



## **Tekoälyn hyödyntäminen kuntien taloushallinnossa**

Willem van Schevikhoven

Haaga-Helia ammattikorkeakoulu

Liiketalouden koulutusohjelma

AMK-opinnäytetyö

2024

## Tiivistelmä

<b>Tekijä</b> Willem van Schevikhoven
<b>Tutkinto</b> Tradenomi
<b>Opinnäytetyön nimi</b> Tekoälyn hyödyntäminen kuntien taloushallinnossa
<b>Sivu- ja liitesivumäärä</b> 72 + 12
<p>Tekoäly on ajankohtainen teknologia, joka tarjoaa mahdollisuuksia taloushallinnon prosessien automatisointiin, raporttien rikastamiseen sekä kustannussäästöjen etsimiseen. Tekoälyä taloushallinnossa ovat käytännössä hyödyntäneet etupainotteisesti suuret organisaatiot ja yritykset, joilla on käytössään enemmän resursseja sekä toisaalta riittävä määrä tapahtumia prosesseissa, jotta investoinnit tekoälyyn ovat kannattavia.</p> <p>Tässä opinnäytetyössä tutkitaan Suomen 30 000–100 000 asukkaan kuntien tekoälyn käyttöä taloushallinnossa. Tutkimus selvittää mikä on tekoälyn hyödyntämisen nykytila, minkälaista lisäarvoa sen koetaan antavan, minkälaisia panostuksia ja tietorakenteiden kehitystä se vaatii, sekä minkälaisia odotuksia tekoälyn hyötyihin kohdistuu ja kuinka voimakkaasti tutkimukseen valitut kunnat panostavat tekoälyyn tulevaisuudessa.</p> <p>Tutkimuksen teoriaosuudessa määritellään ensin mitä on tekoäly, ja millä tasolla sen sovellukset tällä hetkellä ovat. Seuraavissa teorian osuuksissa tarkastellaan tekoälyn tarjoamia mahdollisuuksia taloushallintoon, tekoälyn tulevaisuutta, sekä kuntien taloushallinnon erityispiirteitä ja tekoälyn vaatimia tietorakenteita.</p> <p>Tutkimuksen pääasiallinen tutkimusmenetelmä on kvantitatiivinen kyselytutkimus, jota on laajennettu puolistrukturoidulla tutkimushaastattelulla. Myös teoriaosuutta laajennettiin asiantuntija-haastattelulla, sillä ajantasaisten lähteiden löytäminen nopeasti kehittyvään teknologiaan osoittautui paikoin haastavaksi tehtäväksi.</p> <p>Toimeksiantajana toimii Suomen Kuntaliitto ry. Tutkimuksen pääkysymys on kuinka tekoäly ja koneoppiminen voi hyödyttää kuntia taloushallinnossa?</p> <p>Tutkimuksen perusteella kunnissa on vahva halu hyödyntää tekoälyn tarjoamia mahdollisuuksia, ja useissa kunnissa tekoälyn käyttökohteita on myös konkreettisesti tunnistettu ja käytössä. Mahdollisuuksia on prosessien sujuvoittamisessa, tiedon hallinnassa ja validoinnissa, sekä taloushallinnon ammattilaisen työn helpottamisessa. Käyttöönotto prosessina on kohtuullisen aikaa vievä, ja se näyttäytyy tutkimuksen perusteella tavanomaisia teknologiaprojekteja jonkin verran haastavammalta. Tutkimus antaa myös viitteitä siitä, että on mahdollista, että osa tekoälyn vaatimista järjestelmien kehitystarpeista havaitaan vasta käyttökohteiden konkretisoitumisen myötä.</p> <p>Yleistasolla tutkimuksesta välittyy kuva, jossa tekoäly on tulossa voimakkaasti osaksi kuntien taloushallintoa, ja tarjoaa siihen useita sekä operatiiviselle että strategiselle tasolle soveltuvia käyttökohteita.</p>
<b>Asiasanat</b> Tekoäly, taloushallinto, koneoppiminen, kuntatalous, kunnat

## Sisällys

1	Johdanto .....	1
1.1	Tutkimuksen tavoite ja rajaus .....	2
1.2	Toimeksiantaja .....	3
1.3	Tutkimuksen peittomatriisi .....	3
2	Tekoäly ja sen käyttö taloushallinnossa.....	5
2.1	Mitä on tekoäly .....	5
2.2	Tekoäly taloushallinnossa.....	9
2.3	Miten taloushallinto kehittyy ja automatisoituu tulevaisuudessa? .....	15
3	Kuntien taloushallinto ja tietoympäristö.....	21
3.1	Kuntien taloushallinnon erityispiirteet.....	21
3.2	Tekoälyn tietoympäristö.....	24
4	Tutkimuksen toteutus .....	26
4.1	Tutkimuksen tavoite.....	26
4.2	Tutkimusmenetelmän ja rajauksen valinta .....	27
4.3	Toteutukseen valitut työkalut .....	28
4.4	Aineiston keruu ja kyselyn toteutus.....	30
5	Tutkimuksen tulokset.....	34
5.1	Määrittelyt.....	34
5.2	Vastaajakuntien taustatiedot.....	34
5.3	Tekoälyn hyödyntämisen nykytila vastaajakunnissa .....	39
5.4	Tekoälyn tuottama lisäarvo kunnan taloushallintoon .....	42
5.5	Tekoälyn hyödyntämisen vaatimat panostukset.....	45
5.6	Kuntien tietorakenteiden vaatimat kehittämistoimet tekoälyn hyödyntämiseksi .....	48
5.7	Tulevaisuuden odotukset tekoälyn hyödyntämiselle .....	50
5.8	Vastausten keskinäiset riippuvuudet.....	53
6	Pohdinta .....	57
6.1	Tulosten tarkastelu .....	57
6.2	Johtopäätökset .....	60
6.3	Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys.....	63
6.4	Oman oppimisen arviointi .....	66
	Lähteet.....	69
	Liitteet.....	73
	Liite 1. Saateviesti sähköpostiin.....	73
	Liite 2. Muistutussähköposti.....	74
	Liite 3. Haastattelurunko.....	76



## 1 Johdanto

Opiskelen liiketaloutta ja pääaineenani raha ja talous. Suuntaudun rahaan ja talouteen, koska taloushallinto ja talousmatematiikka on mielenkiintoinen aihepiiri ja kiinnostaa minua jo pitkän työkokemuksenkin takia. Tekoälyn puolestaan näen vahvana nousevana ilmiönä, joka on hyvin ajankohdainen ja käyttäjilleen sekä osaajilleen hyödyllinen uusi teknologia.

Tekoäly on noussut viime vuosina vahvasti trendiksi ja se kehittyy vauhdilla. Tekoälyn, eli oppivien sovellusten käyttö on mahdollisuus, jonka hyötyjä ulosmitataan jopa kilpaa. Suurilla yrityksillä on tekoälyn hyödyntämismahdollisuuksissa etulyöntiasema, mutta muutos tulee voimakkaasti ja kilpa-juoksu tekoälyä hyödyntävien erikokoisten ja eri aloilla toimivien tahojen välillä on käynnissä. Tekoälyn käyttö taloushallinnossa tulee kasvamaan tulevaisuudessa osana yritysten ja organisaatioiden taloushallintoa, kun se tarjoaa yhä monipuolisempia ratkaisuja taloushallinnon varsinaisten prosessien ja raporttien kehittämiseen sekä taloushallinnon ammattilaisen käytännön työhön. (KPMG 2022; Ojanperä 2023, 12–13; Vänskä 30.4.2024.)

Tieteenalana tekoälyä alettiin tutkia jo 1940-luvulla. Tekoäly, koneoppiminen ja ohjelmistorobotiikka perustuvat siis vanhaan keksintöön, mutta ne ovat nousseet pinnalle generatiivisen tekoälyn suosion kasvun myötä. Generatiivinen tekoäly kykenee ymmärtämään sanoja ja asiayhteyksiä, ja kehittyy tällä hetkellä voimakkaasti. Perinteisemmät neuroverkkomallit, joita voidaan käyttää rakenteisen tiedon ennustemallien luomiseen kehittyvät nekin. Uusi teknologia sekä kasvava laskenta-teho tarjoavat mahdollisuuksia, ja voivat auttaa organisaatioita suurten tietomassojen järjestelmällisessä hallinnassa ja läpikäynnissä. Teknologian päälle rakennetaan aivan uusia sovelluksia, ja vanhoihin sovelluksiin lisätään tekoälyllä parannettuja ominaisuuksia. (Ojanperä 2023, 24.) Generatiivinen tekoäly mahdollistaa ohjelmistojen älykkään automaation lisäksi tuen taloushallinnon ammattilaisen päivittäiseen työhön tekoälypurin muodossa. Tekoälypuri voi integroitua osaksi organisaation muita järjestelmiä sekä esimerkiksi keskeistä lainsäädäntöä, ja auttaa ongelmien ratkaisussa sekä tiedon haussa. (Vänskä 30.4.2024.)

Tekoälysovellusten käyttö edellyttää jonkin verran rahallisia ja ajallisia panostuksia, joten sen käytössä suurilla organisaatioilla on etulyöntiasema. Valmiitakin tekoälyratkaisuja on kuitenkin olemassa, ja niitä on mahdollista hyödyntää myös ohjelmisto- tai taloushallinnon kumppanin kanssa. Tekoälyn käytön edellytys on myös riittävän laadukas organisaation oma data, jonka määrässä suurilla organisaatioilla on etu. (KPMG 2022; Vänskä 30.4.2024.)

Tätä kirjoitettaessa vuonna 2024 kuntien talous on koetuksella. Hyvinvointialueiden toiminnan käynnistyttyä kuntien valtionosuuksien jako on tuonut osalle kuntia haasteita. Kuntien aiemmin itse maksamat sotekustannukset ovat vaikuttaneet kunnilta hyvinvointialueille siirtyvään rahamäärään. Väestön ikääntyminen ja muuttoliike muuttavat nekin kuntien toimintaympäristöä jatkuvasti.

Työn ja opiskelun ohella toimin kaupunginvaltuutettuna Järvenpäässä, ja aluevaltuutettuna Keski-Uudenmaan hyvinvointialueella. Nämä tehtävät kerryttävät kuntien ja hyvinvointialueiden talouteen liittyvää kokemusta ja ymmärrystä, jota tahdon myös tutkimuksessani hyödyntää ja laajentaa. Kuntakenttä sopii tutkimusaiheen täsmennykseksi, koska haasteita riittää, ja tuloksia voi mahdollisesti hyödyntää useissa eri kunnissa.

### **1.1 Tutkimuksen tavoite ja rajaus**

Tutkimuksen pääkysymys on: Miten tekoäly ja koneoppiminen voi hyödyttää kuntia taloushallinnossa?

Pääkysymys on jaettu viiteen alakysymykseen, joita tarkastellaan kuntien taloushallinnon näkökulmasta;

- 1.) Miten koneoppimista hyödynnetään tällä hetkellä? Jos kyllä, miten? Kuinka laajasti?
- 2.) Minkälaista lisäarvoa koneoppiminen tuo kuntien talousjohtamiseen ja raportointiin?
- 3.) Minkälaisia panostuksia tekoälyn hyödyntäminen on vaatinut?
- 4.) Minkälaisia tietorakenteita tekoälyn hyödyntäminen on vaatinut?
- 5.) Kuinka voimakkaasti tekoälysovelluksia on tarkoitus ottaa käyttöön tulevaisuudessa?

Tutkimuksen kohderyhmän rajaus on asetettu 30 000–100 000 asukkaan kuntiin niiden 31.12.2022 mainitun väkiluvun perusteella. Saadulla rajauksella tutkitaan tekoälyn käyttöä kunnissa, joissa on alkukeskusteluiden arvion mukaan riittävästi edellytyksiä ja käyttömahdollisuuksia tekoälyn hyödyntämiseen. Rajaukseen valittuja kuntia on 27, mikä on määränä kohtuullinen ja toimeksiantajan kannalta tarkoituksenmukainen. Tutkimukseen sisältyy myös syventävä tutkimushaastattelu, jotta teoriaosuuden ja tutkimuksen kautta esiin tulleisiin kysymyksiin voidaan etsiä tarkempia, spesifejä vastauksia. (Kuntaliitto 16.2.2024.)

Rajaus perustuu toimeksiantajan kanssa tehtyyn oletukseen, että tutkimukseen valittavien kuntien koon pitäisi olla riittävän suuri, jotta niissä on voitu tutkia tekoälyn hyödyntämistä ja käyttää sitä,

mutta ei liian suuri, jotta taloushallinnon järjestelyjen yleistettävyys ei kärsisi. (Kuntaliitto 16.2.2024.)

Taloushallinnolla tarkoitetaan tässä tutkimuksessa kunnan sisäistä ja ulkoista laskentaa, maksuliikennettä, kassanhallintaa, taloussuunnittelua, rahoitusta sekä talouden raportointia ja perustietojen eli masterdatan hallintaa. (Kuntaliitto 2014.)

Tekoälyllä tarkoitetaan tässä tutkimuksessa niin sanottua heikkoa (ANI) tekoälyä, joka on tekoälyn taso. Koneoppiminen teknologiana on tekoälyn osa-alue. Muita tekoälyn osa-alueita voivat olla esimerkiksi konenäkö ja konekuulo, joita työssä ei tarkemmin tarkastella. Termit määritellään tarkemmin teorian ensimmäisessä osiossa. Termejä käytetään joskus ristiin, joten niiden määrittely on työn luettavuuden kannalta perusteltua. (Haenlein & Kaplan 2019; Ojanperä 2023, 176.)

## **1.2 Toimeksiantaja**

Työn toimeksiantajana toimii Kuntaliitto, joka on kuntasektorin toimintaedellytysten turvaaja ja kehittäjä. Kuntaliitto on kuntien ja alueiden järjestö, jonka jäseninä ovat Suomen kunnat ja kaupungit. Kuntaliiton keskeisiä tehtäviä ovat edunvalvonta sekä tiedon ja palveluiden tuotanto kunnille. Toimeksiantajan näkökulmasta keskeisiksi nousevat kysymykset kustannusten ja hyötyjen suhteesta, toiminta- ja muutosprosessi, jossa kunta ottaa käyttöön tekoälyä hyödyntäviä ratkaisuja, ja esimerkit, joissa tekoälyllä on saatu aikaan säästöjä.

## **1.3 Tutkimuksen peittomatriisi**

Tutkimuksen osuvuutta tutkimuskysymyksiin arvioidaan ja varmistetaan peittomatriisilla, joka työkaluna kertoo miten teorian, tutkimuksen ja tulosten osat liittyvät toisiinsa. Taulukon vasen sarake listaa tutkimuksen alakysymykset. Teoreettinen viitekehys kertoo mitkä teorian kappaleet käsittelevät kysymykselle relevanttia teoriaa. Kyselylomakkeen kysymys -sarake listaa kysymykseen kyse lytutkimuksessa kohdistuvat tutkimuskysymykset, ja tutkimuksen tulokset -sarake tulokappaleet, jotka kysymykseen vastaavat.

Taulukko 1. Tutkimuksen peittomatriisi

Tutkimuksen alakysymys	Teoreettinen viitekehys	Kyselylomakkeen kysymys	Tutkimuksen tulokset
Miten koneoppimista hyödynnetään tällä hetkellä? Jos kyllä, miten? Kuinka laajasti?	2.1, 2.2, 3.1	1, 2, 3, 4, 5	5.3, 5.8
Minkälaista lisäarvoa koneoppiminen tuo kuntien talousjohtamiseen ja raportointiin?	2.2, 3.1	6, 7, 8, 9, 10	5.4, 5.8
Minkälaisia panostuksia tekoälyn hyödyntäminen on vaatinut?	2.2, 2.3, 3.2	11, 12, 13, 14	5.5, 5.8
Minkälaisia tietorakenteita tekoälyn hyödyntäminen on vaatinut?	3.2	15, 16, 17	5.6, 5.8
Kuinka voimakkaasti tekoälysovelluksia on tarkoitus ottaa käyttöön tulevaisuudessa?	2.3	18, 19	5.7, 5.8



## 2 Tekoäly ja sen käyttö taloushallinnossa

### 2.1 Mitä on tekoäly

Tekoälyllä ei ole yhtä selkeää yleisesti hyväksyttyä määritelmää (Ojanperä 2023, 160). Euroopan parlamentin tekoälynsäädöksen ehdotuksessa tekoälyä luonnehditaan seuraavasti ”*Tekoäly on nopeasti kehittyvä teknologiakokonaisuus, joka voi tuottaa monenlaisia taloudellisia ja yhteiskunnallisia hyötyjä kaikilla teollisuudenaloilla ja kaikessa sosiaalisessa toiminnassa.*” (Euroopan komissio 2021.)

Kaplan ja Haenlein määrittelevät tekoälyn Business Horizons -lehdessä vuonna 2019 julkaistussa artikkelissa teknologian kyvyksi tulkita ulkoista tietoa oikein, oppia havainnoista, ja käyttää opittua tietoa tehtävien toteuttamiseksi ja toimia sen mukaan joustavasti. Tekoäly jaetaan kirjallisuudessa usein kolmeen tasoon, jotka kuvataan seuraavaksi. Tällä hetkellä tekoälykehitys on ensimmäisellä tasolla. (Haenlein & Kaplan 2019.)

Heikko tekoäly ANI (artificial narrow intelligence) kykenee soveltamaan osaamistaan vain tiettyyn kapeaan tehtäväkenttään, eikä osaa soveltaa tekoälyä muihin tehtäviin autonomisesti. Suoriutuu kapeaan tehtäväkenttään kuuluvista tehtävistä yhtä hyvin tai paremmin kuin ihminen. (Haenlein & Kaplan 2019.)

Yleinen tekoäly AGI (artificial general intelligence) soveltaa kyvykkyyksiään useisiin tehtäväkenttiin, ja kykenee itsenäisesti ratkaisemaan tehtäviä muissa tehtäväkentissä. Suoriutuu useista eri tehtävistä yhtä hyvin tai paremmin kuin ihminen. (Haenlein & Kaplan 2019.)

Tietoinen tekoäly ASI (artificial super intelligence) soveltaa kykyään kaikilla osa-alueilla, ja ratkaisee uusien tehtäväkenttien tehtäviä nopeasti. Suoriutuu kaikista tehtävistä paremmin kuin ihminen. (Haenlein & Kaplan 2019.)

Taulukko 2. Tekoälyn kategoriat (Ojanperä 2023, 176; Haenlein &amp; Kaplan 2019)

Heikko tekoäly ANI artificial narrow intelligence	Yleinen tekoäly AGI artificial general intelligence	Tietoinen tekoäly ASI artificial super intelligence
Soveltaa osaamistaan kapeaan tehtäväkenttään.  Suoriutuu tehtäväkentän tehtävistä yhtä hyvin tai paremmin kuin ihminen.	Soveltaa osaamistaan useisiin tehtäväkenttiin.  Suoriutuu useista tehtävistä yhtä hyvin tai paremmin kuin ihminen.  Kykenee itsenäisesti ratkaisemaan tehtäviä myös muitta tehtäväkentissä.	Soveltaa osaamistaan kaikilla tehtäväkentillä.  Suoriutuu kaikista tehtävistä paremmin kuin ihminen.  Ratkaisee nopeasti myös uusia tehtäviä.

Sekä Haenlein & Kaplan että Ojanperä määrittelevät tekoälyn teoksissaan samalla kolmiportaisella asteikolla, joskin Ojanperä käyttää viimeisestä ASI-portaasta nimitystä supertekoäly. (Haenlein & Kaplan 2019; Ojanperä 2023, 176.)

Kaarlejärvi & Salminen kuvaavat kirjassaan automaation portaat taloushallinnon näkökulmasta aavistuksen eri tavalla tai toisesta näkökulmasta, kuin Ojanperä, Kaplan ja Haenlein teoksissaan. Ojanperän mukaan koneoppiminen on yksi tekoälyn osa-alue. Kaarlejärvi ja Salminen kuvaavat tekoälyn olevan taloushallinnossa seuraava askel koneoppimisesta. Taulukossa 2. on eritelty Kaarlejärven & Salmisen kirjassa mainitut portaat. (Kaarlejärvi & Salminen 2018, 52; Haenlein & Kaplan 2019; Ojanperä 2023, 176.)

Tekoäly ja koneoppiminen kykenee selviämään prosesseista, joissa erilaisia sääntöjä ja muuttujia on niin suuri määrä, että niiden ennalta määrittely logiikaksi, joka huomioisi kaikki mahdolliset skenaariot ihmisen toimesta ei ole mahdollista. Nykyisellään koneoppimista on jo mahdollista hyödyntää taloushallinnon eri prosesseissa, kuten saapuvien ostolaskujen tiliöinnissä. Tulevaisuudessa koneoppimisen kyky selvittää yhä monimutkaisemmista kokonaisuuksista ERP- ja taloushallintojärjestelmissä tulee kasvamaan. Tekoäly voi myös auttaa käyttäjää tarjoamalla tai tekemällä valmiiksi esimerkiksi vaihtoehdon tai toiminnon, jonka käyttäjä saattaisi haluta tehdä seuraavaksi. (Kaarlejärvi & Salminen 2018, 52.)

”Tätä [koneoppimista] kehittyneemmällä tekoälyllä tarkoitetaan teknologista ratkaisua, joka lähestyy inhimillisen älykkyyden tasoa, joka voi tehdä tyypillisesti ihmisille kuuluvia asioita erittäin

monimutkaisia asioita, joka voi soveltaa laajoja taustatietoja ja jolla on jonkin tasoinen tietoisuus.” (Kaarlejärvi & Salminen 2018, 52).

Taulukko 3. Kaarlejärven & Salmisen määrittelyt (Kaarlejärvi & Salminen 2018, 52)

Ohjelmistorobotiikka	Käyttöliittymäautomaatio	Koneoppiminen	Tekoäly
Ihminen luo robotille sääntöjä ja robotti toimii niiden mukaan.	Ohjelmisto ymmärtää puhuttua tai kirjoitettua tekstiä tai osaa tuottaa sitä.	Algoritmit muodostavat sääntöjä, joiden avulla voidaan tutkia ja ennustaa dataa.	Kone, joka lähestyy inhimillisen älykkyyden tasoa, joka voi tehdä tyypillisesti ihmisille kuuluvia asioita, joka voi soveltaa laajoja taustatietoja ja jolla on jonkin tasoinen tietoisuus.

Erot määrittelytavassa voivat johtua näkökulmasta. Ojanperä, Kaplan sekä Haenlein teokset keskittyvät yleiseen tekoälyn määrittelyyn, siinä missä Kaarlejärven ja Salmisen kirja keskittyy nimenomaisesti taloushallintoon. Perusajatus koneoppimisesta on sama, mutta tekoäly määritellään taloushallintoon kytkeytyvänä eri tavoin Ojanperän ASI tasoon vertautuvana tietoisena tasona.

Toinen eroja selittävä seikka voi olla myös aikajänne. Kaarlejärven ja Salmisen kirja on julkaistu vuonna 2018, kun Ojanperän kirja on julkaistu kesällä 2023. Yleisesti aika on lyhyt, mutta tekoälyn kehittyessä teknologiana nopeasti, on kehitystä ehtinyt tapahtumaan. Työssä käytetään johdonmukaisesti uudempaa Ojanperän määritelmän kaltaista määritelmää.

Tekoälyn määrittely on aidosti hankalaa, eikä siitä ole yksiselitteistä määritelmää. Eri määrittelyiden läpikäynti tutkimuksessa on kuitenkin hyödyllistä, sillä se kuvaa myös teknologian nopeaa kehittymistä, ja voi auttaa ymmärtämään aihepiiristä julkaistua tietoa paremmin. Käytännön toteutuksen, eli teknologian hyödyntämisen näkökulmasta sillä ei välttämättä ole suurta merkitystä kutsutaanko taustalla toimivaa teknologiaa koneoppimiseksi, tekoälyksi vai joksikin muuksi.

Koneoppiminen on tekoälyn osa-alue, jossa tekoäly oppii datasta tai käyttäjän toiminnasta. Koneoppiminen jakautuu kolmeen päätyyppiin: ohjattuun oppimiseen, ohjaamattomaan oppimiseen ja vahvistusoppimiseen. Oppimis- ja koulutusprosessi on pitkä ja vaatii resursseja. Käytännön esimerkkinä Chat GPT-4 kielimallin koulutukseen vaadittaisiin noin 10 miljoonan euron arvosta

grafiikkasuorittimia tarjoamaan riittävä laskentateho. 10 miljoonan investoinnilla koulutus onnistuisi noin kahdessa kuukaudessa. (Ojanperä 2023, 25.)

Tekoälyn koneoppiminen perustuu neuroverkkoihin, jotka koostuvat neuroneiden muodostamista tasoista. Kvanttunnistus on yleinen koneoppimisen sovellus, joka soveltuu hyvin esimerkiksi. Neuroverkon ensimmäinen sisääntulokerros ottaa vastaan esimerkiksi kuvan pikselit. Viimeinen kerros antaa tuloksen, jossa kerrotaan, onko kuvassa kissa, koira, vai jotain muuta. Ensimmäisen ja viimeisen neuroverkkokerroksen välissä on yksi tai useampia piilotettuja kerroksia, jotka tulkitsevat edelliseltä kerrokselta saamaansa tietoa. Ensimmäinen piilotettu kerros voisi tulkita kuvasta värejä, toinen alkeellisia muotoja kuten kulmia, kolmas monimutkaisempia muotoja kuten kissan kuonoa tai koiran tassua, ja viimeinen turkin kuviointia. (Ojanperä 2023, 26.)

Syväoppiminen (deep learning) on koneoppimisen muoto. Syvä neuroverkko tarkoittaa käytännössä suurta piilotettujen neuroverkon kerrosten määrää. Useat eri tasot muodostavat syötteitä seuraavalle tasolle, kunnes viimeinen taso antaa tuloksen. Tehtävä voi olla huomattavasti monimutkaisempi, kuin edellisen kappaleen esimerkki kuvan tunnistamisesta. Mitä enemmän kerroksia ja neuroneita mallissa johon neuroverkon eri kerrokset kuuluvat on, sitä monimutkaisempiin tehtäviin se kykenee. Mallin monimutkaistuessa sen kouluttaminen vaatii kuitenkin myös kasvavassa määrin laskentatehoa ja aikaa sen koulutukseen. Koulutus vaatii myös riittävän laadukasta koulutusdataa. (Ojanperä 2023, 26.)

Tekoälyn kouluttaminen vaatii paljon toistokertoja, aivan kuten ihmisenkin oppiminen. Tekoäly tekee oppiessaan virheitä, ja korjaa neuroverkkonsa painotuksia niiden perusteella. Ohjatussa oppimisessä tekoäly oppii pikkuhiljaa tunnistamaan kuvasta eläimen. Tekoäly saa ohjatussa oppimisessä palautteen siitä, oliko vastaus oikein, ja painottaa verkkoaan arvoihin, jotka tuottavat oikeita vastauksia. Ohjaamattomassa oppimisessä tekoäly tutkii omatoimisesti kuvia, ja voi löytää esimerkiksi uusia eläimiä, joita sille ei ole vielä koulutettu. Vahvistusoppimisessä tekoäly saa positiivisen palautteen jo siitä, että se ei saa virhepalautetta tunnistessaan kuvan oikein, mutta saa negatiivisen virhepalautteen, jos kuva on tunnistettu väärin. (Ojanperä 2023, 26.)

