

Tekoäly ja johdon laskentatoimi: Kilpailuedun etsimisen uusi aikakausi

Laskentatoimen ja rahoituksen
Pro gradu -tutkielma

Laatija:
Juho Kärkkäinen

Ohjaaja:
KTT Erkki Lassila

28.11.2024
Helsinki

Turun yliopiston laatujärjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu
Turnitin OriginalityCheck -järjestelmällä.

Pro gradu -tutkielma

Oppiaine: Laskentatoimi ja rahoitus

Tekijä: Juho Kärkkäinen

Otsikko: Tekoäly ja johdon laskentatoimi: Kilpailuedun etsimisen uusi aikakausi

Ohjaaja: KTT Erkki Lassila

Sivumäärä: 76+liitteet

Päivämäärä: 28.11.2024

Nykypäivän datavetoinen liiketoimintaympäristö on radikaalisti uudistanut organisaatioiden toimintatapoja ja käytäntöjä eri toimialoilla. Nousevat teknologiat, kuten tekoäly, tarjoavat organisaatioille ainutlaatuisia mahdollisuuksia parantaa toiminnan tehokkuutta ja päätöksentekoa reaaliaikaisten analyysien sekä big datasta johdettujen edistyneiden digitaalisten ratkaisujen avulla. Hyödyntämällä tekoälyn kykyä analysoida laajoja tietojoukkoja ja tunnistaa eri syy-seuraussuhteita, johdon laskentatoimen ammattilaiset voivat parantaa raportoinnin, ennustamisen ja strategisen suunnittelun prosessien laatua ja luotettavuutta.

Tutkielmassa tarkastellaan tekoälyn roolia johdon laskentatoimessa sen muutosta ajaneen digitalisaation kautta. Tavoitteena on lisätä ymmärrystä tekoälyn soveltamisesta johdon laskentatoimessa ja valottaa sen nykyisiä mahdollisuuksia, haasteita ja tulevaisuuden näkymiä. Tutkielman tarkoituksena on havainnollistaa tekoälyn transformatiivisia mahdollisuuksia ja sen merkitystä kehittyvässä liiketoimintaympäristössä johdon laskentatoimen kontekstissa.

Tämä tutkielma on toteutettu laadullisena tutkimuksena toiminta-analyttisellä lähestymistavalla. Empiirinen aineisto koostuu puolistrukturoiduista teemahaastatteluista, jotka on suunnattu johdon laskentatoimen ammattilaisille. Tutkielman empiiriset havainnot korostavat tekoälyn potentiaalia rutiinitehtävien automatisoinnissa, tuottavuuden parantamisessa ja kustannustehokkuuden mahdollistamisessa johdon laskentatoimen prosesseissa. Tulokset vahvistavat teoreettisen viitekehyksen näkemyksen, jonka mukaan tekoäly ja siitä johdetut syväoppimistekniikat ovat nousussa tärkeäksi kilpailuedun säilyttämisen työkaluksi ja liiketoimintaympäristöön mukautumisen mahdollistajaksi. Vaikka tekoälyn käyttöönotolla on merkittävä muutospotentiaali johdon laskentatoimessa, sen implementointi kohtaa edelleen useita haasteita. Näihin kuuluvat muun muassa luottamukseen ja tietosuojaan liittyvät kysymykset sekä henkilöstö- ja organisaatiotasolla ilmenevät haasteet.

Avainsanat: Johdon laskentatoimi, digitalisaatio, tekoäly, koneoppiminen, syväoppiminen

SISÄLLYS

1	Johdanto	7
1.1	Johdatus aiheeseen	7
1.2	Tutkielman tavoitteet, tutkimuskysymykset ja rajaukset	9
1.3	Metodologia ja tutkimusmenetelmät	11
1.4	Tutkielman rakenne	14
2	Tekoäly	15
2.1	Tekoälyn määrittely	15
2.2	Tekoälyn kehitys, menetelmät ja vaikutukset liiketoimintaan	16
2.3	Tekoäly vs ihminen: suorituskyvyn rajoitteet ja yhteistyön mahdollisuudet	21
2.4	Tekoälyn soveltamisen haasteet	23
3	Johdon laskentatoimi ja tekoäly	27
3.1	Johdon laskentatoimi päätöksenteon tukena	27
3.1.1	Pavunlaskijasta liiketoimintakumppaniksi	27
3.1.2	Johdon laskentatoimen rooli digitalisaation aikakaudella	30
3.2	Digitalisaatio johdon laskentatoimen kehityksen ajurina	34
3.3	Tekoäly johdon laskentatoimen prosesseissa	36
4	Empiirinen osuus ja tiedonkeruu	41
4.1	Tutkimusaineiston kerääminen ja analysointi	41
4.2	Tutkimusaineisto	45
4.2.1	Digitalisaation vaikutus johdon laskentatoimeen	45
4.2.2	Tekoälyn tarpeet ja kyvykkyydet johdon laskentatoimessa	49
4.2.3	Tekoälyn hyödyntämisen vaateet	52
4.2.4	Tekoälyn tulevaisuudenkuva johdon laskentatoimen kontekstissa	56
5	Tutkimuksen tulokset ja johtopäätökset	61
6	Tutkimuksen yhteenveto	68
	Lähteet	70
	Liitteet	77
	Liite 1: Haastattelukysymykset	77

Kuvaluettelo

Kuva 1 Johdon laskentatoimen tutkimusmetodologiat (Kasanen ym. 1993, 8–9)	12
Kuva 2 Tekoäly ja sen tärkeimmät menetelmät (mukaillen Webb ym. 2021, 2113)	17
Kuva 3 Ennustava koneoppimismalli vs GenAI malli	21
Kuva 4 Johdon laskentatoimen ammattilaisen kehitys (mukaillen Granlund & Lukka 1997; Järvenpää 2007)	29
Kuva 5 Datan hyödyntäminen big datan aikakaudella (Arnaboldi 2018)	33

Taulukot

Taulukko 1 Johdon laskentatoimen kehitys	36
Taulukko 2 Haastatteluiden yhteenveto	42

1 Johdanto

1.1 Johdatus aiheeseen

Nykypäivän tietoyhteiskunnassa datan määrä ja tuotantonopeus kasvavat eksponentiaalisesti. Vuonna 2023 globaali datantuotanto oli noin kolme kertaa suurempi kuin edellisen vuosikymmenen lopussa, ja kasvuvauhdin odotetaan kiihtyvän edelleen (Taylor, 2023). Vaikka lisääntynyt datamäärä tarjoaa valtavasti mahdollisuuksia, siitä tulee hyödyllistä vasta asianmukaisen käsittelyn ja analyysin kautta. Muuttuvan liiketoimintaympäristön ja markkinoiden epävarmuuden lisääntyessä, organisaatiot voivat saada merkittävää kilpailuetua suunnittelemalla tulevaisuuden prosessit reaktiokykyisiksi ja proaktiivisiksi, ennakkoiden markkinoiden epävarmuutta. (Maisel & Cokins 2013, 23.) Yritysten etsiessä uusia tapoja hyödyntää dataa arvonluonnissa, liiketoimintaympäristö suuntautuu yhä enemmän tekoälyn tarjoamiin mahdollisuuksiin toiminnan tehostamisessa (Haenlein & Kaplan 2019, 1). Viimeisen kahden vuosikymmenen aikana tekoäly on muuttanut maailmaa jo merkittävässä määrin ja on odotettavissa, että big datan, koneoppimisen ja autonomisten algoritmien muodostama digitalisaation uusi aalto muuttaa strategisen suunnittelun ja johdon laskentatoimen käytäntöjä (Ranta ym. 2023, 608). Vaikka tekoäly ei ole käsitteenä uusi, tietojenhallinnan ja algoritmien viimeaikainen kehitys on laajentanut sen sovellusmahdollisuuksia merkittävästi. Alun perin tekoäly viittasi ihmisen ajattelun simulointiin, mutta nykyään sen keskiössä ovat itseoppivat järjestelmät, jotka analysoivat valtavia tietomääriä ja mukautuvat reaaliaikaisesti muuttuvan tiedon perusteella. Näin tekoäly ei enää seuraa vain ohjelmoituja sääntöjä, vaan kykenee itsenäisesti ohjaamaan ja optimoimaan prosesseja muuttuvissa olosuhteissa. (He ym., 2018; Jakhar & Kaur, 2020).

Joidenkin asiantuntijoiden mukaan tekoälyllä voi olla lähivuosina maltillinen vaikutus talouteen, kun taas toiset uskovat, että se kiihdyttää teknologista kehitystä historiallisen nopeasti (Korinek & Stiglitz 2021, 3). Nopeasti kehittyvässä teknologisessa maailmassa tekoäly on kuitenkin jo kietoutunut lähes huomaamatta jokapäiväiseen elämäämme, mullistamalla digitaalisten työkalujen ja palvelujen käyttötapoja ja kohteita. Esimerkiksi Applen Face ID käyttää tekoälyä 3D-kartan luomiseen käyttäjän kasvoista, mikä varmistaa personoidun pääsyn laitteeseen. Tekoälyn vaikutus ulottuu myös sosiaaliseen mediaan, jossa algoritmit räätälöivät näkemäämme sisältöä käyttöhistoriaan pohjautuen. Digitaaliset ääniavustajat, kuten Siri ja Alexa, hyödyntävät tekoälyä luonnollisessa

kielenkäsittelyssä (NLP), joka on tekoälyn osa-alue, keskittyen ihmisen kielen ymmärtämiseen ja analysoimiseen. Lisäksi kodin älylaitteet, kuten televisiot, jotka käyttävät tekoälyä, mukautuvat käyttäjien mieltymyksiin – hienosäätäen järjestelmiä automaattisesti ihmisen asettamien parametrien mukaisesti. Ajomatkojen aikana sovellukset, kuten Google Maps, käyttävät tekoälyä reaaliaikaiseen kulkureittien optimointiin ja häiriöiden minimoimiseen. Useissa autoissa on myös tekoälyyn perustuvia kuljettajaa avustavia ja itseajoon liittyviä teknologioita, jotka lisäävät ajamisen turvallisuutta ja mukavuutta. (Marr & Ward 2019.)

Vuonna 2023 Chat Generative Pre-trained Transformer (ChatGPT) on noussut erottuvaksi esimerkiksi kuvaamaan tekoälyn kyvykkyksiä myös suuren yleisön keskuudessa. ChatGPT herätti nopeasti laajaa huomiota kyvyllään käsitellä käyttäjien syöttämiä kyselyitä ja tuottaa niihin kontekstuaalisesti osuvia, kieliopillisesti oikeita ja laadukkaita vastauksia. Vain viiden päivän kuluessa julkaisusta ChatGPT keräsi yli miljoona rekisteröityä käyttäjää ja kahdessa kuukaudessa se ylitti 100 miljoonan kuukausittaisen aktiivisen käyttäjän rajan. Tämä kasvuvauhti asettaa ChatGPT:n historian nopeimmin kasvavaksi kuluttajasovellukseksi, mikä kuvastaa tekoälyn nopeaa omaksumista ja kasvavaa merkitystä arjessamme. (Cheng ym. 2023, 1130–1131.) ChatGPT edustaa generatiivista tekoälyä (GenAI), jonka keskeinen ominaisuus on uuden sisällön tuottaminen syväoppimistekniikoiden avulla. Syväoppiminen perustuu keinotekoisiiin hermoverkkoihin, jotka jäljittelevät ihmisaivojen toimintaperiaatteita, mahdollistaen tiedon oppimisen ja käsittelyn monimutkaisissa yhteyksissä (LeCun ym. 2015). Toisin kuin perinteiset tekoälymallit, jotka keskittyvät olemassa olevan tiedon ennustamiseen ja analysointiin, GenAI pystyy tuottamaan täysin uutta sisältöä monimuotoisesti. Tämä laajentaa tekoälyn soveltamismahdollisuuksia erityisesti luovissa ja kognitiivisissa prosesseissa. (Garcia-Penalvo & Vazquez-Ingelmo 2023; İşgüzar ym. 2024).

Johdon laskentatoimi on kulkenut pitkän matkan saavuttaakseen nykyisen asemansa organisaatiossa. Johdon laskentatoimen ammattilaisten rooli on kehittynyt talouden vahtikoirana toimimisesta kohti liiketoimintakumppanin roolia, jossa painopiste on yrityksen taloudellisen toiminnan organisoinnissa ja strategisessa päätöksenteossa. (Granlund & Lukka 1997, 240; Järvenpää 2007, 100.) Johdon laskentatoimen tärkeimpänä tehtävänä on tarjota informaatiota päätöksenteon tueksi, liiketoiminnan suunnitteluun, ennustamiseen ja valvontaan liittyen. Johdon laskentatoimen

ammattilaisten tulisi olla keskeisessä roolissa datalähtöisissä päätöksentekoprosesseissa, tuodakseen lisäarvoa vahvan liiketoimintatietämyksensä kautta. Tekoälypohjaiset teknologiat kykenevät puolestaan analysoimaan valtavia tietomääriä ja tunnistamaan malleja, jotka voivat jäädä ihmiseltä havainnoimatta. Tekoälyteknologioiden odotetaan parantavan merkittävästi myös johdon laskentatoimen tuottamien raporttien tehokkuutta ja tarkkuutta. (Ballou ym. 2018, 15; Losbichler & Lehner 2021; Nielsen 2022.) Tekoäly käyttää koneoppimista datan tulkitsemiseen ja niistä oppimiseen vaadittujen tehtävien suorittamiseksi. Sen käyttöönotto avaa merkittäviä mahdollisuuksia johdon laskentatoimen ammattilaisille, joiden työtehtävät keskittyvät nykypäivän datalähtöisessä liiketoimintaympäristössä analyttisten työkalujen hyödyntämiseen sekä datasta johdettujen oivallusten ja johtopäätösten tekemiseen. Tekoäly mahdollistaa myös kehittyneiden analyysien luomisen ja hyödyntämisen parantaakseen yrityksen suorituskyvyn mittaamista, luodakseen tehokkaita johdon ohjausjärjestelmiä ja parantaakseen johdon laskentatoimen raporttien laatua ja luotettavuutta. (Rikhardsson & Yigitbasioglu 2018, 45; Zhang ym. 2023, 1.)

Vaikka monissa organisaatioissa on jo kasvavissa määrin käytössä erilaisia ratkaisuja tekoälyyn liittyen, sen valtavasta potentiaalista on kuitenkin hyödynnetty vasta murto-osa (Davenport 2018). Tällä hetkellä tekoälyn käyttö johdon laskentatoimen tehtävissä rajoittuu lähinnä työntekijöiden hyödyntämiin julkisesti saatavilla oleviin ohjelmistoihin ja alustoihin. Organisaation erityistarpeisiin räätälöityjen tekoälyteknologioiden odotetaan tuovan merkittäviä optimointikyvykkyksiä johdon laskentatoimen prosesseihin osana Teollisuus 4.0:n viitekehystä. Reaaliaikaisen tiedon ja automaation hyödyntäminen mahdollistaa paitsi rutiinitehtävien tehokkaan automatisoinnin myös resurssien kohdentamisen strategisesti arvoa luoviin tehtäviin sekä ennustamiskyvyn merkittävän tehostamisen. Vaikka tulevaisuutta ei voida ennustaa täydellisesti, tekoäly on jo osoittanut potentiaalinsa vahvistaa ennakointikykyä ja tehostaa johdon laskentatoimen työtä, niin yksilö- kuin organisaatiotasolla. (Moll & Yigitbasioglu 2019, 1,13; Kablan 2020, 503–504; Losbichler & Lehner 2021, 370).

1.2 Tutkielman tavoitteet, tutkimuskysymykset ja rajaukset

Monet tutkijat näkevät, että digitaalinen data haastaa nyt ja tulevaisuudessa johdon laskentatoimen vakiintuneet paradigmat (Bhimani 2020, 19). Kehittyneet teknologiat, erityisesti big data ja sen pohjalta kehittyneet tekoälyn oppimismallit, tarjoavat

merkittäviä mahdollisuuksia parantaa johdon laskentatoimen tuottavuutta ja tehokkuutta. Tämä on olennainen edellytys yrityksille säilyttää kilpailukykyä nopeasti muuttuvilla markkinoilla. (Marques ym. 2023, 28).

Johdon laskentatoimen tutkimuksessa tekoälyn hyödyntämisen teoreettinen viitekehys ja sen potentiaalin konkretisointi ovat vielä varhaisessa kehitysvaiheessa. Tähän asti tekoälyn liittyvä laskentatoimen tutkimus on painottunut pääasiassa ulkoiseen laskentatoimeen ja kirjanpito tietojen analysointiin. Lisäksi tekoälyä on tutkittu ihmistä korvaavana tekijänä, mutta vähemmän tekoälyn ja ihmisen välisen suhteen näkökulmasta, jossa tekoäly tulisi nähdä johdon laskentatoimen ammattilaisen työtä tehostavana tukitoimintona. Viimeaikaiset tutkimukset kuitenkin osoittavat, että tekoälyn soveltamismahdollisuudet laajenevat nopeasti myös johdon laskentatoimen eri osa-alueille ja prosesseihin. (Pilipczuk 2020, 257; Ranta ym. 2023, 607–609.)

Digitalisaatio ja siihen liittyvät innovaatiot muuttavat organisaatioita, instituutioita ja yhteiskuntaa. Organisaatioihin keskittyvä digitalisaatio aiheuttaa merkittäviä muutoksia yrityksissä ja niiden välittömässä toimintaympäristössä, nopeuttaen olemassa olevien liiketoimintamallien vanhenemista ja samalla uusien luontia. Vastauksena liiketoimintakentän oireiluun organisaatiot pyrkivät kehittämään uusia strategisia ratkaisuja ja hyödyntävät digitaalisia teknologioita muuttaakseen arvonluontipolkujaan, joihin ne aiemmin luottivat kestävästä kilpailukykyyn saavuttamiseksi. (Calderon-Monge & Ribeiro-Soriano 2024, 450.) Aihetta lähestytään tutkielmassa tekoälyn kautta. Tutkielma tarkastelee tekoälyä johdon laskentatoimen digitalisoitumisen ja roolin muutoksen näkökulmasta, pyrkien muodostamaan kokonaisvaltaisen käsityksen tämänhetkisistä edellytyksistä hyödyntää tekoälyä johdon laskentatoimessa. Tutkielman viitekehys pohjautuu digitalisaation myötä tapahtuvaan paradigman muutokseen johdon laskentatoimessa, ja se analysoi niitä tekijöitä, jotka edelleen rajoittavat tekoälyn täysimääräistä hyödyntämistä. Tavoitteena on syventää keskustelua tekoälyn soveltamismahdollisuuksista johdon laskentatoimen eri osa-alueilla sekä analysoida sen nykyisiä mahdollisuuksia, haasteita ja tulevaisuuden näkymiä. Tutkielman tarkoituksena on havainnollistaa tekoälyn transformatiivisia mahdollisuuksia ja sen merkitystä kehittyvässä liiketoimintaympäristössä johdon laskentatoimen kontekstissa. Lisäksi tutkielmassa pyritään myös tarkastelemaan, miten tekoälyn potentiaalin hyödyntäminen voisi edelleen muokata johdon laskentatoimen roolia osana yrityksen talousosastoa ja laajemmin koko organisaatiota. Aihealueen ajankohtaisuutta johdon laskentatoimen

näkökulmasta kuvastaa se, että johdon laskentatoimen ammattilaisten rooli on kehittymässä talous- ja budjettikeskeisestä päätöksenteosta ja seurannasta kohti strategisempaa lähestymistapaa, jossa korostetaan niin taloudellisten, kuin myös toiminnallisten arvoa luovien tekijöiden tunnistamista, mittaamista ja hallinnointia, korostaen tulevaisuuden ennakkointia (Appelbaum ym. 2017, 41).

Tutkimuskysymykset voidaan määritellä seuraavasti:

- Millaisia tekoälyn kyvykkyksiä voidaan pitää tärkeinä johdon laskentatoimen kontekstissa?
- Miten ja millä osa-alueilla tekoäly voi tehostaa johdon laskentatoimen tukemista?
- Miten tekoäly vaikuttaa johdon laskentatoimen rooliin osana organisaatiota?

Tutkielmassa käsitellään aihetta pääsääntöisesti johdon laskentatoimen tutkimuksen ja kirjallisuuden kautta. Tämän takia, tutkielmassa ei käsitellä syvällisesti tekoälyn eri teknisten puolten ominaisuuksia.

1.3 Metodologia ja tutkimusmenetelmät

Neilimo ja Näsi esittivät vuonna 1980 luokittelun, jota on käytetty laajasti metodologisten strategioiden tarkastelussa suomalaisessa laskentatoimen tutkimuksessa. Tämä luokittelu tarjoaa rakenteen erilaisten laskentatoimen tutkimusmenetelmien ja -strategioiden luokittelulle, mikä helpottaa tieteenalan metodista tarkastelua. Neilimon ja Näsin muotoilema viitekehys toimii lähtökohtana syventyä ja arvioida erilaisten tutkimusmenetelmien sopivuutta johdon laskentatoimen tutkimuksen alalla. He jakavat metodologiat neljään lähestymistapaan: nomoteettinen, päätöksentekometodologinen, toiminta-analyttinen ja käsiteanalyttinen. Viitekehystä täydennettiin myöhemmin konstruktiivisella lähestymistavalla. (Kasanen ym. 1993, 8–9.) Kuva 1 osoittaa mihin luetellut lähestymistavat sijoittuvat tutkimusmenetelmien nelikentässä.

	Teoreettinen	Empiirinen
Deskriptiivinen	Käsiteanalyttinen	Nomoteettinen
Normatiivinen	Päätöksentekometodologinen	Konstruktiivinen

Kuva 1 Johdon laskentatoimen tutkimusmetodologiat (Kasanen ym. 1993, 8–9)

Nomoteettinen lähestymistapa perustuu malliin, jonka avulla havainnot tiivistetään yleisiksi säännöiksi. Päätöksentekometodologinen lähestymistapa on samankaltainen, mutta se on luonteeltaan normatiivinen eli ohjaava. Siinä missä nämä kaksi lähestymistapaa keskittyvät enemmän laajoihin sääntöihin, toiminta-analyttinen lähestymistapa painottaa ihmisten toimintaa ja sen historiallisia taustoja. Käsiteanalyttinen lähestymistavan perustana on tuottaa uutta tietoa järkiperusteisesti vanhan ymmärryksen valossa. Konstruktiivinen lähestymistapa muistuttaa toiminta-analyttista lähestymistapaa erityisesti empiiristen yhteyksien ja case-menetelmän hyödyntämisen osalta. Suurin ero näiden kahden lähestymistavan välillä ilmenee siinä, että konstruktiivisen lähestymistavan pohjimmaisena tarkoituksena on pyrkiä osoittamaan havaintojen käytettävyyden tosielämässä. (Kasanen ym. 1993, 8–9.)

Tämä tutkielma on toteutettu kvalitatiivisena toiminta-analyttisena tutkimuksena. Kvalitatiivisella tutkimuksella on keskeinen rooli johdon laskentatoimessa, erityisesti navigoitaessa monimutkaisissa risteyskohdissa kenttätutkimuksen kanssa, haastaen tieteenalan perinteiset näkemykset. Se tarjoaa keinon tutkia ilmiötä uusista näkökulmista. Lisäksi kvalitatiiviset menetelmät osoittavat sopeutumiskykyä kehittyviin paradigmoihin ja helpottavat epäselvien merkityserojen tunnistamista. (Vaivio, 2008.) Tutkielma koskettaa vahvasti kaikkien edellä mainittujen tekijöiden rajapintaa, erityisesti paradigman muutoksen kautta.

Kuten aiemmin todettu, toiminta-analyttisella lähestymistavalla on huomattavia yhtymäkohtia, konstruktiivisen lähestymistavan lisäksi, myös nomoteettisen lähestymistavan kanssa. Onkin tärkeää tehdä ero näiden kahden tutkimussuunnan välille.

Nomoteettinen lähestymistapa käyttää kausaalista selittävää mallia ja pyrkii empiirisen tutkimuksen avulla vahvistamaan yleisiä reaalimaailman ilmiöitä hallitsevia lakeja. Tämän paradigman tutkijoilla on käytössään laaja valikoima standardoituja menetelmiä, jotka ovat samankaltaisia kuin luonnontieteissä, joiden avulla pyritään tekemään yleistyksiä. Sitä vastoin toiminta-analyttinen lähestymistapa käyttää mallia, jossa selitetään ihmisten toimintaa heidän omien aikomustensa ja tavoitteidensa kautta. Se tavoittelee syvällistä ymmärrystä ihmisten käyttäytymisestä reaalimaailman tilanteissa, asettaen subjektiiviset näkökulmat etusijalle. Toisin kuin nomoteettinen lähestymistapa, toiminta-analyttiselle lähestymistavalle ei ole vahvistettuja metodologisia sääntöjä. Se keskittyy tiettyjen tutkimuskohteiden syvälliseen ymmärtämiseen, usein hyödyntäen intensiivisiä menetelmiä, kuten tapaustutkimuksia. Nomoteettinen lähestymistapa pyrkii tuottamaan selityksiä ja yleistettäviä sääntöjä, kun taas toiminta-analyttinen lähestymistapa asettaa etusijalle ihmisen käyttäytymisen ymmärtämisen tutkittavan ilmiön näkökulmasta. Se sopii erityisen hyvin tutkimuksiin, joissa pyritään ymmärtämään käyttäytymisen monimutkaisuutta reaalimaailman eri konteksteissa. (Pihlanto 1994, 373–375.)

Tutkielma rakentuu teoriaosuudesta ja empiirisestä osuudesta, jossa tutkielman empiirinen aineisto kerätään haastatteluihin. Tutkimuksen empiirinen osuus suoritetaan monitapaustutkimuksena laajemman ja yleistettävämmän kokonaiskuvan luomiseksi tekoälystä johdon laskentatoimessa. Haastattelut toteutetaan puolistrukturoituna teemahaastatteluna. Potentiaalisten haastateltavien ensisijaisena valintakriteerinä edellytettiin, että vastaajat joko työskentelevät johdon laskentatoimen työtehtävissä tai ovat kehittämässä taloushallinnon, sekä johdon laskentatoimen järjestelmiä ja prosesseja. Näin haastateltavat pystyivät antamaan syventävää tietoa tutkielman teoreettisena viitekehyksenä toimivaan kirjallisuuskatsaukseen nähden. Teoreettisen viitekehyksen taustatutkimus osoitti, että aihealueen uutuusarvon ja moniulotteisuuden vuoksi tutkielmaa ei ole tarkoituksenmukaista rajata tiettyyn johdon laskentatoimen työnkuvaan tai osa-alueeseen. Tämä lähestymistapa on perusteltu, sillä johdon laskentatoimen ammattilaisten työnimikkeet ja tehtävät vaihtelevat huomattavasti yritysten välillä. Tutkielmassa tarkastellaan tekoälyn hyödyntämistä johdon laskentatoimessa laaja-alaisesti, keskittymättä yksittäisiin osa-alueisiin. Kokonaisvaltainen näkökulma mahdollistaa yleistettävän käsityksen muodostamisen tekoälyn kyvykkyyksistä ja niiden soveltamisesta johdon laskentatoimen kontekstissa. Valittu lähestymistapa on erityisen

tärkeä, koska johdon laskentatoimen rooli ja toteutustavat eroavat huomattavasti eri organisaatioissa.

