

Controllerit ja tekoäly: Hyödyntäminen, haasteet ja odotukset

Laskentatoimen ja rahoituksen
pro gradu -tutkielma

Laatija:
Markus Kouru

Ohjaaja:
KTT Lauri Lepistö

2.6.2025
Turku

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

Pro gradu -tutkielma

Oppiaine: Laskentatoimi ja rahoitus
Tekijä(t): Markus Kouru
Otsikko: Controllerit ja tekoäly
Ohjaaja(t): KTT Lauri Lepistö
Sivumäärä: 77 sivua + liitteet 1 sivua
Päivämäärä: 2.6.2025

Laskentatoimen muoto ja käytännöt ovat muuttuneet ajan kuluessa toisaalta uusien keksintöjen sähkön, laskinten ja tietokoneiden ansiosta ja toisaalta yhteiskuntatieteiden ja poliittisten pohdintojen myötä. Nyt tekoälyn kehittymisen arvioidaan muuttavan huomattavasti yhteiskunnan toimintaa ja taloutta erityisesti tietotyön osalta. Tämän pro gradu -tutkielman tavoitteena on selvittää, kuinka pitkälle tekoälyn hyödyntäminen on edennyt controllerin tehtävissä Suomessa. Tarkastelun kohteena ovat erityisesti seuraavat kysymykset: miten ja minkälaisissa työtehtävissä controllerit hyödyntävät tekoälyä tällä hetkellä sekä mitä hyötyjä ja haasteita controllerit ovat kokeneet tekoälyn käyttämisessä. Lisäksi tavoitteena on kartoittaa, mitä odotuksia controllereilla on tekoälyn hyödyntämisestä tulevaisuudessa. Tutkielman aihevalinta on ajankohtainen ja sillä on käytännön merkitystä, eikä aiheesta ole juurikaan aikaisempaa kirjallisuutta.

Tutkimus yhdistää kirjallisuuskatsauksen ja empiirisen tutkimuksen. Empiirinen tutkimus on luonteeltaan exploratiivinen ja sen aineisto koostuu puolistrukturoiduista teemahaastattelusta, jotka on toteutettu erikokoisissa suomalaisissa yrityksissä työskentelevien controllerien kanssa. Näin pyritään saamaan monipuolinen kuva tekoälyn hyödyntämisestä tällä hetkellä ja huomioimaan myös tulevaisuuden kehitysnäkymät.

Empiirisen aineiston perusteella tekoälyä hyödynnetään toistaiseksi pääasiassa rutiininomaisissa tehtävissä, kuten datan käsittelyssä ja perusanalyysien tukena. Tämän tutkimuksen perusteella hyödyntämisaste vaihtelee yrityksittäin, ja käyttöönotto näyttää monissa tapauksissa pitkäkestoisena ja resursseja vaativana muutosprosessina. Keskeisiksi haasteiksi nousevat muun muassa ratkaisujen räätälöintitarve, kustannukset, tietoturva-vaatimukset, käyttäjäturvallisuus sekä organisaatiokulttuuriin ja -strategiaan liittyvät tekijät. Controllerit näkevät tekoälyn potentiaalini erityisesti päätöksenteon tukemisessa, koska se tehostaa datamassojen analysointia, raportointia ja ennustamista.

Tutkimuksen johtopäätöksenä on, että controllerit uskovat tekoälyn laajamittaisen hyödyntämisen säästävän aikaa rutiinitehtävissä ja siten antavan mahdollisuuden kehittää controllerin työnkuvaa entistä asiantuntijakeskeisemmäksi ja strategisemmaksi. Tämä kuitenkin edellyttää sekä teknologisten valmiuksien että organisaation sisäisten toimintatapojen kehittämistä. Tekoälyn onnistunut käyttöönotto edellyttää kokonaisvaltaista lähestymistapaa, jossa teknologian rooli nähdään työn tukena, ei sen korvaajana.

Avainsanat: tekoäly, controller, data, data-analytiikka, puolistrukturoitu tutkimus, laadullinen tutkimus, johdon laskentatoimi

Opinnäytteessä käytetyt tekoälytyökalut

Olen tietoinen siitä, että olen täysin vastuussa koko opinnäytteeni sisällöstä, mukaan lukien tekoälyllä tuotetut osat, ja hyväksyn vastuun mahdollisista eettisten ohjeiden rikkomuksista.

Työkalu	Käyttö
ChatGPT 4	käsikirjoituksen rakenteen jäsentely, oikoluku, sitaattien kääntämisen tukena
Microsoft Word	Puheentunnistuksen hyödyntäminen haastattelunauhoidusten muuttamisessa tekstiksi "sanele" toiminnolla, oikeinkirjoituksen tarkastus
Scopus AI	Tieteellisen kirjallisuuden hakemisessa avustaminen

SISÄLLYS

1	Johdanto	9
1.1	Tutkimuksen tausta	9
1.2	Tutkielman tavoitteet ja rajaukset	11
1.3	Tutkielman rakenne	12
2	Controllerin rooli	14
2.1	Nykyisten tehtävien kuvaus	14
2.2	Tehtävien muutos	17
3	Tekoäly	22
3.1	Tekoälyn määritelmät	22
3.2	Tekoälytekniikan kehittyminen	24
3.2.1	Koneoppiminen	25
3.2.2	Syväoppiminen ja generatiivinen tekoäly	26
4	Tekoälyn hyödyntäminen controllerin tehtävissä	28
4.1	Teknologinen kehitys	28
4.2	Mahdolliset hyödyt	28
4.3	Hyödyntämisen edellytykset	32
4.4	Hyödyntämisen haasteet	35
4.5	Keskeiset tekoälyalustat	37
5	Empiirinen tutkimus	40
5.1	Metodologia	40
5.2	Haastateltujen taustatiedot ja toteutus	41
5.3	Aineiston analyysi	43
6	Empiirisen tutkimuksen tulokset	44
6.1	Työtehtävät, joissa on hyödynnetty tekoälyä	44
6.1.1	Laajan aineiston hallinta tai analysointi ja oppiminen	45
6.1.2	Erialaisten ennusteiden laadinta	47
6.2	Käytetyt tekoälyalustat	50
6.3	Tekoälyn käyttämisen haasteet	53

6.3.1	Liiketoiminnan erityispiirteet	54
6.3.2	Käyttöönoton kustannukset	55
6.3.3	Tietoturva	56
6.3.4	Tekoälytyökalujen kehittymättömyys	58
6.3.5	Kulttuuri- ja asennemuutos	58
6.4	Näkemyksiä tekoälyn käytön laajentamisesta	59
6.4.1	Raporttien ja analyysien kehittäminen	60
6.4.2	Virheiden ja poikkeamien tunnistaminen	61
6.4.3	Ennustaminen ja optimointi	62
7	Pohdinta	64
7.1	Tekoälyn hyödyntäminen	64
7.2	Tekoälyn käyttöä rajoittavat tekijät	65
7.3	Odotukset tekoälyn käytön laajentamisesta	67
7.4	Tekoälyn vaikutus controllerin rooliin	70
8	Lopuksi	73
8.1	Johtopäätökset	73
8.2	Tutkimuksen luotettavuuden arviointi	75
8.3	Jatkotutkimusmahdollisuudet	76
	Lähteet	78
	Liitteet	85
	Liite 1. Haastattelurunko	85

KUVIOLUETTELO

Kuvio 1. Tekoälytekniikan kehitys (Stryker ym. 2024)	24
--	----

TAULUKKOLUETTELO

Taulukko 1. Byrne ja Piercen (2007) controllerin aktiviteetit mukaellen	17
Taulukko 2. Käyttökohde ja suhteellinen generatiivisen mallin hyödyllisyys. (Penttilä ym. 2024)	32
Taulukko 3. Haastateltujen taustatiedot	42
Taulukko 4. Haastatteluissa esille tulleet tekoälyn käyttökohteet	44
Taulukko 5. Taulukko tekoälyalustoista ja käyttökohteista	51
Taulukko 6. Haastattelussa esille tulleet haasteet tekoälyn käytön lisäämiselle	53
Taulukko 7. Haastateltavien mielteitä halutuista käyttö kohteista tekoälylle	60
Taulukko 8. Tekoälyn vaikutus controllerin työhön tämän tutkimuksen perusteella. Työtehtävien luokittelun pohjana on käytetty Byrne ja Piercen (2007) controllerin tehtävä- ja roolijakoa.	72

1 Johdanto

1.1 Tutkimuksen tausta

”Tekoälyn hyödyntäminen muuttaa huomattavasti yhteiskunnan toimintaa ja taloutta. Lähivuosina suurin vaikutus talouteen ja ihmisten arkeen tulee rutiininomaisten tiedonkäsittelytehtävien automaatiosta. Työtehtävien sisällöt muuttuvat, ja syntyy uusia ammatteja ja toimenkuvia. Tekoälyyn liittyy myös eettisiä kysymyksiä, kun päätöksenteko siirtyy osittain ihmiseltä koneelle.” (VTT – Policy brief 1/2017).

Tekoälyn roolin arvioidaan kasvavan merkittävästi ja sekä tekoälyn että automaation aiheuttamaa muutosta verrataan maatalouden murrokseen 1950-luvulta alkaen. Tuo murros ei tapahtunut hetkessä, mutta se muutti yhteiskuntaa ja arkielämää perusteellisesti. VTT arvioi, että teollisuudessa tekoälyn rooli erityisesti päätöksenteon tukena tulee kasvamaan nopeasti, koska tietotyön automaatio tehdään ohjelmistoilla, mikä ei vaadi raskaita investointeja fyysisiin laitteisiin, kuten työstökoneisiin tai robotteihin. (VTT – Policy brief 1/2017.)

Laskentatoimen muoto ja käytännöt ovat muuttuneet ajan myötä. Johdon laskentatoimen käytännöt ovat kehittyneet vastaamaan yhteiskuntatieteiden ja poliittisen keskustelun muuttuvia painopisteitä. Uudet keksinnöt, kuten sähkö, laskimet ja internet, ovat tuoneet uutta johtamisen teknologiaa. Viimeaikaisen tekoälyn kehityksen myötä on epätodennäköistä, että laskentatoimi säilyttää nykyisen muotonsa ja käytäntönsä tulevan vuosikymmenen aikana. (Sundström 2024.)

Perinteisen johdon laskentatoimen yleisimpiä tehtäviä ovat budjetointi ja vuosisuunnittelu, talousraportointi, taloushallinnon informaatio ja johtamisjärjestelmien kehittäminen, yksittäisten talouden tilanneanalyysien tekeminen ja budjettiseuranta (Malmi ym. 2001). Johdon laskentatoimen ammattilaiset pitivät näistä tärkeimpinä tehtävinä talouden tilanneraportteja, budjetointia ja vuosisuunnittelua. Samassa tutkimuksessa todettiin vuosisuunnittelun budjetoinnin ja budjettiseurannan vaativan aikaisempaa vähemmän panostusta sen arvioidusta tärkeydestä huolimatta. Aikaisempaa enemmän resursseja kului taloudellisen tilan raportointiin, informaatio- ja johtamisjärjestelmien kehittämiseen sekä yksittäisten tilanneraporttien tekemiseen.

Tekoäly tulee muuttamaan myös laskentatoimen ammattilaisten työtehtäviä. Tämän tutkimuksen aiheena on selvittää, miten controllerit hyödyntävät tai voivat hyödyntää

tekoälyä työtehtävissään. Aihe on ajankohtainen, sillä tekoälyä sovelletaan yhä enenevässä määrin yritysmaailmassa. Maailman tekoälymarkkinoiden odotetaan kasvavan 200 miljardista dollarista vuonna 2023 yli 1,8 biljoonaan dollariin vuoteen 2030 mennessä. (Thormundsson 2024).

Erityisesti Granlundin ja Malmin (2002) tutkimus on ollut keskeinen laskentatoimen digitalisoitumisen ja teknologisten innovaatioiden vaikutusten ymmärtämisessä. Kirjallisuudessa on tutkittu myös minkälaisia välineitä laskentatoimen ammattilainen pystyisi hyödyntämään (Li ym. 2023). Laskentatoimen piirissä on käyty keskustelua siitä, miten tekoälyn ja koneoppimisen kehitys muuttaa tiedon keräämis- ja käsittelymenetelmiä (Sundström 2024). Tekoälyn hyödyntäminen controllerin tehtävissä on kuitenkin suhteellisen uusi ilmiö, nimittäin vielä muutama vuosi sitten tutkijat olivat yllättyneitä siitä, että käytännössä tekoälyä käytetään hyvin rajoitetusti controllerin tehtävissä (Appelbaum ym. 2017). Tekoälyn integroinnin laskentatoimeen ei uskota muuttavan ainoastaan laskentatoimen käytäntöjä, vaan sillä nähdään olevan vaikutus myös laskennan pohjana oleviin sosiaalisiin arvostuksiin ja näkemyksiin (Sundström 2024). Tekoälyn hyödyntäminen controllerin tehtävissä on kuitenkin suhteellisen uusi ilmiö, nimittäin vielä muutama vuosi sitten tutkijat olivat yllättyneitä siitä, että käytännössä tekoälyä käytetään hyvin rajoitetusti controllerin tehtävissä (Appelbaum ym. 2017).

Tekoälyn käytön hyödyntäminen johdon laskentatoimessa laaja-alaisesti voi edellyttää samanaikaista tekoälytyökalujen ja liiketoimintamallien muuttumista, kuten on kuvattu yhtäaikaista ERP-toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönoton ja ajattelun muuttumista liiketoimintaprosessikeskeiseksi (Scapens ym. 2003). Nykyiset liiketoimintamallit eivät tue tekoälylle luontaista induktiivista lähestymistapaa, vaan ne nojaavat perinteisen laskennan deduktiiviseen lähestymistapaan (Sundström 2024).

Tekoälyn laajamittaisen hyödyntämisen voidaan ajatella vaativan sen käyttäjiltä viehättymistä tietynlaisiin työskentelytapoihin, joita ovat tieteellinen lähestymistapa, kiinnostus kehittyneisiin datatyökaluihin ja ongelmaratkaisuasenne (Goretzki ym. 2023). Malmin ym. (2001) mukaan ainakin ongelmaratkaisutaitoja on pidetty johdon laskentatoimen ammattilaisten tärkeimpänä osaamisalueena.

Tämän tutkielman tekemisen motivaationa on ollut halu tutustua tekoälyn käytön tämänhetkiseen tilanteeseen suomalaisissa yrityksissä: Minkälaisissa tehtävissä

controllerit käyttävät tekoälyä? Mitä myönteisiä kokemuksia ja mitä haasteita heillä on ollut? Controllerien tekoälyn käyttöön kohdistuvat odotukset ja ideat? Erityisen mielenkiintoisia ovat haasteet ja odotukset, sillä ne kuvastavat controllerien käsityksiä tekoälyn käytön laajenemisesta ja ovat tekoälyn käytön yleistymisen kannalta tärkeitä. Niin tekoälyyn investointi kuin sen käyttöönotokin on helpompi aloittaa juuri niistä tehtävistä, joihin tekoälyn odotetaan tuovan apua. Näitä kokemuksia voidaan käyttää hyväksi niin tekoälyn sovellusten kehittämisessä, markkinoinnissa kuin käyttöönotossakin.

1.2 Tutkielman tavoitteet ja rajaukset

Tutkielman tarkoituksena on selvittää, miten pitkällä tekoälyn hyödyntäminen on controllerin tehtävissä Suomessa ja hahmottaa sitä, minkälaisiin tehtäviin tekoälyn soveltaminen on painottunut. Tekoälyn käyttämistä tarkastellaan controllerin erilaisten tehtävien näkökulmasta. Tutkielman tarkoituksena on kartoittaa, miten ja minkälaisissa controllerin moninaisista tehtävistä tekoälyä hyödynnetään, tai jos sitä ei hyödynnetä, niin mitkä ovat tekoälyn käyttämisen suurimmat haasteet. Tutkielmassa pohditaan tutkimusongelmaa kirjallisuuden ja empiirisen aineiston avulla. Teoriaosuudessa tarkastellaan controllerin tehtäväkenttää ja tekoälyn teoriaa sekä sen käytön mahdollistavia tekijöitä. Tutkielmassa verrataan myös tutkimusyhteisön esittämiä tulevaisuuden ennusteita controllerin omiin näkemyksiin tekoälyn hyödyntämisestä heidän työtehtävissään tulevaisuudessa.

Tutkimuskysymykset, joihin tutkielma pyrkii vastaamaan ovat:

1. Minkälaisiin tehtäviin tai toimintoihin haastateltavat controllerit käyttävät tekoälyä?
2. Mitkä ovat olleet tekoälyn käyttämisen hyödyt ja haasteet?
3. Mitä odotuksia controllereilla on tekoälyn suhteen?

Tutkielman tavoitteena on esitellä tekoälyn soveltamistapoja controllerien erilaisten työtehtävien kontekstissa sekä mihin ja miten tekoälyä on sovellettu. Pääpaino tutkimuksessa on tämänhetkinen tilanne, mitä haasteita siinä on havaittu ja mitä odotuksia controllereilla on tekoälyn suhteen lyhyellä aikavälillä.

Tekoälyn sovelluskohteet käsitellään tässä tutkielmassa yleiskatsauksena, ja tekoälyä lähestytään sen laajassa merkityksessä, joka kattaa sekä perinteiset sääntöpohjaiset järjestelmät että koneoppimiseen ja neuroverkkoihin perustuvat sovellukset. Tämä lähestymistapa antaa mahdollisimman realistisen kuvan siitä, miten tekoälyä tällä hetkellä hyödynnetään controllerin työtehtävissä eri organisaatioissa. Controllerin työnkuva on monipuolinen ja vaihtelee kontekstin mukaan, minkä vuoksi suppeampi tekninen tai teoreettinen raja ei palvelisi tutkielman käytännönläheistä tavoitetta.

Tässä exploratiivisessa tutkimuksessa ei ole tarkasteltu tekoälyn vaikutusta controllerin tehtävien ajankäyttöön, muutoksia tehtävien painotuksissa, vaikutuksia controllerien arvostukseen tai mahdollisia vaikutuksia liiketoimintamalleihin tai johtamisjärjestelmiin, koska nämä näkökulmat edellyttäisivät laajempaa ja syvällisempää analyysia kuin mitä tämän tutkimuksen rajat ja tarkoitus mahdollistavat. Tutkielma ei käsittele tekoälyn toimintamekanismeja syvällisesti, vaan pyrkii luomaan yleiskuvan niiden toiminnasta, koska työn painopiste on soveltamiskäytännöissä ja käyttäjäkokemuksissa eikä tekoälyteknologian teknisessä analyysissä. Mekanismin toimintaa käsitellään ainoastaan silloin, kun se on oleellista tekoälyn hyödyntämisen ymmärtämiseksi controllerin näkökulmasta. Lisäksi tutkielman tarkoituksena ei ole toimia tekoälyn käyttöönotto-oppaana controllerin tehtäväkentässä. Tutkielma ei tarjoa yksityiskohtaisia ohjeita käyttöönotoista tai teknisistä ratkaisuista, koska nämä vaihtelevat huomattavasti yrityksittäin ja ovat usein riippuvaisia organisaation IT-infrastruktuurista, strategiasta ja resursseista. Sen sijaan tavoitteena on luoda yleisymmärrys siitä, missä määrin ja millä tavoin tekoälyä jo käytetään, sekä millaisia hyötyjä ja haasteita siihen liittyy käytännössä controllerin näkökulmasta.

1.3 Tutkielman rakenne

Tutkielman tarkoitus on selvittää controllerien tekoälyn hyödyntämistä sekä kirjallisella että empiirisellä tutkimuksella. Työssä verrataan tutkielman empiiristen havaintojen yhtenevyyttä kirjallisuudessa esitettyjen tulosten kanssa. Tutkielma koostuu johdannosta, teoriaosuudesta, empiirisestä tutkimuksesta ja sen tuloksista sekä viimeisenä johtopäätöksistä. Johdannossa tarkastellaan tutkielman taustaa, tutkimuskysymyksiä, tutkielman tavoitetta ja rajoituksia. Teoriaosuus koostuu pääluvusta 2, 3, ja 4. Näissä luvuissa käsitellään tutkimuksen kannalta keskeisiä käsitteitä, avataan controllerin roolia ja työtehtäviä organisaatiossa sekä tekoälyn teoriaa ja viitekehystä. Käsitteiden

täsmäntäminen on tärkeää tutkielman kannalta, koska osa käsitteistä on muuttunut ajan kuluessa. Kirjallisuuskatsauksella on tarkoitus tuoda esiin tämänhetkiset tiedot ja trendit aiheesta. Katsaus rakentaa perustan tutkimukselle ja myöhemmin tämä toimii vertailukohtana haastattelujen tuloksia analysoitaessa. Teoriaosuus hyödyntää aiempien tutkimusten tuloksia rakennettaessa tekoälyn viitekehystä.

Empiirinen osuus alkaa viidennestä pääluvusta, jossa esitellään tutkielman tutkimusmenetelmät ja aineiston analyysiin liittyvät valinnat sekä haastattelujen taustatiedot ja toteutukset. Tutkimus on luonteeltaan exploratiivinen ja kvalitatiivinen, ja se toteutetaan puolistrukturoituina teemahaastatteluina, jotka käydään läpi kokonaisuudessaan myös viidennessä pääluvussa.

Kuudennessa luvussa esitellään empiirisen tutkimuksen tulokset, jotka perustuvat controllerien haastatteluihin. Aineisto saatiin seitsemästä haastatteluista, jotka tehtiin etänä. Tuloksia käsittelevä osuus koostuu haastattelujen pohjalta tehdyistä tulkinnoista ja yhteenvedoista. Tuloksissa keskitytään siihen, miten controllerit hyödyntävät työssään tekoälyä tällä hetkellä tai lähitulevaisuudessa ja mitä mahdollisia esteitä he näkevät tekoälyn käyttämiselle työtehtävissään.

Tutkielman seitsemännessä luvussa pohditaan tuloksia tutkielman tavoitteiden sekä tutkimuskysymyksen näkökulmasta ja verrataan empiirisen aineiston tuloksia suhteessa aiempaan tutkimukseen ja kirjallisuuteen. Konkretiaa pyritään luomaan yhdistämällä teoriaa ja haastattelun tuloksia analysoitaessa aineistoa. Kahdeksannessa luvussa esitellään tutkimuksen johtopäätökset. Lisäksi käsitellään tutkimuksen tulosten luotettavuutta ja otetaan kantaa tutkielman tulosten yleistettävyyteen. Lopuksi pohditaan erilaisista jatkotutkimusmahdollisuuksista, joiden avulla voidaan saada lisätietoa tekoälyn vaikutuksista controllerin tehtäviin.

2 Controllerin rooli

2.1 Nykyisten tehtävien kuvaus

Controllerin tehtäväkenttä on varsin laaja-alainen. Controllerin keskeisimpinä tehtävinä on pidetty raportointia sekä osallistumista operatiiviseen ja strategiseen liiketoimintaan.

Yksiselitteistä controllerin tehtävien määritelmää ei ole, vaan controllerin tehtävänä on analysoida ja raportoida taloudellisen tiedon lisäksi muunlaista tietoa yrityksen sisäiseen käyttöön (Jyrkiö ym. 2004). Tämä muunlainen tieto, joka auttaa päätöksen teossa, voi olla yrityksen sisäistä tai ulkoista tietoa monista eri lähteistä. (Korhonen ym. 2021). Esimerkiksi Procountor (2025) on määrittänyt, että controller on yrityksen taloushallinnon ammattilainen, joka on vastuussa organisaation talouden raportoinnista, seurannasta ja suunnittelusta. Suomessa controller mielletään yleensä johdon laskentatoimen ammattilaiseksi, jonka tehtävänä on toimia neuvonantajana organisaation johdolle, tulosityksikölle tai divisioonalle (Granlund ym. 1997).

Controllerin tehtävien määrittelyä vaikeuttaa se, että controllerin tarkat tehtävät vaihtelevat yrityksestä toiseen. Controllerin tehtävien ja roolin määrittäviä merkittävimpiä syitä ovat yrityksen koko ja organisaatiomalli (Kähkönen 2008). Byrnen ja Piercen (2007) tutkimuksessa huomattiin, että yleensä pienemmissä organisaatioissa controller voi vastata laajasti kaikista talouden ohjaamiseen liittyvistä tehtävistä. Suuremmissa organisaatioissa huomattiin, että controllerin tehtävät voivat olla tarkemmin eriytettyjä tiettyyn tehtävään ja rooliin.

Johdon laskentatoimen rooli suomalaisissa organisaatioissa on usein rakentunut niin sanotun hajautetun rakenteen varaan, mikä tarkoittaa sitä, että taloudellisen ohjauksen ja päätöksenteon tukipalveluita ei keskitetä yhteen erilliseen yksikköön, vaan ne sijoitetaan lähemmäs liiketoimintayksiköitä. Tällainen rakenne mahdollistaa sen, että controllerit voivat toimia tiiviissä yhteistyössä operatiivisen johdon ja muiden liiketoiminta-alueiden kanssa. Sen sijaan, että controllerit sijoitettaisiin keskitetylle laskentaosastolle, tässä he toimivat osana organisaation eri yksiköitä, jolloin heidän asiantuntemuksensa on suoraan liiketoiminnan käytettävissä ja jolloin he pystyvät vaikuttamaan aktiivisesti päätöksentekoon ja toiminnan kehittämiseen (Granlund ym. 1997). Kun controllerit toimivat suoraan liiketoimintayksiköiden kanssa, heidän roolinsa laajenee pelkän raportoinnin ulkopuolelle strategiseksi kumppaniksi ja neuvonantajaksi. He eivät

ainoastaan raportoi lukuja, vaan ymmärtävät syvällisesti, mistä luvut muodostuvat ja mitä ne käytännössä tarkoittavat. Tämä mahdollistaa paremman tuen yritysjohdolle ja operatiiviselle päätöksenteolle. Controllerit voivat esimerkiksi analysoida asiakas- ja tuotekohtaisia katteita ja tuoda esiin, mitkä liiketoiminta-alueet tuottavat eniten lisäarvoa. Organisaation koosta ja rakenteesta riippuen controllereita voi toimia eri tasoilla – esimerkiksi konsernitasolla, divisioonatasolla tai yksittäisten liiketoimintayksiköiden sisällä – ja heidän tehtävänsä voivat vaihdella strategisesta analyysistä budjetointiin ja suorituskyvyn seurantaan. (Mouritsen 1996). Suorituskyvyn seuranta voi sisältää esimerkiksi KPI-mittareiden¹ kehittämistä ja säännöllistä raportointia.