Tekoäly on pohjimmiltaan siis tekoälyteknologiaan pohjautuva ohjelmistoratkaisu, joka kykenee oppimaan aivan kuten ihminen. Sen kouluttaminen vaatii aikaa ja paljon laadukasta tietoa, jota koulutuksessa käytetään.

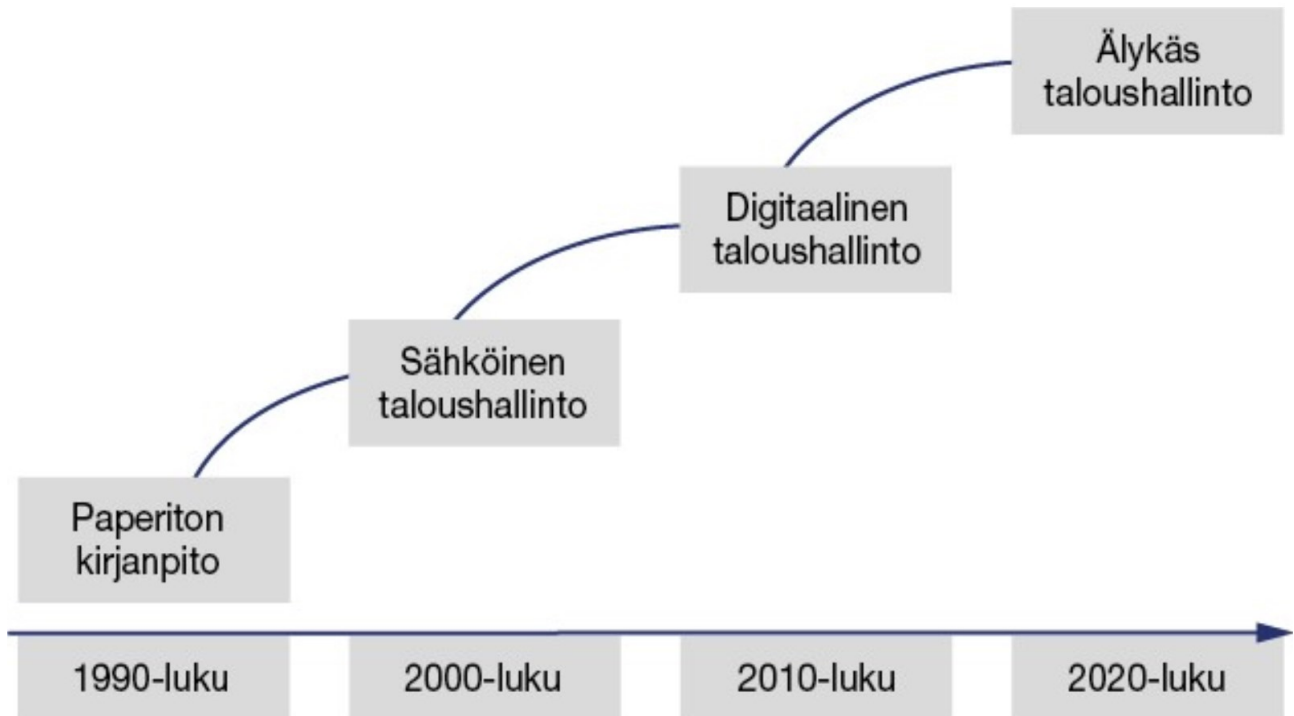
Ohjelmistorobotiikalla voidaan tiettyjä esimerkiksi taloushallinnon tai raportoinnin prosessien osia tai kokonaisuuksia automatisoida etukäteen asetettua logiikkaa, sääntöjä ja strukturoitua dataa hyödyntäen. Kun robotiikkaan yhdistetään tekoälyä, puhutaan älykkäästä ohjelmistorobotiikasta, joka kykenee reagoimaan myös uudenlaisiin tilanteisiin. Tekoälyn avulla ohjelmistorobotiikka ei vain suorita ennalta ohjelmoituja tehtäviä, vaan se voi oppia, mukautua ja kehittyä vastaan tulevan uuden datan perusteella. Käytännön esimerkki voisi olla uuden toimittajan ostolasku, joka tunnustetaan ja tiliöidään oikein. (Ojanperä 2023, 138.)

”Älykkään robotiikan ydin on kyky oppia ja soveltaa oppimaansa uusiin, ennenkokemattomiin tilanteisiin. Se on luovuutta, innovointia ja mukautumiskykyä” (Ojanperä 2023, 138).

Yhteenvetona koneoppiminen on tekoälyn osa-alue. Tekoäly oppii tutkimalla dataa tai käyttäjän toimintaa, ja tekemällä niistä neuroverkkonsa kautta oikeita ja vääriä päätelmiä aivan kuin oppiva ihminen. Oppimista ohjataan palautteella. Koneoppimisen rinnalla tekoälyn laajemman käsitteen alle kuuluvat esimerkiksi konenäkö, konekuulo, ja erilaiset muut koneelliset havainnointimenetelmät. Sekä Haenlein & Kaplan että Ojanperä määrittelevät koulutusprosessit tekoälyn tasojen mukaan samalla tavalla. Haenlein & Kaplan määrittelevät tekoälyn kategorisointia lisäksi kognitiivisten, sosiaalisten ja emotionaalisten kykyjen perusteella eri tasoille, mutta niiden tarkempi tutkiminen jää työssä tarvittavan teorian ulkopuolelle. Työssä keskitytään tekoälystä puhuttaessa jatkossa heikkoon ANI-tekoälyyn, joka on jo tällä hetkellä saatavilla olevan tekoälyn taso. (Haenlein & Kaplan 2019; Ojanperä 2023, 176.)

## **2.2 Tekoäly taloushallinnossa**

Tekoäly ei ole vain erillinen sovellus tai ohjelmisto, jonka voi ottaa käyttöön. Tekoäly on teknologia, jota erilaiset sekä olemassa olevat että uudet ohjelmistot voivat hyödyntää osana uusia tai päivitettyjä toiminnallisuuksiaan. Tekoälyä hyödyntävä sovellus voi olla lisäosa tai -ominaisuus, jonka voi hankkia olemassa olevaan järjestelmään, tai kokonaan uusi järjestelmä, joka on rakennettu älykkään taloushallinnon lähtökohdista. Kirjassa Älykäs taloushallinto – automaation aika, taloushallinnon kehitys kuvataan neljällä askeleella. 1990-luvun paperiton kirjanpito, 2000-luvun sähköinen taloushallinto, 2010-luvun digitaalinen taloushallinto, ja 2020-luvun älykäs taloushallinto. (Kaarlejärvi & Salminen 2018, 16.) Myös Vänskä toteaa samantyyppisen siirtymän olevan käynnissä, jossa vanhoista järjestelmistä siirrytään uusiin, älykkäisiin usein pilvipohjaisiin järjestelmiin (Vänskä 30.4.2024).



Kuva 1: Taloushallinnon digitalisoitumisen kehitys (Kaarlejärvi & Salminen 208, 16)

Paperiton taloushallinto alkoi yleistyä käsitteenä 1990-luvun lopulla ja 2000-luvun alussa. Paperiton taloushallinto tarkoittaa käytännössä taloushallintoa, jossa aineisto esitetään ja tallennetaan ensisijaisesti sähköisessä muodossa, paperisen muodon sijaan. Paperiton taloushallinto on mahdollista saavuttaa tilana jo siten, että paperiaineisto tallennetaan esimerkiksi skannaamalla tai muutoin digitoimalla. (Kaarlejärvi & Salminen 2018, 15.)

Digitaalinen taloushallinto tarkoittaa tilaa, jossa kaikki taloushallintoon tuleva ja siellä syntyvä aineisto käsitellään alusta loppuun sähköisessä, rakenteellisessa muodossa. Tilanne, jossa toimittaja lähettää vielä paperisen tai sähköpostilla toimitetun laskun, joka digitoidaan, ei ole vielä digitaalista. Tällöin puhutaan digitaalisen taloushallinnon esiasteesta eli sähköisestä taloushallinnosta. Joissain yhteyksissä laskujen esittämistä dokumenttimuodossa (pdf) on jopa kritisoitu, sillä sen on nähty olevan este tehokkaammalle, digitaaliselle laskun välittämislle ohjelmistosta toiseen täysin rakenteellisessa muodossa. (Kaarlejärvi & Salminen 2018, 15.)

Digitaalinen taloushallinto tarkoittaa siis taloushallinnon kaikkien tietovirtojen, aineistojen ja käsitteilyvaiheiden sähköistä ja rakenteellista ja käsitteilyä digitaalisessa muodossa. Älykäs taloushallinto laajentaa digitaalisen taloushallinnon käsitettä siten, että se hyödyntää automaatiota ennalta

määriteltävien tehtävien lisäksi uusien automaatioääntöjen luontiin, poikkeuksien käsittelyyn, ei-rakenteellisen datan käsittelyyn ja analyysien, ennusteiden sekä toimenpide-ehdotusten muodostamiseen. (Kaarlejärvi & Salminen 2018, 16–18.)

Digitaalisen taloushallinnon, tai sen seuraavan askeleen älykkään taloushallinnon automaatiosta hyötyviä prosesseja voivat olla esimerkiksi ostolaskuprosessi ja myyntilaskuprosessi. Seuraavia askeleita voita olla myös matka- ja kululaskujen käsittely, maksuliikenne sekä kassanhallinta, käyttöomaisuuskirjanpito sekä raportointiprosessi ja kaikki prosessit yhteen liittävä pääkirjanpito prosessi. (Kaarlejärvi & Salminen 2018, 93–94.)

Ostolaskuprosessi on tyypillinen, eräs tyypillisimmistä automaation kohteista. Digitaalisen taloushallinnon automaatiossa laskut tiliöidään ennalta määriteltävien sääntöjen mukaan. Laskut, joille ei ole määritelty ennalta tiliöintisääntöjä, jäävät kuitenkin automaation ulkopuolelle. Älykkäässä taloushallinnossa on mahdollista viedä automaatio tekoälyn avustuksella vielä pidemmälle, jossa tekoäly oppii historiadatan, sääntöjen ja saman kaltaisten laskujen perusteella kuinka uuden tyyppinen ostolasku tulee tiliöidä. Tekoäly voi tehdä myös virheitä, mutta se myös oppii jatkuvasti. Tekoäly siis vaatii myös valvontaa oppiessaan. (Rillion 2022; Vänskä 30.4.2024.)

”Tässä kohtaa tekoälyn hyödyt tulevat esille. Ostolaskujärjestelmän integroitu tekoäly ennakoiki kulu- laskujen tiliöinnit aiempien laskujen pohjalta. Tekoäly myös oppii jatkuvasti ja sen tarkkuus parane- nee sen mukaan, mitä enemmän se käsittelee laskuja.” (Rillion 2022).

Eräs merkittävä tekoälyn käyttökohde taloushallinnon prosessien automaation lisäksi on soveltaa sitä laajasti myös digitaalisen ja älykkään taloushallinnon pohjana toimivan tiedon oikeellisuuden varmistamiseen, täsmäyttämiseen ja rikastamiseen. Oikea ja rakenteellinen tieto on digitaalisen ja älykkään taloushallinnon perusta. (Kaarlejärvi & Salminen 2018, 70.)

”Älykästä on se, että älykkäät ihmiset saavat keskittyä ihmisälyä vaativiin työtehtäviin. Korkeam- malla automaatiolla voidaan lisätä työn mielekkyyttä ja parantaa työtyytyväisyyttä.” (Kaarlejärvi & Salminen 2018, 17).

Tilitoimisto Rantalaisen mukaan tekoäly taloushallinnossa parantaa yrityksen kykyä ennakoida toi- mintaansa ja ymmärtää paremmin toimintaympäristöään. Tekoäly tarjoaa tehokkuutta ja tarkkuutta, ennustettavuutta ja varoitusjärjestelmiä, reaaliaikaista tietoa ja parempaa päätöksentekoa sekä au- tomaatiota ja skaalautuvuutta. Tekoälyn avulla on myös mahdollista havaita manuaalista

tarkastelua tehokkaammin poikkeuksia erityyppisissä aineistoissa ja analyyseissä, joka mahdollistaa riskien ja haasteiden tunnistamisen ajoissa. (Heikkilä 2023.)

”Tekoälyn avulla yritykset voivat parantaa ennustettavuuttaan, tehdä parempia päätöksiä ja pysyä kilpailukykyisinä muuttuvassa liiketoimintaympäristössä. Sen hyödyntäminen kirjanpidossa tarjoaa yrityksille mahdollisuuden ottaa askel kohti älykkäämpää ja tehokkaampaa liiketoimintaa.” (Heikkilä 2023).

Deloitteen ja IMA tutkimuksessa ”Elevating the Role of the Controller”, löydettiin vastaajilta selkeä toive, jossa tutkimukseen osallistuneet taloushallinnon ammattilaiset toivoivat työnkuvansa muuttuvan perinteisten taloushallinnon tehtävien suorittamisesta strategiseen kumppanuuteen ja arvon luontiin työnantajaorganisaation kanssa. Automaatio sekä tekoälyä hyödyntävä älykäs taloushallinto vapauttavat henkilöstöä perinteisistä tehtävistä strategiseen kumppanuuteen ja arvon luontiin. Myös Kaarlejärvi ja Salminen tunnistavat kirjassaan sekä Vänskä haastattelussaan saman tahtotilan siirtyä aikaa vievistä rutiinitehtävistä organisaatiolle yhä enemmän arvoa tuottavaan tekemiseen, eli päätöksenteon tukeen sekä raportointiin ja analytiikkaan. (Gibson, Kaplan, Krumwiede, Waelter 2019, 16; Kaarlejärvi & Salminen 2018, 229; Vänskä 30.4.2024.)

Sekä Kaarlejärvi & Salminen, Gibson, Kaplan, Krumwiede ja Waelter että Vänskä tuovat esiin taloushallinnon prosessien automaation hyötyjä, jotka vapauttavat henkilöstön luovempiin, strategisempiin tai ihmisen älyä vaativiin tehtäviin. Mahdollisuus on siis laajasti tunnistettu, ja se on merkittävä osa tekoälyn konkreettista hyötyä erilaisille organisaatioille. (Gibson, Kaplan, Krumwiede, Waelter 2019, 16; Kaarlejärvi & Salminen 2018, 229; Vänskä 30.4.2024.)

Älykkäässä taloushallinnossa työtehtävät jaetaan uudestaan ihmisten ja koneen välillä. Järjestelmien kyvykkyydet, rajapinnat, toiminnallisuudet ja tekoälyn mahdollisuudet kehittyvät jatkuvasti ja tarjoavat entistä parempia ominaisuuksia. Yhä suurempi osa taloushallinnon ammattilaisen tehtävistä voidaan antaa tekoälyn tehtäväksi, mikä puolestaan vapauttaa henkilöstön mielekkäämpiin strategisiin tai enemmän arvoa luoviin tehtäviin. (Kaarlejärvi & Salminen 2018, 17; Gibson, Kaplan, Krumwiede, Waelter 2019, 16.) Myös Vänskä kertoi haastattelussaan muutoksesta, jossa henkilöstön on mahdollista keskittyä enemmän arvoa tuottaviin tehtäviin (Vänskä 30.4.2024).

Tyypillisimmät automaation kohteet taloushallinnossa ovat osto- ja myyntilaskuprosesseissa, sekä kirjanpidon tapahtumakirjauksissa. (Gibson, Kaplan, Krumwiede, Waelter 2019, 13.) Samat kohteet mainitsee myös Rillion (Rillion 2022).



Digitaalisen ja älykkään taloushallinnon kehitysvauhti on nopea. Vuosien 2016–2020 aikana on tekoälyn ja automaation hyödyntämisessä otettu suurempi kehitysloikka, kuin vuosien 2000–2015 aikana. Digitaalisuutta ja tekoälyn hyödyntämismahdollisuuksia kiihdyttäviä ajureita on useita. Suomi mahdollisti lainsäädännöllä ensimmäisten maiden joukossa verkkolaskutuksen vuonna 1997. Julkisen ohjauksen avustuksella sähköisen laskutuksen käyttöönotto on viime vuosina kiihtynyt. (Kaarlejärvi & Salminen 2018, 29–31.)

Pilvipalvelut kehittyvät nopeasti. Yhä useampi palvelu tai ohjelmisto on siirtynyt paikallisesti hallitusta ja ajetusta ohjelmistosta pilvipalvelussa eli ulkopuolisen yrityksen palvelimella ajettavaan ohjelmistoon, eli SaaS-palveluksi (Software as a Service). Samaan aikaan myös mobiilikäyttö yleistyy. Päätelaitte sekä sijainti, josta ohjelmistoa käytetään, on nyt joustavampi kuin aikaisemmin, ja ohjelmistoja voidaan käyttää paikasta ja laitteesta riippumatta. (Kaarlejärvi & Salminen 2018, 29–31.)

Koneoppiminen ja sitä hyödyntämään kykenevä ohjelmistorobotiikka yleistyvät voimakkaasti. Ohjelmistorobotiikalla on mahdollista päivittää myös vanhempien perinteisten järjestelmien ominaisuuksia älykkäiksi tai rakentaa rajapintaratkaisuja. Uusissa järjestelmissä tekoäly on tulossa osaksi taloushallinnon ohjelmistojen sisäänrakennettuja ominaisuuksia. (Kaarlejärvi & Salminen 2018, 29–31.) Samasta muutoksesta kertoo haastattelussa myös Vänskä (Vänskä 30.4.2024).

Taloushallinto integroituu usein myös osaksi laajempaa järjestelmää, joka kattaa koko organisaation toiminnanohjauksen. Erilaiset rajapinnat ja automatisoidut tiedonsiirrot mahdollistavat tiedon siirtämisen ja validoinnin eri järjestelmien välillä liki reaaliaikaisesti. Tieto on mahdollista täsmäyttää, ja sen lisäksi rikastaa ulkopuolisella tiedolla tekoälyn avulla. Ohjelmistot laajentuvat, integroituvat ja kehittyvät muodostaen eheämpiä ja käyttäjän näkökulmasta yhtenäisempiä kokonaisuuksia. (Kaarlejärvi & Salminen 2018, 29–31.)

”Yrityskoosta riippumatta kaikilla yrityksillä ja organisaatioilla on käytössään jonkinlainen taloushallintojärjestelmä. Taloushallinnon tietojärjestelmäratkaisut voidaan luokitella kahteen pääryhmään: taloushallinnon erillisjärjestelmiin ja kokonaisvaltaisiin integroituihin ERP-järjestelmiin, jotka sisältävät myös taloushallinnon toiminnallisuudet.” (Kaarlejärvi & Salminen 2018, 32).

Viimeinen digitaalisen taloushallinnon ajuri on data, jonka merkitys taloushallinnossa kasvaa voimakkaasti. Automaation ja koneoppimisen perustana on rakenteellinen ja laadukas data. Vain laadukas ja rakenteellinen eli koneluettava ja -ymmärrettävä data mahdollistaa prosessien ja

raportoinnin tehokkaan ohjaamisen joko etukäteen määritellyllä automaatiolla, tai koko ajan uudesta datasta oppivalla ja tilanteeseen mukautuvalla älykkäällä automaatiolla. (Kaarlejärvi & Salminen 2018, 29–31.) Datan laadun ja määrän merkitys tekoälyn hyödyntämisen mahdollistajana ja ajurina on suuri, jonka toteaa myös Vänskä (Vänskä 30.4.2024).

Mikäli automaatiota halutaan hyödyntää, mutta nykyinen usein vanhempi järjestelmä ei sitä tue, on olemassa kolme vaihtoehtoa automaation lisäämiseksi. Lisämoduuli mahdollistaa tarvittavan lisäominaisuuden lisäämisen nykyiseen ohjelmistoon sen ominaisuuksia päivittämällä. Mikäli lisämoduulia ei ole saatavilla, on toiminnallisuuksia mahdollista räätälöidä, eli toteuttaa omana tai ulkoisena ohjelmistokehityksenä organisaation tarpeisiin. Kolmantena vaihtoehtona on automaatio- tai robotiikkatyökalu, eli ulkoinen ratkaisu, joka rakennetaan nykyisen järjestelmän päälle sitä käyttämään ja laajentamaan. Ulkoinen ratkaisu ei muuta itse ohjelmistoa, vaan käyttää sitä ihmisen sijasta esimerkiksi rajapintaa hyödyntämällä. (Kaarlejärvi & Salminen 2018, 66.)

Teoriassa on tähän saakka keskitytty järjestelmien kehittämiseen tekoälyä hyödyntäviksi. Tuorein asiantuntijalähde Ari Vänskä Greenstep Oy:stä mainitsee muista teorialähteistä poikkeavan tekoälyn käyttötarkoituksen, eli tekoälyapurit. Apurit ovat generatiivisen tekoälyn mahdollistamia chat-apureita, jotka voivat liittyä rajapintojen avulla osaksi organisaation omaa dataa tai esimerkiksi keskeistä lainsäädäntöä. Apurin kanssa voi olla vuorovaikutuksessa keskustelemalla sen kanssa. Apuri voi auttaa tiedon haussa ja päivittäisissä tehtävissä taloushallinnon ammattilaista. Eräs tämän tyyppisiä ratkaisuja tarjoava yritys on OpenAI, jonka tunnetaan Chat GPT palvelustaan. (Vänskä 30.4.2024.)

Muissa lähteissä Vänskän mainitsemaa tekoälyapuria ei ole mainittu. Syy voi johtua teknologian nopeasta kehityksestä, sillä tekoälyapurit tulivat OpenAI:n tarjoamina käyttöön vasta syksyllä 2023. Havainto korostaa teknologian nopeaa kehitystä.

Digitalisaatiolla voidaan saada merkittäviä hyötyjä kuntien talouteen. Menetelmiä ja käyttökohteita digitalisaatioon tai älykkäisiin ratkaisuihin on useita. Hyötyjen mittaluokkaa voidaan verrata sopeutustoimiin, joita kunnat ovat joutuneet 2020-luvulla tekemään kokonaisuutena melko usein. (CGI s.a. a.)

Yhteenvedona tekoälyn käyttökohteet digitaalisessa tai älykkäässä taloushallinnossa ovat moninaisia. Käyttökohteet voi jaotella karkeasti kahteen tyyppiin. Näkyvin tyyppi on prosessien ja raportoinnin automaatio tekoälyä hyödyntävillä menetelmillä tai lisäominaisuuksissa. Toinen tyyppi on

tiedon hallinta ja oikeellisuuden varmistaminen eli validointi eri järjestelmissä erityisesti niiden tallennuksen tai siirron yhteydessä. Myös taloushallinnon ammattilaisen päivittäisen työn tukemiseen ja tiedonhakuun voi olla apua tekoälystä apurin muodossa.

### **2.3 Miten taloushallinto kehittyy ja automatisoituu tulevaisuudessa?**

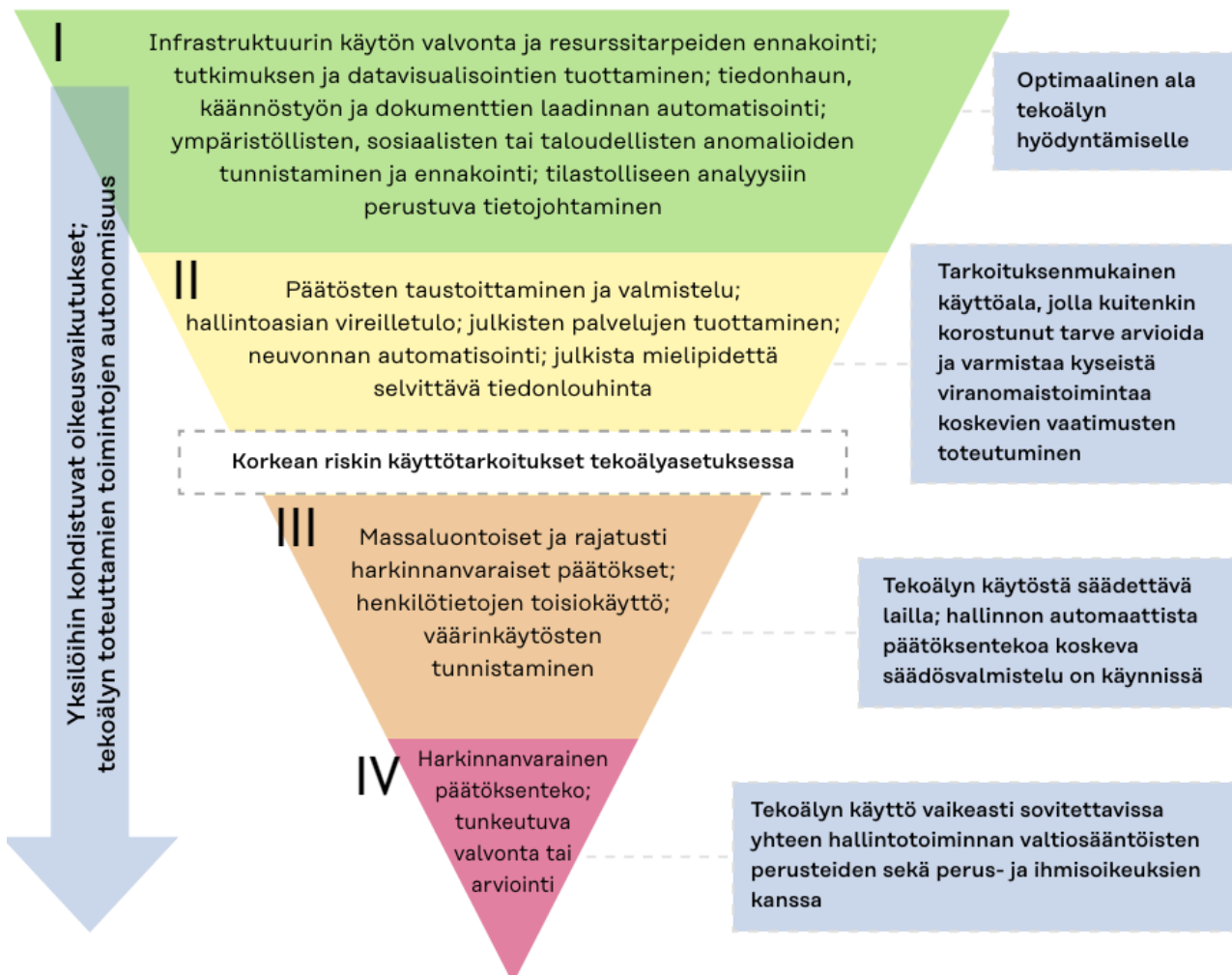
Tekoälyn käyttö ja sen merkitys taloushallinnossa tulee kasvamaan jatkuvasti osana yritysten ja organisaatioiden taloushallintoa. Tekoäly tarjoaa yhä monipuolisempia ratkaisuja taloushallinnon varsinaisten prosessien ja raporttien kehittämiseen, sekä taloushallinnon ammattilaisen käytännön työhön. Kehitys mahdollistaa ihmisille mahdollisuuden keskittyä tekoälyn laadun valvomiseen, ja aikansa käyttämiseen enenevässä määrin muihin enemmän arvoa tuottaviin työtehtäviin. (Vänskä 30.4.2024.)