1.4 Tutkielman rakenne

Tutkielma koostuu kuudesta pääluvusta. Luvussa 1 esitellään tutkielman tausta, tutkimuskysymykset, tavoitteet, rajaukset sekä tutkimuksessa käytettävät metodologiat ja menetelmät. Luvut 2 ja 3 muodostavat tutkielman teoreettisen viitekehyksen. Luvussa 2 kuvataan tekoälyä ja sen tärkeimpiä sovelluksia johdon laskentatoimen kontekstissa. Luvussa 3 tarkastellaan johdon laskentatoimen kehitystä, tekoälyn roolia johdon laskentatoimessa ja kuvataan sen potentiaalisia hyödyntämiskohteita. Näissä luvuissa kartoitetaan myös aikaisemman tutkimuksen pohjalta tekoälyn tarjoamat mahdollisuudet ja sen käytön rajoitteet. Luku 4 käsittää tutkielman empiirisen osuuden. Luvussa esitellään empiirisen tutkimuksen haastateltavat sekä käytetyt analyysi- ja haastattelumenetelmät. Tämän jälkeen käydään läpi haastattelujen löydökset, tarjoten syvällisen tarkastelun niiden keskeisistä teemoista ja havainnoista. Luvussa 5 vastataan tutkimuskysymyksiin ja esitellään tutkimuksen keskeiset johtopäätökset, jotka valottavat tekoälyn roolia ja potentiaalia johdon laskentatoimen kontekstissa. Luku 6 kokoaa yhteen tutkielman merkittävimmät havainnot ja tarjoaa yhteenvedon, jossa nostetaan esille myös jatkotutkimuskohteita, jotka voivat toimia perustana aihealueen syvemmälle kehittämiselle tulevaisuudessa.

2 Tekoäly

2.1 Tekoälyn määrittely

Tekoälyn kehitys juontaa juurensa 1950-luvun alun kokeisiin, joita Alan Turing suoritti. Turing esitteli ajatuksen koneälystä ja ehdotti "jäljitelmäpeliä", joka toimii testinä ihmisen ja koneen reaktioiden erottamiseksi. Turingin testi nousi keskeiseksi menetelmäksi ihmisen ja koneen välisen rajan tutkimuksessa, ja se on edelleen merkittävä osa tekoälyyn liittyvää keskustelua. (Kanbach ym. 2024, 1193.) Vuonna 1955 John McCarthy esitteli termin tekoäly ensimmäisen kerran ja saman vuosikymmenen aikana sen ympärille muodostui myös oma akateeminen tieteenala.

Tietokoneiden laskentatehon nopea kasvu ja big datan hyödyntämispotentiaalin ymmärtäminen ovat siirtäneet tekoälyyn liittyvän keskustelun painopistettä kohti liiketoimintaympäristöä. Tekoäly on kattotermi, joka kattaa lukuisia määritelmiä, lähestymistapoja ja sovelluksia sen toimintaan ja tekniikoihin liittyen. Yksi vakiintunut tapa sen kokonaisvaltaiseen kuvaamiseen on: ”järjestelmän kyky tulkita ulkoista dataa oikein, oppia kyseisestä datasta ja käyttää näitä oppeja määriteltyjen tavoitteiden ja tehtävien saavuttamiseen joustavan mukauttamisen avulla”. (Andresen 2002; Haenlein & Kaplan 2019.) Tekoälyn määritelmää voidaan lähestyä myös sen ominaisuuksien tunnistamisen kautta. Keinotekoisien älykkään järjestelmän eli tekoälyn voi tunnistaa, jos sen ominaisuudet vastaavat joko kokonaan tai osittain määritelmiä, joiden mukaan tekoäly on järjestelmä, joka ajattelee ja toimii kuten ihminen sekä ajattelee ja toimii rationaalisesti. (Kok. ym. 2009, 271).

Tekoälyn määrittelyssä on tärkeää korostaa siihen liittyvän datan merkitystä, sillä tekoälypohjaiset ratkaisut rakentuvat niiden kyvylle hyödyntää ja käsitellä dataa edistyneesti. Big data on yleistermi, jonka arvo ei perustu pelkästään sen määrään, vaan myös sen monimuotoisuuteen, joka voi auttaa yrityksiä tekemään päätöksentekoprosesseista nopeampia ja optimaalisempia. (Ukhalkar & Bhosale 2020, 84–86). Yrityksissä hyödynnettävä data voidaan luokitella sisäiseksi tai ulkoiseksi. Sisäiset tiedot koostuvat yrityksen sisäisen tietokannan tiedoista. Sisäisistä lähteistä peräisin oleva data on yleensä strukturoitua. Ulkoinen data on tietoa, joka on kerätty yrityksen ulkopuolisista lähteistä, kuten uutistoimistoista, sosiaalisesta mediasta tai muista eri tarjolla olevista internet-lähteistä. Nämä tiedot ovat yleensä

strukturoimattomia, ja ne voivat tarjota tietoa vasta sen jälkeen, kun ne ovat käsitelty analyttisillä työkaluilla. (Appelbaum ym. 2017, 35.)

Koneoppimisessa ja datan käsittelyssä yleisesti käytettävät datatyypit ovat strukturoitu data, puolistrukturoitu data, strukturoimaton data ja metadata. Strukturoitu data on hyvin jäsenneiltyä ja helposti saatavilla olevaa tietoa esimerkiksi nimien, päivämäärien tai osoitteiden muodossa. Strukturoidulla datalla tarkoitetaan siis tietoa, joka on yksinkertaistettu ja helposti haettavissa. Strukturoimaton data on päinvastaista – tieto tallennetaan yleensä alkuperäisessä muodossaan, eikä jäsenneilyn rakenteen puuttuessa sitä voida hakea yksinkertaisilla hakukonealgoritmeilla tai muilla hakutoiminnoilla. Strukturoimattoman datan ennalta määritellyn muodon puute vaikeuttaa myös täten sen käsittelyä ja analysointia. Puolistrukturoitua dataa, kuten HTML- ja XML-tiedostoja, on helpompi analysoida, koska niissä on jonkin verran järjestystä, vaikka sitä ei ole tallennettu taulukkomuotoiseen relaatiotietokantaan. Metadata antaa lisätietoa muusta datasta, mikä tekee siitä käyttäjille hyödyllisempää. Metadata voi esimerkiksi sisältää tietoja asiakirjan kirjoittajista tai tiedoston koosta. (Chen ym. 2012, 1175; Barbulescu ym. 2013, 1; Sarker 2021.)

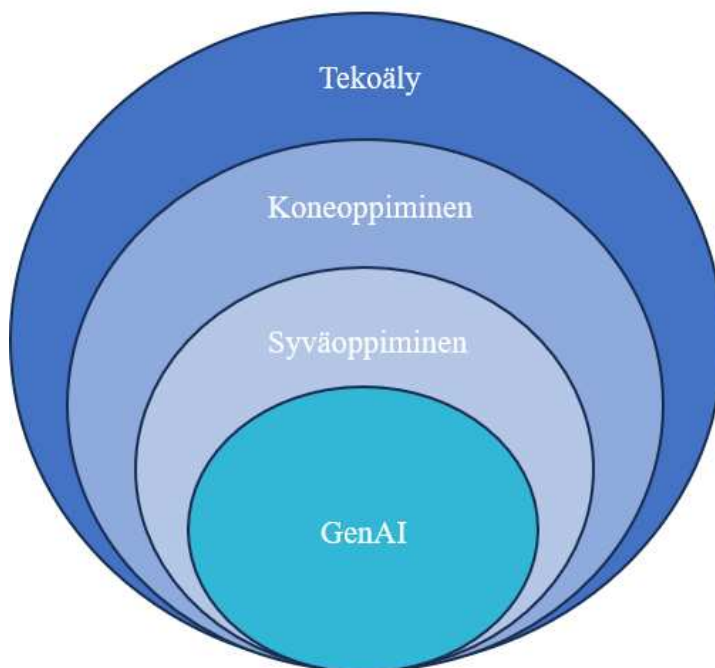
Vaikka tekoäly viittaa älykkyyteen, sen määrittelyn subjektiivinen luonne on johtanut tutkijat tarkastelemaan älykystä oppimista ja sen soveltamista rationaalisuuden käsitteen kautta. Tämä viittaa kykyyn valita paras mahdollinen toimenpide tietyn tavoitteen saavuttamiseksi tietyillä optimoitavilla kriteereillä ja käytettävissä olevilla resursseilla. Tekoälypohjaiset järjestelmät voivat olla puhtaasti ohjelmistopohjaisia tai toimia virtuaalimaailmassa esimerkiksi hakukoneena tai analysointiohjelmistona. Tekoäly voidaan myös integroida suoraan erilaisiin älylaitteisiin. Tekoälyjärjestelmän kolme pääominaisuutta ovat havainnointi, päättelykyky ja päätöksenteko sekä toimeenpano. Tekoäly toimii yläkäsitteenä, joka kattaa monia eri menetelmiä ja sovelluksia, joista osa on laajentunut itsenäisiksi tieteenaloiksi, kuten konepäättely- ja oppiminen sekä robotiikka. (European Commission 2019.)

2.2 Tekoälyn kehitys, menetelmät ja vaikutukset liiketoimintaan

Tekoäly eroaa perinteisistä tietotekniikan ratkaisuista kyvyllään oppia ja päivittää dataa sekä siihen liittyviä muuttujia reaaliaikaisesti. Tekoäly pystyy hyödyntämään monipuolisia datalähteitä, kuten tekstiä, ääntä ja videota, oppimisensa ja tietojen päivittämisen tueksi. Tekoäly kykenee käsittelemään monipuolisia tietolähteitä ja

massiivisia datamääriä sekä päivittämään tietoja tämän pohjalta. Tekoöly muuntaa dataa suorituskyykyksi kolmella eri tavalla, joita kuvataan tekoölyn toimintatasoina. Ensimmäisellä tasolla tekoölyjärjestelmät toimivat mekaanisesti älykkäinä, suorittaen toistuvia tehtäviä ja tuottaen johdonmukaisia tuloksia. Toisella tasolla tekoölyjärjestelmät on suunniteltu "ajattelemaan älykkäästi", mikä viittaa niiden kykyyn oppia ja sopeutua itsenäisesti analysoimansa datan perusteella. Kolmannella tasolla tekoölyjärjestelmät voivat toimia ihmisten kanssa vuorovaikutuksessa, kykenevinä reagoimaan jopa ihmisten tunteisiin ja mukauttamaan toimintaansa niiden perusteella. (Marques ym. 2023, 2.)

Tekoöly kuuluu tietojenkäsittelytieteen alaan ja keskittyy sellaisten järjestelmien kehittämiseen, jotka kykenevät suorittamaan tehtäviä, jotka perinteisesti edellyttävät ihmisen älykkyyttä. Tekoöly voidaankin ymmärtää prosessina, jossa ihmisen älykkyyttä jäljitellään koneissa. Tekoölyssä koneet suorittavat tehtävän määrättyjen sääntöjen ja algoritmien perusteella. (Jakhar & Kaur 2020, 131–132.) Tekoöly toimii kattoterminä useille teknologioille ja menetelmille, joiden tavoitteena on jäljitellä ihmisen ajattelua algoritmien avulla monimutkaisten tehtävien suorittamisessa. (Mutasa ym. 2020, 96). Menetelmät, joiden avulla tekoöly oppii datasta, ovat erilaisia laskenta- ja prosessointimenetelmiä, joista erityisen tärkeitä ovat koneoppiminen ja syväoppiminen (Lewis & Denning 2018). Kuva 2 havainnollistaa tekoölyn ja sen tutkimuksen kannalta tärkeimpien menetelmien rakentumisen.



Kuva 2 Tekoöly ja sen tärkeimmät menetelmät (mukaillen Webb ym. 2021, 2113)

Koneoppiminen on tekoälyn alaryhmä, joka keskittyy järjestelmien kehittämiseen niin, että ne oppivat kokemuksista tai tietojoukoista ilman tarkkoja ohjeita. Koneoppimismenetelmät oppivat automaattisesti ja pyrkivät parantamaan suorituskyykyään ja kehittymään kokemuksen perusteella. (Ahmed ym. 2022, 5033.) Käsitellyn datan avulla koneet oppivat tekemään päätöksiä tai johtamaan mahdollisia lopputulemia. Koneoppiminen on dynaamista, mikä tarkoittaa, että se voi mukautua ja kehittyä altistuessaan suuremmalle määrälle dataa. Koneoppimisen oppiva aspekti tarkoittaa, että algoritmit pyrkivät minimoimaan virheet ja maksimoimaan ennusteidensa tarkkuuden. Näin koneoppiminen on tekniikka tekoälyn toteuttamiseksi. (Jakhar & Kaur 2020, 131–132.) Koneoppiminen mahdollistaa järjestelmien oppimisen ja kehittymisen automaattisesti kokemusten perusteella, ilman tarkkaa ohjelmointia. Koneoppimisratkaisujen tehokkuus riippuu datan laadusta ja ominaisuuksista sekä oppimisalgoritmien suorituskyvystä, johon koneoppimisen toiminta perustuu. (Sarker 2021.)

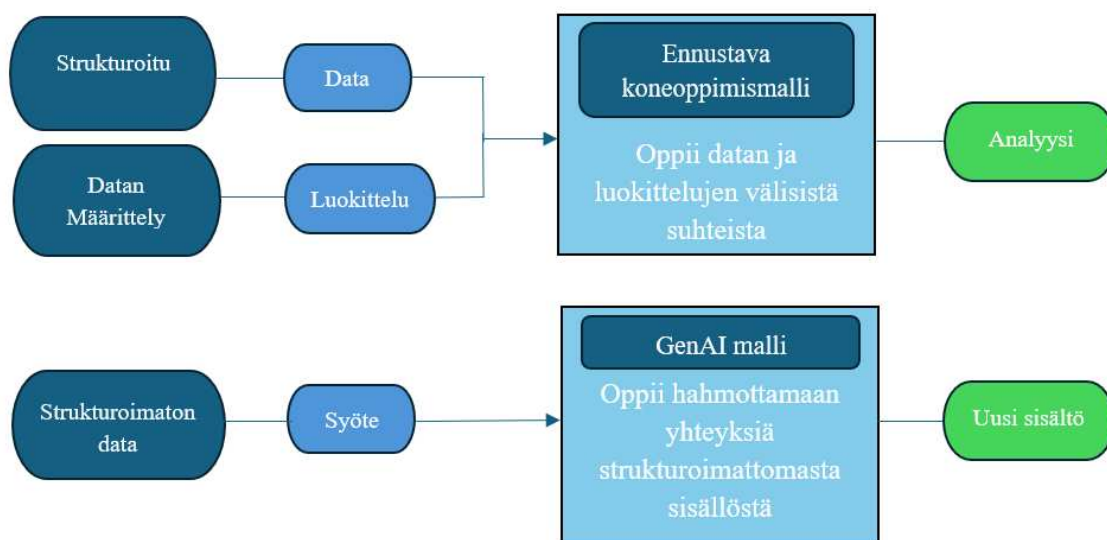
Syväoppiminen on koneoppimisen alaryhmä. Se sisältää laskennallisia malleja ja algoritmeja, jotka jäljittelevät aivojen biologisten hermoverkkojen arkkitehtuuria. Syväoppiminen hyödyntää samoja peruseriaatteita kuin ihmisaivot käsitellessään uutta tietoa. Kun aivot saavat uutta tietoa, ne yrittävät verrata sitä jo olemassa olevaan ymmärrykseen. Aivot myös tulkitsevat tiedon luokittelemalla ja järjestämällä sen eri kategorioihin. Syväoppiminen käyttää monikerroksisia keinotekoisia neuroverkkoja mallintaakseen datan monimutkaisia kuvioita ja malleja. Tämä lähestymistapa mahdollistaa sellaisten mallien kehittämisen, jotka pystyvät oppimaan monimutkaisia suhteita ja merkityksiä datasta. Hyödyntämällä hermoverkkoja, syväoppimismallit voivat tehokkaasti kaapata ja edustaa monimutkaisia tietosuhteita. Koneoppimisen käyttäessä algoritmeja, kuten regressioita eli muuttujien suhteita toisiin muuttujiin ja klusterointia eli ryhmittelyä tietyin parametrein, syväoppiminen sisältää monikerroksisia neuroverkkoja, jotka voivat hallita suuria ja monimutkaisia tietojoukkoja. Koneoppiminen voi työskennellä tehokkaasti pienempien tietojoukkojen kanssa ja vaatii usein ihmisen asiantuntemusta ominaisuuksien suunnitteluun, kun taas syväoppiminen hyödyntää valtavia tietomääriä ja voi oppia automaattisesti eri ominaisuuksia. (Jakhar & Kaur 2020, 131–132; Sarker 2021.)

Koneoppimismenetelmien hyödyntäminen on erityisen tehokasta strukturoimattoman datan käsittelyssä, joka on usein liian monimutkaista tai moniulotteista perinteisille

laskenta- ja käsittelymenetelmille. Tällaisia datalähteitä ei perinteisesti ole edes voitu käsitellä tai jalostaa osaksi analyysiä. Koneoppimismenetelmillä voidaan käsitellä suuria tietomääriä, pienentää niiden kokoa ja muuntaa löydetyt ominaisuudet mitattaviksi arvoiksi. Syväoppiminen on parantanut merkittävästi strukturoimattoman datan käsittelyprosessia. Syväoppimismallit toimivat erittäin tehokkaasti raakadatan kanssa, kun taas perinteiset koneoppimistekniikat ovat rajoittuneempia käsittelemään luonnollista dataa sellaisenaan. Syväoppimismenetelmät mahdollistavat raakadatan suoran syöttämisen järjestelmään, joka kykenee automaattisesti tunnistamaan halutut havaintojoukot ilman ihmisen väliintuloa. Syväoppimismenetelmien oppimismetodit perustuvat siihen, että ne sisältävät useita esitystasoja. Nämä tasot muodostuvat yksinkertaisista, toisistaan poikkeavista moduuleista, jotka muuntavat havainnot eri tasoilla, alkaen raakasyötteestä. Kun tasoja on riittävän paljon, järjestelmä kykenee oppimaan ja ymmärtämään yhä monimutkaisempia toimintoja. Syvyys mahdollistaa korkean tason ominaisuuksien poimimisen tiedoista, mikä johtaa tarkempiin ja kehittyneempiin ennusteisiin. Korkeimpien esitystasojen tehtävänä on vahvistaa syötteen tärkeimpiä näkökohtia ja haluttujen lopputulemien suuntauksia, joiden suuntaan tekoälyn potentiaalista ulosantia voidaan muovata. Esimerkiksi rekrytointitilanteiden kohdalle järjestelmälle tulee antaa suuntaviivat siihen, ettei tiettyjä ihmisryhmiä voi asettaa eriarvoiseen asemaan. Opetuksen tehtävänä on myös eliminoida epäolennaiset vaihtelut lopputuloksissa. Toinen kerros havaitsee tyypillisesti motiivit havaitsemalla esiintymät, joiden kohdalla on tiettyjä vaihteluja reunaehtoihin liittyen. Kolmas kerros voi koota motiiveja suurempiin yhdistelmiin, jotka vastaavat tunnistettavissa olevien asioiden eri osia. Seuraavat kerrokset voivat täten tunnistaa eri osien olevan jonkin tietyn asian yhdistelmä. Syväoppimisen keskeinen piirre on se, että sen oppimat ominaisuudet eivät perustu ihmisten suunnitelmiin, vaan kone oppii ne automaattisesti sille syötettyjen tietojen avulla hyödyntäen yleiskäyttöisiä oppimismenetelmiä. Tämä tarkoittaa, että syväoppimismallit pystyvät itsenäisesti tunnistamaan ja erottamaan merkittäviä tekijöitä ja muuttujia laajoista tietomassoista ilman ihmisen osallistumista. (LeCun ym. 2015).

Tekoälytekniikoiden nopea kehitys on viimeisen vuosikymmenen aikana vaikuttanut merkittävästi liiketoimintaan ja strategiseen päätöksentekoon. Yhtenä tämän vuosikymmenen merkittävimpänä kehitysaskeleena tekoälyn kentässä on GenAI (Generative Artificial Intelligence) -työkalujen mukaantulo, joiden tehtävänä on luoda uutta tietoa oppimalla datasta syväoppimistekniikoiden avulla. Merkittävä virstanpylväs

tekoälyn jalkauttamiseksi kuluttajarajapintaan oli OpenAI:n julkaisema Generative Pre-Trained Transformer (Chat GPT). GenAI-työkalujen sisällyttämisen liiketoiminta- ja johtamisprosesseihin uskotaan tuovan kilpailuetua. Toisin kuin perinteinen tekoäly, joka tekee algoritmisia ennusteita sille annettujen tietojen perusteella, GenAI kykenee luomaan uutta sisältöä eri muodoissa, kuten tekstinä, kuvina, videoina ja äänenä. Termi "generatiivinen" tarkoittaa kykyä tuottaa tai luoda jotain. Vaikka teknisesti jokainen tekoälymalli tuottaa tuloksia, GenAI:ta sovelletaan erityisesti malleihin, jotka tuottavat uutta tietoa kumulatiivisen oppimiskyvyytensä kautta. Toisin kuin ennustavat koneoppimismallit, jotka arvioivat todennäköisyyksiä havaintojen perusteella, generatiivisten tekoälymallien kyvykkyys perustuu niiden kykyyn luoda jotain uutta. Tämä avaa tekoälyn hyödyntämisen mahdollisuudet laajemmalle katsontakannalle, sillä generatiiviset mallit eivät rajoitu pelkästään numeeristen ennusteiden ja laskelmien tuottamiseen. Ennustavat koneoppimismallit eivät kykene luomaan uutta sisältöä, koska niiden toiminta on rajoittunut ainoastaan ihmisten syöttämään dataan ja tämän datan määrittelyihin. Ne voivat vain arvioida todennäköisyyksiä ja tehdä ennusteita olemassa olevan tiedon perusteella. Kuva 3 havainnollistaa ennustavan koneoppimismallin ja GenAI:n hyödyntämisen erot. Kehitys ennustavista malleista syväoppimista hyödyntäviin malleihin on ratkaisevan tärkeää, koska se määrittelee generatiivisten tekoälytyökalujen transformatiiviset mahdollisuudet eri sovelluksissa. GenAI-tekniologioiden laajan käyttöönoton ja jatkuvan kehittämisen odotetaan johtavan merkittäviin muutoksiin monilla toimialoilla. (Garcia-Penalvo & Vazquez-Ingelmo 2023, 7–8; İşgüzar ym. 2024, 512–513.)



Kuva 3 Ennustava koneoppimismalli vs GenAI malli

GenAI:n nopeat edistysaskeleet muokkaavat tiedon saatavuutta, sisällöntuotantoa ja liiketoimintaa. GenAI:n mahdollistama laaja-alainen automaatio vähentää manuaalisten ja toistuvien työtehtävien tarvetta, mikä vapauttaa organisaatioiden resursseja. Näitä vapautuneita resursseja voidaan kohdentaa strategisesti esimerkiksi liiketoimintaprosessien tehostamiseen tai työntekijöiden ohjaamiseen tehtäviin, jotka edellyttävät luovaa ajattelua ja inhimillistä asiantuntemusta. Menneisyys on osoittanut, että suuret digitaaliset transformaatiot, kuten henkilökohtaisten tietokoneiden tai internetin yleistyminen, ovat pakottaneet yritykset mukautumaan ja innovoimaan liiketoimintamallejaan pysyäkseen kilpailukykyisinä ja relevantteina. Useat asiantuntijat vertaavatkin GenAI:n tulevaa vaikutusta näiden aiempien transformaatioiden luomiin muutosvoimiin, arvioiden sen merkittävyyttä ja laajuutta vastaavalla tavalla. (Kanbach ym. 2024, 1990 & 1211–1212.)

2.3 Tekoäly vs ihminen: suorituskyvyn rajoitteet ja yhteistyön mahdollisuudet

Frey ja Osborne (2017) käsittelevät tutkimuksessaan tietokoneistumisen vaikutuksia erilaisiin työtehtäviin koneoppimisen ja robotiikan näkökulmasta. He korostavat, että tietokoneistuminen ei rajoitu ainoastaan rutiinitehtäviin, vaan ulottuu myös monimutkaisten kognitiivisten tehtävien suorittamiseen. Teknologian kehittyminen ja big datan hyödyntäminen tarjoavat koneille paremman skaalautuvuuden suurten laskelmien

ja datamäärien käsittelyssä verrattuna ihmistyöhön. Keskeinen ero koneiden ja ihmisten välillä on, että koneet analysoivat tietoa objektiivisesti algoritmien avulla, ilman ennakkoluuloja tai kognitiivisia vinoumia. Koneet eivät myöskään ole alttiita fyysisille tarpeille, kuten unelle tai ruokailulle. Tämä mahdollistaa koneiden tasalaatuisen suorituskyvyn, kun taas ihmisen suorituskykyyn vaikuttavat monet ulkoiset tekijät.

Ihmisaivojen tiedonkäsittelykyky on rajoitettua monilla tavoilla. Ensimmäkin ihmiset ovat riippuvaisia opitusta tiedosta ja helposti saatavilla olevista tietolähteistä, mikä asettaa rajoitteita tiedonhankinnalle. Toiseksi, ihmisen kyky käsitellä tietoa samanaikaisesti on rajallinen; lyhytaikaisessa muistissa voi käsitellä vain viidestä yhdeksään informaatio- tai aistiyksikköä samanaikaisesti. Kolmanneksi, ihmisaivot väsyvät ja voivat ratkaista ongelmia tehokkaasti vain rajoitetun ajan, mikä johtaa virheiden lisääntymiseen pitkäkestoisessa ajattelutyössä. Ihmisaivojen tiedonkäsittely voi myös olla hitaampaa, riippuen sekä kontekstista että käsiteltävän ongelman luonteesta. Ihmisaivojen kyvykkyyksiin liittyvien kognitiivisten rajoitteiden lisäksi ihmisten toimintaa ohjaa ihmisille tyypillisiä, inhimillisiä käyttäytymismalleja, jotka voivat rajoittaa rationaalista tiedon jäsentelyä. Ihmisten toimintaa voivat usein ohjata taipumukset tiedon yli- tai aliarvioimiseen, mikä saattaa johtaa ylioptimistisiin ennusteisiin. Ihmisten päätöksentekoon voi myös vaikuttaa henkilökohtainen etu, mikä saattaa ohjata heitä tekemään valintoja, jotka palvelevat heidän omia etujaan yrityksen edun sijaan. Lisäksi ihmiset saattavat alitajuisesti kohdistaa tietoa tiettyihin vertailuarvoihin tai näkökulmiin, mikä voi johtaa harhoihin tiedon tulkinnassa ja päätöksenteossa. Ihminen myös korostaa luontaisesti välitöntä tietoa, jota kautta negatiiviseen tulevaisuuteen heijastuvaan tietoon ei reagoida välittömästi. (Nielsen 2022, 369.)

Tekoälyjärjestelmät kohtaavat usein haasteita kontekstin ymmärtämisessä ja sosiaalisten tekijöiden huomioimisessa, mikä rajoittaa niiden kykyä sopeutua yhtä joustavasti kuin ihmiset uusiin ja epävarmisiin tilanteisiin (Davenport & Kirby 2016). Shrestha ym. (2019, 69) tunnistavat viisi keskeistä eroa ihmisten ja tekoälyn päätöksenteon välillä. Ensimmäkin tekoälyn päätöksenteon ja lopputulosten tarkkuus edellyttää tarkkaa määrittelyä, sillä tekoäly ei pysty käsittelemään monimutkaista ja kontekstuaalista tietoa samalla tavoin kuin ihmiset. Toiseksi, tekoälyn päätöksentekoprosessin tulkitseminen voi olla haastavampaa kuin ihmisten, johtuen tekoälyn käytettävissä olevien tietojen ja algoritmien moniulotteisuudesta. Kolmanneksi tekoäly kykenee arvioimaan huomattavasti suurempia tietojoukkoja ja löytämään tehokkaampia ratkaisuja, kun taas

ihmisten analyysit voivat rajoittua pienempään tietomäärään. Neljänneksi, tekoäly on päätöksenteossa huomattavasti nopeampi, ja se ei tee kompromisseja nopeuden ja tarkkuuden välillä, mikä on usein ihmisten päätöksenteossa haasteena. Viidenneksi, ihmisten tekemät päätökset ovat usein monimutkaisempia, sillä niihin vaikuttavat henkilökohtaiset tekijät kuten kokemus ja tunteet. (Shrestha ym. 2019, 69.)