Controllerit toimivat vuorovaikutuksessa linjaorganisaation ja ylimmän johdon kanssa. Controllerit vaikuttavat aktiivisesti paikallisiin päätöksentekoprosesseihin raportoidessaan linjatoiminnoille, kun taas raportoidessaan ylimmälle johdolle controllerit nauttivat suurempaa riippumattomuutta linjatoiminnoista. Tämä kaksoisasema tarkoittaa, että controllerien on säilytettävä hyvät suhteet eri yhteistyötahojen kanssa ja tasapainoteltava linjaorganisaation ja ylimmän johdon asettamien vastakkaisten paineiden ja tavoitteiden välillä (Mouritsen 1996). Tämä vaatii myös kykyä esittää tiedot eri muodoissa eri yleisöille – operatiiviselle johdolle käytännönläheisemmin ja ylimmälle johdolle strategisemmassa muodossa.

Vaikka controllerien tarkat tehtävät voivat vaihdella organisaatioiden välillä, heillä on silti ensisijainen vastuu toimia johdon tukena organisaation tavoitteiden saavuttamisessa. Controllereilla tulee olla perusteellinen kokonaiskuva liiketoiminnasta, jotta he voivat tukea johdon päätöksentekoa taloudellisesta näkökulmasta (Järvenpää 2007). Yleisesti ajatellaan, että controllerit pääasiassa tuottavat ja analysoivat tietoa, mutta yhtä tärkeänä tehtävänä on toimia taloudellisen tiedon viestinviejänä ja varmistaa taloudellisen tiedon tehokas saatavuus kaikille tietoa tarvitseville. (Labaš ym. 2020). Controllerit toimittavat tietoa organisaation ylimmälle johdolle, kuten toimitusjohtajalle, talousjohtajalle ja liiketoimintayksiköjen johtajille. Nämä tiedot ovat yleensä analyysijä, raportteja ja suosituksia, joiden tarkoitus on auttaa päätöksenteossa. Controllerit selittävät, mitä luvut merkitsevät, ja kertovat mitä tapahtuu tai voisi tapahtua (Rautiainen ym. 2024). Konkreettisemmin he voivat auttaa projektien kustannusten ja kannattavuuden

¹ KPI (key performance indicators eli suomeksi keskeiset suorituskykymittarit)

arvioinnissa. Controllerit vaihtavat tietoa myös taloushallinnon kanssa varmistaen tiedon yhdenmukaisuuden. Lisäksi he voivat osallistua kuukausittaisiin tai kvartaalikohtaisiin talouskatsauksiin, joissa arvioidaan poikkeamia budjettiin nähden ja esitetään toimenpiteitä korjaamiseksi (Granlund ja Lukka 1997).

Controllerit eivät kuitenkaan ole vain passiivisia tiedon välittäjiä, vaan heitä pidetään yhä enemmän aktiivisina osallistujina päätöksentekoprosessissa, jolloin he tekevät tiivistä yhteistyötä johdon kanssa edistääkseen strategisia aloitteita ja organisaation muutoksia. (Järvenpää 2007; Rautiainen ym. 2024). Aktiivinen osallistuminen ei siis ole vain ehdotusten esittämistä analyysien pohjalta vaan uusien parannusmahdollisuuksien ja ennakoivien ratkaisujen jatkuvaa proaktiivista etsimistä (Granlund ym. 1997). Tällaisia voivat olla esimerkiksi tuotannon kustannustehokkuuden parantamiseen tähtäävät toimet tai uusien liiketoimintamallien arviointi taloudellisesta näkökulmasta.

Suomessa controllereiksi identifioidutaan koulutuksen ja työtehtävän perusteella. Esimerkiksi Osuuspankissa controller viittaa kustannusten ja suorituskyvyn hallintaan ja kuten SAP-ohjausmoduulissa, heidän työhönsä kuuluu kustannuslaskentaa, budjetointia, suunnittelua ja kannattavuusanalyysien tekemistä. (Rautiainen ym. 2024)

Byrne ja Piercen (2007) ovat jäsentäneet controllerien tehtäväkenttää tarkemmin empiirisen tutkimuksen perusteella. Heidän tutkimuksensa toi esiin useita konkreettisia aktiviteetteja, joita controllerit tyypillisesti suorittavat osana organisaation taloudellista ohjausta ja päätöksenteon tukemista. Alla oleva taulukko 1 kokoaa yhteen keskeisimmät tehtäväalueet ja antaa yleiskuvan controllerin työn luonteesta.

Taulukko 1. Byrne ja Piercen (2007) controllerin aktiviteetit mukaellen

Aktiviteetti	Kuvaus
Informaation tuottaminen ja tulkinta	Taloudellisen tiedon keruu, analysointi ja selittäminen organisaation muille toimijoille.
Päätöksenteon tukeminen	Taloudellisten laskelmien, vaihtoehtotarkastelujen ja ennusteiden tuottaminen päätöksenteon tueksi.
Suorituskyvyn raportointi ja suunnittelu	Säännöllinen raportointi, budjetointi ja toiminnan suunnittelu.
Projektitehtävät	Osallistuminen esimerkiksi investointiprojekteihin, yritysjärjestelyihin, kehittämishankkeisiin tai järjestelmä uudistuksiin.
Tilannekohtaiset analyysit (ad hoc)	Nopeat, tapauskohtaiset analyysit organisaation tarpeiden mukaan.
Hallinnolliset tehtävät	Sisäisiin prosesseihin ja dokumentointiin liittyvä hallinnollinen työ.
Laskentatoimen tekniikoiden käyttö	Eri laskentamenetelmien, kuten budjetoinnin tai kustannuslaskennan, soveltaminen käytännössä.
Operatiivisten esimiesten ohjeistaminen	Taloustiedon käytön tukeminen ja taloudellisen osaamisen jakaminen organisaatiossa.

Kähkönen (2008) jakaa controllerin työtehtävät seuraaviin tehtäväkokonaisuuksiin: talouden suunnittelu, liiketoimintapäätöksissä mukana oleminen, raportointi ja rekisteröinti, koulutus ja konsultointi sekä kehitysprojekteissa mukana oleminen. Tämä luokittelu havainnollistaa, miten laaja-alainen controllerin rooli voi olla ja miten se ulottuu perinteisen raportoinnin ulkopuolelle kohti osallistuvaa ja kehittävää asiantuntijatyötä.

2.2 Tehtävien muutos

Perinteisesti controllerit nähtiin ”vahtikoirina”, jotka keskittyivät aiempien tietojen analysointiin ja tulosityksikköjen taloudellisen suorituskyvyn seurantaan sekä ensisijaisesti kirjanpidon ja mittausten suorittamiseen (Granlund ym. 1998; Bragg 2011). Roolista on myös käytetty pavunlaskija (bean counter) nimitystä korostamaan roolin mekaanista ja kapeakatseista luonnetta. Tällaiset nimikkeet viittaavat controlleriin, jonka tehtävät keskittyvät lähinnä perinteisiin taloushallinnon perustoimintoihin, kuten taloudellisen raportoinnin laatimiseen ja kustannusten seurannan valvontaan. Tällaisessa roolissa

toimiva controller ei yleensä osallistu aktiivisesti yrityksen johdon kanssa käytäviin keskusteluihin tai strategiseen päätöksentekoon. Hänen panoksensa ei ulotu vaihtoehtoisten ratkaisujen arviointiin tai siihen, mikä olisi kulloinkin liiketoiminnan kannalta paras toimintatapa. (Granlund ja Lukka, 1998.)

Perinteisen roolin on katsottu siirtyvän liiketoimintaan suuntautuneemmaksi, jolloin puhutaan liiketoimintakumppanin (business partner) roolista. Toisin kuin pavnulaskijan roolissa liiketoimintakumppani osallistuu aktiivisemmin yrityksen johdon päätöksentekoon (Järvenpää 2007). Controllerilta, joka toimii liiketoiminnan kumppanina, edellytetään huomattavasti laaja-alaisempaa ymmärrystä eri liiketoiminnan osa-alueista kuin perinteiseltä pavnulaskijalta. Pelkän taloudellisen raportoinnin ja kirjanpidon osaamisen sijaan hänen tulee hallita esimerkiksi liiketoimintaprosessien kokonaisuus, arvonmuodostuksen mekanismit, asiakas- ja markkinaymmärrys sekä strateginen ajattelu. Tällainen controller ymmärtää, miten taloudelliset luvut kytkeytyvät operatiiviseen toimintaan, ja pystyy tuomaan lisäarvoa tarjoamalla johdolle analyysien ja skenaarioiden kautta konkreettista tukea päätöksentekoon ja liiketoiminnan kehittämiseen. (Granlund ja Lukka, 1998)

Controllerin rooli on kehittymässä entistä enemmän kohti liiketoiminnan kumppanuutta, jossa korostuvat analyttiset taidot, strateginen ajattelu sekä kyky tuottaa vaihtoehtoisia skenaarioita ja visioita päätöksenteon tueksi. Jotta controllerit voivat vastata uusiin odotuksiin ja säilyttää merkityksensä organisaatiossa, heidän on jatkuvasti kehitettävä osaamistaan. Pelkkä sisäisen taloustiedon kerääminen ja raportointi ei enää riitä, vaan controllerilta odotetaan myös kykyä hyödyntää moderneja teknologioita ja analytiikkaa – esimerkiksi big datan kautta – tuottaakseen entistä syvällisempää ja ajankohtaisempaa tietoa johdolle. (Andreassen 2020.) Vaikka tieteellisessä kirjallisuudessa on vahva konsensus roolin muutostarpeesta, ei työmarkkinoilta ole vielä saatavilla yksiselitteistä näyttöä siitä, että controllerin käytännön tehtävät olisivat laajasti uudistuneet vastaamaan näitä odotuksia. Tuloksista on kuitenkin nähtävissä controllerin roolin kehitys kohti liiketoiminnan kumppanuutta. (Lepistö ym. 2016.)

Lepistön ym. (2016) tutkimus tarkasteli johdon laskentatoimen tehtäväkenttää analysoimalla työpaikkailmoituksia, joissa haettiin alan ammattilaisia. Tutkimuksessa käytiin läpi 122 ilmoitusta, ja tulokset osoittivat, että raportointi oli selkeästi yleisin mainittu työtehtävä ja se esiintyi hieman yli 80% prosentissa ilmoituksista. Raportoinnin

lisäksi noin puolet ilmoituksista sisälsivät viittauksia kehittämiseen, budjetointiin sekä analysointiin. Nämä tehtävät heijastavat pitkälti perinteistä controllerin toimenkuvaa. Sen sijaan liiketoimintakumppanin rooliin liitettävät tehtävät, kuten osallistuminen johtoryhmän työskentelyyn tai strategiseen suunnitteluun, esiintyivät huomattavasti harvemmin. Noin 13 prosentissa ilmoituksista mainittiin tällaiset strategisemmat vastuualueet. Tutkimuksen perusteella vaikuttaa siltä, että työmarkkinoilla controllerin tehtäviin liitetään edelleen vahvasti operatiiviset ja teknisluontoiset toiminnot, kun taas liiketoiminnan kumppanuuteen perustuva rooli näyttäytyy toistaiseksi marginaalisempana. (Lepistö ym. 2016.) Nämä tulokset ovat linjassa Malmin ym. (2001) havaintojen kanssa, joiden mukaan siirtyminen perinteisestä controllerin roolista kohti liiketoimintakumppanuutta ei ole ollut äkillinen murros, vaan pikemminkin asteittainen kehityskulku. Tämä kehitys on jatkunut tasaisena nopeasta teknologian kehityksestä huolimatta.

Rautiasen ym. (2024) tutkimuksessa on havaittu, että controllerin rooli ei olisi niinkään kiveen hakattu, vaan se vaihtelisi tarpeen ja tilanteen mukaan pavnunlaskijan ja liiketoimintakumppanin välillä. Esimerkiksi controller saattaa ensin toimia tiedon tuottajana tehden säännöllisiä raportteja, jotka sinänsä eivät suoranaisesti vaikuta päätöksen tekoon, vaan ovat enemmän tukemassa sitä. Liiketoimintakumppanina toimivan controllerin tehtävät sijoittuvat lähelle yrityksen ylimmän johdon päätöksentekoa. Tällaisessa roolissa controller toimii sisäisenä konsulttina, mikä tarkoittaa aktiivista osallistumista strategisten päätösten valmisteluun ja johdon tukemista tiedolla. Liiketoimintakumppanina toimiva controller osallistuu strategiseen suunnitteluun, valvontaan sekä riskien arviointiin. (Byrne ja Pierce 2007.)

Useat johdon laskentatoimen tutkimukset ovat yksimielisiä siitä, että controllerin perinteisellä roolilla niin sanottuna pelkkänä pavnunlaskijana ei ole enää tulevaisuutta (Rautiainen ym. 2024; Järvenpää 2007; Lepistö 2016). Teknologian nopea kehitys on yksi merkittävimmistä tekijöistä, joka muuttaa controllerin toimenkuvaa. Uudet järjestelmät ja automaattoratkaisut kykenevät yhä useammin suorittamaan rutiinimaisia ja toistuvia taloushallinnon tehtäviä, mikä vähentää manuaalisen työn ja pavnunlaskijoiden tarvetta. Leitner-Hanetseder ym. (2021) ovat tulleet samanlaisiin tuloksiin siitä, että tekoäly vähentää controllerin yksinkertaisimpia tehtäviä vapauttaen lisää aikaa vaativampiin tehtäviin. Teknologian kehitys tulee vaikuttamaan siten, että controllerit eivät joudu enää työstämään ja keräämään dataa yhtä paljon kuin aikaisemmin (Quattrone 2016). Tämä

kehitys vapauttaa controllerin työaikaa vaativampiin ja enemmän lisäarvoa tuottaviin tehtäviin, kuten tiedon analysointiin, ennakointiin ja johdon päätöksenteon tukemiseen (Fähndrich 2022).

Toisena controllerin tehtävien muutosta ajavana voimana nähdään halu kehittää menetelmiä, joilla voidaan parantaa johdon päätöksentekoa (Granlund ym. 1998). Muutoksen on mahdollistanut tietojenkäsittelyjärjestelmien kehittyminen, mikä on vapauttanut controllerit toimimaan liiketoiminnan konsultteina. Organisaatiot ovat myös halunneet lisätä johtamisen rationaalisuutta. Osana täydentävää tehtäväänsä kontrolloinnin tulisi korvata tiettyjä osaamisvajeita ja lieventää johtajien opportunistista käyttäytymistä (Moedritscher ym. 2022).

Teknologia mahdollistaa myös uudenlaisten työkalujen käytön kuten digitaalisen skenaariomallinnuksen. Ajatellaan myös, että controllerit voivat auttaa yrityksen toimintojen optimoinnissa. Operatiivisen analyysin tekeminen kuitenkin vaatii sitä, että controllereilla on laaja käsitys koko kyseisestä liiketoiminnasta. Tämä johtaa controllerien kompetenssivaatimusten kiristymiseen. (Sundström 2024.)

Innovatiivisten johdon laskentatekniikoiden kuten toimintolaskennan, elinkaarikustannuslaskennan ja muiden vastaavien laskentatekniikoiden käyttöönotto on myös ollut tärkeässä roolissa kiihdyttämässä controllerin roolin siirtymistä kohti liikekumppanin roolia (Järvenpää 2007). Tässä roolissa controllerilla on laaja tietämys liiketoiminnasta ja hän on aktiivisesti mukana muiden johtajien kanssa arvoa lisäävien liiketoimintapäätösten tekemisessä. (Jones ym. 2020). Teknologian kehitys on myös vaikuttanut siihen, että controllerin käyttämän tiedon painopiste on siirtynyt historiallisesta datasta kohti reaaliaikaista dataa kohti. Samalla tehtävän fokus on siirtynyt tulevaisuuden ennustamiseen. Tämä kehitys on korostanut controllerin tehtävää neuvonantajana. (Rautiainen ym. 2024.) Jones ym. (2020) tutkimus korostaa nousevaa suuntausta siirtyä perinteisestä transaktioihin perustuvasta laskentatoimesta kohti analytiikkavetoisempaa lähestymistapaa, jossa controllerilla on tärkeä rooli liiketoiminta-analytiikan käyttöönotossa ja hyödyntämisessä organisaatiossa. Controllerin analyttisten kykyjen ja IT-taitojen osaamisen tarvetta korostaa reaaliaikaisen tiedon määrän huomattava kasvu.

Controllerin ”vahtikoiran tehtävät” eivät kokonaisuudessaan ole vaihtuneet tulevaisuuden ennustamiseen ja neuvonantajana toimimiseen. Sen sijaan roolin uskotaan olevan jotakin

näiden väliltä ja vaihtelevan tarpeen mukaan. Controllerin tehtävät sisältävätkin päätöksenteossa mukana olemisen lisäksi edelleen myös perinteisiä tehtäviä, kuten taloudellisen suorituskyvyn tarkkailu ja virheiden seuranta. (Rautiainen ym. 2024.)

Controllerin roolin yhtenä uutena suuntana on kestäväkehitys ja niin sanottu ”green controlling”. Tämä juontaa juurensa 1970-luvulle, jolloin syntyi idea ottaa huomioon yrityksen taloudellisen toiminnan synnyttämät ympäristövaikutukset (Renaud 2014). Kehityksen seurauksena controller ei keskittyisi ainoastaan yrityksen taloudellisen suorituskyvyn esittämiseen (Granlund ja Malmi 2002), vaan uudet tehtävät vaativat controllerilta entistä laajempaa ulkopuolisen tiedon hallintaa ja mallinnusta.

3 Tekoäly

3.1 Tekoälyn määritelmät

Tekoäly (Artificial Intelligence, AI) on käsite, jota käytetään laajasti, mutta jolle ei ole olemassa yhtä yksiselitteistä ja yleisesti hyväksyttyä määritelmää. Tekoälyn määrittely on monimutkaista sen moniulotteisen luonteen vuoksi. Käytännössä tekoälyllä voidaan tarkoitaa koneiden tai tietokonejärjestelmien kykyä suoriutua tehtävistä, jotka edellyttävät älykkyyttä – kuten oppimista, päättelyä, ongelmanratkaisua ja kielen ymmärtämistä – silloin, kun tehtävää suorittaisi ihminen (Russell ja Norvig 2010, 1–2).

Tekoälyn käsitettä voidaan lähestyä useasta näkökulmasta. Se on toisaalta tietojenkäsittelytieteellinen tutkimusala, joka kehittää menetelmiä ja algoritmeja, joiden avulla koneet voivat simuloida inhimillistä älykkyyttä. Toisaalta se viittaa käytännön sovelluksiin, joissa koneet pystyvät itsenäisesti tai puoliksi itsenäisesti havainnoimaan ympäristöään, tekemään johtopäätöksiä ja oppimaan kokemuksesta. Jarrahi esittää, että tekoäly voidaan mieltää algoritmien kokonaisuudeksi, joka mahdollistaa koneille erilaisia kognitiivisia toimintoja, kuten kuvantunnistusta tai puheen ymmärtämistä (Jarrahi 2018).

Yksi merkittävä ja ajankohtainen määritelmä ilmenee Euroopan unionin AI-asetuksesta, joka astui voimaan elokuussa 2024. Asetuksen mukaan tekoälyllä tarkoitetaan konepohjaista järjestelmää, joka on suunniteltu toimimaan tietyllä tasolla autonomisesti, mahdollisesti adaptoituen käyttöönoton jälkeen. Tällainen järjestelmä vastaanottaa tietoa, jonka pohjalta se tuottaa ennusteita, sisältöä, suosituksia tai päätöksiä, joilla voi olla vaikutusta joko fyysiseen tai virtuaaliseen ympäristöön (EU AI Act 2024). Olennaista määritelmässä on se, että tekoälyn tulee olla konepohjainen, sisältää automaatiota ja mahdollisesti kehittyä ajan myötä toiminnassaan.

Stuart Russellin ja Peter Norvigin mukaan tekoäly (AI) voidaan määritellä eri tavoin riippuen siitä, painotetaanko älykkyyttä ihmismäisyytenä vai ideaalina rationaalisuutena. Heidän teoksessaan *Artificial Intelligence: A Modern Approach* tekoäly jaotellaan neljään lähestymistapaan: järjestelmät, jotka a) ajattelevat kuin ihmiset, b) toimivat kuin ihmiset, c) ajattelevat rationaalisesti ja d) toimivat rationaalisesti. Russellin ja Norvigin näkökulmasta erityisesti "rationaalisesti toimiva agentti" -lähestymistapa on keskeinen, eli tekoälyjärjestelmät nähdään agenteina, jotka havaitsevat ympäristöänsä ja tekevät

päätöksiä maksimoidakseen onnistumisensa tiettyjen tavoitteiden saavuttamisessa. Tämä määritelmä korostaa tekoälyn kykyä tehdä järkeviä valintoja tilanteen mukaan – ei välttämättä ihmismäisesti, vaan tehokkaasti ja loogisesti. Tämä jako korostaa sitä, että tekoälyn määritelmät voivat perustua joko siihen, a) miten ihmiset ajattelevat ja toimivat, tai siihen, b) kuinka rationaalisesti järjestelmä toimii suhteessa tavoitteisiin ja ympäristöönsä.

Tekoälyn käsitettä on myös historiallisesti kehitetty useiden pioneerien toimesta. Yhtenä ensimmäisenä tekoälyn varhaisena visionäärinä pidetään Alan Turingia. Hän julkaisi vuonna 1950 merkittävän artikkelin "Computing Machinery and Intelligence", jossa hän esitti kuuluisan kysymyksen: "Voivatko koneet ajatella?". Tässä artikkelissa Turing esitteli niin sanotun Turingin testin, jossa koneen älykkyyttä mitataan sillä, pystyykö se jäljittelemään ihmisen käyttäytymistä niin hyvin, että ihminen ei pysty erottamaan sitä toisesta ihmisestä. Tämä testi on yhä yksi tekoälyn filosofian keskeisistä keskustelunaiheista. John McCarthy puolestaan esitteli termin "artificial intelligence" vuonna 1956 Dartmouthin konferenssissa, jota pidetään tekoälytutkimuksen alkupisteenä (Helm ym. 2020; Sundström 2024).

Tekoälyn määritelmä elää myös kielellisessä ja kulttuurisessa käytössä. Kaplanin ym. (2019) mukaan tavanomaisessa kielenkäytössä tekoälyllä viitataan usein teknologian viimeisiin kehitysaskelisiin, minkä vuoksi vanhemmat tekoälysovellukset saatetaan lakata mieltämästä tekoälyksi, kun ne yleistyvät. Tätä ilmiötä on kutsuttu "tekoälyn siirtyväksi horisontiksi" (AI effect), jossa tekoälyksi ei mielletä sitä, mikä ei enää vaikuta älykkäältä, vaan arkipäiväiseltä.

Strykerin ym. (2024) mukaan tekoäly on teknologiaa, jonka avulla tietokoneet ja koneet ylipäätään voivat simuloida ihmisen oppimista, ymmärtämistä, ongelmanratkaisua, luovuutta, päätöksentekoa ja autonomiaa. Tekoäly voi kehittää itseään oppimalla uudesta tiedosta ja kokemuksista sekä antaa yksityiskohtaisia suosituksia asiantuntijoille ja käyttäjille. Se voi myös toimia itsenäisesti vähentäen ihmisen väliintulon tarvetta.

Yhteistä useimmille määritelmille on seuraavat piirteet:

- tekoäly toimii tietynasteisesti autonomisesti
- tekoäly simuloi tai jäljittelee inhimillistä älykkyyttä

- tekoäly käyttää tietoa päätöksenteon tai suositusten tuottamiseen
- tekoälyllä on kyky oppia ja sopeutua (adaptiivisuus)

Vaikka tekoäly voidaan määritellä monin tavoin, näitä ominaisuuksia pidetään yleisesti määrittelyn ydinelementteinä. On myös huomattava, että tekoälyn määritelmät muuttuvat teknologian kehityksen ja yhteiskunnallisen keskustelun mukana. Tämä tekee määrittelystä dynaamisen prosessin, jota ei voi kiinnittää yhteen staattiseen näkemykseen. Tämän vuoksi tutkielman teoriaosuudessa on tarkasteltu tekoälyyn liittyvän kirjallisuuden erilaisia lähestymistapoja ja käsityksiä.

3.2 Tekoälytekniikan kehittyminen

Tekoälyn suosio on kasvanut erityisesti suurten kielimallien, kuten ChatGPT-4:n ja muiden generatiivisten järjestelmien myötä. Tämän kehityksen taustalla on teknologian käytännön sovellusten yleistyminen ja niiden vaikutukset liiketoimintaan, markkinointiin ja päätöksentekoon. Alla oleva kuvio 1 havainnollistaa tekoälytekniikoiden ajallista kehitystä.



Kuvio 1. Tekoälytekniikan kehitys (Stryker ym. 2024)

3.2.1 Koneoppiminen

Perinteinen, sääntöpohjainen ohjelmointi perustuu tarkasti määriteltyihin sääntöihin ja ohjeisiin. Ohjelmalle annetaan dataa, ja se käsittelee sitä aina samalla tavalla, noudattaen ennalta määriteltyjä sääntöjä. Tämä edellyttää sitä, että jokaiselle mahdolliselle tilanteelle ja poikkeukselle täytyy ohjelmoida oma sääntönsä, mikä tekee ohjelmoinnista monimutkaista silloin, kun tapauksia ja sääntöjä on paljon. Tekoälypohjainen ohjelmointi sen sijaan toimii eri tavalla. Tekoäly tunnistaa annetuista tiedoista ja vastauksista säännönmukaisuuksia ja käyttää tilastollisia menetelmiä tehdäkseen ennusteita tai päätelmiä uusista tiedoista. Tämä tarkoittaa sitä, että tekoäly oppii aiemmista datavastaavuuksista ja pystyy soveltamaan tätä oppimaansa uuteen tilanteeseen. (Sundstöm 2024; Helm ym. 2020)

Keskeisin ero näiden lähestymistapojen välillä on se, että tekoäly kykenee oppimaan ja mukautumaan, kun taas perinteinen ohjelmointi noudattaa aina tiukasti ennalta määriteltyjä sääntöjä. Tätä tekoällyn kykyä oppia kutsutaan koneoppimiseksi. Tekoällyn opetusmenetelmät voidaan jäsentää kolmeen pääluokkaan: a) valvottuun oppimiseen, b) valvomattomaan oppimiseen ja c) vahvistusoppimiseen. Valvotussa oppimisessa (supervised learning) tekoälyjärjestelmä koulutetaan esimerkkiaineiston avulla, jossa jokaiselle syönteelle on määritelty vastaava, oikea lopputulos. Mallin tavoitteena on oppia yleistävä sääntö, joka yhdistää syönteet oikeisiin vastauksiin. Valvomattomassa oppimisessa (unsupervised learning) järjestelmälle annetaan aineisto ilman opetusvastauksia, jolloin sen tehtävänä on tunnistaa rakenteita tai säännönmukaisuuksia datasta itsenäisesti. Yksi yleisimmistä käyttökohteista on klusterointi eli aineiston ryhmittely samankaltaisuuden perusteella. Vahvistusoppimisessa (reinforcement learning) tekoälyagentti toimii ympäristössään kokeilemalla erilaisia toimintastrategioita ja saa toiminnastaan palautetta palkkioiden ja rangaistusten muodossa. Oppiminen tapahtuu tämän palautteen ohjaamana siten, että ajan myötä agentti oppii valitsemaan toimintoja, jotka maksimoivat pitkän aikavälin palkkion. (Russell ja Norvig 2010, 830–831)

Koneoppiminen perustuu laskennallisiin algoritmeihin, joiden avulla mahdollistetaan ohjelman kyky oppia ja parantaa itse toimintamalleja. Nämä algoritmit tarvitsevat suuria tietosyönteitä tunnistaa kuvioita ja oppiakseen. Koneen tekemien riittävien toistojen ja algoritmin muokkaamisen jälkeen kone pystyy itse ennustamaan siihen syötetystä

datasta tuloksen. Tämän jälkeen saatua tulosta verrataan tulosjoukkoon, jotta voidaan arvioida algoritmin tarkkuutta ja tarvittaessa sitä säädetään ennustuskyvyn parantamiseksi. (Sundström 2020.)

