tiimoilta. Suuria harppauksia yhdenkään yhtiön ei voi sanoa ottaneen, mutta aihe oli selkeästi tiedostettu. Osasta yhtiöistä myös merkitystä sekä tulevaisuuden mahdollisuuksia korostettiin. Yhdestä yhtiöstä saatiin hieman poikkeavia havaintoja. Tämänhetkisen valtaosan hyödyntämistason kiteyttää hyvin seuraava kommentti:

Joo no tällä hetkellä ollaan vielä enemmän tässä niinku, niinku pursue out productivity puolella, että, että meillä on niin kuin firman sisäinen tai missä tavallaan dataa on suojattu niin [--] AI-assistentti, että voi sitten, vaikka copy pastettaa sinne sisäitä, sisäitä dataa tai tekstiä, tekstiä ja muokata sitä tai kääntää tai muuta, että enemmän ehkä tekstin muokkaamiseen ja tässä kohtaa mun kokemuksen varmaan jotkut sitten on menneet jo ehkä tämmöisiä koodaamisen avustamiseen, avustamisen AI:n kautta, jos kuvastaa mitä mä, mun tiimis tapahtuu kun se on tätä, et viel tällä hetkellä niinku henkilökohtaista tuottavuutta. [--] Valmistellaan Word.doc pageja, pyydetään tekemään siitä kysymyksiä tai tiivistetään tekstiä. (H3)

Eli tekoäly voidaan nähdä toimivan hyvin pitkälti vain ihmisen tuottavuuden lisäämisen, työkaluna, jonka tyyppisiä on käytetty osittain ennen tekoälyn massiivista markkinoille tuloa. Toisaalta tällaisen suhteellisen alkeellisenkin tekoälyn hyödyntämisen voi katsoa olevan linjassa Marquesin ja muiden (2023) näkemysten kanssa, koska pienikin tuottavuuden lisääminen on aina lähtökohtaisesti eduksi yhtiöille. Mahlendorfin ja muiden (2023) sekä Nielsenin (2022) havaintojen mukaan tämä vähentää myös prosessien virheettömyyttä. Toisaalta haastatteluista saatiin osviittaa hieman kehittyneemmästäkin soveltamisesta talouden alueella controllerien näkökulmasta tällä hetkellä.

Mutta niinku tietyllä tapaa aika alkeellista tekoälyä sitten niinku juurikin, että missä nytten me kokeillaan juurikin, että näissä laskujen tilioinnissa jaksotusten teossa niin sellaisissa kylläkin joo [--] ja ehkä juurikin se, että niinku just, että näiden kartoittaminen on ehkä sellainen mikä meillä on tänä vuonna, niin kun business controllerien niinku tehtävlistaa, että keksii niitä ja kartoittaa että miten pystytään käyttämään. (H1)

Taloudessa ja controllereitten työpiirissä meillä on, on jo tiettyjä niinku yksinkertaisia tekoälyvirityksiä taikka robotiikkaa, jos näitä nyt voi jotenkin yhdistää, että että ollaan korvattu niitä tiettyjä toistuvia työtehtäviä tämmöisellä automatiikalla. Ehkä siellä sitä tekoälyä varsinaisesti hirveästi vielä ole taustalla. Mutta mutta tänä päivänä hyvin vähän, mutta kyllä itse näen, että sekin tulee lisääntymään. (H2)

Alkeellista tekoälyn ja automatiikan soveltamista on siis jo tällä hetkellä tullut osaksi controllerien-positioita. Alkeellisimmat ja rutiiniluontoisimmat työt alkavat siis todennäköisesti kuihtua pois, kun teknologia pystyy suorittamaan ne tehokkaammin ja virheettömämmin. Toki täytyy huomioida, että tehtävät, joihin metodia hyödynnettiin, olivat hyvin alkeellisella tasolla, mutta kehityssuunta on tieteen odotusten mukainen. Tällaista

rutiinitehtäviä poistavaa siirtymää ovat odottaneet esimerkiksi Appelbaum ja muut (2017) sekä Pilipczuk (2020).

On myös hyvä havaita, että controllereita on itse kartoittamassa, mihin alkeellista tekoälyä ja automaatiota halutaan hyödyntää. Heidän osallistamisensa kehityshankkeisiin voi nähdä positiivisena, sillä silloin ainakin, vaikka controller ei itse järjestelmää kehittäisi vaan harjoittaisi tässäkin yhteistyötä, luultavasti paranevat tekniset taidot ja ymmärrys näistä asioista sekä lopullinen työ voi olla tuottavampaa, josta esimerkiksi Elliot ja muut (2020) ovat tehneet havaintoja. Taitojen kehittämisen vankistavasta asemasta on puolestaan havaintoja tehneet Richins ja muut (2017). Tekoälykyvykkyyksien lisääntyessä tulee controllereista todennäköisesti haluttua työvoimaa.

Haastateltavilta saatiin hyvin yhtenäiset vastaukset tekoälymallien tuottamista tuloksista. Tulokset osoittavat, että toistaiseksi johdon laskentatoimen henkilöt suhtautuvat tekoälymallien tuloksiin hyvin kriittisesti ja skeptisesti. Syyksi kerrottiin muun muassa sitä, että johdon raportointia ei voi jättää työkalun varmistettavaksi, jonka suorituskyvyn täsmällisyydestä ei voida olla täysin varmoja. Tällaisen terveen kriittisen suhtautumisen tekoälymalleja kohtaan voi katsoa hyvin tarpeelliseksi ja jopa vaadittavaksi, sillä mallien tuottamat tulokset eivät koskaan ole faktoja vaan ennusteita. Syvempi analysointi onkin siksi tärkeää, että mahdolliset virheet huomataan ajoissa (Mahlendorf ja muut, 2023). Positiivinen havainto oli myös se, että vaikka kriittisyyttä esiintyy, niin suhtautuminen oli melko avointa tekoälymalleja kohtaan, kunhan niitä kehitetään. Elliot ja muut (2020) ovat havainneet, että näin voidaan tuottaa hyvin arvokasta tietoa päätöksentekoprosesseihin tehokkaasti. Yhdeksi ehdoksi tekoälymallin käytön validoinnille ehdotettiin:

Varmaan alkuun olisi ehkä epäilystä vähän vähän siitä, että, jos vaikka tulisi joku tekoälyn ennustemalli, niin mä luulen että [--] varmaan vuoden päivät pyrittäisiin jotain omaa ennustemallia ja sitä tekoälymallia ja sitten katsottaisiin päästäänkö samoihin tuloksiin ja sitten kumpi on lähempänä sitä mitä tapahtuu. (H4)

Ehdotus voisi olla järkevä, että tekoälymallia ja omaa tasoa pyrittäisiin vertaamaan. Näin ainakin kyettäisiin huomaamaan mahdolliset puutteet mallissa ja korjaamaan niitä,

johon Mahlendorf ja muut (2023) kannustavat. Tämäkin tekoälymallin kehitysprosessi vaatisi varmasti paljon yhteistyökykyä controllereilta sekä tietotaitoa kehittävältä taholta. Toki loppukäyttäjän tulee varmistaa mallin ja sen tuottamien tulosten luotettavuus ja siihen kriittinen suhtautuminen, joka paljon korostui, on todennäköisesti hyvä lääke controllereille mallin tarjotessa ennusteen ei faktatietoa.

Tekoälyn kosketuksen jäädessä toistaiseksi hyvin pieneksi controllerien työnkuvaan voidaan sen katsoa vaikuttavan hyvin vähäisesti controllereiden työtehtäviin tällä hetkellä. Osaamisvaatimustenkaan ei nähty toistaiseksi muuttuneen pysyvästi. Haastateltavat toivoivat, että lähinnä manuaaliset ja rutiininomaiset työt poistuisivat, jotta controllerilla jäisi enemmän aikaa todellisuudessa lisäarvoa tuottaville töille. Tulevaisuudessa yritykset voivat löytää tekoälystä todella hyvän avun tuottavuuden parantamiseen. Auvinen (2023, s. 252–253) esittää, että esimerkiksi tuotannon ja tuottavuuden optimoimiseen sekä kustannussäästöihin vaikkapa chatbottien avulla voidaan hyödyntää tekoälyä. Marques ja muut (2023) ovat havainneet myös, että tekoälyä voidaan käyttää tuottavuusparranuksiin. Tulevaisuudessa tekoälyä voidaan hyödyntää siis merkittävästi taloudellisen suorituskyvyn parantamiseen, jonka voi nähdä johdon laskentatoimen vastuuna.

5.2.2 Tekoäly ja controller tulevaisuudessa

Tekoälyn valjastamisesta osaksi controllerin työnkuvaa saatiin haastateltavilta mielenkiintoisia näkökulmia. Osassa yhtiöistä pieniä pilottihankkeita on jo lähdetty tekemään ja tekoälyn nähtiin tulevaisuudessa vaikuttavan controllerin työhön.

Esimerkiks ollaan kokeiltu, kun tekoäly analysoi niinku taloudellisia tuloksia, eli eli meillähän on paljon kuunvaihteen raportointia, analysointia ja raporttien tuottamista ja kommenttien tuottamista ja tällaista näin niin niitä on vähän testailtu, et miltä se näyttää, kun se tekoäly tekee niitä vastaavia. (H2)

Raporttien tuottaminen on toistaiseksi nähty hyvin keskeiseksi tehtäväksi controllerien työkuvasa (Oesterreich ja muut, 2019), mutta rutiiniluonteisimpien osien siitä on

toivottu siirtyvän tehokkaan teknologian suoritettavaksi, jolloin controllerille jäisi tuloksia analysoiva ja valvova rooli (Mahlendorf ja muut, 2023). Tämä yksinkertaisimpien ja toistuvaluontoisten tehtävien siirtäminen teknologian suoritettavaksi olisi järkevää, sillä tuolloin controllerien resursseja vapautuu muihin todennäköisesti enemmän lisäarvoa tuoviin tehtäviin. Vaikka teknologia tehostuu ja asettaa mahdollisuuksia, silti käytettyjä menetelmiä sekä käytettävää dataa ei tule unohtaa.

Tavallaan kun saadaan sitten niinku tekoälyn piiriin myös luotettavasti, luotettavasti myös numerot, niin kyllä mä niinkun näen sitten, että sitten voidaan mennä mennä niinku analyseissä ja kommentaissa ja tälläsessa niinku nostoissa, mitä nyt tekee sitten niinku ihmiset. Voidaan, voidaan mennä ihan eri tasolle. Uskon että analysoinnin niin kuin automatisointi tai tehostaminen ja varmasti, varmasti yksi ja sitten meidän pitää oppia kysymään, hyötykäyttämään sitä tekoälyä. No se on semmoinen, mikä pitää jokaisen opetella joka tapauksessa muutenkin. [--] Sitten tosiaan, tosiaan, kun tää numerodata saadaan. Sit mä nään, et on niinku ihan. Valtavia tehokkuusparannuksia otettavissa. (H3)

Tekoälymallit eivät siis tehosta tuottavuutta, jos ne on koulutettu väärin tai jos käytetty data ei vastaa tarkoitustaan eli ole luotettavaa. Analysointityötä ne pystyvät auttamaan nimenomaan erilaisien tuotekohtaisten nostojen kautta, jonka esimerkiksi numeerinen data voisi tuoda, jota ihminen ei välttämättä suuresta data-aineistosta huomaisi. Tehokkuutta mallit tuovat suurella todennäköisyydellä lisää, mutta koulutuksessa tulee olla huolellinen. Tehostuvasta analysoinnista kirjoittavat myös Kolari ja Kallio (2023, s. 100–103). Tärkeä nosto on myös kyky kommunikoida tekoälyn kanssa laadukkaasti, mikä nähdään käytännössä pakolliseksi kyvyksi tulevaisuudessa controllerille. Tekoälyn kanssa kommunikoinnin tärkeyttä puolustaa myös Auvinen (2023, s. 259). Ilman laadukasta kommunikointia tekoälyn kanssa ei saavuteta välttämättä parhaita mahdollisia tuloksia.

Jokainen haastateltava näki tekoälyn hyödyntämisen controllerin työtehtävissä enemmän mahdollisuutena kuin uhkana. Lähinnä siksi, että se tuo tehokkuutta. Myös datan suureen määrään prosessointiin siitä uskottiin saatavan helpotusta. Keskustelu tekoälystä nosti haastateltavien kanssa esiin myös sen seikan, että yksittäinen controller saattaa pelätä sitä työpaikkansa vuoksi eikä siksi kykene näkemään sitä mahdollisuutena.