Losbichlerin ja Lehnerin (2021, 369–371) mukaan ihmisen ja tekoälyn välinen yhteistyö voidaan luokitella kolmelle tasolle: avustettu älykkyys, lisätty älykkyys ja autonominen älykkyys. Avustetussa älykkyudessa tekoäly tarjoaa tukea ihmisen päätöksenteolle, mutta prosessi pysyy täysin ihmisen hallinnassa. Lisätyssä älykkyudessa tekoäly ja ihminen tuottavat ennusteita, ja lopullinen päätös perustuu ihmisen arvioon siitä, kumpaa ennustetta käytetään. Autonomisessa älykkyudessa tekoäly puolestaan tekee päätöksiä täysin itsenäisesti, ilman ihmisen väliintuloa. Vaikka tekoäly kykenee suorittamaan monimutkaisia tehtäviä ja tekemään päätöksiä nopeasti, on tärkeää huomioida ihmisaivojen ainutlaatuiset vahvuudet, joita koneet eivät voi täysin korvata. Yksi merkittävimmistä eroista on ihmisaivojen kyky prosessoida ja jäsentää tietoa jatkuvasti kokemusten pohjalta, mikä mahdollistaa ongelmien tarkastelun uusista näkökulmista ja luovien ratkaisujen kehittämisen. Tämä ihmisen kyky nähdä asiat uudella tavalla ja innovaatiokyky ovat asioita, joissa ihmisaivot erottuvat selvästi tekoälystä, joka toimii rajoitetummilla ja ennalta määritellyillä periaatteilla. (Losbichler & Lehner 2021, 369–371.) Tekoälyteknologioiden algoritmit eivät myöskään ainakin toistaiseksi kykene tarjoamaan suoria oivalluksia moniulotteisista aiheista. Ne edellyttävät ihmisen tulkintaa, jotta tunnistetut mallit ja yhteydet voidaan muuntaa merkitykselliseksi osaksi liikkeenjohdon ohjausta ja päätöksentekoa. (Arkhipova ym. 2024, 64–66.)

2.4 Tekoälyn soveltamisen haasteet

Ihmisten vapauttaminen rutiininomaisista ja toistoa vaativista työtehtävistä ei ole haastavaa tekoälyn kehittyessä. Rutiinitehtävät, kuten tiedon syöttö, raportointi ja yksinkertaiset analyysit, voidaan automatisoida tehokkaasti koneilla, mikä vähentää ihmisten tarvetta suorittaa näitä tehtäviä manuaalisesti. Kuitenkin luovuuden ja monimutkaisempien kognitiivisten taitojen siirtäminen ihmiseltä tekoälylle on huomattavasti haasteellisempaa. Luovuuden ja henkilökohtaisten kykyjen siirtäminen tekoälylle ei rajoitu pelkästään teknisen kehityksen vaatimukseen, vaan edellyttää myös syvällistä ymmärrystä siitä, miten inhimillisiä ominaisuuksia voidaan jäljitellä tai

täydentää tekoälyn avulla. Tämä haaste on erityinen myös siitä syystä, että yksilöt ovat usein saaneet merkittävästi itsetuntoa ja arvokkuuden tunnetta työtehtävistä, joissa he ovat voineet kokea itsensä ainutlaatuisiksi ja arvokkaiksi. Kun pyritään siirtämään nämä henkilökohtaiset kyvyt ja luovuuden elementit koneiden hallintaan, on tärkeää ottaa huomioon, miten nämä inhimilliset piirteet voivat vaikuttaa yksilön identiteettiin ja merkitykseen työssä. (İşgüzar ym. 2024, 524–525.) Korhosen ym. (2021, 272.) mukaan liiketoiminnan liiallinen automaatio voi kuitenkin johtaa johdon laskentatoimen ammattilaisten taitojen rappeutumiseen. Tämä tarkoittaa, että kun johdon laskentatoimen ammattilaiset luottavat enemmän automatisoituihin järjestelmiin, he saattavat menettää kriittisen ajattelun taitonsa ja tulla näiden järjestelmien passiivisiksi käyttäjiksi, vaikka muut tiedot viittaisivat siihen, että automaattisesti luodut päätökset saattavat olla virheellisiä. (Korhonen ym. 2021, 272.) Teknologian luoma turvallisuuden ja hallinnan tunne voikin olla harhaanjohtavaa. Siksi on tärkeää, että ihmiset harkitsevat huolellisesti, kuinka tehtävät jaetaan ihmisten ja koneiden välillä. Tähän kuuluu sen määrittäminen, mitkä tehtävät sopivat parhaiten ihmisen älykkyyteen ja mitkä voidaan hoitaa tehokkaasti kehittyneen teknologian, kuten tekoälyn avulla. Työnjaon toteuttamiseen tulee rakentaa tarkkaan harkittu malli, jotta voidaan varmistaa se, että digitalisaatio ja tekoäly kehittää johdon laskentatoimen ammattia, sen sijaan, että se heikentäisi sen roolia osana organisaation toiminnanohjausta. (Pilipczuk 2020, 254.)

Tekoälyteknologian implementointi voi aiheuttaa haasteita myös investointinäkökulmasta. Yksi ilmeisimmistä on tekoälyn korkea alkuinvestoinnin kustannus. Lisäksi, vaikka jotkut kognitiiviset ohjelmat voivat olla saatavilla ilmaisena avoimen lähdekoodin kautta, vaativat kohtuuhintaiset ohjelmistot usein korkeatasoista taitoa toimiakseen tehokkaasti. Tekoäly- ja koneoppimistoimintojen monimutkaisuus edellyttääkin usein niin ulkoisten, kuin myös organisaation sisäisten asiantuntijoiden osallistumista. Tekoälyteknologioiden vertailun haasteellisuutta kuvastaa se, että sijoitetun pääoman tuoton arvostaminen voi tekoälyn käyttöönoton jälkeen vaihdella suuresti yritysten tarpeista ja käyttötavoista johtuen. (Corea 2017; Earley 2019.)

Tekoälyn käyttöön liittyy myös eettisiä ja sosiaalisia haasteita, kuten yksityisyydensuoja ja algoritmien aiheuttamat harhat. Näiden ongelmien ratkaisemiseksi tulisi keskittyä kehittämään uusia, erityisesti johdon laskentatoimeen suunnattuja koneoppimistekniikoita sekä integroimaan koneoppiminen perinteisiin laskentamenetelmiin. (Ranta ym. 2023.) Zhang ym. (2023) tutkivat tekoälyn

integroimista johdon laskentatoimen tueksi sen eettisten ja sosiaalisten vaikutusten kautta. He argumentoivat, että tekoälyn integrointi johdon laskentatoimen järjestelmiin lisää eettisiä kysymyksiä, jotka johtuvat tietojen integroinnin monimutkaisuudesta ja ulkoisten tietolähteiden sisällyttämisestä osaksi tekoälyn toimintoja. Tietoturvan, yksityisyyden, väärinkäytön, läpinäkyvyyden, luotettavuuden ja saavutettavuuden kaltaiset huolenaiheet korostuvat perinteisiin ERP-järjestelmiin verrattuna huomattavasti. Erityisesti räätälöidyt tekoälymoduulit herättävät epäilyksiä järjestelmän tietoturvaan liittyvien peruspilarien koheesiosta. Ongelmia voi tuottaa myös se, että tekoälyjärjestelmään rakennetut asiantuntijakominaisuudet voivat aiheuttaa varsinkin alkuvaiheessa harhaanjohtavaa tietoa ja liiallista luottamista tekoölyyn, erityisesti vähemmän kokeneiden työntekijöiden keskuudessa. Tätä kautta johdon laskentatoimen ammattilaisilla on oltava operatiivisen tietämyksen lisäksi syvälinen ymmärrys algoritmeista, tulosten tulkitsemisesta ja niiden vaikutuksista liiketoimintaan. (Zhang ym. 2023.)

Yksityisyys ja tietosuoja ovat erillisiä, mutta vahvasti toisiinsa liittyviä tekijöitä – tietosuoja toimii keinona turvata tietojen yksityisyys. Tekoäly, erityisesti koneoppiminen, lisää tietosuojariskejä, koska se tarvitsee toimiakseen suuria tietomääriä ja saattaa havaita malleja, jotka vaarantavat yksityisyyden jopa ilman suoraa pääsyä henkilötietoihin. Yhtenä merkittävänä riskinä on tekoälyn kyky tunnistaa uudelleen anonymisoituja tietoja, mikä voi aiheuttaa odottamattomia tietosuojariskejä. Yksi uhkakuva on myös, että koneoppimisjärjestelmät voivat tahattomasti toistaa olemassa olevia ennakkoluuloja, mikä johtaa pahimmillaan jonkin tietyn osa-alueen tietyn tyyppiseen syrjintään. Tekoälyn varalle on rakennettu erilaisia tietosuojalakeja, mutta ne eivät välttämättä kata kaikkia tekoälyn aiheuttamia uusia riskejä, mikä voi osaltaan johtaa eettisiin huolenaiheisiin ja luottamuspulaan tekoälyjärjestelmiä kohtaan. (Stahl 2021, 41–42.) Vuonna 2018 Euroopan unioni otti käyttöön yleisen tietosuoja-asetuksen (GDPR) standardoidakseen tietosuojalainsäädännön kaikissa jäsenvaltioissa, varmistaakseen yhdenmukaisuuden ja eliminoidakseen tarpeen erillisille maakohtaisille laeille. GDPR koskee kaikkia yrityksiä sijainnista riippumatta, jotka tarjoavat tuotteita tai palveluita EU kansalaisille. Näin ollen yritykset ovat velvollisia suojaamaan käsittelemiään henkilötietoja. GDPR asettaa vaatimuksia myös tiedon säilyttämiselle ja käyttötarkoituksille. GDPR:n tuomat tietosuojakysymykset vaikuttavat myös asiakirjojen käsittelyjärjestelmiin, jotka pitävät

sisällään erityisesti sensitiivistä dataa kuten henkilökohtaisia tietoja. (Lorè ym. 2023, 541–543.)

3 Johdon laskentatoimi ja tekoäly

Suomen kielessä ei ole täsmällistä vastinetta työnimikkeelle "Management Accountant" (jatkossa MA), eikä tehtävään ole määritelty erityisiä pätevyysvaatimuksia tai koulutuskriteerejä. Suomalaiset johdon laskentatoimen ammattilaiset ovat perinteisesti kauppatieteiden maistereita, jotka ovat erikoistuneet laskentatoimeen. Suomessa yleisimmät ammattinimikkeet MA:lle ovat "Controller" tai "Business Controller". MA:n roolia suomalaisessa organisaatiossa ja liiketoimintakentässä on nykypäivänä huomattavasti vaikeampi määritellä. Työtehtävät ovat monipuolistuneet teknologian kehityksen ja kasvaneiden IT-taitojen tarpeen myötä. Rooliin sisältyy yleensä muun muassa kustannuslaskenta, budjetointi, taloudellinen suunnittelu ja kannattavuusanalyysien laatiminen liiketoiminnan eri osa-alueille. (Rautiainen ym. 2024, 2 & 11–12.) Johdon laskentatoimi on hajautunut nykypäivänä yhä useammille eri osa-alueille ja painopisteille, ja vaikka sen kova ydin on usein edellä kuvatun kaltainen, esimerkiksi Business Controllerin tehtävät voivat olla nykypäivänä erittäin monipuolisia, laajentaen roolia jatkuvasti kehittyvän liiketoimintakentän vaatimusten tasolle. Myös työskentelytavat ja -metodit vaihtelevat huomattavasti organisaatiosta toiseen. Edellä kuvatuista syistä johtuen, "MA" tai "Business Controller" eivät tämän tutkimuksen viitekehyksessä riitä yksinomaan kuvaamaan johdon laskentatoimen työtehtävien parissa työskentelevää henkilöä. Täten johdon laskentatoimen työtehtävien parissa työskentelevää henkilöä kuvataan tässä tutkimuksessa johdon laskentatoimen ammattilaisena.

3.1 Johdon laskentatoimi päätöksenteon tukena

3.1.1 Pavnunlaskijasta liiketoimintakumppaniksi

Johdon laskentatoimen tutkimuksessa on viime vuosikymmeninä tehty ero perinteisen ”pavnunlaskijan” ja nykyaikaisen liiketoimintalähtöisen kumppanin välillä, jolla on tahtotila ja kyky kehittää johdon laskentatoimen prosesseja. Perinteisesti johdon laskentatoimen ammattilaiset on nähty pavnunlaskijoina, jotka pyrkivät kokoamaan tarkan ja oikean taloudellisen historian näkyville vastatakseen muodollisiin kirjanpito-tietotarpeisiin. (Granlund & Lukka 1997, 240; Järvenpää 2007.) Liiketoimintalähtöisyys viittaa johdon laskentatoimen tahtotilaan ja kykyyn tuottaa lisäarvoa yrityksen päätöksenteon ja valvontaprosessien kautta. Tahtotilalla viitataan

henkilökohtaiseen tai organisatoriseen haluun luoda lisäarvoa organisaatiolle johtamis- ja päätöksentekoprosessien kautta. Kyvykkyydellä viitataan johdon laskentatoimen ammattilaisen henkilökohtaisen pätevyyden ja liiketoimintaymmärryksen lisäksi myös relevanteiksi kehittyneisiin johdon laskentatoimen järjestelmiin. Liiketoimintalähtöisyyden ulosmittaaminen voidaan nähdä muovautuneen erityisesti johdon laskentatoimen muutoksen kautta, mutta sen kehittymistä on edesauttanut myös organisaatorakenteiden ja johtamisjärjestelmien uudelleenjärjestely. (Järvenpää 2007, 100.)

Johdon laskentatoimen perinteiset roolit keskittyivät vastaamaan talousraportoinnista, budjetoinnista ja kustannusten hallinnasta. Johdon laskentatoimen tehtävänä oli tarjota ensisijaisesti taloudellista tietoa organisaatioiden päätöksenteon tueksi. Johdon laskentatoimen ammattilaiset nähtiin myös teknisinä asiantuntijoina, jotka työskentelivät vakiintuneiden kirjanpitokäytäntöjen ja -normien mukaisesti. He olivat vastuussa taloudellisten määräysten noudattamisesta ja tarkan talouskirjanpidon ylläpitämisestä, minkä vuoksi heitä on johdon laskentatoimen kirjallisuudessa kutsuttu vahtikoiksi ja portinvartijoiksi. Johdon laskentatoimen rooli keskittyikin ensisijaisesti pakollisten sisäisten taloustarpeiden täyttämiseen. He eivät tyypillisesti osallistuneet strategiseen päätöksentekoon tai laajempaan liiketoimintalähtöiseen toimintaan. (Granlund & Lukka 1997; Burns & Baldvinsdottir 2005.)

Granlundin ja Lukan (1997, 236–247; 1998, 197–198.) mukaan johdon laskentatoimen ammattilaisen tärkein tehtävä on antaa taloudellinen näkökulma johdon päätöksenteon tueksi ja varmistaa, että taloudellinen tieto päätyy oikeassa muodossa organisaation eri osiin. Vastatakseen muuttuvaan liiketoimintaympäristöön johdon laskentatoimen ammattilaisten tuli kuitenkin kehittää liiketoimintalähtöisempää lähestymistapaa. Tämä tarkoittaa, että heidän tuli laajentaa osaamistaan niin, että he ymmärtävät liiketoiminnan kokonaisvaltaisesti, eivätkä keskity vain numeeriseen dataan. Roolimuutos edellytti johdon laskentatoimen ammattilaisilta integroitumista organisaation päätöksentekokelempiin, mikä lisäsi vaatimuksia viestintä- ja vuorovaikutustaidoille. Perinteisten historiallisten numeroiden tulkittamiseen sijaan uuden ajan johdon laskentatoimen ammattilaisen tuli suunnata katse tulevaisuuteen ja ottaa ensiaskeleksi nykyajasta roolia. Johdon laskentatoimen ammattilaiset alkoivat kiinnittää huomiota myös ei-taloudellisiin mittareihin, mikä laajensi johdon laskentatoimen kenttää. Suomalaiset yritykset kehittivät omia järjestelmiään ei-taloudellisten mittareiden

seurantaan, ja johdon laskentatoimen ammattilaiset toimivat usein muutosagentteina näiden kehitysprosessien aikana. He alkoivat tuoda aktiivisemmin tietotaitoaan erilaisiin päätöksentekotilanteisiin varmistuen, että taloudellinen tieto vaikuttaa organisaation eri päätöksiin. Muutokset kohti liiketoimintakumppanin roolia eivät kuitenkaan suoraan poistaneet vahtikoiran tehtäviä tai historiallisten taloudellisten tietojen käsittelyä. Roolimuutosta (kuva 4) tuleekin tarkastella roolin laajenemisena, ei sen siirtymisenä yhdeltä tasolta toiselle. (Granlund & Lukka 1997, 236–247; 1998, 197–198.)



Kuva 4 Johdon laskentatoimen ammattilaisen kehitys (mukaillen Granlund & Lukka 1997; Järvenpää 2007)

Burns ja Scapens (2000) tutkivat roolin muutosta institutionalisoitumisen kautta ehdottaen institutionaalista kehystä johdon laskentatoimen muutoksen käsitteellistämiseksi. He korostavat organisaatiosääntöjen ja -rutiinien roolia keskeisenä tekijänä muutosten muokkaamisessa tiettyyn suuntaan. He korostavat, että olemassa olevat organisaation rutiinit ja instituutiot vaikuttavat merkittävästi johdon laskentatoimen järjestelmiin ja käytäntöihin, luoden jatkuvuutta ja tasapainoa organisaation työskentelykulttuuriin. Tämä näkyy esimerkiksi budjetoitikäytäntöjen kehityksessä yhä dynaamisemmiksi ja reaaliaikaisemmiksi, mikä on pakottanut johdon laskentatoimen ammattilaiset mukautumaan nopeampiin päätöksentekosykleihin ja muuttamaan perinteisiä toimintamallejaan Johdon laskentatoimen muutoksen taustalla organisaatiosäännöt ja rutiinit toimivat edelleen päätöksentekoprosessien perustana,

vaikuttaen ratkaisevasti uusien käytäntöjen omaksumiseen ja niiden onnistuneeseen integrointiin osaksi organisaation toimintaa. Lisäksi instituutiot, sekä muodolliset että epäviralliset, vaikuttavat johdon laskentatoimen muutoksiin luomalla normeja, arvoja ja odotuksia organisaatiossa. (Burns ja Scapens 2000).

Muutos kohti johdon laskentatoimen ammattilaisten uusia rooleja johtui useista tekijöistä, kuten markkinaolosuhteiden muutoksista, organisaatorakenteiden uudistamisesta, uusista johtamisfilosofioista, liiketoiminnan kasvaneesta monimutkaisuudesta ja innovatiivisista johtamistekniikoista. Uusien roolien syntyminen vaikutti myös organisaatioiden tarve sopeutua ulkoisiin paineisiin ja pysyä kilpailukykyisenä nopeasti muuttuvassa liiketoimintaympäristössä. Tämä vaati johdon laskentatoimea ottamaan kasvavissa määrin liiketoimintalähtöisiä vastuita ja osallistumaan strategiseen päätöksentekoon. (Burns & Baldvinsdottir 2005.) Yksi suurimmista muutoksen ajureista, ja myös oleellisimpana tämän tutkimuksen kannalta, on teknologinen kehitys ja mahdollisuudet hyödyntää dataa keskeisenä arvontuottajana liiketoiminnassa (Hyvönen ym. 2015, 22). Karlsson ym. (2019, 200.) korostavat teknologisen kehityksen merkitystä siinä, miten johdon laskentatoimen ammattilaisen rooli on siirtymässä yhä enemmän liiketoimintakumppanin suuntaan. Teknologian kehittyminen tarjosi johdon laskentatoimen ammattilaiselle lukuisia vaihtoehtoja taloustietojen mukauttamiseen. Tietotekniikan arvon ymmärtämisen jälkeen organisaatioiden piti pysyä kauttaaltaan globalisoituvan liiketoimintaympäristön kehityksen tahdissa. Uusien IT-järjestelmien integroinnin myötä taloustietoihin pääsivät käsiksi muutkin kuin laskentatoimen työtehtävissä työskentelevät, mikä nosti johdon laskentatoimen ammattilaiset oman toimialansa asiantuntijan asemaan.

3.1.2 Johdon laskentatoimen rooli digitalisaation aikakaudella

Data, analytiikka ja eri teknologiset sovellukset nähdään nykypäivän liiketoiminnassa voimakkaina muutosvoimina (Rikhardsson & Yigitbasioglu 2018, 37). Viimeaikainen kehitys on synnyttänyt uusia liiketoimintamalleja ja mahdollistanut datan tehokkaamman hyödyntämisen liiketoiminnassa. Digitalisaatio ei pelkästään muokkaa liiketoimintamalleja, vaan vaikuttaa myös johdon laskentatoimen laskenta- ja valvontakäytäntöihin, uudelleenmääritellen sen roolia organisaatiossa. (Möller ym. 2020, 1).

Kuten luvussa 3.1.1 todettiin, johdon laskentatoimen ammattilaisen rooli on siirtynyt kuluneiden vuosikymmenien aikana yhä enemmän liiketoimintalähtöisempään suuntaan – työn painopiste on siirtynyt historiallisen tiedon tarkastelusta yhä enemmän kohti tulevaisuuden hahmottamista. Lepistö ja Ihantolan (2016, 117–118.) mukaan nykyaikaisen johdon laskentatoimen ammattilaisen tulee toimia muutosagenttina, joka on valmis reagoimaan muutoksiin ja muuttamaan suunnitelmia reaali-aikaisesti. Nykyaikainen johdon laskentatoimen ammattilainen tarvitsee erityisesti ”pehmeitä” taitoja, kuten vuorovaikutus- ja kommunikointikykyä. ”Kovat” analyttiset taidot nähdään nykyaikaisen johdon laskentatoimen ammattilaisen palkkauspäätöksessä itsestänselvyytenä, jotka työnantaja selvittää ennen haastatteluja CV:tä katsoessaan. (Lepistö & Ihantola (2016, 117–118.) Tämä ei kuitenkaan poista tarvetta koville liiketoimintataidoille ja analyttisille valmiuksille, sillä myös niiden arvo korostuu pitää käytössä olevan tietomäärän kasvaessa ja sen monimutkaisuuden lisääntyessä. Kasuvat tietomäärät haastavat johdon laskentatoimen ammattilaisia tunnistamaan, tulkitsemaan ja jalostamaan olennaista tietoa, mikä on yksi heidän keskeisistä tehtävistään. (Möller ym. 2020, 4.) Huangin ym. (2019.) mukaan nykyisessä taloudellisessa ympäristössä, työn tekeminen on siirtynyt yhä enemmän syvää ajattelua vaativien työtehtävien suuntaan. Tekoälyjärjestelmät ovat kuitenkin viime vuosina kehittyneet nopeasti myös ajattelukykyä vaativien tehtävien alueella. Huangin ym. mukaan liiketoimintaympäristö siirtyy kohti tunnepohjaisia tehtäviä, kuten vuorovaikutusta ja kommunikointia, jotka korostuvat ajattelukykyyn perustuvien tehtävien sijaan. He kutsuvat tätä ilmiötä tunnetaloudeksi, jossa pehmeistä taidoista, kuten empatiasta ja vuorovaikutuksesta, tulee yhä tärkeämpiä ja ratkaisevampia tekijöitä työssä menestymisessä.

Tämän päivän johdon laskentatoimen ammattilainen voidaan nähdä organisaatioissa institutionaalisenä yrittäjänä. Termillä tarkoitetaan henkilöä, joka työssään pyrkii luomaan uusia instituutioita rakentamalla uusia tai muuttamalla olemassa olevia malleja ja käytäntöjä. Institutionaalisella yrittäjällä on myös riittävät resurssit ajavat muutosta organisaatioissa, joissa instituutiot ovat yleensä sisäänrakennettuja käytäntöjä useiden vuosien ajalta, mikä tekee myös niiden muuttamisesta vaikeaa. (Hyvönen ym. 2015, 21–24.) Johdon laskentatoimen ammattilaisilla on myös tärkeää luoda ja muodostaa tapoja, jotka auttavat organisaatioita kohdistamaan tavoitteensa johdon ja työntekijöiden käyttäytymiseen toimien eräänlaisena yrityksen sisäisenä konsulttina tai välikätenä (Warren ym. 2015, 400). Byrne ja Pierce (2007, 489.) osoittavat tutkimuksessaan, että

yrittäjien koolla ja yhtiörakenteella on myös merkittävä muutos johdon laskentatoimen rooliin. Monikansallisissa yhtiöissä ja niiden tytäryhtiöissä johdon laskentatoimen rooli on usein standardoituneempaa ja vakiintuneempaa kuin keskisuurissa itsenäisissä yrityksissä. Täten suurissa monikansallisissa yrityksissä johdon laskentatoimen ammattilaisen on huomattavasti haastavampaa määritellä oma roolinsa osana organisaatiota.

Nykyään johdon laskentatoimen keskeisenä tehtävänä on tukea yrityksen strategian kehittämistä ja sen tehokasta toimeenpanoa. Tämä edellyttää, että johdon laskentatoimen ammattilaisilla on syvä ymmärrys yritysjohtamisen päätöksenteosta, organisaation tiedonhallinnan tarpeista sekä liiketoimintaympäristöstä, jossa yritys operoi. Johdon laskentatoimen roolin siirtyessä entistä strategisempaan suuntaan odotetaan alan asiantuntijoilta kehittyneitä taitoja strategisten tavoitteiden edistymisen arvioimisessa ja tarpeen mukaan korjaavien toimenpiteiden esittämisessä. Näin ollen johdon laskentatoimen on sopeuduttava jatkuvasti strategiaan vaatimuksiin, tukien yrityksen kilpailukykyä ja pitkäjänteistä menestystä. (Richins ym. 2017, 68.) Johdon laskentatoimen ammattilaisen tulee myös ylittää perinteiset johdon laskentatoimen rooliin kohdistuvat odotukset ja olla vuorovaikutuksessa organisaation eri osien kanssa ongelmien ratkaisemiseksi ja taatakseen operatiivisen toiminnan menestymisen. (Appelbaum ym. 2017, 30).

Reaaliaikaisen datan, kehittyneiden analyysimenetelmien ja visualisointityökalujen avulla johdon laskentatoimen ammattilaiset voivat tunnistaa uusia malleja, riippuvuussuhteita ja syy-seurausketjuja. Tämä voi merkittävästi parantaa päätöksentekoprosesseja ja siten myös itse päätösten laatua. Päätöksenteko keskittyy usein tapahtumien syiden selvittämiseen, mikä mahdollistaa syy-seuraussuhteiden ymmärtämisen ja tulevien tapahtumien tarkemman ennustamisen. Datalähtöisessä päätöksenteossa huomio siirtyy kuitenkin yhä enemmän datan paljastamiin suhteisiin ja malleihin. Tässä kontekstissa syy-seurauskysymyksenä esitetty "miksi" voi jäädä toissijaiseksi, mikäli datasta rakennettu malli on riittävän tarkka ja vakaa ajan mittaan. Päätöksentekijät voivat perustaa ratkaisunsa tällaisen mallin pohjalta. Kun tiedonsaanti on reaaliaikaista, vaihtoehtoisia toimintatapoja voidaan arvioida nopeasti ja vertailla tehokkaasti rinnakkain. Kasvavan tietovarannon voi tätä kautta odottaa vaikuttavan radikaalisti johdon laskentatoimeen, johtuen big datan mahdollisesta pitkän aikavälin vaikutuksesta organisaation päätöksentekoon. (Rikhardsson & Yigitbasioglu 2018, 45.)