Koneoppiminen mahdollistaa uusien analyysimenetelmien hyödyntämisen taloudellisen datan tarkastelussa ja organisaation hallinnan tukena (Schildt 2017). Sundströmin (2024) mukaan koneoppimisen yleistymisen on muuttanut datan käsittelyä, koska koneoppimismallit perustuvat pääasiassa induktiiviseen lähestymistapaan: ne muodostavat yleistyksiä havaintojen perusteella ilman valmiita sääntöjä. Tämä poikkeaa perinteisemmistä, usein deduktiivisista analyysitavoista, jolloin annetuista premiseistä seuraa johtopäätös, ja mallipohjaisista analyysitavoista, joita aiemmin hyödynnettiin esimerkiksi ennakoivassa päätöksenteossa.

Taloushallinnon tekoälysovelluksissa, kuten budjetin ja kulujen ennustamisessa, ohjelmat koulutetaan enenemässä määrin syväoppimisella. Syväoppiminen on tullut suosituksi sen kyvystä käsitellä suuria määriä monipuolista dataa. (Jain ym. 2023.)

3.2.2 Syväoppiminen ja generatiivinen tekoäly

Syväoppiminen on koneoppimisen alalaji, jossa käytetään neuroverkkoja mallintamaan datan monimutkaisia rakenteita. Neuroverkot jäljittelevät ihmisaivojen toimintaa siten, että verkon ns. neuronit ovat kytkeytyneet toisiinsa kuten aivojen synapsit. Jokainen neuroni ottaa vastaan signaaleja, laskee niiden painotetun summan ja soveltaa siihen omaa laskutoimitustaan. Näiden verkottuneiden synapsien ansiosta neuroverkot pystyvät mallintamaan monimutkaisia ja epälineaaraisia yhteyksiä datassa. (Helm ym. 2020.) Syväoppiminen edellyttää huomattavaa laskentakapasiteettia, sillä sen suoritus perustuu monimutkaisiin ja raskaisiin laskennallisiin prosesseihin. Tämän tarpeen vuoksi on kehitetty erityisesti tekoälysovelluksiin optimoituja laskentayksiköitä. (Helm ym. 2020.)

Generatiivinen tekoäly (engl. generative artificial intelligence, generative AI) viittaa tekoällyn osa-alueeseen, jossa mallit on suunniteltu tuottamaan uutta sisältöä olemassa olevan datan perusteella. Toisin kuin perinteiset luokitteluun tai ennustamiseen keskittyvät koneoppimismallit, generatiiviset mallit pyrkivät luomaan jotakin uutta: tekstiä, kuvia, ääntä, koodia tai jopa 3D-malleja. Keskeinen teknologia generatiivisen tekoällyn taustalla ovat erityisesti syväoppimismallit, kuten suuret kielimallit (Large

Language Models, LLM) tai OpenAI:n GPT (Generative Pre-trained Transformer) -sarja. (Kaswan ym. 2023.)

Generatiivinen tekoäly edustaa koneoppimisen kentällä merkittävää uutta lähestymistapaa, sillä se mahdollistaa monimutkaisen ja realistisen datan luomisen piilevistä esitysmuodoista (latent representations). Tämä tarkoittaa sitä, että malli ei ainoastaan toista aiemmin näkemäänsä, vaan kykenee abstrahoimaan ja yhdistelemään opittuja piirteitä uusilla tavoilla. (Kaswan ym. 2023.)

Generatiivisen tekoälyn toiminta perustuu suureen määrään esimerkkidataa, jonka perusteella malli oppii tilastollisia rakenteita ja sääntöjä. Näitä se hyödyntää tuottaessaan uutta, alkuperäistä dataa muistuttavaa sisältöä. (Kaswan ym. 2023.) Esimerkiksi kielimalli voi laatia tekstin annetun kehoitteen perusteella niin, että tuotettu teksti on kieliopillisesti oikeaa ja semanttisesti johdonmukaista. Vaikka teknologia tarjoaa merkittäviä mahdollisuuksia, siihen liittyy myös eettisiä ja oikeudellisia haasteita, kuten tekijänoikeudet, harhaanjohtavan sisällön riski sekä avoimuuden ja luotettavuuden kysymykset. (Zhang ym. 2023.)

4 Tekoälyn hyödyntäminen controllerin tehtävissä

4.1 Teknologinen kehitys

Teknologian nopeaa kehitystä ja sen seurauksena tapahtunutta digitalisaatiota on pidetty yhtenä merkittävimmistä tekijöistä, joka muuttaa controllerin toimenkuvaa, koska uudet järjestelmät ja automaattioratkaisut kykenevät yhä useammin suorittamaan rutiininomaisia ja toistuvia taloushallinnon tehtäviä, mikä vähentää manuaalisen työn tarvetta (Quattrone 2016). Tällöin teknologian kehitys vapauttaisi controllerin työaikaa vaativampiin tehtäviin, kuten tiedon analysointiin, ennakointiin ja johdon päätöksenteon tukemiseen. Kirjallisuudessa on myös eriäviä näkökantoja, joiden mukaan tekoälyn seurauksena controllerin reflektiiviselle roolille monimutkaisten päätöksentekotilanteiden tukemisessa saatetaan kiinnittää vähemmän huomiota. Tekoäly voisi johtaa myös controllerin taitojen heikentymiseen (Rinta-Kahila ym. 2018), jolloin controller muuttuisi kritiikittömäksi tekoälyn seuraajaksi, jopa sellaisissa tilanteissa, jossa muu informaatio olisikin ristiriidassa tekoälyn kanssa (Sutton ym. 2018). Tämän takia uudet taidot kuten tekoälylukutaito, joka sisältää tekoälyn tuottamien analyysien luotettavuuden arviointia, saattavat siirtyä vanhojen taitojen ja osaamisen tilalle (Skitka ym. 2000; Oesterreich ym. 2019). Tässä tutkielmassa on kuitenkin keskitytty siihen, miten controllerit voivat hyödyntää tekoälyä työssään.

4.2 Mahdolliset hyödyt

Tekoäly voi lisätä merkittävästi operatiivisten toimintojen näkyvyyttä, nopeuttaa päätöksentekoa ja parantaa sen laatua, mikä johtaa parempaan organisaation suorituskykyyn.

Tekoälyllä voidaan automatisoida taloudellisten ja operatiivisten tietojen kerääminen eri lähteistä (esim. toiminnanohjausjärjestelmät, laskentataulukot, pilvipohjaiset alustat) varmistaen, että controllerilla on oikea-aikaista, tarkkaa ja täydellistä tietoa päätöksentekoa varten. Samalla tekoäly voi vähentää manuaalisesta tietojen syöttämisestä tapahtuvia virheitä. Tekoälyllä tiedon keräämisprosessia voidaan nopeuttaa siten, että se mahdollistaa taloudellisten toimintojen reaaliaikaisen seurannan. (Rosário 2024.) Tämä parantaa organisaation taloudellisen tilan näkyvyyttä ja nopeuttaa reagointia esimerkiksi ongelmatilanteissa.

Akateemisissa tutkimuksissa uskotaan tekoälyn mahdollistavan entistä suuremman tietomäärän käytön päätöksenteon tueksi. (Jain ym. 2023). Tietoa tullaan saamaan nopeammin ja syvällisemmin niin yrityksen sisältä kuin ulkoakin (Neiroukh ym. 2024). Tekoälyn avulla dataa pystytään hyödyntämään, vaikka se tulisi eri lähteistä ja olisi eri muotoista (Yang ym. 2024), ja se voisi siten tukea organisaation tavoitteiden saavuttamista (Neiroukh ym. 2024). Kirjallisuudessa pidetään todennäköisenä, että tekoälyn hyödyntämisen vaikutukset näkyvät tehokkuuden ja automaation lisääntymisenä (Leitner-Hanetseder ym. 2021; Yi ym. 2023).

Tekoäly parantaa tulevaisuuden ennusteiden tarkkuutta analysoimalla historiallisia tietoja, markkinatrendejä ja ulkoisia muuttujia sekä auttaa mahdollisuus- ja riskiarvioiden tekemisessä. Controllerit voivat hyödyntää tekoälymalleja ja tekoälyn tuottamaa dataa ennustaakseen kassavirtoja, tuloja ja kustannuksia tarkemmin. Tämä auttaa ennakoivassa päätöksenteossa, jolloin organisaatio pystyy sopeutumaan nopeasti muuttuviin olosuhteisiin, kuten markkinoiden vaihteluihin tai sisäisiin suorituskyvyn muutoksiin. (Rosário 2024.)

Tutkimuksissa on esitetty näyttöön perustuvia todisteita siitä, että tekoälyyn perustuvat ennustamis- ja budjetointimenetelmät tuottavat parempia tuloksia ja tarkkuutta verrattuna perinteisiin tilastollisiin menetelmiin erityisesti silloin, kun käsitellään epälineaarisia taloudellisia ilmiöitä. Tehokas taloudellinen ennustaminen ei ainoastaan auta asettamaan realistisia tavoitteita, vaan mahdollistaa myös varautumisen epävarmuuksiin ja resurssien tarkoituksenmukaisen kohdentamisen. Esimerkiksi tarkat myyntiennusteet antavat yrityksille mahdollisuuden sopeuttaa tuotantomääriä, hallita varastotasoja tehokkaasti ja sovittaa markkinointistrategiat kysyntään. Tämä ennusteiden mahdollistama sopeutumiskyky auttaa yrityksiä reagoimaan nopeasti, hyödyntämään uusia mahdollisuuksia ja minimoimaan riskejä. (Jain ym. 2023; Bergmann ym. 2020)

Kustannuslaskentaa käytetään niin budjetin suunnittelussa kuin myös yrityksen strategian rakentamisessa (Lum ym. 2008). Kustannuslaskennassa on perinteisesti huomioitu vain yritystoiminasta syntyviä yrityksen omia kuluja (Lanen ym. 2013). Kustannuslaskentaa voidaan kuitenkin parantaa ottamalla huomioon mahdolliset tiedot toimittajista ja kilpailijoista. Tällöin saatu tieto tukee paremmin yrityksen liiketoimintaa ja strategian suunnittelun tarpeita (Jain ym. 2023). Tämän kaltainen data voi kuitenkin olla puutteellista, määrältään massiivista, puolistrukturoitua tai kokonaan jäsentämätöntä,

eikä lainkaan samanlaista kuin yrityksen sisältä saatava tarkka data. Tässä yhteydessä tekoäly ja tiedonlouhinta (data mining) voisivat toimia keskeisinä apuvälineinä datan muuntamisessa hyödynnettäväksi informaatioksi. Tiedonlouhinta viittaa automatisoituihin tai puoliautomaattisiin tilastollisiin menetelmiin, joiden avulla suurista tietomassoista voidaan tunnistaa olennaisia piirteitä ja esittää ne ymmärrettävämmässä ja käytännön soveltamista tukevassa muodossa. (Wang ja Wang 2016, 37.) Tekoälyllä on siis mahdollista hyödyntää epätäydellistä tietoa, jolloin esimerkiksi tekoäly itse paikkaa puuttuvia aukkoja todennäköisyyksillä, jotka se laskee aikaisemman tiedon pohjalta.

Reaaliaikaiset data-analyysit antavat controllereille kattavan näkymän taloudelliseen suorituskäyttöön eri osastoilla ja liiketoimintayksiköissä. Tämä mahdollistaa taloudellisen tilan, kassavirtojen, budjettipoikkeamien ja keskeisten suorituskäyttöindikaattorien dynaamisen seurannan. (Rosário 2024.) AI voi myös itse havaita epätavallisia malleja tai poikkeamia. Parantuneen seurannan takia controllerit pystyvät keskittymään huomiota vaativiin alueisiin. (Neiroukh ym. 2024). Reaaliaikaiset data-analyysit auttavat myös controllerien tiedonvälitys- ja konsultointitehtävissä nopeuttaen tiedon kulkua sitä tarvitseville. Tämä siirtyminen perinteisistä deduktiivisista lähestymistavoista induktiivisiin, tietopohjaisiin menetelmiin, parantaa johdon reagointikykyä ja sopeutumiskykyä. (Peng ym. 2023; Sundström 2024.)

Tekoälyalgoritmit voivat auttaa myös analysoimalla taloustietoja, jolloin pystytään tunnistamaan petoksia tai taloudellisia väärinkäytöksiä. Koneoppimismalleilla pystytään havaitsemaan epätavallisia tapahtumia ja toimintaa paljastaen väärinkäytökset. Tekoälyn hyödyntämisellä voidaan parantaa taloudellisen raportoinnin tarkkuutta ja luotettavuutta ja auttaa controllereita ylläpitämään taloudellista valvontaa perinteisten menetelmien lisäksi. (Rosário 2024; Peng ym. 2023.)

Tekoälyn avulla voidaan saavuttaa kustannussäästöjä ajan säästymisellä tiedon tuottamisessa sekä tietojen analysoinnissa ja todentamisessa. Nämä johtavat myös parantuneeseen raportointiin ja päätöksentekokykyyn. (Yang ym. 2024.) Osa tutkimuksista on kuitenkin osoittanut, että kustannussäästöt eivät aina ole täysin yksiselitteisiä ennen kaikkea tilanteissa, joissa tarvitaan syvällistä ammatillista osaamista. Sen sijaan kustannussäästöt saattavat tällaisissa tapauksissa olla näennäisiä tai jopa haitallisia, kuten esimerkiksi työn näennäinen vähentyminen silloin kun työ vaihtaa muotoa. (Korhonen ym. 2021, 272.)

Johtamisessa käytettävä data on yleensä pelkistettyä eikä se kata kaikkia mahdollisia näkökulmia, mutta juuri tämä epätäydellisyys voi johtaa tuottaviin pohdintoihin ja strategisiin kysymyksiin siitä, mikä organisaatiossa on tärkeää (Mouritsen ym. 2009). Kehittyneet tekoälymallit (LLP ja NLP) voivat tuoda uusia mahdollisuuksia tutkia ja problematisoida johdon laskentatoimen käytäntöjä (Sundström 2024). Nämä kielimallit pystyvät tekemään tiivistelmiä lukemistaan tulosraporteista ja tilinpäätöksistä. Ne etsivät myös riskejä, mahdollisuuksia ja ongelmia. Tämä perustuu siihen, että mallit etsivät tiettyjä avainsanoja, joilla tuodaan esille riskit ja mahdollisuudet, jotka sitten malli osaa poimia. Kielimalleilla on myös mahdollista havainnoida poikkeavaisuuksia ja luoda ennustuksia, mutta ne saattavat hallusinoida eli havaita malleja ja kohteita, jotka eivät ole olemassakaan ja tämän vuoksi tekoäly alkaa tuottaa tuloksia, jotka ovat järjettömiä tai epätarkkoja. Tästä johtuen kielimalleja hyödynnetään yleensä apuvälineenä eikä niiden anneta tehdä itse päätöksiä. (Sundström 2024.) Alla olevassa taulukossa 2 on käsitelty generatiivisen tekoälyn soveltuvuutta erilaisiin tehtäviin.

Taulukko 2. Käyttökohde ja suhteellinen generatiivisen mallin hyödyllisyys. (Penttilä ym. 2024)

Käyttökohdeperhe	Generatiivisen mallin hyödynnettävyys (tällä hetkellä)	Käyttökohde-esimerkit
Ennustaminen	Heikko	Riskien ennustaminen, myynnin/ kysynnän ennustaminen
Suunnittelu	Heikko	Operatiivinen tutkimus, optimointi, reitin suunnittelu
Päätöksenteko, päätös-tiedustelu	Heikko	Päätöksenteon tuki, automatisointi
Itsenäiset järjestelmät	Heikko	itseohjautuvat autot, kehittynyt robotiikka, dronet
Segmentointi/ luokittelu	Kohtuullinen	Rypästäminen, asiakassegmentointi, objektien luokittelu
Suosittelujärjestelmät	Kohtuullinen	Personoidut suositukset/ohjeet, NBA (engl. next best action)
Havainnointi	Kohtuullinen	Objektien tunnistus, puheen tunnistus
Älykäs automaatio	Kohtuullinen	Älykäs dokumenttien prosessointi, OCR (engl. object character recognition), hyperautomaatio
Anomalioiden tunnistaminen/ mittaaminen	Kohtuullinen	Epätavallisten transaktioiden tunnistaminen, outlier-tunnistus, mittaaminen
Sisällöntuotto	Hyvä	Tekstin tuottaminen, kuvien ja videoiden luominen, synteettinen data
Keskustelevat käyttö-liittymät	Hyvä	Virtuaaliassistentit, keskustelubotit, 'digi'-työntekijät
Tiedon löytäminen	Hyvä	Tiedon varastointi, haku, louhinta

4.3 Hyödyntämisen edellytykset

Tekoälyn menestyksessä käyttö johdon laskentatoimissa riippuu useiden eri tekijöiden, kuten henkilökohtaisten, organisatoristen, teknologisten ja taloudellisten tekijöiden yhdistelmästä. Nämä elementit vaikuttavat yhdessä siihen, kuinka tehokkaasti tekoälyä voidaan ottaa käyttöön ja integroida taloudellisiin ja hallinnollisiin prosesseihin.

Tekoälyjärjestelmien soveltaminen laskentatoimen ja taloushallinnon alueilla edellyttää usein suuria määriä koulutusdataa, jotta ne pystyvät tuottamaan tarkkoja tuloksia. Tämän vuoksi taloudellisten tietojen laatu, saatavuus ja käytettävyys ovat ratkaisevan tärkeitä. Puhdas, jäsennelty ja ajantasainen data ovat avainasemassa tekoälyn tehokkuudessa tuottaa taloudellisia analyysejä ja raportteja, jos koulutus- tai käyttödata on muuten suppea. (Yi ym. 2023.)

Big data eli massadata on keskeinen osa digitalisaatiota ja liittyy kiinteästi tekoälyn kehitykseen ja soveltamiseen. Käsitteelle on olemassa useita erilaisia määritelmiä, mutta niitä yhdistää yksi keskeinen piirre: poikkeuksellisen suurten tietomäärien tallentaminen ja käsittely. (Yang ym. 2024.) Laajasti tunnetussa määritelmässä big data kuvataan yleensä kolmen ominaisuuden kautta: määrä, monimuotoisuus ja nopeus. Näistä ominaisuuksista datalla voi olla yksi tai useampi. Määrällä tarkoitetaan käsiteltävän datan absoluuttista volyymiä, monimuotoisuudella sen erilaisia muotoja ja lähteitä, ja nopeus puolestaan viittaa joko datan kertymisnopeuteen tai siihen, kuinka nopeasti dataa hyödynnetään päätöksenteossa. Big datan sovellukset yhdistettynä koneoppimisen menetelmiin ovat olleet keskeisessä roolissa tekoälyn läpimurrossa, joka alkoi 2010-luvun alkupuolella. (Yang ym. 2024.)

Organisaation IT-infrastruktuurin, mukaan lukien pilvipalvelut, tallennustilat ja verkkokapasiteetti, on oltava tarpeeksi vahva tukemaan tekoälysovelluksia (Talismanov 2021). Monissa yrityksissä on käytössä ERP-järjestelmä, joka auttaa liiketoimintaprosessien hallintaa. ERP on lyhenne sanoista enterprise resource planning, suomeksi toiminnanohjaus. Järjestelmän tarkoituksena on keskittää tiedot ja helpottaa tiedonkulkua organisaation sisällä varmistuen, että kaikki osastot työskentelevät samojen tietojen kanssa reaaliajassa (Fernando ym. 2021). Yrityksen käytössä olevalla ERP-järjestelmän laadulla on suuri merkitys tekoälyn integroinnin onnistumiseen ja integroinnista aiheutuviin kustannuksiin. Oikeiden tekoälytyökalujen valinta on myös tärkeää. Organisaatioiden on osattava valita AI-alustat, jotka vastaavat niiden oman liiketoiminnan tarpeita ja laskentaprosesseja. Näiden työkalujen on myös integroiduttava hyvin jo olemassa oleviin talousohjelmistoihin. Tekoälyalustojen hyödyntäminen controllerin työssä riippuu organisaation erityistarpeista ja käytössä olevista talousjärjestelmistä. (Monteiro ym. 2023.)

Tekoälyjärjestelmät käsittelevät useimmiten arkaluonteista taloudellista tietoa. Tämän takia kyberturvallisuustoimenpiteet ja tietosuojalainsäädännön noudattaminen ovat ratkaisevan tärkeitä tietomurtojen ehkäisemiseksi ja tekoälyratkaisuihin liittyvän luottamuksen säilyttämiseksi. (Chen ym. 2019.)

Ylimmän johdon vahva tuki on ratkaisevaa tekoälyn käyttöönoton edistämiseksi (Rababah ym. 2024). Johtajien on priorisoitava investoinnit tekoälyyn, kannustettava hyödyntämään teknologiaa ja edistettävä kulttuuria, joka tukee digitaalista transformaatiota (Al Wael ym. 2024). Yksi tapa panostaa tekoälyyn on tarjota tekoälyyn liittyvää koulutusta, jotta työntekijät ovat valmiita käyttämään uusia työkaluja tehokkaasti (Al Wael ym. 2024; Benzine ym. 2022).

Muutosjohtamisella on suuri merkitys teknologian implementoinnissa. Huolellisesti mietitty ja valmisteltu strategia on erityisen tärkeä siirryttäessä perinteisistä prosesseista tekoälypohjaisiin järjestelmiin. Viestintä, työntekijöiden osallistuminen ja vaiheittainen käyttöönotto ovat avainasemassa menestymisessä. (Fitriati ym. 2017.) Tekoälyn integroiminen controllerin tehtäviin vaatii usein eri toimintojen, erityisesti talous- ja IT-osastojen, välistä yhteistyötä, jotta tekoälyteknologiat voidaan ottaa sujuvasti käyttöön. Sisäisten valvontajärjestelmien laadulla on myös ratkaisevan tärkeä rooli tekoälyn onnistuneelle integroinnille, sillä ne parantavat kirjanpitojärjestelmän luotettavuutta ja tarkkuutta. (Monteiro ym. 2023.)

Koulutuksen mahdollistaminen ei automaattisesti auta, vaan implementoitaessa uusia toimintatapoja on tärkeää, että työntekijöillä on oma halukkuus sekä kyky omaksua ja oppia uusia teknologioita (Rababah ym. 2024). Controllerit, jotka ovat avoimia innovaatioille ja jatkuvalle oppimiselle, menestyvät todennäköisimmin tekoälyn hyödyntämisessä. Muutosvastarinta sen sijaan voi haitata tekoälyn käyttöönottoa. (Zhang ym. 2023.) Tekoälyn onnistunut integrointi edellyttää erilaisten pelkojen, kuten työpaikkojen menetyksen pelon, voittamista automaation käyttöönoton yhteydessä. Esimiehillä ja työkavereilla on huomattava vaikutus siihen, miten yksilö kokee tekoälyn. (Al Wael ym. 2024.) Holmes ym. (2022) tutkimuksen mukaan controllerit suhtautuvat pääosin myönteisesti tekoälyn käyttöön sekä sen mukanaan tuomiin muutoksiin. Tutkimuksessa ei havaittu merkittävää muutosvastarintaa tai pelkoa työpaikkojen menetyksestä. Controllerit kokivat tekoälyn ennen kaikkea työsuoritusta tukevana

välineenä, jonka ei nähdä vähentävän työn kokonaismäärää, vaan pikemminkin tehostavan sen suorittamista.

Vaikka tekoälyn pitkän aikavälin hyödyt johdon laskentatoimessa voivat olla merkittäviä, alkuperäiset käyttöönottoon liittyvät kustannukset, mukaan lukien ohjelmistot, infrastruktuuri ja koulutus, voivat olla esteenä. Organisaatioiden on arvioitava investoinnin tuottoa perustellakseen nämä kulut, jotka voivat olla huomattavia. (Talismanov ym. 2021; Al Wael ym. 2024.) Tekoälyn integrointiprojekteissa yhtenä yleisimpänä syynä budjetoinnin epäonnistumiselle on projektin jälkeisten ylläpitokustannusten aliarviointi (Talismanov ym. 2021).

4.4 Hyödyntämisen haasteet

Tekoäly voi johtaa aiheettomaan turvallisuuden tunteeseen siitä, että kaikki on hallinnassa (Quattrone 2016). Ongelmia voi syntyä, jos ihmisen työ korvataan liian nopeasti tekoälyllä ilman perusteellista ymmärrystä automatisoiduista tehtävistä ja huomioimatta sitä, että ihminen ja tekoäly ovat erilaisia. Kyseisen ongelman ehkäisemiseksi on tärkeää määritellä tarkasti työnjako ihmisen ja koneiden välillä. (Möller ym. 2020.) On epävarmaa, antaako tekoäly tarkoituksenmukaista päätöksenteon tukea ja korvaa asiantuntijan työn myös vaikeissa, rutiinista poikkeavissa päätöksentekotilanteissa samalla tavalla kuin tekoäly voisi antaa päätöksenteon tukea tilanteessa, jossa sen tehtävä on selkeästi määritelty ja ohjelmoitavissa (Quattrone 2016; Zhang ym. 2023).

Tekoälyn käyttö mahdollistaa organisaatioille laajojen tietomäärien käsittelyn ja hyödyntämisen, mikä voi paljastaa yritystoiminnan kannalta tärkeää tietoa. Tämä kuitenkin lisää myös virheellisten korrelaatioiden ja ennakoasenteiden riskiä päätöksentekoprosesseissa. Lisähaasteita voi tulla, jos päätöksentekijät ovat erillään datan luomisesta (Quattrone 2016). Lisäksi tekoälyn integrointi edellyttää huolellista datan laadun arvioimista (Shakdwipee ym. 2023).