Vastahankaista suhtautumista tekoälyä kohtaan ovat havainneet tutkimuksissaan myös Nielsen (2022) sekä Pilipczuk (2020). Tällaisella käytöksellä voi olla haittaa koko organisaation kannalta, koska kilpailijat voivat ajaa tuottavuudessa ohi.

Sitten juurikin tälleen koko ajan niinku tehostaan, lähtee resursseja pois, niin se on oikeastaan ainut mahdollisuus, miten on pakko mennä, että näen sen ihan positii-visena. Ja sitten tiedän, että osa kokee vähän mörkö, joka vie työt, mutta ihan samahan se on että, ihmisten työt on muuttunut... (H1)

Musta semmonen tehokkuus, tuottavuusajattelu on controllereillakin sellainen niinku perus, perus, tota ominaisuus, mitä itse vaalin ja vaadin paljon eli eli se on myös meidän tehtävä. Eli ajaa organisaation tehokkuutta ja tuottavuutta niin tota ainakin istuu omaan ajatteluun erittäin hyvin, että pystytään hyödyntään näitä. Toki toki joku saattaa pelätä, että oma työpaikka menee, mutta jos, jos tekoälyllä nyt pystyy controllerin korvaamaan niinku sanoin tossa mikä se meidän tyyppisessä controller tehtävässä se päähomma on niin niin tota sitten on ehkä henkilön vääränlaisesta roolissa. (H2)

Lähtökohta on kuitenkin aina se, että jokainen yhtiö tavoittelee voittoa, nii jos sitä nyt on jollain toisella teknologialla saatavissa enemmän, niin ei se mikään käsiäänestys varmaan missään ole, ole, jos joku vastustaa. Sopeutumistahan se voi vähän sit vaatia. (H5)

Tuottavuus nähdään siis keskeisenä odotuksena, jota tekoälyltä controllerin hyödyntämänä odotetaan tulevaisuudessa. Toki tällöin tekoälyn potentiaali tulee lunastaa. Odotukset ovat myös melko hyvin linjassa tieteen löydösten kanssa, sillä Marques ja muut (2023) kirjoittavat, että tuottavuus sekä kilpailukyky parantuisivat tekoälyn hyödyntämisen myötä. Elliot ja muut (2020) ovat havainneet myös, että päätöksentekoprosesseihin pystytään tuottamaan tietoa nopeammin tekoälyn avulla. Toki käytettävän tekoälymallin tulee olla laadukkaasti tarkoitukseensa koulutettu. Monessa yhtiössä controllereilla voi olla siis pian mahdollisuus valjastaa tämä teknologia käyttöönsä. Havaintojen perusteella osa controllereista tarvitsee asennemuutosta sekä kenties lisäkoulutusta aiheen myötä, mikäli he pyrkivät tehtävissä jatkamaan.

Analysointityöhönkin tekoälystä uskottiin saatavan paljon potentiaalia tulevaisuudessa. Samalla vaikutuksilta tiettyihin osaamisvaatimuksiin controllereille tämän työkalun

kanssa ei voida välttyä. Jokaisen haastateltavan toimesta uskottiin, että tekoälyn käyttö analyttisissä tehtävissä tulee yleistymään. Samalla katsottiin, että teknologia luo tiettyjä vaatimuksia controllereille.

Uskon, että pitää oppia ja oleen myönteinen, että kyllä mun mielestä työelämä pitäisi nöyrästi suhtautua siihen ja olla kiinnostunut oppimaan ja kehittämään, että sitten ei ole sellaisia staattisia, ehkä perusposioita ei ole taloudessa niin paljoa. (H1)

Musta se ei välttämättä ole realismia, että kaikista tulee koneoppimisen ja tekoälyn eksperttejä. Vaan pitää ehkä sitten enemmänkin ymmärtää, että miten ne toimii ja sitten todennäköisesti yrityksillä on keskitettyjä funktioita, organisaatioita jotka pystyy sitten niin sanotusti rakentamaan tarvepohjaisesti palveluita yrityksen sisällä, että että en usko, että jokaisesta controlleista tulee niinku koneoppimisen ja tekoälyn asiantuntija, mutta pitää ymmärtää riittävällä tasolla, että pystyy sitten hyödyntämään sitä. (H2)

Controllereilta tarvitaan selkeästi sopeutumista uuteen tilanteeseen tämänkin johdon laskentatoimen muutosajurin kanssa. Uudelle teknologialle pitäisi olla avoin, kun työelämä muuttuu sekä kartuttaa riittävästi tietämystä, jotta voi ymmärtää järjestelmien toimintalogiikkaa. Avoimuutta kehittyvää teknologiaa kohtaan ovat korostaneet myös Oesterreich ja muut (2019), mutta eivät saaneet silloin vahvaa näyttöä, että tätä tarvittaisiin controllerin roolissa työnantajien nimettyä vaadittavat työtehtävät ja osaaminen melko manuaaliseksi suorittamiseksi. Näyttää siis, että ajan kuluessa controllerin position on pakko uudistua, jotta he säilyvät arvokkaina resursseina yhtiöilleen.

Haastateltavat uskoivat, että trendi tekoälyn hyödyntämisessä johdon laskentatoimen työnkuvassa on vahvasti nouseva. Toisaalta aikajännettä, kärsivällisyyttä sekä käytetyn datapohjan laadun varmuutta pidettiin hyvin tärkeänä mallien kehitystyön onnistumiselle ja siten luotettavien tulosten saamiselle. Tekoälymalleilta tarvitaan siis vielä lisää luotettavuutta tulevaisuudessa, jotta nykyhetkessä havaittu skeptisyys tekoälymalleja kohtaan voidaan unohtaa.

Vaikka nää, nää nyt isosti on itsensä lyönyt meidän ja varmaan monen muunki talon kehityskohtiin, niin kyl mä nään et kärsivällisyydellä, kehityksellä ja hyvällä data,

datalla me vasta niitä haluttuja tuloksia saadaan. Jokuhan saattaa luulla, et se on ihan plug and play pistää tommonen uus tekoälymalli firman sisällä pystyyn, mutta kyllä toi tosi paljon testausta vaatii, että noista voidaan tehdä luotettavia johdon laskennalle. Siks tässäki niin kriittisyys on pidettävä myös mielessä. (H5)

Isossa kuvassa näyttää siltä, että tekoälystä ollaan hyvin kiinnostuneita tulevaisuuden controllerin työtehtävien suhteen sen tarjoaman tuottavuuspotentiaalin vuoksi. Tämä kehitys on myös melko luonnollista. Nykyiset mallit eivät vielä välttämättä ole riittävän hyviä johdon laskentatoimelle, jotta malleja voitaisiin pitää tarpeeksi luotettavina päätöksenteon suhteen. Tulevaisuudessa tilanne voi kuitenkin olla toinen ja siksi controllerien osaamista ja jatkuvaa kehittymistä tekoälyn kanssa pidetään tärkeänä.

5.2.3 Koneoppiminen ja controller tällä hetkellä

Yhdeltäkään haastateltavalta ei saatu vastausta, että koneoppimista hyödynnettäisiin edes alkeellisella tasolla tällä hetkellä johdon laskentatoimen työssä. Yhdellä haastateltavalla oli aikaisempaa työhistoriaa, jossa hän oli ollut pilottihankkeessa mukana kehittämässä koneoppimisen ennustemallia ja uskoi pilottihankkeita kehittyvän teknologian suhteen tulevan myös jatkossa.

Vaikka yhdessäkään yhtiössä ei koneoppimista controllerien tehtävissä hyödynnetty, niin sen potentiaali oli kuitenkin selkeästi tunnistettu. Esiin nostettiin muun muassa liiketoiminnassa koko ajan rullavan datan, kuten erilaisten transaktioiden havainnointi koneoppimisen avulla ja näiden havaintojen avulla ennusteiden johtaminen esimerkiksi kootusti tietystä taloudellisesta parametristä tai useammista taloudellisista luvuista. Ennustaminen teemana tuli siis haastatteluissa hyvin selkeästi esiin, vaikka koneoppimista ei vielä hyödynnettykään. Tiedekin katsoo, että ennustaminen on yksi suuri voimavara, johon oppivia koneita voidaan hyödyntää. Tästä ovat havaintoja tehneet esimerkiksi Wasserbacher ja Spindler (2021) sekä Mahlendorf ja muut (2023).

5.2.4 Koneoppiminen ja controller tulevaisuudessa

Vaikka koneoppimisesta ei toistaiseksi ollut havaintoja yhtiöiden johdon laskentatoimen funktioissa uskotaan siihen liittyvien taitojen kuitenkin olevan tärkeitä tulevaisuudessa. Tietoisuus aiheesta ja sen aiheuttamista vaikutuksista tulee koskettamaan myös controllerin asemaa, sillä koneoppimisella voidaan pyrkiä parantamaan omaa suorituskykyä. Esimerkiksi yleistyvyyden analyyttisissä töissä uskotaan olevan suurta:

Kyllä ehdottomasti, että tota tavallaan joo automaatio, mut myös sitten se niin kuin dynaamiset järjestelmät, että on... on joku niinku koneoppimiseen, vaikka pohjautuvia itseään säätäviä, säätäviä niinku juttuja, jotka tekee päätöksiä niin. Kyllä uskon, uskon joo. (H3)

No siis se, että varmasti noita konepilottihankkeita tulee varmasti ja tota koneoppimista varmasti niin ennustamiseen yritetään hyödyntää. (H4)

Koneoppimisen tarjoamat mahdollisuudet automaatioon sekä ennustamiseen näyttävät siis kiinnostavan yhtiöitä tulevaisuudesta puhuttaessa. Näistä molemmista mahdollisuuksista ovat kirjoittaneet esimerkiksi Ranta ja muut, (2023) sekä Mahlendorf ja muut (2023). Havaintoja löytyy myös seitsemän vuoden takaa Appelbaumin ja muiden (2017) artikkelista. Tieteen mukaan teknologia olisi siis jo pitkään ollut tarpeeksi kyvykästä näihin prosesseihin. Kehitys tieteen odottamalle tasolle vaatisi siis sen, että yritykset alkaisivat oikeasti hyödyntää näitä ominaisuuksia omassa arjessaan, jolloin se toisi myös osittain helpotusta controllereille, kun kaikkea ei tarvitsisi tehdä manuaalisesti ja vapauttaisi näin resursseja muihin tehtäviin. Toisaalta koneoppimisteknologian nähdään myös lisäävän controllerien osaamisvaatimuksia teknisestä perspektiivistä, vaikka manuaalista työtä poistuu.

Kyllä että, että, tämä trendien takia on ollut jo pitkään, että rutiinityö, työ vähenee, että ei niin kuin ei tavallaan henkilöiden, joiden osaaminen perustuu siihen, että niillä on kova motivaatio tehdä, tehdä rutiinia niin kuin ei, ei valitettavasti tällasille henkilöille oikein oo jatkossa sitten, sitten niinku käyttöä, että se sellanen niinkun oman ajattelun ja ja no totta kai ihmissuhteiden ja tällänen niinkun no tavallaan laaja, laaja osaamispakki korostuu jatkossa enemmän. (H3)

Kyllä se ehkä vähän teknistä osaamista saattaa vaatia, vaatia lisää, että sitten minäkälaisia ne, vaikka ne machine learning, niin mallit on, että jos sinne joutuukin jostain muuttamaan, koodaamaan tai muuta vastaavaa, niin ei se voi olla yhen IT-jampan vastuulla, että kyllä siinä sillä tavalla voi lisääntyä osaaminen, teknisellä puolella. Niin kyllä, että siinä mielessä se tulee aiheuttaa ehkä controllereille lisää painetta ja vaatimus osaamista että, kun ollaan nyt tän viimeisen viidentoista vuoden muutos siihen, että pitää olla enemmän semmoinen business partner. Sitten jos tulee nyt tää tähän päälle, että sitten ei ole vaan enää se, että osaa laskea 1 plus 1 ja käyttää Exceliä. (H4)

Kommentit nostavat esiin hyvin kolme seikkaa: rutiinityölle ei tulevaisuudessa vaadita enää controlleria suorittajakseen, ihmissuhdetaitoja controllerin asemassa ei tule unohtaa sekä tekninen osaaminen niin sanotun liiketoimintakumppanin roolin vierellä tulee tärkeämmäksi.