Tyypillisessä big datan käsittelysyklissä on viisi vaihetta, joista ensimmäinen liittyy datanhallintaan ja myöhemmät vaiheet keskittyvät tiedon analysointiin ja esittämiseen (Kuva 5). Näiden vaiheiden tavoitteena on varmistaa, että päätöksentekijät voivat ymmärtää ja hyödyntää dataa tehokkaasti. (Arnaboldi 2018.) Business Intelligence (BI) -työkalut tarjoavat mahdollisuuden jäsentää ja visualisoida suuria tietokokonaisuuksia helposti ymmärrettäviksi raporteiksi, tukien päätöksentekoa kaikilla organisaation tasoilla. Nämä työkalut palvelevat sekä strategisia että operatiivisia päätöksentekotarpeita, tarjoten käyttäjilleen relevanttia tietoa päätöksenteon tueksi. Lisäksi BI-työkalut vahvistavat johdon laskentatoimen valmiuksia analysoida ja esittää dataa tehokkaasti liiketoiminnan eri tasoilla. (Lim ym. 2013, 1.; Appelbaum ym. 2017, 35–37.)



Kuva 5 Datan hyödyntäminen big datan aikakaudella (Arnaboldi 2018)

Monien kehittyneiden tekoälysovellusten käyttöönotto perustuu ohjattuun oppimiseen, jossa laskentatoimen ammattilaiset voivat olla keskeisessä asemassa tietojen sopivuuden takaamisessa suhteessa yrityksen liiketoimintaan. Auttaakseen organisaatioita, jotka omaksuvat tekoälyn, johdon laskentatoimen ammattilaisten on tulevaisuudessa oltava yhä valppaampia ja kriittisempiä uusia teknologioita kohtaan ja kyetä kyseenalaistamaan näiden teknologioiden tarjoamat edut ja mahdollisuudet. Heidän on oltava varovaisia teknologioiden suhteen, erityisesti jos niitä otetaan käyttöön ilman, että perehdytään niiden taustalla oleviin laskennallisiin rakenteisiin ja niistä saataviin arvoihin. (Moll & Yigitbasioglu 2019, 15.)

Richins ym. (2017 63 & 75.) uskovat, että kun monet nykyiset laskentatoimen tehtävät automatisoidaan, avautuu uusia mahdollisuuksia ongelmalähtöiseen analysointiin sekä strukturoitua että strukturoimatonta dataa hyödyntäen. He korostavat neljää taitoa, joiden avulla johdon laskentatoimen ammattilaiset voivat hyödyntää uusista mahdollisuuksista parhaalla mahdollisella tavalla jo nykyisin ja erityisesti tulevaisuudessa. Ensinnäkin johdon laskentatoimen osaamista tulisi täydentää koulutuksella, joka keskittyy liiketoimintastrategioihin ja liiketoimintamallien ymmärtämiseen. Toiseksi johdon

laskentatoimen ammattilaisilla on oltava riittävät liiketoiminta-analyttiset taidot, jotta he voivat poimia tietoja ja raportoida tulokset asianmukaisessa muodossa. Kolmanneksi heidän on kyettävä työskentelemään big data -työkalujen kanssa sekä strukturoidun että strukturoimattoman datan parissa. Neljänneksi johdon laskentatoimen ammattilaisten tulisi hallita ohjelmoinnin perusteet, jotta he voivat käsitellä moniulotteista dataa tehokkaasti. (Richins ym. 2017, 63 & 75.) Pilipczuk (2020) huomauttaa, että teknisten ja sosiaalisten kyvykkyyksien lisäksi johdon laskentatoimen ammattilaisten on kehittämät vahvoja kognitiivisia taitoja navigoidakseen tehokkaasti eri teknologioiden muokkaamassa liiketoimintaympäristössä ja välttääkseen sen tuomat haasteet.

Rautiaisen ym. (2024, 11–12) tutkimuksessa todetaan, että nykyaikaisella johdon laskentatoimen ammattilaisella on keskeinen rooli talouden, liiketoimintastrategian ja teknologisen toteutuksen rajapinnassa. Tämä rooli on nykyisin vahvasti sidoksissa keskitettyihin kirjanpito- ja raportointijärjestelmiin, joita usein tukevat ulkoistetut IT-infrastruktuurit. Järjestelmien syvälinen ymmärtäminen on välttämätöntä, jotta niiden tuottama tieto voidaan tulkita ja hyödyntää tehokkaasti. Näin ollen johdon laskentatoimen ammattilaisten on kehitettävä vahvoja IT-taitoja ja -tietoja, kuten asiantuntemusta tekoälystä ja robotiikasta, hyödyntääkseen uusia teknologioita tehokkaamman päätöksenteon ja strategisen tuen mahdollistamiseksi. Tutkijoiden mukaan johdon laskentatoimen rooli on muuttumassa "joustavaksi", mikä tarkoittaa kykyä sopeutua jatkuvasti muuttuviin rooliodotuksiin ja kontekstikohtaisiin vaatimuksiin. Tämä edellyttää ammattilaisilta valmiuksia liikkua sujuvasti eri roolien ja vastuualueiden, kuten perinteisten kirjanpito tehtävien, liiketoimintakumppanuuden ja IT-erikoistumisen, välillä. Jatkuva oppiminen on keskeistä, ja koulutuksen on keskityttävä sekä perinteisiin kirjanpito tekniikoihin että uusiin digitaalisiin teknologioihin ja menetelmiin. Sopeutumiskyky ja joustavuus ovat olennaisia, sillä johdon laskentatoimen ammattilaisen on jatkuvasti päivitettävä taitojaan ja valmiuksiaan navigoidakseen kehittyvässä teknologisessa ympäristössä.

3.2 Digitalisaatio johdon laskentatoimen kehityksen ajurina

Internet ja siihen liittyvät teknologiat, kuten pilvipalvelut, lohkoketjut, big data-analytiikka ja tekoäly, yhdessä verkkopohjaisten liiketoimintamallien kanssa ovat vauhdittaneet siirtymää kohti Teollisuus 4.0:n aikakautta. Big data ja Teollisuus 4.0 tarjoavat mahdollisuuden hyödyntää reaaliaikaista tietoa kehittyneiden digitaalisten

ratkaisujen avulla. Teollisuus 4.0 tähtää lisäarvon luomiseen automatisoimalla rutiinitehtäviä, jolloin työntekijät voivat keskittyä enemmän lisäarvoa luoviin työtehtäviin. Tämä ajattelu ei rajoitu pelkästään teollisuuteen, vaan se vaikuttaa myös laajemmin liiketoimintaan, mukaan lukien laskentatoimeen. Teollisuus 4.0:n integroiminen yrityksiin vaikuttaa eri laskentatoimen funktioihin, erityisesti kustannuslaskentaan ja johdon laskentatoimeen. (Moll & Yigitbasioglu 2019, 1,13; Kablan 2020, 503–504.)

Teollisuus 4.0:n seurauksena organisaatorakenteet ja liiketoimintamallit ovat muuttuneet, luoden pohjan myös uusille avauksille. Teollisuus 4.0:n muutokset muokkaavat johdon laskentatoimen tulevaisuutta ja johtavat sen uudelleenmäärittelyä muuttuneen liiketoimintaympäristön mukaisesti. Tiedonkeruu- ja käsittelytekniikoiden kehityksen ja lisääntyneen tietomäärän- ja lähteiden seurauksena johdon laskentatoimen toiminnot ovat muuttuneet yhä monimutkaisemmiksi. Kehitys on luonut kuitenkin osakseen myös huomattavia haasteita älykkäiden teknologioiden implementoimiseen yrityksissä. Tekoälyteknologioiden käyttöönottoa johdon laskentatoimessa ovat haitanneet erityisesti muutosvastarinta, luottamuksen puute, organisaatiokulttuurin haasteet sekä teknologioiden korkea hinta. (Värzaru 2022, 1.)

Digitalisaation vaikutuksia johdon laskentatoimeen ei ole vielä täysin ymmärretty, vaikka sen on ollut alaa muokkaava keskusteluaihe jo pitkään. Yhdeltä näkökannalta tarkastellessa johdon laskentatoimen digitalisoituminen pitää sisällään liiketoimintaa tehostavien älykkäiden järjestelmien integroimisen työnteon tehostamiseksi. Toisaalta automatisoituihin johdon laskentatoimen tehtäviin liittyy myös suuria riskejä, varsinkin jos uutta teknologiaa ei osata hyödyntää varoen. Vaikka digitalisaation tavoitteena on yksinkertaistaa prosesseja, se voi luoda väärän turvallisuuden tunteen, kun teknologia korvaa manuaalista työtä ilman perusteellista ymmärrystä sen vaatimuksista. Uhka voi ilmetä, jos ihmistyö korvataan ennenaikaisesti automaatiolla ilman perusteellista ymmärrystä automatisoitujen tehtävien vaatimuksista ja ilman tietämystä ihmisen ja tietokoneen älykkyyden eroista monilla osa-alueilla. (Korhonen ym. 2021, 254.)

Johdon laskentatoimen historiassa on tapahtunut kolme keskeistä paradigman muutosta, jotka ovat seurausta teknologian kehityksestä ja liiketoiminnan tarpeiden muuttumisesta. Taulukossa 1 on esitetty pääpainopisteet ja -työkalut kunkin paradigman kohdalla. Johdon laskentatoimi 1.0 perustui täysin manuaalisiin prosesseihin ennen tietokoneiden

ja tietojärjestelmien kehitystä, mikä johti johdon laskentatoimen 2.0-aikakauteen. Tässä vaiheessa keskityttiin ensisijaisesti taloustietoihin ja prosessien hallintaan, jolloin ei-taloudelliset tiedot jäivät vähemmälle huomiolle. Johdon laskentatoimi 3.0:n aikakaudella ei-taloudellisen ja ulkoisista lähteistä peräisin olevan datan ja data-analytiikan käyttö lisääntyi, mikä edusti merkittävää muutosta johdon laskentatoimessa ja sen tutkimuksessa. Johdon laskentatoimi 4.0 syntyi Teollisuus 4.0 -ideologian myötä ja keskittyy teknologioiden ja infrastruktuurien hyödyntämiseen liiketoimintaprosessien optimoinnissa sekä tehokkaamman tiedonhallinnan ja päätöksenteon tukemisessa. Tämä lähestymistapa keskittyy resurssien kohdentamiseen entistä tehokkaammin. Johdon laskentatoimi 4.0 on linjassa Teollisuus 4.0:n kanssa hyödyntäen teknologioita, kuten, IoT:tä, big dataa, pilvipalvelua, tekoälyä ja lohkoketjuja. Johdon laskentatoimi 4.0 hyödyntää arvoketjusta kerättyä dataa liiketoiminnan mallintamiseen ja reaaliaikaiseen riskienhallintaan. Tämä lähestymistapa mahdollistaa ketterän suunnittelun, tunnistaa tehottomuudet ilman viiveitä ja tarjoaa räätälöityjä raportteja tehokkaan päätöksenteon tueksi. (Dai & Vasarhelyi 2023, 2–3.)

Taulukko 1 Johdon laskentatoimen kehitys (mukailen Dai & Vasarhelyi 2023,3)

Johdon laskentatoimi 1.0–4.0

	1.0	2.0	3.0	4.0
Prosessi	Manuaalinen laskenta	Tietokoneistettu laskenta	BI:n ja ei-taloudellisen datan hyödyntäminen	Puoliautomatisoidut prosessit ja älykkäät järjestelmät
Työkalut	Laskimet	ERP-järjestelmät	BI-työkalut	

3.3 Tekoäly johdon laskentatoimen prosesseissa

Digitalisaatiolla ja sen mukanaan tuomien teknologioiden soveltamisella voidaan odottaa olevan syvällisiä vaikutuksia johdon laskentatoimen työtehtäviin. Ne vapauttavat laskentatoimen ammattilaisia toistuvista työtehtävistä ja mahdollistavat keskittymisen

lisäarvoa tuottaviin työtehtäviin. Ajatus koneoppimisesta ja prosessiautomaatiosta ovat vaikuttaneet myös eri laskentatoimen teorioiden kehitykseen, erityisesti arvonluontiteorioihin ja johdon laskentatoimen teorioihin. (Li ym. 2020.) Automaatio ja päätöksenteon tukijärjestelmien kasvava integrointi voivat antaa vaikutelman, että tämä johtaa työntekijöiden palkkaamisen vähenemiseen. Teknologioiden edistymisestä ja niiden kasvavasta integraatiosta huolimatta tietyt perinteiset laskentatoimen prosessit, kuten suorituskyvyn hallinta, edellyttävät edelleen johdon laskentatoimen osallistumista. Uusien teknologioiden käyttöönotossa on varmistettava, että ne tukevat organisaation strategisia tavoitteita. (Moll & Yigitbasioglu 2019, 15.) Korhosen ym. (2021) mukaan ihmisten osaaminen on edelleen keskeistä erityisesti odottamattomissa ja monimutkaisissa tilanteissa, joissa inhimillinen harkinta on ratkaisevaa. Johdon laskentatoimeen liittyy usein arvaamattomia tilanteita, joissa inhimillinen harkinta ja kontekstin ymmärtäminen ovat ratkaisevia haluttujen lopputulosten saavuttamiseksi, ottaen huomioon eri sidosryhmät ja liiketoimintakokonaisuudet. Toinen tärkeä näkökohta liittyy johdon laskentatoimessa vaadittavaan asiantuntemukseen ja harkintakykyyn. Johdon laskentatoimi vaatii syvällistä ymmärrystä liiketoiminnan eri konteksteista, määräyksistä sekä strategisista ja sosiaalisista vaikutuksista. Vaikka koneet ovat taitavia tietojenkäsittelyssä ja ratkaisuehdotusten esittämisessä, niiltä puuttuu kokonaisvaltainen ymmärrys ja harkintakyky organisaation ainutlaatuisen kulttuurin ymmärtämiseen. Johdon laskentatoimen ammattilaiset voivat räätälöidä käytännöt ja päätökset tilanteen mukaan, mikä on olennaista alalla, jossa tehdään usein tilannekohtaisia päätöksiä. Ihmiset ovat erinomaisia jatkuvassa viestinnässä eri sidosryhmien kanssa, minkä ansiosta johdon laskentatoimen ammattilaiset pystyvät tarjoamaan selityksiä, selvennyksiä ja näkemyksiä organisaation operatiivisesta ja strategisesta suoriutumisesta. Vuorovaikutustaidot ovat keskeisiä luottamuksen ja yhteisymmärryksen luomisessa organisaation sisäisten ja ulkoisten sidosryhmien kanssa. (Korhonen ym. 2021.)

Losbichlerin ja Lehnerin (2021 365–366.) mukaan digitalisaation vaikutukset kohdistuvat johdon laskentatoimessa erityisesti kahteen osa-alueeseen. Ensimmäinen osa-alue kattaa toistuvien arkipäiväisten tehtävien automatisoinnin, kun taas toinen käsittää analyyttisten tehtävien, kuten ennusteiden ja tekoälyn hyödyntämisen toiminnan tukena tai automaation avulla mielekkäiden lopputulemien tuottamisessa. Vaikka suurissa yrityksissä on edistytty rutiinitoimintojen automatisoinnissa, analyyttisen toiminnan tukeminen on edelleen huomattavasti haastavampaa. Digitalisaation myötä olemme

todistamassa merkittävää paradigman muutosta, joka on lisännyt luottamusta tulevien tapahtumien tarkempaan ennustamistarkkuuden optimointiin. Myös tutkimukset teknologiaa hyödyntäviltä yrityksiltä vahvistavat tekoälyn ennustetarkkuutta ja koneellisesti luotujen ennusteiden ylivertaisuutta. Ihmisen ja koneen ennustamisen erot voidaan selkeästi havainnollistaa synergiana siinä, miten ihmiset ja koneet käsittelevät tietoa. (Losbichler & Lehner 2021, 365–366.) Tekoäly voi automatisoida ja helpottaa päätöksentekoa, mutta tiedon moninaisuus ja automatisointi voivat myös lisätä monimutkaisuutta ja heikentää tiedon laatua ilman ihmisen valvontaa. Toisaalta uusien teknologioiden käyttöönotto parantaa tiedonsaannin nopeutta, turvallisuutta ja läpinäkyvyyttä, koska ne vähentävät inhimillisen tekijän heikkouksia. (Värzaru 2022, 2–3.)

Ranta ym. (2023, 628–631.) tarkastelevat tutkimuksessaan tekoälyn ja koneoppimisen hyödyntämismahdollisuuksia johdon laskentatoimessa. Tutkimus paljasti laskentatoimen ja siihen rinnastettavien tutkimusaineistojen kautta, että johdon laskentatoimen saralla tekoälyn ja koneoppimisen hyödyntäminen on vielä vähäistä. Tutkijat paikantavat kuitenkin useita uusia mahdollisuuksia hyödyntää koneoppimista johdon laskentatoimessa ja argumentoivat, että koneoppimistekniikoiden lisääntynyt käyttö voisi edistää merkittävästi johdon laskentatoimen tutkimusta ja sen käytäntöjen kehitystä. Tutkijat tunnistavat useita teemoja koneoppimisen kirjallisuudesta ja näkevät, että tekoälyn valjastaminen päätöksenteon tueksi johdon laskentatoimen osa-alueelle, voi tehostaa muun muassa kustannusanalyysien suorittamista, suorituskyvyn mittaamista ja ennusteiden tekemistä. Tekoälyn avulla johdon laskentatoimi voi lisätä tehokkuutta perinteisissä tehtävissä hyödyntämällä innovatiivisia tietolähteitä ja koneoppimispohjaisia tekstianalyysityökaluja, kuten aihemallinnusta. Nämä työkalut ovat taitavia käsittelemään monimutkaista tekstidataa, joka on peräisin erilaisista lähteistä, kuten sosiaalisen median viesteistä, analytikkoraporteista tai määrittelemättömistä asiakirjoista. Lisäksi koneoppimisalgoritmeja voidaan käyttää visuaalisen datan, kuten kuvien ja videoiden, analysointiin. Koneoppimispohjaisten tekstianalyysityökalujen käyttö voi auttaa löytämään uusia tietojoukkoja, arvioimaan ja mittaamaan tekstidataa sekä validoimaan ihmisen tekemiä tulkintoja. (Ranta ym. 2023, 628–631.)

Davenportin ja Kirbyn (2016) mukaan tekoäly luo edellytykset johdon laskentatoimen toimintojen tehostamiseen erityisesti tukemalla ihmisten päätöksentekoa ja

automatisoimalla päätöksentekoa tukevia toimintoja. He tunnistavat tekoälyn suorittamille tehtäville neljä pääkategoriaa: numeropohjaisen datan analysoiminen, sanojen ja kuvien analysoiminen, digitaalisten tehtävien suorittaminen sekä fyysisten tehtävien suorittaminen.

Tekoälyteknologiat parantavat laskentakäytäntöjen tehokkuutta, tarkkuutta ja mukautumiskykyä, tukien strategista päätöksentekoa. Dai & Vasarhelyi (2023, 7–10.) tunnistavat viisi johdon laskentatoimen prosessia, joissa tekoäly voi erityisesti parantaa suorituskkyä ja tehokkuutta:

1. Ketterä suunnittelu ja budjetointi: Reaali-aikaista tiedonkeruuta mahdollistavat tarkennetut ennusteet ja trendianalyysit, jotka antavat yrityksille mahdollisuuden mukauttaa suunnittelu- ja budjetointistrategioitaan nopeasti. Ketterä suunnittelu ja budjetointi mahdollistaa nopean reagoinnin markkinamuutoksiin sekä tulevaisuuden tarkkaan ennakkointiin.
2. Tarkka kustannusanalyysi ja allokointi: Tekoälyteknologiat mahdollistavat reaaliaikaisen tiedonkeruun ja analyysien tuottamisen erilaisista liiketoiminnan näkökohdista, sekä sisäisestä että ulkoisista lähteistä. Nämä tiedot on integroitu keskustietovarastoon, mikä mahdollistaa tarkan kustannusanalyysin ja kohdistamisen oikeille kustannuspaikoille. Tämä parantaa kustannusten hallinnan tehokkuutta tarjoamalla kattavan kuvan resurssien käytöstä koko liiketoiminnassa reaaliaikaisesti.
3. Jatkuva seuranta ja valvonta: Tekoäly luo tietovaraston eri lähteistä, mikä mahdollistaa liiketoimintaprosessien jatkuvan seurannan ja hallinnan. Tekoälykäyttöiset analyttiset mallit havaitsevat epänormaalit tapahtumat, ohjauspuutteet ja tehottomat prosessit, mikä helpottaa hajautettuja ohjausjärjestelmiä. Lisäksi lohkoketjuteknologia varmistaa transaktioiden läpinäkyvyyden ja todentamisen, vähentää työmäärää ja parantaa tarkastusmenettelyjen tehokkuutta.
4. Perusteellinen suorituskkyanalyysi: Tekoäly helpottaa suorituskkyanalyysiä tallentamalla ja analysoimalla tietoja esimerkiksi tuotteen käytöstä ja siihen liittyvistä tapahtumista. Tämä antaa yrityksille mahdollisuuden allokoida tulot ja

kustannukset tiettyihin tuotteisiin tai palveluihin ilman arvio- tai pyöristysvirheitä, mikä helpottaa dataperusteista päätöksenteon objektiivisuutta.

5. Räätelöity raportointi: Tietomäärän ylikuormituksen ratkaisemiseksi tekoäly mahdollistaa raporttien mukauttamisen vastaamaan yksittäisten käyttäjien erityistarpeita. Sovellukset ja chatbotit hyödyntävät käyttäjien syötteitä ja lukutapoja räätälöidäkseen raportteja, priorisoidakseen asiaankuuluvia tietoja ja mitigoidakseen tietoa, joka on kyseisen käyttäjän preferenssien tai relevanttisuuden ulkopuolella. Tämä henkilösidonnainen lähestymistapa voi parantaa taloudellisten arvioiden tehokkuutta ja varmistaa samalla optimaalisen päätöksen teon olemassa olevien tietojen lomassa.

4 Empiirinen osuus ja tiedonkeruu

4.1 Tutkimusaineiston kerääminen ja analysointi

Tutkimusaineisto kerättiin puolistrukturoiduilla teemahaastatteluilla. Puolistrukturoiduissa haastatteluissa kaikille haastateltaville esitettiin samat ennalta määritetyt kysymykset, mutta vastauksia ei rajattu ennalta määrättyihin vaihtoehtoihin. Tämä mahdollisti haastateltavien vapaamuotoisten näkemysten ja kokemusten esille tuomisen. Tämä lähestymistapa on linjassa teemahaastattelun periaatteiden kanssa, joissa pääteemat määritellään etukäteen, mutta keskustelun tarkempi rakenne mukautuu tilanteen ja haastateltavan vastauksien mukaan. Haastattelun avoimen luonteen vuoksi haastattelija voi esittää lisäkysymyksiä haastateltavan vastausten perusteella. Teemahaastattelu sopi hyvin tutkimuksen kohteena olevaan ilmiöön, sillä tekoäly on monitasoinen ja jatkuvasti kehittyvä aihe, joka vaatii sekä ennalta asetettujen kysymysten että spontaanien näkemysten tarkastelua.

Tutkimusaineisto kerättiin suorittamalla kuusi haastattelua. Potentiaalisten haastateltavien valinnassa käytettiin kolmea rajausehtoa. Haastateltavan tuli työskennellä johdon laskentatoimen työtehtävissä tai omata kokemusta johdon laskentatoimen prosesseista edistyneiden teknologisten ratkaisujen pohjalta. Toiseksi, haastateltavan tuli työskennellä suuryrityksessä. Tätä rajausehtoa perusteli oletus siitä, että suurempien resurssien ansiosta suuryritykset hyödyntävät todennäköisemmin tekoälyä nykypäivän kilpaillussa liiketoimintaympäristössä. Viimeinen rajausta tehtiin haastateltavan kohdalle siihen, että heidän tulee työskennellä kuluttajalähtöisellä toimialalla, jotka ovat suuren datatuotannon vuoksi usein edelläkävijöitä big datan soveltamisessa ja kehittyneiden teknologioiden käyttöönotossa.

Haastateltaville lähetettiin haastattelukysymykset (liite 1) vähintään kaksi vuorokautta ennen haastattelujen toteuttamista. On odotettavissa, että haastateltavilla on eroavaisuuksia tekoälyn hyödyntämisessä ja siihen liittyvissä toimintatavoissa. Tämän vuoksi haastattelurakenne säilytettiin samanlaisena empiirisen tiedonkeruun teemojen osalta, mutta haastattelukysymysten tarkempi sisältö vaihteli haastateltavien vastauksista nousseiden jatkokysymysten perusteella. Haastattelun neljä pääteemat olivat:

- Digitalisaation vaikutus johdon laskentatoimeen

- Tekoälyn tarpeet ja kyvykkyyden johdon laskentatoimissa
- Tekoälyn hyödyntämisen vaateet
- Tekoälyn tulevaisuudenkuva johdon laskentatoimissa

Haastattelut toteutettiin huhti- ja toukokuun välisenä aikana vuonna 2024. Kuudesta haastattelusta kolme toteutettiin kasvokkain ja kolme etäyhteydellä Teams-sovelluksen kautta. Haastattelujen kestot asettuivat 30 ja 44 minuutin välille. Kaikki haastattelut toteutettiin suomen kielellä. Haastattelut äänitettiin, ja tallenteiden säilyttämiseen pyydettiin haastateltavilta etukäteen suostumus. Haastateltavien tarkkojen taustojen paljastamisen ei katsottu tuovan lisäarvoa tutkimukselle. Haastateltaville annettiin haastattelun yhteydessä tae kerätyn aineiston luottamuksellisuudesta ja anonymiteetin säilyttämisestä.

Haastateltavat edustivat viittä eri suuryritystä. Tässä tutkimuksessa suuryritykseksi määritellään yhtiö, joka ylittää suomalaisen kirjanpitolain mukaisesti vähintään kaksi, kolmesta raja-arvosta, päättyneen tai sitä edeltävän tilikauden kohdalla: kohdeyrityksen taseen loppusumma on vähintään 20 miljoonaa euroa, liikevaihto on vähintään 40 miljoonaa euroa sekä yhtiön palveluksessa työskentelee vähintään 250 työntekijää (Finlex).

Taulukko 2 osoittaa haastattelujen ajankohdat, keston, haastateltavan työnimikkeen sekä kullekin vastaajalle haastattelujärjestyksessä nimetyn tunnistein.