Zhang ym. (2023) tekemän tutkimuksen mukaan tietoturva nousisi tulevaisuudessa keskeiseksi riskiksi taloudellisia toimintoja analysoivia ja ennustavia tekoälyjärjestelmiä käytettäessä. Tekoälyjärjestelmä tarvitsee suuren määrän taloudellista ja toiminnallista tietoa tehdäkseen moniulotteisia analyyseja päätöksenteon tueksi. Ohjelman tuottamat

tiedot kertovat yritysten keskeisistä tulosindikaattoreista ja sisältävät jopa liikesalaisuuksia, jotka tulee pitää luottamuksellisina. Tämän takia yritykset kiinnittävät erityistä huomiota siihen, miten ohjelma kerää ja tallentaa tietoa, ja kenellä on mahdollisuus päästä siihen käsiksi. (Shakdwipee ym. 2023; Digi- ja väestötietovirasto 2024.)

Monialayritykset, jotka eivät ole keskittyneet pelkästään tietylle alalle vaan toimivat usealla eri alalla, voivat olla huolissaan tietosuojasta ja väärinkäytöksistä, kun tietoja jaetaan pääkonttorin ja tytäryhtiöiden välillä. Tekoälyn tehokkaan hyödyntämisen kannalta tietojen yhdistämisen avulla pystytään paremmin analysoimaan tytäryhtiöiden suorituksia ja havaita poikkeavuuksia. Toisaalta riskinä voi olla lisääntynyt tietovuodon ja väärinkäytön mahdollisuus. Tämän seurauksena yritykset joutuvat tasapainottelemaan miettiessään rajoituksia ja sääntöjä tietojen käytössä. (Zhang ym. 2023.)

Yrityksen ulkopuolista tietoa, kuten sosiaalisessa mediassa olevia ja toimialakohtaisia tietoja, yleensä ostetaan kolmansilta osapuolilta järjestelmiä hyödynnettäessä. Tästä syntyy huoli tietojen luotettavuudesta, tekijänoikeuksista ja siitä, saako tietoja hyödyntää niin kuin yritys haluaisi vai laajentuuko tietojen käyttö alkuperäisen käyttötarkoituksen ulkopuolelle. (Digi- ja väestötietovirasto 2024; Zhang ym. 2023.)

Toinen huomioitava asia on tekoälyn ”bias” eli tekoälyvinouma, jossa tekoäly tuottaa systemaattisesti vääristyneitä tuloksia. Monet tekoälyjärjestelmät rakentuvat sääntöpohjaisiin algoritmeihin. Säännöt taas perustuvat usein asiantuntijoiden tietämykseen ja harkintaan. Inhimillisten tekijöiden takia henkilökohtaiset tunteet, rajallinen tietämys, ennakkoluulot ja puolueellisuus voivat siirtyä järjestelmään ja sitä kautta päätöksentekoon. (Shakdwipee ym. 2023.) Virheitä voi myös syntyä tilanteissa, joissa ihminen seuraa ohjelman antamaa tietoa, vaikka se olisi ristiriidassa muuhun tietoon nähden. Virheet jäävät korjaamatta joko sen takia, että ei kyseenalaisteta tietoa tai luotetaan automaattiseen järjestelmään enemmän. On todettu, että kytkemällä inhimillinen vastuu automaattisesti tehtyihin päätöksiin vähentää kyseisten virhetilanteiden syntymistä (Skitka ym. 2000).

Ongelmaksi koituvat ei-rutiininomaiset työt, jotka edellyttävät tekijänsä vapaata tahtoa, toimintaa omien perustelujen, arvojen ja todellisuutta koskevan tietämyksen pohjalta (Korhonen ym. 2021, 275). Vaikka osa tekoälymalleista pyrkii matkimaan ihmisen kognitiivista ajatteluprosessia, ne eivät vielä ole tarpeeksi pitkälle kehittyneitä.

Controllerin tehtävien automatisointi on riskialtista ja vaatii varovaisuutta sekä syvällistä ymmärrystä kyseisistä tehtävistä. Riskinä on, että automatisointimahdollisuuksia nähdään siellä, missä niitä ei todellisuudessa ole. Tämä illuusio ei-ohjelmoitavien tehtävien ohjelmoitavuudesta voi johtaa haitalliseen kehitykseen. (Korhonen ym. 2021, 269).

Värzarun (2022) tutkimuksessa suuret käyttöönottoinvestoinnit vähensivät tekoälyn käyttöönottoa. Tämä esimerkiksi rajoittaa tiettyyn toimintoon räätälöityjen tekoälysovellusten käyttöä pienemmissä yrityksissä. Ilman asianmukaista tukea ja huoltoa järjestelmät eivät välttämättä pysty antamaan oikeanlaista informaatiota johtamistarkoituksiin ympäristön muuttuessa (Korhonen ym. 2021, 275). Rababah ym. (2024) huomasivat, että pelko järjestelmän toimimattomuudesta oli yksi merkittävimmistä seikoista implementoinnin esteenä.

4.5 Keskeiset tekoälyalustat

Tässä alaluvussa tarkastelemme joitakin suosittuja tekoälyalustoja ja -työkaluja, joita käytetään controllerin työtehtävissä talous- ja laskentatoimissa. Tekoälyalusta on ohjelmistopohjainen järjestelmä, joka tarjoaa työkalut ja infrastruktuurin tekoälysovellusten kehittämiseen, kouluttamiseen ja käyttöönottoon.

Microsoft Copilot on Microsoftin kehittämä generatiivinen tekoälyavustaja, joka pohjautuu OpenAI:n GPT-4-teknologiaan. Copilot integroituu Microsoft 365 -sovelluksiin, kuten Exceeliin ja PowerPointiin, ja mahdollistaa esimerkiksi trendien analysoinnin sekä visuaalisesti esitettyjen talousraporttien luomisen nopeasti ja automatisoidusti (Microsoft 2023).

Microsoft Power BI on pilvipohjainen liiketoimintatiedon (Business Intelligence) analytiikkatyökalu, joka tarjoaa controllerille mahdollisuuden luoda visuaalisesti selkeitä raportteja ja interaktiivisia dashboardeja. Työkalu mahdollistaa reaaliaikaisen datan hyödyntämisen useista eri lähteistä, kuten ERP-järjestelmistä ja tietovarastoista. Power BI:n avulla voidaan automatisoida talousraporttien laatimista, seurata KPI-mittareita ja tehdä skenaariolaskelmia. (Microsoft 2013).

Alteryx on analytiikka-alusta, joka mahdollistaa suurten tietomassojen käsittelyn, yhdistämisen ja analysoinnin ilman syvällistä koodaustaitoa. Controllerin näkökulmasta

Alteryx voisi auttaa datan esikäsittelyssä ja automatisoinnissa. Työkalu sisältää ”vedä ja pudota” -tyyppisen käyttöliittymän, jonka avulla voidaan luoda monimutkaisia analytiikkaprosesseja, kuten kassavirtaennusteita, kustannuslaskelmia ja trendianalyyssejä. Lisäksi Alteryxin avulla voidaan automatisoida toistuvia taloushallinnon tehtäviä, kuten tietojen yhdistämistä ERP-järjestelmistä, raportointia ja reconciliations-prosesseja (Alteryx 2023). Alteryx toimii myös synergisesti muiden BI-työkalujen, kuten Power BI:n, kanssa.

IBM Watson auttaa controllereita taloudellisessa ennustamisessa, riskienhallinnassa ja monimutkaisten taloustietojen analysoinnissa. Sen kyky käsitellä suuria datamassoja auttaa tunnistamaan liiketoiminnan trendejä ja parantamaan päätöksenteon tarkkuutta. (IBM 2023.)

IBM Watson on kehittynyt tekoälyratkaisu, joka tukee controllereita erityisesti taloudellisessa ennustamisessa, riskienhallinnassa ja suurten tietomassojen analysoinnissa. Sen koneoppimista hyödyntävät algoritmit mahdollistavat liiketoimintatrendien tunnistamisen ja tukevat strategista päätöksentekoa (IBM 2023).

Eri tekoäly- ja analytiikka-alustoilla on omat vahvuutensa riippuen organisaation koosta, tarpeista ja resursseista. Esimerkiksi SAP Analytics Cloud ja Oracle Cloud EPM tarjoavat integroitua tukea suurille organisaatioille, joilla on monimutkaisia suunnittelu- ja ennustamisprosesseja. Power BI ja Anaplan puolestaan tarjoavat ketteriä ja visuaalisia ratkaisuja liiketoimintatiedon analysointiin sekä skenaarioajatteluun. Talousprosessien automatisointiin erikoistuneet työkalut, kuten BlackLine ja UiPath, vähentävät manuaalista työtä ja parantavat prosessien tarkkuutta sekä tehokkuutta

Large Language Processing (LLP) ja Natural Language Processing (NLP) algoritmit saivat suuren suosion vuonna 2022 kun Open AI julkaisi kaikkien saataville ChatGPT:n, joka perustuu LLP malleihin. Tätä aikaisemmin pääpaino LLP mallien hyödyntämisessä oli hyödyntää niitä chatbottien kehityksessä. Suuren suosion jälkeen akateemisessa kirjallisuudessa kiinnostus on siirtynyt LLP mallien kykyyn tehdä analyysseja siihen syötetystä datasta, kirjoittaa Excel-kaavoja tai koodata annettujen käskyjen pohjalta. (Sundström 2024.)

Kaksi yleisintä implementointitapaa ovat UI (User Interface) ja API (Application Programming Interface). Käyttöliittymä (UI) koostuu tietokoneohjelman tai -järjestelmän

visuaalisista ja interaktiivisista elementeistä, jotka mahdollistavat käyttäjän vuorovaikutuksen ohjelman kanssa. Yleisin tapa on, että käyttäjä kirjoittaa ja antaa tarvittavat tiedot ohjelmalle. Käyttöliittymä on yksinkertainen käyttää, koska koulutuksen tarve on vähäinen ja käyttäjä tarvitsee vain toimivan verkkoyhteyden, jolloin käyttäjä pystyy hyödyntämään esimerkiksi ChatGPT:ä ja halutessaan ostamaan lisenssillisen version laajemmilla ominaisuuksilla. UI implementaation yhtenä heikkoutena on informaation manuaalinen syöttäminen, esimerkiksi tilanteessa, jossa aineistot ovat laajoja ja moniosaisia. API mahdollistaa eri ohjelmistosovellusten välisen viestinnän ja tietojen vaihdon, mikä taas mahdollistaa sovellusten toimisen yhdessä. Kyseinen hyödyntämistapa vaatii selkeästi enemmän resursseja toteutuakseen. (Li ym. 2023.)

5 Empiirinen tutkimus

5.1 Metodologia

Empiirinen tutkimus on luoteeltaan exploratiivinen ja laadullinen, ja se toteutetaan puolistrukturoituina teemahaastatteluina. Exploratiivisen tutkimuksen tavoitteena on tutkia ja ymmärtää ilmiötä, joista ei ole paljon aiempaa tietoa tai tutkimuskirjallisuutta. Tutkimuksen tarkoituksena ei ole tehdä yleistyksiä tai testata hypoteeseja, vaan lähinnä etsiä suuntaa antavia havaintoja ja ideoita. (Stewart 2023.)

Laadullisen tutkimusstrategian tavoitteena on ymmärtää ilmiötä, kokemuksia, merkityksiä tai sosiaalisia prosesseja mahdollisimman syvällisesti ja kokonaisvaltaisesti. Se perustuu ei-numeeriseen aineistoon (esim. haastattelut, havainnot, tekstit) ja analyysiin, jossa korostuvat aineistolähtöisyys, tulkinnallisuus ja kontekstisidonnaisuus. Laadullisessa tutkimuksessa pyritään ymmärtämään tutkittavan ilmiön merkitys tutkittavien omista näkökulmista käsin. (Eskola ja Suoranta 1998). Laadulliselle tutkimukselle on tyypillistä, että se perustuu haastateltavien subjektiivisten käsitysten ja kokemusten tarkasteluun (Puusa ja Juuti 2020).

Laadullinen tutkimus valittiin tähän tutkielmaan, koska se soveltuu parhaiten tutkimusongelman luonteeseen ja tavoitteisiin. Lisäksi laadullinen tutkimus ottaa huomioon ilmiöiden kontekstisidonnaisuuden, eli miten controllerit hyödyntävät tekoälyä erilaisissa ympäristöissä ja tilanteissa. Menetelmä on joustava, sillä se antaa tutkijalle mahdollisuuden mukautua uusiin näkökulmiin ja havaintoihin tutkimuksen edetessä. Tärkeänä tekijänä on myös controllerien kokemusten ja käsitysten korostaminen, sillä heidän näkemyksensä ja kokemuksensa ovat keskeisiä tekoälyn hyödyntämisen ymmärtämisessä. Laadullinen tutkimusote tarjoaa näin ollen parhaat edellytykset tutkia tätä monipuolista ja ajankohtaista aihetta.

Kvalitatiiviselle laskentatoimen tutkimukselle on tyypillistä kerätä empiiristä dataa suoraan kentältä, usein haastattelujen ja havaintojen avulla (Hak 2004). Haastattelu on luonteva tapa kokemusten keräämiseen (Sahoo 2022). Havainnot antavat tutkijoille mahdollisuuden ymmärtää todellisia käytäntöjä ja käyttäytymistä tosielämässä (Puusa ym. 2020).

Puolistrukturoitu teemahaastattelu tarkoittaa sitä, että aineistonkeruumenetelmänä käytetään haastatteluja, joissa on etukäteen laaditut teemat tai ennalta laaditut kysymykset, mutta haastattelija voi joustaa niiden esitystavassa ja -järjestyksessä sekä mukauttaa kysymyksiä tilanteen mukaan, lisätä tarkentavia kysymyksiä ja antaa tilaa vapaalle keskustelulle. Koska puolistrukturoitu haastattelu mahdollistaa avoimemmat kysymykset, se antaa lisää tilaa haastateltavan omalle pohdinnalle. Haastavuutena kyseiselle empirisen aineiston keruumenetelmälle on se, että aineiston analyysi vaikeutuu, sillä vastausten rakenne ei ole täysin yhtenäinen. (Puusa ym. 2020). Tässä tutkimuksessa haastateltavilta kysyttiin samat kysymykset samassa järjestyksessä, mutta vastauksesta riippuen saatettiin esittää tarkentavia tai syventäviä kysymyksiä.

5.2 Haastateltujen taustatiedot ja toteutus

Haastateltaviksi etsittiin controllereita pääasiassa keskisuurista ja suurista yrityksistä sillä perusteella, että näissä yrityksissä tekoälyn käyttö controllerien tehtävissä on todennäköisempää kuin pienissä yrityksissä. Haastattelukutsuja lähetettiin 15 ja haastateltaviksi saatiin 7 henkilöä. Haastateltavat työskentelevät eri toimialoilla suomalaisissa tai kansainvälisissä yrityksissä.

Haastattelujen taustatiedot on esitetty taulukossa 3. Haastatteluun osallistuneiden yritysten koko on määritelty tässä tutkimuksessa Euroopan unionin (EU) käyttämän kokoluokituksen mukaisesti, mikä on tässä tapauksessa yhtenevä Suomen tilastokeskuksen käyttämän luokituksen kanssa. Luokituksessa otetaan huomioon yrityksen henkilöstömäärä, liikevaihto ja taseen loppusumma. EU:n komission suosituksen (2003/361/EY) mukaan mikroyrityksiksi luokitellaan alle 10 henkilöä työllistävät yritykset, pieniksi yrityksiksi 10–49 henkilöä työllistävät, keskisuuriksi 50–249 henkilöä työllistävät ja suuriksi yrityksiksi 250 henkilöä tai enemmän työllistävät yritykset

Taulukko 3. Haastateltujen taustatiedot

	Haastattelu-päivä	Yrityksen koko	Toimiala	Tehtävä	Haastattelun kesto
H1	30.1.2025	Suuri	Metalli-teollisuus	CFO	36 min
H2	12.2.2025	Suuri	Kemian-teollisuus	Business Controller	23 min
H3	13.2.2025	Suuri	Diagnostiikka-teollisuus	Site Controller	17 min
H4	14.2.2025	Suuri	Kemian-teollisuus	Director, Finance and Controlling	15 min
H5	28.2.2025	Suuri	Elintarvike-teollisuus	Senior Controller	20 min
H6	28.2.2025	Suuri	Lääke-teollisuus	Finance and Controlling Lead	23 min
H7	10.2.2025	Keskisuuri	Metalli-teollisuus	Controller	18 min

Ennen haastattelua haastateltaville toimitettiin haastattelukysymykset. Haastattelukysymysten lisäksi haastateltavilta kysyttiin tarpeen mukaan täydentäviä kysymyksiä (haastattelurunko liitteessä 1). Haastattelut järjestettiin yksilöhaastatteluina tammikuun ja maaliskuun välisenä aikana etäyhteydellä Zoomilla 5 kappaletta ja puhelimitse 2 kappaletta. Järjestely mahdollisti sen, että haastateltavat voitiin valita laajemmalla maantieteelliseltä alueelta. Osallistujille ilmoitettiin jo haastattelupyynnössä, että kerättyä aineistoa käsitellään anonyymisti ja ettei haastattelun antaneen henkilön nimeä tai yritystä mainita tutkielmassa ja että aineistoa käytetään ainoastaan tähän pro gradu -tutkielmaan. Lisäksi haastattelija sitoutui pitämään luottamuksellisena kaiken haastattelun yhteydessä saadun luottamuksellisen tiedon. Tämän vuoksi yksityiskohtaisia tietoja yrityksistä ei tuoda esiin. Haastattelut äänitettiin osallistujien suostumuksella, minkä jälkeen ne litteroitiin tekstitiedostoksi analysointityön helpottamiseksi. Litteroidusta materiaalista on jätetty pois turhia täytesanoja, kun tutkielmassa on lainattu haastateltavien vastauksia.

Haastelussa osallistujat kertoivat työtehtävistään ja siitä, miten he hyödyntävät tekoälyä tehtävissään, mitä ongelmia tekoälyn hyödyntämisessä oli tullut vastaan ja mitä hyödyntämismahdollisuuksia he näkevät tulevaisuudessa. Haastattelujen kesto jäi

suhteellisen lyhyeksi, koska haastattelut rajoittuivat tekoälyyn, joka on vielä ilmiönä suhteellisen uusi yrityksissä.

5.3 Aineiston analyysi

Tutkielman aineisto kerättiin puolistrukturoidulla teemahaastattelumenetelmällä. Haastateltavilta pyydettiin lupa haastattelujen nauhoittamiseen haastattelupyynnössä ja uudestaan haastattelun alussa. Haastattelujen litterointi pyrittiin tekemään mahdollisimman nopeasti haastattelun jälkeen, usein jo samana päivänä. Litterointi toteutettiin ensin Microsoft Word ohjelman puheentunnistuksen avulla. Tämän jälkeen litterointi tarkistettiin ja korjattiin kuuntelemalla tallenne ja vertaamaan sitä saatuun litterointiin.

Tutkielman aineiston analyysimenetelmänä hyödynnettiin teemoittelua. Teemoittelun tavoitteena on tunnistaa aineistosta tutkimusongelmaa valaisevia keskeisiä teemoja. Analyysitavan valinnassa pyrittiin siihen, että menetelmä tarjoaisi mahdollisimman tarkoituksenmukaisen vastauksen tutkimusongelmaan. (Puusa ja Juuti 2020.) Litteroinnin jälkeen aineistoa tarkasteltiin teemoittelun näkökulmasta, kiinnittäen huomiota erityisesti siihen, mitkä teemat nousivat haastatteluissa toistuvasti esiin ja mitkä puolestaan esiintyivät harvemmin.

Puusan ja Juutin (2020) mukaan teemoittelussa aineisto jäsennetään kategorioihin. Kategoriat voivat heidän mukaansa pohjautua joko aineiston keruuvaiheessa käytettyihin teemoihin tai muodostua aineistosta esiin nousevina uusina teemoina. Tässä tutkielmassa teemoittelun tarkemmalla analyysillä pyrittiin tunnistamaan haastatteluissa keskeisimmin esillä olleet teemat. Teemoittelun avulla aineisto voitiin edelleen luokitella, mikä mahdollisti teemojen esiintyvyyden systemaattisen tarkastelun.

6 Empiirisen tutkimuksen tulokset

6.1 Työtehtävät, joissa on hyödynnetty tekoälyä

Työtehtävät, joissa haastateltavat ovat hyödyntäneet tekoälyä, on kerätty alla olevaan taulukkoon 4 kategorioittain. Lisäksi taulukkoon on lisätty niiden haastateltavien lukumäärä, jotka ovat maininneet kyseiseen kategoriaan kuuluvan asian.

Taulukko 4. Haastatteluissa esille tulleet tekoälyn käyttökohteet

Käyttökohteet	Maininnat
Sisäisen tiedon hallinta	6
Ulkoisen tiedon hallinta	4
Ennusteiden tekeminen	4
Oppiminen	3
Tiedon muokkaus ja formatointi	3
Eesitysten luominen	2
Riskien hallinta	2
Hinnoittelu	1
Tuotannon ja varastotasojen optimointi	1

Haastatteluaineiston perusteella tekoälyllä nähdään olevan laaja-alaisia käyttökohteita yrityksissä. Erityisesti korostuu sisäisen tiedon hallinta, jonka mainitsi kuusi haastateltavaa. Tämä käyttöalue kattaa muun muassa suurten datamassojen selkiyttämisen, yhteenvetojen laatimisen sekä yrityksen sisäisten GPT-mallien käytön viestinnässä ja tiedonhaussa. Tekoäly on mahdollistanut tiedonkeruuprosessien automatisoinnin useista lähteistä ja vähentänyt manuaalisista prosesseista johtuvia virheitä.

Toiseksi yleisimpinä käyttökohteina haastatteluissa mainittiin ulkoisen tiedon hallinta ja ennusteiden tekeminen (4 mainintaa kummassakin). Ulkoinen tiedonhallinta liittyy esimerkiksi yhteenvetojen tekemiseen direktiiveistä tai patentti- ja markkinatiedoista. Ennusteiden tekemisessä tekoälyä hyödynnetään muun muassa myynti-, budjetti- ja kuluennusteiden laadinnassa. Haastatteluissa ei kuitenkaan tullut esiin sitä, että tekoäly tuottaisi merkittävästi parempia ennustuksia verrattuna controllerien tekemiin. Vaikka

ennusteiden luotettavuuden arvioitiin olevan suurin piirtein samalla tasolla, tekoälyä hyödynnetään kulu- ja myyntiennusteiden luomisessa tietyin rajoituksin.

Haastatteluissa painottuu tekoälyn käytännöllinen hyödyntäminen olemassa olevien prosessien tukena. Esimerkiksi esitysten luominen tai tiedon muotoilu ovat käytännön työn kannalta merkittäviä.

6.1.1 Laajan aineiston hallinta tai analysointi ja oppiminen

Tekoälyn avulla on helpotettu työskentelyä esimerkiksi laajan ja monimutkaisen lainsäädännön käsittelyssä. Haastatteluissa ilmeni, että Euroopan kestävyysliittymä direktiivi on vaikuttanut merkittävästi taloushallinnon tehtäviin. Koska direktiivin lainsäädäntö on erittäin laaja ja sisältää satoja sivuja, haastateltava on käyttänyt tekoälyä auttamaan direktiivin tiivistämisessä ja yhteenvedon tekemisessä.

[Tekoäly]ratkaisujen hyödyntämisestä sitten yksi, mitä tulee mieleen, niin on riskienhallinta. Nyt tietenkin, kun Euroopan Kestävyysdirektiivi vaikuttaa merkittävästi myös taloushallinnon toimenkuvaan osaltaan ja meidänkin yhtiössä ollaan sen verran iso niin me ollaan sen piirissä jo tänä vuonna. Siihen olen henkilökohtaisessa työssäni käyttänyt tekoälyä, että kun se on niin älyttömän laaja lainsäädännöllinen viidakko, mikä täytyisi perata läpi saadakseen koko direktiivin haltuun. Siellä on siis satoja, satoja ja satoja sivuja, jos kaiken koitan lukea. Niin mä olen käyttänyt sitä tekoälyä hyväksi tavallaan tiivistämiseen ja summaroimiseen. (H3)

Controllerit hyödyntävät tekoälyä muun muassa Excel-aineistojen käsittelyssä. Haastateltavan mukaan tekoälyä voidaan käyttää tilanteissa, joissa aineistot sisältävät muutakin kuin pelkkiä kaavoihin syötettyjä numeroita. Esimerkiksi suurten datamassojen muokkaaminen helpottuu, kun tekoälyä hyödynnetään lukujen muokkaamiseen. Mikäli luvut eivät ole sidottuja kaavoihin, tekoäly voi auttaa muuttamaan haluttuja lukuja.

Esimerkiksi mä oon käyttänyt sen tyyppisesti, että mä teen paljon Excelillä töitä ja että sitten, jos mulla on jotain sellaisia aineistoja Excelissä, jossa asiat eivät ole vaan numeroita ja siellä on muutakin kuin pelkkiä kaavaan siirrettyjä numeroita ja sitten mä haluan siellä tehdä jotain muutoksia, niin sitten mä oon saattanut sen heittää [tekoälytyökaluun], että muuta kaikki tai lisää kaikkiin. Siis ihan sen tyyppisesti, että jos mulla on vaikka iso kasa numeroita ja jos mä huomaan, että niihin pitää saada jotain lisää, niin mä saan lisätä niihin, jos ne ei ole kaavoihin menneitä. Sen tyyppiin oon käyttänyt myös tämmöisiä eikä meidän omia. (H5)

Haastateltavan mukaan tekoälyä on hyödynnetty myös tekstien muokkaamisessa ja tarkistamisessa. Hän on käyttänyt tekoälyä esimerkiksi kirjoittamiensa sähköpostien oikolukuun sekä niiden muotoiluun selkeämmäksi ja kohteliaammaksi. Haastateltava mainitsee, että tekoäly on auttanut lisäämään viesteihin kohteliaisuuden sävyjä, mikä on yllättävän tehokasta ja hyödyllistä viestinnän selkeyttämisessä.

Sitten se, mihin oon käyttänyt [tekoälytyökalua] niin se kun testaa tekstejä eli että miten se pystyisi muokkaamaan niitä. Ensin oon kirjoittanut ja sitten halunnut vielä tarkistaa, että se on tämmöisessä korrektissa muodossa, tai siis sen tyyppisessä, että jos haluaa kysyä jotain asiaa sähköpostissa fiksusti. Esimerkiksi vaikka jos pyytää jotain, niin sitten mä oon koittanut saada siihen tämmöisen kohteliaisuuslisän ja se toimii yllättävän hyvin. (H5)

Yksi haastateltava toimii aloittelevana controllerina metallialan keskisuudessa yrityksessä, jossa tekoälyä ei ole hyödynnetty lainkaan yrityksen tasolla. Haastateltava kertoi, että yrityksessä on konservatiivinen ilmapiiri tekoälyn hyödyntämisen ja käyttöönoton suhteen. Yrityksessä tekoälyn käyttö jää yksilön omaan harkintaan ja vastuulle. Konservatiivisesta ilmapiiristä kertoo sekin, että yrityksessä ei ole erityistä ohjeistusta tekoälyn käytöstä, esimerkiksi mitä tekoälysovellusta saa käyttää ja mihin tietoihin sitä saisi käyttää. Haastateltava itse on ottanut käyttöön ChatGPT:n rutiininomaisten laskutehtävien hoitamiseen sekä uusien asioiden oppimiseen ja vaihtoehtoisten työtapojen keksimiseen.