Rutiiniluontoisen työn poistamisen kannattavuudesta esimerkiksi kehittyvän teknologian avulla on havaintoja tehnyt Nielsen (2022). Tällaisten työtehtävien automatisointi esimerkiksi koneoppimisella vapauttaa controllerit muihin, tarpeellisempiin työtehtäviin, jotka eivät ole manuaalista suorittamista vaan vaativat ihmisen älykkyyttä tuekseen. Tällöin voi katsoa, että yhtiöt käyttävät yhtä keskeisimmistä resursseistaan, työvoimaa, tehokkaasti, kun manuaaliset suoritteet on poistettu. Samalla rutiinitöiden poistaminen asettaa controllereita sopeutumaan uusiin tilanteisiin sekä todennäköisimmin myös kehittämään osaamistaan, jotta he ovat vielä tärkeä resurssi yhtiöllensä.

Nykyistä laajemman osaamiskokonaisuuden hallinnan vaade nousi myös muissa haastatteluissa esiin. Yhdeksi osaamiskyvyksi tässäkin mainittiin ihmissuhdetaidot, jotka johtavat hyvään kommunikointiin muiden ihmisten kanssa eli jälleen kerran yhteistyöhön. Toki tarvittavalla tulevaisuuden osaamisella viitattiin myös teknisiin taitoihin, joiden katsottiin tulevan osittain myös liiketoimintakumppanin taitojen rinnalle. Oesterreichin ja muiden (2019) artikkeli tukee hyvin vahvasti tarvetta tällaisille mainituille business partner controllereille, joilla on myös vahvaa teknistä osaamista, mutta tutkimustuloksissa tätä ei vielä katsottu tarpeelliseksi. Tulevaisuuden controllerin roolissa tekninen osaaminen voisi kulminoitua vahvasti esimerkiksi yhteiseen koneoppimismallien kehittämiseen,

jossa controller kommunikoi, mikä data on tarpeellista tietyn talouden parametrin ennustamiseen ja esimerkiksi datatieteilijä kehittäisi mallia. Toki controllerilta voitaisiin vaatia joitakin kykyjä koneoppimismallien kehittämiseen, kuten palautteen antaminen mallille tai tietyissä tapauksissa jopa mainittu koodaus.

Trendin koneoppimisen hyödyntämisessä johdon laskentatoimen työhön uskottiin olevan vahvasti nouseva tulevina vuosina. Odotuksia suunnattiin lähinnä ennustaviin malleihin. Tärkeiksi huomioiksi kehitystyössä mainittiin esimerkiksi se, että hyödyntämisprosessissa yhtiöiden sisäisten data-alustojen tulee olla kunnossa ja sitä kautta datan laadun prosessia varten tulee olla turvattu. Datan laadun tärkeydestä koneoppimisen kanssa puhuvat muun muassa Mahlendorf ja muut (2023). Toki myös huolelliseen valvontatyöhön on hyvä kiinnittää huomiota, josta esimerkin antoi Möllerin ja muiden (2020) täysin poikkeavat arvot datassa koronapandemian vuoksi.

Vaikka nykyhetken havainnot koneoppimisen hyödyntämisestä yrityksissä olivat olemattomia, nähdään tulevaisuuden vaatimusten vaikuttavan selkeästi controllerin työnkuvaan ja koko johdon laskentatoimen funktioon. Controllerin ei tarvitse olla ekspertti järjestelmän kanssa, mutta tietty toimintalogiikka tulee ymmärtää. Tämä tulee näkyviin aivan luonnollisin seurauksin controllerin työhön, kun rutiiniluontoiset tehtävät alkavat poistumaan. Näin ollen teknisiä taitoja sekä esimerkiksi ihmissuhdetaitoja tullaan tarvitsemaan, jotta controller on lisäarvon tuottaja myös tulevaisuudessa.

5.3 Pilvipalvelut

Tässä luvussa tarkastellaan pilvipalveluiden vaikutusta controllerin työnkuvaan. Kyseinen teema jätettiin jo haastattelurunkoa laadittaessa suppeammaksi, koska pilvipalveluita on esiintynyt pidempään johdon laskennan tukena (Murphy, 2015) ja niistä on alettu tutkia jo niiden seuraavia soveltuvuuksia muiden tekniikoiden tueksi (Moll & Yigitbasioglu, 2019; Marques ja muut 2023).

Jokainen haastateltava vastasi, että pilvipalvelua tai pilvipalveluita hyödynnetään heidän organisaatiossaan. Yleisimpiä käyttökohteita olivat esimerkiksi erilaiset pilvipalveluun luodut dashboard-ratkaisut ja muut hyvin yleiset visuaaliset seurantakeinot.

Kyllä meillä on pilvessä suurin osa noista asioista niin kun tota juuri raportointijärjestelmiä ja [--] sitten erilaisia dash boardeja ja muuta. (H1)

Eräs haastateltavista kertoi myös havainnon, jossa yhtiössä oli käytetty pilven resursseja enemmän kuin tiedettiin asian lopulta maksavan. Pilvipalvelun kapasiteetin käyttöaste oli ollut siis korkea lähes kaiken tietystä prosessista kertyvän datan tallennuksen vuoksi. Vasta projektin oltua ohi kyseisessä yhtiössä oli hämmästyttävä kustannuksien mittaluokasta, joka kaiken datan tallentamisesta oli seurannut. Kyseinen haastateltava mainitsi, että tämä oli ollut tärkeä kohta heille itselleen ottaa oppia ja painotti näin, että frekvenssiä, jolla dataa tallennetaan pilvipalveluun kannattaa harkita.

Haastateltavien välillä oli eroja siinä, että mitä dataa pilvipalvelussa pidettiin tarpeellisimpana. Silti yhteistä kaikille vastauksille oli se, että ne korostavat tarpeellisimpana datana yrityksen oman talouden dataa. Kysyttäessä vastuusta datan turvallisuudesta syntyi myös kahtiajakoa haastateltavien välillä. Kolme vastasi, että heidän yhtiössään vastuu pilvipalvelussa olevan datan turvallisuudesta kuuluu lähes kokonaan tietoturvatimien eikä controllerien tehtäväksi. Kaksi haastateltavaa vastasi, että controllereille kuuluu myös vastuuta pilvipalvelun turvallisuudesta. Esimerkiksi controllereilta odotetaan nostoja, jos jotakin epätavallista huomataan, mainittiin yleisesti, että vastuuta kuuluu kaikille, jotka pilvipalvelua käyttävät, jota perusteltiin siten, että controllerin tulee tietää, mihin hänen pilvipalvelustaan hakemansa tieto päätyy. Koska controllerilta odotettiin avustavaa roolia, heidän lisäksi yhtiöissä oli taustalla muitakin tahoja kuten kyberturvallisuustiimejä huolehtimassa pilvipalvelun tietoturvasta. Haastatteluista saadut havainnot poikkeavat myös Murphyn (2015) esittämästä teoriasta, että IT-tuen tehtävät vähenisivät, sillä jokaisella haastateltavalla oli IT-tukea huolehtimassa järjestelmästä.

Pilvipalveluiden käyttöä tutkittaessa selvisi myös, että yksikään yhtiö ei hyödyntänyt niitä niin sanottuun digitaaliseen liiketoimintaan, jonka luomat mahdollisuudet voisivat olla hyvin suuret tänä päivänä. Bhimani ja Willcocks (2014) ovat esitelleet ajatuksia, big datan ja analyyttisyyden hyödyntämisestä pilvipalvelussa. Lisäksi Pilipczuk (2020) kertoo big datan ja tekoälyn lähentyneen hyvin paljon toisiaan. Pilvipalvelu, big data ja tekoäly yhdistettäessä voisi syntyä hyvin tehokas analysointipaketti, mutta vielä tästä ei ollut merkkejä.

Pilvipalveluiden hyödyntämisen controllerien työnkuvassa voi katsoa noudattavan osittain Oesterreichin ja muiden (2019) ajatuksia controller-positiosta. Haastatteluiden perusteella pilvipalveluita hyödynnettiin, mutta controllerin ei katsota olevan kovinkaan iso vaikuttava tekijä esimerkiksi niiden kehittämisessä tai datan turvaamisessa, joista puhuu Murphy (2015).

5.4 Muita havaintoja

Neljä haastateltavaa oli saanut koulutusta muutosajureihin liittyvistä kysymyksistä. Yksi näiden ulkopuolelle jäävä kertoi, että hänkin altistuu vahvasti uuden tiedon saamiselle ja hänellä on omaa mielenkiintoa näitä teemoja kohtaan, mutta ei ole hankkinut varsinaista lisäkoulutusta. Kaikkien tietoisuuteen muutosajureista tuli siis jatkuvasti uutta informaatiota. Teknologista koulutusta johdon laskentatoimen työntekijöille ovat kannustaneet myös Rautiainen ja muut (2024).

Controllerin työhön vaikuttavista teemoista nousi esiin ylipäätään hyvin liiketoiminnan muutokselle avoin suhtautuminen. Samalla kuitenkin korostettiin sitä, että tavallinen business controller ei kaiken datanhallinnan kanssa pärjää yksin vaan nimenomaan organisaation sisäisiä tukifunktioita ja yhteistyötä tarvitaan controllerin avuksi. Teknologisten järjestelmien kanssa nousi esiin myös huolellinen käyttöönotto.

Seuraa eri asioita siinä omalla alalla aktiivisesti ja niinku on innostunut kokeileen, että musta tuntuu, että ehkä taloudessa on jonkun verran sellaista muutosvastarintaa ja muuta, että sitten, että kokeilee niitä niin, kun hakeutuu sellaisten niinku, että hei että no enemmän näkee niinku sen tota että mitä niitä mahdollisuuksia on, kun sitten että no ainahan me ollaan tehty näin, että ehkä sellanen niinku open minded ajattelutapa. (H1)

Business partnereilla on omina alaisenaan business analysteja, että uskon, että tällöinen muutos tulee lisääntymään juurikin sen takia, että sitä analysoitavaa dataa ja tietolähteitä ja kaikkea muuta ja mitä halutaan tehdä, niin on paljon enemmän. Ja sitten tää tekninen näkökulma niinku sanottu niin vaikea kuvitella, että kaikki controllerit olisi, olisi tota varustettu erittäin hyvällä osaamistasolla kaikkeen ohjelmointiin ja ja näihin AI ja erilaisiin työkaluihin, että että tavallaan tällöisen muutoksen itse näen ja sitä on lähdetty meillä jo tekemään, että tavallaan ehkä syntyy tällöisiä työpareja. Missä on sitten vahva analytiikkaa, että teknistä osaamista ja sitten tätä niinku business controllointiin osaamista, mikä on paljon muutakin kuin sitä analytiikkaa. (H2)

Business controllerin roolin kyllä tästäkin tässäkin tärkeänä, että, että monesti ollaan sellaisia niin kun teknologiamyönteisiä henkilöitä, niin tavallaan se on kuitenkin niin kuin tää tääkin muutoksen käyrä soveltuu aika hyvin, että kaikki ei todellakaan ole mitään early adaptereita, että vaatii, vaatii niinku sitten sitä tukea ja jumpkaa, niin kyllä tää niinku organisaation oppimisnäkökulma ja sitten tukeminen ja näin. Menestyksekkäät organisaatiot niin ne pystyy sitä niinku koko koko, koko massaa tai koko tiimiään, niin tavallaan viemään eteenpäin sitä kautta sitä hyötyä sitten tulee. Tulee sille yritykselle, kun saadaan enemmän ja enemmän ihmisiä mukaan. [--] Sitten myös niinku liiketoiminnan auttaminen, auttaminen, että yhteistyötä tää on että teknologia on niinku yks kulma siihen, mutta kyllä ihmiset ja ja tota prosessit ja muutkin on, on tosi tärkeitä. (H3)

No no se nostetaan se vielä esille, mitä tässä sanonutkin, että varmasti hirveästi halua ja tahtotilaa. Näihin asioihin, mutta se että miten ne asiat saadaan oikeasti vietyä loppuun ja tuo tuo, tuo tekoälyä, MLää niin se ja se kyllä varmasti vielä kestää. Ja luultavasti jollain yrityksen ylimmällä johdolla, varsinkin jos ne kuulee tällaista, niin nehän ajattelee että tapahtuu hetkessä. Mutta että sellaista ei tapahdu hetkessä. [--] Toivottavasti kaikilla ketkä lähtee ottamaan tekoälyä tai muuta niin, että niillä on oikeasti se resurssit siihen ja sitten se ne tekee sen sen takia, että se tuo jotain lisäarvoa. Ei sen takia, että jotkut muutkin on lähtenyt sitä tekemään, että ei semmoinen yleinen trendihypetys, että tämä on tässä nyt täällä. Nyt mekin tehdään vaan sitten pitää oikeasti saada se hyöty. (H4)

Itse miten nään, että mikä olisi sitten, sitten tärkeitä näitten kanssa nyt, nyt ja sit tulevaisuudessa controllerin perspektiivistä, niin varmasti se halu kehittyä ite

näitten järjestelmien kanssa ja hankkia sit sitä omaa tietotaitoo ja osaamista, mutta kyllä se niinku yhtiöitten sisänen yhteistyö noissa eri datanhallinta ja analytiikkahommissa, on tietyissä jutuissa sit ainakin meillä musta ihan välttämätöntä. (H5)

Samalla yksi vastaus tuo esiin hyvin näkökulman, että trendien perässä ei ole hyvä juosta, jos ei tiedä kunnolla, mitä on tekemässä tai saavutetaanko panostuksilla hyötyä. Yleinen trendi vastauksissa oli myös se, että tehokasta teknologiaa halutaan hyödyntää laajemmin ja tämä vaatii controllereilta avointa suhtautumista, jos jokin omissa työtehtävissä muuttuu.