Taulukko 2 Haastatteluiden yhteenveto

Viite	Päivämäärä	Kesto	Työnimike	Toimiala
H1	24.4.2024	32 min	Business Controller	Tilintarkastus/konsultointi
H2	3.5.2024	36 min	Group Controller	Teollisuus
H3	8.5.2024	38 min	Senior Business Controller	Palvelumyynti
H4	13.5.2024	44 min	Senior Finance Consultant	Talous- ja rahoitus

H5	23.4.2024	34 min	Finance Consultant	Talous- ja rahoitus
H6	23.4.2024	30 min	Finance System Consultant	Konsultointi

H1 toimii Business Controllerina tilantarkastukseen erikoistuvassa konsultointiyhtiössä. Tätä ennen hän on toiminut energiateollisuudenalan yrityksessä vastaavassa roolissa. H2 omaa yli 10 vuoden kokemuksen Business Controllerin tehtävistä. Tällä hetkellä hän toimii teollisuuden alan yhtiössä Group Controllerina, vastaten täten myös sisäisen laskentatoimen sektorista. H3 palvelualan yhtiössä Senior Business Controllerina. Hänen roolinsa on kuitenkin viime aikoina siirtynyt yhä enemmän kohti talousjohtajan suuntaa. H4 työskentelee talouden Senior konsulttina, jossa hän on erikoistunut eritoten uusien laskentajärjestelmien- ja mallien implementoimiseen niin sisäisen kuin ulkoisen laskentatoimen saralla. Ennen nykyistä työtehtäväänsä hän työskenteli teollisuusalan yrityksessä Business Controllerina. H5 työskentelee talouskonsulttina samassa yhtiössä kuin H4 ja on osa organisaationsa tekoälytiimiä. Tiimi vastaa älykkäiden järjestelmien suunnittelusta ja implementoinnista asiakkaille. H6 toimii kansainvälisesti suurella palveluntarjoajalla talousjärjestelmäkonsulttina. Hän omaa taustan johdon laskentatoimen työtehtävistä.

Kaikilla haastateltavilla on tausta johdon laskentatoimen työtehtävistä sekä tietämys sen teorioista. Relevanttien työkokemuksen määrä johdon laskentatoimen, tai johdon laskentatoimea kehittävässä tehtävässä vaihteli kahden ja reilun kymmenen vuoden välillä. Tekoäly käsitteenä oli haastateltaville tuttu, ja kaikkien kohdalla myös omaa työnkuvaan tarkasteltaessa relevantti työkalu. Jokaisella haastateltavalla oli kokemusta tekoälypohjaisista sovelluksista ja esimerkiksi Chat GPT kuuluu kaikkien haastateltavien työn tekemisen tukitoimintoihin. Haastateltavilla oli eroja tekoälyn hyödyntämisessä; osa työskentelee suoraan älykkäiden järjestelmien integraatio- tai suunnitteluprosesseissa, kun taas osa kohtaa tekoälyä työssään mahdollisuutena tehostaa omaa työntekoa. H4 ja H5 ovat työskennelleet suoraan tekoälyprojektien parissa, erityisesti niiden implementoinnissa asiakasyritysten talousosastoille. Kaikki haastateltavat vahvistivat, että tekoälyn hyödyntäminen talousosaston ja johdon laskentatoimen tukena on ollut harkinnassa. H1 kertoi organisaationsa aloittaneen pilottiprojektin sisäisen tekoälysovelluksen kehittämiseksi. Vaikka kerätyn aineiston sisällössä oli eroavaisuuksia

aiheen ympärillä henkilöiden eri lähtötasojen vuoksi, haastateltavien yleinen näkemys tekoälyn potentiaalisesta hyödyntämisestä ylätasolta tarkasteltuna samankaltainen.

Analyysimenetelmäksi valittiin laadullinen sisällönanalyysi, koska sen avulla voitiin syvällisesti tarkastella tekoälyn vaikutuksia johdon laskentatoimen prosesseihin, osaamistarpeisiin ja organisaatioiden päätöksentekoon. Menetelmä sopi tutkimukseen erityisesti siksi, että puolistrukturoidut haastattelut tuottivat monimuotoista ja ennakoimatonta aineistoa, joka vaati joustavaa analysointitapaa. Menetelmä mahdollisti sekä haastateltavien kokemusten että organisaatiokohtaisten erojen huomioon ottamisen ja tuki yhteisten havaintojen ja trendien tunnistamista. Kontekstin merkitys korostui analyysissa, sillä organisaatioiden ja toimialojen lähtökohdat vaikuttavat tekoälyn hyödyntämismahdollisuuksiin ja sen tuomiin muutoksiin. Tämä edellytti aineiston vertailua haastateltavien välillä sekä yksittäisten vastausten ja yleisempien havaintojen suhteen tarkastelua.

Aineiston analyysissa keskityttiin tunnistamaan toistuvia teemoja ja merkityskokonaisuuksia tekoälyn roolista johdon laskentatoimessa, hyödyntäen neljää ennalta määriteltyä pääteemaa analyysin perustana. Analyysin edetessä haastateltavien esille tuomia keskeisiä tekijöitä tarkasteltiin sekä suhteessa toisiinsa että viitekehukseen ja aikaisempaan kirjallisuuteen, keskittyen erityisesti siihen, miten haastateltavien kokemukset ja näkemykset täydentävät tai haastavat aiempaa tutkimustietoa tekoälyn soveltamisesta johdon laskentatoimeen. Tämä analyysivaihe mahdollisti sekä samankaltaisuuksien että eroavaisuuksien hahmottamisen haastateltavien käsityksissä, mikä auttoi ymmärtämään tekoälyn hyödyntämisen moninaiset näkökulmat ja vaikutukset johdon laskentatoimen ammattilaisen rooliin ja tehtäviin. Aineiston analyysin perusteella muodostettiin johtopäätöksiä siitä, millaisia vaikutuksia tekoälyn käyttöönotolla voi olla johdon laskentatoimen kykyyn tukea liiketoiminnan strategisia päätöksiä, millaisia teknologisia, tietosuojallisia ja organisaatiokulttuurisia haasteita yritykset kohtaavat sen hyödyntämisessä, sekä miten tekoälyn mukana tuomat muutokset voivat muokata johdon laskentatoimen roolia entistä ennakoivammaksi ja liiketoimintaa tukevammaksi osaksi organisaation päätöksentekoprosessia.

4.2 Tutkimusaineisto

4.2.1 Digitalisaation vaikutus johdon laskentatoimeen

Digitalisaatio on muuttanut johdon laskentatoimen tietotarpeita ja analyysikyvykkyyksiä merkittävästi datan määrän kasvun kautta. Kun aiemmin päätöksenteossa voitiin tukeutua perinteisiin menetelmiin ja rajalliseen datamäärään, nykyään laskentatoimen asiantuntijat kohtaavat vaatimuksia syvällisemmälle analyysille ja yrityksen toiminnan jatkuvalla seurannalla. Haastatteluista käy ilmi, että pelkkä talouslukujen analysointi ja niistä raportoiminen ei kuitenkaan enää riitä – johdon laskentatoimen ammattilaisten odotetaan tarjoavan myös selityksiä lukujen taustoista ja syistä. Johdon laskentatoimen rooli on muuttumassa perinteisestä raportoinnista kohti ennakoivaa analyysia, joka tukee liiketoiminnan kehitystä ja jossa tekoäly mahdollistaa entistä syvällisemmän datan hyödyntämisen. Tässä muutoksessa johdon laskentatoimen asiantuntijoilta edellytetään kykyä navigoida laajojen tietomassojen läpi, tunnistaa olennaiset tiedot ja hyödyntää niitä tehokkaasti yrityksen strategisessa suunnittelussa ja toiminnan kehittämisessä.

”Koen että analyysien syväluontaisen selvittämisen vaade on kasvanut, eli miksi ja miten on päädytty tiettyihin lukuun. Business Controllerin roolissa on ennen riittänyt, että tuo talousluvut esille ja osaa kertoa minkä takia liikevaihto näyttää tietynlaiselta tai minkä takia käyttökate näyttää tietynlaiselta. Nykyään odotetaan hyvin syvällistä analyysia ja ei pelkästään tuloslaskelman lukuihin liittyen vaan entistä monialaisemmin esimerkiksi yrityksen kulurakenteeseen peilaten.” – H1

”Koko ajan puhutaan enemmän tiedolla johtamisesta ja tiedon käyttämisestä tärkeiden ratkaisuiden tekemisessä. Ja onhan se fakta, että digitalisaatio on tullut mukaan lähes kaikkeen liiketoimintaan, jota kautta kaikkeen on järjestelmä olemassa, joka rekisteröi toimintaa dataksi. Tietoa kertyy yrityksille oikeastaan toimialasta ja koosta riippumatta kasvamisessa määrin. (...) Tiedon paljous aiheuttaa sen, että tarve relevantin tiedon tunnistamiseen on korostunut. (...) Nykyään tietoa pystytään hyödyntämään laajemmin ja siitä voi löytää tosi tärkeitä asioita ja varsinkin dataa, millä pystyy oikeasti ohjaamaan päätöksentekoa oikeaan suuntaan asioissa, mitä ei ole ehkä aikaisemmin tunnistettu ja tämä kyseinen tieto ei ole aikaisemmin ollut käytettävissä.” – H3

”On käytettävissä enemmän dataa, mihin voidaan pohjata päätöksentekoa ja sitä kautta tehdä parempia ennusteita, jolloin todennäköisesti osumatarkkuus päätöksenteossa pohjautuu johonkin olemassa olevaan tietoon eikä arvailuun. Ja sitä voidaan ohjata toimintaa tehokkaammin ja jollain tapaa ehkä luotettavammin kuin miten aiemmin.” – H6

Datan määrän eksponentiaalinen kasvu on yksi digitalisaation merkittävimmistä vaikutuksista johdon laskentatoimeen, sillä se on muuttanut perusteellisesti tiedonkeruun, käsittelyn ja analysoinnin prosesseja. Digitalisaation synnyttämä big data tarjoaa

organisaatioille mahdollisuuden analysoida monimutkaisia ilmiöitä ja kehittää syvällisempiä strategisia näkemyksiä.

Tiedon määrä ei itsessään takaa päätöksenteon laatua, vaan avainasemassa on kyky tunnistaa olennaiset tiedot ja käsitellä niitä tehokkaasti. Haastateltavat korostavat, että olennaisen tiedon erottaminen ja analyysin keskittyminen oikeisiin kysymyksiin on noussut yhdeksi johdon laskentatoimen kriittisistä tehtävistä. Tämä näkemys tukee kirjallisuudessa esitettyä ajatusta siitä, että datan käsittelyn tulisi palvella organisaation strategisia tavoitteita ja päätöksenteon tarpeita (Arnaboldi, 2018). Digitalisaatio korostaa tekoälyn roolia datan käsittelyn ja analysoinnin tukena, mutta samalla se nostaa esiin kysymyksen datan relevanttisuudesta ja laadusta. Haastatteluissa nousi esiin, että datan laatu ja relevanttius ovat yhä keskeisempiä tekijöitä, sillä epäluotettavan tiedon pohjalta tehdyt päätökset voivat johtaa merkittäviin virheisiin.

“Tietoa on niin paljon, että sen laadun varmistaminen on tosi tärkeää. On kuitenkin vaikeampaa varmistaa, että data on oikeanlaista ja riittävää, kun sitä on valtavasti.” – H1

Monipuolisten ja vaihtoehtoisten tietolähteiden hyödyntäminen tarjoaa johdon laskentatoimelle mahdollisuuden kattavampaan ja tulevaisuuteen suuntautuvaan analyysiin, mikä vahvistaa sen roolia strategisen suunnittelun tukena. Haastateltavat korostivat, että yritykset, jotka kykenevät ottamaan käyttöön uusia datalähteitä ja teknologioita, ovat paremmassa asemassa menestyäkseen nykypäivän kilpailussa liiketoimintakentässä. Vaihtoehtoiset tietolähteet, kuten sosiaalisen median data ja mielipideanalyysit, tarjoavat reaaliaikaisia näkemyksiä markkinatrendeistä, mahdollistaen organisaatioille proaktiivisen reagoinnin muuttuvaan liiketoimintaympäristöön. Näiden lähteiden hyödyntäminen tukee strategista suunnittelua tarjoamalla laajemman näkökulman markkinoiden, kilpailijoiden ja muiden ulkoisten tekijöiden vaikutuksista liiketoimintaan. Näin yritykset voivat saada paremman käsityksen toimintaympäristöstään ja luoda skenaarioita, jotka tukevat päätöksentekoa ja ennakkointia monimutkaisessa ja nopeasti muuttuvassa markkinatilanteessa.

”Ulkoisen datan käyttö on korostunut. Budjetointiprosessit ovat monissa yrityksissä tosi raskaita, kun ei tiedä perustuuko ne lopulta täysin faktoihin vai perustuuko ne siihen, että on joku tarve ja paine pystyä osoittamaan jotain sellaista mikä ehkä tulee tulevaisuudessa tulee tapahtumaan. Tekoäly voisi avata ovia tämän suuntaan, koska jos tekoälyllä on julkinen data käytössä, niin silloinhan se pystyy hyödyntämään sitä. Ei vain katsota omaa organisaatiota. Tekoäly pystyy myös hyödyntämään suhdannevaihteluita sekä elintasokustannusindeksiä, inflaation vaikutusta ja eri toimialojen näkymiä. Sitä kautta

tekoäly pystyisi muodostamaan skenaarioita, että mikä olisi ehkä todennäköisin skenaario kysynnässä ja sen kehittämisessä.” – H2

”Liikaa heijastetaan omaa ERP-järjestelmää ja tietoa, jota ERP tuottaa. Enemminkin kannattaisi suunnata katseet ulkoisiin tietolähteisiin muun muassa asiakastietoon. Pystyt tarkastelemaan asiakkaan maksukäyttäytymisestä ja credit ratingia. Tuollaista esimerkiksi kannattaa hyödyntää myös sen päätöksenteon tukena. Ja myös, että hyödynnettäisiin enemmän tilinpäätösinformaatiota, joita yritykset julkaisevat. Mun mielestä siellä tehdään liikaa nykyään niin, että katsotaan vaan omasta ERP järjestelmästä tulevaa dataa, että miten se asiakas on meillä suoriutunut, mutta enemmän kannattaisi hyödyntää julkista dataa siitä asiakkaasta. (...) Ei voida enää ajatella, että liiketoiminta tapahtuu yhdessä kuplassa ja vain sisäiset asiat vaikuttavat yrityksen kannattavuuteen sisäiset asiat, vaan myös maailmantilanne tulee ottaa huomioon esimerkiksi kysynnän kautta tilastotieteitä hyödyntämällä parhaan arvauksen kehittämiseksi.” – H4

”Datamäärän- ja lähteiden kasvu on aiheuttanut sen, että vanhat toimintamallit laskentaan ei enää riitä. Aina on joku, joka osaa hyödyntää dataa paremmin ja on enemmän datavetoinen yritys, jolloin voi helposti jäädä todella paljon jälkeen, vaikka yrityksen olosuhteet markkinoille olisivatkin muuten kunnossa. (...) Uskon, että digitalisaatio tulee myös aiheuttamaan sen, että usea yritys joutuu muuttamaan kokonaan tarjoamaansa tai poistumaan markkinoilta, koska vanhat mallit eivät välttämättä enää riitä kilpailussa liiketoimintakentässä. (...) Mä ehdottomasti näen, että datan hyödyntäminen on nyt huipussa ja jos ei nyt hyppää viimeistään mukaan, voi alkaa aika kova alamäki.” – H5

Haastattelut toivat esiin, että yksi johdon laskentatoimen keskeisistä haasteista on kyky suunnata katse tulevaisuuteen ja konkretisoida mahdollisia skenaarioita sen kehityksestä. Tämä tarkoittaa oman yhtiön tilanteen peilaamista suhteessa markkinaan ja sen kehitykseen. Kuitenkin nykyisessä liiketoimintaympäristössä, jossa raportointia on tehtävä tarkasti ja nopeasti, ajankäyttö ja energia suuntautuvat pitkälti menneisyyden raportointiin, eikä tulevaisuuden analysointiin. Osa haastateltavista kokee, että manuaaliset tiedonkeruu- ja käsittelytehtävät ovat edelleen yleisiä johdon laskentatoimessa, erityisesti kuukaudenkatkojen raportointiin liittyen. Dataa käsittelevät ja visualisoivat työkalut, kuten Business Intelligence (BI) -järjestelmät, ovat merkittävästi parantaneet datan hallinnan, analysoinnin ja muokkaamisen tehokkuutta ja käyttäjävällyisyyttä. Jäljelle on jäänyt kuitenkin johdon laskentatoimen yksi klassisista ongelmista: jonkun pitää kuitenkin etsiä ja litteroida data järjestelmiin, jota kautta manuaalinen tiedonkäsittely vie johdon laskentatoimen ammattilaisilta vielä huomattavan paljon resursseja. Haastateltavien mukaan painopiste tulisi olla kohdennetummin tulevaisuuteen kohdistuvaan, sillä johtoa kiinnostaa tänä päivänä huomattavasti enemmän ennusteet ja niiden tarkkuus. Kaksi haastateltavista kertoi, että varsinkin ennusteiden virheosuuksien minimoimiseen kuluu tällä hetkellä merkittävä määrä aikaa, tämänhetkisten teknologisten ratkaisujen rajallisuuden takia. Ennustamisen osalta monet analyysit jäävät kuitenkin usein pintapuolisiksi laaja-alaisten raportointivaateiden takia.

”Välillä analyysit saattavat jäädä vähän lyhyiksi sen takia että sulla menee siihen raportointiin ja perusjuttuihin niin paljon aikaa, jolloin monesti ei jää aikaa esimerkiksi suositusten antamiseen ja esimerkiksi ennusteiden tekoa yksinkertaistetaan paljon sen takia, kun ei vaan ei ihmisvoimin oikea pysty ottamaan kaikkea huomioon, kun sitten taas tekoälyn avulla pystyttäisiin työskentelemään strukturoimattoman datan kohdalla.” – H1

”Se mikä johdon laskentatoimen roolista puhuttaessa kuitenkin vielä usein puuttuu, on kyky nähdä eteenpäin ja kyky kertoa skenaarioita tulevaisuudesta ja kykyä havainnollistaa oman yhtiön tilannetta suhteessa markkinaan ja tätä kautta eri skenaarioita tulevista kuukausista ja vuosista. Mutta sitten taas, kun eletään maailmassa, jossa jokainen kuukausi ja kvartaali tulee raportoida suurella tarkkuudella suhteellisen lyhyessä ajassa, niin täten ajankäyttö ja energia on todella pitkälle raportoinnissa, joka on menneisyyttä eikä sitä tulevaa ja tulevaisuuteen katsovaa.” – H2

”Tietyllä tavalla kuitenkin aina sanotaan, että controllerin rooli ei ole enää puvun laskijan tyyppistä niin kuitenkin se menee aika usein siihen raporttien pyörittelyyn, jonka jälkeen pystyt vasta tekemään sitä itse analyysiä ja sitten alat vasta tekee johtopäätelmiä, ja tätä kautta päästään jättämään niitä suosituksia ja keskustelemaan siitä, että mikä nyt strategia pitäisi olla miten nämä asiat johdetaan ylätasolta. Tavallaan voisi siis ajatella, että se pohja olisi tekoälyllä jo tehty ja sitten jäljelle jäisi enää vaan ylätason työtehtävät, joilla on suora vaikutus liiketoimintaan.” – H4

Haastatteluista käy ilmi, että monissa organisaatioissa tekoälyn perustoimintojen ymmärtäminen on edelleen vähäistä, mikä rajoittaa sen täysimääräistä hyödyntämistä. Erityisesti tekoälyjärjestelmien tuottaman tiedon alkuperä ja prosessointitavat jäävät käyttäjille usein hämäräksi, mikä lisää epäluottamusta niiden luotettavuutta kohtaan. Tämä ongelma korostuu erityisesti, kun tekoäly analysoi arkaluontoista tai luottamuksellista tietoa, kuten asiakasdataa, jonka käsittelyyn liittyy tiukat tietosuoja- ja turvallisuusvaatimukset. Näiden vaatimusten noudattaminen asettaa suuria haasteita sekä organisaatioille että tekoälyratkaisujen toimittajille, jotka eivät aina pysty vastaamaan vaadittuun tasoon. Tiedon puute ja käyttötapojen epäselvyys heijastavat myös kirjallisuudessa esitettyjä havaintoja, joiden mukaan organisaatiot tarvitsevat selkeän strategian tekoälyn integroimiseksi osaksi laskentatoimen prosesseja (Moll & Yigitbasioglu, 2019). Haastatteluissa myös korostettiin, että muutoksen täytyy olla organisaatiolähtöistä, ja johdon laskentatoimen tulee aktiivisesti edistää tekoälyn käyttöönottoa.

”Tietämys tekoälystä ei ole riittävän korkealla tasolla. Vaikka se pyörisi automaattisesti taustalla niin silti täytyisi olla joku, joka tietää, että mistä se tieto tulee ja mitä tietoa se tuottaa. Toinen tosi iso juttu tällä hetkellä on tietoturvaluoli. Tällöin vaatimukset ovat todella korkeat ja palveluntarjoajat ei välttämättä niihin kykene vastaa.” – H1

”Tietoa pitäisi saada enemmän. Organisaation sisällä jonkun täytyy olla kiinnostunut asiasta, ja jonkun täytyy viemään prosessia proaktiivisesti eteenpäin laajan selvitystyön mahdollistamiseksi. Koen, että kehitystyön ja muutoksen tulee lähteä organisaation sisältä. Tämä pitää sisällään myös käyttökohteiden tunnistamisen ja tiedon hankkimisen mahdollisten ratkaisujen hyödyntämiseen. Tekoälystä puhutaan paljon ja viime aikoina

olenkin huomannut, että päättäjät ovat myös alkaneet heräämään yrityksissä siihen, että pitäisiköhän tekoälyn hyödyntämistä alkaa selvittämään. – H3

4.2.2 Tekoälyn tarpeet ja kyvykkyydet johdon laskentatoimessa

Tekoälyn potentiaali tarjoaa mahdollisuuden tehostaa ja tarkentaa johdon laskentatoimen suunnittelua, ennustamista ja valvontaa samalla, kun se vähentää tehottomuutta ja poistaa hukkaa aiheuttavia osa-alueita prosesseista. Haastateltavat tunnistavat useita konkreettisia mahdollisuuksia hyödyntää tekoälyä johdon laskentatoimen tehtävissä. Heidän mukaansa tekoälyn valjastamisen tulisi lähteä liikkeelle tehottomien pullonkaulojen eliminoimisesta, kuten standardoitujen raporttien luomisesta. Haastatteluiden perusteella tekoälyn käyttöönoton alkuvaiheen muutosten arvioidaan kohdistuvan ensisijaisesti raportointiprosessien tehostamiseen. Tekoäly voisi mahdollistaa esimerkiksi ennusteiden ja toteutuneiden tulosten välisten poikkeamien automaattisen tunnistamisen, mikä paitsi nopeuttaisi analyysiprosessia myös lisäisi päätöksenteon tarkkuutta. Haastateltavien mukaan tekoälyllä olisi myös merkittäviä edellytyksiä monipuolisten ja uudennäköisten analyysien luomiseen.

”Tekoälyllä olisi monenlaisia käyttötarkoituksia ja ennen kaikkea tarve kiinnittyä tällä hetkellä sellaisiin toimiin, jotka auttavat analyysien tuottamisessa. Ensimmäinen askel toisi toivottavasti ratkaisuja raportointiin liittyen. Jos on vaikka toteumat ja ennuste niin tekoäly voisi nostaa suoraan esille syyt siihen, minkä takia olemme ennustetta jäljessä.” – H1

”Jos meillä on jotain tiettyjä kuukauden katkon raportteja, jotka on standardoitu ja samanmuotoisia, ja vain data vaihtuu kuukausittain, niin sitä kautta johdon laskentatoimen henkilön ei tarvitsisi käyttää aikaa standardoituun raportointiin, jolloin kyettäisiin kohdistamaan työntekoa tuottoisempiin kohteisiin.” – H4

”Vaikka valtavaa määrää dataa on käsitelty ja esitetty tietyssä muodossa, havaitaan työssä, että vaikka raportti on kuukaudesta toiseen saman muotoinen, se ei välttämättä tarjoa tarvittavaa lisäarvoa. Tässä voisi olla hyötyä teknologiasta, kuten tekoälystä, joka analysoi raportin sisällön ja luo siitä trendikuvioita tai korostaa olennaisia havaintoja. Tekoäly voi tarjota vaihtoehtoja ja löytää olennaisia pointteja, joita ihmissilmä ei välttämättä huomaa. Se voi toimia nopeammin ja älykkäämmin, koska se voi analysoida tietoja syvällisemmin kuin mekaanisesti työskentelevä ihminen.” – H2

Business Controllerina työskentelevät haastateltavat kertovat, että he eivät arvosta nykyisin yleisiä ennustesuuntauksia, joissa menneisyyden tiedot vaikuttavat liiallisesti tulevaisuuden ennusteisiin. Tämä lähestymistapa voi pahimmillaan luoda kehän, jossa vanhentunut tieto vääristää ennusteita ja budjentoimia. Virheelliset luvut voivat myös kertaantua vuosi vuodelta. Seurauksena voi olla päätöksenteon ja suunnittelun

vääristymiä, jotka vaikuttavat negatiivisesti organisaation kykyyn reagoida nopeasti muuttuviin tilanteisiin. Tekoälyn tarjoamat liputukset voivat tarjota ratkaisun tähän ongelmaan toimimalla merkittävinä viitteinä todellisista muutostekijöistä tai käännekohtista sekä auttamalla tunnistamaan mahdollisia poikkeamia, trendejä ja käännekohtia yrityksen liiketoiminnassa tai markkinoilla. Näissä tilanteissa tekoälyn vahvuudet suurten data määrien käsittelyssä tukevat johdon laskentatoimen ammattilaisten perinteisten menetelmien heikkouksia, erityisesti kompleksisten ja monista muuttujista riippuvien tulevaisuuden ennusteiden luomisessa. Haastateltavat uskovat, että tekoälyn avulla voidaan vähentää riippuvuutta pelkästään menneisyyteen perustuvista vertailuluvuista ja lisätä päätöksenteon joustavuutta ja tarkkuutta muuttuvassa liiketoimintaympäristössä.

”Mun yksi suurimpia pelkoja on nimenomaan systemaattiset virheet, että on tyytyväinen jonkun yksikön tulokseen monta kuukautta putkeen, kunnes jossain vaiheessa selviää, että siellä on koko ajan kirjattu jotain asiaa pieleen tai on jäänyt ajattelematta joku juttu tai siellä on esimerkiksi joku varaus purkamatta mikä on koko ajan parantanut tulosta x kymmentätuhatta euroa. Omaan työhön voi tulla todella nopeasti sokeaksi. Tekoäly voisi olla tässä ikään kuin ulkopuolinen haastaja. (...) Nopeatempoisessa raportointimaailmassa on riskinä, että raportit ja luvut näyttävät uskottavilta ja johdonmukaisilta, mutta tämä voi johtaa siihen, että johdonmukainen virhe toistuu.” – H2

”Näen erityisesti, että tekoälyn tehtävänä olisi etsiä poikkeamia, joita ihmissilmällä voi olla vaikeaa havaita tai jotka ovat liian mekaanisia havaittavaksi. Tekoäly voisi löytää tapahtumia tai tekijöitä, jotka eivät noudata kaavaa, kuten poikkeavuuksia laskutusasteissa, kustannusrakenteessa tai epäloogisuuksia katetasossa. En usko, että tekoälyn tarvitsisi edes ratkoa näitä epäjohdonmukaisuuksia, vaan sen tarkoituksena olisi alleviivata sieltä poikkeamia, joiden pohjalta johdon laskentatoimen ammattilainen tarttuu ongelmaan löytäen mahdollista jopa aika nopeastikin sen, mistä kyseinen liputus johtuu.” – H3

Osa haastateltavista uskoo, että tekoäly voisi integroitua osaksi päivittäistä työntekoa chatbot-ratkaisuna, toimien kyselypohjaisena avustajana ChatGPT:n kaltaisesti, kuitenkin yrityksen sisäisten järjestelmien puitteissa. Haastateltavien mukaan tekoälyn luomat chatbotit voivat toimia arvokkaina avustajina automatisoimalla rutiinitehtäviä, kuten tietojen syöttäminen, tapahtumien käsittely ja raporttien luomista. Chatbotit voivat myös tarjota reaaliaikaista tietoa ja päivityksiä taloustiedoista, jolloin johdon laskentatoimen ammattilaiset pääsevät nopeasti käsiksi tärkeisiin tietoihin ja voivat tehdä tietoisia päätöksiä nopeasti. Lisäksi chatbotit voivat auttaa johdon laskentatoimeaa tiivistämällä olennaista tietoa toimintakelpoisiksi ehdotuksiksi liiketoiminnalle. Kaiken kaikkiaan tekoälyn luomien chatbottien integrointi johdon laskentatoimeen voi johtaa

virtaviivaisempiin prosesseihin, optimoidumpaan päätöksentekoon ja seurannan tehostamiseen.