Tekoälyn tulevaisuutta taloushallinnossa ovat tutkineet Nigerian Wukarin yliopistossa Paul Bako & Udisifan Tanko. Artikkelin on julkaistu Journal of Artificial Intelligence, Machine Learning and Neural Network -julkaisussa vuonna 2022. Tutkijoiden mukaan tekoälyn kehityksen nopeus, jossa tekoäly korvaa ihmisen tekemiä työtehtäviä on jopa hälyttävän nopea. Tekoäly korvaa ihmisten toistuvia työtehtäviä, ja muuttaa merkittävästi taloushallinnon ammattilaisen työnkuvaa älykkään automaation ja robotiikan avulla. Kehityksen negatiivisena puolena nähdään mahdollinen taloushallinnon työpaikkojen määrän lasku. Positiivisena puolena nähdään tekoälyn mahdollisuus lisätä taloushallinnon luomaa lisäarvoa asiakkaille ja sidosryhmille. (Bako & Tanko 2022, 15–16.)

Sitran vuoden 2022 julkaistun tutkimuksen ”Tekoälyn käyttömahdollisuudet julkisella sektorilla” mukaan kansalliset pyrkimykset Suomessa sekä tutkimuksen verrokkimaissa Alankomaissa, Tanskassa ja Ruotsissa on olla edelläkävijöitä tekoälyn hyödyntämisessä ja digitalisoinnissa. Erityisesti julkishallinnon tekoälyn hyödyntämistä ovat vauhdittaneet kansalliset strategiat, lainmuutokset sekä tekoälyn käyttöä ohjeistavien toimielinten perustaminen. Suomessa pyrkimys on vahva, ja Suomi olikin ensimmäisiä EU-maita, jotka julkaisivat oman tekoälystrategiansa. (Paasikivi, Tuohino, Mansnérus, Lång 2022, 48.)

Mitä lähempänä kansalaisen oikeuksia tai subjektiivisia päätöksiä tekoälyn käyttö on, sitä tarkempaa sääntelyä ja valvontaa se tarvitsee. Teknologian kehittyessä ja uusien menetelmien tullessa saataville, on säätelyn ja valvonnan myös pysyttävä ajan tasalla. Taloushallinnon ollessa yksittäisen kansalaisen oikeuksista melko etäällä, se on julkisella sektorilla eräs tekoälyn hyödyntämisen

lupaavista kohteista toimintojen tehostamiseen. Optimaalisina tekoälyn käyttökohteina julkisella sektorilla nähdään muun muassa tutkimuksen ja datavisualisointien tuottaminen, tiedonhaun, käännoistyön ja dokumenttien laadinnan automatisointi, sekä taloudellisten poikkeuksien tunnistaminen ja tilastolliseen analyysiin perustuva tietojohdaminen. Toisaalta päätösten taustoittaminen ja valmistelu nähdään Sitran tutkimuksessa toimenpiteenä, jossa on tekoälyä hyödynnettäessä muistettava ja tunnistettava hyvän hallinnon periaatteet, vaikka suoranaisia riskejä ei tunnistettaisikaan. Käytännössä hyvän hallinnon periaate tarkoittaa tässä yhteydessä varmistumista siitä, että tekoälyn tuottama valmistelumateriaali on oikein ja luotettavaa. (Paasikivi, Tuohino, Mansnérus, Lång 2022, 50.)



Kuva 2. Tekoälyn mahdollisten käyttöalojen luokittelu julkisella sektorilla (Paasikivi, Tuohino, Mansnérus, Lång 2022, 50)

”Taloushallinnon automaatiokehitys, robotiikka ja tekoäly sekä digitaaliset palvelut muuttavat myös taloushallinnon johtamista ja organisointimahdollisuuksia.” (Kaarlejärvi & Salminen 2018, 207).

Tekoälyn kyky käsitellä yhä monimutkaisempaa dataa kasvaa koko ajan. Taloushallinnossa on käsiteltävällä muutos, jossa organisaatiot siirtyvät vanhojen ohjelmistojen parista uusiin, tyypillisesti pilvipalvelussa sijaitseviin ratkaisuihin. Siirtymä uusiin ratkaisuihin nopeuttaa siirtymää kohti tekoälyä vahvemmin hyödyntäviä järjestelmiä. (Vänskä 30.4.2024.)

”Kun aikaisemmin tehtiin päätöksiä taloushallinnon organisoinnissa lähinnä hajauttamisen ja keskittämisen välillä sekä ulkoistamisen ja itse tekemisen välillä, nykyään vaihtoehdot eivät ole enää vain joko tai vaihtoehtoja. Todellinen mahdollisuus piilee siinä, että organisointia tehdään joustavammin eri vaihtoehtoja yhdistelemällä.” (Kaarlejärvi & Salminen 2018, 208.)

Tyypillinen 2010- ja 2020-lukujen trendi taloushallinnossa, on ollut ulkoistaa (outsourcing) taloushallinnon prosesseja edullisempien kustannusten perässä. Ulkoistusta on voitu tehdä myös maantieteellisesti edullisemman kustannustason maihin (off-shoring). Älykäs taloushallinto voi hyvin muuttaa tämän merkittävän trendin. Perusprosessien automaatioasteen kasvu saattaa tehdä ulkoistamisesta ja sen kustannussäästön hakemisesta sitä kautta tarpeetonta tai kannattamatonta. Älykkään ja riittävän pitkälle viedyn automaation jälkeen jäljelle jää henkilöstön tehtäväksi vaativampi asiantuntijatyö, joka tehdään tälläkin hetkellä yrityksissä. Taloushallinnon osaaminen puolestaan keskittyy taloushallinnon palvelu- tai osaamiskeskuksiin, joista organisaation taloushallinnon tarpeita palvelemaan keskitetysti. Palvelukeskus voi olla organisaation oma, täysin ulkoistettu, tai jokin välimuoto, jossa osa palveluista tuotetaan organisaation omilla resursseilla, ja osa palveluista on ulkoistettu palveluntarjoajalle. (Kaarlejärvi & Salminen 2018, 220.)

”Kun rutiinitehtävät automatisoituvat, taloushallinnon henkilöstön roolit keskittyvät tapahtumien talentajista tiedon hyödyntäjiin ja prosessien sekä järjestelmien kehittäjiin. Tämä merkitsee kasvavia osaamisvaatimuksia sekä läheistä yhteistyötä liiketoiminnan kanssa.” (Kaarlejärvi & Salminen 2018, 220). Saman havainnon, eli henkilöstön roolin muutoksen suorittamisesta tekoälyn valvomiin kertoi haastattelussa myös Vänskä (Vänskä 30.4.2024).

”Palvelukeskuksien off-shoring halvimman hinnan perässä vähenee sitä mukaa, kun taloushallinnon automaatio etenee. Juuri ne työt, joita on ulkoistettu halvan hintatason maihin, automatisoidaan ensin ohjelmistorobotiikan, koneoppimisen ja modernien taloushallinnon järjestelmien toiminnallisuuksilla.” (Kaarlejärvi & Salminen 2018, 220).

Taloushallinnon kehittämisen tarpeita ja mahdollisuuksia on mahdollista tunnistaa ja analysoida datasta, prosesseista, järjestelmistä ja toiminnan organisoinnista. Käyttökohteiden tarkastelua tulisi tehdä aina kokonaisuutena, koska taloushallinnon palvelut liittyvät ja limittyvät toisiinsa usein hyvin tiiviisti. Datan osalta on syytä tarkastella sen oikeellisuutta, ajantasaisuutta tai rajapintoja ja menetelmiä, joiden avulla data siirtyy eri järjestelmien välillä. Järjestelmissä tarkasteltavaksi nousevat esimerkiksi järjestelmän tarjoamat toiminnallisuudet sekä sen kehitysnäkymät. Osa vanhemmista järjestelmistä voi olla elinkaarensa päässä, jolloin sen kehitysnäkymät tai laajentamismahdollisuudet voivat olla heikot. Organisoinnin näkökulmasta voidaan tarkastella vastuunjaon ja tehtävien selkeyttä, tiedon ja prosessien omistajuutta, osaamisen riittävyttä ja kehittämistä, sekä varahenkilöjärjestelyitä. Järjestelmien kehittyminen voi mahdollistaa uudenlaista työn organisointia, tai prosessin kehittäminen lisää automaatiota. (Kaarlejärvi & Salminen 2018, 248.)

Ajureita taloushallinnon kehittämiseksi voivat olla sisäisten tehokkuus- ja laatu- ja laatunäkökulmien lisäksi myös ulkoiset syyt ja kehitys, esimerkiksi lainsäädäntö ja sen mukanaan tuomat uudet velvoitteet. Automaatiolla on mahdollista vapauttaa tehokkaasti henkilöresursseja. Ihmisten tekemät rutiiniprosessien työvaiheet automatisoidaan, ja ihmisresurssi kohdennetaan enemmän arvoa tuottavaan työhön. Tekoäly siis tukee taloushallinnon ammattilaisen työtä ja vapauttaa aikaa tiedon hyödyntämisessä ja päätöksenteossa ennustamalla, analysoimalla ja luokittelemalla. Taloushallinnon roolit ja työtehtävät muuttuvat teknologian kehityksen myötä. Tekoälyn hyötyjen ulosmittaamiseksi, tulee organisaatiossa tarkastella toimintaa myös kriittisesti. Automaatiopotentiaalia tarjoavien vaiheiden automaatiota on syytä harkita, eli kyseenalaistaa tai lopettaa aiempi toimintamalli ja luottaa automaatioon samalla tarkastellen, missä ihmiset voivat tuottaa eniten arvoa organisaatiolle. (Kaarlejärvi & Salminen 2018, 249; Vänskä 30.4.2024.)

Vänskä (30.4.2024.) mainitsee tekoälyn kehittämisen ajurina myös siirtymisen vanhanaikaisista järjestelmistä uusiin ratkaisuihin. Siirtymässä mahdollisuus tekoälyn vahvempaan käyttämiseen tulee osin lisänä, sillä vanhan järjestelmän muuttaminen tekoälyä hyödyntäväksi voisi olla kustannuksiltaan huomattavasti suurempi, kuin ominaisuuksien ottaminen käyttöön niitä valmiiksi tukevassa pilvipohjaisessa järjestelmässä. (Vänskä 30.4.2024.)

Tähänastisena yhteenvetona, taloushallinnon tulevaisuus nojaa siis vahvasti automaatioon, jossa tekoälyn hyödyntäminen älykkään ja yhtä omatoimisemman automaation rakentamiseksi on keskeinen. Osa-alueissa kehitys tekoälyn saralla painottuu erityisesti tiedon hallintaan, sekä prosessien automatisointiin.

Tekoälyn vallankumous etenee kaikille sektoreille ja toimialoille. Tekoälyn hyödyntämisen aste vaihtelee eri organisaatioissa. Erityisesti isoissa organisaatioissa tekoälyn hyödyntämisessä on päästy jo pitkälle, mutta pk-yrityksistä vasta vähemmistö hyödyntää tekoälyä toiminnassaan. Yritysten investointihalukkuus on kuitenkin keväällä 2024 hyvällä tasolla. Digitalisaation omaksuminen tuotantoprosesseissa on kuitenkin vakiinnuttanut roolinsa tuottavuuden kasvattamisessa. Toimijat voivat hyödyntää tekoälyä parantamaan tehokkuutta, laatua ja kilpailukykyään monilla eri tavoilla. (Pylkkänen 2024; Komulainen 2023; Remes 2020.)

Kaikissa vertailuissa lähteissä mainitaan pienten yritysten takamatka tekoälyn hyödyntämisessä. Eräs selittävä tekijä on organisaatioiden kyky investoida, jossa suurilla organisaatioilla on pienempiin nähden etu. Käyttönoton aste riippuu myös organisaation toimialasta. Esimerkiksi pankki- ja vakuutussektori on ollut ohjelmistorobotiikan käyttönotossa edelläkävijä. Prosessien sopivuus automaatiolle ja potentiaalisten automatisoitavien prosessien datamäärät vaikuttavat myös siihen, kuinka helppoa ja toisaalta kannattavia automaatio- ja tekoälyinvestoinnit ovat. (Pylkkänen 2024; Komulainen 2023; Remes 2020; Vänskä 30.4.2024.)

Kuntasektorilta tietoa digitalisaation hyötyjen käyttämisestä löytyy niukemmin. Kuntataloutta laajasti tutkinut konsultti Eero Laesterä toteaa CGI:n julkaisemassa artikkelissa kuntien olevan hyvin eri vaiheissa digitalisaation hyödyntämisessä. Keskeisin merkitsevä tekijä on kunnan koko. Suuret kunnat saattavat olla jo pitkällä, kun pienemmät kunnat vasta aloittavat hyödyntämään digitalisaation mahdollisuuksia. Havainto on linjassa edellä mainittujen Pylkkäsen, Komulaisen ja Remeksen havaintojen kanssa. (CGI s.a. a.)

Kuntastrategia ohjaa kunnan toimintaa, ja määrittää sille keskeiset suunnat. Kuntastrategiassa voidaan mainita myös kunnan taloushallintoon liittyviä kehityssuuntia. CGI artikkelissa Laesterä kehottaa kuntia laajentamaan kuntastrategiansa myös digistrategiaksi, jolla ohjataan palveluiden tuotantoa kokonaisvaltaisesti. Digitalisaation hyödyt jäävät saamatta, mikäli kunnan toiminnosta tehdään digitaalinen versio, mutta olemaan ja resursseja kuluttamaan on jäänyt myös perinteisiin menetelmiin perustuva prosessi. (CGI s.a. a.)

Digitalisaatiota hyödyntäneet organisaatiot saavat kasvavassa määrin odotettuja tuloksia organisaatiolleen. CGI:n tutkimuksessa ”CGI Voice of our Clients 2023”, 30 % vastaajista totesi saaneensa digistrategioistaan odotettuja hyötyjä, kun vuosi aiemmin vastaava luku oli 25 %. 42 % vastaajista kertoi laajentavansa digistrategiaansa kattamaan myös ulkoisia ekosysteemin osia. 59 % vastaajista sovitaa saumattomasti liiketoiminnan ja tietojärjestelmät, ja 48 % on modernisoinut yli

20 % käyttämistään sovelluksista. Hyötyjä saaneet vastaajat ovat modernisoineet sovelluksiaan, ja kytkeneet järjestelmät ja liiketoiminnan yhteen saumattomasti. Merkittävimmi haasteiksi on koettu vanhat järjestelmät, sekä kulttuurin ja muutoksen johtaminen. (CGI s.a. b.)

Taloushallinnon automaation kehityksen suurin haaste ei ole nopeasti kehittyvät teknologia. Suurimmat rajoitteet automaation lisäämiseen tulevat asenteista ja organisaatiosta. Organisaatioissa tulisi pystyä hahmottamaan päivittäisistä rutiineista ja prosesseista tehtävät, jotka vievät paljon aikaa, toistuvat rutiininomaisena, ja tarjoavat potentiaalia automaatioon. (Remes 2020.)

Yhteenvetona digitalisaatio ja sen ohjaaminen tekoälyllä tarjoavat tulevaisuudessakin paljon mahdollisuuksia. Oleellista hyötyjen ulosmittaamisessa on digitalisaation hyödyntämistä selkeästi tukeva strategia tai digistrategia. Riittävät organisaation resurssit voivat olla siirtymässä kynnyskysymys, jossa isommilla toimijoilla on pienempiin nähden selkeä etu. Taloushallinto on eettisestä näkökulmasta otollinen kohde tekoälyn hyödyntämiseen, sen ollessa kauempana yksilöön kohdistuvasta päätöksenteosta ja julkisen vallan käytöstä.



### 3 Kuntien taloushallinto ja tietoympäristö

#### 3.1 Kuntien taloushallinnon erityispiirteet

Kuntien taloushallinto on peruspiirteiltään hyvin samankaltaista, kuin muidenkin kirjanpitovelvollisten organisaatioiden. Kuntien taloushallintoa määrittelevät kirjanpitolaki sekä kuntalaki, joka luo kunnille myös niiden taloushallintoa koskevia erityispiirteitä. Kunta mahdollisine tytäryhteisöineen muodostaa kuntakonsernin, joka laatii tilinpäätökseensä taseen, tuloslaskelman ja rahoituslaskelman liitetietoineen. Tilinpäätökseen kuuluvat myös toimintakertomus ja talousarvion toteutumisvertailu. Kirjanpitolautakunnan hyvinvointialue- ja kuntajaosto antaa ohjeita kuntien tilinpäätöstä koskevien säännösten soveltamisesta. (Kuntaliitto 2020.)

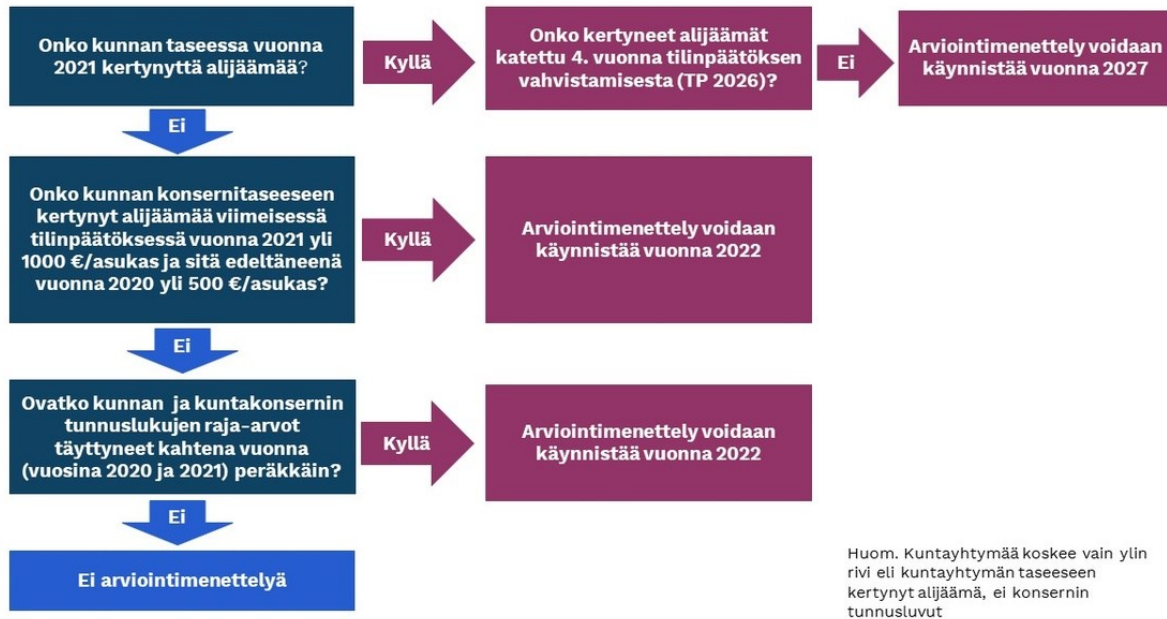
Kunnilla on muihin organisaatioihin nähden myös omia sekä ulkoiseen että sisäiseen laskentaan ja raportointiin liittyviä erityispiirteitä. Kunnat ovat vuodesta 2021 alkaen raportoineet taloustietojaan automatisoidusti XBRL-muodossa Valtionkonttorille. Kunnilla on myös yhteinen tililuettelo, jonka käyttöä suositellaan. Raportointia sekä tililuetteloita kuvataan tarkemmin Automaattisen talousraportoinnin käsikirjassa (AURA). Yhtenäisyyteen pyrkivässä raportointiohjeessa määritellään raportoinnin rakenteelle ohjeet ja määreet, jotta kuntien tuottama tieto noudattaa mahdollisimman yhtenäistä kaavaa. Kunnan on kuntalain 120a pykälän mukaan tuotettava tietoja kunnan toiminnasta ja taloudesta sen ohjausta, johtamista ja seurantaa varten, sekä sen asukkaiden osallistumis- ja vaikuttamismahdollisuuksien varmistamiseksi. (Kuntaliitto 2020; Valtionkonttori 2023; Kuntaliitto s.a. a; Kuntalaki 21.4.2023/780)

Kunnan on hyväksyttävä talousarvionsa lisäksi vähintään kolmeksi vuodeksi tehtävä taloussuunnitelma, joista ensimmäinen vuosi on talousarviovuosi. Kuntien talouden tasapainoa seurataan sen tunnuslukujen perusteella. (Kuntaliitto 2020; Valtionkonttori 2023; Kuntaliitto s.a. a; Kuntalaki.)

Kunta ei voi mennä konkurssiin, vaan sen taloutta seurataan talouden tunnuslukujen perusteella, eli niin kutsutuilla kriisikuntakriteereillä, jotka perustuvat kunnan talouden tunnuslukuihin. Kriteerien täyttyessä voi kunta joutua arviointimenettelyyn, jota kutsutaan myös kriisikuntamenettelyksi. Menettely tarkoittaa käytännössä kunnan päätöksenteon siirtymistä valtion ohjaukseen tilanteen tervehdyttämiseksi. Kunnan on kuntalain 110 pykälän mukaan katettava taseeseen kertynyt alijäämä enintään neljän vuoden kuluessa tilinpäätöksen vahvistamista seuraavan vuoden alusta lukien. Käytännössä alijäämän kattamisvelvoite osoitetaan taloussuunnitelmalla, jonka tulee sisältää

yksilöidyt toimenpiteet, joilla alijäämä katetaan. (Kuntaliitto 2020; Kuntaliitto s.a. a; Lehtonen 2024; Kuntalaki.)

### Arviointimenettelyn käynnistäminen (Kuntalaki 118 §)



Kuva 3. Kunnan arviointimenettelyn käynnistäminen (Lehtonen 2024)

Valtionkonttori julkaisee kuntien tilinpäätökset vuosittain, ja Kuntaliitto tarjoaa tarkempaa tietoa kuntien kulurakenteesta. Standardisoinnin etuna kunnille voidaan siis nähdä yksityiseen sektoriin verrattuna avoimempi vertailu muihin kuntiin. Vertailua on Suomessa tehnyt muun muassa Eero Laesterä. Laesterä toteaa digitalisaation näyttäytyvän joskus irrallisena osana kuntataloutta, mutta että todellisuudessa se on suorassa kytköksessä kuntien talouteen ja asiakaskokemukseen. (CGI s.a. a.)

Kuntien tilinpäätöksen käsittelyprosessi eroaa yksityisen yrityksen prosessista. Kunnanhallituksen on laadittava tilinpäätös tilikautta seuraavan vuoden maaliskuun loppuun mennessä. Tämän jälkeen tilinpäätös saatetaan tilintarkastajan lausuttavaksi, jonka jälkeen kunnanvaltuuston on käsiteltävä tilinpäätös kesäkuun loppuun mennessä. Prosessissa on mukana vähintään kaksi tai useampi luottamuselimen käsittelyä, joilla on omat kokoonkutsuaikansa, jotka tulee huomioida kokonaisaikataulussa. (Kuntaliitto 2023a.)

Tuloksen eli yli- tai alijäämän muodostus eroaa yksityisestä organisaatiosta suurestikin. Kunnan tuloista valtaosa muodostuu erilaisista verotuloista, joita ovat tuloverot, yhteisöverot sekä kiinteistöverot, sekä valtionosuuksista ja myynti- ja maksutuotoista. Kunnissa voi olla myös maan jalostuksella ja myynnillä on paikoin merkittäväkin roolinsa kunnan tulojen joukossa. Kunnan menot muodostuvat sen järjestämismvastuulla olevien lakisääteisten palveluiden kustannuksista, jotka kunta voi tuottaa parhaaksi katsomallaan tavalla joko omana toimintanaan tai ostopalveluna. Kunta voi tuottaa myös palveluita, jotka eivät ole lakisääteisiä, tai tuottaa palveluita lakisääteistä minimitasoa korkeammalla tasolla. (Kuntaliitto s.a. a.)

Kuntien taloussuunnittelu ja budjetointi tapahtuvat yhdessä vaaleilla valitun luottamushenkilöorganisaation eli kunnan asukkaiden edustajien kanssa. Viranhaltijat valmistelevat talousarvioesityksen, joka koostuu ensimmäisen vuoden talousarvioesityksestä sekä seuraavien kolmen vuoden taloussuunnitelmasta. Valtuuston on vuoden loppuun mennessä hyväksyttävä seuraavan vuoden talousarvio ja taloussuunnitelma. Viranhaltijoiden ja luottamushenkilöiden valmistelu on kohtuullisen pitkä prosessi, joka vaatii kunnilta myös merkittävän määrän historia- ja ennustetiedon tuottamista päätöksentekoprosessia varten. (Kuntaliitto s.a. b.)

Kuntaliiton yhteistyössä Valtionvarainministeriön, kuntien sekä yksityisen sektorin kanssa kehittämä kuntien taloushallinnon viitearkkitehtuuri pyrkii määrittelemään kuinka tiedot, järjestelmät ja prosessit toimivat kokonaisuutena. Viitearkkitehtuuri on rakennettu toimittajaneutraaliksi, ja sen on tarkoitus toimia pohjana kunnan oman ratkaisuarkkitehtuurin toteutukselle. Arkkitehtuurin kohdeyryhmänä ovat kuntien taloushallinnosta vastaavien henkilöiden lisäksi myös taloushallinnon asiantuntijapalveluita ja tietojärjestelmiä toimittavat yritykset. (Kuntaliitto 2014.)

Yhteenvetona kunnissa on huomattava määrä niin menneisyyteen kuin tulevaisuuteenkin kohdistuvaa raportointitarvetta, joka perustuu kuntalain velvoitteisiin ja päätöksenteon käytäntöihin. Yhdessä yhtenäisyyteen pyrkivien ulkoisen raportoinnin ja viitearkkitehtuurin kanssa kunnista voi siis löytyä paljon samanlaisia tai liki samanlaisia prosesseja ja ratkaisuja, jotka voivat mahdollistaa tekoälyn ja digitalisaation hankkeiden hyödyntämisen kuntien välillä sujuvammin kuin kahden yksityisen, mahdollisesti hyvin erilaisen organisaation välillä.

### 3.2 Tekoälyn tietoympäristö

Masterdata on organisaation keskeistä, uudelleenkäytettävää, kriittistä ja läpi organisaation käytettävää dataa. Tyypillistä masterdatalle on sen verrattain staattinen pysyvyys. Se koostuu esimerkiksi asiakas- ja toimittajarekistereistä, tuote- tai palvelukortistosta, henkilöstön tiedoista ja taloushallinnon perustiedoista kuten tilikartoista ja sen selitteistä. Masterdata on tietoa, jota organisaatiossa käytetään jatkuvasti, ja joka pysyy suhteellisen muuttumattomana. Tämän datan oikeellisuudesta voidaan osin huolehtia tekoälyllä ja automaatiolla. Oikeellisuus on jopa kriittistä, sillä se niivoutuu jatkuvasti osaksi organisaation operatiivista toimintaa. (Väre 2019, 23.)

Tapahtumadata tai transaktiodata on tietoa, joka syntyy talouden tapahtumista, esimerkiksi ostolaskun, myyntilaskun, tilauksen tai lähetteen muodostuessa. Tapahtumassa muodostuu esimerkiksi lasku- tai tilausrivi, joka liittyy masterdataan tallennettuun asiakaskorttiin. Valtaosa organisaatiossa syntyvästä päivittäisestä datasta on tapahtumadataa. (Väre 2019, 21–27.)