Me käytetään sitä [tekoälyä] päivän aikana, jos tulee jotain ongelmia, helpottamaan rutiininomaisia työtehtäviä ja opettamaan. Voidaan kysyä, miten joku sovellus toimii, vaikka Teams, tai jos on joku Excel tiedosto, mistä pitää laskea yhteen iso läjä lukuja, niin mä voin vaikka antaa kuvatiedoston ChatGPT:lle ja sanoo et laske nää yhteen. Yks kerta oli jotain kellonaikoja, mitkä oli niin kuin tunti ja minuutti, ja ne piti laskea yhteen niin ChatGPT hoitaa. Nyt mä oon huomannut sellaisia pieniä juttuja, mitä pystyy hyödyntämään Excelin käytössä, niin kuin Excelin uusien kaavojen opiskelu. Aika helppoa ChatGPT kanssa tai vastaavasti, jos haluaa selvittää vaikka miten mä saisin tän tehtyä helpommin Excelissä tai löydettyä tän tiedon Excelissä jne. Sitten ChatGPT ehdottaa ”hei, oletko kokeillut tällaista kaavaa” ja, totta, tollakin se toimii ja sitten se kertoo ja opastaa mulle miten mä teen sen. (H7)

Tutkimuksen perusteella tekoälyä ja erityisesti generisiin kielimalleihin perustuvia sovelluksia käytetään niin sisäisten kuin ulkoistenkin dokumenttien hallintaan: yhteenvetojen ja raporttien tekemiseen, opiskeluun, ongelmaratkaisuun ja poikkeamien löytämiseen. Tekoälysovellusten on todettu helpottavan myös päivittäistä rutiinityötä kuten kirjeenvaihtoa ja raporttien muotoilua.

6.1.2 Erilaisten ennusteiden laadinta

Haastateltava kertoi olevansa mukana kehittämässä kotimaan liiketoiminnan talousennusteita, jolloin tavoitteena on siirtyä manuaalisista Excel-malleista kohti ennakoivaa analytiikkaa ja datavetoisia algoritmeja. Tämä on muuttanut työn luonnetta merkittävästi.

Ennen vanhaan me lähettiin pitkälti niin kun Excelistä ihan itse kikkailemaan niitä [ennusteita]. Nyt tekoäly yhdistää eri tilejä ja kustannuspaikkoja ja vaikka inflaatiota ja eri maitten tietoja, ja antaa erilaisia ennustevaihtoehtoja. Tämmöistä me ollaan tehty ja me ollaan siellä niin kuin työn alla edelleen viemässä [sisäistä tekoälyratkaisua] eteenpäin. (H2)

Haastateltava jatkoi, että AI-pohjaista kuluennustejärjestelmää on hyödynnetty tulosenusteiden laadinnassa, jolloin tekoälyohjelma hyödyntää aikaisempien vuosien tietoja ja vertailee sitä annettuun budjettiin. Lisäksi tekoäly hakee kustannuspaikalta tiedot, esimerkiksi tileittäin palkat, ja tekee arvion palkkakehityksestä ottaen huomioon myös arvion merit-korotuksista ja inflaatiosta. Ennusteet perustuvat sekä sisäisiin että yrityksen ulkopuolisiin tietokantoihin. Näiden ennusteiden merkitys on suuri kyseiselle yritykselle, sillä yrityksen suurimmat kustannukset syntyvät henkilöstöstä. Lisäksi tulokset ovat olleet lähellä todellisuutta laajempia kokonaisuuksia ennustettaessa, esimerkiksi Euroopan tasolla, vaikka paikallisella tasolla ennusteet ovat olleet epätarkempia. Hyötynä on ollut toiminnan tehostaminen, insight-tiedon lisääntyminen ja nopeampi tiedon saanti.

Mitä korkeammalle tasolle menee, vaikka Amerikkaan tai Eurooppaan, niin ennuste menee hyvin lähelle eli kyllä ne [tekoäly] ennustaa osaa. Mitä pienemmälle tasolle lähetään pirstoutumaan, niin sitä enemmän tulee hajontaa, mutta kyllä me jatketaan niitä hankkeita. Nehän on tämmöisiä tehostamistoimia elikkä tietokone pystyy tekemään sen tyyppisiä toimia, mihin on ehkä ennen tarvittu enemmän ruutupaperia, kynää ja Exceliä. (H2)

Tekoälyn rakentaminen ennusteiden laatimista varten on pääkonttorivetoista, mutta paikallisesti annetaan näkemyksiä siitä, mihin ollaan menossa. Mallin tarkoitus olisi laskea kuukausittain ennusteita siten, että kaikista divisioonista ei tarvitsisi erikseen pyytää tietoja. Järjestelmää parannetaan satunnaistarkistuksilla eli ennusteiden vierellä tehdään kokonaislaskelmia alhaalta ylöspäin (bottom-up-laskelmia) ja näillä pyritään

selvittämään ennusteiden tarkkuus. Näiden perusteella ohjelmaa myös opetetaan laskemaan paremmin ja tarvittaessa korjataan parametrien ja ajurien puutteellisuuksia.

Toisen haastateltavan mukaan tekoäly on vakiintunut merkittäväksi osaksi yrityksen toimintaa erityisesti ennustemallien laatimisessa. Yritys on edennyt tekoälyn hyödyntämisessä pitkälle, ja sillä on kansainvälisiä tiimejä ja palvelukeskuksia, jotka tukevat näitä prosesseja. Haastateltava mainitsee, että vuoden 2025 budjetti on suurelta osin laadittu tekoälyn avulla, vaikka sen lopullinen tarkastelu ja hyväksyntä ovat edelleen ihmisten vastuulla.

Tekoälyn käyttöönotto on ollut pitkä prosessi, joka on vaatinut muun muassa tietojen standardointia ja eri osastojen, kuten markkinoinnin ja paikallisen taloushallinnon yhteistyötä. Esimerkiksi hinnoitteluun liittyvä tekoälyhanke toteutettiin 1,5 vuotta sitten, ja sen yhteydessä sovitettiin yhteen eri osastojen käyttämät ennustemallit. Vaikka nykyisin tekoäly hoitaa suuren osan ennusteista, järjestelmien tuottamia tuloksia tarkastellaan edelleen säännöllisesti, etenkin poikkeamien varalta.

We had a big project 1 1/2 year ago where we were aligning also with our market access. Departments and local finance finished this tool we're using for the AI. So also agreeing how to ensure that we let's say look at the same enterprises for the forecasting model. Then there were still monthly runs, and then we still had more or less monthly reviews of the outcome just to see, because then if there were outliers, then we had to follow up and all kind of things. I think right now we actually have a budget for 2025, which was done entirely, of course not entirely, right, but at least the majority was done by AI.
(H6)²

Haastateltava nostaa esiin tekoälyn haasteet, kuten sen, että ennusteiden luotettavuus riippuu käytettävissä olevan datan määrästä. Yrityksen sisällä on sääntö, jonka mukaan tekoäly voi laatia ennusteita vain tuotteille, joilla on vähintään 24 kuukauden

² Suomenkielinen käännös:

Meillä oli iso projekti noin puolitoista vuotta sitten, jossa teimme yhteensovittamista myös Market Access -osaton kanssa. Eri osastot ja paikallinen talousosasto saivat valmiiksi työkalun, jota nyt käytämme tekoälyn kanssa. Sovimme myös siitä, miten varmistetaan, että tarkastelemme samoja yrityksiä tätä ennustemallia varten. Silloin tehtiin vielä kuukausittaisia ajoja, ja meillä oli edelleen suunnilleen kuukausittaisia tarkistuksia tuloksista, ihan vain nähdäksemme, jos silloin esiintyi poikkeamia, niin niitä piti seurata ja selvittää monenlaista. Luulen, että tällä hetkellä meillä on itse asiassa vuoden 2025 budjetti, joka on tehty kokonaan – no ei nyt aivan kokonaan, tietenkään – mutta ainakin suurimmaksi osaksi tekoälyn avulla. (H6)

myyntihistoria. Lisäksi tekoölyn haasteisiin kuuluu kilpailutilanteen ennustaminen erityisesti silloin, kun tuotteen patenttisuoja päättyy.

Toisaalta tekoöly suoriutuu erinomaisesti sellaisten tuotteiden ennustamisesta, joiden kasvu on vakaata ja lineaarista. Näissä tapauksissa tekoöly pystyy tuottamaan yhtä tarkkoja tuloksia kuin perinteiset Excel-pohjaiset analyysit, mutta huomattavasti nopeammin ja tehokkaammin. Haastateltavan mukaan noin 80–90 % yrityksen tuoteportfoliosta voidaan ennustaa tekoölyn avulla yhtä hyvin kuin perinteisin menetelmin.

If it [annual sales development] is linear with, more or less, growth of let's say 5, 6 or 7 percent year after year, then of course, the AI machine can do it as easy as we do it. If we do some kind of trend analysis in Excel and of course it's much easier and faster with AI. That it [AI] just does it right. So, for maybe 80-90% of our portfolio AI does at least as good result. So, that means that's also a benefit. (H6)³

Lisäksi haastateltava mainitsee, että tekoölymallit hyödyntävät sekä yrityksen sisäistä dataa että ulkoisia lähteitä, kuten patenttien päättymispäivämääriä ja kilpailijoiden julkisia markkinatietoja. Ennustemallit pohjautuvat ensisijaisesti myyntivolyymeihin, jotka yhdistetään muihin taloudellisiin tietoihin, kuten hinnoitteluun, jotta saadaan mahdollisimman tarkat tulokset.

We also need to put in patents ending data and then, of course, it [AI] also takes in market data, where we have that from some external suppliers and competitors and these kind of things, so it can model how that works, but I think, actually, the forecast is done based on the volumes and then it's afterwards multiplied with the price. (H6)⁴

³ Suomenkielinen käännös:

Jos [vuosittainen myynnin kehitys] on lineaarista, sanotaan vaikka 5, 6 tai 7 prosentin kasvua vuodesta toiseen, niin silloin tekoöly pystyy siihen yhtä helposti kuin mekin. Jos teemme jonkinlaista trendianalyysiä Excelissä, niin se on tietysti paljon helpompaa ja nopeampaa tekoölyn avulla. Se [tekoöly] tekee sen vain oikein. Joten ehkä 80–90 %:ssa portfoliostamme tekoöly tuottaa vähintään yhtä hyvän tuloksen. Se tarkoittaa sitä, että se on myös etu. (H6)

⁴ Suomenkielinen käännös:

Meidän täytyy myös syöttää mukaan tietoa patenttien päättymisestä, ja lisäksi se [tekoöly] hyödyntää markkinadataa, jota saamme ulkoisilta toimittajilta ja kilpailijoilta. Näin se voi mallintaa, miten nämä tekijät vaikuttavat, mutta uskon, että ennuste perustuu kuitenkin pääasiassa volyymeihin, jotka sitten kerrotaan jälkikäteen [tuotteen] hinnalla. (H6)

Lopuksi haastateltava korostaa, että tekoälyjärjestelmien käyttöönotto vaatii pitkäaikaisen ja huolellisen pohjatyon silloin, kun useiden eri järjestelmien pitää keskustella keskenään.

Initially, it was important to agree on common ground, such as data and quantitative piece, which took several years. The next component was pricing, where a major project was implemented a year and a half ago in collaboration with market access and the local finance department. Artificial intelligence was used to ensure that the forecasting models used consistent and reliable numbers, and the process included monthly checks for deviations. (H6)⁵

Tässä tutkimuksessa tekoälyn käyttäminen ennusteiden laadinnassa oli kehittynein käyttömuoto. Tämän tyypisellä tekoälyn käytöllä voidaan katsoa olevan strategista merkitystä, koska se hyödyntää sekä sisäisiä että ulkoisia tietokantoja parempien ja tarkempien ennusteiden laatimiseksi. Haastatteluissa ilmeni, että haastateltavan (H6) yrityksessä tekoälyn käyttäminen erityisesti ennusteiden tekemiseen oli huomattavasti edistyneemmällä tasolla kuin muissa yrityksissä ja siksi haastateltavaa (H6) on siteerattu eniten käsiteltäessä tekoälyn hyödyntämistä ennusteiden laatimisessa.

6.2 Käytetyt tekoälyalustat

Taulukkoon 5 on koottu haastatteluissa esiin tulleita tekoälyalustoja ja niiden käyttökohteita.

⁵ Suomenkielinen käännös:

Aluksi oli tärkeää sopia yhteisistä periaatteista, kuten datasta ja kvantitatiivisista osista, mikä vei useita vuosia. Seuraava osa-alue oli hinnoittelu, jossa toteutettiin merkittävä projekti puolitoista vuotta sitten yhteistyössä Market Access -osaston ja paikallisen talousosaston kanssa. Tekoälyä käytettiin varmistamaan, että ennustemallit perustuivat johdonmukaisiin ja luotettaviin lukuihin, ja prosessiin sisältyi kuukausittaiset tarkistukset poikkeamien varalta. (H6)

Taulukko 5. Taulukko tekoälyalustoista ja käyttökohteista

Alusta	Käyttö
Microsoft Copilot	"insight on data" datamassojen muokkaaminen
Power BI	Visuaalinen esittäminen
ChatGPT	Ohjelmien käytön opettaminen, kuvasta laskeminen, viestintä
Yrityksen sisäinen GPT	Yrityksen sisäisten tietojen haku, Yrityksen datan turvallinen analysointi
Alteryx	Tiedon analysointi
Special purpose AI	Myynti ja kuluennusteiden laadinta

Haastatteluissa ilmeni, että osalla suurista yrityksistä oli oma itse rakennettu tai räätälöity yrityksen sisäisessä verkossa toimiva tekoälyohjelma. Sisäisessä järjestelmässä toimiva tekoäly pystyy esimerkiksi hakemaan yrityksen sisäisiä dokumentteja ja antamaan niitä niille henkilöille, joilla on oikeus nähdä kyseiset dokumentit. Suljetussa ympäristössä toimiva tekoälyohjelma mahdollistaa yrityksen salassa pidettävän tiedon hyödyntämisen tehokkaammin ja varmistaa sen, että salassa pidettävä tieto ei valu yrityksen ulkopuolelle. Lisäksi tuli esille, että yrityksillä on myös omia Large Language Models -työkaluja, joita voidaan käyttää kuten esimerkiksi ChatGPT'tä, mutta joiden etuna on se, että omaa työkalua käytettäessä yrityksen tiedot pysyvät luottamuksellisina eivätkä päädy yrityksen ulkopuolelle.

Sisäinen AI toimii siinä, että sä pystyt sen kautta hakemaan tietoa. Jos sä olet kiinnostunut, vaikka siitä, että onko meillä mitään globaalia ohjeistusta jo tämän tyyppisestä prosessista tai asiasta, niin silloin se hakee sitä tietoa niin kun vain ja ainoastaan sisäisistä dokumenteista ja esimerkiksi meidän sharepointin tiedostoista niillä rajauksilla, että sä näet toki vain ne asiat, joihin sulla on oikeudet, että siinäkin on sellaista rajausta sitten, mutta tommoisia sääntöjä on luotu. Mikä tietty on sitten etenkin tuotekehityksen ja tällöisen tuotedokumentaation kannalta tosi tärkeää, että ei tavallaan viedä sinne tekoälyn prosessoitavaksi mitään sellaista, minkä sitten ei haluta päätyvän sinne. (H3)

Microsoftin tarjoamat alustat olivat selkeästi suosituimpia jopa yrityksissä, joissa tekoälyn hyödyntäminen oli vähäistä.

Power BI, Microsoft Copilot hyödynnetään, mutta muuten tekoälyn hyödyntäminen ei ole näkyvää. (H4)

Uutuudestaan huolimatta Microsoft Copilot ohjelma oli käytössä kaikissa muissa paitsi keskisuuressa yrityksessä. Muissa yrityksissä haastattelujen mukaan ohjelma oli jo käytössä tai sen käytöstä oltiin saamassa koulutusta.

Copilot can show insights based on your data or a specific question you ask about your data. (H6)⁶

Copilot joissain tilanteissa tuo jotain kommentteja suoraan automaattisesti. Suuri osa niistä kommentteista on enemmän semmoisia, että ne ei oikeasti vielä tuota lisäarvoa, että se näyttää kivalle ehkä, mutta ei oikein paljon muuta. (H1)

Haastattelussa selvisi, että Microsoft Power BI'tä ei käytetä niinkään tekoälyn takia, vaan ennemminkin tekemään visuaalisia raportteja esityksiä varten.

In the Nordic countries, we collect market data on sales from different countries, analyze the data using Alteryx, and publish it in visual form on the Power BI. (H6)⁷

Haastatteluissa tuli ilmi myös, että taloushallintoa kannustetaan opettelemaan tekoälyn hyödyntämistä. Lisäksi haastatteluissa todettiin, että koulutus mahdollistaa tekoälyn hyödyntämisen yksilötasolla, mutta sen laajempi hyödyntäminen vaatisi päätöstä yritysjohtolta.

Pitkälti on vielä niin, että kannustetaan kaikkia tämmöisen niinku skillsoft opintoplatformin kautta opettelemaan ja opiskelemaan tekoälyn käyttöön liittyviä asioita. (H3)

Yleisesti tekoälyalustat nähtiin välineinä yhdistämään erilaisia tietoja ja tiedostoja, mutta ne eivät pysty itsenäisesti tuottamaan tietoa, joka edellyttää soveltuvuusharkintaa.

Power BI ja muut on vahvasti meillä käytössä eli nehän kykenee antamaan kuvaajia siitä, miten se [myynti] menee budjettiin nähden ja tulee väriskaalaa ja muuta ja voit filteröidä kaikkea, mutta nehän on enemmänkin vaan välineitä, jotka sitten kykenee yhdistämään [tietoja], mutta se ei tee ennustetta sun puolesta paremmin kuin sä itse muuttuvassa markkinatilanteessa. (H2)

⁶ Suomenkielinen käännös:

Copilot voi näyttää oivalluksia tietojesi perusteella tai tiettyyn kysymykseen, jonka esität tiedoistasi. (H6)

⁷ Suomenkielinen käännös:

Pohjoismaissa keräämme myyntidataa eri maista, analysoimme sen Alteryxilla ja julkaisemme visuaalisessa muodossa Power BI:ssä. (H6)

Vielä ollaan koettu, että nää on vähän raakileita vielä, eikä ihan taivu sillä laatutasolla mitä me toivottaisiin tän tyyppiseen analyysiin. Sanotaan, että siinä on jonkinmoinen eroavuus näiden tämmöisten ylätasoon konsulttien hehkutuksissa ja siinä käytännön elämässä ainakin toistaiseksi vielä, että miten se [tekoäly] on hyödynnettävissä ihan kaikkeen. Mutta tää varmaan menee eteenpäin, että kyllä mä uskon, että tätä tulevaisuudessa pystytään enemmän hyödyntämään. (H4)

Tekoälyn käyttämiselle nähtiin enemmän tulevaisuuden käyttömahdollisuuksia, mikäli palveluntarjoajat kehittävät tekoälyalustoja, jotka voidaan räätälöidä yksittäisiin projekteihin tai jolla pystytään kustannustehokkaasti analysoimaan myös pienempiä tietomääriä.

Jossain asiassa se on tosiaan niin, että määrät ei vaan riitä siihen [tekoälyn käyttämiseen]. Jos ei sitten tule joku erilainen palveluntarjoaja, joka pystyy tuottamaan palvelua tämmöisille toimijoille [joilla on pienet volyymit ja yksittäisiä projekteja]. Sitten on se [tekoälyn käyttämisen] mahdollisuus, mutta ei ainakaan vielä. Oma kehittämistä ei kannata tehdä liian pienellä massalla. (H1)

6.3 Tekoälyn käyttämisen haasteet

Taulukossa 5 on luokiteltu tekoälyn käyttämisessä esille tulleet haasteet sekä niiden haastateltujen lukumäärät, jotka ovat maininneet kyseisen haasteen.

Taulukko 6. Haastattelussa esille tulleet haasteet tekoälyn käytön lisäämiselle

Haasteita tekoälyn käytön lisäämiselle	Maininnat
Tietoturva	5
Hyödyt vs. kustannukset	4
Datan puute (ei pystytä kouluttamaan tekoälyä)	3
Kulttuuri	3
Tekoälyllä saatujen tulosten jäljitettävyyys	3
Osaaminen	2
Tekoälyn kehittymättömyys	2
Johdon tuen tai fokuksen puuttuminen	1

Tutkimuksen mukaan tietoturva ymmärrettävästi rajoittaa sitä, mitä tekoälyvälineitä controllerin on mahdollista käyttää. Tietoturva ei kuitenkaan kokonaan estä käyttöä vaan rajoittaa tekoälyn käytön sellaisiin tapoihin, jotka eivät vaaranna yrityksen tietojen luottamuksellisuutta.

Toiseksi yleisin haaste vastaajien mukaan oli tekoälyn hyötyjen ja kustannusten välinen suhde. Saatavan hyödyn todettiin olevan liian pieni suhteessa tarvittaviin panoksiin. Ennusteita tekevät järjestelmät vaativat yrityksen tarpeisiin räätälöityjä ratkaisuja, jotka usein vaativat suuria investointeja. Lisäksi haastatteluissa tuli ilmi se, että tekoälyn käyttöön ottamisesta voi syntyä uusia, pitkäaikaisia kustannuksia kuten tietokantojen päivitys- ja ylläpitokustannuksia. Myös haastatteluissa esiin tullut tarvittavan datan niukkuus tekoälyn kouluttamiseksi rajoitti tekoälyn käyttöönottoa.

Silloin, kun työpaikan työkuultuuri on vanhanaikainen, ei välttämättä nähdä sitä, että tekoälyn käyttöönotto voisi helpottaa työntekoa. Tällöin tekoälyn käyttöönotto ja vastuullinen hyödyntäminen jää yksilön omaan harkintaan ja vastuulle. Tekoälyn käyttämiselle ei tarvitse olla suoranaista vastustusta, mutta kyse voi olla enemmän sen huomiotta jättämisestä. Tekoälyn käytön koulutus oli kuitenkin useammassa yrityksessä meneillään, mikä on yksi tapa edistää tekoälyn hyödyntämistä.

Osassa haastatteluista tuli ilmi, että tämänhetkistä hyödyntämistä hankaloittaa se, että kaikki tekoälyohjelmat eivät osaa kertoa, miten tulokseen on päädytty. Tämä taas vaikeuttaa käyttäjän arviota tulosten oikeellisuudesta ja luottamusta niihin.

6.3.1 Liiketoiminnan erityispiirteet

Haastatteluissa ilmeni, että yhtenä tekoälyn hyödyntämisen haasteena voivat olla liiketoiminnan erityispiirteet, kuten yksittäiset, suuret projektit, joiden analysointi tekoälyn avulla on vaikeaa. Projektien pienet määrät ja räätälöidyt ratkaisut eivät tue tekoälyn tietomassaan perustuvaa analyysia.

Meille oikeastaan se haaste on se, että osa liiketoiminnasta on semmoista, että on yksittäisiä isoja projekti-hankkeita tai yksittäisiä isoja kauppvoja. Sitten on taas semmoista massan analysointia kautta markkinan ja massan yhdistämistä vanhaan historiaan, niin se ei vaan tuota järkevää tietoa meille. Meidän haaste on enemmän se, että yksittäisen transaktion koko suhteessa koko bisnekseen ei saa olla liian iso, koska sitten muuten se on vaan yksittäisen hankkeen vaikutus. Mä en pysty näkemään, että tällä hetkellä tekoäly pystyisi ottamaan kantaa meidän projektiliiketoimintaan. Meillä on yhden käden sormissa lasketut projektit per vuosi ja jos ne tulee tai ei tule, niin sen arvioiminen millään muulla kuin neuvottelussa mukana olevien henkilöiden analyysillä ei ole merkitystä. (H1)

Erityisesti tekoälyn rooli historiadatan ja markkinatietojen yhdistämisessä on osoittautunut haasteelliseksi juuri tämän kaltaisissa yrityksissä. Suuret projektit ja

räätälöidyt tuotteet eivät mahdollista massatiedon hyödyntämistä tekoälyn analysoinnissa.

Meillä on periaatteessa tuotekatalogi, mutta käytännössä meillä ei ole ollenkaan standardituotteita ja silloin siellä ei ole mitään semmoista, että me voitaisiin laskea, että miten jonkun yksittäisen tuotteen myynti kehittyi perustuen johonkin historiaan plus johonkin markkinatietoon. Se ei vaan toimi tän tyyllisessä liiketoiminnassa. Se on osin tän liiketoiminnan haasteita, että on vaikea löytää jotain ajureita tai vastaavaa, mitä ehkä tekoäly pystyisi löytämään. (H1)

6.3.2 Käyttönoton kustannukset

Pienemmissä yrityksissä korkeat perustamiskustannukset nähtiin ongelmana tekoälyn hyödyntämisessä, vaikka tekoälyjärjestelmät voivatkin olla kustannustehokkaita suurissa yrityksissä, joissa käsitellään suuria tietomassoja.

Tällaiselle yrityksille, kuten omalle, haasteena on löytää riittävä volyyymi, jotta investoinnit tekoälyyn tuottavat merkittäviä säästöjä tai tehokkuuden parannuksia. (H1)

Varsinkin, jos yrittää miettiä sitä säästöjen kautta, niin sen pitää säästää riittävän paljon työaika kaiken kaikkiaan. Se on varmaan tämmöisten firmojen yksi haaste, että se, jos sä säästät joltain, vaikka niin kuin yksittäisiä tunteja kuukaudessa tai jonkin pienehkön määrän, niin sä et välttämättä saa yhtään oikeita säästöjä. Säästö on nolla ja sulla tulee lisäkulu siitä, että sulla on hieno järjestelmä. Se [säästö] on paljon helpompaa saada isosta massasta ja löytää se bisneskeissi, koska ei se tekoälyn tekeminen juurikaan maksa sen enempää isolle massalle tai pienemmälle massalle. (H1)

Yleisesti tekoälyn käyttönoton edellytys yrityksissä on kustannustehokkuus, mutta siltä odotetaan myös muuta hyötyä tai lisäarvoa liiketoiminnalle eli pelkästään säästösyistä tekoälyä ei yleensä ole otettu käyttöön.