“Jos halutaan tarkkailla tulosta ja seurata tiettyjä KPI-mittareita, olisi hyödyllistä, että chatbotti tai muu automaattinen järjestelmä voisi hälyttää, kun jokin tietty trigger-piste ylitetään tai alitetaan. Tällöin tekoäly toimisi ennaltaehkäisevänä työkaluna, koska ihmisillä on usein vaikeuksia ajatella pitkälle tulevaisuuteen. Kun tekoälyä pystyisi hyödyntämään tässä tukena, ja sille luotaisiin säännöt taustalle, niin uskoisin, ettei syntyisi tilannetta, jossa kaikki iskee vasten kasvoja yhtenä päivänä, vaan jossain kohtaa tekoäly kykenisi liputtamaan poikkeat huomattavasti ennen kuin ihminen tämän voisi löytää. Tällöin olisi vielä aikaa tehdä muutoksia johonkin toiseen suuntaan.” – H5

Tekoälyteknologioiden hyödyntäminen johdon laskentatoimessa korostuu erityisesti sen kyvyssä tarjota tarkkoja ja relevantteja näkemyksiä, mutta tämä edellyttää, että sille esitetyt kysymykset ovat laadukkaita ja organisaation tarpeisiin räätälöityjä. Tekoälyn potentiaali voidaan hyödyntää täysimääräisesti vain, jos sen antamia tietoja osataan käyttää tarkoituksenmukaisesti ja sen tuotoksia kyetään asettamaan laajempaan liiketoimintakontekstiin. Haastateltavat painottivat, että jokaisella organisaatiolla on omat erityispiirteensä, ja tekoälyn potentiaali piilee sen kyvyssä mukautua näihin piirteisiin tuottaakseen juuri kyseisen liiketoiminnan strategisia tavoitteita tukevia raportteja ja analyyseja. Tämä tekee tekoälystä erityisen arvokkaan työkalun johdon laskentatoimelle, sillä se auttaa kohdentamaan analyysit organisaation toimintaympäristön ja tavoitteiden kannalta olennaisiin kysymyksiin.

Johdon laskentatoimen päätöksentekoprosessit perustuvat usein monimutkaisiin ja monitasoisiin analytiikkavaatimuksiin, joissa väärin koulutettu tai epäasianmukaisesti ohjattu tekoäly voi aiheuttaa merkittäviä ongelmia. Eräs haastateltava korosti, että tekoälyn epäonnistunut kouluttaminen voi johtaa virheellisiin tuloksiin. Mikäli tekoälyjärjestelmien kouluttamista laiminlyödään tai käyttäjät eivät ymmärrä sen tuottamien analyysien oikeaa tulkintaa, on olemassa merkittävä riski tehdä virheellisiä johtopäätöksiä tekoälyn tuottaman tiedon perusteella. Tämä riski korostuu erityisesti johdon laskentatoimessa, jossa tuotetun tiedon luotettavuus ja tarkkuus ovat olennaisia yrityksen strategisen ja operatiivisen toiminnan tukemisessa.

”Pitää ymmärtää mitä kaikkea tietoa chatbot tarvitsee, jotta se voi luoda sellaisen raportin kaikkineen oletukseen, mitä haluat. Tämä vaatii, että osaa kysyä ne oikeat kysymykset, jotka soveltuvat nimenomaan siihen yritykseen ja räätälöityvät siihen yritykseen, joka on tarkastelun kohteena. Tämä on tärkeää myös sen takia, että esimerkiksi kaikki klassiset prosessimallit eivät sovellu jokaiseen yritykseen.” – H4

”Asiantuntijan rooli kehittyi jatkuvasti siihen, että osaa kysyä oikeat kysymykset ja haastaa tekoälyä. Jos et osaa esittää oikeita kysymyksiä, tekoäly ei osaa antaa oikeita vastauksia. En usko, että alalla on vielä paljon osajia, jotka ymmärtävät tämän tai uskaltavat haastaa tekoälyä, koska sitä usein pidetään itsestäänselvyytenä, että tekoälyn pitäisi olla viisaampi kuin ihminen.” – H5

Useat haastateltavat korostavat skenaariomallinnuksen ja eri kausaliitteiden tunnistamisen olevan keskeisiä tekoälyn hyödyntämisalueita johdon laskentatoimessa. Analysoimalla laajoja tietomassoja ja soveltamalla kehittyneitä ennakoivia malleja tekoäly pystyy havaitsemaan monimutkaisia korrelaatioita, jotka voivat jäädä ihmisen analyysikyvyn ulkopuolelle ja siten huomaamatta perinteisillä laskentatoimen menetelmillä. Tekoälyn tuottamat analyysit voivat tarjota arvokkaita oivalluksia päätöksenteon tueksi esimerkiksi tunnistamalla liiketoimintamahdollisuuksia, ennakoimalla riskejä ja tukemalla pitkän aikavälin strategista suunnittelua. Tekoälyn tuottama analytiikka ei vain nopeuta laskentatoimen prosesseja, vaan myös tukee ammattilaisia tekemään tietoon perustuvia, optimoituja päätöksiä.

”Koen, että tekoälyllä olisi potentiaalia siinä, että pystyttäisiin tekemään erinäköisiä skenaariolaskelmia, jota kautta voitaisiin hyödyntää paras arvaus -tekniikkaa optimaalisella tasolla, sillä tulevaisuutta ei voi ikinä täydellä varmuudella ennustaa. Tiedän, että nykyisin on olemassa järjestelmiä, joissa tekoäly voi käsitellä suuria datamääriä ja laskea erilaisia skenaarioita eri ajattelumalleille. Esimerkiksi tekoäly voi luoda tuotekannattavuusskenaarioita ja simuloida, miten markkinoilla tapahtuvat muutokset vaikuttaisivat omaan nykytilaan.” – H4

”Tekoälyn tuoman kasvaneen lasku- ja käsittelytehokkuuden myötä voidaan löytää uusia kausaliitteita asioiden välillä, joita ei ehkä aiemmin ole ollut edes mahdollista havaita. Näen erityisesti tämän aiheen tiimoilta tekoälyn omaavan valtavan potentiaalin.” – H6

”Tekoäly voisi löytää mahdollisesti semmoisia asioita vielä esimerkiksi markkinastamista salla ei ole vielä tietoa, ja tätä kautta pystyttäisiin säättämään ennustetarkkuutta. Myös, kun mennään monimutkaisimpiin ennustemalleihin, monesti tuntuu, ettei oma aivokapasiteetti ei välttämättä riitä niihin. Esimerkiksi vaikeiden kausaliennustemallien kohdalla tekoäly pystyy käsittelemään näitä paremmin.” – H3

4.2.3 Tekoälyn hyödyntämisen vaateet

Tekoälyn käyttöönotto liiketoiminnassa ja johdon laskentatoimessa tuo mukanaan merkittäviä haasteita, jotka organisaation on ratkaistava ennen teknologian integroimista osaksi päivittäisiä prosesseja. Haastateltavat tunnistivat useita tekijöitä, jotka ovat keskeisiä onnistuneelle implementoinnille. Automatisoitu raportointi ja datalähteiden tehokas integraatio tarjoavat pohjan, jonka avulla organisaatiot voivat virtaviivaistaa tietovirtojaan ja hyödyntää tekoälyn tarjoamia mahdollisuuksia. Ilman tätä

perusvalmiutta tekoälyjärjestelmät eivät pysty tuottamaan luotettavaa ja relevanttia analyysiä, mikä voi estää niiden täysimääräisen hyödyntämisen. Toisena näkökulmana korostui tekoälyn toimintamekanismien ymmärtäminen. Haastateltavat painottivat, että tekoälyn tarjoamat hyödyt voivat toteutua vain, jos organisaation henkilöstö ymmärtää sen toimintalogiikat ja rajoitteet. Tämä auttaa myös luottamuksen rakentamisessa tekoälyjärjestelmiin ja varmistaa, että niiden käyttö vastaa liiketoiminnan strategisia tavoitteita.

”Automatisoitu raportointi on välttämätön perusta tekoälyn tehokkaalle hyödyntämiselle. Jos yritykset käyttävät manuaalista Excel-laskentaa ja manuaalista raportointia, tekoälyn hyöty katoaa täysin. Näin tekoäly tarkastaisi vain manuaalisesti syötetyt luvut, mikä palauttaisi prosessin alkupisteeseen.” – H5

”Tekoälyn toimintaamekanismin ymmärtäminen on elintärkeää. Pitää ymmärtää se, miten tekoäly toimii, mitä se pystyy tekemään, ja mitä vaaditaan, jotta se pystyy tekemään tiettyjä asioita. On tärkeää tuoda esiin, mitkä asiat on tehty tekoälyn avustuksella, koska tekoälylle voidaan syöttää virheellistä tai väärää tietoa, tai se voi hankkia väärää tietoa jostain muualta.” – H3

Haastatteluista nousi esille myös datan laadun varmistaminen. Ennen kuin tekoälyä voidaan hyödyntää tehokkaasti, on varmistettava, että käytettävä data on laadukasta, yhtenäistä ja luotettavaa. Tämä on erityisen tärkeää johdon laskentatoimessa, joka perustuu vahvasti datan analysointiin ja siitä johdettuihin strategisiin oivalluksiin. Data tulee olla saatavilla oikeassa muodossa, ja sen kerääminen sekä tallentaminen on suoritettava systemaattisesti ja virheettömästi. Ilman tätä perustaa tekoäly voi tuottaa virheellisiä tai vääristyneitä tuloksia, mikä heikentää sen hyödyllisyyttä ja luotettavuutta päätöksenteossa. Tämä edellyttää, että organisaatiossa on käytössä riittävät järjestelmät ja prosessit datan hallintaan ja analysointiin, jotta tekoäly voi hyödyntää dataa parhaalla mahdollisella tavalla. Haastatteluissa korostettiin myös selkeiden ja toimivien prosessien merkitystä datan hallinnassa ja käytössä, sillä ne ovat välttämättömiä onnistuneen tekoälyn hyödyntämisen kannalta. Hyvin suunnitellut datanhallintaprosessit helpottavat raakadatan jalostamista ja analysointia, mikä puolestaan parantaa tekoälyn kykyä tuottaa hyödyllisiä ja relevantteja tuloksia liiketoiminnan tarpeisiin.

”Yritysten pitää ehdottomasti valmistautua siihen, että se data on oltava kunnossa, jotta he saavat sieltä jotain järkevää ulos, ja sitä kautta ne pystyvät datavetoisesti valmistautumaan tulevaisuuteen ja kohdentaa resurssinsa teknologisten investointien muodossa, suuntaan, jonka he näkevät tuovan eniten lisäarvoa ja kasvupotentiaalia. (...) Yksi tärkeä edellytys on myös, että datan on pakko päätyä samaan paikkaan, mistä tekoäly pystyy hakemaan tietoa ja löytämään kausaliteetteja. Datahallinnan dimensioissa

tulisi myös hyödyntää oikeita attribuutteja, joista tekoäly voisi luoda mielekkäitä laskelmia.” – H5

”Tärkein asia on, että saadaan data ulos oikeassa muodossa, jotta sitä voidaan hyödyntää. (...) Toinen on se, että data on sellaisessa muodossa, että sitä pystyy jalostamaan tai se on jo jalostettua sellaiseen muotoon, jota voi soveltaa tekoälyn kautta. Kolmanneksi pitää olla selkeä prosessi siihen, miten päästään raakadatasta siihen, että tekoäly voi tuottaa vastauksia.” – H4

Organisaatiotasolla tekoälyn integrointi johdon laskentatoimen prosesseihin edellyttää syvempää ymmärrystä siitä, miten teknologia voi vaikuttaa päätöksentekoon. Tekoälyn käyttöönotto vaatii organisaatiolta valmiutta omaksua uusi ajattelutapa, jossa teknologia nähdään aktiivisena kumppanina päätöksenteossa. Tämä sisältää luottamuksen rakentamisen tekoälyn tuottamaan tietoon, joka on ratkaisevaa teknologian täysimääräisen hyödyntämisen kannalta. Mikäli organisaatio tai yksittäiset käyttäjät eivät luota tekoälyn tuottamiin analyysiin, he saattavat tarkistaa tulokset manuaalisesti tai jättää teknologian tarjoamat mahdollisuudet hyödyntämättä, mikä voi estää tekoälyn potentiaalin täysimääräistä hyödyntämistä. Luottamuksen rakentaminen alkaa avoimuudesta tekoälyn toimintamekanismeja kohtaan, kuten siitä, miten analyysit tuotetaan ja mitä datalähteitä käytetään. Selkeät ja läpinäkyvät prosessit vähentävät epäluottamusta ja helpottavat käyttäjien ymmärrystä teknologian tarjoamasta arvosta. Osa haastateltavista myös korosti, että tekoäly ei voi olla "black box" -tyyppinen ratkaisu, jossa järjestelmän sisäiset toiminnot ovat käyttäjilleen tuntemattomia.

Käyttäjien koulutus on tärkeässä roolissa: organisaation on panostettava henkilöstön valmiuksiin käyttää tekoälytyökaluja sekä ymmärtää niiden tuottamia raportteja ja suosituksia. Samalla organisaation IT-infrastruktuurin on oltava riittävän kehittynyt tukemaan tekoälyn käyttöönottoa. Tämä edellyttää käyttäjäystävällisten ja tehokkaiden järjestelmien suunnittelua, jotka automatisoivat rutiiniprosesseja mutta myös tarjoavat käyttäjille tukea päivittäisessä työssä. Haastateltavien mukaan, onnistunut tekoälyn integrointi ei paranna ainoastaan johdon laskentatoimen operatiivista tehokkuutta, vaan se voi myös mahdollistaa uusien liiketoimintamallien ja kasvumahdollisuuksien tunnistamisen.

”Se vaatii organisaatiolta ajattelutavan muutosta, koska osa työnteosta ja vastuusta siirretään tekoälylle. On tärkeää rakentaa luottamus tekoälyn tuottamaan tietoon, ja sen on oltava niin luotettavaa, ettei sen oikeellisuutta tarvitse jatkuvasti tarkastaa. Muuten päädyimme tilanteeseen, jossa meillä on taas "pavunlaskija" tarkistamassa tekoälyn lukuja.” – H2

”Organisaation on oltava IT-kyvykäs, jotta tekoälysovellus voi toimia tehokkaasti. (...) Tekoälyratkaisun kokonaisuus ja design tulee olla käyttäjäystävällinen ja käyttäjän työtä tehokkaasti tukeva. (...) Ihmisen on koko ajan tiedettävä mitä tapahtuu. Ihmisen tulee ymmärtää mitä tekoäly tekee, jotta se voi tehdä luotettavia johtopäätöksiä sen perusteella. Tekoäly ei voi olla sellainen black box -tyyppinen ratkaisu, jossa otat vastaan tekoälyn syöttämää tietoa, tietämättä mistä se on peräisin.” – H6

Haastattelutulosten perusteella voidaan todeta, että tekoälyn implementointi talousosastoille ja johdon laskentatoimen prosesseihin on monimutkainen ja moniulotteinen prosessi, joka vaatii valmistautumista paitsi datanhallinnan ja järjestelmäinfrastruktuurin myös organisaatiokulttuurin ja henkilöstön näkökulmasta. Yksi keskeisistä haasteista henkilöstöön liittyen on muutosvastarinta, joka voi hidastaa tekoälyn käyttöönottoa organisaatiossa. Haastatteluista nousi esille, että työntekijöiden skeptisyys tekoälyä, kohtaan juontuu usein huolista, jotka liittyvät työtehtävien muuttumiseen tai työpaikkojen säilymiseen. Tämä epävarmuus voi vaikeuttaa teknologioiden käyttöönottoa ja hidastaa organisaation sopeutumista muutokseen.

Muutosjohtaminen nousi haastatteluissa avainasemaan tekoälyn käyttöönoton onnistumisessa. Tämä edellyttää organisaatiolta proaktiivista sitoutumista henkilöstön valmistamiseen ja kouluttamiseen, jotta he voivat käyttää uutta teknologiaa tehokkaasti ja mukauttaa työskentelytapansa sen mahdollisuuksiin. Tärkeässä roolissa ovat myös avoin ja jatkuva viestintä sekä selkeät koulutusohjelmat, jotka auttavat lieventämään epävarmuutta ja rakentamaan positiivista suhtautumista tekoälyn käyttöönottoon.

Haastateltavat korostivat, että muutosprosessissa yksilöiden oma vastuu on ratkaiseva. Organisaation on myös varmistettava, että työntekijöille tarjotaan riittävät resurssit ja tuki uuden teknologian ymmärtämiseksi ja sen osaksi päivittäistä työskentelyä.

”Olen huomannut, että tekoälyyn ja muihin teknologisiin uudistuksiin liittyy vielä aika paljon muutosvastarintaa. Työntekijät eivät halua muuttaa aiemmin hyväksi koettuja toimintatapoja ja he pelkäävät, että tekoäly vie heidän työnsä.” – H5

”Implementointiprosessiin kuuluu muutosjohtaminen, ja sen onnistuminen on keskeistä. On tärkeää arvioida, kuinka hyvin organisaatio pystyy johtamaan muutosta ja oppimaan uuden järjestelmän käytön. On myös selvittävä, onko organisaatiolla todella kaikki valmiudet ja resurssit uuden teknologian käyttöönottamiseen. Samalla on tärkeää, ettei ratkaisusta tehdä liian räätälöityä, sillä se voi tehdä järjestelmästä raskaan loppukäyttäjälle. Vähemmän kustomointia vähentää riskiä siitä, että järjestelmän perusidea helppokäyttöisenä tukitoimintona hajoaa.” – H6

Kuten aiemmin todettiin, tekoälyn sovellukset voivat tuottaa myös virheellisiä tuloksia, jos syötetty data on virheellistä tai siltä ei ole kysytty oikeita kysymyksiä. Haastateltavat

painottivat myös, että tekoälyn tuottamien analyysien ja päätösten kriittinen arviointi on välttämätöntä, jotta voidaan varmistaa niiden oikeellisuus ja luotettavuus. Tämä prosessi on keskeinen osa "luottamussiteen luomista" tekoälyn kanssa, kuten yksi haastateltava kuvasi. Työntekijöiden tulee olla tietoisia siitä, että tekoäly ei ole virheetön ja että sen päätöksiä on tarkasteltava kriittisesti. Tekoälyn täytyy myös oppia ja kehittyä jatkuvasti, mikä edellyttää sen kouluttamista yrityksen toimintaympäristön erityispiirteiden ja relevanttien muuttujien huomioimiseksi.

”Tekoälykin voi kuitenkin tehdä virheitä, jos datanhallinta ei ole kunnossa tai jos se on hyödyntänyt väärää dataa. Hyvät kyseenalaistamisen taidot ja kyky epäillä myös koneen tekemiä päätöksiä ovat tärkeitä.” – H3

”Työntekijöille tulee opettaa se, että tekoäly voi myös tehdä virheitä. Moni unohtaa sen, että tekoälynkin tulee oppia.” – H5

Haastateltavat nostavat esiin useita haasteita, jotka liittyvät tekoälyn menestykselliseen implementointiin. He painottavat, että tekoälyn tehokas hyödyntäminen riippuu pitkälti siitä, kuinka hyvin yritykset sopeutuvat uusiin teknologioihin ja onnistuvat hallitsemaan muutokseen liittyvät haasteet. Vaikka monet yritykset suhtautuvat tekoälyn käyttöönottoon innokkaasti, niiden nykyiset prosessit eivät usein ole riittävän valmiita tukemaan tekoälypohjaista toimintaa. Yhteenvetona voidaan todeta, että tekoälyn hyödyntäminen johdon laskentatoimen tukena vaatii perusteellista taustatyötä ja huolellista valmistelua, jotta sen käyttö olisi sekä tehokasta että turvallista. Lisäksi on olennaista, että henkilöstö ymmärtää, miten tekoäly toimii ja miten sen potentiaalia voidaan hyödyntää mahdollisimman tehokkaasti.

”Monet yritykset lähestyvät meitä ja sanovat haluavansa tekoälyn käyttöön. Kun kuitenkin tarkastellaan heidän toimintaansa, usein käy ilmi, että tekoälyn käyttöönotto ei ole realistista, ellei taustalla vaikuttavia prosesseja ole valmisteltu asianmukaisesti. Implementointi vaatii siis paljon taustatyötä. Yksi suurimmista ongelmista on se, että monelle yritykselle ja henkilöstölle ei ole täysin selvää, mitä tekoäly oikeastaan tarkoittaa. (...) Ne yritykset, jotka ovat jo ottaneet tekoälyn käyttöön, ovat saaneet paljon päivityksiä ja hyödyntävät sitä laajemmin. Samaan aikaan ne, jotka eivät ole vielä lähteneet tekoälyn hyödyntämiseen mukaan, ovat jääneet merkittävästi jälkeen. Uskon, että tilanne muuttuu nopeasti, kun yhä useampi yritys tajuaa, ettei enää voi kilpailla ilman tekoälyn tarjoamia etuja.” – H5

4.2.4 Tekoälyn tulevaisuudenkuva johdon laskentatoimen kontekstissa

Haastateltavien mukaan tekoälyn ei odoteta korvaavan ihmistä suoraan johdon laskentatoimen työtehtävissä, vaan sen rooli nähdään työntekijän työtä tehostavana ja

täydentävänä tukitoimintona. Vaikka kehittyneillä tekoälyjärjestelmillä on kyky toimia tehokkaampina ja viisaampina päätöksentekijöinä kuin ihmiset, ne eivät voi korvata ihmisten välistä vuorovaikutusta ja luottamuksen rakentamista. Haastateltavat korostavat, että tekoälyn suora hyödyntäminen päätöksentekoprosesseissa on lyhyellä aikavälillä edelleen haasteellista. Tämä johtuu ensisijaisesti tekoälyn puutteellisesta kyvystä ymmärtää tunteita ja konteksteja, jotka ovat keskeisiä sosiaalisten ja organisaatiokulttuuristen tekijöiden huomioimisessa. Nämä näkemykset ovat linjassa tutkielman teoreettisten löydösten kanssa, joissa korostetaan ihmisten ainutlaatuista roolia päätöksenteossa, erityisesti tilanteissa, joissa inhimillinen vuorovaikutus ja kokonaisvaltainen ymmärrys ovat välttämättömiä organisaation menestykselle.

”En usko, että tekoäly tulee mukaan itse päätöksentekoon. Uskon, että ainakin nyt tarvitaan ihminen, joka voi kyseenalaistaa tekoälyn tuottamaa tietoa. Lisäksi jos puhutaan chatbotista niin kommunikaatio ei toimi niin, että kysyt tekoälyltä vain yhden kysymyksen ja se tarjoaa vastauksen. Tässä vaaditaan asiantuntijaa, jolla on syvempi ymmärrys aihealueesta, tässä tapauksessa johdon laskentatoimesta.” – H4

”Näkisin, että ainakin lähivuosina siihen tarvitaan vielä välikäsi eli esimerkiksi omalla kohdallani Business Controller tai muu johdon laskentatoimen henkilö. Vaikea nähdä, että ainakaan lähitulevaisuudessa tekoälyllä voisi olla semmoista tietämystä kontekstista, markkinasta ja kaikesta yritykseen kohdistuvasta hiljaisesta tiedosta.” – H1

”En näe, että tekoäly tulee korvaamaan johdon laskentatoimen ammattilaisia. Korkeintaan ehkä niissä rutiinitöissä, mitkä pystytään helposti verifioimaan ja mitkä se pystyy myös helposti hoitamaan. Se tulee olemaan kuitenkin iso tukijärjestelmä johdon laskentatoimen ammattilaisille. Sillä pystytään omalla tavallaan ostamaan enemmän aivokapasiteettia.” – H3

”Kun on ollut puhetta siitä, että tekoäly ottaa ihmisen paikan, niin näkisin ennemminkin, että tekoäly tulee kohdella ikään kuin kollegana, jonka kanssa tulee olla vastavuoroinen, ja voit käyttää sitä sparrailuun missä asiassa vain.” – H5

Haastattelujen perusteella on selvää, että tekoälyllä on merkittävä potentiaali vähentää jo lyhyellä aikavälillä manuaalisen, standardoitujen työtehtävien määrää. Tämä tehostaisi resurssien käyttöä ja vapauttaisi johdon laskentatoimen ammattilaisten aikaa strategisempiin työtehtäviin, kuten liiketoiminnan syväluontaiseen analysointiin.

”Lähitulevaisuutta tekoäly tulee suuntautumaan varmasti juuri perinteisen johdon laskentatoimen puoleen eli manuaalisten työtehtävien eliminoimiseen, isojen datamäärien lajitteluun ja tiedon etsimiseen. Ja myös siinä, että pystyttäisiin tekemään monimutkaisempia analyyseja. Tekoäly voisi suoraan tuottaa tärkeät tiedot päätöksentekoprosessin tueksi. Myös bisnestä tukeva ad hoc -analyysien tuottaminen, joiden avulla saadaan parhaassa tapauksessa generoitua uutta liiketoimintaa.” – H1

”Näen, että ensinnäkin tekoäly tulee poistamaan entistä enemmän semmoisia rutiiniluontoisia tehtäviä johdon laskentatoimen tehtäväkentästä ja näen ettei tekoäly kuitenkaan lähiaikoina tule vielä tekemään ja tarjoamaan valmiita päätöksiä, mutta sillä on potentiaalia tukea massiivisesti johdon laskentatoimen osaajien työtä siinä, että

saadaan lisää työkaluja päätöksentekoprosesseihin sekä luomaan syväluontaisempia analyyseja, joita ajan ja resurssien puutteen takia ei ole tällä hetkellä mahdollista tuottaa.
– H3

“Uskon, että tekoäly tulee olemaan keskeisessä roolissa kvartaali- ja closing-jaksojen aikana. Sen sijaan, että itse tuottaisi raportteja, voi esittää kysymyksiä tai pyytää tekoälyä luomaan tarvittavat raportit suoraan.” – H4

Haastateltavien mukaan johdon laskentatoimen rooli uusien teknologioiden implementoinnissa on keskeinen. Haastateltavien mukaan johdon laskentatoimen ammattilaisten tulisi tätä kautta osallistua aktiivisesti järjestelmien kehittämiseen, varmistaen että lopputulos tukee organisaation strategisia tavoitteita ja loppukäyttäjien tarpeita. Johdon laskentatoimen asiantuntijoiden rooli on kaksisuuntainen: he eivät pelkästään käytä teknologiaa työkalunaan, vaan he myös varmistavat, että teknologia tuottaa organisaatioille taloudellista lisäarvoa ja integroituu saumattomasti organisaation strategiaan tavoitteisiin.