Ajallinen masterdata on masterdatan ja tapahtumadatan välimuoto, jonka on tarkoitus kestää vähemmän aikaa kuin masterdatan, mutta joka ei ole suoraan tapahtumadataakaan. Esimerkki tällaisesta datasta voi olla lista tuotehinnoista, jonkin henkilöstöryhmän tai tuotteen konfiguraatio, tai muu tapahtumadataa harvemmin muuttuva tieto. Data voidaan siis kategorisoida sen mukaan, kuinka pitkän aikaa sitä käytetään, ja kuinka keskeistä se organisaatiolle on. (Väre 2019, 21–27.)

”Data on keskeinen edellytys digitaaliselle taloushallinnolle, automaatiolle, robotiikalle ja tekoälyn hyödyntämiselle.” (Kaarlejärvi & Salminen 2018, 68).

”Jos organisaation dataa verrattaisiin rakennukseen, niin masterdata muodostaisi rakennuksen perustukset ja kantavat seinät.” (Väre 2019, 21).

Digitalisaatioasteen nosto ja uusien teknologioiden käyttöönotto pohjautuvat vahvasti dataan. Edellytys koneoppimisen tai laajemmin tekoälyn hyödyntämiselle on laadukas data kautta organisaation. Vaatimus koskee kaikkea dataa tapahtumadatasta masterdataan, mutta erityisesti masterdataa, joka on organisaation keskeisintä ja kriittisintä tietoa. Hyvä datan hallintamalli, joka varmistaa tiedon oikeellisuuden, käytettävyyden sekä rakenteen, varmistaa että uuden teknologian käyttöönotto on mahdollista eikä tuo uusia ongelmia. (Väre 2019, 21; Vänskä 30.4.2024.)

Datan hallintamalli voidaan Väreeseen mukaan jakaa kolmeen pääajatuksen. Ensimmäinen pääajatus on yhteiset käytännöt. Datan hallinnalla tulee olla yhteiset käytännöt, jolla dataa johdetaan.

Englanniksi ”data policy”. Datan johtaminen voi käytännössä tarkoittaa sen tallennuspaikkaa sekä sen rakenteellisen muodon, omistajuuden ja pääsyoikeuksien määrittelyä. Datalla tulee olla myös omistajuus, jolloin on olemassa datan omistaja, joka ratkaisee siihen liittyvät erimielisyydet. Databyössä ei voi olla esimerkiksi kahdella eri tavalla tallennettuja tietoja, vaan organisaatiossa tulee olla määritelty se taho, jolla on päätäntävalta dataan liittyviin kysymyksiin. Kolmas hallintamallin kulmakivi on datan käytön hallinta ja sääntely, eli prosessi miten dataa jaetaan ja hyödynnetään läpi organisaation. Tuloksena on dataa, jonka oikeellisuudesta voidaan varmistua, joka muodostuu tiettyjen normien ja sääntöjen mukaisesti, ja jonka käyttö ja rakenne on organisaatiota palvelevaa sekä tarkkaan määriteltyä. Myös Kontio ja Puttonen päätyvät Väreen kaltaisiin kulmakiviin datan hallinnan merkityksestä. Kontio ja Puttonen korostavat datan laadun parantamista strategisena tehtävänä, jossa kartoitetaan nykytila, standardisoidaan käytännöt, sekä panostetaan henkilöstön koulutukseen ja kehittämiseen. Datan hallinta on myös yrityksen sisäinen strateginen prosessi. (Kontio & Puttonen 2024; Väre 2019, 146.)

Tekoäly tuottaa vain niin hyviä tai tarkkoja tuloksia, kuin data, johon se perustaa tuloksena on. Eriytyisen kriittiseksi datan oikeellisuus ja luotettavuus nousee silloin, kun tekoälyn tuottamia tuloksia tai analyysejä käytetään päätöksenteon tukena, ja mitä merkittävämpiä nämä päätökset ovat. Merkittävimpiä ovat päätökset, joiden kohteena on ihminen (Paasikivi, Tuohino, Mansnéus, Lång 2022, 50). Rakenteellisella ja laadukkaalla datalla on siis tekoälyn käytön edellytyksenä suuri merkitys. Tekoälyn tulee ymmärtää dataa siinä missä ihminenkin ymmärtää tietoa. Rakenteellinen tai muutoin määritelty ja koneluettava data on edellytys sille, että tekoäly kykenee suoriutumaan tehtävästään. Datan olisi hyvä olla myös yhtenäistä, eli tulla keskitetystä tietolähteestä ja noudattaa pitkälti yhteisesti sovittuja ja määriteltyjä muotoja. (Kontio & Puttonen 2024.)

## 4 Tutkimuksen toteutus

Tässä luvussa keskitytään tutkimuksen toteutukseen ja siihen mitä tutkitaan, miksi ja miten. Luvussa kuvataan tutkimusprosessi käytettyjen menetelmien osalta, ja pyritään myös perustelemaan valittuja tutkimusmenetelmiä tarkemmin.

### 4.1 Tutkimuksen tavoite

Tutkimuksen tavoite oli selvittää, miten tekoälyä hyödynnetään kuntien taloushallinnossa, ja minkälaisia mahdollisuuksia se tarjoaa. Taloushallinnon kehittyminen ensin paperittomaan, sitten sähköiseen ja digitaaliseen muotoon on 1990-luvulta lähtien käynnissä ollut trendi. Tekoälyn tulo on vain viimeisin askel isommassa kehityksessä, jossa vanhoja menetelmiä korvataan uusilla, tehokkaammilla menetelmillä. (ks. 2.2.)

Tutkimuksen pääkysymykseksi muodostui kysymys: Miten tekoäly ja koneoppiminen voi hyödyttää kuntia taloushallinnossa?

Kysymys on laaja, joten se jaettiin viiteen alakysymykseen, joilla pyritään selvittämään käytön nykytilaa ja koettua arvoa, tulevaisuuden odotuksia ja kehitystä, sekä tekoälyn käytön edellyttämiä resursseja ja rakenteita.

Alakysymykset muodostuivat seuraavasti:

- 1.) Miten koneoppimista hyödynnetään tällä hetkellä? Jos kyllä, miten? Kuinka laajasti?
- 2.) Minkälaista lisäarvoa koneoppiminen tuo kuntien talousjohtamiseen ja raportointiin?
- 3.) Minkälaisia panostuksia tekoälyn hyödyntäminen on vaatinut?
- 4.) Minkälaisia tietorakenteita tekoälyn hyödyntäminen on vaatinut?
- 5.) Kuinka voimakkaasti tekoälysovelluksia on tarkoitus ottaa käyttöön tulevaisuudessa?

Tutkimuksen tarkempana tavoitteena oli muodostaa katsaus rajatun kuntajoukon tekoälyn käyttöön taloushallinnossa, mikä voisi hyödyttää laajemmin kuntien viranhaltijoita sekä päättäjiä antamalla lisätietoa aiheesta. Toimeksiantajan, Kuntaliiton, näkökulmasta kiinnostava aihe on myös se, minkälaisia panostuksia tekoäly vaatii, ja mitä hyötyjä se tarjoaa, sekä prosessikuvaus tekoälyn hyödyntämisestä taloushallinnossa.

## 4.2 Tutkimusmenetelmän ja rajauksen valinta

Kvantitatiivinen eli määrällinen tutkimus, nimitykseltään myös tilastollinen tutkimus, selvittää lukumääriin tai prosenttiosuuksiin liittyviä kysymyksiä, joilla voidaan luoda kuva tutkittavan asian nykyhetkestä. Kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimus puolestaan selvittää ja auttaa ymmärtämään asioita mahdollisimman tarkasti, ja voi vastata myös kysymyksiin syistä miksi nykyhetki on sen kaltainen kuin se on. Laadullinen tutkimus kohdistuu yleensä pienempään määrään tutkittavia, kun määrällinen soveltuu suuremman vastaajamäärän tutkimiseen. Määrällisessä tutkimuksessa selvitetään usein myös asioiden välisiä riippuvuuksia. (Heikkilä 2014, 15.)

Tutkimus voidaan toteuttaa kokonaistutkimuksena, jossa tutkitaan kaikki perusjoukon eli populaation jäsenet, tai otantatutkimuksena, jossa tutkitaan osa perusjoukon jäsenistä. Otantatutkimuksessa perusjoukon osa eli otos on edustava pienoiskuva perusjoukosta. Otokseen voidaan päätyä esimerkiksi silloin, kun perusjoukko on hyvin suuri, tiedot halutaan nopeasti, tai tutkiminen on monimutkaista. (Heikkilä 2014, 31.)

Tutkimuksen alkuvaiheessa lähtöajatus oli tehdä määrällinen kysely eli kokonaistutkimus Suomen kaikille kunnille, ja taata siten aineiston mahdollisimman laaja kattavuus. Valinta määrällisestä tutkimuksesta perustui mitattavien kysymysten riippuvuuksien tarkasteluun, sekä kuntien suureen määrään. Toimeksiantajan kanssa käydyissä valmistavissa keskusteluissa päädyttiin rajaamaan vastaajajoukkoa sellaisen otokseen, joissa todennäköisemmin on jo ehditty ottaa käyttöön tekoäly tai vähintään miettiä sitä osana kunnan taloushallintoa (Kuntaliitto 16.2.2024).

Keskusteluissa kuntaliiton kanssa päädyttiin siihen, että käytön kokemuksia kysytään ennemmin keskikokoisista kunnista kokoluokassa 30 000–100 000 asukasta. Kuntia on joukossa 27. Otoksen rajaus tarkentui tähän, sillä tämän kokoluokan kunnissa on todennäköisemmin jo jonkinlainen näkemys tekoälystä ja sen hyödyistä taloushallinnossa. Saatava hyöty olisi siten monistettavissa muillekin kunnille kohtuullisella varmuudella. Rajauksen hyötynä on myös ajantasaisuus, eli että tutkimus heijastaa paremmin nykytilaa ja kehityksen todennäköistä kärkeä, kuin laajempi tutkimus. Rajauksen valintaa tukee teoriaosuudessa esiin tuotu CGI tutkimus, jossa todetaan suurempien kuntien olevan mahdollisesti pidemmällä tekoälyn hyödyntämisessä (CGI s.a. a; ks. 2.3).

Vaihtoehtoinen menetelmä määrälliselle kyselytutkimukselle olisi voinut olla laadullinen haastattelututkimus vielä suppeammalle joukolle. Tutkimuksessa kuitenkin haluttiin selvittää myös käyttöasetta ja odotuksia, joiden mittaamisen arvioitiin olevan määrällisellä Likert-asteikolla sekä vastaajille

tuttua että yksiselitteistä. Laadullisena tutkimuksena vastausten tulkinta saattaisi olla subjektiivisempää, eikä se välttämättä tarjoaisi kovin paljoa lisäarvoa verrattuna kohdistettuun haastatteluun. Tutkimuksessa oli mukana monivalintakysymyksiä, joissa pyrittiin jakamaan vastaajien näkemyksiä esimerkiksi tarvittavista resursseista tai odotuksista selkeisiin kategorioihin. Vastauksissa oli mukana myös avoin vaihtoehto. Monivalintakysymyksissä arvioitiin lopputuloksen tulkinnan olevan selkeämpää määrällisenä kyselytutkimuksena toteutettuna.

Kysely säilyi määrittelyvaiheen läpi määrällisenä. Keskusteluissa päädyttiin lisäämään tutkimukseen myös laadullinen teemahaastattelu, jossa vastaajajoukkoon kuuluvan kunnan edustajaa haastateltiin tekoälyn käytön kokemuksista. Näin koettiin päästävän syvemmälle vastauksiin ja saatavan mahdollisesti myös käytännön esimerkkejä käyttökohteista.

Kuntaliitolta haettu aineisto kunnista sisältää kuntien väkiluvun lisäksi tiedot kunnan keskeisistä taloudellisista tunnusluvuista, joita ovat lainakanta, investoinnit, tilikauden tulos, toimintakate, valtionosuudet sekä verotulot per asukas. Tutkimuksen alkuvaiheessa aineisto muokattiin siten, että vastaajan sähköpostiosoite toimii referenssiavaimena myös muokatussa kuntaliiton datassa. Näin kyselytutkimuksen vastaukset on mahdollista yhdistää vastaajan sähköpostiosoitteella Kuntaliiton laajempaan tietoon, ja täten rikastaa analysoitavaa aineistoa.

### **4.3 Toteutukseen valitut työkalut**

Kyselytutkimusten toteuttamiseen on tarjolla useita eri työkaluja, kuten Webropol, Surveypal sekä Google Forms. Käytännössä kaikki näistä palveluista tarjoavat myös jonkinasteisen analyysityökalun, sekä tiedon vientimahdollisuuden ulkoiseen ohjelmaan. Keskeisiä kyselytutkimuksen menestymiseen vaikuttavia seikkoja ovat lomakkeen laajuus ja ulkoasu, luottamuksen herättäminen, sisällön loogisuus, sekä lomakkeet ja vastausohjeet. Kyselyn tulosten käytettävyyden kannalta kysymysten riittävän tarkka jaottelu on hyödyllistä, koska vastauksia voi aina tiivistää, mutta ei tarkentaa jälkikäteen. (Surveypal s.a.; Elbella 2016.)

Työkaluksi kyselytutkimuksen varsinaiseen toteutukseen valikoitui Webropol, koska se on tunnettu ja ominaisuuksiltaan monipuolinen kyselytyökalu. Se on laajasti käytössä, ja tarjoaa siten myös luotettavuutta eikä aiheuta vaaraa tuntemattoman linkin takia vastaamatta jättämisestä. Ulkoasultaan selkeän, luotettavan ja johdonmukaisen kyselyn toteuttaminen on Webropolilla sujuvaa. Webropol mahdollistaa kyselyaineiston viennin eri formaateissa esimerkiksi SPSS- tai CSV-



muodossa. Tämä tarjoaa joustavuutta, mikäli tutkimuksen edetessä havaitaan, että tutkimusaineistoa tulisi analysoida jollain muulla, kuin lähtötilanteessa suunnitellulla ohjelmistolla. Vaihtoehtoisia työkaluja kyselytutkimuksen toteuttamiseen olisivat olleet esimerkiksi Google Forms ja Surveyypalin tarjoamat työkalut.

Tutkimusaineiston muokkaukseen käytettiin Microsoft Excel ohjelmistoa. Ohjelmistolla on mahdollista piirtää graafeja ja tarkastella tietoa ristiintaulukoiden. Toinen vaihtoehto työkaluksi olisi IBM SPSS, mutta alustavassa suunnitelmassa päädyttiin käyttämään päätyökaluna Exceliä sen sujuvuuden ja joustavuuden takia. Excel mahdollistaa myös suoraan kyselytutkimuksen tiedon liittämisen suoraan laajempaan Kuntaliiton dataan.

Monipuolisempaan analyysiin ja korrelaatioiden tarkasteluun käytettiin IBM SPSS-ohjelmistoa. Ohjelmisto tarjoaa laajat ominaisuudet tilastolliseen analyysiin. Vaihtoehtoinen työkalu olisi ollut Google Collab Python -ympäristö. Python on joustava ja monipuolinen työkalu datan analysointiin ja visualisointiin. IBM SPSS-ohjelmisto on kuitenkin erillinen data-analyysiin tarkoitettu ohjelmisto, joten se valikoitui käytettäväksi sen tarjoamien valmiiden ominaisuuksien takia. Molemmat työkalut tarjoavat kattavat ominaisuudet tilastolliseen analyysiin.

Varsinaisessa kirjoitusprosessissa, sekä kysymysten luonnostelussa on käytetty OpenAI ChatGPT 4 -työkalua. Työkalulla on mahdollista arvioida tekstiä ja pyytää vaihtoehtoisia luonnoksia esimerkiksi kyselyn sähköpostin saatetekstistä. Työkalulla voi tehdä lisätarkistuksia työlle, vaikka sillä ei suoraan sisältöä tuotettaisi. Testitarkoitukseen tehtiin myös tekoälyapuri, jolla on omana taustaineistonaan tässä työssä käytettyjä lähteitä. Apurilta on mahdollista kysyä tarkentavia kysymyksiä lähdeaineistosta, tai mielipiteitä ja kehitysehdotuksia työn teksteihin. Tekoälyä käyttäessä on kuitenkin lopuksi tarkistettu käytetyn tiedon oikeellisuus alkuperäisestä lähteestä, eli käytetty tekoälyä rikastamaan tekemistä muttei ulkoistettu sille tekemistä ilman valvontaa.

Asiantuntijahaastattelun tallentamiseen ja litterointiin käytettiin Microsoft Teamsin transcript -ominaisuutta, joka muuttaa videotapaamisen puhutun keskustelun tekstiksi myöhempää tarkastelua varten. Tutkimushaastattelu toteutettiin kasvokkain lounastapaamisena, ja tallennettiin puhelimen ääninauhurilla.

Pitkää dokumenttia työstäessä on havaittu, että joillekin virheille voi tulla sokeaksi. Työn oikolukemiseen ja kirjoitusprosessiin on hyödynnetty ystäviä ja kollegoita, jotta sokeaksi muodostuvia pisteitä kuten epäselviä kappaleita tai rakenteita voi ehkäistä. Ulkopuolinen oikolukija voi myös auttaa

työn rakenteen ja eheyden parantamisessa, ja huomata asioiden esiin tuomisen järjestyksessä parannettavaa, tai mahdollisesti turhaa tai puuttuvaa tietoa. Oikoluku sijoittuu työn kirjoituksen loppupuolelle, ja se toteutettiin käytännössä sähköisellä oikolukuversiolla, joka lähetettiin oikolukijoille.

#### 4.4 Aineiston keruu ja kyselyn toteutus

Tutkimuksen varsinainen toteutus alkoi vastaajakuntien talousjohdon yhteystietojen keräämisellä ja kuntien nimet ja väkiluvun sisältävän listan haulla Kuntaliitolta (Kuntaliitto 2024). Aineistoksi haettiin 31.12.2022 ajankohdalta kuntien väkilukujen ja taloudellisten tunnuslukujen tilasto. Sen perusteella rajattiin tutkimuksen 27 kuntaa mukaan kyselyyn. Nopein tapa kerätä vastaajien osoitteet, oli tarkistaa ne kunkin kunnan verkkosivuilta. Vaihtoehtoisesti yhteystiedot olisi voinut pyytää toimeskiantajalta, mutta hakutyö oli nopea suorittaa käsin 27 kunnalle. Yhteystiedot haettiin kunkin kunnan verkkosivuilta nimikkeen talousjohtaja alta. Osassa kuntia nimikkeenä olivat myös talous- ja hallintojohtaja, tai talouspäällikkö. Tyypillisesti henkilö löytyy kunnan johtoryhmän kokoonpanosta, joten haku oli melko helppo tehtävä. Kuntien viralliset verkkosivut arvioitiin riittävän luotettavaksi lähteeksi yhteystietojen keräämiseen, vaikka henkilöstövaihdoksen osuminen ajallisesti siten, ettei sivuja ei ole päivitetty, olisi kuitenkin mahdollista.

Selkeät ohjeet ja määrittelyt ovat yksi tapa parantaa kyselytutkimuksen vastausprosenttia ja luotettavuutta. Määrittelyllä ja termien oikealla käytöllä voi kyselyn tekijä varmistaa, että vastaajat tulkitsevat kysymykset samalla tavalla, ja vastaukset ovat keskenään vertailukelpoisempia. Selkeät kysymykset parantavat myös kyselytutkimuksen käytettävyyttä, ja voivat siten vähentää kyselyyn vastaamisen kesken jättämistä. Heikkilä lisää edellä mainittuihin kirjassaan Tilastollinen tutkimus myös huomion, että epäselviin kysymyksiin ei voi odottaa selkeitä vastauksia. (Elbella 2016; Heikkilä 2014, 46–47.)

Kyselytutkimuksen kysymysten luonnostelussa hyödynnettiin peittomatriisia, kirjoitettua teoriaosuutta, sekä apuhenkilöitä. Peittomatriisilla pyrittiin varmistamaan, että kyselytutkimus tarjoaa vastauksia ja linkittyy varsinaisiin tutkimuskysymyksiin. Teorian kirjoitus osin ennen kysymysten luontia, helpotti kyselytutkimuksen kysymysten linkittämistä teoriaan. Kyselyn johdannossa määriteltiin mitä tekoäly tutkimuksen näkökulmasta on, koska termistä on useita määritelmiä.

Kyselytutkimuksen kysymysten määrän minimointi ja kyselyn täyttämisen helppous on yksi sen rakentamisessa huomioitava seikka, joilla tähdätään korkeampaan vastausprosenttiin. Ensimmäisten

kysymysten olisi hyvä olla melko helppoja, jotta vastaamisen aloituskynnys madaltuu. Tietoja ei tule kysyä varmuuden vuoksi, vaan tarpeeseen. (Elbella 2016.)

Kysely pyrittiin pitämään mahdollisimman tiiviinä ja asiakeskeisinä. Taustamuuttujia, joita löytyy esimerkiksi Kuntaliiton tai Tilastokeskuksen julkisista tietokannoista, voitaisiin yhdistää vastauksiin tietoavaimen eli vastaajan sähköpostin ja Kuntaliiton lähdeaineistoon lisätyn yhteystietona toimivan sähköpostin avulla tiedon käsittelyvaiheessa. Näin tietoa ei tarvitse kysyä varmuuden vuoksi, vaan tietoa oli mahdollista joustavasti laajentaa tarpeen mukaan tutkimuksen edetessä. Myöhemmissä tiedon linkityksissä kunnan nimi voi tarvittaessa toimia tietoavaimena.

Liian pitkät kysymykset voivat johtaa vastaajia harhaan tai olla vaikeasti ymmärrettäviä. Kyselyn laatijan on hyvä muistaa, että osalla vastaajista ei välttämättä ole aiheesta laajalti tietoa. Vastauslomakkeen tulisi olla johdonmukainen ja tasapainoinen kokonaisuus, mikä selkeyttää kyselyä. (Elbella 2016.)

Kyselytutkimuksen kysymykset luonnosteltiin suoraan Webropol ohjelmaan, koska se mahdollisti kyselyn selkeyden ja johdonmukaisuuden seuraamisen suoraan kyselyä rakennettaessa. Sivujako eli koko kyselyn tasapainoisuus välittyy tällä tavalla myös välittömästi kyselyn rakentajalle. Kysely otsikoitiin tutkimuksen alakysymysten perusteella, joka antoi sille selkeän rakenteen ja helpotti kysymysten sitomista tutkimukseen. Vastaajan näkökulmasta otsikointi voi antaa kyselylle myös selkeämmän rakenteen. Rakenne eli alakysymykset kirjoitettiin auki kyselyn johdantoon. Kyselytutkimuksen kysymysten valmistuttua luonnosasteelle, lähetettiin kysely lausuntokierrokselle Kuntaliiton edustajalle, opinnäytetyön ohjaajalle, sekä ulkopuolisille kommentoijille. Kommenttikierroksella syntyi muutamia kysymysten asetelua selkeyttäviä tai kyselyn sivujakoon liittyviä huomioita, jotka otettiin niiden pohdinnan jälkeen käyttöön.

Kyselyyn osallistuvilla kunnilla tekoälyn käyttöönotto saattaisi olla eri vaiheissa, tai tietotaso tekoälystä vaihtelevalla tasolla, mutta vastausten tulisi silti olla vertailukelpoisia keskenään. Käyttöönoton vaihe voisi vaikuttaa kysymysten tulkintaan, joten se kaipasi tarkkaa määrittelyä. Myös kyselyn käytettävät termit ja selkeät vastausohjeet kirjoitettiin kyselyn johdantoon. Itse kysymykset pyrittiin pitämään niin yksinkertaisina, ettei niiden ohessa ollut tarpeen ohjeistaa vastaamista tarkemmin. Tämän arvioitiin vähentävän kyselyn kesken jättämistä, ja parantavan vastausten luotettavuutta. Useisiin kysymyksiin lisättiin määre ”tai sen on selvitetty...”, jotta kysymykseen voi vastata samalla tavalla riippumatta siitä, missä vaiheessa tekoälyn käyttöönotto kunnassa on. Esimerkki tämän kaltaisesta kysymyksestä on ”Tekoäly nopeuttaa (tai sen on selvitetty nopeuttavan) kunnan

taloushallinnon prosesseja”. Ilman lisämäärettä kysymys olisi mahdollista tulkita niin, että sen on selvitetty nopeuttavan prosesseja, mutta vastaus on silti eri mieltä, sillä se ei ole vielä nopeuttanut prosesseja.

Kyselyn saatekirje ja muistutusviesti vastaamattomille tahoille ovat kyselyn onnistumisen kannalta asia, johon tulee kiinnittää erityistä huomiota. Joissain tapauksissa muistutusviestejä lähetetään useampia kuin yksi. Viesteistä tulisi ilmetä selkeästi mikä ja kenen toteuttama tutkimus on, muistutusviestin kohdalla muistutuksen syy, aikamääreet väljästi määriteltyinä, tutkimuksen tarpeellisuuden perustelu, ja etukäteiskiitokset vastaamisesta. (Surveypal s.a.; Elbella 2016.)

Viimeinen vaihe ennen kyselyn lähettämistä, oli sähköpostisaatteen ja muistutusviestin kirjoittaminen. Saateviestin luonnostelussa käytettiin apuna Chat GPT tekoälytyökalua syöttämällä siihen tehty luonnos ja pyytämällä siihen vaihtoehtoisia ideoita ja muotoiluja tekstiä iteroiden. Viestin saateksetissä sekä otsikoinnissa pyrittiin tiiviiseen ja selkeään ulkoasuun, josta viestin tarkoitus ja tavoite selviävät nopeasti. Tutkimukseen osallistumisesta kiitettiin etukäteen, ja kerrottiin työn julkisen osuuden linkin lähetettävän luettavaksi kaikille vastauslinkin saaneille tutkimuksen valmistuttua. Saateksetin konversioon eli vastauksen saamiseen ja ensimmäisen vaiheen onnistumiseen löytyy neuvoja useista lähteistä, joista eräänä käytettiin Surveypalin opasta.

Kysely oli auki vastaajille 4.4. – 22.4.2024 välisen ajan. Vastauslinkki lähetettiin kaikille vastaajille sähköpostitse kyselyn avautuessa Webropolin työkalun kautta. Muistutuskertojen määrässä päätettiin yhteen, koska kyselyn aukioloaika oli verrattain lyhyt, ja useampi muistutuskerta olisi saattanut aiheuttaa tyrkyttämisen tunteen vastaanottajassa, jolla saattaisi olla myös aidosti kiire työssänsä. Niitä, jotka eivät olleet vastanneet, muistutettiin 18.4. Webropolin työkalun muistutustoiminnolla ja aiemmin luodulla viestillä. Sekä kyselytutkimuksen kysymykset että viestitekstit löytyvät liitemateriaalista.