Ilmeisesti tää järjestelmän käyttönotto ei ole pelkästään ollut noiden säästöjen takana, vaan että tässä on varmaan ollut se, että halutaan saada enemmän insight'ia tähän dataan. (H2)

Tekoälyn laajemman hyödyntämisen esteenä nähtiin resurssien, fokuksen ja yleisen osaamisen puuttuminen myös haastatteluissa.

Yleinen osaaminen ja sitten sellainen resurssien ja fokuksen, puuttuminen siitä, että mitä sillä tekoälyllä halutaan nyt oikein tehdä. (H3)

Jotta se [tekoälyn käyttäminen] lähtisi seuraavalle tasolle ja sellaiseen käyttöön, joka oikeasti toisi sellaisen niin kun isomman merkityksen, ei siis pelkästään yhden yksilön työssä, vaan laajemmin, niin se ehkä vaatisi sen,

että tehtäisiin ihan päätös siitä, mihin me haluamme fokusoida ja että haluammeko me ottaa tekoälyn käyttöön vaikkapa ostolaskujen tiliöinnin tavallaan niin kun automatisoinnissa tai vaikka asiakassaatavien perinnän prosessissa. (H3)

Tekoälyjärjestelmien tehokas hyödyntäminen on ylimmän johdon strateginen päätös, koska se vaatii yleensä isoja investointeja: olemassa olevan datainfrastruktuurin uudelleen suunnittelua ja rakentamista sekä mahdollisesti räätälöityjä tekoälyratkaisuja. Käyttöönotto edellyttää lisäksi henkilöstön kouluttamista järjestelmän käyttöön.

6.3.3 Tietoturva

Tietoturva on tärkeä näkökohta, erityisesti kun käsitellään arkaluonteisia tietoja. Silloin, kun dataa analysoidaan ulkopuolisten järjestelmien avulla, esimerkiksi ulkomaisten palveluntarjoajien kautta, on olennaista varmistaa, että tietosuojat säilyy ja data pysyy kontrolloiduissa ympäristöissä.

Pitää olla niin, että tiedetään, missä se data pyörii ja käykö se meidän verkon ulkopuolella jostain syystä. Jos käy, niin missä ja kenen järjestelmissä sitä analysoidaan? Se tietoturva ei ole ollenkaan niin suoraviivaista siinä vaiheessa. Sä et esimerkiksi voi jakaa detaljia taloustietoa ulos. Että kyllähän se sitten pitää olla aina hallittu prosessi. Myönnän, että tuossa, kun puhutaan just tällaisista Deep Seek'eista ja muista, mitkä tulee tuolta Kiinastakin, niin kyllä mulla on vähän epäilyksiä siitä, että mitä dataa mä haluaisin siellä pyörittää. Se pitää aina miettiä, että kenen omistuksessa olevaa tekoälyä opetetaan asioissa. Ei ole helppo asia, vaikka kuulostaa hyvältä. (H1)

Tietoturvariski on otettu vakavasti haastatelluissa isoissa yrityksissä. Haastatteluissa selvisi, että yrityksissä oli konsernitasolla tehty tekoälyn käyttöä koskevia ohjeistuksia, jotka määrittävät, mitä sovelluksia saa käyttää ja mitä tietoja tekoälysovelluksiin saa laittaa. Haastatteluissa tuotiin esille se, että yrityksen sisäisessä verkossa toimivaa tekoälyjärjestelmää käytettiin silloin, kun analysoitiin yrityksen sisäisiä tai luottamuksellisia tietoja tekoälyn avulla.

Konsernista on tullut selkeät linjaukset siihen, että mihin saa esimerkiksi käyttää ja mitä sinne saa viedä. Tavallaan siihen on tehty ihan tällainen koko konsernia koskeva globaali AI-policy. Kaikkien on tavallaan opiskeltavan se meidän semmoisen sisäisen koulutusjärjestelmän kautta ja sitten ehkä toinen juttu, mikä on, niin meillä on myös tällainen oma niin kuin oma AI, joka on tavallaan ainoastaan meidän sisäisessä verkossa käytössä oleva. Sinne voi sitten ikään kuin vapaammin laittaa sellaista materiaalia, mitä ei ihan täysin avoimeen alustaan voisi jakaa. Esimerkiksi tää sisäinen AI toimii siinä, että sä pystyt sen kautta hakemaan tietoa, jos sä olet kiinnostunut, vaikka siitä, onko meillä mitään globaalia ohjeistusta jo tämän

tyyppisestä prosessista tai asiasta, niin silloin se hakee sitä tietoa vain ja ainoastaan omasta A:sta eli tavallaan sisäisistä dokumenteista ja meidän esimerkiksi sharepointin tiedostoista niillä rajauksilla, että sä näet vain ne asiat, joihin sulla on oikeudet. Siinäkin on sellaista rajausta sitten, mutta tommoisia sääntöjä on luotu. Mikä tietty on sitten etenkin tuotekehityksen ja tällaisen tuotedokumentaation kannalta tosi tärkeää, että niin ei tavallaan viedä sinne tekoälyn prosessoitavaksi mitään sellaista, minkä sitten ei haluta päätyvän jonnekin muualle. (H3)

We have some kind of policy and we have our own, let's say AI tool. So, there you are allowed to put in like marketing material, something that you normally wouldn't, you know, be allowed to share on an external tool. So that we have like an internal one [AI system]. (H6)⁸

Tietohallintaosasto on käynyt ne työkalut sitten läpi, mitä me sitten käytetään, että jos tulee uusi tekoäly-yhtiö niin ei me nyt lähdetäisi käyttämään sitä. Ne on meidän tietohallinnon hyväksymiä ne työkalut sitten, mitä me käytetään. (H4)

Jos mä laitan sinne [ChatGPT] jotain dataa, niin se on enimmäkseen vaan numeroita, mistä ei tunnista, mitä se on. (H7)

Haasteena on myös tietojen arkaluontoisuus. Haastateltava tuo esille sen, että hinnoittelutiedot ovat yrityksen sisälläkin erityisen luottamuksellisia:

Showing prices to too many people can be problematic in a field where price quotes are confidential. (H6)⁹

Tämä tekee päätöksenteon selkeyttämisen haastavaksi, sillä aina ei ole mahdollista jakaa kaikkia tietoja avoimesti. Lopulta tämä johtaa kysymykseen siitä, kuinka paljon avoimuutta tekoälyn toiminnasta voidaan saavuttaa ilman, että arkaluontoiset tiedot vaarantuvat.

⁸ Suomenkielinen käännös:

Meillä on eräänlainen ohjesääntö ja oma, sanotaanko vaikka, tekoälytyökalu. Siihen on sallittua syöttää esimerkiksi markkinointimateriaalia – sellaista, mitä normaalisti ei saisi jakaa ulkoisessa työkalussa. Meillä on siis sisäinen järjestelmä [tekoälyjärjestelmä]. (H6)

⁹ Suomenkielinen käännös:

Hintojen näyttäminen liian monelle ihmiselle voi olla ongelmallista alalla, jossa hintatarjoukset ovat luottamuksellisia. (H6)

6.3.4 Tekoälytyökalujen kehittymättömyys

Tekoälytyökalun käyttämisen opettelu koetaan toisinaan työlääksi ja hitaaksi, aluksi vanhalla tavalla tekemällä työ voi tulla tehtyä nopeammin.

Haittaa voisi olla siitä, kun lähtee kokeilemaan jotain tai saada siitä tehtyä jotenkin automatisoitua, niin sitten se [työtehtävän tekeminen] voi vielä äkkiä viedä enemmän aikaa, kuin se veisi ilman sitä, että lähtee pohtimaan uusia työkaluja tai -tapoja. (H7)

Tekoälyn käyttöön liittyy monia mahdollisuuksia, mutta myös haasteita, erityisesti silloin, kun on tarpeen selittää sen tuottamia tuloksia. Yksi keskeinen ongelma, joka haastatteluissa nousee esille, on tekoälyn tuottamien lukujen selittämisen vaikeus. Kuten haastateltava toteaa:

Joskus tekoäly voi tuottaa odottamattomia tai epätarkkoja lukuja, ja silloin saatetaan käyttää paljon aikaa sen selittämiseen, miksi tulokset eivät ole odotetun mukaisia. Ihmiset unohtavat helposti, että luvut ovat tekoälyn laskemia. Se tekoälyongelma noissa asioissa on, että kun sitten lähdetään tekemään, vaikka konsolidointia, niin sunhan pitää pystyä jäljittämään se taaksepäin, miten se on tehty. Tekoäly on vähän, ainakin mun ymmärryksen mukaan, hankalammin jäljitettävää, että miten se on tullut johtopäätöksiin. (H1)

Tämä korostaa tarvetta ymmärtää tekoälyn päätöksentekoprosesseja paremmin, mikä edellyttää toisaalta uuden tyyppistä osaamista controllereilta ja toisaalta tekoälyjärjestelmän parempaa läpinäkyvyyttä: jäljitettävyyttä ja selitettävyyttä.

6.3.5 Kulttuuri- ja asennemuutos

Haastatteluissa nousi esiin tekoälyjärjestelmän luotettavuuteen ja omaksumiseen liittyviä kysymyksiä. Vaikka haastateltava tiedostaa järjestelmän tuottavan hyviä ennusteita, luottamuksen rakentaminen vaatii myös henkilökohtaista asennoitumisen muutosta. Haastateltava korostaa, että tekoälyn hyödyntäminen edellyttää kulttuurista muutosta: aiemmin ennusteita on voitu laatia pienemmän aineiston pohjalta, mutta nyt analyysi perustuu laajempaan kokonaiskuvaan. Tämä muutos haastaa perinteisiä toimintatapoja, joissa käyttäjä itse varmistaa ennusteen paikkansapitävyyden vertaamalla sitä omaan laskelmaansa.

Haastateltavien mukaan keskeistä on oppia hyväksymään tekoälyn tuottamat tulokset ilman, että niitä jatkuvasti rinnastetaan manuaaliseen laskentaan. Sen sijaan analyysin

tarkastelua tulisi tehdä yleisemmällä tasolla arvioiden, onko järjestelmän antama ennuste linjassa odotusten kanssa. Vaikka tähän toimintatapaan siirtyminen vaatii vielä sopeutumista, haastateltava uskoo, että se tulee ajan myötä vakiintumaan.

Mulla ei ole mitään sitä [tekoälyä] vastaan tai asenteessa, mutta että pitäisi osata nimenomaan luovuttaa vanhasta mallista ja lähtee heti tekemään uutta ja ottaa se käyttöön eikä henkisesti vaan ajatella, että mä teen tän joskus myöhemmin. Uuden oppiminen kestää hiukan, mutta kun sen on oppinut, niin olen tehokkaampi. Pitää luottaa siihen, että se [tekoäly] myös tuo tehokkuutta ja tiedostaa se, että se tehokkuus tulee, vaikka jossain asiassa kahden kuukauden päästä. Kun mä teen tänään nyt puolen päivän asian kahdessa päivässä, niin tän tyyppinen itsensä opettaminen tämmöiseen uudelleenlaiseen ajatteluun vaan on tällaiselle vanhalle ihmiselle välillä raskasta. (H5)

Organisaatiokulttuurin tulee mukautua uuteen toimintamalliin, jossa perinteinen, tarkka budjetointi vaihtuu laajempiin ennusteisiin. Kulttuurin muutoksesta esimerkkinä on matkakulujen laskenta ja seuranta. Aiemmin yksilötasolla voitiin tarkasti laskea ja ennustaa keskimääräisiä matkakuluja, jolloin kulut ja matkat olivat selkeästi mitattavissa. Organisaatio joutuu mukautumaan uuteen toimintamalliin, jossa perinteinen, tarkka budjetointi vaihtuu laajempiin ennusteisiin. (H2)

Ollaan sen verran pienempi talo ja meillä on aika konservatiivinen toimintatapa, niin ei ole ohjesääntöä tekoälyn käyttämisestä. Ehkä joskus tulee, jos sitä [tekoälyä] aletaan joskus laajemminkin ottamaan käyttöön. (H7)

Oppimista ja kokeilua tukeva ilmapiiri, jossa tekoäly nähdään työkaluna controllerin asiantuntijatyön tukemiseen, kannustaa tekoälyn nopeampaan omaksumiseen ja hyödyntämiseen.

6.4 Näkemyksiä tekoälyn käytön laajentamisesta

Taulukkoon 7 on kerätty haastateltujen controllerien näkemyksiä siitä, missä he voisivat hyödyntää tekoälyä, mikäli sopiva tekoälytyökalu olisi käytettävissä.

Taulukko 7. Haastateltavien mietteitä halutuista käyttö kohteista tekoälylle

Yhteenveto toivotuista tekoälyn käyttökohteista	Maininnat
Massadatan hallinta (poikkeamien ja ristiriitojen havaitseminen, tiedon jäljittäminen ja löytäminen)	5
Ennustaminen (erityisesti markkinointi- ja myyntitietojen, kustannusten ja kassavirtojen)	4
Tiedon analysointi (myyntihinnat ulkoisista tietokannoista, heikkojen signaalien hakeminen suuresta tietomassasta)	2
Botti vastaamaan asiakkaiden rutiinikysymyksiin (esim. toimitukset, laskut)	1
Resurssien kohdentaminen	1
Yhteenvetojen ja kirjausten tekeminen yrityksen tietokantoihin	1

Kehitystarpeet viittaavat vahvasti erityisesti haluun siirtyä yksinkertaisista automaattioratkaisuista kohti älykkäämpää ja proaktiivisempaa tiedonhallintaa. Haastatteluissa tekoälyn soveltamisen strategisempia ulottuvuuksia sivutaan esimerkiksi ennusteiden osalta ja tiedon analysoinnin osalta.

Toiveet älykkäiden chatbottien käytöstä asiakasviestinnässä ja kirjausten automatisoinnista viittaavat siihen, että organisaatiot näkevät tekoälyn mahdollistavan työn uudelleenmuotoilun, jossa työntekijöiden aikaa vapautetaan rutiineista kohti vaativampaa asiantuntijatyötä.

Lisäksi haastateltavat toivat esiin tarpeen resurssien paremmalle kohdentamiselle, mikä voi viitata siihen, että tekoälyn avulla halutaan tunnistaa tehokkuutta heikentäviä tekijöitä ja optimoida toimintaa kokonaisvaltaisesti.

Haastatteluissa esiin tulleita kehityskohteita yhdistää pyrkimys tiedon laadun, analysoinnin ja käytettävyyden parantamiseen sekä ihmistyön kohdistamiseen asiantuntijuutta vaativiin tehtäviin.

6.4.1 Raporttien ja analyysien kehittäminen

Tekoälyn avulla voitaisiin mahdollisesti nopeuttaa raporttien ja analyysien luomista, mutta tällä hetkellä hyödyt eivät ole merkittäviä. Tutkituissa yrityksissä on testattu tekoälyn käyttöä esimerkiksi esitysten luomisessa, jossa se tuottaa siistiä jälkeä, mutta lisäarvoa on vielä vaikea havaita.

Olisi erityisen hyödyllistä, jos tekoäly voisi yhdistää myyntidatan, asiakastiedot sekä kentällä toimivien asiantuntijoiden ja edustajien työpanokset. Jos nämä kolme tekijää –

myynti, asiakasprofiilit ja kenttätyö – voitaisiin yhdistää kattavammaksi analyysiksi tekoälyn avulla, siitä voisi olla merkittävää hyötyä. Tekoäly voisi viedä resurssien kohdentamisen uudelle tasolle, mikä on erityisen tärkeää talouspuolella työskenteleville.

AI would be useful even more on the resource allocation. It's difficult sometimes to know exactly who you are selling to, but if you could combine sales with customers, or at least who you're selling to, and then maybe a third thing could be the effort put behind. So, the resources or the people in the field. Let's say, how many visits they do if you somehow could triangle sales versus efforts from your field force that could probably that could definitely be a tool that I think would have high interest. I think that could probably be something that could help. It'll take it to the next level of resource allocation piece, which is a big thing for you, when you sit in finance at least. (H6)¹⁰

Tekoälyn käyttö raportoinnissa ja analyyseissä edellyttää, että niissä käytettävät tiedot ovat ohjelmiston saatavilla. Tämä edellyttää usein rajapintojen rakentamista olemassa oleviin järjestelmiin tai jopa kokonaan uusien järjestelmien hankkimista. Joissain tapauksissa myös uuden tiedon kerääminen tulee tarpeelliseksi. Tekoälypohjaiset järjestelmät mahdollistavat entistä laajemman ja monipuolisemman tietoaineiston hyödyntämisen ja niiden tehokas käyttö perustuukin usein juuri tähän laajempaan datan saavutettavuuteen.

6.4.2 Virheiden ja poikkeamien tunnistaminen

Tekoäly voisi olla hyödyllinen hakemaan automaattisesti virheitä ja poikkeamia datasta, esimerkiksi varastoarvojen eroja tai myyntihintojen analysointijärjestelmänä. Haastattelussa todettiin, että tekoälymallit ovat vielä kehitysvaiheessa, mutta on vahva usko siihen, että tekoälyä tullaan käyttämään näissä tehtävissä tulevaisuudessa. Tämä vaatii kuitenkin tarkkaa tiedon jäljitettävyyttä, mikä on vielä vaikeaa toteuttaa tekoälyllä,

¹⁰ Suomenkielinen käännös:

Tekoäly olisi vielä hyödyllisempi resurssien kohdentamisessa. On joskus vaikeaa tietää tarkalleen, kenelle myyt, mutta jos voisit yhdistää myynnin asiakkaisiin tai ainakin siihen, kenelle myyt, ja sitten ehkä kolmantena tekijänä panostuksen taustalla. Eli resurssit tai kentällä olevat ihmiset. Sanotaan vaikka, kuinka monta käyntiä he tekevät – jos jollain tavalla voisit yhdistää myynnin ja kenttätiimin panostuksen, se voisi ehdottomasti olla työkalu, joka herättäisi suurta kiinnostusta. Uskon, että se voisi auttaa. Se veisi resurssien kohdentamisen seuraavalle tasolle, mikä on iso asia, ainakin kun työskentelee talousosastolla. (H6)

joten todennäköisesti tekoäly toimisi parhaiten avustavassa roolissa, kuten poikkeamien etsimisessä.

Mahdolliset korjaavat toimenpiteet oikeisiin asioihin, jossain tämmöisessä se ehkä toimisi. Ehkä tukena jollain tavalla virheiden etsinnässä tai kun massasta yritetään analysoida kuukaudesta toiseen, että minkä takia katetaso muuttuu, niin siihen ehkä sitä voisi lähteä käyttämään, että löytyykö siellä tämmöisiä poikkeuksellisen korkeita tai poikkeavia katteita tai poikkeavia muita kirjauksia tai mitä tahansa. Se ehkä voisi tuoda nopeutta joihinkin analyyseihin, että päästään nopeammin kiinni mahdollisiin virheisiin tai tämmöisiin. Ollaan keskusteltu vähän siitä, että toi termi ”tekoäly” ei välttämättä ole kauhean sopiva, kyllä se varmaan parempi on, että se on tämmöinen ”apuäly”. (H1)

Haastateltava (H5) toteaa, että tekoälyn hyödyntäminen tarjoaa mahdollisuuden vähentää aikaa vieviä tarkistusprosesseja, mutta haastateltava toteaa olevansa vielä alkuvaiheessa sen käytössä. Hän suhtautuu tekoölyyn asteittain omaksuttavana työkaluna, jota hän ensisijaisesti hyödyntää pienissä, mutta kriittisissä tarkistustehtävissä. Tämä auttaa rakentamaan luottamusta järjestelmän tuottamiin tuloksiin ja mahdollistaa tekoälyn laajemman hyödyntämisen tulevaisuudessa.

Toinen haastateltava (H2) kuvailee tekoälyn mahdollista hyödyntämistä henkilöstöennusteiden tarkistamisessa ja kokonaiskuvan hallinnassa. Hän vastaa organisaation henkilöstöressurssien seurannasta, joka kattaa noin 700 työntekijää eri funktioissa, klustereissa ja kustannuspaikoissa. Vuoden alussa organisaatorakenne on muuttunut merkittävästi, ja henkilöstön siirtymät eri yksiköiden välillä tapahtuvat vaiheittain. Tekoäly olisi hyödyllinen erityisesti siinä, että se voi varmistaa tietojen oikeellisuuden ja havaita mahdolliset virheet, kuten päällekkäiset tai puuttuvat tiedot. Tämä on tärkeää, koska organisaatiossa käytetään useita eri järjestelmiä, joiden välillä tietojen yhdenmukaisuus voi vaihdella, esimerkiksi henkilön nimi voi esiintyä eri muodoissa eri raporteissa, mikä voi aiheuttaa haasteita tietojen yhdistämisessä.

6.4.3 Ennustaminen ja optimointi

Haastateltavat näkivät tekoälyn hyödyntämismahdollisuuksia tuotannon suunnitteluun ja varaston optimointiin sekä ennustamaan markkinoiden kokoa. Myös ostolaskujen tiliöinnin voisi saada automatisoitua. Tekoälyä voisi käyttää apuna asiakas- ja toimittajakommunikaatiossa.

...että pystyisi hakemaan datasta automaattisesti tiettyjä poikkeamia, jos siellä on vaikka varastoarvoissa tapahtunut jotain poikkeavia muutoksia, joku tekoälymalli kävisi sitä jatkuvasti läpi ja toisi niitä [esille], koska meilläkin on tuhansia tuotteita. Tai jotain myyntihintoja tai tällaista tyypistä analyysiä olisi ihan hyvä saada. Kyllä meidän odotukset olisi, että näitä malleja kehitettäisiin siihen suuntaan, että tätä [tekoälyä] voisi käyttää enemmän. (H4)

Jos vaikka toimittajilta tulee paljon kyselyitä, että onkohan tämä lasku jo maksettu tai koska tämä on maksettu, niin siinä voi myös hyödyntää sitä tekoälyä, että sellaisissa selvissä tapauksissa se saisi ne vastaukset suoraan generoitua. (H3)

Globaaleihin markkinoihin liittyvät tiedot ovat hajallaan ja niiden hankinta eri alueilla vaatisi valtavasti sopimuksia ja yhteistyötä eri toimijoiden kanssa. Lisäksi kustannukset tällaisen infrastruktuurin rakentamiselle ja ylläpitämiselle voivat olla korkeat, minkä vuoksi kyseessä on merkittävä strateginen päätös yritykselle.

Pystyisi tekemään globaaleja ennusteita ottaen huomioon esimerkiksi kilpailijoiden ja omien patenttien vanhenemisen, kilpailijoiden vaihtoehtoisten tuotteiden hinnat ja markkinoiden generoitumisen. Haaste on tiedon saatavuus ja tietokantojen yhdistely globaalilla tasolla. (H2)

Tekoälyä voisi käyttää myös markkinoiden ennustamiseen, mikä perustuisi erilaisiin ulkoisiin tietokantoihin. Tällöin tietoa pitäisi hankkia monesta eri lähteestä ja yhdistää valtavaa tietomäärää.

Käytän tätä patenttia sulle esimerkkinä, koska olen tehnyt niitä ihan Excelissä ja se on hiton hankalaa sen takia, että kun siellä on kamalasti toimijoita ja ne markkinat muuttuu. Joku tietokone olisi varmaan nokkelampi kuin minä huomioimaan mitä muutoksia siellä tapahtuu. Jos sä menet johonkin ulkoiseen tietokantaan, niin sä äkkiä Excelissä itse eksyt sinne jumalattomiin tietomääriin. (H2)

Ennustamisessa ja optimoinnissa nähdään mahdollisuuksia tekoälyn käyttöön, koska tällöin voidaan hyödyntää laajaa tietoa ja tekoälyjärjestelmä pystyy analysoimaan useita muuttujia, joiden merkitys ei ole aina ilmeinen.

7 Pohdinta

7.1 Tekoälyn hyödyntäminen

Tutkielmassa selvitettiin, miten tekoälyä hyödynnetään controllerin tehtävissä Suomessa ja minkälaisiin tehtäviin sitä sovelletaan tällä hetkellä. Tutkimuksen perusteella tekoälyn käytössä korostuu sisäisten suurten datamassojen hallinta: selkiyttäminen, raportointi sekä GPT-mallien käyttäminen viestinnässä ja tiedonhaussa. Tekoälyllä voidaan automatisoida tiedonkeruuprosesseja useista lähteistä ja vähentää manuaalisista prosesseista johtuvia virheitä (Rosário 2024). Näin tekoäly mahdollistaa suurempien tietomäärien hyödyntämisen data-analytiikassa, mikä parantaa raporttien laatua ja ennusteiden osuvuutta. Kielimalleihin perustuvaa tekoälyä käytetään apuna yrityksen sisäisen dokumentaation hallintaan, viestintään ja koulutukseen.

Toinen yleinen tekoälyn käyttökohde oli ulkoisen tiedon hallinta ja ennusteiden tekeminen. Kielimalleihin perustuvaa tekoälyä käytetään apuna yrityksen ulkoisen dokumentaation hallintaan, yhteenvetojen tekemiseen ja koulutukseen esimerkiksi direktiiveistä tai patentti- ja markkinatiedoista. Ennusteiden tekemisessä tekoälyä hyödynnetään muun muassa myynti-, budjetti- ja kuluennusteiden laadinnassa. Haastattelujen mukaan tekoälyn käyttö ei ole kuitenkaan parantanut merkittävästi ennustusten osuvuutta verrattuna controllerien tekemiin, vaan niiden luotettavuuden arvioitiin olevan samalla tasolla. Kirjallisuudessa on havaittu tekoälyn parantavan tulevaisuuden ennusteiden tarkkuutta analysoimalla sekä sisäisiä että ulkoisia muuttujia (Rosário 2024; Jain ym. 2023). On ymmärrettävää, että ensimmäiset kokeilut eivät useinkaan tuota toivottua parannusta, vaan se edellyttää tietopohjan laajentamista ja mahdollista tekoälymallin applikaatiokohtaista kehittämistä.

Haastattelujen perusteella käytännön työn kannalta merkittäväksi osoittautui tekoälyn käyttö esitysten luomiseen ja viimeistelyyn. Tämä tekoälyn käyttömuoto ei nouse esille controllerien tekoälyn käyttöä koskevassa kirjallisuudessa, koska se on tyypillistä useille ammattiryhmille eikä erityisesti controllereille. Kirjallisuudessa odotetaan myös data-analytiikan kehittyvän uudenlaisten päätöksenteon tukityökalujen kautta (Sunström 2024), mikä tuli haastatteluissa esiin vasta tulevaisuuden mahdollisuuksissa.

Empiirinen aineisto ja kirjallisuus ovat pitkälti linjassa tekoälyn käyttökohteista erityisesti tiedon hallinnan ja ennustamisen osalta. Kirjallisuus kuitenkin painottaa

tekoälyn potentiaalia myös uusien liiketoimintamallien ja strategisen päätöksenteon tukena, kun taas haastatteluissa käyttö nähdään selkeämmin nykyisten toimintojen tehostamisen näkökulmasta, jolloin controllerin aikaa säästyy vaativampiin tehtäviin.