”Ainakin meillä se on nimenomaan johdon laskentatoimi, joka on liiketoimintapuolelta mukana teknologiaprosesseissa. Ehdottomasti controller-tiimi on myös se, joka näitä eri ratkaisuja pohtii yhdessä IT- ja riskipuolen kanssa.” – H1

“Näen tekoälyn sellaisena ratkaisuna, joka ei toimi, jos IT-osasto tuo vaan yrityksen laajuisen tekoälyn käyttömalliin osaksi liiketoimintaa, vaan sen tulee lähteä tekijöiden omasta aloitteesta, koska he tuntevat itse työnsä ja he kykenevät mahdollisesti tunnistamaan kohteita, jossa sitä tekoälyä voitaisiin hyödyntää.” – H3

“Johdon laskentatoimen rooli on tekoälyprojekteissa todella merkittävä. Ensinnäkin, voidaan varmistaa, ettei kustannukset karkaa hallinnasta, kun talousosaaja, joka tietää myös toimii loppukäyttäjänä, ja tietää myös järjestelmäpuolesta, toimii portinvartijana. (...) Järjestelmän implementaatioissa tulee aina miettiä, että miten se loppukäyttäjä hyödyntää sitä järjestelmää. Ja siinä nimenomaan johdon laskentatoimen eli loppukäyttäjän tulee johtaa keskustelua siitä, mitä oikeasti halutaan ja millä edellytyksillä.” – H4

”Johdon laskentatoimella tulee olemaan merkittävä rooli jalkauttamisprosessissa IT-tasolla ylipäänsä, koska he ovat suoraan sen loppukäyttäjiä. Mun mielestä kyllä loppukäyttäjän näkökulma pitäisi näkyä siellä koko ajan, sillä jos se ei ole mukana koko matkan, voi lopputuloksesta tulla IT-henkilön näkökulmasta prosessitehokas ratkaisu, joka ei kuitenkaan usein ole loppukäyttäjää tukeva” – H6

Tekoälyllä on huomattava potentiaali kehittää johdon laskentatoimen käytäntöjä, mutta samalla se lisää työn tekemisen vaatimuksia. Haastateltavat korostavat, että tekoälyn hyödyntäminen voi muuttaa vastuualueita merkittävästi, mikä edellyttäisi johdon laskentatoimen roolien ja tehtäväkuvien tarkkaa uudelleenarviointia. He näkevät, että tekoälyn tarjoaman tuen avulla huomio voidaan siirtää rutiinitehtävistä strategiaan ja arvoa luoviin työtehtäviin, mikä vie johdon laskentatoimen ammattilaisia lähemmäksi

organisaatioiden keskeisiä päätöksentekotilanteita. Tämä suuntaus voi merkittävästi vahvistaa johdon laskentatoimen roolia, korostaen sen keskeistä merkitystä organisaation strategisessa johtamisessa. Tekoälyn avulla johdon laskentatoimen rooli voi myös laajentua nykyistä konkreettisemmin kokonaisvaltaiseen liiketoimintajohtamiseen, koska tekoäly tukee ja tehostaa liiketoiminnan eri osa-alueita tavalla, joka ylittää perinteisen laskentatoimen tehtäväkentän. Tämä tarkoittaa, että johdon laskentatoimen ammattilaiset eivät ainoastaan seuraa ja raportoi talouslukuja, vaan myös aktiivisesti ajavat strategisia päätöksiä, vaikuttaen täten suoraan organisaation tavoitteiden saavuttamiseen.

”Tavallaan on tultu siihen, että data pitää jalostaa valmiimmaksi ja tämä osittain kasvattaa talousosaston roolia ja valtaa jossain määrin, kun raakadatasta filteröimään sen näköistä lopputulosta, mitä johdon laskentatoimi kokee tarpeelliseksi tai mikä on heidän näkemyksensä kyseisestä asiasta.” – H2

”Näen, että se tulee muovautumaan, ja se on jo muovautunut yhä enemmän siihen, että ollaan lähempänä sitä ydinliiketoimintaa. Tekoälyn mukaantulo muovaa tehtävää yhä enemmän niin, että johdon laskentatoimi tuottaa kokonaisvaltaisesti liiketoimintaa määrittelevää relevanttia tietoa. Tämän tiedon perusteella he tarjoavat päätöksentekoon muutakin kuin pelkkiä numeroita.” – H6

”Jos monotoniset tehtävät häviää ja tekoäly kykenee tuottamaan käyttökelpoisia tuloksia johdon laskentatoimen ammattilaiselle, vie tämä roolia yhä enemmän liiketoiminnan ytimeen. Tätä tukisi myös se, että loppujen lopuksi johdon laskentatoimen ammattilaisella on todennäköisesti eniten tietoa lähteä tulkitsemaan ihan ylätasolta, että mitkä ovat eniten lisäarvoa tuottavia tekijöitä organisaatiossa.” – H1

”Tekoälyn tuomien potentiaalisten vaikutusten kautta oltaisiin myös suuremmin juuri Business Partnerin maailmassa strategisena kumppanina ylimmälle johdolle.” – H2

”Johdon laskentatoimen valta päätöksentekotilanteissa tulee korostumaan merkittävästi, koska roolin muuttuessa tekoälyn kautta entistä analyyttisemmäksi, myös ymmärrys liiketoiminnasta syvenee. (...) Uskon, että johdon laskentatoimen merkitys tulee kasvamaan merkittävästi, koska tekoälyn hyödyntämisen myötä ymmärretään paremmin datan ja siitä saatavan tiedon arvo liiketoiminnan tukena.” – H4

Kaikki haastateltavat ovat yhtä mieltä siitä, että tekoälyn integrointi johdon laskentatoimen tukitoiminnoksi on välttämättömyys lyhyellä tai keskipitkällä aikavälillä. Se nähdään luontaisena jatkumona digitalisaation mahdollistamille ratkaisuille, joiden tavoitteena on helpottaa ja tehostaa työntekoa. Tämä heijastaa laajempaa näkemystä tekoälyn roolista osana digitalisaation mahdollistamaa teknologista murrosta, jossa päämääränä on työnteon helpottaminen ja prosessien tehostaminen. Vaikka tekoälyn käyttöönottoon liittyy haasteita organisaatio-, markkinatalous- ja yksilötasoilla, haastateltavat ovat vakuuttuneita siitä, että tekoälyteknologiaan kohdentuva investointi on pitkällä aikavälillä tarpeellinen ja kannattava.

”Nyt on juuri oikea aika investoida tekoälyyn, koska markkinoiden elpyessä tekoäly voi tarjota huomattavaa etumatkaa kilpailijoihin nähden. Meilläkin on kasvavissa määrin kysyntää tekoälyyn kohdentuvalle konsultoinnille.” – H5

”Se on tulossa. Turha sitä on tavallaan alkaa jarruttelemaan. Tekoälyn käyttö yleistyy nopeasti, ja jos yritys ei hyödynnä sitä, se jää kilpailussa jälkeen. Se on vähän sama asia kuin internet aikanaan.” – H6

”Datan lähteitä on enemmän kuin osataan kuvitella, mikä tekee saadusta tiedosta massiivisen arvokasta ja laajentaen sen käyttömahdollisuuksia jatkuvasti. Siksi tekoälyä voidaan hyödyntää monin eri tavoin, joita emme vielä edes tiedä.” – H4

5 Tutkimuksen tulokset ja johtopäätökset

Digitalisaatio on mullistanut liiketoimintamaailman tarjoamalla monipuolisia mahdollisuuksia tiedon hallintaan ja hyödyntämiseen. Tutkimuksen empiiristen tulosten perusteella tämä kehitys on vaikuttanut johdon laskentatoimen tietotarpeisiin, sillä datamäärän jatkuva kasvu on korostanut syvällisempien ja monipuolisempien analyysien tarvetta yrityksen taloudellisesta tilasta ja suoriutumisesta. Tekoäly mahdollistaa merkittäviä muutoksia analyysiprosesseissa, parantamalla niiden tehokkuutta, tarkkuutta ja ennakoivuutta. Yksi keskeinen muutos on siirtyminen perinteisestä kuvailevasta ("Mitä tapahtui?") ja diagnostisesta ("Miksi se tapahtui?") analyysistä ennustaviin analyysimuotoihin, joissa pyritään vastaamaan kysymyksiin; "Mitä tulevaisuudessa voi tapahtua?" ja "Kuinka aiomme toimia tulevaisuudessa?". Tekoälyteknologioiden algoritmien avulla voidaan paljastaa malleja ja korrelaatioita, kuten sisäisten tietojen yhdistäminen ulkoisiin tekijöihin, tarjoten puolueettomia analyysejä, jotka ylittävät perinteiset taloudelliset mittarit. Vaikka eri teknologiset edistysaskeleet ovat jo pitkään automatisoineet erilaisia rutiinitehtäviä, kehittyneillä algoritmeilla on tänä päivänä kyky automatisoida monimutkaisia, kognitiivisesti vaativia tehtäviä autonomisen oppimisen avulla. (Arkhipova ym. 2024, 64–66.)

Tekoälyn käyttöönotto johdon laskentatoimessa merkitsee merkittävää siirtymää kohti automaatiota ja älykkäämpää datan käsittelyä, mikä vähentää huomattavasti manuaalista työtä erityisesti resurssi-intensiivisissä tehtävissä, kuten raporttien luomisessa sekä datan keruussa ja käsittelyssä. Tämä kehitys muuttaa Almullan ym. (2024, 1467.) mukaan johdon laskentatoimea perusteellisesti. Tekoäly tarjoaa merkittäviä mahdollisuuksia päätöksenteon tehostamiseen ja ennusteiden optimointiin, mikä mahdollistaa johdon laskentatoimen strategisten oivallusten tuottamisen liiketoiminnan eri osa-alueille. (Almulla ym. 2024, 1467). Värzarun (2022, 10) mukaan teollinen vallankumous 4.0 on korostanut ihmisten ja koneiden välisen yhteistyön tarvetta päätöksenteon nopeuden ja laadun parantamiseksi. Tämä kehitys on johtamassa tekoälypohjaisten ratkaisujen käyttöönottoon myös johdon laskentatoimessa, sillä se on keskeinen osa organisaation sisäistä valvontaa ja päätöksentekoa. Värzarun mukaan tekoälyteknologioiden integrointi on väistämätön prosessi, joka vaikuttaa merkittävästi johdon laskentatoimen tekniikoihin ja asiantuntijoiden osaamisvaatimuksiin. Hänen mukaansa tekoälyteknologioiden tehtävänä ei ole ainoastaan tarjota päätöksenteon tueksi tarjottavaa tietoa, vaan myös

esittää päätösvaihtoehtoja ja tehdä päätöksiä rutiinitehtävissä. Tekoälypohjaisiin teknologioihin perustuvien strategisten ratkaisujen voidaan kuitenkin odottaa yleistyvän vasta tulevaisuudessa. (Värzaru 2022, 10.)

Tutkimuksen empiiristen havaintojen mukaan teknologiset työkalut, kuten Business Intelligence -ratkaisut, ovat helpottaneet datan hallintaa ja analysointia, mutta manuaalinen työ tiedonkeruussa ja käsittelyssä on edelleen merkittävä osa johdon laskentatoimen arkea. Tulevaisuuteen suuntautuvan analyysin kehittäminen ja ennusteiden tarkkuuden maksimointi ovat keskeisiä haasteita, jotka vaativat edelleen huomattavia resursseja ja teknologisia parannuksia. Datan käsittely nähdään edelleen tehottomana prosessina, joka kuluttaa merkittävästi johdon laskentatoimen ammattilaisten työaika ja resursseja.

Tutkimuksen empiirisessä osassa korostettiin tekoälyn kykyä tunnistaa ja ennustaa muutoksia, jotka voivat vaikuttaa tulevaisuuden kehitykseen. Tämä ominaisuus on erityisen arvokas liiketoimintaympäristöissä, joissa nopeat ja tarkat päätökset ovat kriittisiä. Marquesin ym. (2023, 27–28.) tutkimuksen mukaan älykkäät järjestelmät tulevat vaikuttamaan merkittävästi johdon laskentatoimeen, muovaten samalla koko ammattia. Tutkimuksen johtopäätökset osoittavat huomattavia yhtymäkohtia tämän tutkimuksen empiiristen havaintojen kanssa. Tutkijoiden mukaan johdon laskentatoimi on hidaskokemaan uusia teknologioita, vaikka ne tarjoavat huomattavia etuja ja ovat yleistymässä muilla toimialoilla. Johdon laskentatoimi on kuitenkin ammattiala, jossa tyypillisesti suoritetaan toistuvia tehtäviä ja rutiininomaisia menettelytapoja, jotka älykkäät järjestelmät voivat optimoida tehokkaasti. Älykkäät järjestelmät voivat tarjota lisäarvoa johdon laskentatoimelle ja sen ammattilaisille monissa päivittäisissä tehtävissä ja toimenpiteissä, vapauttaen aikaa liiketoiminnalle lisäarvoa tuottaviin toimiin. Kysyttäessä tekoälyn valjastamisen tärkeimmistä eduista tietojärjestelmien ammattilaiset pitivät automaation tuottamaa tehokkuuden ja tuottavuuden lisäämistä päätunna, kun taas johdon laskentatoimen ammattilaiset valitsivat kustannus- ja aikaoptimoinnin. Nämä kaksi etua täydentävät toisiaan, sillä lisääntynyt työn tehokkuus ja tuottavuus johtaa tehokkaampaan ajankäyttöön ja pitkällä aikavälillä kustannusten optimointiin. (Marques ym. 2023, 27–28.)

Eri tekoälyteknologiat kehittyvät huimaa vauhtia, ja yksi alan suurimmista edistysaskeleista on syväoppimistekniikoita hyödyntävä GenAI. Taatessaan resurssien

tehokkaamman käytön GenAI voi lisätä tuottavuutta tarjoamalla nopeampia ja tarkempia vastauksia muuttuviin markkinaolosuhteisiin. GenAI-työkalut kykenevät nopeasti tiivistämään tietoa useista eri lähteistä ja, tärkeimpänä ominaisuutenaan, luomaan niiden perusteella uutta tietoa. Näiden työkalujen tuottama tieto voi tarjota luovia ratkaisuja organisaation kohtaamiin haasteisiin ja ohjata työntekijöiden huomion strategisesti merkittäviin tehtäviin ja painopistealueisiin. Relevantin tietomäärän kasvun voidaan täten olettaa heijastuvan myönteisesti myös organisaation innovaatiotoimintaan, edistäen uudenlaisten ratkaisujen ja toimintatapojen syntymistä. Vaikka GenAI-työkalujen tarjoamat positiiviset vaikutukset ovat monilta osin selvät, niiden ja muiden tekoälyteknologioiden käyttöön liittyy myös uudenlaisia haasteita. Syväoppimis pohjaiset GenAI -työkalut ovat koulutettu suurilla ja monipuolisilla tietojoukoilla. Vaikka järjestelmä on itseoppimiskykyinen, se on erityisesti alkuvaiheessa riippuvainen ihmisen arviointikyvystä. Mikäli ihmiset syöttävät tekoälylle vääriä lukuja tai opettavat järjestelmää tuottamaan analyysinsä väärin perustein, järjestelmä oppii väärin, joka voi pahimmassa tapauksessa johtaa kerrannaisvaikutuksiin. (İşgüzar ym. 2024, 522–525.)

Zhang ym. (2023.) havainnollistavat tutkimuksessaan tekoälyn käyttöönottoon johdon laskentatoimessa liittyviä eettisiä haasteita ja riskejä haastatteleamalla keskeisiä sidosryhmiä, kuten tekoälykehittäjiä, talousjohtajia ja johdon laskentatoimen ammattilaisia. Tutkijoiden mukaan johdon laskentatoimen ammattilaisten on navigoitava tietoturvaan, yksityisyyteen ja vastuullisuuteen liittyvien asiahaarojen välillä, samalla sopeutuen uusiin rooleihinsa, jotka peräänkuuluttavat aikaisempaa enemmän ammatillista harkintaa ja analyttisiä taitoja. Heidän mukaansa johdon laskentatoimen ammattilaisten ei enää odoteta hallitsevan vain tavanomaisia johdon laskentatoimen käytäntöjä, vaan ymmärtävän myös erilaisia liiketoimintaprosesseja ja teknologioita. Johdon laskentatoimen haasteena on tasapainoilla uusien teknologioiden käyttöönoton kanssa, sillä tekoälyn vaikutukset voivat vaihdella merkittävästi. Jotkin tekoälyn vaikutukset näkyvät johdon laskentatoimessa ja päätöksentekoprosesseissa välittömästi, kun taas toiset saattavat ilmetä vasta vuosien kuluttua. Tämä tekee uusien teknologioiden arvioinnista ja niiden pitkän aikavälin vaikutusten ennustamisesta erityisen haastavaa. (Zhang ym. 2023.)

Tutkimuksen teoreettinen ja empirinen aineisto korostaa, että yksi suurimmista haasteista tekoälyn käyttöönotossa johdon laskentatoimessa on luottamuspula ihmisen ja tekoälyn välillä. Luottamuspula nostaa esiin merkittäviä kysymyksiä tietosuojaan liittyen.

Organisaation on varmistettava, että datanhallintakäytännöt ovat riittävän vahvoja ja että datan käsittely on huolellista ennen tekoälyn käyttöönottoa. Tekoälysovellusten on oltava suojattuja tietovuotojen ehkäisemiseksi ja GDPR:n kaltaisten tietosuojamääräysten noudattamisen varmistamiseksi. Erityisesti sensitiivisen ja strukturoimattoman datan käsittely herättää huolta tietosuojan vaarantumisesta. Lorè ym. (2023, 543) ehdottavat, että tekoälyteknologioiden, kuten luonnollisen kielenkäsittelyn (NLP), hyödyntäminen voi auttaa automaattisesti tunnistamaan tekstidokumenteissa mahdollisia tietomurtoihin liittyviä osia. NLP on tekoälyn osa-alue, joka käsittelee ihmisen luonnollista kieltä joko tekstinä tai äänellä. Esimerkiksi Googlen hakuehdotukset tai oikeinkirjoituksen tarkistukset toimivat kyseisellä teknologialla. NLP-käyttöiset hakukoneet voivat etsiä käsitteitä, ei vain tiettyjä avainsanoja. Asiakirjoissa olevien tekstimallien tunnistaminen mahdollistaa sensitiivisten tekstiosuuksien havaitsemisen, jotka voivat sisältää henkilökohtaisia tietoja. Koneoppimistekniikoita, kuten tekstin luokittelua, hyödynnetään myös tässä yhteydessä mallien luomiseen, jotka ennustavat henkilötietojen paljastumista asiakirjoissa, oppien aiemmista tietomurtojen esimerkeistä. (Lorè ym. 2023, 543.)

Tutkimuksen empiiristen löydösten mukaan on ensisijaisen tärkeää varmistaa, että käytettävä data on korkealaatuista, yhdenmukaista ja luotettavaa. Tämä vaatii tehokkaita järjestelmiä ja prosesseja, jotka tukevat datan hallintaa ja analysointia, jotta tekoäly voi hyödyntää dataa parhaalla mahdollisella tavalla. Toiseksi, organisaation on oltava valmis omaksumaan uusi teknologia ja mukauttamaan toimintatapojaan sen mukaan. On tärkeää, että organisaatio pystyy vähentämään epävarmuutta ja lisäämään myönteistä asennetta tekoälyä kohtaan. Tekoälyn päätöksentekoprosessin on oltava selkeä ja ymmärrettävä, jotta sen tuottamaa tietoa voidaan hyödyntää luotettavasti päätöksenteossa. Kommunikaation merkitys korostuu erityisesti suurissa projekteissa, joissa tekoäly muuttaa organisaation toimintaa. Marquesin ym. (2023, 27–28.) mukaan johdon laskentatoimen ammattilaisten näkemällä arvolla tekoälyä kohtaan on suora vaikutus sen tehokkaan hyödyntämisen todennäköisyyteen. Tekoälyn käyttöönoton haasteiden ja sen onnistumisen todennäköisyyden välinen epäsuora yhteys viittaa siihen, että haasteet voivat itse asiassa lisätä älykkäiden järjestelmien tiedon luotettavuutta ja kasvattaa johdon laskentatoimen ammattilaisten arvostusta tekoälyä kohtaan. Toisin sanoen, vaikka tekoälyn käyttöönotossa voi ilmetä haasteita, niiden ratkaiseminen voi osaltaan vahvistaa luottamusta tekoälyjärjestelmiin. Tutkijat korostavat, että johdon laskentatoimen ammattilaisille, jotka vastustavat muutosta, on osoitettava tekoälyteknologioiden tuoma

lisäarvo konkreettisesti. Tämä voi tarkoittaa käytännön esimerkkien ja pilottiprojektien hyödyntämistä, joissa tekoälyn hyödyt tehdään näkyviksi. Tämä luo onnistuneesti toteutettuna avoimuuden ilmapiirin teknologiaa kohtaan ja auttaa omaksumaan tekoälyn hyödyt osaksi päivittäisiä työtehtäviä. (Marques ym. 2023, 27–28.) Zhangin ym. (2023.) tutkimus on linjassa tämän tutkimuksen empiiristen havaintojen kanssa korostaessaan, että tekoälyn onnistunut käyttöönotto johdon laskentatoimessa edellyttää läpinäkyvien ja käyttäjätystävällisten järjestelmien kehittämistä, perusteellista koulutusta sekä tiivistä yhteistyötä tekoälykehittäjien ja johdon laskentatoimen ammattilaisten välillä. Toiseksi, tekoälykehittäjiltä, jotka keskittyvät johdon laskentatoimen tarpeisiin, vaaditaan syvällistä asiantuntemusta sekä tekoälyteknologioista että johdon laskentatoimen prosesseista. On myös tärkeää huomioida odotuserot: tekoölyyn kohdistuvat odotukset voivat usein olla yliarvioituja, minkä vuoksi ihmisen väliintulo ja ammatillinen harkinta ovat edelleen keskeisiä sen käytön tukena. Lopuksi, helppokäyttöisyys on tärkeää. Vaikeakäyttöiset järjestelmät voivat estää tehokkaan hyödyntämisen, joten käyttäjätystävälliset käyttöliittymät ja kattava koulutus ovat ratkaisevan tärkeitä tekoälyteknologian onnistuneessa implementoimisessa. (Zhang ym. 2023.)

Tekoälypohjaisen päätöksenteon soveltaminen johdon laskentatoimessa on räätälöitävä kunkin organisaation erityistarpeiden ja tilanteiden mukaan, sillä jokaisella organisaatiolla on omat ainutlaatuiset haasteensa. Vaikka tekoäly tarjoaa merkittäviä mahdollisuuksia, täysin tarkkojen ennusteiden saavuttaminen on edelleen haastavaa tai mahdotonta. Tekoäly voi parantaa ennustamiskykyä ja automatisoida osia johdon laskentatoimen eri prosesseja, mutta ihmisen kognitiiviset kyvyt, kuten luovuus ja taito ratkaista odottamattomia ongelmia, ovat edelleen korvaamattomia. Ihmisaivojen kyky jatkuvaan uudelleenorganisointumiseen ja innovatiiviseen ongelmanratkaisuun erottaa ne perustavanlaatuisesti koneista. Näin ollen ihmisen rooli on keskeinen prosesseissa, joita on johdettu tekoälyn tuottaman tiedon kautta. Kun tekoälyn ja ihmisen ennusteet poikkeavat toisistaan, ihmisen rooli on ratkaiseva merkittävien poikkeamien perustelemisessa ja niiden taustalla olevien tekijöiden arvioimisessa. Lisäksi ihmisen luovuus ja innovatiiviset ongelmanratkaisukyvyt ovat elintärkeitä, jotta tekoälyn analyttisiä valmiuksia voidaan hyödyntää tehokkaasti ja asianmukaisesti, mikä on erityisen tärkeää johdon laskentatoimessa, jossa vaaditaan päätösten liiketoimintalähtöistä kontekstointia sekä strategista ymmärrystä. Tehokas yhteistyö ihmisen ja koneen välillä edellyttää, että ihmiset ymmärtävät, miten ja milloin tekoälyä

kannattaa hyödyntää. (Losbichler & Lehner 2021, 369–371.) Pilipczukin (2020) mukaan johdon laskentatoimen ammattilaisten onkin hallittava kehittyneitä IT-taitoja voidakseen käsitellä ja hallita suuria tietomääriä tehokkaasti ja hyödyntää tekoälyteknologioita tehokkaasti.

İşgüzarin (2024, 522–525) ym. mukaan tekoäly tulisi nähdä työkaluna, joka tukee inhimillisiä päätöksentekijöitä tarjoamalla nopeita näkemyksiä, vähentämällä virheiden määrää ja vapauttamalla resursseja monimutkaisempien sekä strategisesti tärkeämpien tehtävien hoitamiseen. Myös tutkimuksen empiiristen tulosten mukaan tekoäly ei suoraan korvaa ihmisiä johdon laskentatoimessa, vaan sen tehtävänä on toimia työtä tehostavana tukitoimintona. On kuitenkin perusteltua olettaa, että johdon laskentatoimen ammattilaisten rooli tulee muuttumaan, mikäli tekoäly ottaa vastuulleen rutiininomaiset työtehtävät. Korhosen ym. (2021, 272–273.) Korhosen mukaan tämä muutos korostaa entisestään johdon laskentatoimen ammattilaisten roolia automatisoitujen työkalujen ja prosessien hallinnassa, valvonnassa ja kehittämisessä. Johdon laskentatoimen ammattilaisten on kuitenkin omattava riittävät valmiudet teknologian ja data-analytiikan hallintaan, jotta voidaan varmistaa, että automatisoidut järjestelmät toimivat luotettavasti ja tarkoituksenmukaisesti. Näin ollen perinteisiin johdon laskentatoimen työtehtäviin, kuten raportointiin, tarvittavien ammattilaisten määrä saattaa vähentyä. Sen sijaan tarve ammattilaisille, joilla on edistyneitä taitoja automatisoitujen järjestelmien hallinnassa ja tehostamisessa, todennäköisesti kasvaa. Ihmisten vastuun kytkeminen automaattisesti tehtyihin päätöksiin on ratkaisevan tärkeää, sillä ilman tätä ei voida taata päätösten laatua, luotettavuutta tai niiden sopivuutta organisaation strategiaan tavoitteisiin. Johdon laskentatoimessa tämä vastuu korostuu erityisesti silloin, kun tekoälyn tuottamia analyysituloksia käytetään liiketoiminnan tärkeissä päätöksissä, kuten budjetoinnissa, kustannusten hallinnassa tai strategisessa suunnittelussa. Vaikka automaatio tarjoaa merkittäviä mahdollisuuksia liiketoimintaprosessien uudelleensuunnitteluun ja tehokkuuden parantamiseen, kaikkea ei voida eikä tule automatisoida. Lisäksi tehtävien siirtyminen ihmisistä koneisiin ei tapahdu hetkessä, vaan se vaatii vaiheittain tapahtuvaa siirtymää, jossa inhimillinen asiantuntemus täydentää ja ohjaa tekoälyn toimintoja. Tämä lähestymistapa varmistaa, että automaatiota hyödynnetään optimaalisesti tukemaan, ei korvaamaan, johdon laskentatoimen roolia päätöksenteossa ja arvionluonnissa. (Korhonen ym. 2021, 272–273.)