Kyselytutkimuksen aineisto ladattiin XSLX-muodossa kyselyn päätyttyä tietokoneelle. Formaattiksi valikoitui Excelin tiedostomuoto, koska se mahdollistaa Power Query tietomallin rakentamisen, jolla kyselyn tuloksia oli mahdollista yhdistää laajempiin taustatietoihin, ja tarkastella siten kyselyä laajempia taustatietoja. Vaihtoehtoisia tapoja vaiheen toteuttamiseen voisivat olla eri aineistojen vertailu erikseen, tai tietojen hakeminen samaa taulukkoa laajentaen. Power Query tietomalli on joustava ja tarvittaessa laajennettavissa uudella tiedolla, minkä takia se valikoitui.

Vastausten analysoinnin jälkeen toteutettiin vielä yksi tutkimushaastattelu. Haastattelun ajankohta tulosten analysoinnin jälkeiseen aikaan valittiin, jotta haastattelussa on mahdollista paneutua erityisesti niihin kyselytutkimuksessa tai teorian viimeistelyssä esiin nousseisiin kohtiin, jotka kaipaavat vielä lisäselvitystä. Haastattelu nauhoitettiin äänitiedostoksi, jotta sen sisältöön on mahdollista palata.

## 5 Tutkimuksen tulokset

Tässä kappaleessa kuvataan kyselytutkimuksen tulokset kerätyn aineiston ja siihen yhdistetyn muun tiedon perusteella. Kappale kuvaa tulokset ja niiden välisiä riippuvuuksia. Kerätty tutkimusaineisto on yhdistetty laajempaan, kuntien talouslukuja sisältävään aineistoon. Kuntaliiton tunnuslukuaineistossa (Kuntaliitto 2024.) on 31.12.2022 tilanteen väkiluku, kunnan asukaskohtainen lainakanta, investoinnit, tilikauden tulos, toimintakate, valtionosuudet, verotulot, verorahoitus yhteensä sekä vuosikatteen osuus poistoista. Aineisto perustuu Valtionkonttorin tilastotietoihin. (Kuntaliitto 2024.)

### 5.1 Määrittelyt

Kunnat on jaettu 31.12.2022 tilanteen väkiluvun perusteella kokoluokkiin, joiden koko on 10 000 asukasta. Tutkimuksessa puhutaan luettavuuden helpottamiseksi jatkossa tietyn kymmentuhannen kunnista. Esimerkiksi 40 000 asukkaan kuntaan viitattaessa tarkoitetaan 40 000–49 999 asukkaan kuntaa.

Kuntaliiton materiaalista on saatavilla laajasti tietoa eri vuosilta, ja osassa tutkimuksessa tarkasteltuja aineistoja voi esiintyä lukuja eri vuosilta. Tutkimuksen aineistoa laajentavassa tiedossa käytetään aina viimeisimmän päättyneen vuoden 2023 lukuja, ellei tiedon välittömässä yhteydessä toisin ole mainittu. Vuoden 2023 luvut ovat tilinpäätösarvion mukaisia tietoja.

Kaikki kyselytutkimuksen kysymykset olivat pakollisia, eikä niihin voinut jättää vastaamatta. Kyselyyn osallistuneiden kuntien vastaukset kuvastavat siten aina kaikkien vastaajien vastauksia, ellei tiedon välittömässä yhteydessä ole toisin mainittu.

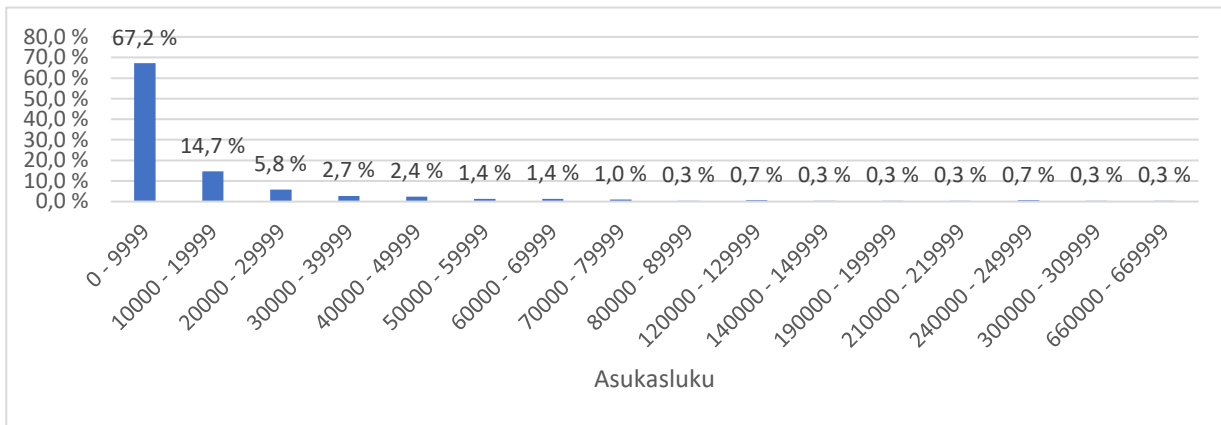
Haastattelulla tarkoitetaan tutkimukseen vastanneiden kuntien edustajista teemahaastatteluun valikoidun vastaajan haastattelua.

### 5.2 Vastaajakuntien taustatiedot

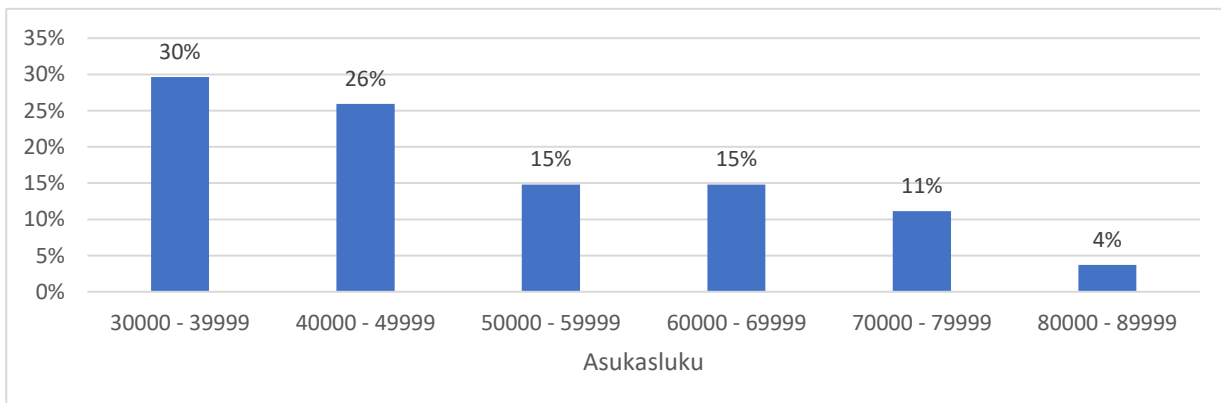
Tässä kappaleessa tarkastellaan vastaajien taustatietoja Suomen kuntakenttään nähden, sekä kyselytutkimuksen taustoittavia kysymyksiä. Alaluvun tavoite on esittää vastaajat suhteessa Suomen kaikkiin kuntiin, ja antaa siten lukijalle parempi ymmärrys vastaajajoukon koostumuksesta ja asemoinnista kuntakentässä. Seuraavissa taulukoissa on esitetty ensin kaikkien Suomen kuntien

kokojakauma, tutkimuksen rajauksen kokojakauma, sekä viimeisenä kyselyyn vastanneiden kuntien kokojakauma. Kokojakauman jälkeen tarkastellaan vastaajakuntien asukaskohtaista tilikauden tulosta, lainakantaa, maantieteellistä sijaintia, sekä vastaajakuntien tekoälyn käytön lähtötietoja.

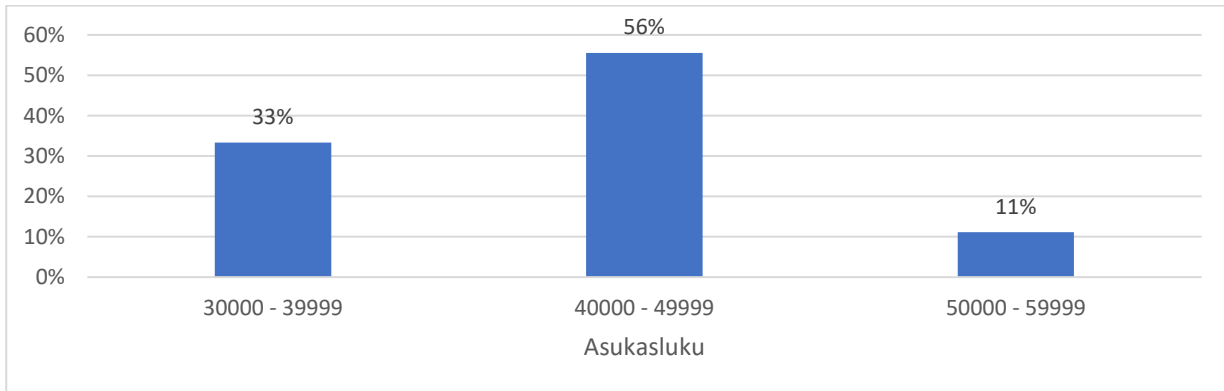
Vastaajakunnat edustavat pientä, mutta toimeksiantajan kanssa tarkoituksenmukaiseksi katsottua joukkoa kunnista (Kuntaliitto 16.2.2024). Kuvaajista havaitaan, että Suomen kuntien yleisin kuntakoko on alle 10 000 asukasta. Kokoluokan kuntia on Suomessa 67,2 % kaikista kunnista. Rajauksen mukaisia 30 000–100 000 asukkaan kuntia on Suomen kunnista 9,2 %.



Kuva 4. Kaikkien Suomen kuntien kokojakauma (n=293)

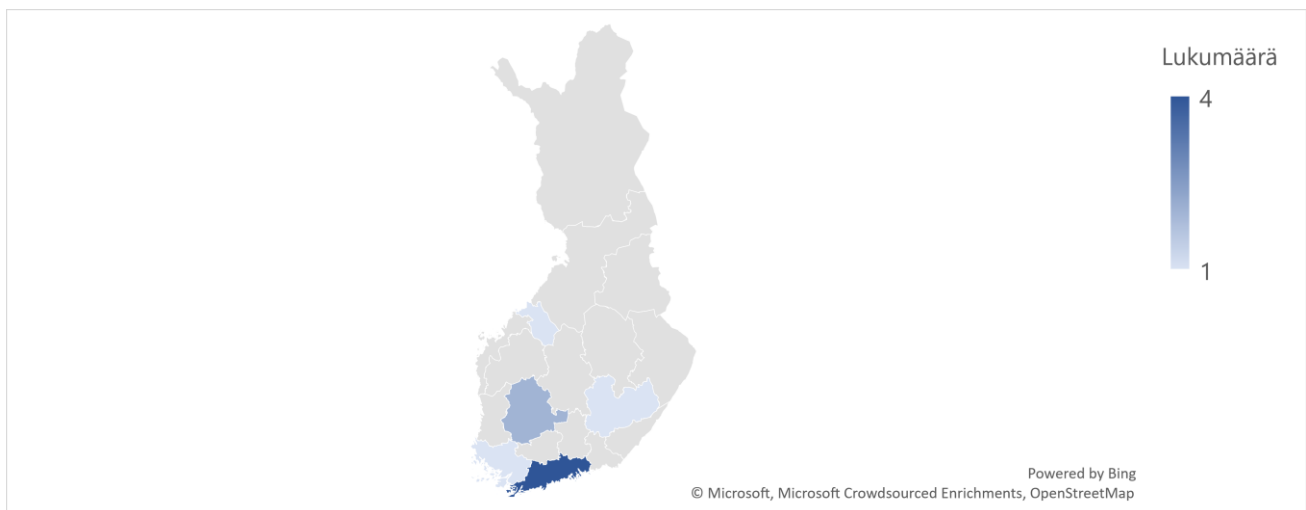


Kuva 5. Vastauslinkin saaneiden kuntien kokojakauma (n=27)



Kuva 6. Kyselyyn vastanneiden kuntien kokojakauma (n=9)

Kyselyyn vastasi 9 kuntaa kyselyyn valituista 27 kunnasta, jonka perusteella kyselytutkimuksen vastausprosentiksi muodostuu 33 %. Vastanneet kunnat edustavat 3 % kaikista Suomen kunnista. Vastanneiden kuntien kokoluokkia tarkasteltaessa 40 000 asukkaan kuntien vastausprosentti on 71 %, 30 000 asukkaan kuntien 38 %, ja 50 000 asukkaan kuntien 25 %. Suurempien kokoluokkien kunnista ei saatu vastauksia kyselytutkimukseen. Vastaukset siis edustavat kokoluokkiin 30 000 – 50 000 asukasta kuuluvista kunnista 47 % osuutta, mutta eivät toisaalta edusta asukasluvultaan 60 000 tai suurempien kokoluokkien kuntia lainkaan.



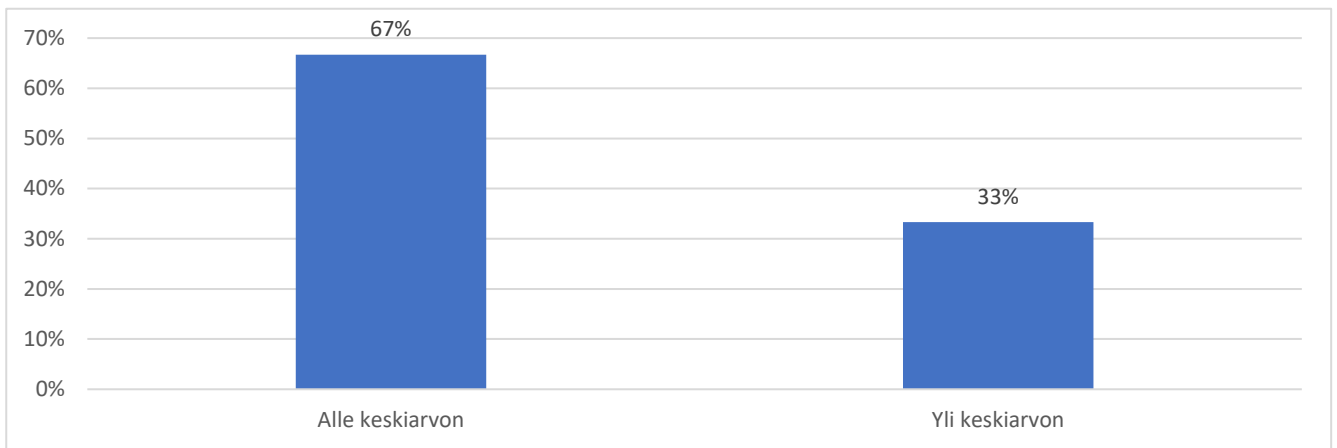
Kuva 7. Kyselyyn vastanneet kunnat kartalla (n=9)

Maantieteellisesti kyselyyn vastanneet kunnat painottuvat eteläiseen ja keskiseen Suomeen. Niistä 4 sijoittuu Uudellemaalle, jossa vastausprosentti on 50 %. Etelä-Savossa ja Keski-Pohjanmaalla

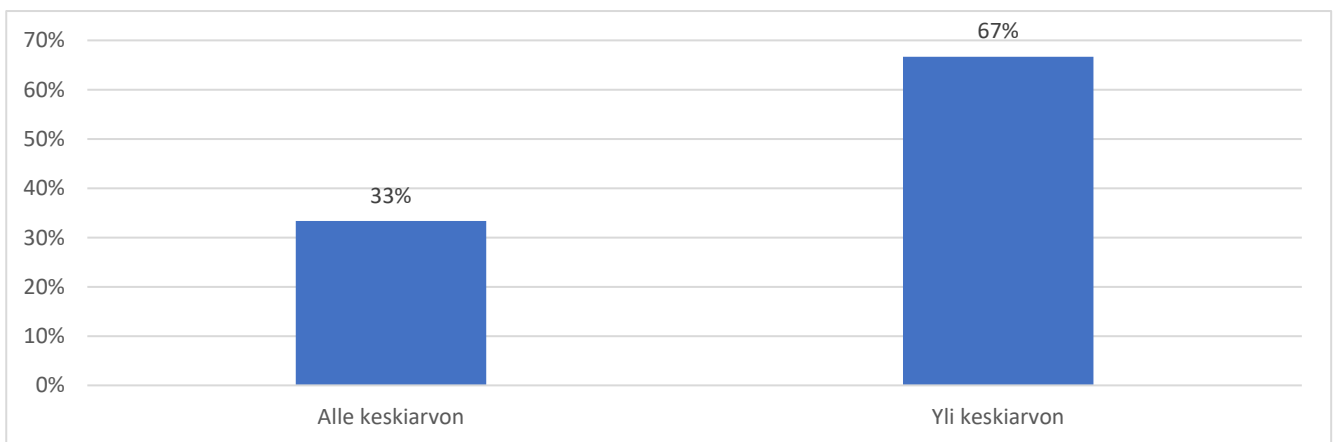


vastanneita kuntia on molemmissa 1, ja alueiden vastausprosentti on 100 %. Varsinais-Suomen vastausprosentti on 2 kunnasta 50 %. Muista maakunnista vastauksia ei tullut.

Suomen kunnissa tilikauden tuloksen asukaskohtainen keskiarvo on 323 euroa vuoden 2023 tilanteessa. Velkaa kunnilla oli keskimäärin 3 323 euroa asukasta kohden. Kyselyyn vastanneista kunnista 67 %:lla asukaskohtainen tilikauden tulos alitti keskiarvon 323 euroa. Kaikista Suomen kunnista 68 %:lla tilikauden asukaskohtainen tulos alittaa keskiarvon. Havaintoa selittää muutamien poikkeuksellisen hyvää tulosta tekevien kuntien keskiarvoa nostava vaikutus, joka nostaa asukaskohtaisen tuloksen keskiarvon yli mediaanin. Kyselyyn vastanneiden kuntien asukaskohtainen tulos on siis kohtuullisen lähellä maan keskiarvoista jakaumaa.



Kuva 8. Kyselyyn vastanneiden kuntien asukaskohtainen tilikauden tulos (n=9)

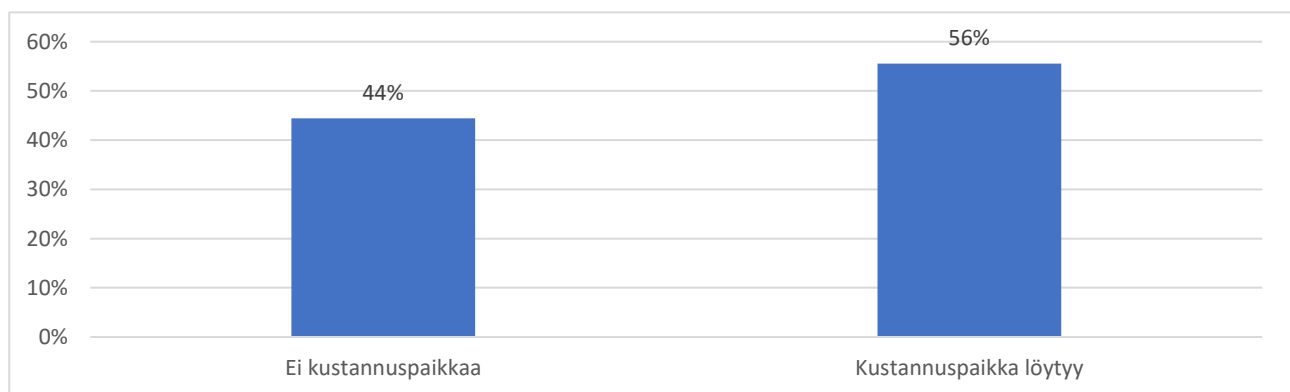


Kuva 9. Kyselyyn vastanneiden kuntien asukaskohtainen velkamäärä (n=9)

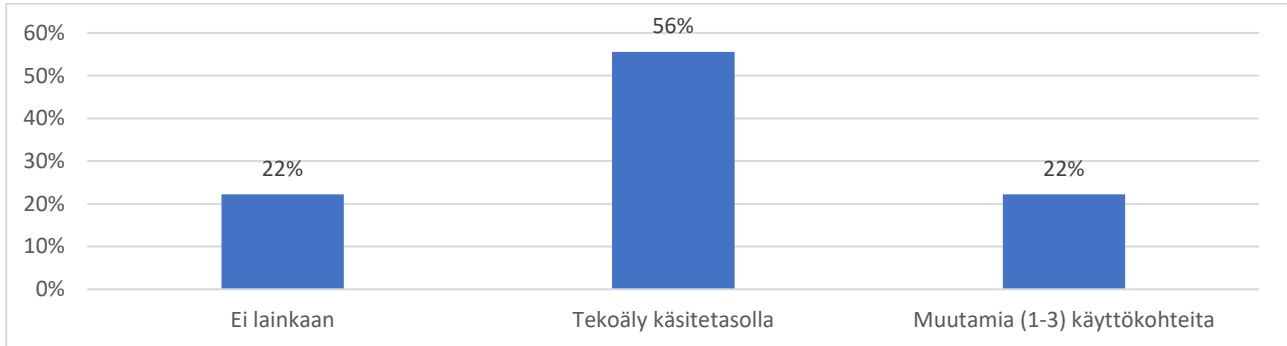
Kyselyyn vastanneiden kuntien velkamäärää tarkasteltaessa eroja Suomen keskiarvoon nousee esiin. Kaikista Suomen kunnista 53 %:n osuudella lainakanta on yli keskiarvon. Jättämällä pois alle 10 000 asukkaan kunnat 60 % kunnista ylittää asukaskohtaisen lainamäärän keskiarvon. Kyselyyn vastanneista kunnista 67 %:n osuudella lainakanta on yli keskiarvon. Kyselyyn rajatuilla kunnilla 63 %:ssa tapauksista lainakanta ylittää keskiarvon. Havaintoa selittävät muutamat kunnat, joilla on hyvin vähän lainaa, sekä pienempien kuntien suhteellisesti matalampi velkaantuneisuus. Vastanneiden kuntien asukaskohtainen velka on siis asukasta kohden enemmän kuin kuntakentällä yleisesti, ja velkamäärä näyttäisi painottuvan asukasluvultaan suurempiin kuntiin.

Taustamuuttujien valossa kyselyyn vastanneet kunnat edustavat Suomen kuntia asukaskohtaisen tuloksen jakauman osalta kohtuullisen hyvin. Lainamäärän osalta kyselyyn vastanneet kunnat ovat kuitenkin useammin keskimääräiseltä asukaskohtaiselta velkamäärältään velkaantuneempia kuin Suomen kunnat keskimäärin.

Varsinaisessa kyselytutkimuksessa vastaajilta kysyttiin kaksi kysymystä taustatiedoiksi. Kysymyksillä haluttiin selvittää, millä tasolla tekoälyn mahdollisuuksia on tunnistettu kunnan strategiassa, sekä selvittää onko kunnassa olemassa kustannuspaikka, johon tekoälyn tai taloushallinnon kehityshankkeiden kustannukset kirjataan.



Kuva 10. Kunnalla on kustannuspaikka tekoälylle ja/tai taloushallinnon kehityshankkeille, joiden osana tekoäly voi olla? (n=9)

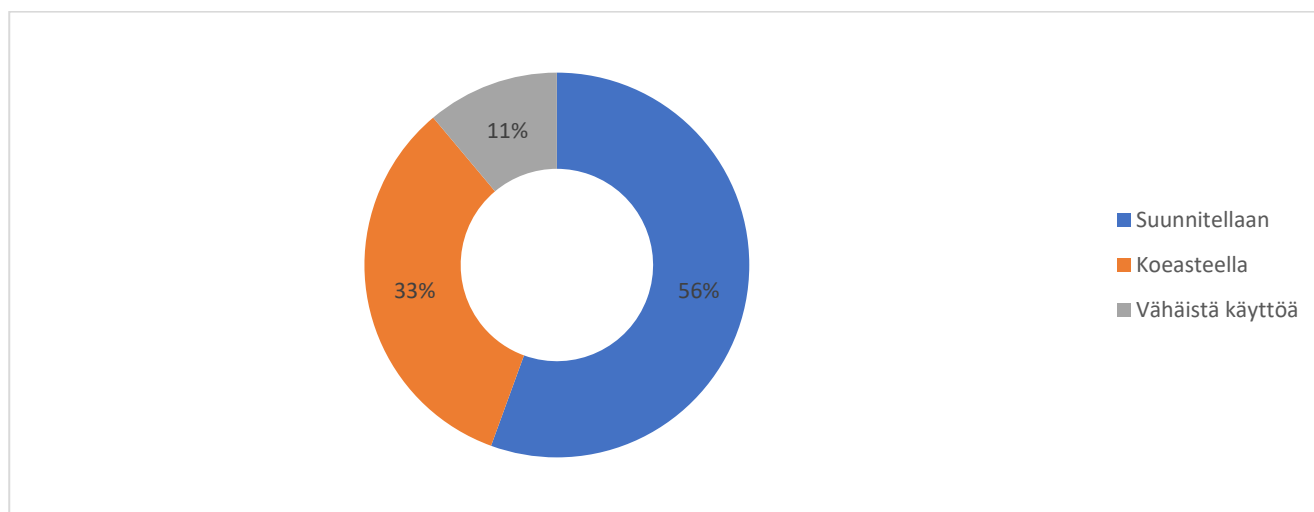


Kuva 11. Kuntastrategiassa tai vastaavassa ohjausdokumentissa on tunnistettu tekoälyn mahdollisuuksia taloushallinnossa? (n=9)

Vastauksia tarkasteltaessa, 22 % vastanneista kunnista ei ollut tunnistanut tekoälyn mahdollisuuksia taloushallinnossa lainkaan strategiassaan. 78 % vastanneista kunnista kuitenkin oli tunnistanut tekoälyn joko käsitetasolla (56 %), tai ottanut jo muutamia käyttökohteita käyttöön (22 %). Kysymyksessä oli myös valintavaihtoehto ”4 tai useampia käyttökohteita” jota ei esiintynyt vastauksissa. Vastanneista kunnista 56 % vastasi kustannuspaikan tekoälyn tai taloushallinnon kehityshankkeille löytyvän.