Vastauksista on huomattavissa myös controllereilta kaivattavia ominaisuuksia. Esimerkiksi oman alan aktiivinen seuranta, teknologiamyönteisyys, vuorovaikutustaidot sekä prosessien tukeminen nähdään kuuluvan controllerin osaksi. Esimerkiksi Andreassen (2020) on kannustanut controllereita aktiiviseen vuorovaikutukseen johtajiensa kanssa. Puolestaan Haenlin ja Kaplan (2019) ovat havainneet, että teknologiamyönteisyyden tulisi olla yksi keskeinen piirre johdon laskentatoimessa. Näin tuottavuudessa ei jäädä jälkeen esimerkiksi kilpailijoista.

Vastauksista nähdään controllerin tarvitsevan keskeisesti myös muita tiimejä tuekseen, mutta avoimuutta ja teknologiamyönteisyyttä controllereilta odotetaan tämän lisäksi. Controllerilta ei voida katsoa vaadittavan datatieteilijän taitoja tai syviä taitoja datanhallinnan kanssa näin ollen voi tämän tutkimustuloksen katsoa olevan linjassa Oesterreichin ja muiden (2019) tutkimustuloksen kanssa. Goretzki ja muut (2023) ovat puolestaan havainneet yhteistyön olevan hyvä työnjako organisaatioissa, jonka moni haastateltavakin näki hyödylliseksi.

Havainnoissa ei esiintynyt merkittäviä eroja haastateltujen organisaatioiden välillä toimialakohtaisesti. Pieni ero oli se, että tietyillä toimialoilla controllerin katsottiin olevan vahvemmin vastuussa datan turvallisuudesta ja tekevän nostoja, jos jotakin outoa tulee esiin. Tällaisia pieniä eroja oli myös rutiinitehtäviä poistavissa tekoälyn pilottihankkeissa, joita yksi yritys oli implementoinut. Sekä big datan minimaalisessa hyödyntämisessä. Isossa

kuvassa muutosteknologia-avoimuutta sekä järjestelmien huolellista implementointia ja prosessien määrittämistä pidettiin tärkeänä. Kaikkialla kehityskulun katsottiin menevän kohti eriytyneempiä työtehtäviä datatieteilijän ja controllerin välillä. Ammattiryhmien eriytymiseen voi vaikuttaa se, että tutkielmassa tutkittiin suuria yrityksiä. Näissä resursseja tällaiseen toimintaan on todennäköisesti enemmän.

6 Johtopäätökset

Tämän tutkielman tavoitteena oli selvittää, millaisia ovat datakeskeiset teknologiset muutosajurit, joita voidaan hyödyntää johdon laskentatoimen työssä. Lisäksi tutkittiin miten teknologiset muutosajurit vaikuttavat johdon laskentatoimen työnkuvaan ja siten, millaisia vaatimuksia muutokset esimerkiksi niiden myötä tuovat johdon laskentatoimen ammattilaiselle työhönsä.

6.1 Tutkielman toteutus

Tutkielman toteutuksessa verrattiin hyvin montaa tieteellistä tutkimusta saatuihin tutkimustuloksiin. Aiemmista tutkimuksista löytyi vahvistusta mutta myös eroja havaittiin. Suurin yksittäinen ero oli ehkäpä se, että jotkin tieteellisistä tutkimuksista ovat nähneet, että controllerin pitäisi pystyä toimimaan myös hyvin vahvana itsenäisenä roolina erilais-ten monimuotoistenkin datajärjestelmien kanssa, kuten Franke ja Hiebl (2023) ehdotta-vat. Toki he mainitsevat, että heidän tutkimuksensa controllerista tarvitsee vahvistusta. Tutkimusta on myös sen puolesta, että controllerin datakeskeinen rooli on melko pieni, jonka vuoksi on toivottu enemmän yhteistyötä esiintyvän organisaatioissa, jotta paras potentiaali saadaan irti, kuten Goretzki ja muut (2023) ehdottavat. Suuremmissa yhti-öissä syvällisen datanhallinnan on ajateltu porrastuvan eri osastoille ja controllereille ei katsota jäävän yhtä suurta vastuuta syvällisiin datakeskeisiin kysymyksiin (Oesterreich ja muut, 2019).

Tässä tutkielmassa tutkittiin johdon laskentatoimen digimenestyjiä Suomessa. Haastat-teluiden avulla koottiin mahdollisimman tarkka käsitys, miten nuo yritykset asettavat controllerin osaksi organisaatiotaan järjestäen datanhallinnan ja teknologisten muu-tosajureiden mahdollisen nykyisen sekä tulevan ilmaantumisen myös osaksi sitä.

Tutkielma toteutettiin teemahaastattelujen avulla. Haastatteluihin osallistui viisi johdon laskentatoimen työntekijää. Kaikki toimivat sellaisessa asemassa, että heillä voisi olla

päätävältä esimerkiksi rekrytointitilanteessa, joten heidän uskottiin myös kertovan hyvin, millaisia ovat controllerille asetetut vaatimukset. Jokaisella oli myös yli 10 vuoden työkokemus johdon laskentatoimen alalta, joten heillä oli hyvää ymmärrystä tuoreimmista trendeistä ja heiltä löytyi mielipiteitä myös johdon laskentatoimen tulevaisuuteen. Tätä saattoi helpottaa se, että he olivat hyvin tietoisia alasta ja sen kehityksestä. Kaikki ovat olleet näkemässä myös johdon laskentatoimen sektorilla teknologian kehittymisen vuoksi tapahtunutta muutosta. Haastatteluissa hyödynnettiin Microsoft Teams kokouksia sekä normaaleja puheluita. Kestoltaan haastattelut olivat 42–55 minuuttia pitkiä. Ennen haastattelua haastattelijä määritteli, missä kontekstissa juuri tässä tutkielmassa termejä käytetään, koska esimerkiksi big data saatetaan ymmärtää ihmisten välillä eri tavoin. Teemahaastattelurunko (ks. Liite 1) oli jaettu kolmeen kategoriaan: data-analytiikka ja big data, tekoäly ja koneoppiminen sekä pilvipalvelut. Loppuun jätettiin myös muutama vapaamuotoisempi kysymys. Pilvipalveluiden käsittely jätettiin paljon vähemmälle kuin muiden teemojen käsittely, sillä aihe on ollut jo pitkään esillä.

Haastattelut litteroitiin usein jo samana päivänä videoiden tai puhelujen pohjalta, jonka jälkeen tulokset jaettiin omiin teemoihinsa. Tässä tutkielmassa hyödynnettiin haastattelurungon teemoja tulosten jaottelussa omiin kategorioihinsa. Teemahaastattelun periaatteiden mukaisesti haastatteluissa saaduista tuloksista pyrittiin etsimään yhtäläisyyksiä sekä poikkeavuuksia. Tutkimustuloksia analysoitaessa vertailua tehtiin myös aiempiin tutkimustuloksiin. Täysin yhtäläistä linjaa aiemman kirjallisuuden ja löydöksiä väliltä ei löytynyt.

6.2 Tutkielman havainnot

Data-analytiikan tämän hetken taitovaatimukset controllerin työnkuvassa ovat osittain tieteen odotusten tasolla. Data-analyttisen osaamisen katsottiin olevan tällä hetkellä jo välttämätöntä. Tällaista kyvykkyyttä ovat odottaneet ja havainneet muun muassa Appelbaum ja muut (2017). Välttämättömäksi osaamiseksi katsottiin sitä, että controller analysoi aina tarkoitukseen sopivaa dataa sekä ymmärtää analyysien tulokset, jotta

päätöksenteko on luotettavaa. Tuoreemmasta tutkimuksesta tämän voi ajatella eroavan siksi, että esimerkiksi Nielsen (2022) ehdottaa, että controllerien tulisi hyödyntää jo uusia muutosajureita, jotta analysointi olisi tehokkaampaa ja laadukkaampaa.

Liiketoiminta-analytiikan hyödyntäminen data-analytiikassa oli toistaiseksi melko alkeellisella tasolla, jollaiseksi se on havaittu Appelbaumin ja muiden (2017) tutkimuksessa. Valtaosa havainnoinnista keskittyi vielä kuvailevaan ja diagnostiseen analytiikkaan, mutta tahtotila oli kehittää eteenpäin suuntaavia malleja. Tahtotilan kohdalla mainintoja saatiin ennustavasta analytiikasta. Liiketoiminta-analytiikan taso voi olla siis hyvin lähellä myös Mittalin ja Harrisin (2022) tutkimuksen havaintoa, että ennustavankin analytiikan taso on vielä melko heikkoa useissa yhtiöissä.

Uusia järjestelmiä datanhallintaa varten oli implementoitu paljon. Lähinnä siksi, että data olisi helpommin saavutettavissa analyyseihin. Appelbaum ja muut (2017) ovat myös havainneet uusien järjestelmien helpottavan liiketoiminta-analytiikan tuottamista. Paljon käytettyjä työkaluja controllerin analysointityössä olivat myös Excel, Power BI, sekä ERP-järjestelmät.

Tulevaisuudessa controllereilta odotettiin entistä enemmän kykyä data-analytiikassa. Tämän katsottiin vaativan enemmän teknisiä kykyjä uusien järjestelmien kanssa. Myös avoimuutta uutta teknologiaa kohtaan pidettiin tärkeänä. Tähän kannustavat myös Nielsen (2022) sekä Marques ja muut (2023). Toisaalta tulevaisuudessa myöskään liiketoimintaorientoitunutta ajattelua ei haluttu sivuuttaa. Näin roolin ei katsottu olevan luisumassa datatieteilijäsektoriin, vaikka Oesterreich ja muut (2019) ovat tällaista teoriassaan ehdottaneet. Tekninen osaaminen, avoimuus implementoitavaa teknologiaa kohtaan ja ymmärrys liiketoiminnasta ovat siis huomioita, jotka controllerien kannattaa pitää mielessä data-analytiikan osalta tulevaisuuden suhteen.

Data-analytiikan kohdalla löytyy pieniä ristiriitoja tieteen odotusten kanssa. Nielsen (2022) on esimerkiksi odottanut vahvempaa muutosta teknologioiden kautta. Lisäksi

pieni poikkeama on liiketoiminta-analytiikan heikko hyödyntäminen. Toisaalta (Mittal ja Harris (2022) havaitsivat samaa tutkimuksessaan, mutta tahtotaso on korkeampi niin tiedeessä kuin yhtiöissäkin. Ylipäättään data-analyttinen alue on hyvin vahva controller-potiossa. Data-analytiikan asema nähdään keskeisenä jo tänä päivänä ja tulevaisuudessa etenkin teknisten vaatimusten uskotaan entisestään kiristyvän. Datan arvokkuus liiketoiminnan johtamiseen on siis selkeästi ymmärretty. Yhteistyön merkitys oli myös havainnointu hyvin ja sen avulla mahdollisia vajauksia toiminnassa pyritti avittamaan.

Big datan hyödyntäminen nähtiin jokaisessa yhtiössä tällä hetkellä vielä melko suurena haasteena analysoinnille ainakin toistaiseksi. Hyödyntämisestä saatiin vain yksi havainto, joka oli täysin linjassa tieteen kanssa, kun yhtiö katsoi, että pyrkimällä havaintojen etsimiseen big datasta se saa kilpailijoitaan paremman kuvan markkinoista, markkinahinnoista ja asiakkaista ja on näin etulyöntiasemassa kilpailijoihinsa nähden. Esimerkiksi Franke ja Hiebl (2023) kannustavat tällaiseen toimintaan. Tietoisuus big datan hyödyistä oli havaittu joka organisaatiossa, mutta big datan murskaamisen katsottiin olevan vielä liian vaikea prosessi nykyisillä työkaluilla, datapankkien puutteen pelättiin aiheuttavan ongelmia itse analysointiin ja järjestelmien sopivuudesta ei oltu varmoja. Myös Tiron-Tudor ja Deliu (2021) ovat havainnet ongelmia järjestelmien kanssa. Osaaminen oli yhtenä keskeisenä puutteena. Lisäksi käytetyn datan laadusta prosessista tulisi olla aina varma, jotta päätöksenteko on luotettavaa (Franke & Hiebl, 2023).