Digitalisaation myötä johdon laskentatoimen toiminta-alueesta on tullut entistä monimutkaisempi ja vaativampi. Rooliin sisältyy kuitenkin yhä perinteisiä manuaalisia ja standardoituja työtehtäviä myös käytännön tasolla. Tästä huolimatta johdon laskentatoimen ammattilaisilla on keskeinen rooli yritysten taloudellisen menestyksen tukemisessa nopeasti muuttuvassa liiketoimintaympäristössä. Tutkimuksen empiiriset tulokset osoittavat, että on tarpeen laatia uusia suuntaviivoja, jotka uudistavat ja tehostavat laskentatoimen prosesseja. Lisäksi tulokset paljastavat, että johdon laskentatoimen kehitystä käsittelevä kirjallisuus ei täysin vastaa käytännön todellisuutta. Tämä epäsuhta korostaa tarvetta päivittää laskentatoimen käytäntöjä siten, että ne vastaavat paremmin nykyisiä tarpeita ja haasteita. Tämä uudistusprosessi voi auttaa tasapainottamaan kirjallisuuden ja käytännön välisen kuilun, luoden samalla vahvemman perustan johdon laskentatoimen kehitykselle. Tutkimuksen empiiristen tulosten mukaan tekoälyn vaikutus johdon laskentatoimessa ulottuu huomattavasti pidemmälle kuin vain nykyisten prosessien tehostamiseen. Zhoun ja Wangin mukaan (2024.), vaikka tekoäly pystyy jäljittelemään ihmisälyä, se ei voi ajatella täsmälleen samalla tavalla kuin ihmiset. Onkin perusteltua olettaa, että johdon laskentatoimen merkitys korostuu tekoälyn käyttöönoton jälkeen, sillä johdon laskentatoimen ammattilaisilla on syvä ymmärrys organisaation voitoista, kustannuksista sekä liiketoimintaan vaikuttavista tekijöistä, joita tekoäly ei voida mitata. Tämän ymmärryksen kautta yritykset voivat optimoida resurssiensa käyttöä, tehostaa toimintaansa, vahvistaa ydinkilpailukykyään tai löytää uusia kilpailukykyyn lähteitä. (Zhou & Wang 2024).

6 Tutkimuksen yhteenveto

Tutkielman tavoitteena oli syventää ymmärrystä tekoälyn ja johdon laskentatoimen välisestä suhteesta sekä kartoittaa tekoälyn tarjoamia nykyisiä mahdollisuuksia, haasteita ja tulevaisuuden näkymiä. Tutkimus osoitti, että vaikka tekoälyn hyödyntämisestä käydään runsaasti keskustelua ja sen potentiaali tunnistetaan, sen käyttö johdon laskentatoimen tehtävissä on edelleen alkutekijöissään. Monet yritykset ovat jo ottaneet käyttöön tekoälyteknologioita, mutta suurin osa hyödyntää niitä pääasiassa yksinkertaisissa tehtävissä, kuten datan keräämisessä ja jalostamisessa. Sen sijaan tekoälyn strategista potentiaalia ei vielä hyödynnetä täysimääräisesti.

Vaikka tekoälyn käyttö johdon laskentatoimessa on edelleen rajallista, sen tarjoamat mahdollisuudet ovat huomattavia. Tekoälyn avulla voidaan kehittää täysin uusia lähestymistapoja, jotka vahvistavat päätöksenteon strategista perustaa. Tekoäly kykenee tunnistamaan riippuvuussuhteita ja trendejä, joita ihmiset eivät välttämättä huomaisi, tarjoten täsmällistä ja reaaliaikaista tietoa liiketoiminnan ohjaamiseen. Lisäksi tekoäly voi vähentää inhimillisiä virheitä ja parantaa datan analysoinnin tarkkuutta, mikä lisää johdon laskentatoimen tuottamien raporttien ja päätöksenteon luotettavuutta. Näiden teknologioiden käyttö voi merkittävästi parantaa yritysten tuottavuutta ja tehokkuutta, mikä on välttämätön edellytys kilpailukyvyn säilyttämiselle.

Älykkäiden teknologioiden synnyttämä digitaalinen vallankumous muuttaa liiketoimintaympäristöjä perustavanlaatuisesti ja vaikuttaa syvästi organisaatioiden liiketoimintaprosesseihin ja rooleihin. Tämä murros koskee myös johdon laskentatoimen ammattilaisia. (Ranta ym. 2023, 608.) Tekoälyteknologiat eivät ole pelkkiä työkaluja, vaan transformatiivisia voimia, jotka voivat uudelleenmääritellä organisaatioiden toimintatavat sekä johdon laskentatoimen asiantuntijoiden roolit ja tehtävät. Perinteisesti johdon laskentatoimi on keskittynyt taloudellisten tietojen raportointiin, budjetointiin ja kustannusten hallintaan. Teknologisen kehityksen myötä nämä tehtävät ovat kuitenkin muuttuneet. Tekoäly mahdollistaa monien rutiinitehtävien, kuten raporttien luomisen, datan käsittelyn ja analysoinnin, automatisoinnin. Tämä vapauttaa johdon laskentatoimen ammattilaiset keskittymään arvoa luoviin tehtäviin, kuten tulevaisuuden ennakkointiin ja liiketoimintamallien kehittämiseen.

Muutokseen liittyy kuitenkin haasteita. Tekoälyn käyttöönotto edellyttää uusien taitojen oppimista, teknologian syvällistä ymmärtämistä sekä luottamuksen rakentamista järjestelmiin. Tutkimuksen mukaan tekoälyn tarkoituksena ei ole korvata johdon laskentatoimen ammattilaisia, vaan täydentää heidän osaamistaan ja auttaa heitä keskittymään korkeampaa lisäarvoa tuottaviin tehtäviin. Vaikka tekoälyteknologiat tarjoavat huomattavia etuja, ihmisten rooli on edelleen keskeinen tehtävissä, jotka vaativat harkintaa, kontekstuaalista ymmärrystä, eettisten näkökohtien huomioimista, sopeutumiskykyä, kommunikaatiota ja luovuutta. Inhimillisen asiantuntemuksen ja teknologian välinen yhteistyö on ratkaisevan tärkeää johdon laskentatoimen tehokkuuden ja tuloksellisuuden kannalta. (Korhonen ym. 2021.)

Tekoälyteknologioiden hyödyntäminen johdon laskentatoimessa on odotettavissa kasvavan merkittävästi tulevina vuosina. Tässä kontekstissa olisi mielenkiintoista tutkia älykkäiden teknologioiden tehokkuutta tilanteissa, joissa kaikilla organisaatioilla on käytössään samankaltaiset tai samantyyppiset tekoälysovellukset. Jatkotutkimusta tarvitaan, jotta voidaan selvittää tekoälyteknologioiden kokonaisvaltaisia vaikutuksia johdon laskentatoimen kontekstissa. Toinen mielenkiintoinen jatkotutkimuskohde kiteytyy siihen, miten eri organisaatiot käytännössä hyödyntävät tekoälysovelluksia ja kuinka organisaation kulttuuri, johtamistavat tai strategiat vaikuttavat tekoälyn käytön tehokkuuteen sen implementoimisen jälkeen. Näiden jatkotutkimuskysymysten tarkastelu tarjoaa mahdollisuuden syventää ymmärrystämme tekoälyn roolista ja vaikutuksista johdon laskentatoimessa. Tehokkuuden tutkiminen tilanteessa, jossa kaikilla on samat työkalut, voi paljastaa organisaatioiden välisiä eroja ja kilpailuedun uusia lähteitä. Näiden kysymysten tutkiminen ei vain syvennä ymmärrystämme nykytilanteesta, vaan myös auttaa kehittämään tehokkaampia teknologisia ratkaisuja ja koulutusohjelmia, jotka valmentavat tulevaisuuden työntekijöitä kohtaamaan muuttuvan työympäristön haasteet. Näin organisaatiot voivat varmistaa, että ne pystyvät hyödyntämään tekoälyn mahdollisuuksia täysimääräisesti ja saavuttamaan kilpailuetua nopeasti muuttuvassa liiketoimintaympäristössä.

Lähteet

- Ahmed, Imran – Jeon, Gwanggil – Piccialli, Francesco (2022) From Artificial Intelligence to Explainable Artificial Intelligence in Industry 4.0: A Survey on What, How, and Where. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, Vol.18 (8), 5031–5042
- Almulla, Dawla – Abbas, Mohammed – Al-Alawi, Adel – Alkooheji, Lamyia (2024) Process and Impact Evaluation of Artificial Intelligence in Managerial Accounting: A Systematic Literature Review. *International Journal of Computing and Digital System*, Vol.15 (1), 1467–1482.
- Andresen, Scott L (2002) John McCarthy: father of AI. *IEEE Intelligent Systems*, Vol.17 (5), 84–85.
- Appelbaum, Deniz – Kogan, Alexander – Vasarhelyi, Miklos – Yan, Zhaokai (2017) Impact of business analytics and enterprise systems on managerial accounting. *International Journal of Accounting Information Systems*, Vol.25, 29–44.
- Arkipova, Daria – Montemari, Marco – Mio, Chiara – Marasca, Stefano (2024) Digital technologies and the evolution of the management accounting profession: a grounded theory literature review. *Meditari Accountancy Research*, Vol.32 (7), 56–85.
- Arnaboldi, Michela (2018) The Missing Variable in Big Data for Social Sciences: The Decision-Maker. *Sustainability*, Vol.10 (10), 3415.
- Ballou, Brian – Heitger, Dan L – Stoel, Dale (2018) Data-driven decision-making and its impact on accounting undergraduate curriculum. *Journal of Accounting Education*, Vol.44, 14–24.
- Barbulescu, Mihai – Grigoriu, Ramona-Oana – Halcu, Ionela – Neculoiu, Giorzian – Sandulescu, Virginia Cristiana – Marinescu, Mariana – Marinescu, Viorel (2013) Integrating of structured, semi-structured and unstructured data in natural and build environmental engineering. *In 2013 Proceedings of the 11th RoEduNet International Conference*, 1–4.
- Bhimani, Alnoor (2020) Digital data and management accounting: why we need to rethink research methods. *Journal of Management Control*, Vol.31 (1-2), 9–23.
- Burns, John – Scapens, Robert W. (2000) Conceptualizing management accounting change: an institutional framework. *Management Accounting Research*, Vol.11 (1), 3–25.

- Burns, John – Baldvinsdottir, Gudrun (2005) An institutional perspective of accountants' new roles - the interplay of contradictions and praxis. *The European Accounting Review*, Vol.14 (4), 725–757.
- Byrne, Seán – Pierce, Bernard (2007) Towards a More Comprehensive Understanding of the Roles of Management Accountants. *The European Accounting Review*, Vol.16 (3), 469–498.
- Calderon-Monge, Esther – Ribeiro-Soriano, Domingo (2024) The role of digitalization in business and management: a systematic literature review. *Review of Managerial Science*, Vol.18 (2), 449–491.
- Chen, Hsinchun – Chiang, Roger H. L – Storey, Veda C (2012) Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact. *MIS Quarterly*, Vol.36 (4), 1165–1188.
- Cheng, Kunming – Li, Zhiyong – He, Yongbin – Guo, Qiang – Lu, Yanqiu – Gu, Shuqin – Wu, Haiyang (2023) Potential Use of Artificial Intelligence in Infectious Disease: Take ChatGPT as an Example. *Annals of Biomedical Engineering*, Vol.51 (6), 1130–1135.
- Corea, Francesco (2017) Artificial Intelligence and Exponential Technologies: Business Models Evolution and New Investment Opportunities, 1st ed. 2017 edition, Springer.
- Dai, Jun – Vasarhelyi, Miklos A. (2023) Management Accounting 4.0: The Future of Management Accounting. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, Vol.20 (1), 1–13.
- Davenport, Thomas H – Kirby, Julia (2016) Just how smart are smart machines? *MIT Sloan Management Review*, Vol.57 (3), 21.
- Davenport, Thomas H (2018) From analytics to artificial intelligence. *Journal of Business Analytics*, Vol. 1 (2), 73–80.
- Earley, Seth (2019) The AI Advantage: How to Put the Artificial Intelligence Revolution to Work. *Applied Marketing Analytics*, Vol.4 (3), 264–267.
- European Commission (2019) A definition of AI: Main capabilities and disciplines. Brussels.
- Finlex. <<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1997/19971336>>, haettu 27.05.2024.
- Frey, Carl Benedikt – Osborne, Michael A (2017) The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting & Social Change*, 2017, Vol.114, 254–280.

- Garcia-Penalvo, Francisco Jose – Vazquez-Ingelmo, Andrea (2023) What Do We Mean by GenAI? A Systematic Mapping of The Evolution, Trends, and Techniques Involved in Generative AI. *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*, Vol.8 (4), 7–16.
- Granlund, Markus – Lukka, Kari (1997) From bean-counters to change agents: the finnish management accounting culture in transition. *Liiketaloudellinen Aikakauskirja*, Vol.46 (3), 213–255.
- Granlund, Markus – Lukka, Kari (1998) Towards increasing business orientation: Finnish management accountants in a changing cultural context. *Management Accounting Research*, Vol.9 (2), 185–211.
- Haenlein, Michael – Kaplan, Andreas (2019) A Brief History of Artificial Intelligence: On the Past, Present, and Future of Artificial Intelligence. *California Management Review*, Vol.61 (4), 5–14.
- Huang, Ming-Hui – Rust, Roland – Maksimovic, Vojislav (2019) The Feeling Economy: Managing in the Next Generation of Artificial Intelligence (AI). *California Management Review*, Vol.61 (4), 43–65.
- He, David – Guo, Michael – Zhou, Jerry – Guo, Vanessa (2018). The Impact of Artificial Intelligence (AI) on the Financial Job Market. *The Boston Consulting Group*.
- Hyvönen, Timo – Järvinen, Janne – Pellinen, Jukka (2015) Dynamics of creating a new role for business controllers. *Nordic Journal of Business*, Vol. 64 (1), 21–39.
- İşgüzar, Seda – Fendoglu, Eda – Şimşek, Ahmed İhsan (2024) Innovative applications in businesses: an evaluation on generative artificial intelligence. *Amfiteatru Economic*, Vol.26 (66), 511–530.
- Jakhar, D. – Kaur, I. (2020) Artificial intelligence, machine learning and deep learning: definitions and differences. *Clinical and Experimental Dermatology*, Vol.45 (1), 131–132.
- Järvenpää, Marko (2007) Making Business Partners: A Case Study on how Management Accounting Culture was Changed. *The European Accounting Review*, Vol.16 (1), 99–142.
- Kablan, Ali (2020) Dark Factories from an Industry 4.0 Perspective: Its Effects on Cost Accounting and Managerial Accounting. *Digital Business Strategies in Blockchain Ecosystems*, 503–518.

- Kanbach, Dominik K. – Heiduk, Louisa – Blueher, Georg – Schreiter, Maximilian – Lahmann, Alexander (2024) The GenAI is out of the bottle: generative artificial intelligence from a business model innovation perspective. *Review of Managerial Science*, Vol.18 (4), 1189–1220.
- Karlsson, Bo – Hersinger, Anders – Kurkkio, Monika (2019) Hybrid accountants in the age of the business partner: exploring institutional drivers in a mining company. *Journal of Management Control*, Vol.30 (2), 185–211.
- Kasanen, Eero – Lukka, Kari – Siitonen, Arto (1993) The constructive approach in management accounting research. *Journal of Management Accounting Research*, Vol.5, 1–17.
- Kok, Joost. N – Boers, Egbert. J – Kusters, Walter. A. – Van der Putten, Peter – Poel, Mannes (2009) Artificial intelligence: definition, trends, techniques, and cases. *Artificial Intelligence*, 1(270-299), 270–299.
- Korhonen, Tuomas – Selos, Erno – Laine, Teemu – Suomala, Petri (2021) Exploring the programmability of management accounting work for increasing automation: an interventionist case study. *Accounting Auditing & Accountability Journal*, Vol.34 (2), 253–280.
- Korinek, Anton – Stiglitz, Joseph E (2021) Artificial Intelligence, Globalization, and Strategies for Economic Development. *NBER Working Paper Series*, 1–41.
- LeCun, Yann – Bengio, Yoshua – Hinton, Geoffrey (2015) Deep learning. *Nature* (London), Vol.521 (7553), 436–444.
- Lewis, Ted G. – Denning, Peter J. (2018) The Profession of IT learning Machine Learning. *In Communications of the ACM*, Vol. 61, 24–27.
- Li, Chaoyi – Haohao, Song – Ming, Fu (2020) Research on the Impact of Artificial Intelligence Technology on Accounting. *Journal of Physics: Conference Series*, Vol.1486 (3), 32042, 1–6.
- Lim, Ee-Peng – Chen, Hsinchun – Chen, Guoqing (2013) Business Intelligence and Analytics: Research Directions. *ACM Transactions on Management Information Systems*, Vol.3 (4), 1–10.
- Lorè, Filippo – Basile, Pierpaolo – Appice, Annalisa – de Gemmis, Marco – Malerba, Donato – Semeraro, Giovanni (2023) An AI framework to support decisions on GDPR compliance. *Journal of Intelligent Information Systems*, Vol.61 (2), 541–568.

- Losbichler, Heiko – Lehner, Othmar M (2021) Limits of artificial intelligence in controlling and the ways forward: a call for future accounting research. *Journal of Applied Accounting Research*, Vol.22 (2), 365–382.
- Maisel, Lawrence – Cokins, Gary (2013) Predictive business analytics: Forward-looking capabilities to improve business performance. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- Marques, Sara – Gonçalves, Rui – Lopes da Costa, Renato – Pereira, Leandro Ferreira – Dias, Alvaro Lopes (2023) The Impact of Intelligent Systems on Management Accounting. *International Journal of Intelligent Information Technologies*, Vol.19 (1), 1–32.
- Marr, Bernard – Ward, Matt (2019) Artificial intelligence in practice: how 50 successful companies used AI and machine learning to solve problems. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- Moll, Jodie – Yigitbasioglu, Ogan (2019) The role of internet-related technologies in shaping the work of accountants: New directions for accounting research. *The British Accounting Review*, Vol.51 (6), 1–20.
- Mutasa, Simukayi – Sun, Shawn – Ha, Richard (2020) Understanding artificial intelligence-based radiology studies: What is overfitting? *Clinical Imaging*, Vol.65, 96–99.
- Möller, Klaus – Schäffer, Utz – Verbeeten, Frank (2020) Digitalization in management accounting and control: an editorial. *Journal of Management Control*, Vol.31 (1 2), 1–8.
- Nielsen, Steen (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*, Vol.18 (5), 811–853.
- Pihlanto, Pekka (1994) The action-oriented approach and case study method in management studies. *Scandinavian Journal of Management*, Vol.10 (4), 369–382.
- Pilipczuk, Olga (2020) Toward Cognitive Management Accounting. *Sustainability*, Vol.12 (12), 5108, 1–22.
- Ranta, Mikko – Ylinen, Mika – Järvenpää, Marko (2023) Machine Learning in Management Accounting Research: Literature Review and Pathways for the Future. *The European Accounting Review*, Vol.32 (3), 607–636.

- Rautiainen, Antti – Scapens, Robert W. – Järvenpää, Marko – Auvinen, Tommi – Sajasalo, Pasi (2024) Towards fluid role identity of management accountants: A case study of a Finnish bank. *The British Accounting Review*, 101341, 1–15.
- Richins, Greg – Stapleton, Andrea – Stratopoulos, Theophanis C – Wong, Christopher (2017) Big data analytics: Opportunity or threat for the accounting profession? *The Journal of Information Systems*, Vol.31 (3), 63–79.
- Rikhardsson, Pall – Yigitbasioglu, Ogan (2018) Business intelligence & analytics in management accounting research: Status and future focus. *International Journal of Accounting Information Systems*, Vol.29, 37–58.
- Sarker, Iqbal H. (2021) Machine Learning: Algorithms, Real-World Applications and Research Directions. *SN Computer Science*, Vol.2 (3), Article 160.
- Shrestha, Yash Raj – Ben-Menahem, Shiko M. – von Krogh, Georg (2019) Organizational Decision-Making Structures in the Age of Artificial Intelligence. *California Management Review*, 61(4), 66–83.
- Stahl, B.C. (2021). Ethical Issues of AI. In: Artificial Intelligence for a Better Future. SpringerBriefs in Research and Innovation Governance. Springer, Cham, 35–50.
- Taylor, Petroc (2023) Volume of data/information created, captured, copied, and consumed worldwide from 2010 to 2025.
<<https://www.statista.com/statistics/871513/worldwide-data-created/>>, haettu 20.07.2024.
- Ukhalkar, Prakash – Bhosale, Monali (2020) The role of Big data in enhancing business value through Business Intelligence and Big Data Analytics. In: 5th International Conference On “Innovations in IT and Management”, 82–91.
- Vaivio, Juhani (2008) Laadullinen johdon laskentatoimen tutkimus: perustelut, sudenkuopat ja mahdollisuudet. *Laadullinen Tutkimus Laskentatoimessa ja Johtamisessa*, Vol.5 (1), 64–86.
- Vărzaru, Anca Antoaneta (2022) Assessing Artificial Intelligence Technology Acceptance in Managerial Accounting. *Electronics*, Vol.11 (14), 1–13.
- Warren, J. Donald – Moffitt, Kevin C – Byrnes, Paul (2015) How big data will change accounting. *Accounting Horizons*, Vol.29 (2), 397–407.
- Webb, Mary E. – Fluck, Andrew – Magenheimer, Johannes – Malyn-Smith, Joyce – Waters, Juliet – Deschênes, Michelle – Zagami, Jason (2021) Machine learning for human learners: opportunities, issues, tensions and threats. *Educational Technology Research and Development*, Vol.69 (4), 2109–2130.

- Zhang, Chao – Zhu, Weidong – Dai, Jun – Wu, Yong – Chen, Xulong (2023) Ethical impact of artificial intelligence in managerial accounting. *International Journal of Accounting Information Systems*, Vol.49, Article 100619, 1–19.
- Zhou, Shouliang – Wang, Zixuan (2024) Transformation of Financial Accounting to Management Accounting in the Era of Artificial Intelligence. *Frontiers in Computing and Intelligent Systems*, 7 (3), 33–37.

Liitteet

Liite 1: Haastattelukysymykset

1. Yleiset kysymykset
 - Haastateltavan esittely (titteli, tausta, kuvaus työtehtävistä)
2. Digitalisaation vaikutus johdon laskentatoimeen
 - Miten tietomäärän kasvu on vaikuttanut johdon laskentatoimen tietotarpeisiin?
 - Miten digitalisaatio ja digitaaliset ratkaisut ovat muuttaneet johdon laskentatoimen tietojenkäsittelyä?
 - Onko sinulla kokemusta tekoälypohjaisista sovelluksista? Millaisiin tarkoituksiin olet käyttänyt näitä työtehtävien saralla?
 - Hyödynnetäänkö yrityksessänne tällä hetkellä tekoälyä yleisesti ja johdon laskentatoimen kontekstissa? Millä tavalla?
 - Onko yrityksenne harkinnut tekoälyn käyttöönottoa tulevaisuudessa?
3. Tekoälyn tarpeet ja kyvykkyydet johdon laskentatoimessa
 - Millaisia tekoälyn kyvykkyyksiä pidätte tärkeinä tai tarpeellisina johdon laskentatoimen kontekstissa ja mitä tehtäviä tällä voi ratkaista?
 - Voisitko antaa konkreettisia esimerkkejä siitä, miten tekoäly ja sen sovellukset voisit parantaa päätöksentekoa johdon laskentatoimessa?
4. Tekoälyn hyödyntämisen vaateet
 - Millaisia edellytyksiä näette tarvittavan, jotta tekoälyn hyödyntäminen johdon laskentatoimen tukena olisi mahdollista?
 - Mistä syystä näet johtuvat, että tekoälyä ei hyödynnetä johdon laskentatoimen osa-alueilla vielä laajamittaisesti, vaikka sen kyvykkyydet ovat yleisesti tiedossa?
 - Näetkö, että tekoälyn implementointiin ja hyödyntämiseen liittyy uhkia tai haasteita?
5. Tekoälyn tulevaisuudenkuva johdon laskentatoimessa
 - Miten näette tekoälyn ja ihmisen vuorovaikutuksen johdon laskentatoimen kontekstissa – mihin rooliin tekoäly tulee missäkin tehtävissä valjastaa?
 - Millainen on näkemyksenne tekoälyn roolista ja tulevaisuudenkuvasta johdon laskentatoimen kontekstissa?
 - Vaikuttaako tekoälyn mahdollinen implementointi johdon laskentatoimen muutokseen?

Liite 2 Aineistonhallintasuunnitelma

1. Tutkimusaineisto

Aineistotyyppi	Sisältää henkilötietoja*	Tuotan aineiston itse	Joku muu on tuottanut aineiston	Muuta huomioitavaa
Aineistotyyppi 1: <i>Haastattelut</i>		x		Aineisto ei sisällä suoria henkilötietoja. Ainoastaan haastateltavien suostumuksella yrityksen toimialan, jossa he työskentelevät sekä tittelinsä kyseisessä organisaatiossa.
Aineistotyyppi 2: <i>Haastatteluiden äänitteet</i>		x		
Aineistotyyppi 3: <i>Verkkoartikkelit ja kirjat</i>			x	
Aineistotyyppi 4: <i>Haastatteluiden sanelut</i>		x		

2. Henkilötietojen käsittely tutkimuksessa

Laadin tutkittavilleni tietosuojailmoituksen** ja toimitan sen heille ennen aineiston keruuta

Henkilötietojen osalta rekisterinpitäjänä** toimii opiskelija yliopisto

Aineistoni ei sisällä henkilötietoja

3. Aineiston käyttöön liittyvät luvat ja oikeudet

3.1 Itse tuotettu aineisto

Olen hankkinut luvat seuraaviin aineistoihin:

Aineistotyyppi 1: Suostumus äänittää haastattelut. Äänitteitä hyödynnetty yksinomaan haastattelujen sanelemiseen.

Aineistotyyppi 2: Suostumus haastatteluun sekä sanelun käyttö äänitteiden pohjalta. Kyseistä tietoa hyödynnetään yksinomaan tutkimuksen analyysin tekoon.

4. Aineiston säilyttäminen tutkimuksen aikana

Missä säilytät aineistoasi tutkimuksen aikana:

Yliopiston verkkokansiossa

Yliopiston tarjoamassa Seafile-pilvipalvelussa

Jossakin muualla, missä?

Haastatteluista kerätty tiedonkeruu on tallennettu yksinomaan suojatulle tietokoneelleni verkkolevyllä, vain ja ainoastaan offline-tilaan.

5. Aineiston dokumentointi ja metadata

Haastatteluaineisto on kerätty tätä pro gradu -tutkielmaa varten. Aineisto koostuu haastattelijan kysymyksistä ja haastateltavien vastauksista liittyen tekoälyn hyödyntämiseen johdon laskentatoimessa haastateltavien organisaatioissa.

5.1 Aineiston dokumentointi

Käytän aineiston dokumentointiin:

Tutkimuspäiväkirjaa

Erillistä dokumenttia, johon kirjaan aineiston pääasiat, kuten tehdyt muutokset, analyysin vaiheet sekä esim. muuttujien merkitykset

Aineiston mukana kulkevaa readme-tiedostoa, jossa kuvataan aineiston pääasiat

jotain muuta, mitä?

5.2 Aineiston järjestys ja eheys

Säilytän alkuperäisen aineiston erillään tutkimuksenteon aikana käyttämästäni aineistosta, jotta voin palata alkuperäiseen, jos tarvetta ilmenee.

Versionhallinta: mietin jo ennen tutkimuksenteon alkua, miten tulen nimeämään eri aineistoversiot ja noudan sitä systemaattisesti

Tiedostan jo tutkimuksen alussa aineistoni elinkaaren, ja varaudun tilanteisiin, joissa data saattaa huomaamatta muuttua, kuten esim. nauhoitus, litterointi, konversio toiseen tiedostomuotoon, tallentaminen jne.

5.3 Metadata

Tallennan aineistoni arkistoon tai tietopankkiin, joka huolehtii metadatasta puolestani.

Minun pitää luoda metadata, koska arkisto, johon tallennan aineiston edellyttää sitä.

En tallenna aineistoani julkiseen arkistoon, enkä tarvitse metadataa.

6. Aineisto tutkimuksen valmistuttua

Säilytän tutkimusaineistoa 5 vuotta, Turun Yliopiston aineistohallintasuosituksen mukaisesti.

Tietoja säilytetään suojatun tietokoneeni verkkolevyllä, offline-tilassa.