### 5.3 Tekoälyn hyödyntämisen nykytila vastaajakunnissa

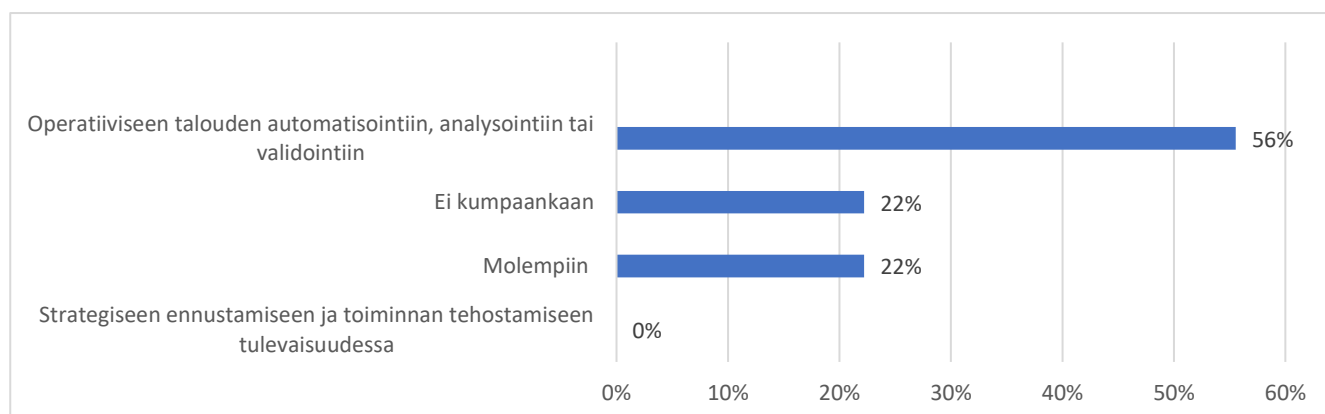
Kyselytutkimuksen ensimmäisen varsinaisen osion tavoite oli selvittää, missä määrin tekoälyä hyödynnetään vastaajakunnissa tällä hetkellä, ja mitkä ovat sen tämän hetken keskeisimpiä käyttökohteita. Ensimmäisessä kysymyksessä kysyttiin, millä asteella tekoälyn hyödyntäminen on kunnassa. Vastausvaihtoehdot olivat 1–5 asteikolla ei lainkaan (1), suunnitellaan (2), koeasteella (3), vähäistä käyttöä (4) sekä laajasti käytössä (5).



Kuva 12. Tekoälyä hyödynnetään kunnan taloushallinnossa (n=9)

Vastaajakuntien keskiarvo Likertin asteikolla oli 2,6. 56 % vastanneista kunnista oli tekoälyn käytössä suunnitteluasteella. 33 % kunnista oli jo ehtinyt kokeilemaan tekoälyn käyttöä ollen siten koeasteella. 11 % kunnista oli löytänyt tekoälylle jo vähäistä (1–3 käyttökohdetta) käyttöä. Huomionarvoista on, että yksikään vastaajakunta ei vastannut, että tekoälyä ei edes suunnitella, eikä toisaalta yksikään vastannut tekoälyn olevan laajasti käytössä (4 tai useampia käyttökohteita).

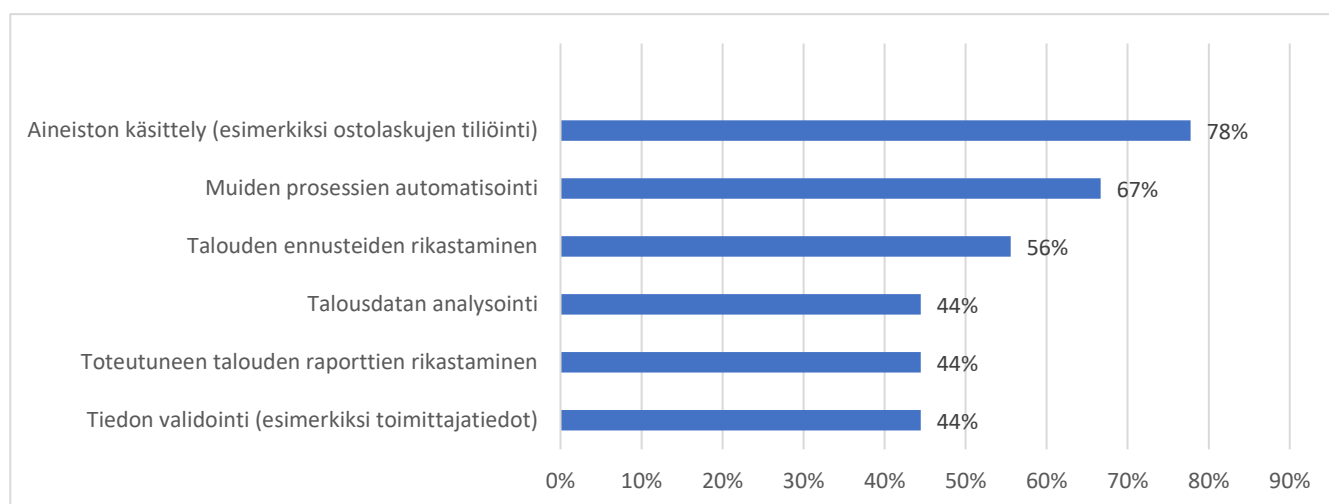
Seuraavaksi kyselytutkimuksessa selvitettiin, kuinka tekoälyn käyttö painottuu operatiivisen ja strategisen toiminnan välillä. Kysymyksen vastausvaihtoehtoja olivat operatiivisen talouden automatisointi, analysointi tai validointi, strateginen ennustaminen ja toiminnan tehostaminen tulevaisuudessa, sekä molemmat tai ei kumpikaan vaihtoehto.



Kuva 13. Tekoälyä käytetään (tai sen käyttöä on selvitetty) (n=9)

Vastanneista kunnista 77 % käytti tekoälyä operatiiviseen talouden automatisointiin, analysointiin tai validointiin. 22 % hyödynsi tekoälyä operatiivisen toiminnan lisäksi myös strategisesti ennustamiseen ja toiminnan tehostamiseen tulevaisuudessa. 22 % kunnista ei hyödyntänyt tekoälyä kumppankaan vaihtoehtoon.

Osion viimeinen kysymys jaottelee tekoälyn käyttökohteita tarkempiin ja konkreettisempiin toimintoihin. Kysymykseen oli mahdollista vastata valitsemalla yksi tai useampi vaihtoehto. Mukana olivat myös vaihtoehdot ”Kunnassa ei ole käyttökohteita”, sekä ”Muu (mikä)” avoimen vastauskentän vaihtoehto.



Kuva 14. Tekoälyn käyttökohteita kunnassamme ovat (tai niiden on arvioitu olevan) (n=9)

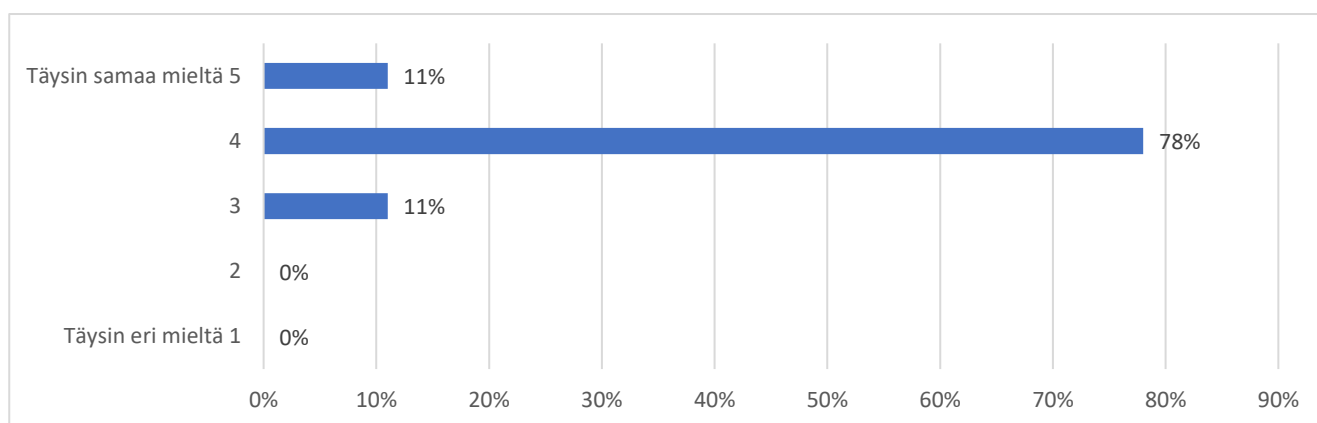
Yleisimmäksi käyttökohteeksi nousi aineiston käsittelyn automatisointi, esimerkiksi ostolaskujen tiliöinti, jota ilmoitti käyttävänsä 78 % vastaajista. Muiden prosessien automatisointia ilmoitti käyttävänsä 67 % vastaajista, ja talouden ennusteiden rikastamista 56 % vastaajista. Talousdatan analysointi, toteutuneiden raporttien rikastaminen sekä tiedon validointi olivat käytössä 44 %:lla vastaajista.

Syventävässä tutkimushaastattelussa esiin nousi varsinaisten hyötyjen ja käyttökohteiden osalta aikainen vaihe. Pilotointia ja suunnittelua on ehditty tekemään, mutta merkittävämpien hyötyjen saattaminen käytäntöön on vielä ainakin osin suunnittelupöydällä. Havainto on linjassa kyselytutkimuksen vastausten kanssa, jossa suurin osa vastaajista totesi hyödyntämisen olevan suunnitteluasteella. Eräs keskeinen hyödyntämisen asteeseen vaikuttava tekijä on kunnan ja sen taloushallinnon kumppanin välinen suhde, jossa myös taloushallinnon kumppanin on kehityttävä ja tuettava

muutosta, jotta hyötyjä voidaan saattaa suunnittelusta käytäntöön. Myös riittävän kypsät tietorakenteet ovat edellytys tekoälyn käytännön hyödyntämiselle.

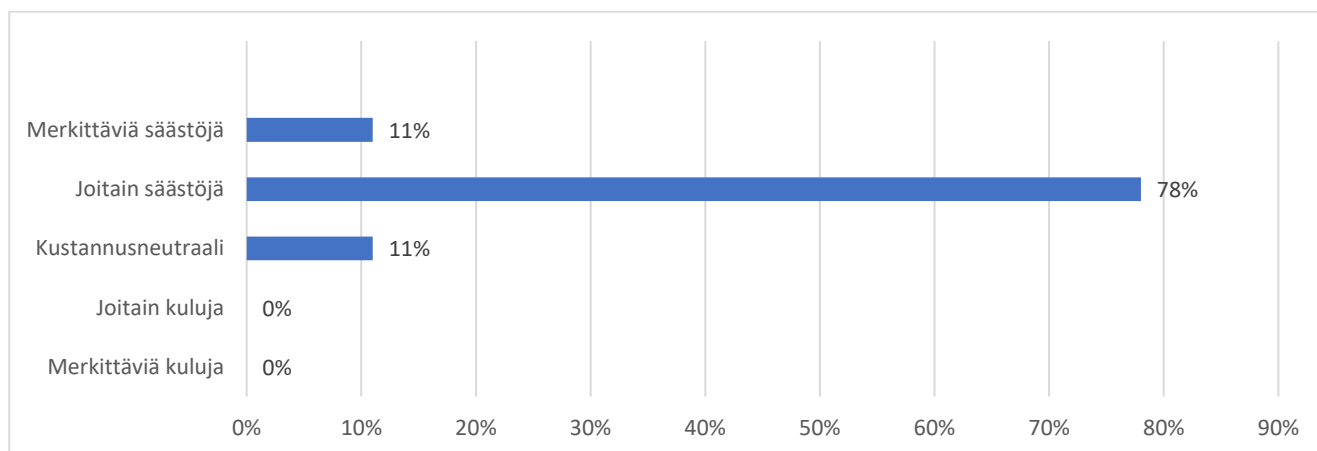
#### 5.4 Tekoälyn tuottama lisäarvo kunnan taloushallintoon

Minkälaisia käytännön tavoitteita ja kuinka voimakkaasti kunnat tahtovat edistää tekoälyn käyttöä taloushallinnossa tulevaisuudessa. Vastaajien kokemuksia lisäarvon määrästä tutkittiin viidellä väittämällä, joita mitattiin Likertin asteikolla 1–5, täysin eri mieltä – täysin samaa mieltä.



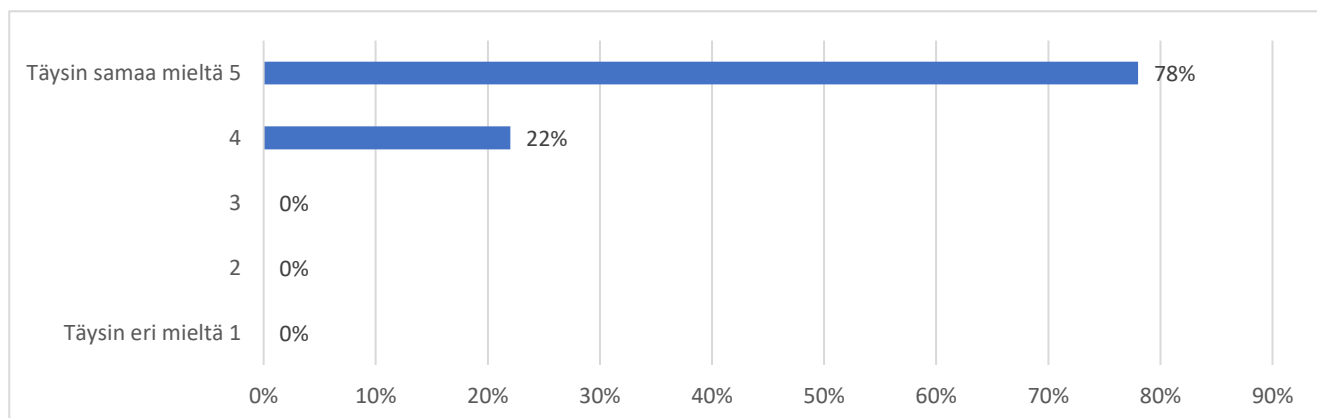
Kuva 15. Tekoäly tuottaa (tai sen on selvitetty tuottavan) talousjohtamiseen arvokasta tietoa (n=9)

Osion ensimmäinen väittämä kuului ”Tekoäly tuottaa (tai sen on selvitetty tuottavan) talousjohtamiseen arvokasta tietoa”. Vastaajat ovat jokseenkin samaa mieltä (78 %) siitä, että tekoäly tuottaa talousjohtamiseen arvokasta tietoa. 11 % vastaajista oli täysin samaa mieltä, ja 11 % vastaajista ei ollut samaa eikä eri mieltä. Väittämän keskiarvo 1–5 asteikolla on 4, ja keskihajonta 0,5.



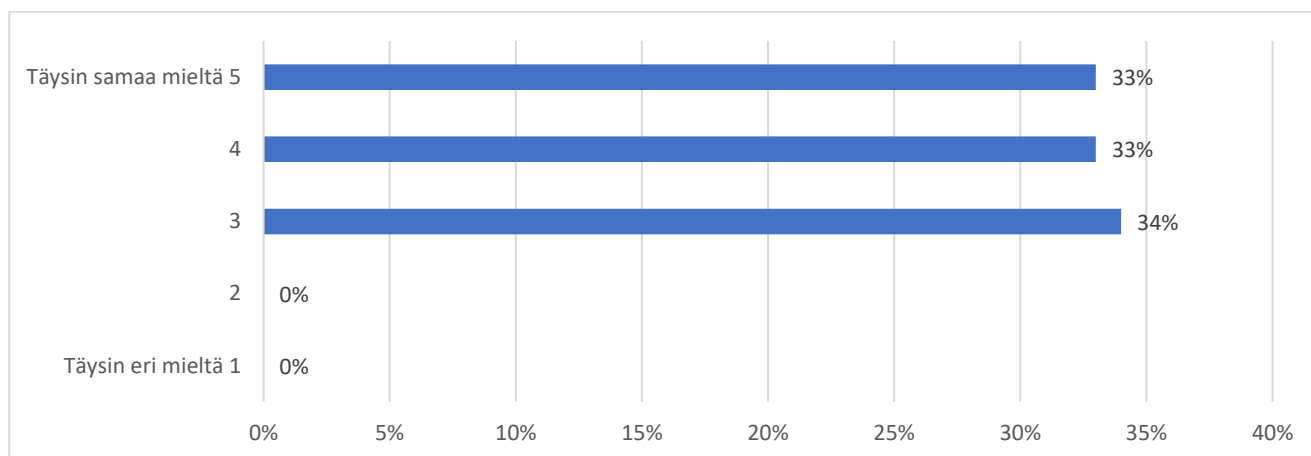
Kuva 16. Tekoäly tuo (tai sen on selvitetty tuovan) kunnalle (n=9)

Seuraava kysymys osiossa kuului ”Tekoäly tuo (tai sen on selvitetty tuovan) kunnalle 1 merkittäviä kuluja – 5 merkittäviä säästöjä”. Vastaajista 78 % oli sitä mieltä, että tekoäly tuo kunnalle joitain säästöjä. 11 % vastaajista koki tekoälyn tuoneen merkittäviä säästöjä, ja 11 % tekoälyn olevan kunnalle kustannusneutraali. Väittämän keskiarvo asettui 1–5 asteikolla lukemaan 4, ja keskihajonta tasolle 0,5.



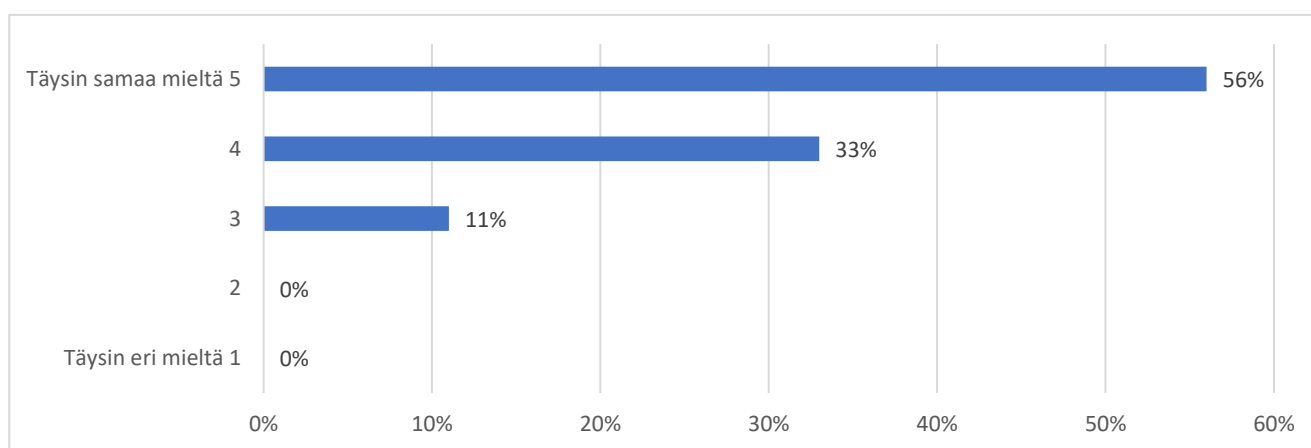
Kuva 17. Tekoäly nopeuttaa (tai sen on selvitetty nopeuttavan) kunnan taloushallinnon prosesseja (n=9)

Osion positiivisimman ja keskihajonnan perusteella selkeimmän tuloksen tuotti kolmas kysymys ”Tekoäly nopeuttaa (tai sen on selvitetty nopeuttavan) kunnan taloushallinnon prosesseja”. Vastaajista 78 % oli väittämän kanssa täysin samaa mieltä, ja 22 % jokseenkin samaa mieltä. Väittämän keskiarvo asteikolla 1–5 asettuu lukemaan ~4,8, ja keskihajonta ~0,44.



Kuva 18. Tekoäly parantaa (tai sen on selvitetty parantavan) talouden raporttien laatua (n=9)

Osion neljäs kysymys ”Tekoäly parantaa (tai sen on selvitetty parantavan) talouden raporttien laatua”, oli hajonnaltaan suurin. Vastaukset jakautuivat tasaisesti 3, 4 ja 5 lukemiin ei samaa mieltä eikä eri mieltä, jokseenkin samaa mieltä sekä täysin samaa mieltä. Kolmas keskimäinen vaihtoehto voi myös viitata siihen, että kaikki vastaajat eivät osanneet vastata kysymykseen ja valitsivat kolmannen ”en osaa sanoa” -tyyppisenä vaihtoehtona. Väittämän keskiarvo asettui 1–5 asteikolla lukemaan 4, ja keskihajonta tasolle ~0,87.



Kuva 19. Tekoäly helpottaa (tai se helpottaisi) työtäni taloushallinnon asiantuntijana (n=9)

Osion viimeinen väittämä kuului ”Tekoäly helpottaa (tai se helpottaisi) työtäni taloushallinnon asiantuntijana”. Väittämässä esiintyy kohtuullista hajontaa, vaikka vastaukset painottuvatkin välillä 3 ja 5, eli täysin samaa mieltä, jokseenkin samaa mieltä, tai ei samaa eikä eri mieltä. Väittämän keskiarvo asettui 1–5 asteikolla lukemaan 4,4 ja keskihajonta tasolle ~0,73.

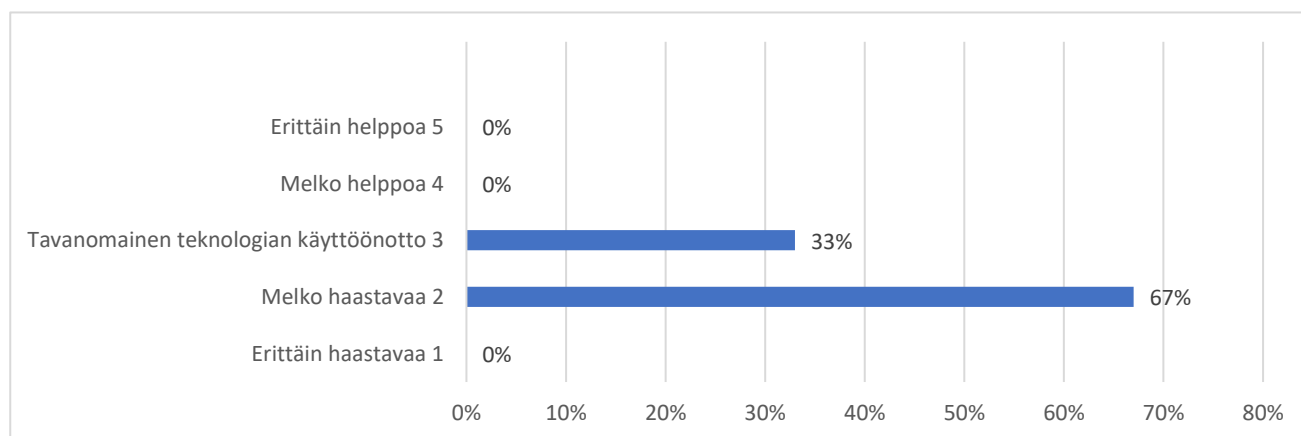


Kokonaisuutena viiden tekoälyn tuottamaa hyötyä kuvaavan väittämän keskiarvoksi muodostuu 1-5 asteikolla lukema ~4,24. Kaikkien vastausten keskihajonta on ~0,68. Vastaukset antavat selkeän viitteen siitä, että vastaajat ovat kokeneet tai arvioineet tekoälyn tuottaman lisäarvon kunnan taloushallintoon myönteiseksi.

Haastattelun perusteella vahvistuu käsitys siitä, että tekoäly voi tuottaa kunnalle hyötyjä. Eri asteisesti automatisoidut raportit, ostolaskujen tiliöinti, sekä tulevaisuudessa aineiston poikkeamien havainnointi tulevat mainituiksi. Hyötynä nousee esiin myös tekoälyn objektiivisuus ja väsymättömyys muun muassa poikkeamien havainnoinnissa. Eräänä käyttökohteena assistentti, eli tekoälyn kysymyksiin vastaava chatbot nousee kiinnostavaksi mahdollisuudeksi. Ratkaisu voisi helpottaa arkea, ja vähentää myös muihin työntekijöihin kysymysten kautta kohdistuvaa häiriökuormaa, mikäli yksinkertaisiin taloushallinnon arjen ja käytännön kysymyksiin voisi saada vastauksen tekoälyltä.

### 5.5 Tekoälyn hyödyntämisen vaatimat panostukset

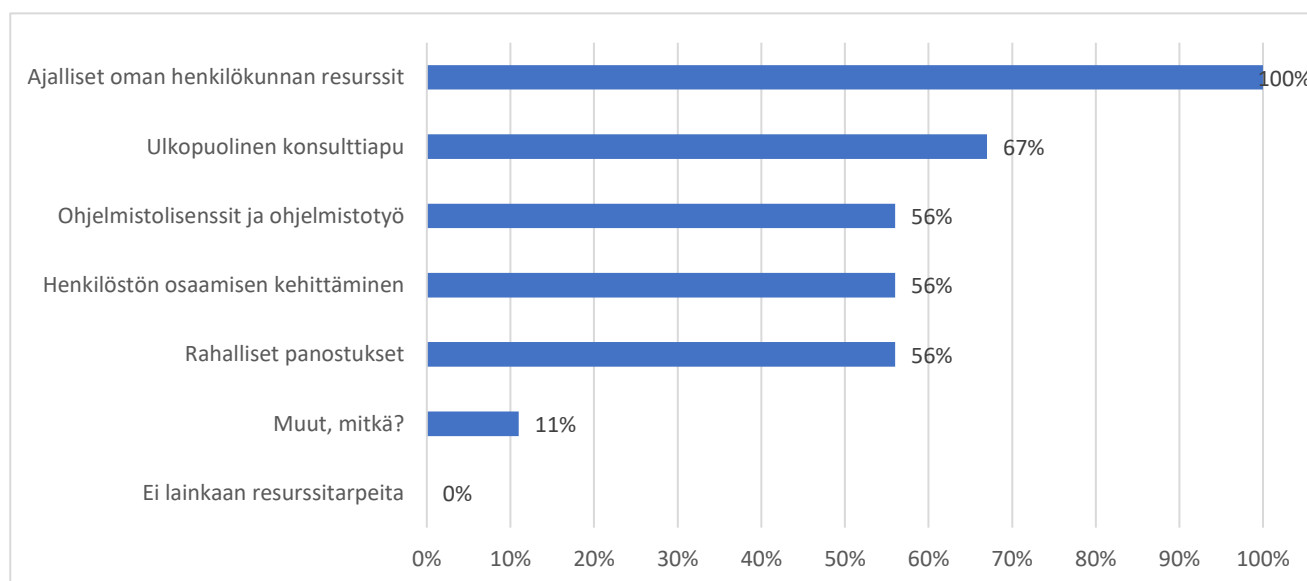
Tutkimuksen kolmannessa kysymysosiossa mitattiin tekoälyn hyödyntämiseen vaadittavia panostuksia ja resursseja. Osio koostui neljästä kysymyksestä, joista ensimmäisessä pyydettiin vastaajaa vertaamaan tekoälyn käyttöönottoa muiden uusien teknologioiden käyttöönottoon kokonaisuutena.



Kuva 20. Tekoälyn hyödyntäminen kunnassa on ollut (tai sen on arvioitu olevan) (n=9)

Suurin osa, 67 % vastauksista painottui valintaan melko haastavaa. 33 % vastaajista puolestaan kertoi tekoälyn käyttöönoton olleen tavanomainen teknologian käyttöönotto. Eroja voivat selittää eri palveluntarjoajat ja käyttöön otetut teknologiat. Vapaamuotoisessa palautteessa eräs vastaaja

totesi, että suurin haaste käyttöönotossa on ollut palveluntarjoajasta johtuvat haasteet, joiden takia tekniikkaa ei ole saatu käyttöön. Yleisesti vastauksista voidaan päätellä, että tekoälyn hyödyntäminen kokonaisuutena on ollut keskimääräistä haastavampaa. Vastausten keskiarvoksi asteikolla 1–5 muodostuu 2,33. Vastausten keskihajonta on 0,5.