Big datan potentiaalin esimerkiksi trendien hahmottamisena oltua laajalti tiedossa, pieniin havaintoihin sen hyödyntämisestä controllerin työssä on tällä hetkellä monta syytä, mutta kaikkien havaintojen perusteella yksi keskeisin syy big datan analysoinnin puuttumiselle ovat puuttuvat controllerien taidot ja järjestelmät, joista seuraa epävarmuus analysointiin. Tästä syystä haastateltavat mainitsivat keskeisen tärkeäksi organisaation sisäisen yhteistyön. Yhteistyön hyödyistä dataintensiivisissä kysymyksissä ovat havaintoja tehneet muun muassa Goretzki ja muut (2023). Yhteistyön soveltaminen on looginen kehityskulku, sillä näin esimerkiksi datatieteilijät voivat murskata big dataa, joka

näyttäytyy controllereille joissakin tilanteissa kenties normaalina strukturoituna datana, kun se on murskattu.

Tulevaisuudessa big datan analysoimisen ja hallinnan katsottiin kääntyvän enemmän siihen suuntaan, että jokaisen controllerin vastuut kasvavat, mutta controller-tiimien sisällä päätettäisiin, kuinka tällaisten datamassojen analysointia tehdään. Esimerkiksi tarpeena voi olla pyytää apua datatieteilijöiltä. Tältä sidosryhmältä voidaan saada apua myös automatisointiin liittyviin kysymyksiin, jotka nousivat esiin. Näissä tilanteissa datasta parhaiten ymmärtävät ja samalla myös liiketoimintaa ymmärtävät controllerit voivat nousta suureen arvoon ainakin Oesterreichin ja muiden (2019) teorian mukaan. Periaatteeksi tällaiselle siirtymälle selitettiin sitä, että kehityskulun edetessä kohti eriytyneempiä työtehtäviä datatieteilijän ja controllerin välillä, jokaisesta saadaan paras tulos irti heidän omalla vahvuusalueellaan.

Big data näyttää siis olevan tällä hetkellä hyvin vähäisesti hyödynnetty johdon laskentatoimen prosesseissa. Täten hyödyntämisen vähäisyys controller-positiossa on lukuisia tutkimuksia vastaan, sillä hyötyjen puolesta havaintoja ovat tehneet esimerkiksi Franke ja Hiebl (2023). Nielsen (2022) näkee, että sen tulisi olla osa controllerin roolia ja Tiron-Tudor ja Deliu (2021) kirjoittavat, että big data olisi muokannut jo controllerien työtä, mutta vielä se ei ainakaan ole käynyt toteen, joten tässä on havaittavissa selvä ero tieteen joidenkin esitysten kanssa. Toisaalta havaintoja on myös sen puolesta, että big datan analysoinnin ei tulisi olla osa controllerin työtä (Sprakman, 2021). Tulevaisuuteen suunnaten yhtiöillä on pyrkimys lähinnä tiettyjen henkilöiden päteväittämisestä big datan kanssa, jotta jokainen toimii vahvuuksillaan. Tämä voi tarkoittaa controllerin ja datatieteilijän yhteistyötä. Menettely noudattelee Goretzkin ja muiden (2023) esittämää ratkaisua, että yhteistyöllä yhtiöt saavat parhaat tulokset irti prosesseistaan. Kaikilta johdon laskentatoimen ammattilaisilta ei siis osaamista odoteta, jossakin tapauksessa jopa kokonaan oma datatiimi saattaisi ottaa tämän prosessin hoitaakseen. Malli voi olla hyvä, koska tämä vapauttaa controllereille enemmän aikaa liiketoiminnan analysointiin. Toisaalta se voi olla myös uhka controllereille, koska kun numeerinen data saadaan

luotettavasti esimerkiksi tekoälymalleihin, voi tarve controllereista laskea. Toki tässäkin datan laatua pidettiin tärkeänä. Omaa datatietoisuuttaan voisi siis olla hyvä kehittää muun ammattitaidon rinnalla. Yksi taito, joka controllereiden olisi hyvä pitää mielessä yhteistyön kasvaessa on kommunikointitaitojen ja järjestelmäymmärryksen kehittäminen.

Datatyypin sekoittamisesta saadut havainnot olivat suuressa ristiriidassa aiemman tutkimuksen kanssa. Esimerkiksi Richins ja muut (2017) ovat pitäneet aihetta hyvin tärkeänä kaikkein arvokkaimman tiedon löytämiseksi päätöksenteolle, mutta nyt haastateltavat eivät lähestulkoon tunnustaneet aihetta. Osa epäili, että aihetta ei välttämättä hyödynnetä heidän organisaatiossaan ja yhdeltä haastateltavalta saatiin syvällisempi vastaus, että aihe menee niin syvälle datatieteeseen, että ei olisi realistista odottaa, että controllereilla olisi taitoja tekniikan kanssa. Aiheen sisällyttäminen controllerin aseman ulkopuolelle on ristiriidassa esimerkiksi Tiron-Tudorin ja Deliun (2021) ajatusten kanssa. Toisaalta kohteena oli suuria yhtiöitä, joten eroa voi selittää sekin, että controllerilta ei vaadita yhtä dataintensiivistä asemaa kuin pk-yrityksessä (Oesterreich ja muut, 2019).

Datan laadusta, vastuista sekä prosessissa tapahtuvasta yhteistyöstä on myös hyvä mainita, sillä nämä nousivat keskeisiksi teemoiksi sekä datan, big datan, että datatyypin sekoittamisen kohdalla. Tieteessä on jo pitkään painotettu, että analysoitavan datan tulee olla laadukasta sekä analyysikohteeseensa sopivaa, jotta siitä on tulkittavissa tuloksia, joista on hyötyä päätöksentekoprosessissa (Nielsen, 2022). Datan laadusta huolehtimiseen parhaaksi menettelytavaksi nähtiin, että datan omistava tiimi olisi vastuussa sen oikeellisuudesta, koska suurissa yhtiöissä dataa on valtavia määriä. Tämäkin toimintatapa näyttää mukailevan hyvin yhteistyömallia, jonka puolesta puhuvat esimerkiksi Goretzki ja muut (2023). On luontevaa, että kaiken datan oikeellisuuden arviointi ei voi jäädä controllerille. Haastatteluissa saatiin tuloksia kuitenkin sen puolesta, että silloin controller on vastuussa hyödyntämänsä datan laadusta, jos hän alkaa tehdä siitä ennusteita tai putsamaan sitä eli ottaessaan käyttöönsä vastuun voi ajatella siirtyvän controllerille. Toisaalta ennen tätä myös muilta ammattiryhmiltä tulisi vaatia huolellisuutta.

Controllerin toiminnan tehostaminen tekoälyn kanssa oli jo huomattu yhtiöissä, mutta täyttää potentiaalia verrattuna tieteen odotuksiin ei mallien käytön voi vielä katsoa lunastaneen. Tällä hetkellä controllerin työtehtäviin saadut havainnot olivat pääosin hieman tuottavuutta tehostavia sovelluksia, kuten Copilot. Toisaalta pienikin tuottavuuden kasvu tekoälyn avulla on eduksi yhtiöille (Marques & muut, 2023). Joitakin alkeellisia soveltuvuusmahdollisuuksia tekoälystä ja automaatiosta, kuten kuukausiraportointia oli implementoitu talouden seurantaan, mutta hankkeet olivat lähinnä pilottivaiheissa. Silti tuottavuuden tehostuminen taloudessa tekoälyn avulla oli huomattu. Esimerkiksi Mahlendorf ja muut (2023) kannustavat juuri tällaisten mallien käyttöön, sillä prosesseista voidaan saada virheettömämpiä ja tehokkaampi. Tekoälyn ilmaantuminen osaksi johdon laskentatoimea tulee todennäköisesti jollakin aikajänteellä karsimaan myös rutiiniluontoisimmat työtehtävät pois.

Kaikilla haastateltavilla voi katsoa olleen terveen kriittinen suhtautuminen tekoälymallieja ja niiden tuottamia tuloksia kohtaan. Ovathan niiden tuottamat tulokset vain ennusteita, eikä johdon raportointia toistaiseksi uskalleta täysin jättää vain teknologian suoritettavaksi sillä ollessa niin tärkeä asema organisaatioissa. Kriittisellä suhtautumisella malleista voidaan saada myös parempia, koska syvemmillä analysoinnilla virheet huomataan hyvissä ajoin (Mahlendorf ja muut, 2023). Tekoälymallien koulutukseen ja parantamiseen controllereilla voisi olla paljon annettavaa heidän omatessa taloudellinen tietotaito, toisten teknisten eksperttien syöttäessä koulutusdata mallille.

Tekoäly vaikuttaa tällä hetkellä melko vähän controllerin työnkuvaan. Osaamisvaatimuksetkaan eivät ole juurikaan muuttuneet sen ilmaantumisen jälkeen haastattelutulosten mukaan. Tekoälyn hyödyntäminen ei siis tällä hetkellä ole aivan tieteen odotusten tasolla, mutta aihe on selvästi otettu työn alle. Yhtiöiden suunnitelmissa oli lisätä tekoälyn hyödyntämistä tulevaisuudessa. Tiedekin odottaa tällaista suuntausta lähinnä tuottavuusparrannusten vuoksi (Auvinen, 2023, s. 252–253). Näin rutiinityö voi muuttua esimerkiksi

automaattiseksi. Controllereiden tulisi olla hereillä, että eivät lähivuosina jumiudu tällaisiin helposti korvattaviin työtehtäviin.

Jokaisessa haastattelussa tekoälyn katsottiin tulevaisuudessa nousevan osaksi controllerin työnkuvaa lähinnä tuottavuusparannuksien kautta. Tästä ovat myös havaintoja tehneet Marques ja muut (2023). Myös tekoälymallien luotettavuuden parannuksia odotettiin, ettei johdon raportointi suistu väärille raiteille vaan perustuu mahdollisimman tarkkoihin tietoihin. Näin tuottavuuden ja laadun katsottiin kasvavan. Silti edellä mainitun rutiinisuuden katsottiin tulevaisuudessa siirtyvän vahvemmin pois, joten yksinkertaista raportointia tuottavien controllerien kannattaisi miettiä, miten he tuovat tulevaisuudessa lisäarvoa organisaatiolle. Tekoälyn kommunikoinnin kanssa kehittyminen oli yksi teema, joka nousi esiin. Aiheen tärkeyttä on puolustanut myös Auvinen (2023, s. 259). Controllerien kannattaisi pitää tämä taitovaatimus tarkasti mielessä, koska sitä pidettiin jopa välttämättömänä. Laadukkaalla kommunikoinnilla voidaan päästä mahdollisimman lähelle virheettömyyttä mallien tuloksissa. Ylipäätään virheettömyydestä tekoälyn hyödyntämisen kautta on tehnyt havaintoja Nielsen (2022). Näin voidaan päätellä, että kommunikaatiota vaativissa malleissa tämä toteutuu vain, jos kommunikointi on mahdollisimman tarkkaa, jota controllereilta tulevaisuudessa odotetaan suurella todennäköisyydellä.

Tekoälyn hyödyntäminen oli jokaisen haastateltavan mukaan enemmän mahdollisuus kuin uhka. Lukuisia mainintoja saatiin kuitenkin siitä, että yksittäiset controllerit voivat pelätä sitä työpaikkansa vuoksi eikä siksi näe tehokkuutta lisäävää työkalua mahdollisuutena. Kielteistä suhtautumista on havainnut myös Nielsen (2022) sekä Pilipczuk (2020). Tällaisella käytöksellä voi olla haittaa koko organisaation kannalta, koska kilpailijat voivat ajaa tuottavuudessa yhtiön ohi. Marques ja muut (2023) kirjoittavat, että tuottavuus sekä kilpailukyky parantuisivat tekoälyn hyödyntämisen myötä. Elliot ja muut (2020) ovat havainneet myös, että päätöksentekoprosesseihin pystytään tuottamaan tietoa nopeammin tekoälyn avulla. Tieteestä löytyy hyvin vahvaa näyttöä, sille että vastahankaisuus tekoälyä kohtaan ei kannata, joten controllerien tulisi pyrkiä pois

epämukavuusalueeltaan. Yritystasolla tähän voitaisiin vaikuttaa kenties lisäkoulutusta tarjoamalla etenkin, kun trendin tekoälyn hyödyntämisessä sekä controllereilta vaadittujen taitojen katsotaan olevan kasvussa.