Tekoälyn käytön ollessa vielä osassa tutkituista yrityksistä kokeilu- tai alkuvaiheessa on luonnollista, että Copilotin, PowerBIn ja ChatGPTin kaltaiset geneeriset työkalut ovat käytetyimpiä. Kehittyneemmässä data-analytiikassa ja käsiteltäessä arkaluonteisempia tietoja suositaan räätälöityjä ratkaisuja, joita on käytössä myös joissakin tutkituista yrityksistä.

7.2 Tekoälyn käyttöä rajoittavat tekijät

Yksi tutkimuksen tavoitteista oli kerätä controllerien kokemuksia tekoälyn käyttämisessä havaituista haasteista ja käytön esteistä. Tutkimuksen mukaan huoli tietoturvasta on yleisimmin mainittu rajoittava tekijä tekoälytyökalujen hyödyntämisessä. Tietoturva on huomioitu rajoittavaksi tekijäksi myös kirjallisuudessa. Shakiwipee ym. (2023) on todennut, että yritysten pitää huomioida kenellä on pääsy tekoälyssä käytettävään tietoon. Controller-toiminto käsittelee yrityksen arkaluonteista ja luottamuksellista tietoa, jonka suojaaminen on ehdottoman tärkeää. Tekoälyn tuominen osaksi talousohjausta edellyttää selkeitä vastuuta, tietoturvaperiaatteiden noudattamista ja riskien hallintaa koko tiedon elinkaaren ajan. Zhangin ym. (2023) tutkimuksessa havaittiin tietoturva- ja tiedonhallintariskit, jotka tukevat haastattelussa ilmi tulleita haasteita.

Haastatteluissa todettiin tekoälyn päätösten läpinäkyvyyttä vaikeuttavan myös yrityksen sisäisen tiedon luottamuksellisuus yrityksen sisälläkin. Tämä johtaa ristiriitaan tekoälyn tekemien päätösten jäljitettävyyden ja päätösten perustana olevien tietojen julkisuuden välillä.

Tutkimuksen mukaan toiseksi yleisin haaste oli tekoälyyn tehtävien investointien ja ylläpitokustannusten suuruus verrattuna siitä saatavaan hyötyyn. Monissa yrityksissä tekoälyn soveltaminen on vielä kokeiluasteella, eikä laajamittaisia investointeja ole helppo perustella ilman selkeitä liiketoimintahyötyjä. Värzarun (2022) totesi tekoälysovellusten yhtenä heikkoutena olevan niiden käyttöönoton huomattavat alkuinvestointivaatimukset. Kustannustehokkaat, skaalautuvat ja modulaariset ratkaisut madaltaisivat käyttöönoton kynnystä, mutta tekoälyjärjestelmien tehokas hyödyntäminen yrityksen tarpeisiin edellyttää räätälöityjä ratkaisuja ja mahdollisesti olemassa olevan

datainfrastruktuurin uudelleen suunnittelua ja rakentamista, mitkä vaativat suuria investointeja. Haastatteluissa tuli ilmi kirjallisuudessakin mainitut tekoälyn käyttöönottamisesta mahdollisesti syntyvät pitkäaikaiskustannukset, kuten esimerkiksi tietokantojen päivitys- ja ylläpitokustannukset. (Shakdwipee ym. 2023). Haastatteluissa esiin tullut tekoälyn kouluttamiseksi tarvittavan datan niukkuus rajoitti tekoälyn käyttöönottoa. Tiedon laadun ja saatavuuden on todettu kirjallisuudessakin olevan tärkeitä tekoälyn sovellettavuudelle (Yi ym. 2023).

Tutkimuksessa todettiin, että tekoälyn käyttöönotto ja vastuullinen hyödyntäminen ei saa jäädä pelkästään yksilön vastuulle. Kirjallisuus tukee ajatusta, että ilman tekoälyn hyödyntämistä tukevaa kulttuuria tekoälyn soveltaminen jää rajalliseksi (Al Wael ym. 2024). Haastatteluissa tuli esille, että tekoälyn käytön koulutus oli useammassa yrityksessä meneillään, mikä on yksi tapa edistää tekoälyn hyödyntämistä. Koulutuksessa voidaan saada myös ideoita, missä ja miten tekoälyä voisi hyödyntää (Zhang ym. 2023; Benzine ym. 2022).

Johdon fokuksen ja investointipäätösten puuttuminen tekoälyn hyödyntämiseen nähtiin haastatteluissa esteenä tekoälyn laajemmalle hyödyntämiselle. Kirjallisuudessa mm. Rababah ym. (2024) osoittavat johdon tuen tärkeän merkityksen tekoälyjärjestelmien käyttöönotossa yrityksissä ja Al Wael ym. (2024) toteaa tekoälyn laajemman hyödyntämisen esteenä resurssien, fokuksen ja yleisen osaamisen puuttumisen.

Tutkimuksen mukaan yksi hyödyntämistä hankaloittava tekijä on se, että tekoälyohjelmat eivät osaa kertoa, miten tulokseen on päädytty. Tämä taas vaikeuttaa käyttäjän arviota tulosten oikeellisuudesta ja vähentää luottamusta tekoälyohjelmiin (Zhang ym. 2023). Kirjallisuudessa on huomioitu myös, että vastausten tulkitsemiseen tarvittaisiin tekoälylukutaitoa, joka osin tuli ilmi myös haastatteluissa eli tarvitaan henkilöitä, joilla on sekä talouspuolen osaamista että tekoälytekniikkojen ymmärrystä (Skitka ym. 2000).

Tekoälytyökalun käyttämisen opettelu koetaan usein työlääksi ja hitaaksi, ja tekoälyn tuottamien tulosten ja lukujen selittäminen vaikeaksi. Tekoälytyökalujen puutteellinen päätöksenteon läpinäkyvyys rajoittaa osaltaan niiden laajempaa käyttöä. Tämä korostaa tarvetta ymmärtää tekoälyn päätöksentekoprosesseja paremmin.

Tekoälyn hyödyntäminen edellyttää niin kulttuurista kuin asenteellistakin muutosta. Tämä muutos haastaa perinteisiä toimintatapoja ja on keskeistä oppia hyväksymään

tekoölyn tuottamat tulokset ilman, että niitä jatkuvasti rinnastetaan manuaaliseen laskentaan. Sen sijaan analyysin tarkastelua tulisi tehdä yleisemmällä tasolla arvioiden, onko järjestelmän antama ennuste linjassa odotusten kanssa. Aiemmin, kun ennusteita laadittiin pienemmän aineiston pohjalta, niin niiden oikeellisuus voitiin tarkastaa manuaalisesti, mutta nyt analyysien perustuessa laajempaan kokonaiskuvaan ja tekoölyalgoritmien käyttöön, niin niiden oikeellisuuden arviointi ei yleensä onnistu kovin helposti.

Toiminnan kehittämisen ja kehittymisen kannalta ratkaisevana tekijänä on yrityksen sisäinen kulttuuri. Tekoölyn onnistunut käyttöönotto ei ole vain tekninen projekti, vaan vaatii myös ajattelutavan muutosta. On tärkeää luoda oppimista ja kokeilua tukeva ilmapiiri, jossa tekoöly nähdään työkaluna controllerin asiantuntijatyön tukemiseen – ei sen korvaajana. Petkovin (2020) ja Värzarun (2022) tutkimuksissa havaittiin se, että tekoölyn käyttöönottamista vaikeuttaa se, jos yrityksen kulttuuri on sellainen, missä vastustetaan uusien asioiden ja ideoiden käyttöönottoa. Haastatteluissa ei noussut esille suoranaista vastustusta tekoölyn hyödyntämiselle, ennemminkin yrityksessä ei tiedetty tekoölyn mahdollisuuksista. Controllerit suhtautuivat tekoölyyn myönteisesti sen heikkouksista huolimatta, mikä on linjassa Holmesin ym. (2022) saamien tulosten kanssa. Rababah ym. (2024) korostivat lisäksi oppimisen ja omaksumisen tukemisen merkitystä tekoölysovellusten käyttöönotossa.

7.3 Odotukset tekoölyn käytön laajentamisesta

Haastattelut osoittavat, että tekoöly ei ole valmis ratkaisu, vaan sen tehokas hyödyntäminen edellyttää useiden keskeisten haasteiden ratkaisemista. Tekoölyratkaisujen tulee pystyä huomioimaan kunkin yrityksen ja toimialan erityispiirteet. Vakioratkaisut harvoin riittävät, vaan tarvitaan räätälöintiä, jotta tekoöly osaa tulkita liiketoimintaa oikein ja tuottaa aidosti hyödyllistä tietoa.

Tekoölytyökalujen on kehityttävä entistä käyttäjäystävällisemmiksi. Käyttäjien – controllerien ja muun taloushenkilöstön – on ymmärrettävä, miten tekoöly toimii, ja miten tekoölyn tuottamat päätökset ja suositukset ovat selitettävissä ja jäljitettävissä. Läpinäkyvyys luo luottamusta ja poistaa teknologiaan liittyviä aiheettomia pelkoja.

Tekoölytyökalujen puutteellinen päätöksenteon läpinäkyvyys rajoittaa osaltaan niiden laajempaa käyttöä. Tämä korostaa tarvetta ymmärtää tekoölyn päätöksentekoprosesseja

paremmin. Mahdollisena ratkaisuna voisi olla se, että tekoäly antaa myös perustelut tai ajattelumallin antamalleen vastaukselle tai tulokselle. Tämä ajatus herättää pohdinnan siitä, voisiko tekoölyyn lisätä toiminnon, joka esittäisi sen päättelyketjut. Tämä voisi selkeyttää sitä, onko kyseessä esimerkiksi virheellinen laskenta vai mahdollisesti tekoälyn "hallusinaatio" eli tilanne, jossa se tuottaa virheellistä tietoa ilman riittäviä perusteita. Euroopan komission luotettavaa tekoälyä koskevissa eettisissä ohjeissa esitetään läpinäkyvyysvaatimus, jonka mukaan tekoälyjärjestelmän päätöksen tuottavat tiedot ja prosessit, muun muassa tietojen kerääminen, käytetyt tunnisteet sekä käytetyt algoritmit, olisi dokumentoitava mahdollisimman hyvin jäljitettävyyden mahdollistamiseksi ja läpinäkyvyyden lisäämiseksi (Euroopan komissio 2019).

Tutkimuksessa havaittiin tekoälyn päätösten läpinäkyvyyttä heikentävän myös yrityksen sisäisen tiedon luottamuksellisuus yrityksen sisällä. mihin ratkaisuna voisi olla tekoälyn lähtötietojen julkisuuden rajaaminen myös yrityksen sisällä.

Tutkimuksessa haastateltavien ilmaisemat kehitystarpeet osoittivat selkeästi halun siirtyä yksinkertaisista automaattoratkaisuista kohti älykkäämpiä ja proaktiivisempia tiedonhallintamalleja. Kirjallisuuden mukaan tekoälyn potentiaali ei rajoitu vain tehokkuuden parantamiseen, vaan sillä voidaan mahdollistaa myös uudenlainen tiedon analysointi ja ymmärrys, joka voi johtaa parempiin liiketoimintapäätöksiin (Peng ym. 2023; Zhang ym. 2023). Massadatan hallinta erityisesti poikkeamien ja ristiriitojen havaitsemiseksi esimerkiksi varastoarvoista tai katetasosta nousi esille haastatteluissa. Rosário (2024) onkin huomionnut, että tekoälyllä voitaisiin saada reaaliaikaista data-analyysiä.

Kirjallisuudessa esiin nousevat myös tekoälyn strategiset vaikutukset: tekoälyn avulla voidaan yhdistää sisäisiä ja ulkoisia tietoja, jotka voivat olla keskenään eri muotoisia, puutteellisia tai vaikeasti jäsennettäviä (Wang ja Wang 2016; Lassila ym. 2019). Haastatteluissa näitä strategisempia ulottuvuuksia tuli esille lähinnä ennusteiden ja tiedon analysoinnin osalta.

Controllerien toiveet älykkäiden chatbottien käytöstä asiakasviestinnässä ja kirjausten automatisoinnista viittaavat siihen, että yritykset näkevät tekoälyn mahdollistavan työn uudelleenmuotoilun, jossa työntekijöiden aikaa vapautetaan rutiineista kohti vaativampaa asiantuntijatyötä. Tämä kehitys on vielä alkuvaiheessa ja kirjallisuudessa korostetaan

myös riskejä: kustannussäästöt eivät aina ole yksiselitteisiä ja työn muuttuessa voi syntyä uudenlaista kuormitusta (Korhonen ym. 2021).

Lisäksi haastateltavat toivat esiin tarpeen resurssien paremmalle kohdentamiselle, mikä tarkoittaa, että tekoälyn avulla halutaan tunnistaa tehokkuutta heikentäviä tekijöitä ja optimoida toimintaa kokonaisvaltaisesti. Kirjallisuudessa tämä näkyy esimerkiksi näkemyksenä, että tekoäly mahdollistaa dynaamisen seurannan keskeisistä suorituskykymittareista (Rosário 2024), ja voi siten parantaa johdon päätöksenteon tarkkuutta ja nopeutta.

Tutkimuksessa havaittuja kehityskohteita yhdistää pyrkimys tiedon laadun, analysoinnin ja käytettävyyden parantamiseen sekä ihmistyön kohdistamiseen asiantuntijuutta vaativiin tehtäviin. Samalla on huomioitava, että kirjallisuus korostaa tekoälyn toimivan tiedon rikastajana ja avustajana, ei itsenäisenä päätöksentekijänä (Schemmer ym. 2022) – tämä linjaus näkyy myös käytännön puolella, jossa tekoäly nähdään apuvälineenä, ei resurssien korvaajana.

Tutkimuksessa tekoälyn kehittymisen odotukset pohjautuivat pitkälti geneeristen kielimallien kehittymiseen, vaikka ne eivät ole parhaimmillaan sellaisissa tehtävissä kuin ennustaminen, suunnittelu ja päätöksenteko (Penttilä ym. 2024), joihin toivottiin voitavan hyödyntää tekoälyä. Tämä voidaan ratkaista siten, että käyttöliittymä perustuu kielimalleihin ja itse ennustamisessa käytetään perinteisiä koneoppimisen algoritmeja.

Yrityksillä on jatkuva paine yrityksen prosessien tehostamiseen ja tuottavuuden vahvistamiseen, jolloin tekoälyn avulla voitaisiin auttaa työntekijöitä toimimaan tehokkaammin ja tarjota asiakkaille entistä laadukkaampaa palvelua. Pelkkä teknologian käyttöönotto ei kuitenkaan riitä, vaan yrityskulttuurin ja prosessien tulee myös tukea muutosta. Silloin, kun tekoälyn avulla pyritään optimoimaan yrityksen toimintaa, ei ole kyse työntekijöiden vähentämisestä vaan siitä, että tekoälyn avulla työntekijät pystyvät toimimaan tehokkaammin. (Zhang ym. 2023.) Vaikka tekoälyratkaisujen kehittäminen ei olisi tällä hetkellä keskiössä, nähdään mahdollisuuksia tekoälyn käyttämiselle siinä tapauksessa, että markkinoille tulee palveluntarjoajia, jotka pystyvät tarjoamaan tekoälyä pienemmille toimijoille kustannustehokkaasti. Lisäksi tulevaisuudessa saattaa syntyä spesifisempiä tekoälypohjaisia ratkaisuja, jotka auttavat automaattisissa tarkistuksissa, esimerkiksi suurten datamassojen analysoinnissa ja riskienhallinnassa.

Tekoälyn hyödyntämisessä ei ehkä pidäkään yrittää ratkaista vain nykyhetken ongelmia, vaan on tärkeämpää miettiä, millaisia suunnitelmia tai tavoitteita yrityksellä on vaikkapa viiden vuoden päästä, mitä ja miten prosesseja voisi tehdä yksinkertaisemmin ja tehokkaammin. Tekoälyn käyttöönottoa ei kannata ryhtyä tekemään teknologia edellä vaan liiketoiminnan vaatimusten perusteella, jotta se palvelee yrityksen tavoitteita. Tulevaisuudessa tekoälyn pitäisi olla älykäs, itsenäisesti toimiva ohjelmisto, joka pystyy oppimaan, ennakoimaan ja suorittamaan jopa monimutkaisia tehtäviä ihmisten puolesta.

Erityisen tärkeää on se, että yrityksen kulttuuri ja strategia tukee uuden teknologian käyttöönottoa sekä henkilöstön tekoälylukutaitoa. Yritysjohdon tulee kannustaa henkilöstöä uuden oppimiseen, allokoida tähän resursseja sekä suunnitella toimintatavat niin, että uudenlaiset prosessit pystytään omaksumaan helposti.

Tekoäly on tai siitä tulee osa liiketoimintaprosessia, johon liittyy haasteita. Erityisesti on tärkeä ymmärtää, miten tekoäly "ajattelee" ja miten sen tuloksia tulkitaan oikein. Tämä vaatii sekä teknistä osaamista että kykyä yhdistää liiketoiminnan ja talousosaston näkökulmat. Tällöin voidaan varmistaa, että tekoäly tuottaa hyödyllisiä ja toimivia ratkaisuja liiketoimintaan.

7.4 Tekoälyn vaikutus controllerin rooliin

Tutkimuksen mukaan tekoälyn hyödyntämisaste controllerin tehtävissä vaihtelee suuresti yritysten välillä. Osassa yrityksistä tekoälyllä tehdään ennusteita ja toisissa aloitetaan tekoälyn hyödyntämistä koskevat koulutukset. Tekoälyn käyttöönotto on vaiheittainen ja pitkäkestoinen prosessi, joka vaatii organisaatiolta riittäviä resursseja ja johdon sitoutumisen siihen, että resursseja käytetään tekoälyn hyödyntämiseksi aluksi enemmän kuin vanhalla tavalla tekemällä.

Haastattelujen perusteella tekoälyä ei ole vielä laajasti käytetty controllerien tehtävissä. Tämän tutkimuksen tulokset tukevat Petkovin (2020) huomiota: perinteisten järjestelmien hyödyntämisellä on edelleen tärkeämpi rooli kuin tekoälysovellusten käytöllä. Haastatteluista tulee kuitenkin esille usko tekoälyn käytön lisääntymiseen. Tällä hetkellä tekoäly lähinnä avustaa controllereita rutiininomaisissa tehtävissä, joissa pitää käsitellä tai seuloa suurta tietomäärää. Petkovin (2020) tutkimuksessa esitettiin, että suuri osa tekoälylle siirretyistä tehtävistä oli erilaisia rutiininomaisia tehtäviä. Korhonen ym. (2021) esittää, että tekoälysovellukset eivät ole vielä sillä tasolla, että ne pystyisivät

suoriutumaan monimutkaisimmista tehtävistä. Myös haastatteluista havaitaan, että tekoälyn tämänhetkinen kehittymättömyys on esteenä tekoälyn soveltamiselle monissa yrityksissä.

Taulukkoon 8 on koottu tässä tutkimuksessa haastatelluilta controlleilta saadut näkemykset, miten tekoäly vaikuttaa heidän työhönsä. Nämä tiedot on lajiteltu käyttäen Byrne ja Piercen (2007) controllerin tehtävä- ja roolijakoon. Tulosten perusteella havaitaan, että tekoälyn käytöllä voidaan vähentää rutiininomaisen taloustiedon keräämiseen ja raportointiin käytettyä aikaa. Leitner-Hanetsederin ym. (2021) ja Fährdrichin (2022) mukaan tekoälyn hoitaessa rutiinitehtävät, esimerkiksi perusanalyysit ja yksinkertaiset tehtävät, controllerille jää enemmän aikaa luovalle ajattelulle, ongelmanratkaisulle ja innovoinnille. Controllerin rooli voi kehittyä entistä enemmän kohti liiketoiminnan kumppanuutta, jossa korostuvat analyttiset taidot, strateginen ajattelu sekä kyky tuottaa vaihtoehtoisia skenaarioita ja visioita (Andreassen 2020). Tällöin controllerin rooli liiketoiminnan konsulttina ja neuvonantajana korostuu, missä roolissa myös controllerin kompetenssivaatimukset kasvavat ja controllerilla pitää esimerkiksi olla syvä ymmärrys yrityksen koko liiketoiminnasta, strategiasta ja tavoitteista.

Taulukko 8. Tekoälyn vaikutus controllerin työhön tämän tutkimuksen perusteella. Työtehtävien luokittelun pohjana on käytetty Byrne ja Piercen (2007) controllerin tehtävä- ja roolijakoa.

Rooli/Tehtävä	Tekoälyn vaikutus
Informaation tuottaminen ja tulkinta	Taloudellisen tiedon datapohjan laajeneminen, Kehittyneempien työkalujen käyttö datan keräämiseen, visualisointiin, analysointiin ja raportointiin. Tekoäly säästää aikaa ja parantaa raporttien laatua.
Päätöksenteon tukeminen	Kehittyneempien työkalujen käyttö taloudellisten laskelmien, vaihtoehtotarkastelujen ja ennusteiden tuottamiseksi. Tekoäly säästää aikaa ja parantaa raporttien laatua.
Suorituskyvyn raportointi ja suunnittelu	Säännöllisen raportoinnin, budjetoinnin ja toiminnan suunnittelun lisääntynyt automatisointi. Tekoäly säästää aikaa.
Projektitehtävät	Osallistuminen esimerkiksi investointiprojekteihin, kehittämishankkeisiin tai järjestelmäuudistuksiin. Tekoäly tuo projektihallintaa helpottavia työkaluja. Toisaalta tulee tekoälyn käyttöönottoprojekteja, jotka myös työllistävät.
Tilannekohtaiset analyysit (ad hoc)	Tekoäly tarjoaa paremmat edellytykset nopeisiin, tapauskohtaisiin analyysihin organisaation tarpeiden mukaan. Tekoäly säästää aikaa, mutta analyysien lisääntynyt kysyntä voi jopa lisätä tähän käytettyä aikaa.
Hallinnolliset tehtävät	Sisäisiin prosesseihin ja dokumentointiin liittyvän hallinnollisen työn automatisointi tekoälyn avulla vähentää rutiiniluonteisten tehtävien osuutta.
Laskentatoimen tekniikoiden käyttö	Tekniikoiden ja menetelmien automatisointi säästää aikaa. Mahdollistaa kehittyneempien laskentamenetelmien soveltamisen käytännössä. Tekoäly säästää aikaa ja parantaa laskelmien ja ennusteiden laatua. Toisaalta uusien menetelmien käyttöönotto vaatii implementointivaiheessa aikaa.
Operatiivisten esimiesten ohjeistaminen	Tekoälyä voidaan käyttää esimiesten kouluttamiseen joissakin asioissa, mutta sille ei liene suurta merkitystä ajankäyttöön.

8 Lopuksi

8.1 Johtopäätökset

Tämän tutkielman tavoitteena oli selvittää, miten ja missä työtehtävissä controllerit hyödyntävät tekoälyä sekä mitkä tekijät estävät tai hidastavat sen laajempaa käyttöönottoa ja mitä odotuksia heillä on tekoälyn käytöstä. Tutkielma yhdistää kirjallisuuskatsauksen ja empiirisen aineiston, painottuen erityisesti nykyhetken käytäntöihin, mutta ottaa huomioon myös tulevaisuuden kehitysnäkymiä ja odotuksia.

Tutkielma pyrkii vastaamaan seuraaviin tutkimuskysymyksiin: Minkälaisiin tehtäviin tai toimintoihin controllerit käyttävät tekoälyä? Mitkä ovat olleet tekoälyn käyttämisen hyödyt ja haasteet? Mitä odotuksia controllereilla on tekoälyn suhteen?

Tutkimuksen mukaan tekoälyn hyödyntämistä controllerin tehtävissä vaihtelee suuresti yritysten välillä. Osassa yrityksiä controllerit käyttävät tekoälyä jo ennusteiden ja skenaarioiden laadinnassa eli strategisen päätöksenteon tukena, kun osassa vasta yksittäiset controllerit opettelevat tekoälyn käyttöä omasta kiinnostuksesta. Yhteistä on usko siihen, että tekoäly tulee muuttamaan työn sisältöä: kun tekoäly hoitaa rutiinitehtävät, niin controllerille jää enemmän aikaa ongelmanratkaisulle ja innovoinnille. Tekoälyn odotetaan tuovan uusia työkaluja ja mahdollisuuksia liiketoiminnan reaaliaikaiseen seurantaan ja päätöksenteon tukemiseen. Tämä kehitys tulee näkymään controllerin työtehtävissä, jotka kehittyvät yrityksen johdon avustamisen ja päätöksenteossa tukemisen suuntaan, jolloin controllerin roolissa korostuvat liiketoiminnan konsultointi ja neuvonantajana toimiminen. Nämä muutokset kasvattavat controllerin kompetenssivaatimuksia: tarvitaan talouspuolen osaamisen lisäksi tekoälytekniikkojen ymmärrystä ja syvällistä ymmärrystä yrityksen koko liiketoiminnasta, strategiasta ja tavoitteista.

Tutkimuksessa havaittu yleinen tekoälyn käyttökohde tällä hetkellä on sisäisten ja ulkoisten dokumenttien hallinta sisältäen tiedon hakemisen, yhteenvetojen ja raporttien tekemisen. Muita mainittuja käyttökohteita ovat: esitysten ja dokumentaation viimeisteleminen, suuriin datamääriin perustuvien ennusteiden tekeminen, reaaliaikaisten raporttien laadinta, henkilöstön ja asiakkaiden koulutus tekoälyavusteisena chat botin avulla ja riskien hallinta.

Yleisimmin mainittu tekoälytyökalujen hyödyntämistä rajoittava tekijä on tutkimuksen mukaan huoli tietoturvasta, sillä controller-toiminto käsittelee yrityksen arkaluonteista ja luottamuksellista tietoa, jonka suojaaminen on ehdottoman tärkeää. Toisena isona haasteena oli tekoälysovellusten käyttöönoton huomattavat alkuinvestointivaatimukset sekä näiden investointien ja ylläpitokustannusten suuruus verrattuna tekoälystä saatavaan hyötyyn tällä hetkellä. Johdon fokuksen ja investointipäätösten puuttuminen tekoälyn hyödyntämiseen nähtiin useissa haastatteluissa esteenä tekoälyn laajemmalle hyödyntämiselle. Yhtäältä puutteet tekoälyn tuottamien päätösten selitettävyydessä ja jäljitettävyydessä heikentävät tulosten uskottavuutta. Yhtenä ratkaisevana tekijänä on yrityksen sisäinen kulttuuri, sillä tekoälyn onnistunut käyttöönotto ei ole vain tekninen projekti, vaan on tärkeää luoda oppimista ja kokeilua tukeva ilmapiiri, jossa tekoäly nähdään työkaluna controllerin asiantuntijatyön tukemiseen – ei sen korvaajana.