Kuva 21. Keskeisimmät resurssitarpeet, joita tekoälyn käyttö on vaatinut (tai sen on oletettu vaativan) ovat (n=9)

Vastaajilta kysyttiin myös keskeisimpiä resurssitarpeita, joita tekoälyn käyttö on kunnassa vaatinut, tai sen oletetaan vaativan. Kaikki vastaajat totesivat kunnan oman henkilökunnan ajan olevan keskeinen resurssitarve. 67 % vastaajista kertoi hyödyntäneensä ulkopuolista konsulttiapua, ja yli puolet (56 %) vastaajista mainitsi tarvittaviksi resursseiksi ohjelmistolisenssit ja ohjelmointityön, henkilöstön osaamisen kehittämisen sekä rahalliset panostukset. Muut, mitkä? -kategoriassa kyselyyn tuli yksi vastaus, joka oli kommentti ”mitä valita vaihtoehtoista”. Vastaus saattaa kuvata myös vallinnan vaikeutta ja resurssitarpeiden monipuolisuutta, tekoälyn liittyessä moneen olemassa olevaan ohjelmistoon ja sidosryhmään.

Osiossa kysyttiin lisäksi tekoälyyn viimeisen kolmen vuoden aikana investoitua rahamäärää, sekä tekoälyn keskimääräisiä vuosittaisia käyttökustannuksia. Vastaus saattoi olla myös arvio, mikäli käyttö oli vasta selvitysasteella.

Tekoälyn käyttökustannuksiin ja investointeihin liittyvä kysymys osoittautui haastavaksi, ja sen luotettavuus kyseenalaiseksi. Vastaus pyydettiin antamaan määreellä ”tuhatta euroa”. Vastausten määrällinen vaihtelu on kuitenkin erittäin suurta, ja osa vastauksista on epärealistisen suuria. Eräs vastaajajoukon pienemmistä kunnista oli vastannut vuotuisten investointien määrään 50 miljoonaa euroa, joka on epärealistisen suuri luku. Kuntakohtaiseksi tekoälyyn viimeisten kolmen vuoden aikana investoiduksi summaksi muodostuu kysymysten vastausten perusteella keskimäärin 6,9 miljoonaa euroa nollaa suurempien vastausten vaihdella välillä 10–50 000 tuhatta euroa. Oletamalla epärealistisen suuret vastaukset euroina annetuiksi, keskiarvo on 18 tuhatta euroa nollaa suurempien vastausten vaihdella välillä 2–50 tuhatta euroa.

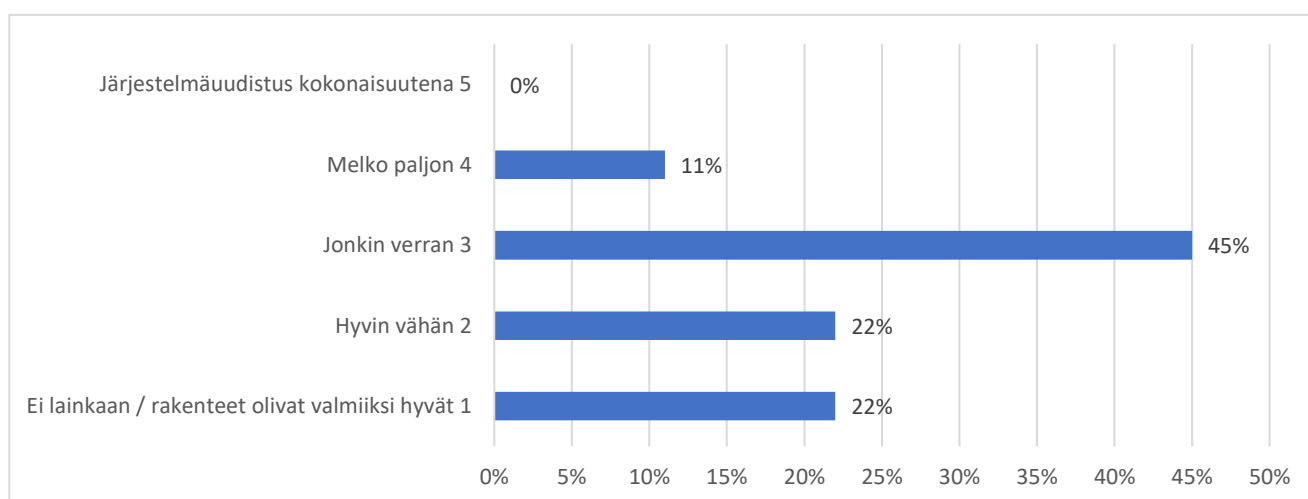
Vuosittaisia käyttökustannuksia kysyttäessä kysymys osoittautui vastaavalla tavalla haastavaksi, jonka vastausten luotettavuutta on syytä pohtia. Suurin vastaussumma vuosittaisiin käyttökustannuksiin on 20 miljoonaa euroa, joka vaikuttaa epärealistisen suurelta luvulta. Vastausten perusteella vuotuisten käyttökustannusten keskiarvoksi muodostuu 3,18 miljoonaa euroa vastausten vaihdella välillä 1–20 000 tuhatta euroa. Yhdessäkään kunnassa käyttökustannukset eivät olleet nollan tasolla. Oletamalla epärealistisen suuret vastaukset euroina annetuiksi, keskiarvoksi muodostuisi 15 tuhatta euroa vastausten vaihdella 1–60 tuhannen euron välillä.

Vastauksista voidaan joka tapauksessa kiistattomasti todeta, että tekoäly on aiheuttanut käyttökustannuksia jokaisessa kyselyyn osallistuneessa kunnassa, mutta investointeja ei ole kahdessa kyselyn kunnassa tehty rahamääräisesti lainkaan. Investoituja summia tai käyttökustannuksia ei analysoida tai käytetä tämän opinnäytetyön johtopäätöksissä työssä enempää, sillä tietojen luotettavuutta ei voida taata ja niiden käyttö voisi johtaa vääriin johtopäätöksiin.

Haastatteluosuudessa uutena näkökulmana nousee esiin tekoälyn hyödyntämisen kaksivaiheisuus. Muutosprosessin ensimmäisessä vaiheessa nähdään työvälineen tai työkalun luominen mahdollisesti yhdessä ulkoisen kumppanin kanssa tai hankintana, jonka jälkeen toinen vaihe on välineen käyttöönotto ja hyödyntäminen käytännön työtehtäviin. Havainnon voi konkretisoida esimerkiksi ohjelmistoratkaisun ja sen rajapintojen rakentamiseen, jotka tekoälyn hyödyntämisen mahdollistavat, sekä koulutukseen ja toimintatapojen harjaannuttamiseen, joilla investoinnin hyödyt mitataan ulos. Oman henkilökunnan aikaresurssit sekä osaamisen kehittäminen nousevat keskeisimmäksi resurssitarpeeksi.

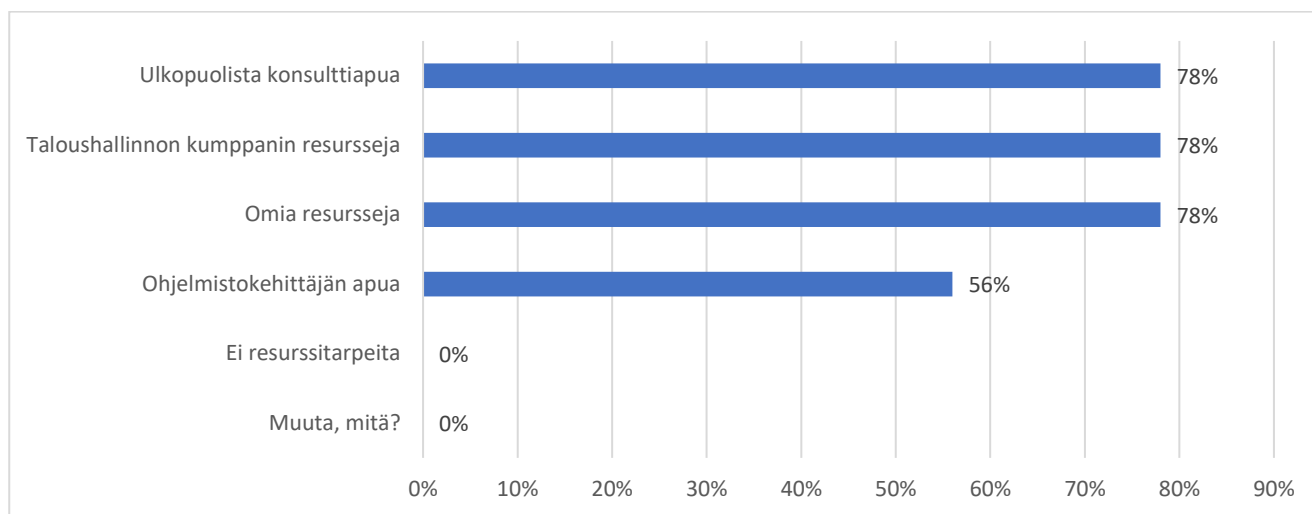
## 5.6 Kuntien tietorakenteiden vaatimat kehittämistoimet tekoälyn hyödyntämiseksi

Neljäs osio kyselystä keskittyi tutkimaan, kuinka laajoja kehittämistoimia tekoälyn käyttöönotto on vastaajien näkökulmasta kunnassa vaatinut tietorakenteiden ja järjestelmien osalta. Osion toisessa kysymyksessä tarkasteltiin kehittämisessä tarvittuja resursseja tarkemmin.



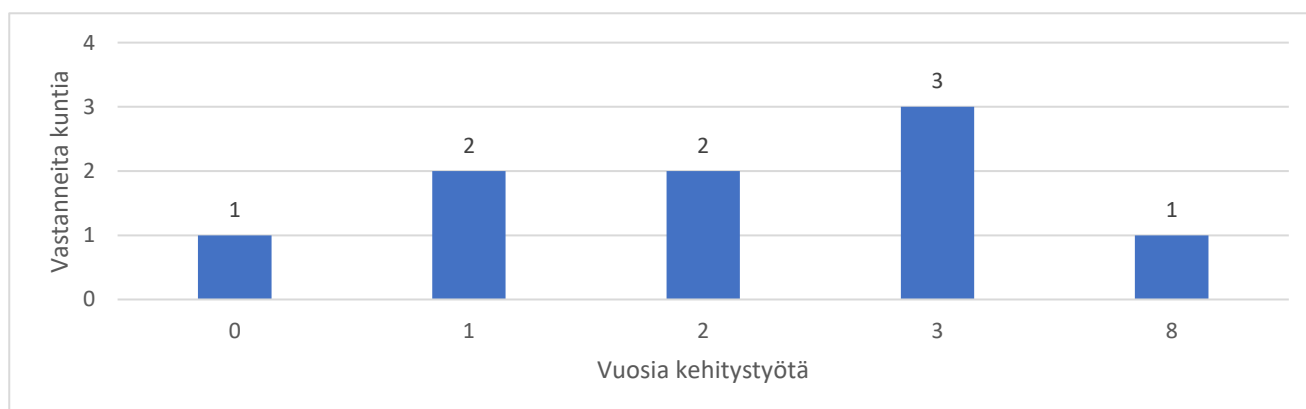
Kuva 22. Tietorakenteita on kunnassamme kehitetty tekoälyn ja rakenteisen tiedon tarpeisiin (n=9)

Suurin osa (45 %) vastaajista kertoi kunnassa kehitetyn tietorakenteita jonkin verran, ja 11 % melko paljon. Vastauksissa on kyselyn muihin vastauksiin verrattuna enemmän hajontaa, mikä voi viitata kuntien eritasoisiin järjestelmiin tai kumppaneihin. Toisaalta vastaus perustuu subjektiiviseen kokemukseen, eli osa hajonnasta voi selittyä myös sillä, millaisena rakenteiden mahdollinen kehittäminen on talousjohdolle näkynyt. Yksikään vastaaja ei todennut tekoälyn vaatineen järjestelmien kokonaisuudistuksen tasoista kehittämisprojektia, ja vastaukset painottuvat lukemaan 2,4 eli hyvin vähän (2) ja jonkin verran (3) välille. Vastausten keskihajonta on muihin vastauksiin verrattuna kohtuullisen suuri ~1,01. Merkille pantavaa on myös, että 22 % vastaajista ilmoitti, että kunnan tietorakenteet olivat valmiiksi hyvät eikä niihin kohdistunut lainkaan kehitystoimenpiteitä.



Kuva 23. Tietorakenteiden kehittämisessä on käytetty (tai arvioidaan tarvittavan) (n=9)

Resurssitarpeet näyttäisivät vastausten perusteella jakautuvan melko tasaisesti. Vastaajille annettiin mahdollisuus vastata myös jokin muu vapaavalintainen vastaus tekstikenttään, mutta sitä ei valittu yhdessäkään vastauksessa. Ulkopuolista konsulttiapua, taloushallinnon kumppanin resursseja sekä omia resursseja ilmoitti käyttävänsä 78 % vastaajista. Ohjelmistokehittäjän avun tarvittavana resurssina mainitsi 56 % vastaajista.



Kuva 24. Tietorakenteita on kunnan taloushallinnossa kehitetty ja hyödyntämismahdollisuuksia valmisteltu tekoälyn ja automatisaation käyttöönottoa tavoitellen (vuotta) (n=9)

Suurin osa vastaajista, 89 %, oli kehittänyt tietorakenteitaan 0–3 vuotta tekoälyn käyttöönottoa varten. Yhdessä vastaajakunnassa rakenteita oli kehitetty pitkäjänteisemmin, jopa 8 vuoden ajan. Keskimäärin vastaajat olivat käyttäneet tietorakenteiden kehittämiseen 2,5 vuotta.

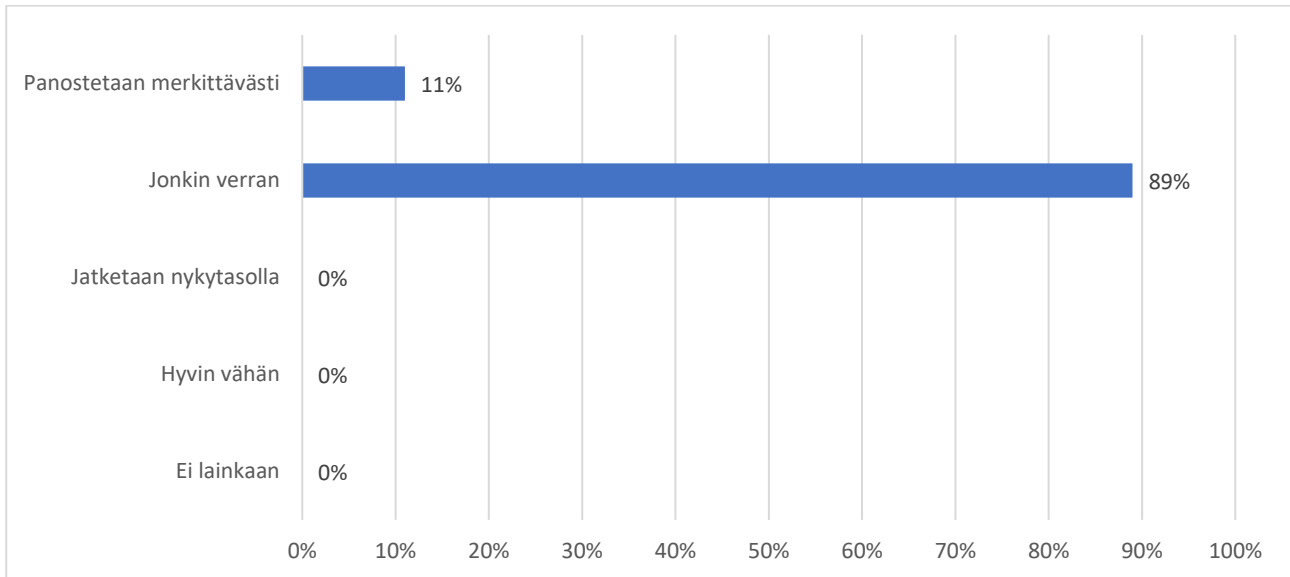
Kunnan tietorakenteiden kehittäminen näyttäytyy vastausten valossa osalla kunnista työtä vaativana hankkeena tai prosessina, johon liittyy useita eri sidosryhmiä. Toisaalta vastausten vaihtelevuutta resurssitarpeissa voi selittää myös kuntien vaihteleva sisäinen resurssi, jossa osa kunnista kykenee tekemään suuremman osan kehitystyöstä sisäisillä resursseilla, ja toinen ostaa palvelun ulkoa.

Tutkimushaastattelussa konkretisoituu tiedon merkitsevyys, sekä teorian ja käytännön eron luova inhimillinen tekijä, joka korostaa datastrategian ja muutosjohtamisen merkitystä. Datastrategian näkökulmasta ei riitä, että mitä tahansa tietoa tallennetaan data-altaaseen, vaan strategiassa tulisi harkita ja selvittää tarkkaan myös datan merkitys. Tiedon tulisi olla aidosti merkityksellistä sen käyttäjille. Tieto keskittyy data-altaaseen useista eri alajärjestelmistä, joiden kanssa käytännön haasteena voivat olla myös erilaiset mittaustavat sekä tiedon muuttuminen tai tarkentuminen. Jotta tiedosta voidaan laskea esimerkiksi yksikkökustannuksia ja hyödyntää sitä luotettavana perustana tekoälylle, sen laadusta ja yhteismitallisuudesta tulisi varmistua.

Inhimillinen puoli tiedon hallinnassa korostuu myös haastattelussa. Datastrategia saattaa määrittää erinomaisesti tiedon tallentamisen, rakenteen sekä kulun. Ihminen on kuitenkin prosessin osa, ja laadukkaan tiedon edellytys olisi myös se, että organisaation koko henkilöstö noudattaa samoja ohjeita ja menetelmiä tiedon käsittelyssä. Kyse on inhimillisestä ominaisuudesta, jossa pitkään juurtuneita toimintatapoja tulisi aktiivisesti johtaa kohti muutosta, jotta käytäntö vastaa suunnitelmia ja teoriaa.

## **5.7 Tulevaisuuden odotukset tekoälyn hyödyntämiselle**

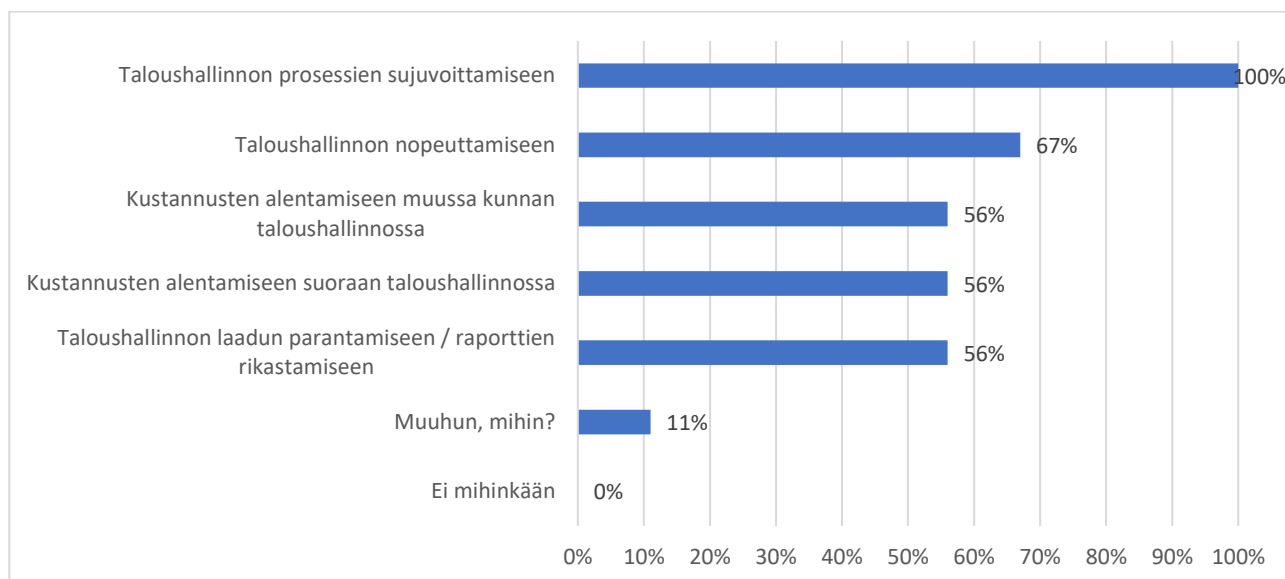
Kyselytutkimuksen viimeinen osio keskittyy kartoittamaan tulevaisuuden odotuksia ja suuntauksia kyselyyn vastanneiden kuntien keskuudessa. Osio koostui kahdesta kysymyksestä, jossa ensin kysyttiin kuinka voimakkaasti asteikolla 1–5 tekoälyn käyttöön taloushallinnossa panostetaan. Toisena kysymyksenä kysyttiin mitä osa-alueita vastaajat odottavat tekoälyn parantavan eniten.



Kuva 25. Tulevaisuudessa kunnassamme panostetaan tekoälyn käytön lisäämiseen taloushallinnossa (n=9)

Vastausten perusteella muodostuu selkeä kuva tekoälyn panostamisen lisäämisestä vastanneiden kuntien keskuudessa, jossa kaikki kunnat panostavat joko jonkin verran tai merkittävästi tekoälyn käyttöön tulevaisuudessa. 89 % vastasi tekoälyn panostettavan jonkin verran, ja 11 % kertoi panostavansa merkittävästi tekoälyn käytön lisäämiseen. Vastausten keskiarvo 1-5 asteikolla on 4,11, ja keskihajonta on muihin vastauksiin verrattuna matala ~0,33.

Tuloksia tulee tarkastella myös tekoälyn käytön nykytilan valossa. Kaikki kunnat kertoivat lähtötiedoissa tekoälyn käytön olevan jo vähintään suunnitteluasteella (56 %), ja osalla kunnista koeasteella tai vähäisen 1–3 kohteen käyttöasteella. Tekoälyn käyttöönotto näyttää siis vastausten valossa olevan vahva suuntaus, joka odotetaan tulevaisuudessa voimistuvan.



Kuva 26. Tulevaisuuden odotukset painottuvat (n=9)

Vastaajakunnista kaikki ilmoittivat tulevaisuuden odotusten kohdistuvan taloushallinnon prosessien sujuvoittamiseen. Nopeutumista odotti puolestaan ainoastaan 67 % vastaajista. Ero vastausten välillä voi johtua digitaalisen taloushallinnon jo kohtuullisen nopeista, mutta silti manuaalistikin työtä vaativista prosesseista, joissa tekoäly voi olla hyödyksi. 56 % vastaajista ilmoitti odottavansa tekoälyllä tulevaisuudessa kustannusten alentumista muualla kuin kunnan omassa taloushallinnossa, kustannusten alentumista nimenomaan kunnan taloushallinnossa, sekä taloushallinnon laadun ja raportoinnin rikastamista.

Muuhun, mihin? -kohtaan tuli kyselyssä vapaamuotoinen vastaus, joka on syytä nostaa raportissa esiin. Vastaus on ”Toimintavarmuus/henkilöriippumattomuus”. Näkökulma on merkittävä, sillä tekoälyn on mahdollista korvata henkilöitä erityisesti toistuvissa prosesseissa, ja siten toimintavarmuuden ja henkilöriippumattomuuden kehittäminen voisi olla tekoälyllä mahdollista, mikäli sitä käytetään esimerkiksi monimutkaisemman raportin automatisointiin tai henkilöiden erikoisosaamista vaativan muun työmäärän vähentämiseen.

Verrattaessa tuloksia kuntien nykytilan vastauksiin, taloushallinnon nopeuttamisen tavoite tulevaisuudessa on aavistuksen ristiriidassa nykytilan kanssa. Nykytilaa kartoitettaessa taloushallinnon nähtiin nopeuttavan taloushallinnon prosesseja 4,8 tasolla asteikolla 1–5. Luku on nykytilan hyötyjen kartoituksista korkein. Vastausten erot voivat johtua siitä, että tekoälyn taloushallintoa nopeuttavat hyödyt ovat ensimmäisiä, jotka realisoituvat eivätkä siten ole enää tulevaisuuden odotuksia.



Toisaalta nopeuttaminen voi osaksi näyttäytyä myös taloushallinnon parempana sujuvuutena, jota nykytilan vastaus voi myös heijastaa. Saatujen vastausten perusteella kiistatonta on kuitenkin tekoälyn hyöty taloushallinnon prosessien sujuvoittajana ja nopeuttajana joko nykyhetkessä tai tulevaisuudessa.

Haastatteluosuudessa korostuu investointien kannattavuus ja konkretian pohdinta edellytyksenä tekoälyn panostamiseen. Ennen merkittävämpiä tekoälyinvestointeja, tulisi käytännön käyttökohteita tunnistaa riittävä määrä ja laskea niihin investoimisen kannattavuus. Pelkkä investointi tekoälyyn ei riitä, vaan hyötyjen saamiseksi olisi kyettävä johtamaan muutosta niin, että koko organisaatio toimintatapoineen seuraa mukana muutoksessa. Investointi ei myöskään välttämättä tuota säästöjä, ennen kuin resurssit on kohdistettu uudestaan ja tekeminen siten tehostunut. Muutoksessa voi syntyä myös muutosvastarintaa, mikäli esimerkiksi ostolaskuja kirjaavan henkilön työtehtävät hoitaisi tekoäly. Viestintä henkilöstölle, jossa epävarmuus tai jopa pelko oman työn tulevaisuudesta hälvenee, onkin tärkeä näkökulma tekoälyn käytön lisäämisessä.

Haastattelussa nousee esiin, että tekoälyn käytöstä on todennäköisesti nähty vasta pintaraapaisu. Hyötyjä omassa organisaatiossa arvioitaessa on oltava myös riittävän kriittinen ja realistinen. Ohjelmistorobotiikan noustua jo aiemmin pinnalle, siihenkin kohdistui merkittäviä odotuksia, joista osa saattoi olla myös kohtuuttoman suuria. Realismi ja tarkka laskenta on siis pidettävä mukana myös tekoälyn tulevaisuutta ja hyötyjä arvioitaessa. Muutosprosessi edellyttää rohkeutta kokeilla ja kyseenalaistaa toimintatapoja, ja aktiivista muutosjohtamista tekoälyn hyötyjen todellisessa ulosmittamisessa.

## **5.8 Vastausten keskinäiset riippuvuudet**

Vastausten keskinäisiä korrelaatioita analysoitiin IBM SPSS ohjelmistolla. Vastausten yhdistelmille laskettiin vastausaineistosta Pearson korrelaatio, sekä tilastollista merkitsevyyttä kuvaava p-arvo. Korrelaatio vaihtelee -1 ja 1 välillä, -1 ollessa täydellinen negatiivinen korrelaatio, ja 1 täydellinen positiivinen korrelaatio. Pienempi p-arvo kuvaa vahvempaa tilastollista merkitsevyyttä, ja 0,05 eli 5 % arvoa pidetään yleisesti tilastollisesti merkitsevänä (Taanila 2019). Seuraavissa havainnoissa korrelaatiota merkitään tunnuksella  $r$ , otoksen kokoa tunnuksella  $n$ , ja merkitsevyyttä tunnuksella  $p$ .