Tulevaisuuteen suuntautuvassa tekoälykehityksessä controllereilta tullaan vaatimaan siis lisää taitoja esimerkiksi tekoälyn kommunikoinnin kanssa sekä avoimuutta teknologian implementointia kohtaan. Aiemmat tieteen odotukset aiheen hyödyntämisen voi katsoa täyttävän siinä mielessä, että tulevaisuudessa yritykset ovat vahvasti pyrkimässä näihin tuottavuusparannuksiin.

Koneoppimisen kanssa haastateltavat kohteet olivat toistaiseksi vielä pahasti tieteen odotuksia jäljessä, sillä sitä ei hyödynnetty yhdenkään yhtiön työtehtävissä. Havaintoja koneoppimisen mahdollisuuksista yritystoiminnan hyödyntämiseen ovat tehneet muun muassa Wasserbacher ja Spindler (2021) sekä Mahlendorf ja muut (2023). Potentiaali etenkin ennustamiseen johdon laskentatoimen tehtävissä oli havaittu, mutta hyödyntämistä ei vielä ollut. Mahdollisena syynä tähän voisi olla esimerkiksi se, että kaikki yhtiöt olivat suuria, joten koneoppimismallin implementointi voisi olla kustannuksiltaan suuri. Yksi syy voi olla myös se, että johdon laskentatoimen ennustamista ei vielä uskalleta jättää oppivan koneen suoritettavaksi.

Koneoppimisen katsottiin tulevan kuitenkin osaksi controllerin työnkuvaa tulevaisuudessa, joten siitä olisi tärkeää omaksua taitoja. Haastateltavien vastauksissa korostuivat koneoppimisen hyödyntämisessä kolme teemaa rutiinistyön väheneminen, ihmissuhdetaidot sekä tekniset taidot. Rutiinistyön poistamisen puolesta on havaintoja tehnyt Nielsen (2022). Rutiinitöiden väheneminen vapauttaa controllereille enemmän aikaa työtehtäviin, joissa ihmisen älykkyyttä vaaditaan. Tällöin voisi ajatella työvoimaresurssien olevan tehokkaimmassa käytössä, kun manuaaliset tehtävät jäävät pois controllerien vastuulta. Tämä voi vaatia osaa controllereista koulutautumaan tai kehittämään osaamistaan, jos omat työt siirtyvät koneen vastuulle. Kouluttamalla itseään vaadittavista taidoista he voivat olla jälleen arvokas resurssi. Ihmissuhdetaidot sekä tekniset taidot olivat

hyvin vahvassa yhteydessä vastauksissa. Kommunikointia tarvittiin esimerkiksi sen osaston kanssa, joka rakentaa koneoppimismalleja. Näin controller voisi esimerkiksi kommunikoida, mitä taloudellista dataa malliin halutaan. Myös itsenäisempiä vaateita teknisen osaamisen kaivattiin controllerilta koneoppimisen kanssa. Tällaista voisi olla esimerkiksi palautteen antaminen ohjailevaa analytiikkaa tuottavalle koneoppimismallille. Tällaiset kyvyt voisivat lähestyä jo Oesterreichin ja muiden (2019) hahmottelemaa teoriaa modernin controllerin teknisistä taidoista.

Trendin koneoppimisen hyödyntämisessä johdon laskentatoimen työssä nähdään olevan nouseva. Etenkin ennustamisen uskottiin helpottuvan, josta ovat havaintoja tehneet muun muassa Wasserbacher ja Spindler (2021). Koneoppimisen hyödyntämisestä osana liiketoimintaa saatiin useammalta haastateltavalta maininta, että datan laatu on silti myös keskeinen seikka, joka tulee huomioida. Tämän puolesta puhuvat myös Mahlen-dorf ja muut (2023) sekä Möller ja muut (2020). Kehityssuunta ja huomioon otetut seikat ovat tieteen odottamia. Collin ja Saarelainen (2016, s. 211) ovat kirjoittaneet aiheen eri mahdollisuuksista, joten mahdollisuudet ovat olleet tiedossa pitkään. Ainoastaan implementointiaikataulu on siis ristiriidassa tieteen odotusten kanssa.

Koneoppimisen hyödyntämisen tulevaisuudessa voi siis nähdä toteutuvan melko tarkasti tieteen odotusten mukaan. Controllerille aiheen nouseminen osaksi liiketoimintaa kannustaa omien kykyjensä kehittämiseen. Rutiiniluonteisiin työtehtäviin ei kannata jumi-tua, koska koneoppiminen voi korvata ne. Lisäksi teknologialle kannattaisi olla avoin, koska pian controlleria voidaan vaatia antamaan esimerkiksi palautetta suoraan koneoppimismallille tai kykyä kommunikoida laadukkaasti koneoppimismalleja kehittävälle taholle, mitä dataa malliin halutaan. Tämä todennäköisesti helpottaisi myös controllerien työtä, että mallit ovat hyvin pitkälle hiottuja ja antavat tarkkoja tuloksia. Toki ymmärryksen saatavilla olevasta ja soveltuvasta datasta tulee olla kunnossa. Lisäksi koneoppimisen toimintalogiikka olisi siis hyvä ymmärtää.

Pilvipalveluiden hyödyntämisen katsottiin olevan jo vahva osa controllerin positiota, joten tämä tukee ainakin Bhimanin ja Willcocksin (2014) ajatuksia. Aineistosta käy ilmi, että lähinnä visualisointeja ja dashboardeja hyödynnetään niissä. Datan turvallisuus nousi myös keskeiseksi teemaksi, jota Murphy (2015) on asettanut vahvasti controllerin harteille. Tulokset ovat hieman poikkeavia Murphyn (2015) ehdotuksesta. Controllerille voidaan katsoa vain osittainen vastuu datan turvallisuudesta, jos hän hyödyntää dataa pilvestä. Tämän myötä myös kyberturva- ja IT-tiimejä tarvitaan vielä kontrolloimaan pilvipalvelua eli niiden rooli ei kadonnut Murphyn (2015) ehdotuksista huolimatta. Osittain vaikuttavana tekijänä voi olla tutkimuksen julkaisuvuosi sekä se, että nykyajan öljynä datan turvallisuuden kanssa halutaan olla hyvin tarkkoja, mikä vaatii myös yhteistyötä.

Kehityssuuntaa pilvipalveluiden kanssa ei ole vielä lähdetty ajamaan kohti digitaalista liiketoimintaa, joka voisi parantaa analytiikan laatua, jota odottavat Bhimani ja Willcocks (2014). Tulevaisuuden näkymä talouden perspektiivistä niiden suurempaan kehitykseen oli hyvin maltillinen.

Controllerin nähdään tällä hetkellä hyödyntävän dataa pilvipalveluista lähinnä visualisointeihin ja dashboardeihin, mutta se on jo kiinteä osa toimenkuvaa. Kokonaisuutena datan turvallisuuden varmistaminen pilvipalvelussa ei ole controllerin hartioille asettu- nut, vaikka aiemmin on näin odotettu. Tulevaisuuteen suuntautuen ei controllerille vaikuttanut tulevan ainakaan toistaiseksi isompia vaatimuksia osa-alueen suhteen.

Tieteen odotuksiin peilaten controller-positio ei ole yhtä kehittynyt muuta kuin pilvipalveluiden suhteen ja soveltuvien osin data-analytiikan suhteen, sillä data-analytiikan tehokkaammasta toteuttamisesta puuttuvat toistaiseksi uudet muutosajurit ja liiketoiminta-analytiikan kehitys on ollut hidasta, mutta data-analysejä tehdään kiinteästi osana controllerin työtä. Big dataan ja monimuotoiseen dataan liittyen ammattiryhmä on ratkaissut kysymyksiä hyödyntämällä esimerkiksi yhteistyötä, jolloin controllerin datataitoja ei vaadita yhtä paljon. Silti alustava tuntemus tulisi olla, jotta kommunikointi datatieteilijöiden kanssa onnistuu. Tekoälyn ja koneoppimisen kanssa ammattiryhmä

tulee jälkijunassa. Mahdollisuudet ovat olleet ainakin koneoppimisen laajasta hyödyntämisestä pitkään tiedossa, mutta silti vielä ei näkynyt merkkejä hyödyntämisestä.

Näiden havaintojen perustella jokaisella käsitellyllä muutosajurilla on tarjottavissa helppotusta, tietoa ja tehokkuutta johdon laskentatoimen työhön. Tällä hetkellä lähinnä data-analytiikan sekä pilvipalveluiden voi katsoa vaikuttavan controllerin rooliin ja asetettavan osaamisvaatimuksia. Tulevaisuudessa jokaisen muutosajurin merkitys näyttää kasvavan sekä niiden luomat taitovaatimukset näyttävät kasvavan. Controllerille merkittävimmiksi taitovaatimuksiksi tulevaisuutta kohden voisi mainita kyvyn laadukkaaseen kommunikointiin yrityksen sisällä esimerkiksi tekoälymallin tai etenkin datatieteilijöiden kanssa, sillä yhtiöt näyttävät suosivan yhteistyömalleja, joissa esimerkiksi big datan murskaus tai koneoppimismallin koulutus ovat eriytettyjä prosesseja. Tästä keskusteluun puolestaan vaaditaan tiettyä ymmärrystä datasta sekä käytetyistä teknologioista. Teknologisen ymmärryksen voi olettaa avartavan ajattelua, jolloin controller pystyisi välttämään rutiininomaiset työt, kenties ehdottamaan automatisointia niihin. Tärkeäksi katsottiin myös avoin suhtautuminen controller-positioon ilmaantuvaan teknologiaan. Myös perinteisen liiketoimintakumppanin roolin taidot kuten kyky strategiseen suunnitteluun ja liiketoiminnan tuntemukseen katsottiin tärkeäksi myös tulevaisuudessa. Näin ollen tulevaisuuden controllerin voi muodostaa liiketoimintakumppanin tietämyksen toiminnasta omaava laadukkaasti kommunikoiva henkilö, jolla on tietämystä datasta ja muutosteknologioista, kyky kehittää liiketoimintaa ja avoimuutta uudelle teknologialle.

Tämän tutkimuksen havaintojen perusteella controllerin positio on jossakin Oesterreichin ja muiden (2019) sekä Spraakmanin muiden (2021) havaintojen sekä Appelbaumin ja muiden (2017) havaintojen välimaastossa. Controller ei ole syvälinen datatieteilijä tai big datan murskaaja, mutta tietty ymmärrys datasta sekä muutosteknologioista tulee olla, jotta kommunikointi organisaation sisällä tarpeellisten tahojen kanssa onnistuu.

Johtopäätösten perusteella käytännön elämässä yhtiöissä voisi järjestää johdon laskentatoimen funktioissa sisäistä koulutusta datatietoisuudesta sekä muutosteknologioista. Jos yhteistyömalli datatieteilijöiden ja controllerien välillä on käytössä, voivat tehokkaiden teknologioiden kilpailukykyedut valua yrityksissä hukkaan, jos controllerit eivät ymmärrä mallien toimintalogiikkaa, osaa kommunikoida datasta datatieteilijöiden kanssa tai ymmärrä laadukkaan datan roolia prosesseissa. Koneoppimismallin kehittäminen ja käyttö voisi olla yksi esimerkki, jossa tulevaisuuden yrityselämässä voidaan vaatia jo kaista edellä mainituista taidoista. Kommunikointitaidoista ja järjestelmäymmärryksestä olisi siis tärkeää pitää huolta, jotta yhtiöiden sisäinen kommunikaatio näistä aiheista on sujuvaa ja siten tiedon tuotanto teknologioiden avulla tehokasta ja mahdollisimman laadukasta. Koulutusta olisi hyvä harjoittaa myös melko usein, sillä muutosajureiden roolin ja niihin liittyvien taitovaatimusten controllerin roolissa odotetaan kasvavan. Sisäisen koulutuksen avulla kyky ajatella yhtiön prosesseja tehostavalla tavalla kuten automatisointikohteiden huomaamisena voisi kehittyä. Tietoisuuden kasvu teknologioiden hyödyntämisestä voisi joissakin tapauksissa myös vähentää vastahankaisuutta, kun teknologioiden rutiinivaihtelua poistavat ominaisuudet sekä tarkempi tiedon tuotanto ymmärrettäisiin. Vaikka kasvava ymmärrys datasta ja muutosajureiden toiminnasta tulee todennäköisimmin lisääntymään controllerin roolissa, on tulevaisuudessakin tärkeää ymmärtää yhtiön ansaintalogiikkaa sekä kyetä olemaan strategisen suunnittelun apuna.