Haastattelut osoittavat, että tekoäly ei ole valmis ratkaisu, vaan sen tehokas hyödyntäminen edellyttää useiden keskeisten haasteiden ratkaisemista. Tekoälyratkaisujen tulee pystyä huomioimaan kunkin yrityksen ja toimialan erityispiirteet. Vakioratkaisut harvoin riittävät, vaan tarvitaan räätälöintiä, jotta tekoäly osaa tulkita liiketoimintaa oikein ja tuottaa aidosti hyödyllisiä näkemyksiä.

Tutkimuksessa controllerien esittämät tekoälyä koskevat odotukset olivat oleellisia tekoälyn käytön lisääntymisen kannalta. Tekoälytyökalujen odotetaan kehityttävä entistä läpinäkyvämmiksi ja käyttäjäystävällisemmiksi. Käyttäjien – controllerien ja muun taloushenkilöstön – on ymmärrettävä, miten tekoäly toimii, ja tärkeää on myös se, että tekoälyn tuottamat päätökset ja suositukset ovat selitettävissä ja jäljitettävissä. Läpinäkyvyys luo luottamusta ja poistaa teknologiaan liittyviä aiheettomia pelkoja. Yksi tekoälyn käytön haasteista on tarvittavan lähtö- ja opetusdatan vähäisyys tai puuttuminen, missä tekoäly voi auttaa itseään eli toivotaan tekoälystä saatavan apua yhdistettäessä sisäisiä ja ulkoisia tietoja, jotka voivat olla keskenään eri muotoisia, puutteellisia tai vaikeasti jäsennettäviä.

Haastateltavat uskovat tekoälyn tarjoavan controller-toiminnoille merkittäviä uusia mahdollisuuksia lisäarvon tuottamiseen, mutta näiden mahdollisuuksien hyödyntäminen vaatii kokonaisvaltaista lähestymistä. Kun teknologiset, organisatoriset ja kulttuuriset edellytykset ovat kunnossa, tekoäly vahvistaa controllerin roolia liiketoiminnan ohjaajana ja strategisena neuvonantajana.

8.2 Tutkimuksen luotettavuuden arviointi

Tutkimuksen luotettavuutta arvioitiin tutkimuksen aikana tehtyjen valintojen ja käytettyjen menetelmien näkökulmasta (Aaltio ja Puusa 2020). Keskeinen arviointikriteeri on tutkimuksen kyky vastata asetettuihin tutkimuskysymyksiin. Kaikkiin tutkimuskysymyksiin löydettiin vastaavia havaintoja, joten tutkimusta voidaan pitää onnistuneena ja relevanttina tutkittavan aiheen näkökulmasta.

Tutkimusmenetelmäksi valittiin exploratiivinen, laadullinen tutkimus, joka toteutettiin puolistrukturoituna teemahaastatteluna. Tämä lähestymistapa mahdollisti haastateltavien kokemusten ja näkemysten esiin tuomisen, mutta samalla säilytti rakenteen, joka tuki tutkimuskysymyksiin vastaamista. Haastattelut toteutettiin pääosin etäyhteyden (Zoom) välityksellä.

Laadullisen tutkimuksen laatua arvioidaan uskottavuuden ja luotettavuuden käsitteiden avulla (Puusa ym. 2020). Uskottavuutta lisättiin huolellisella aineiston käsittelyllä ja analyysillä sekä sillä, että tutkimuksen teemat perustuvat aikaisempaan kirjallisuuteen ja selkeästi muotoiltuun tutkimusongelmaan. Tässä tutkimuksessa laadullisen tutkimuksen luotettavuutta pyrittiin lisäämään sillä, että tutkimukselliset valinnat, aineistonkeruun toteutus ja analyysimenetelmät kuvattiin läpinäkyvästi tutkielmassa. Haastattelurunko suunniteltiin tutkimuskysymysten pohjalta. Tämä paransi kysymysten laatua ja auttoi pohtimaan mahdollisia tarkentavia kysymyksiä etukäteen.

Tutkijan ja haastateltavan välinen vuorovaikutus tuo laadulliseen tutkimukseen aina tietyn subjektiivisuuden ulottuvuuden (Puusa ym. 2020). Tutkijan roolia tulkinnan tekijänä ei voida täysin poistaa, mutta tutkija pyrki tiedostamaan oman vaikutuksensa aineiston keruuseen ja analyysiin. Ensimmäisten haastattelujen kulkuun saattoi vaikuttaa se, että tutkijalla ei ollut aiempaa kokemusta haastatteluiden toteuttamisesta. Haastattelukokemuksen karttuessa tutkija osasi kuitenkin esittää tarkentavia ja syventäviä kysymyksiä paremmin, mikä paransi aineiston laatua myöhemmissä vaiheissa.

Haastattelut toteutettiin selkeästi määriteltyjen teemojen puitteissa, mikä auttoi säilyttämään johdonmukaisuuden eri haastattelujen välillä. Analyysissä pyrittiin tunnistamaan toistuvia teemoja eri vastaajien näkemyksistä, eikä tulkintaa tehty vain yksittäisten tapausten perusteella. Tämä lisäsi tutkimuksen luotettavuutta ja auttoi

muodostamaan kokonaiskuvaa siitä, miten tekoälyä hyödynnetään controllerin työssä eri organisaatioissa.

Exploratiivisen tutkimuksen rajoitteina yleistettävyyden lisäksi voi olla alttius tutkijan ennakko-oletusten vaikutuksille, sillä joustavat menetelmät ja puolistrukturoitu aineistonkeruu voivat lisätä tulkinnanvaraisuutta (Stewart 2023). Puutteena voidaan pitää sitä, että haastattelut olivat kestoaltaan melko lyhyitä ja haastateltavien tehtävänimikkeet eivät olleet täysin yhdenmukaisia. Toisaalta laajemmat tehtävänimikkeet huomioivat controllerien toimimisen monenlaisissa eri rooleissa.

Tutkimuksen eettisyys huomioitiin huolellisesti. Kaikki haastateltavat osallistuivat tutkimukseen vapaaehtoisesti, ja ennen haastatteluiden toteuttamista heille selvitettiin tutkimuksen tarkoitus, käsiteltävät teemat ja osallistumisen luonne. Haastateltavien anonymiteetti turvattiin, eivätkä heidän henkilöllisyytensä tai edustamansa yritykset käy ilmi tutkimustuloksista. Aineistoa käsiteltiin huolellisesti ja tietoturvallisesti, ja haastattelujen tallenteet ja litteroinnit säilytettiin suojatusti tutkimuksen ajan (Puusa ym. 2020).

Tekoälyteknologian nopea kehittyminen aiheuttaa sen, että tutkielman sisältö saattaa vanhentua nopeasti. Tekoälyn määritelmät ja sovellukset muuttuvat jatkuvasti, mikä voi vaikuttaa tutkimuksen tulosten ajantasaisuuteen. On tärkeää, että lukija ottaa huomioon tämän dynaamisen luonteen ja tulkitsee tuloksia niiden julkaisuhetken kontekstissa. Tulokset voivat olla kontekstisidonnaisia eikä niitä voida suoraan yleistää, koska otanta oli suhteellisen pieni. Lisäksi controllerien työtehtävät ja painotukset tehtäville vaihtelevat, mikä voi vaikuttaa siihen, miten paljon tehtävissä voidaan hyödyntää tekoälyä.

On huomioitava myös se, että tutkimuksen empiirinen aineisto perustuu seitsemään haastatteluun. Haastattelut tarjoavat arvokasta tietoa yksittäisten controllerien näkemyksistä, vaikka niiden määrä rajoittaa tulosten yleistettävyyttä.

8.3 Jatkotutkimusmahdollisuudet

Tämä tutkielma on luonut perustan ymmärrykselle siitä, miten tekoälyä hyödynnetään controllerin tehtävissä eri liiketoiminnan osa-alueilla. Jatkotutkimuksessa voitaisiin syventää tätä ymmärrystä määrällisellä tutkimuksella, jonka tavoitteena olisi kartoittaa, kuinka laajasti ja missä tehtävissä tekoälyä tällä hetkellä hyödynnetään controllerin

työssä. Kvantitatiivinen lähestymistapa mahdollistaisi laajemman otoksen ja yleistettävämmät johtopäätökset tekoälyn hyödyntämisestä.

Kyselylomake voitaisiin rakentaa tämän tutkielman havaintojen pohjalta siten, että kysymykset kohdistuvat niihin toimintoihin, joissa tekoälyä jo hyödynnetään tai joissa sen hyödyntämistä pidetään toivottavana. Tämä mahdollistaisi sen kartoittamisen, mitkä ovat yleisimmät tekoälyn sovelluskohteet controllerin työssä, sekä antaisi käsityksen siitä, kuinka pitkällä tekoälyn käyttöönotto on eri yrityksissä ja organisaatioissa.

Erityisen mielenkiintoista olisi suorittaa esimerkiksi 8 – 10 vuoden kuluttua pitkittäistutkimus, jossa analysoidaan sitä, miten controllerien tämänhetkiset tulevaisuuden odotukset ja todellisuus kohtaavat tekoälyn ja sen hyödyntämisen kehittyessä.

Toinen kiinnostava jatkotutkimusaihe olisi vertaileva analyysi tekoälyn hyödyntämisestä pienissä ja suurissa yrityksissä. Tällainen tutkimus voisi selvittää, eroavatko käyttöasteet, käyttötarkoitukset ja suhtautuminen tekoälyyn yrityskoon mukaan. Tämä vertailu tarjoaisi arvokasta tietoa siitä, millaisia mahdollisia esteitä tai mahdollistajia liittyy tekoälyn käyttöönottoon eri kokoisissa organisaatioissa, ja voisiko esimerkiksi resurssien määrä tai teknologinen kypsyys selittää havaittuja eroja.

Lähteet

- Al Wael, H. – Abdallah, W. – Ghura, H. – Buallay, A. (2024). Factors influencing artificial intelligence adoption in the accounting profession: The case of public sector in Kuwait. *Competitiveness Review* Vol. 34(1), 3–27.
- Andreassen, R. (2020). Digital technology and changing roles: a management accountant’s dream or nightmare? *Journal of Management Control*, Vol. 31, 209–238.
- Appelbaum, D. – Kogan, A. – Vasarhelyi, M. – Yan, Z. (2017). Impact of business analytics and enterprise systems on managerial accounting. *International Journal of Accounting Information Systems* 25, 29–44.
- Benzine, W. – Tiar, A. (2022). Evaluation of Factors Affecting the Use of the Accounting Information System Using the TAM Model: A Field Study in Algerian Firms. *Asia Pacific Journal of Information Systems*, Vol. 32(2), 435–459.
- Bergmann, M. – Bruck, C. – Knauer, T. – Schwering, A. (2020). Digitization of the budgeting process: determinants of the use of business analytics and its effect on satisfaction with the budgeting process. *Journal of Management Control*, Vol. 31. 25–54.
- Bragg, S. M. (2011). *Controllership: The Work of the Managerial Accountant: Eighth Edition*.
- Byrne, S. – Pierce, B. (2007). Towards a more comprehensive understanding of the roles of management accountants. *European accounting review*, Vol. 16(3), 469–498.
- Chen, Y. – Shen, C. – Wang, Q. – Li, Q. – Wang, C. – Ji, S. – Li, K. – Guan, X. (2019). Security and Privacy Risks in Artificial Intelligence Systems. *Jisuanji Yanjiu yu Fazhan/Computer Research and Development*, Vol. 56(10), 2135–2150. Scopus.
- Digi- ja väestötietovirasto (2024) VAHTI hyvät käytännöt -tukimateriaali versio 1.5 <<https://dvv.fi/documents/16079645/110183105/Teko%C3%A4lyn+hallinta+ja+vinkit.pdf/ea15d19e-f29a-21d8-3ba0-46975d413a46/Teko%C3%A4lyn+hallinta+ja+vinkit.pdf?t=1718196540874>>, haettu 21.9.2024.
- Eskola, J. – Suoranta, J. (1998). *Johdatus laadulliseen tutkimukseen*. Vastapaino.

- Euroopan komissio (8.11.2019). Luotettavaa tekoälyä koskevat eettiset ohjeet.
 <https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2014_2019/plmrep/COMMITTEES/JURI/DV/2019/11-06/Ethics-guidelines-AI_FI.pdf>, haettu 14.4.2025.
- Fernando, E. – Wifasari, S. (2021). Enterprise resource planning systems: The business backbone. *ICEEG '21, The 5th International*, 43–48.
- Fitriati, A. – Susanto, A. (2017). The accounting information system quality improvement through internal control and top management support effectiveness. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, Vol. 95(19), 5003–5011.
- Fähndrich, J. (2023). A literature review on the impact of digitalisation on management control. *Journal of Management Control*, Vol. 34(1), 9–65.
- Goretzki, L. – Messner, M. – Wurm, M. (2023). Magicians, unicorns or data cleaners? Exploring the identity narratives and work experiences of data scientists. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, Vol.36(9), 253–280.
- Granlund, M – Lukka, K. (1997). From Bean-Counters to Change Agents: The Finnish Management Accounting Culture in Transition. *Liiketaloudellinen aikakausikirja*, Vol. 46 (3), 213–255.
- Granlund, M – Lukka, K. (1998). Towards increasing business orientation: Finnish management accountants in a changing cultural context. *Management Accounting Research*, Vol. 9, 185–211.
- Granlund, M. – Lukka, K. (1998). It's a small world of management accounting practices. *Journal of Management Accounting Research*, Vol. (10): 153–179.
- Granlund, M. – Malmi, T. (2002). Moderate impact of ERPS on management accounting: a lag or permanent outcome? *Management Accounting Research*, Vol. 13(3), 299–321.
- Hak, T. (2004). Data collection in qualitative research. *Huisarts en Wetenschap*, Vol. 47(11), 502–508.
- Helm, J. M. – Swiergosz, A. M. – Haeberle, H. S. – Karnuta, J. M. – Schaffer, J. L. – Krebs, V. E. – Spitzer, A. I. – Ramkumar, P. N. (2020). Machine Learning and Artificial Intelligence: Definitions, Applications, and Future Directions. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, Vol. 13(1), 69–76.
- Holmes, A. – Douglass, A. (2022). Artificial Intelligence: Reshaping the Accounting Profession and the Disruption to Accounting Education. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, Vol. 19(1), 53–68.

- Jain, V. – Kulkarni, P. (2023). Integrating AI Techniques for Enhanced Financial Forecasting and Budgeting Strategies. *International Journal of Economics and Management Studies.*, Vol. 10(9), 9–15.
- Jarrahi, M.H. (2018). Artificial intelligence and the future of work: Human-AI symbiosis in organizational decision making. *Business horizons*, Vol. 61(4), 577–586.
- Jones, J. W. – Scapens, R. W. (2020). Finance business partnering: Design principles to orchestrate value. The university of Manchester. *CIMA Research Executive Summary*, Vol. 16(4).
- Järvenpää, M. (2007). Making Business Partners: A Case Study on how Management Accounting Culture was Changed. *European Accounting Review*, Vol. 16(1), 99–142.
- Jyrkiö, E. – Riistama, V. (2004) *Laskentatoimi päätöksen apuna*. 18th ed. WSOY. Helsinki.
- Kaplan, A. – Haenlein, M. (2019). Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. *Business Horizons*. Vol. 62, 15–25.
- Kaswan, K. – S. Dhatteval, J. – Malik, K – Baliyan, A. (2023). Generative AI: A Review on Models and Applications, *International Conference on Communication, Security and Artificial Intelligence (ICCSAI)*, Greater Noida, India, 699–704.
- Korhonen, T. – Selos, E. – Laine, T. – Suomala, P. (2021). Exploring the programmability of management accounting work for increasing automation: An interventionist case study. *Accounting, Auditing and Accountability Journal*, Vol. 34(2), 253–280.
- Kähkönen, K. (2008). Controller-toiminnon ja siinä toimivan controllerin asema, työtehtävät ja rooli 2000-luvulla, case -yritys X. Pro gradu -tutkielma. Tampereen yliopisto. Tampere.
- Labaš, D. – Rajsman, M. (2020). Researching the role and development perspective of a controller as a business partner of management. *Ekonomski Pregled*, Vol. 71(3), 239–270.
- Lanen, W. – Anderson, S. W – Maher, M. W. (2013). Fundamentals of cost accounting, *NY: McGraw-Hill*, Vol. 4.

- Lassila, E. – Lepistö, S. – Järvinen, J. (2019). Visualising a “good game”: analytics as a calculative engine in a digital environment. *Accounting Auditing & Accountability Journal*. Vol.32(7), 2142–2166.
- Leitner-Hanetseder, S. – Lehner, O. – Eisl, C. – Forstenlechner, C. (2021). A profession in transition: actors, tasks and roles in AI-based accounting. *Journal of Applied Accounting Research*, Vol. 22(3), 539–556.
- Lepistö, L. – Järvenpää, M. – Ihantola, E-M. – Tuuri, I. (2016). The Tasks and Characteristics of Management Accountants: *Insights from Finnish Recruitment Processes*, *Nordic Journal of Business*, Vol. 65(3/4), 76–82.
- Li, H. – Vasarhelyi, M. A. (2023). Applying Large Language Models in Accounting: A Comparative Analysis of Different Methodologies and Off-the-Shelf Examples. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, Vol. 21(2), 133–152.
- Li, X. – Sigov, A. – Ratkin, L. – Ivanov, L. A. – Li, L. (2023). Artificial intelligence applications in finance: A survey. *Journal of Management Analytics*, Vol. 10(4), 676–692.
- Lum, K. T. – Baker, D. R. – Hihn, J. M. (2008). The effects of data mining techniques on software cost estimation (IEMC Europe 2008, IEEE international, IEEE). Proceedings from Engineering Management Conference.
- Malmi, T. – Seppala, T. – Rantanen, M. (2001). The Practice of Management Accounting in Finland--A Change? *Liiketaloudellinen aikakauskirja*, Vol.50 (4), 480–501.
- Microsoft (2023). *Introducing Microsoft 365 Copilot*.
<<https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-365/blog>> haettu 10.12.2024.
- Microsoft (2013). *What powers Power BI in Office 365?* <What powers Power BI in Office 365? | Microsoft 365 Blog> haettu 10.12.2024.
- Moedritscher, G. – Wall, F. (2022). Controlling and Change Management. *Media and Change Management: Creating a Path for New Content Formats, Business Models, Consumer Roles, and Business Responsibility*, 73–85.
- Monteiro, A. – Cepêda, C. – Da Silva, A. C. F. – Vale, J. (2023). The Relationship between AI Adoption Intensity and Internal Control System and Accounting Information Quality. *Systems*, Vol. 11(11).
- Mouritsen, J. (1996) Five Aspects of Accounting Departments’ Work. *Management accounting research*, Vol. 7 (3), 283–303.

- Mouritsen, J. – Hansen, A. – Hansen, C.Ø. (2009). Short and long translations: Management accounting calculations and innovation management. *Accounting, Organizations and Society*, Vol. 34(6–7), 738–754.
- Möller, K. – Utz, S. – Verbeeten, F. (2020), Digitalization in management accounting and control: an editorial, *Journal of Management Control*, Vol. 31(1-2), 1–8.
- Neiroukh, S. – Emeagwali, O. L. – Aljuhmani, H. Y. (2024). Artificial intelligence capability and organizational performance: Unraveling the mediating mechanisms of decision-making processes. *Management Decision*.
- Oesterreich, T. – D. Teuteberg, F. – Buscher, G. (2019). The controlling profession in the digital age: Understanding the impact of digitisation on the controller's job roles, skills and competences. *International Journal of Accounting Information Systems*, Vol. 35.
- Peng, Y. – Ahmad, S. F. – Ahmad, A. Y. A. B. – Al Shaikh, M. S. – Daoud, M. K., – Alhamdi, F. M. H. (2023). Riding the Waves of Artificial Intelligence in Advancing Accounting and Its Implications for Sustainable Development Goals. *Sustainability (Switzerland)*, Vol. 15(19).
- Penttilä, A. – Holkko, P. – Mäkilä, N – Tammes-Peters, H. (2024) *Raportti, Generatiivisen tekoälyn kokeilut julkisessa hallinnossa* Valtiovarainministeriön julkaisuja Taitto: Valtioneuvoston hallintoyksikkö, Julkaisutuotanto ISBN Haettu: 3.3.2025.
- Petkov, R. (2020). Artificial intelligence (AI) and the Accounting Function—A Re visit and a New Perspective for Developing Framework. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, Vol. 17(1), 99–105.
- Procountor 2001. Controller (taluspäällikkö) – mitä tarkoittaa controller? <<https://procountor.fi/taloushallinnon-sanakirja/controller/>>, haettu 22.9.2024.
- Puusa, A. – Juuti, P. (2020) Laadullisen tutkimuksen näkökulmat ja menetelmät. *Gaudeamus*. Ellibslibrary e-kirja.
- Quattrone, P. (2016). Management accounting goes digital: Will the move make it wiser? *Management Accounting Research*, Vol. 31(3), 118–122.
- Rababah, A. – Al-Shahi, B. – Al-Zeadi, B. – Al-Saadi, A. – Al-Senani, R. – Al-Washahi, A. (2024). Barriers to Artificial Intelligence in Accounting Implementation in Oman. *Eurasian Studies in Business and Economics*, Vol. 27, 301–315.

- Rautiainen, A. – Scapens, R. W. – Järvenpää, M. – Auvinen, T. – Sajasalo, P. (2024). Towards fluid role identity of management accountants: A case study of a Finnish bank. *British Accounting Review*, Vol. 56(4).
- Renaud, A. (2014). The controller's role in environmental management control. *Comptabilite Controle Audit*, Vol. 20(2), 67–94.
- Rinta-Kahila, T. – Penttinen, E. – Salovaara, A. – Soliman, W. (2018). Consequences of discontinuing knowledge work automation-surfacing of deskilling effects and methods of recovery. *Proceedings of the 51st Hawaii International Conference on System Sciences*. 5244–5253.
- Russell, S. J. – Norvig, P. (2010). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (3th ed.) Hoboken, Pearson Education, Inc.
- Scapens, R. W. – Jazayeri, M. (2003). ERP systems and management accounting change: opportunities or impacts? A research note. *The European accounting review*, Vol.12 (1), 201–233.
- Rosário, A. T. (2024). How artificial intelligence can help accounting in information management. *Artificial Intelligence Approaches to Sustainable Accounting*, 65–92.
- Sahoo, R., K. (2022). Interview as a Tool for Data Collection in Educational Research. *Tools of Data Collection in Educational Research*. Lucky International.
<https://www.researchgate.net/publication/360313105_Interview_as_a_Tool_for_Data_Collection_in_Educational_Research>, haettu 24.5.2025.
- Schemmer M. – Kühl N. – Satzger G. (2022). Intelligent Decision Assistance Versus Automated Decision-Making: Enhancing Knowledge Workers Through Explainable Artificial Intelligence. *Conference: Hawaii International Conference on System Sciences*.
- Schildt, H. (2017). Big data and organizational design: The brave new world of algorithmic management and computer augmented transparency. *Innovation*, Vol. 19(1), 23–30.
- Shakdwipee, P. – Agarwal, K. – Kunwar, H. – Singh, S. (2023). *Artificial Intelligence in Finance and Accounting: Opportunities and Challenges*. 765 LNNS, 165–177.
- Skitka, L. J. – Mosier, K. – Burdick, M. D. (2000). Accountability and automation bias. *International Journal of Human-Computer Studies*, Vol. 52(4), 701–717.
- Sundström, A. (2024). AI in management control: Emergent forms, practices, and infrastructures. *Critical Perspectives on Accounting*, Vol. 99, 102701.

- Sutton, S.G. – Arnold, V. – Holt, M. (2018). How much automation is too much? Keeping the human relevant in knowledge work. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, Vol. 15. 15–25.
- Stewart, L. (2023) Exploratory Research: Definition, How To Conduct & Examples. *ATLAS.ti* <<https://atlasti.com/research-hub/exploratory-research>>, haettu 25.5.2025.
- Stryker, C. – Kavlakoglu, E. (2024) What is artificial intelligence? IBM <<https://www.ibm.com/topics/artificial-intelligence>>, haettu 21.9.2024.
- Talismanov, Y. L. – Kirova, E. A. – Shkodinsky, S. V. – Rykhtikova, N. A. – Nazarov, A. G. (2021). ECONOMIC FACTORS OF AI AND THE TOOLS OF THEIR CONTROL. *Advances in Research on Russian Business and Management*, 437–444.
- Thormundsson Bergur, Artificial intelligence (AI) worldwide - statistics & facts <<https://www.statista.com/topics/3104/artificial-intelligence-ai-worldwide/#topicOverview>>19.6.2024.
- Turing A. M. (1950) Computing Machinery and Intelligence. *Mind* 49, 433–460.
- VTT – Policy brief 1/2017: Tuottoa ja tehokkuutta Suomeen tekoälyllä. <<https://publications.vtt.fi/pdf/policybrief/2017/PB1-2017.pdf>>, haettu 14.5.2025.
- Wang, Y. – Wang, Z. (2016). Integrating Data Mining Into Managerial Accounting System: Challenges and Opportunities. *Chinese Business Review*, Vol. 15(1).
- Yang, Z. – Kim, D. (2024) The Impact of Artificial Intelligence and Big Data on the Evolution of Accounting Practices: Opportunities and Challenges. *Journal of Digital Convergence*, Vol. 22(4), 27–39.
- Yi, Z. – Cao, X. – Chen, Z. – Li, S. (2023). Artificial Intelligence in Accounting and Finance: Challenges and Opportunities. *ResearchGate*.
- Zhang, C. – Zhu, W. – Dai, J. – Wu, Y. – Chen, X. (2023). Ethical impact of artificial intelligence in managerial accounting. *International Journal of Accounting Information Systems*, Vol. 49.

Liitteet

Liite 1. Haastattelurunko

1. Minkälaisiin tehtäviin tai toimintoihin haastateltava käyttää tekoälyä?
Miksi tekoäly otettiin käyttöön?
Mitä tekoälysovelluksia näissä tehtävissä tai toiminnoissa hyödynnetään?
2. Mitkä ovat olleet tekoälyn käyttämisen hyödyt ja haasteet?
3. Mitä odotuksia controllereilla on tekoälyn suhteen tai minkälaisiin tehtäviin haastateltava haluaisi soveltaa tekoälyä tulevaisuudessa? Onko uusien tekoälytyökalujen käyttöön ottamiselle joitakin esteitä?

In English:

1. What kind of tasks or activities does the interviewee use artificial intelligence for?
Why was artificial intelligence adopted?
Which AI platforms are utilized for these tasks or activities?
2. What have been the benefits and challenges of using artificial intelligence?
3. What kind of expectations controllers have for AI and for tasks that the interviewee would like to apply AI in the future? Are there any obstacles to using artificial intelligence?