6.3 Tutkimuksen luotettavuus

Tutkimuksen luotettavuuteen on pyritty vaikuttamaan valitsemalla kohteeseensa sopiva tutkimusmetodologia. Ilmiön selvittämiseen laadullinen tutkimuksen keinoin kannustavat esimerkiksi Otley ja Merchant (2020). Tutkimusmetodologian tarkka kertominen lisää luotettavuutta, sillä näin taataan mahdollisuus toiselle henkilölle palata toteutustapaan. Lisäksi haastattelujen teossa oltiin tarkkoja, millaisia henkilöitä haastateltavaksi haluttiin valita.

6.4 Tutkimuksen rajoitukset

Yksi selkeä rajoitus tutkimukselle on se, että se toteutettiin ainoastaan suomalaisissa yrityksissä, jotka ovat edistyneitä teknologian käyttäjiä johdon laskentatoimen tehtävissä. Globaalilla tutkimuksella tulos voisi näyttää toiselta. Lisäksi Suomen rajojen sisälläkin joku edistynyt toimija on saattanut jäädä huomaamatta. Globaalilla ja laajan aineiston kvantitatiivisella tutkimuksella tulos voisi olla toinen. Toisaalta kvantitatiivista metodia on myös kritisoitu tämän kaltaisten ilmiöiden tutkimisessa (Otley & Merchant, 2020). Haastateltavana oli myös vain suuria yrityksiä, mikä voi vaikuttaa tutkimustuloksiin.

6.5 Jatkotutkimusehdotukset

Digitalisaation ja datakeskeisten muutosajureiden ollessa kyseessä voidaan aiheesta johdattaa lukuisia jatkotutkimusehdotuksia, sillä ala on kehittynyt tutkielman kirjoittamisenkin aikana huimasti. Yksi tutkimusmahdollisuus voisi olla lähitulevaisuudessa likipitäen samanlaisen otoksen hyödyntäminen. Tiede asettaa suurta painetta controller-position datakeskeiselle siirtymälle, joten vuodenkin päästä olisi mielenkiintoista tietää, onko tämä käynyt toteen vai vieläkö yhteistyömalli, josta myös löytyy havaintoja, saa kannatusta yrityksissä.

Tutkielmasta selviää, että big datan, tekoälyn sekä koneoppimisen hyödyntäminen on vielä hyvin pienessä roolissa suurissa yrityksissä, jotka ovat johdon laskentatoimen digitalisaation edelläkävijöitä. Yksi tutkimusmahdollisuus olisi tarkastella, mihin tilanne on kehittynyt esimerkiksi seuraavan 3–5 vuoden aikana.

Dataan liittyvistä tehtävistä tuli hyvin vahvasti esiin se, että digimenestyjissäkin yhteistyötä tarvitaan. Controllerin työnkuvaa voisi lähestyä myös tältä kantilta. Tilannetta voisi tutkia esimerkiksi vertaillen kahta ryhmää. Paljon todisteita löytyy esimerkiksi sille, että suuremmissa yhtiöissä tehdään enemmän yhteistyötä, controllerin ja muiden tiimien välillä, sillä osastoja on enemmän. Pk-yrityksessä koko datanhallintapaine voi kaatua yhden

controllerin harteille. Tämän voisi olettaa heijastuvan helposti myös kannattavuuteen, sillä datan avulla havaintoja ja johtopäätöksiä tekevät yritykset ovat tuottaneet 22 prosenttia enemmän voittoa sekä olleet 21 prosenttia tuottavampia kuin yritykset, jotka sitä eivät sitä hyödynnä prosesseissaan (Nielsen, 2022). Yhteistyön vaikutuksen tutkiminen datanhallintaan ja kannattavuuteen, voisi tuoda evidenssiä sille, että controller tarvitsee tietyissä kysymyksissä apua, jos yhtiö haluaa menestyä.

Havaintojen perusteella tekoäly todennäköisesti tulee vielä entisestään kehittymään, joten sen yksityiskohtaisempi tutkiminen controllerin työtehtävien kannalta olisi myös mielenkiintoista. Tekoälyä alahaaroinen voisi tutkia esimerkiksi riskien tunnistuksen ja valvonnan alalla. Tutkimalla tätä voisi selvittää, jääkö controllerin valvova rooli joissakin yrityksissä jossakin kohtaa kokonaan pois.

Toinen tekoälyyn soveltuva, mutta ei niin controller-keskeinen tutkimusehdotus voisi olla esimerkiksi tekoälymalleja johdon laskentatoimeen hyödyntävien yritysten liikevoittoprosenteissa tapahtunut vertailu aikasarjana. Tiedeartikkeleissa on ylistetty tekoälyn kykyä havainnoida ja automatisoida työtehtäviä, joten olisi mielenkiintoista saada tutkimusta siitä, että tuleeko toiminta näkyviin myös tuloslaskelmaan. Vertailun toteuttaminen aikasarjana mahdollistaisi havainnoimisen siitä, että mihin suuntaan liikevoittoprosentin kehitys on lähtenyt tekoälymallin implementoinnin jälkeen. Lisäksi vertailu suhdelluvulla mahdollistaisi pienten ja suurten toimijoiden vertailun keskenään.

Lähteet

- Ahrens, T., & Chapman, C. S. (2000) Occupational identity of management accountants in Britain and Germany. *European Accounting Review*, 9(4), 477–498. <https://doi.org/10.1080/09638180020024070>
- Andreassen, R-I. (2020). Digital technology and changing roles: a management accountant’s dream or nightmare? *Journal of Management Control*, 31(3), 209–238. <https://doi.org/10.1007/s00187-020-00303-2>
- Appelbaum, D., Kogan, A., Vasarhelyi, M., & Zhaokai, Y. (2017). Impact of business analytics and enterprise systems on managerial accounting. *International Journal of Accounting Information Systems*, 25, 29–44. <http://dx.doi.org/10.1016/j.acinf.2017.03.003>
- Araz, O., Choi, T., Olson, D., & Salman F. (2020). Role of Analytics for Operational Risk Management in the Era of Big Data. *Decision Sciences*, 51(6), 1320–1346. <https://doi.org/10.1111/deci.12451>.
- Auvinen, V. (2023). *Metaversumi! – Matkaopas johtajille, hallitustyöläisille, omistajille ja uteliaille*. Kauppakamari.
- Berger, T., & Frey, C. B. (2016). *Digitalization, jobs, and governance in Europe: Strategies for closing the skills gap*. Oxford Martin School.
- Byrne, S., & Pierce, B. (2007). Towards a More Comprehensive Understanding of the Roles of Management Accountants. *European Accounting Review*, 16(3), 469–498. <https://doi.org/10.1080/09638180701507114>
- Bhimani, A., & Willcocks, L. (2014). Digitisation, ‘Big Data’ and the transformation of accounting information. *Accounting and Business Research*, 44(4), 469–490. <http://dx.doi.org/10.1080/00014788.2014.910051>
- Bhimani, A. (2020). Digital data and management accounting: Why we need to rethink research methods. *Journal of Management Control*, 31(1–2), 9–23. <https://doi.org/10.1007/s00187-020-00295-z>
- Brynjolfsson, E., & McElheran, K. (2016). The Rapid Adoption of Data-Driven Decision-Making. *American Economic Review*, 106(5), 133–139. <https://doi.org/10.1257/aer.p20161016>

- Brands, K., & Holtzblatt, M. (2015). Business analytics: transforming the role of management accountants. *Management accounting quarterly*, 16(3), 1–12. Noudettu 22.11.2021 osoitteesta <https://www.proquest.com/scholarly-journals/business-analytics-transforming-role-management/docview/1714109932/se-2?accountid=14797>
- Carlsson-Wall, M., Goretzki, L., Hofstedt, J., Kraus, K., & Nilsson, C. (2021). Exploring the implications of cloud-based enterprise resource planning systems for public sector management accountants. *Financial accountability & management*. <https://doi.org/10.1111/faam.12300>
- Cokins, G. (2013). Top 7 Trends in Management Accounting. *Strategic Finance*, 95(6), 21–29. Noudettu 1.11.2021 osoitteesta <https://www.proquest.com/docview/1470957572?pq-origsite=primo&accountid=14797>
- Collin, J., & Saarelainen, A. (2016). *Teollinen internet*. Talentum Media Oy.
- Davenport, T. H., & Harris, J. G. (2007). *Analysoi ja voita : kilpailun uusi tiede*. Talentum Media Oy.
- DalleMule, L., & Davenport, T. H. (2017). What's your data strategy. *Harvard Business Review*, 95(3), 112-121.
- Davenport, T. H., & Harris, J. G. (2010). *Analytics at work: Smarter Decision, better results*. Harvard Business Press. Noudettu 17.11.2021 osoitteesta <https://books.google.fi/books?id=2otJuvfvflgC&lpg=PA1&hl=fi&pg=PA3#v=onepage&q&f=false>
- Dewu, K., & Bargathi, Y. (2019). The accounting curriculum and the emergence of Big Data. *Accounting and Management Information Systems*. 18(3). 417–442. <https://doi.org/10.24818/jamis.2019.03006>
- Dilla, W., Janvrin, D. J., & Raschke, R. (2010). Interactive Data Visualization: New Directions for Accounting Information Systems Research. *Journal of information systems*, 24(2) 1–37. <https://doi.org/10.2308/jis.2010.24.2.1>
- Elliot, V. H., Paananen, M., & Staron, M. (2020). Artificial intelligence for decision-makers. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 17(1), 51–55. <https://doi.org/10.2308/jeta-52666>

- Eskola, J. & Suoranta, J. (1998). Johdatus laadulliseen tutkimukseen. Vastapaino.
- Franke, F., & Hiebl, M. (2023). Big data and decision quality: the role of management accountants' data analytics skills. *International Journal of Accounting & Information Management*, 31(1), 93–127. <http://dx.doi.org/10.1108/IJAIM-12-2021-0246>
- Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting & Social Change*, 114, 254–280. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019>
- Goretzki, L., Messner, M., & Wurm M. (2023). Magicians, unicorns or data cleaners? Exploring the identity narratives and work experiences of data scientists. *Accounting, auditing, & accountability*, 36(9), 253–280. <https://doi.org/10.1108/AAAJ-01-2022-5621>
- Graham, A., Davey-Evans, S., & Toon, I. (2012). The developing role of the financial controller: evidence from the UK. *Journal of Applied Accounting Research*, 13(1), 71–88. <https://doi.org/10.1108/09675421211231934>
- Granlund, M., & Lukka, K. (1998). Towards increasing business orientation: Finnish management accountants in a changing cultural context. *Management Accounting Research*, 9(2), 185–211. <https://doi.org/10.1006/mare.1998.0076>
- 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.org/10.2308/acch-51066>
- Gudivada, V., Apon, A., & Ding, J. (2017). Data Quality Considerations for Big Data and Machine Learning: Going Beyond Data Cleaning and Transformations. *International Journal on Advances in Software*, 10(1), 1–20. Noudettu 9.11.2021 osoitteesta https://www.researchgate.net/profile/Junhua-Ding/publication/318432363_Data_Quality_Considerations_for_Big_Data_and_Machine_Learning_Going_Beyond_Data_Cleaning_and_Transformations/links/59ded28b0f7e9bcfab244bdf/Data-Quality-Considerations-for-Big-Data-and-Machine-Learning-Going-Beyond-Data-Cleaning-and-Transformations.pdf

- Haenlein, M., & Kaplan, A. (2019). A brief history of artificial intelligence: On the past, present, and future of artificial intelligence. *California Management Review*, 61(4), 5–14.
- Hirsijärvi, S. & Hurme, H. (2008). Tutkimushaastattelu : teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Gaudeamus
- Hirsijärvi, S., Remes, P., & Sajavaara, P. (2009). *Tutki ja kirjoita* (15. painos). Tammi
- Järvenpää, M. (2007). Making Business Partners: A Case Study on how Management Accounting Culture was Changed. *European Accounting Review*, 16(1), 99–142. <https://doi.org/10.1080/09638180701265903>
- Järvinen, P. (2023). *Tekoäly ja minä : ihmisenä tekoälyn aikakaudella*. Tammi
- Kananen, H., & Puolitaival, H. (2019). *Tekoäly – bisneksen uudet työkalut*. Alma Talent Oy
- Kempler, S., & Mathews, T. (2017). Earth Science Data Analytics: Definitions, Techniques and Skills. *Data science journal*, 16(1). <https://doi.org/10.5334/dsj-2017-006>
- Kolari, J. & Kallio, A. (2023) *Tekoäly 123 : matkaopas tulevaisuuteen*. Docendo.
- Koskinen, I., Peltonen, T., & Alasuutari, P. (2005). *Laadulliset menetelmät kauppatieteissä*. Vastapaino.
- Lepistö, L., Järvenpää, M., Ihantola, E-M., & Tuuri, I. (2016). The Tasks and Characteristics of Management Accountants: Insights from Finnish Recruitment Processes, *Nordic Journal of Business*, 65(3/4), 76–82. Noudettu 5.11.2021 osoitteesta http://njb.fi/wp-content/uploads/2017/01/Lepisto_et_al.pdf
- Loo, I. D., Verstegen, B., & Swagerman, D. (2011). Understanding the roles of management accountants. *European Business Review*, 23(3), 287–313. <https://doi.org/10.1108/09555341111130263>
- Mahlendorf, M. D., Martin, A. M., & Smith, D. A. (2023). Innovative Data – Use-Cases in Management Accounting Research and Practice. *European Accounting Review*, 32(3), 547–576. <https://doi.org/10.1080/09638180.2023.2213258>
- Marques, S., Gonçalves, R., Lopes da Costa, R., Ferreira Pereira, L., & Dias, A. (2023). The Impact of Intelligent Systems on Management Accounting. *International Journal of Intelligent Information Technologies*. 19(1). <https://doi.org/10.4018/IJIT.324601>

- Merilehto, A. (2018). *Tekoäly – matkaopas johtajalle* (3. painos). Alma Talent Oy.
- Mittal, R., & Harris, P. (2022). Data Analytics and Machine Learning in the Business World. *Internal Auditing*, 37(4), 38–41.
- 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.org/10.1016/j.bar.2019.04.002>
- Murphy, G. (2015). A Vision for the Future. *Strategic finance*, 97(4), 62–63. Noudettu 25.11.2021 osoitteesta <https://www.proquest.com/docview/1729020490?pq-origsite=gscholar&fromopenview=true>
- Möller, K. Schäffer, U., & Verbeeten, F. (2020). Digitalization in management accounting and control: an editorial. *Journal of Management Control*, 31(1–2), 1–8. <https://doi.org/10.1007/s00187-020-00300-5>
- Neilimo, K. & Uusi-Rauva, E. (2005). *Johdon laskentatoimi* (6.-12 painos). Edita Publishing Oy.
- Nielsen, S. (2015). The impact of business analytics on management accounting. Noudettu 2.11.2021 osoitteesta [http://refhub.elsevier.com/S1467-0895\(17\)30049-0/rf0300](http://refhub.elsevier.com/S1467-0895(17)30049-0/rf0300)
- Nielsen, S. (2018). Reflections on the applicability of business analytics for management accounting – and future perspectives for the accountant. *Journal of accounting & organizational change*, 14(2), 167–187. <https://doi.org/10.1108/JAOC-11-2014-0056>.
- Nielsen, S. (2022). Management accounting and the concepts of exploratory data analysis and unsupervised machine learning: a literature study and future directions. *Journal of accounting & organizational change*, 18(5), 811–853. <https://dx.doi.org/10.1108/JAOC-08-2020-0107>
- Oesterreich, T., Teuteberg, F., Bernsberg, F., & Buscher, G. (2019). The controlling profession in the digital age: Understanding the impact of digitisation on the controller's job roles, skills and competences. *International Journal of Accounting Information Systems*, 35. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2019.100432>

- Otley, D., & Merchant, K. (2020). Beyond the systems versus package debate. *Accounting, organizations and society*, 86. <https://doi.org/10.1016/j.aos.2020.101185>
- Payne, R. (2014). Discussion of 'Digitisation, 'Big Data' and the transformation of accounting information' by Alnoor Bhimani and Leslie Willcocks (2014). *Accounting and Business Research*, 44(4), 491–495. <https://doi.org/10.1080/00014788.2014.910053>
- Pilipczuk, O. (2020). Toward cognitive management accounting. *Sustainability (Basel)*, 12(12), 5108. <http://dx.doi.org/10.3390/su12125108>
- Puusa, A. & Juuti, P. (2020). Laadullisen tutkimuksen näkökulmat ja menetelmät. Gaudemus Oy.
- Quattrone, P. (2016). Management accounting goes digital: Will the move make it wiser? *Management accounting research*, 31, 118–112. <https://doi.org/10.1016/j.mar.2016.01.003>
- Quinn, M., Strauss, E., & Kristandl, G. (2014). The effects of cloud technology on management accounting and business decision-making. *Financial management*. Noudeettu 16.11.2021 osoitteesta <https://www.proquest.com/docview/1932071706?accountid=14797>
- Ranta, M., Ylinen, M., & Järvenpää, M. (2023). Machine Learning in Management Accounting Research: Literature Review and Pathways for the Future. *The European accounting review*, 32(3), 607–636. <https://doi.org/10.1080/09638180.2022.2137221>
- Rautiainen, A., Auvinen, T., Järvenpää, M., Sajasalo, P., & Scapens, R. (2024). Towards fluid role identity of management accountants: A case study of a Finnish bank. *The British Accounting Review*, 27(1) <https://doi.org/10.1016/j.bar.2024.101341>
- Rieg, R. (2018). Tasks, interaction and role perception of management accountants: evidence from Germany. *Journal of Management Control*, 29(2), 183–220. <http://dx.doi.org/10.1007/s00187-018-0266-0>
- 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.org/10.2308/isys-51805>

- Salo, I. (2013). *Big data – tiedon vallankumous*. Docendo Oy.
- Salo, I. (2014). *Big data & pilvipalvelut*. Docendo Oy.
- Sarajärvi, A., & Tuomi, J. (2018). *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi* (Uudistettu laitos.). Tammi.
- Sedkaoui, S. (2018). *Data Analytics and Big Data*. John Wiley & Sons.
- Statista. (2023). Artificial intelligence (AI) market size worldwide in 2021 with a forecast until 2030. Noudettu 30.10.2023 osoitteesta <https://www.statista.com/statistics/1365145/artificial-intelligence-market-size/#:~:text=Global%20artificial%20intelligence%20market%20size%202021%2D2030&text=Its%20value%20of%20nearly%20100,a%20vast%20number%20of%20industries>.
- Spraakman, G., Sanchez-Rodriguez, C., & Tuck-Riggs, C. (2021). Data analytics by management accountants. *Qualitative Research in Accounting & Management*, 18(1), 127–147. <http://dx.doi.org/10.1108/QRAM-11-2019-0122>
- Suomala, P., Manninen, O. & Lyly-Yrjänäinen, J. (2011). *Laskentatoimi johtamisen tukena*. Edita Publishing Oy.
- Tiron-Tudor, A., & Deliu, D. (2021). Big Data's Disruptive Effect on Job Profiles: Management Accountants' Case Study. *Journal of Risk and Financial Management*, 14(8), 376. <https://doi.org/10.3390/jrfm14080376>
- Tschakert, N., Kokina, J., Kozlowski, S., & Vasarhelyi, M. (2016). The next frontier in data analytics. *Journal of Accountancy*, 222(2), 58
- Wasserbacher, H., & Spindler, M. (2021) Machine learning for financial forecasting, planning and analysis: recent developments and pitfalls. Noudettu 4.11.2021 osoitteesta <https://arxiv.org/pdf/2107.04851.pdf>
- Weber, J. (2011). The development of controller tasks: explaining the nature of control-ership and its changes. *Journal of Management Control*, 22(1), 25–46. <https://doi.org/10.1007/s00187-011-0123-x>

Liitteet

Liite 1. Teemahaastattelurunko

Taustatiedot

- Työkokemus johdon laskentatoimen alalta

Data-analytiikan ja big datan vaikutus

1. Hyödyntääkö controller-tiiminne datan analysoimista työssään? Mil-
laista esimerkiksi: kuvaileva, diagnostinen, ennustava, ohjaileva?
Minkä tyyppisessä analytiikassa on tehtävien painopiste?
2. Millaisia työkaluja tässä analytiikassa hyödynnetään? BI-järjestelmä
(esim. Power BI), Excel, ERP (esim. SAP), SQL, R, Python, jne.? Ja-
kaantuuko analytiikan tuottaminen useammalle työkalulle? Missä
suhteessa?
3. Minkä katsot suurimaksi hyödyksi, joka datan analysoinnilla saavute-
taan (kuvaileva, diagnostinen, ennustava tai ohjaileva analytiikka)
vai jokin muu?
4. Koetko data-analyttisen osaamisen jo välttämättömäksi controlle-
rin työssä? Millainen osaaminen korostuu? Minkä näet hyödylliseksi
tulevaisuudessa?
5. Hyödyntääkö controller-tiiminne big dataa työssään?
6. Miksi hyödynnetään/Miksi ei hyödynnetä? Jos Kyllä -> Miten hyö-
dynnetään?

7. Minkä näet big datan hyödyntämisen suurimpana potentiaalina? Näetkö hyödyntämisellä potentiaalia muissa tehtävissä?
8. Hyödyntääkö yrityksenne datakeskeisissä kysymyksissä ammattien välistä yhteistyötä? (esim. datan putsaaminen, analytiikan tuottaminen ja tulkitseminen eriytetty)
9. Vastaako controller-tiiminne itse analytiikassa hyödyntämänsä datan laadusta? Hyödynnetäänkö monimuotoista dataa (strukturoitu & strukturoimaton/datatyypin sekoittaminen)?
10. Koetko, että tulevaisuudessa tullaan tarvitsemaan enemmän kykyjä, datanhallinnan, big datan ja analytiikan parissa controllerin tehtävissä?

Tekoälyn ja koneoppimisen vaikutus

11. Hyödyntääkö controller-tiiminne tekoälyä työtehtävissään? Jos Kyllä
-> Miten se vaikuttaa niihin?
12. Mihin käyttötarkoituksiin sitä pääasiallisesti hyödynnetään?
Miksi/Miksi ei?
13. Millaiseksi näet tekoälyn vaikutuksen tulevaisuudessa omassasi sekä controllerien roolissa?
14. Millainen on suhtautumisesi tekoälyn tuottamiin tuloksiin? Näetkö tarvetta mallien kehittämiseksi?

15. Koetko tekoälyn jo muuttaneen controller-tiiminne päivittäisiä prosesseja ja osaamisvaatimuksia pysyvästi? Lisääkö se mielestäsi tuottavuutta?
16. Koetko tekoälyn uhaksi vai mahdollisuudeksi omassasi ja controllerien työssä? Miksi?
17. Hyödyntääkö tiimisi koneoppimista? Jos Kyllä -> Mihin tarkoitukseen? Jos Ei -> 18 ja 19 tarpeettomia kysymyksiä.
18. Onko käytössä big dataa? Kenen vastuulla on koneoppimismallin kouluttaminen? Oletko ollut mukana koneoppimisen implementointihankkeissa? Mikä oli roolisi?
19. Kuka vastaa tulosten tulkinnasta ja kommunikoinnista johdolle?
20. Uskotko tekoälyn ja koneoppimisen yleistyvän analyyttisissä töissä?
21. Koetko tekoälyn ja koneoppimisen hyödyntämisen lisäävän osaamisvaatimuksia controllerin työssä?
22. Mihin suuntaan oletat kehityksen etenevän tekoälyn ja koneoppimisen hyödyntämisessä?

Pilvipalveluiden vaikutus

23. Hyödynnätkö tai hyödyntääkö controller-tiimisi pilvipalveluita päivittäisissä työtehtävissä? Mihin erityisesti (esim. datan keräämiseen, dashboardeihin ja muuhun visualisointiin)?

24. Vaikutatko siihen, millaista liiketoiminnan tukemiseen käytettävää dataa pilveen tallennetaan? Mitä dataa pidät tarpeellisimpana? Kelle kuuluu vastuu datan turvallisuudesta?
25. Hyödynnättekö pilvipalvelua ns. digitaaliseen liiketoimintaan (eli esimerkiksi big data-analytiikan toteuttamiseen tekoälyn avulla)? Koetko teknologisten muutosajureiden yhdistymisen tuoneen lisää osaamisvaaituksia?
26. Tuleeko mieleesi vielä jokin merkittävä johdon laskentatoimen työhön vaikuttava datakeskeinen muutosajuri?
27. Oletko hankkinut työnantajan järjestämänä tai omasta aloitteestasi lisäkoulutusta teknologisiin muutosajureihin liittyvistä kysymyksistä?
28. Haluatko nostaa itse esille jotakin muuta näistä aiheista tai muista controllereiden työhön vaikuttavista teknologisista teemoista?