Väittämien ”Tekoäly tuottaa (tai sen on selvitetty tuottavan) talousjohtamiseen arvokasta tietoa” ja ”Tulevaisuudessa kunnassamme panostetaan tekoälyn käytön lisäämiseen taloushallinnossa”

välillä on kohtuullisen suuri positiivinen ja tilastollisesti merkitsevä korrelaatio ( $r=0,750$ ,  $n=9$ ,  $p=0,020$ ). Havainto voi viitata siihen, että tekoälyn käytöstä arvokasta tietoa saaneet tai selvitysten perusteella sitä odottavat kunnat ovat valmiimpia myös tulevaisuudessa lisäämään panostuksiaan tekoälyn käyttöön kunnan taloushallinnossa.

Tekoälyn käyttökohteen ”Toteutuneen talouden raporttien rikastaminen” ja tulevaisuuden odotuksen ”Taloushallinnon laadun parantaminen ja raporttien rikastaminen” välillä on myös positiivinen korrelaatio, joka on tilastollisesti merkitsevä ( $r=0,800$ ,  $n=9$ ,  $p=0,010$ ). Havainto on selkeä ja siinä odotusten mukainen, sillä käyttökohteena raporttien rikastaminen vertautuu suoraan myös raporttien rikastamisen tulevaisuuden odotukseen vastaajakunnissa. Tekoälyllä on mahdollista rikastaa raportteja, ja se on eräs tekoälyn yleisistä käyttökohteista. (ks. 2.3.)

Kuntastrategiassa tunnistettu tekoälyn taso (1 ei lainkaan, 4 useita käyttökohteita), korreloi kunnan tietorakenteiden kehittämisen kanssa tekoälyn tarpeisiin tilastollisesti merkitsevästi (1 kaikki on valmista - 5 järjestelmä uudistus) positiivisesti ( $r=0,697$ ,  $n=9$ ,  $p=0,037$ ). Kunnissa, joissa strategiassa ollaan tekoälyn tunnistamisen osalta pidemmällä ja konkreettisemmalla käyttökohteiden tasolla, on siis myös panostettu tietorakenteiden kehittämiseen voimakkaammin. Havainto voi selittyä osin sillä, että tekoälyn konkreettisia käyttökohteita tunnistettaessa, saatetaan myös herkemmin tunnistaa kehityskohteita kunnan tietojärjestelmissä. Havainnon mahdolliselle selitykselle ei ole teoriassa tukevaa tai kieltävää aiempaa tietoa.

Väittämien ”Tekoälyä hyödynnetään kunnan taloushallinnossa” ja ”Tekoäly tuo (tai sen on selvitetty tuovan) kunnalle [kustannussäästöjä]” kesken löytyy myös tilastollisesti merkitsevä positiivinen korrelaatio ( $r=0,668$ ,  $n=9$ ,  $P=0,040$ ). Havainto kertoo, että kunnissa, joissa tekoälyn hyödyntäminen on pidemmällä, ollaan myös sitä mieltä, että tekoäly voi tarjota kunnalle kustannussäästöjä. Havainto on linjassa teoriaosuuden kanssa, jossa tekoälyn on havaittu olevan yhteydessä kunnan talouteen muun muassa Laesterän mukaan. (ks. 3.1.)

Väittämien ”Tekoäly parantaa (tai sen on selvitetty parantavan) talouden raporttien laatua)” sekä ”Tekoäly helpottaa (tai se helpottaisi) työtäni taloushallinnon asiantuntijana” välillä on positiivinen tilastollisesti merkitsevä korrelaatio ( $r=0,795$ ,  $n=9$ ,  $p=0,010$ ). Raporttien laatua parantavat kuntien havainnot korreloivat siis taloushallinnon asiantuntijatyön helpottumisena. Tekoäly voi rikastaa ja automatisoida raportointia, joten havainto on linjassa teoriapohjan kanssa. (ks. 2.2.)

”Rahalliset panostukset” keskeisimmiksi resurssitarpeiksi maininneiden ja tulevaisuuden odotukseksi ”Kustannusten alentamisen muussa kunnan taloushallinnossa” välillä oli tilastollisesti merkitsevä negatiivinen korrelaatio ( $r=-0,800$ ,  $n=9$ ,  $p=0,010$ ). Kunnat, joilla keskeisenä resurssitarpeena on rahallinen panostus, eivät odota tulevaisuudessa kustannusten alentumista muussa kunnan taloushallinnossa. Havaintoa voi selittää kuntien tiukka taloustilanne, jossa kunnat, joiden talous on kireällä ja säästöjä etsitty jo paljon, kokevat että tekoälylläkään ei löytyisi lisää kustannusten alentumia. Havainto on kuitenkin päättelyn kanssa ristiriidassa: jos raha on merkittävä resurssitarve, sen voisi päätellä olevan myös odotusten joukossa melko korkealla. Jos raha puolestaan ei ole merkittävä resurssitarve, sen voisi olettaa olevan odotustenkin listalla matalammalla. Tulos jää tältä osin kyseenalaiseksi, eikä siitä mielestäni voi tehdä päätelmää ilman lisätutkimusta. Havainto on ristiriidassa myös investointien kannattavuuden tarkastelun kanssa. Jos investointi on merkittävä, sen tulisi myös tuottaa säästöjä. (vrt. 2.2.)

”Henkilöstön osaamisen kehittäminen” keskeisenä resurssitarpeena puolestaan korreloi vahvasti ja tilastollisesti merkitsevästi tulevaisuuden odotuksen ”Taloushallinnon prosessien nopeuttaminen” kanssa ( $r=0,791$ ,  $n=9$ ,  $p=0,011$ ). Vastaajat, joilla keskeisenä resurssitarpeena on henkilöstön kehittäminen, myös odottavat tekoälyltä prosessien nopeuttamista. Havaintoa voisi tulkita siten, että henkilöstön osaamisen resurssitarpeeksi tunnistaneissa kunnissa prosessit ovat henkilöstoriippuvaisempia ja siten mahdollisesti enemmän aikaa vieviä, kuin muissa kunnissa. Henkilöstöriippuvainen taloushallinto voi hyötyä tekoälystä erityisesti sen nopeutumisen kautta. (ks. 2.3.)

Resurssitarpeeseen ”Ulkopuolinen konsulttiapu” valinnan tehneiden ja tietorakenteiden kehittämiseen ”Ohjelmistokehittäjän apua” valinneiden kesken on myös positiivinen tilastollinen merkitsevä korrelaatio ( $r=0,791$ ,  $n=9$ ,  $p=0,011$ ). Havainto voi viestiä siitä, että näin vastanneet kunnat hyödynsivät kumppaneita paljon, tai heillä voi olla kokonaisvaltaisempi taloushallinnon ja digitalisaation kehityksessä auttava kumppani. Kiinnostavasti ”Ulkopuolinen konsulttiapu” resurssitarpeen ja tietorakenteiden kehittämisessä ”Omia resursseja” valintojen välillä on myös tilastollisesti merkitsevä positiivinen korrelaatio ( $r=0,756$ ,  $n=9$ ,  $p=0,018$ ). Havainto voi kieliä myös siitä, että ulkopuolisen konsulttiavun lisäksi tarvitaan usein omiakin resursseja. Havainto olisi järkeillen perusteltavissa, koska teknologian käyttöönotossa myös organisaation tulee kehittyä, henkilöstöä pitää kouluttaa, ja datan hallinta prosessina yrityksen sisällä täytyy pitää kunnossa eli käyttää mahdollisten ulkopuolisten palveluiden lisäksi myös omia resursseja. (ks. 3.2.)

Väittämän ”Tietorakenteita on kunnassamme kehitetty tekoälyn ja rakenteisen tiedon tarpeisiin” ja tulevaisuuden odotuksen ”Kustannusten alentaminen suoraan taloushallinnossa” välillä on voimakas ja tilastollisesti aineiston merkittävin korrelaatio ( $r=0,884$ ,  $n=0$ ,  $p=0,002$ ). Havainnon voisi tulkita niin, että vahvasti tietorakenteitaan kehittäneet kunnat odottavat saavansa kehitystyölle vastinetta alentuneiden kustannusten muodossa. Odotus olisi linjassa myös teorian kanssa, jossa tekoäly voi tuottaa kunnalle taloudellista etua. (ks. 3.1.)

## 6 Pohdinta

### 6.1 Tulosten tarkastelu

Tutkimus antoi mielestäni hyvin vastauksia tutkimuskysymyksiin.

Tutkimuksen tuloksista välittyi selkeä kuva siitä, että tekoäly näyttäytyy vastaajakunnissa teknologiana, jonka hyödyt tunnistetaan ja jonka käyttöä halutaan lisätä. Tekoällyn käyttöönotto vaatii organisaatiolta myös resursseja, mutta siihen kohdistuvat odotukset ja hyödyt näyttäisivät käytön lisäämisen halukkuutta tarkasteltaessa ylittävän resurssien kustannukset.

Ensimmäiseen tutkimuksen alakysymykseen ”Miten koneoppimista hyödynnetään tällä hetkellä? Jos kyllä, miten? Kuinka laajasti?”, saatiin vastaajilta sekä strategisen että operatiivisen tason vastauksia. Vastaajakunnista kaikki olivat operatiivisessa toiminnassaan vähintään tekoällyn suunnittelun vaiheessa, ja 44 % kertoi ottaneensa tekoälyä käyttöön koeasteella tai 1–3 käyttökohteessa. Strategisella tasolla tekoällyn mahdollisuuksia oli tunnistanut 78 % vastaajista, joista 22 % oli tunnistanut 1–3 konkreettista käyttökohdetta, ja loput tekoällyn käsitetasolla.

Tekoäly ei näyttäisi olevan käytössä vielä kovin laajasti, tai ainakaan vakiintuneesti, sillä suurimmassa osassa kunnista sen käyttö suunnittelu- tai kokeiluasteella. Kyselyn viimeisessä osassa kysyttiin, kuinka voimakkaasti kunnat aikovat tulevaisuudessa panostaa tekoällyn käyttöön. Tulevaisuudessa tekoällyn käyttö todennäköisesti kasvaa ja laajenee, sillä sen käyttöön on vastausten perusteella vahva tahtotila, ja sille on tunnistettu useita sekä olemassa olevia että tulevaisuudessa toivottavia käyttötarkoituksia. Suuremmilla organisaatioilla on tekoällyn hyödyntämisessä etulyöntiasema. Tutkimukseen valitut kunnat näyttävät olevan tekoällyn hyödyntämisessä ainakin hyvässä vauhdissa ja ainakin matkalla kohti suurten yritysten tasoa. Osassa suuryrityksiä tekoällyn hyödyntämisessä ollaan kuitenkin jo hyvin pitkällä esimerkiksi vakuutus- ja pankkisektorilla, joten kuntien osalta laajempi tutkimus tai vertailu voisi tarjota tasoon tarkempaa lisätietoa (ks. 2.3.)

Toinen tutkimuksen alakysymys ”Minkälaista lisäarvoa koneoppiminen tuo kuntien talousjohtamiseen ja raportointiin?” kartoitti aihetta ylätasolta jaoteltuna strategiseen ja operatiiviseen tekemiseen jaoteltuna, sekä konkreettisten käyttökohteiden tasolta. Valtaosa, 77 % vastaajista kertoi käyttävänsä tekoälyä operatiiviseen talouden automatisointiin, analysointiin tai validointiin. 22 % vastaajista kertoi käyttävänsä tekoälyä myös strategiseen toiminnan ennustamiseen ja tehostamiseen.

Käyttökohteissa kaikki mainitut kohteet olivat käytössä vähintään 44 %:ssa kunnista, mikä voi kieliä tekoälyn soveltuvan kunnissa moniin eri tehtäviin, joihin on tarjolla myös käytännön ratkaisuja. Aineiston käsittely kuten ostolaskujen tiliöinti oli käyttökohteista yleisin, jota kertoi käyttävänsä 77 % vastaajista. Muu prosessiautomaatio oli vastaajista 67 %:n käytössä. Vastaajista 56 % käytti tekoälyä talouden ennusteiden rikastamiseen. Muita käyttökohteita olivat talousdatan analysointi, toteutuneen talouden raporttien rikastaminen, sekä tiedon kuten toimittajatietojen validointi.

Vastaajat näkivät tekoälyn tarjoamat hyödyt poikkeuksetta myönteisinä. Myönteisimpänä hyötynä pidettiin taloushallinnon prosessien nopeutumista, jossa vastaajista 78 % keskiarvolla 4,8 oli täysin samaa mieltä väitteestä ”Tekoäly nopeuttaa (tai sen on selvitetty nopeuttavan) kunnan taloushallinnon prosesseja”. Tekoälyn nähtiin myös helpottavan taloushallinnon ammattilaisen työtä, jossa 56 % vastaajista keskiarvolla 4,4 oli täysin samaa mieltä väitteen ”Tekoäly helpottaa (tai se helpottaisi) työtäni taloushallinnon asiantuntijana” kanssa.

Tutkimuksen tuloksissa aineiston käsittely ja prosessien automaatio näyttävät olevan linjassa teoriaosuudessa mainittujen potentiaalisten hyötyjen kanssa. Masterdatan tai tiedon validointi yleensä näyttää olevan vähemmän käytössä, vaikka se on teoriassa mainittu yhtenä hyötynä. Havainnon selittävänä tekijänä voi olla teknologian käyttöönoton aikainen vaihe. Toisaalta havaintoa voi selittää myös se, että datan validointi ja täsmäytys ei välttämättä näy talouden henkilöstön arjessa, vaan on syvemmälle järjestelmiin piiloutunut osa muuta tietoarkkitehtuuria. (ks. 2.2; 3.2.)

Vastaajien kokemukset hyödyistä vahvistavat käsitystä siitä, että hyötyjä on aidosti saatavilla myös konkreettisina ja toimivina ratkaisuina. Arviossa täytyy kuitenkin olla myös kriittinen, sillä tekoälyyn voi kohdistua myös epärealistisia odotuksia, kuten mihin tahansa uuteen teknologiaan, jonka käyttö ei vielä ole täysin vakiintunutta.

Kolmas tutkimuksen alakysymys kuului ”Minkälaisia panostuksia tekoälyn hyödyntäminen on vaatinut?”. Vastausta kartoitettiin kysymällä, kuinka vaikeaksi järjestelmien muutos koettiin sekä mitä keskeisiä resurssitarpeita siihen liittyy. Muutos koettiin vastaajien keskuudessa tavanomaiseksi tai melko haastavaksi teknologian käyttöönotoksi, eli se sijoittui asteikolla 1–5 keskiarvolle 2,6. Suurin osa vastaajista, 67 %, oli kuitenkin kokenut käyttöönoton melko haastavaksi.

Vastaajista kaikki mainitsivat keskeiseksi resurssitarpeeksi oman henkilökunnan ajalliset resurssit. 67 % oli kaivannut ulkopuolista konsulttiapua, ja 56 % mainitsi resurssitarpeekseen ohjelmistotyön tai ohjelmistolisenssit, henkilöstön osaamisen kehittämisen, sekä rahalliset panostukset.

Tekoälyn hyötyjen käyttöönotto taloushallinnossa ei näyttäydä tulosten valossa erityisen helpolta tehtävältä, vaan se nähdään jopa tavanomaista teknologian käyttöönottoa haastavampana tehtävänä. Resurssitarpeita on useita, ja käyttöönoton arvioidaan vievän myös oman henkilökunnan aikaa.

Tutkimuksen neljäs alakysymys kuului ”Minkälaisia tietorakenteita tekoälyn hyödyntäminen on vaatinut?”. Kysymystä kartoitettiin kysymällä ensin, kuinka voimakkaasti tekoälyn tarvitsemiin tietorakenteisiin on kunnassa panostettu, sekä minkälaisia resurssitarpeita varsinaisen tietoympäristön kehittäminen on vaatinut.

Kyselyn perusteella suurin osa vastaajakunnista ei ollut kehittänyt tietorakenteitaan merkittävästi. 45 % vastaajista mainitsi kehittäneensä rakenteita ”jonkin verran”, 22 % vastasi ”hyvin vähän”, ja 22 % vastasi ”ei lainkaan / rakenteet olivat valmiiksi hyvät”. Kysymyksessä rakenteitaan enemmän kehittäneiden ja tulevaisuuden odotukseen kustannusten alentamisen suoraan taloushallinnossa maininneiden välillä on voimakas positiivinen korrelaatio ( $r=0,884$ ,  $n=9$ ,  $p=0,002$ ). Kunnat, joissa tekoälyn kuntastrategiassa tunnistettu taso oli konkreettisempi, olivat panostaneet enemmän tietorakenteiden kehittämiseen ( $r=0,679$ ,  $n=9$ ,  $p=0,037$ ).

Tietoympäristön resurssitarpeet ovat myös monipuoliset, mutta niistä ei nouse esiin selkeää kaikille yhteistä tarvetta. 78 % vastaajista kertoi tarvinneensa konsulttiapua, taloushallinnon kumppanin resursseja sekä omia resursseja. Ohjelmistokehittäjän apua oli tarvinnut 56 % vastaajista. Tietorakenteiden kehittämiseen vastaajat olivat käyttäneet keskimäärin 2,5 vuotta aikaa, vastausten välillä 0 ja 8 vuoden välillä.

Vastausten yhteenvedona voidaan päätellä, että tietorakenteiden kehittämisessä vaaditaan sekä sisäistä omaa tekemistä, että hyvin todennäköisesti myös ulkoista apua. Eri kuntien palveluntarjoajilla voi olla erilaisia kyvykkyyksiä, mikä voi selittää melko tasaista jakautumista eri vastausvaihtoehtojen välillä. Yksi taloushallinnon kumppani saattaa tarjota kehityspalveluita, mutta toinen ei. Silloin tarvitaan ohjelmistokehittäjän apua. Kunnat, jotka ovat investoineet tekoälyn tietoympäristön kehityshankkeisiin, näyttäisivät toivovan investoinnilleen myös vastinetta. Päätelyketju on luonnollinen. Kunnissa, joissa tekoälyn käyttökohteita on tunnistettu konkreettisemmin strategisella tasolla, oli myös panostettu tai oltiin panostamassa enemmän tietorakenteiden kehittämiseen, mikä voi viitata siihen, että rakenteiden kehitystarpeet paljastuvat osin vasta silloin, kun konkreettisia käyttökohteita tunnistetaan. Tietorakenteet ovat tekoälyn keskeisiä toimintaedellytyksiä, eli niiden kehitystarve voi nousta esiin myös käytännön myötä. (vrt. 3.2.)

Tutkimuksen viides alakysymys kuului ”Kuinka voimakkaasti tekoälysovelluksia on tarkoitus ottaa käyttöön tulevaisuudessa?”. Kysymystä kartoitettiin 1–5 asteikolla mitattavalla väittämällä ”Tulevaisuudessa kunnassamme panostetaan tekoälyn käytön lisäämiseen taloushallinnossa”, sekä monivalintakysymyksellä, jossa kysyttiin, mihin hyötyihin tulevaisuuden odotukset painottuvat.

Vastauksista paljastuu selkeä suunta, jossa kaikki kyselyyn vastanneet kunnat aikovat panostaa tekoälyn käyttöön kunnassaan joko jonkin verran tai merkittävästi. 89 % vastaajista aikoi panostaa tekoälyn käyttöön jonkin verran, ja 11 % merkittävästi. Tulevaisuuden odotuksissa kaikki vastaajat kertoivat odottavansa taloushallinnon prosessien sujuvoitumista. 67 % kertoi odottavansa prosessien nopeutuvan, ja 56 % joko kustannusten alentuvan tai taloushallinnon laadun parantuvan. Myös henkilöstöriippumattomuus ja toimintavarmuus nousivat vapaassa vastauskentässä esiin.

Tulevaisuuden odotuksiin liittyy useita korrelaatioita aikaisempien vastausten kanssa. Ne kunnat, jotka olivat kehittäneet tietorakenteita voimakkaammin, odottivat myös kustannusten laskua taloushallinnossa ( $r=0,884$ ,  $n=9$ ,  $p=0,002$ ). Resurssitarpeekseen henkilöstön osaamisen kehittämisen maininneet kunnat odottivat tulevaisuudessa tekoälyn nopeuttavan taloushallinnon prosesseja ( $r=0,791$ ,  $n=9$ ,  $p=0,011$ ). Kiinnostavasti ne kunnat, joiden merkittävänä resurssitarpeena oli rahallinen panostus, eivät odottaneet tekoälyn alentavan kustannuksia kunnan muussa taloushallinnossa.

Tulevaisuuden odotukset ovat yhteenvetona kunnilla vahvat, ja halu kehittää tekoälyn käyttöä jatkossakin on voimakas (ks. 2.3). Kehitystyö ei tutkimuksen mukaan ole erityisen helppoa, vaan vaatii sekä kunnan sisäisiä että ulkoisia resursseja ja saattaa olla jopa tavanomaista haastavampaa. Haastattelussa nousevat esiin myös muutosjohtamisen ja henkilöstön kouluttamisen tarpeet. Hyödyt ja tulevaisuuden odotukset ovat kunnilla kuitenkin monipuoliset, ja niitä kunnissa pohditaan jo nyt kun päätöksiä mahdollisesta tekoälyn käytön lisäämisestä. (ks. 2.2; 2.3.)

## 6.2 Johtopäätökset

Tulosten tarkastelu voidaan tiivistää vielä johtopäätöksiin, jotka antavat yleiskuvan tekoälyn käytön nykytilasta, sekä tekoälyn hyödyistä ja odotuksista vastaajakunnissa.

Tekoäly ja koneoppiminen voivat hyödyttää kuntia sekä päivittäisessä operatiivisessa työssä, päätöksenteon ja raporttien rikastamisessa, tiedon ja talouden prosessien automatisoinnissa, kustannussäästöjen hakemisessa sekä taloushallinnon ammattilaisen arjessa. Suuremmilla



organisaatiolla, joihin osa kunnistakin kuuluu, on pienempiin verrokkeihinsa nähden etulyöntiasema. Vastaajat totesivat tekoälyn tuovan kunnalle joko joitain tai merkittäviä säästöjä. (ks. 2.2; 2.3.)

Kunnissa tuotettavien hallinnon ja päätöksenteon raporttien suuri määrä on hedelmällinen käyttökohteeksi tekoälyn hyödyntämiselle. Kuntien etuna muihin organisaatioihin nähden on myös suurempi avoimuus yhtenäisyyteen pyrkivän suositustilikartan ja julkisen tiedon osalta. Tekoäly pohjautuu laadukkaaseen tietoon, ja vertailutiedon saaminen tekoälyn käyttöön voi edesauttaa sen käyttömahdollisuuksia (ks. 3.1; 3.2).

Tutkimuksen perusteella tekoälyn käyttöaste kunnissa on koeasteella tai pilottivaiheessa, ja käytännön käyttökohteita tai hyötyjä on tunnistettu jo useita. 78 % vastaajista mainitsi tekoälyn kuntasstrategiassa. Tekoälyn tuomiin hyötyihin taloushallinnossa suhtaudutaan myönteisesti, mikä voi toisaalta voi asettaa sille myös korkeita odotuksia. Käytännön hyödyt tekoälyssä ovat laajat, ja ne painottuvat operatiiviseen talouden automaatioon, analysointiin ja validointiin. Tekoälyn käytön lisääminen näyttäytyy vastausten perusteella osin haasteellisena niin sisäisiä kuin ulkoisiakin resursseja vaativana prosessina. (ks. 2.3; 3.1.)

Tulevaisuuden odotuksissa kunnat ilmaisivat poikkeuksetta halun lisätä tekoälyn käyttöä. Kaikki vastaajat mainitsivat odotuksena olevan erityisesti taloushallinnon prosessien sujuvoittamisen. Muut keskeiset tulevaisuuden odotukset liittyivät taloushallinnon laadun parantamisessa sekä kustannussäästöjen luomiseen.

Tekoäly siis voi hyödyttää kuntia taloushallinnossa monin eri tavoin, ja muutoksen tavoittelu on kunnissa voimakkaasti käynnissä. Tulevaisuudessa tekoälyn käyttö tulee vastausten perusteella lisääntymään jonkin verran, mutta se vaatii myös sekä sisäisiä että ulkoisia resursseja.

Prosessi, jolla tekoälyä hyödynnetään, selviää parhaiten teoriaosuudesta mutta siinä tulee huomioida odotetut hyödyt sekä tarvittavat resurssit. Tiivistettynä prosessi alkaa nykytilan kartoituksella, jossa tunnistetaan tekoälyllä parannettava prosessi, allokoidaan sille päätöksenteossa resurssit, toteutetaan kehityshanke, varmistetaan tulokset ja vakiinnutetaan käyttö, ja lopuksi aloitetaan alusta. Kyseessä on tyypillinen kehitysprosessi, jonka tarkoitus on poimia helpoimmat tekoälyllä automatisoitavat tai parannettavat kohteet, vakiinnuttaa toiminta, ja toistaa prosessi seuraavan kannattavimman kohteen tai kohdejoukon kohdalla. (ks. 2.2.)

Tekoälyn hyödyntämistä on syytä arvioida myös eettisestä näkökulmasta. Tekoäly voi nopeuttaa prosesseja ja poistaa paljon manuaalista työtä. Kuntien erityispiirteenä on sen luottamushenkilöorganisaatio, jolle päätöksenteon tueksi valmistellaan huomattava määrä materiaalia, ja päätösesitykset valmistellaan virkavastuulla. Mikäli tekoäly tuottaa materiaalia päätöksenteon tai valmistelun tueksi, on sen oikeellisuudesta varmistuttava. Käytännössä tämä voi tarkoittaa tekoälyn tulosten valvontaa, tarkistuksia tai muita menetelmiä, joilla varmistetaan päätöksenteon tueksi tuotettavan materiaalin laadukkuus. (ks. 2.3., 3.1.)

Pidemmän ajan kehitysprosessi tekoälyn käyttöönottamiseksi kokonaisvaltaisemmin näyttäisi tutkimusvastausten korrelaatioiden perusteella vaativan tarkkaa suunnittelua, etenkin tekoälyn strategisia käyttökohteita ja tietorakenteiden kehittämistä punninneiden vastausten osalta. Ne kunnat, joissa oltiin pidemmällä, olivat myös kehittäneet rakenteitaan enemmän. Kehitystyöhön on syytä varata riittävästi aikaa, sillä vastaajakunnat kertoivat käyttäneensä keskimäärin 2,5 vuotta aikaa tietorakenteidensa kehittämiseen.

Pidemmän aikavälin prosessin rungossa tulisi ensin tunnistaa mahdollisimman paljon käytännön sovelluskohteita tekoälylle. Datastrategia ja tiedon omistajuus ovat myös merkittäviä alkuvaiheessa selvitettäviä asioita, sillä tekoälyn käyttö perustuu laadukkaaseen dataan. Sovellus- ja käyttökohteet voisi priorisoida sen mukaan, kuinka suuria hyötyjä ne tuottavat, mikäli resursseja halutaan säästää. Kohteiden tunnistuksen jälkeen on tietorakenteiden ja -järjestelmien nykytilankin kartoitus konkreettisempaa, jolloin rakenteiden muutostarpeet avautuvat paremmin. Tietty rakennemuutos saattaa mahdollistaa useamman käyttökohteen hyödyntämisen, joten käyttökohteita ja muutostarpeita tulisi tarkastella kokonaisuutena ja toisiinsa liittyen. Prosessin kolmannessa vaiheessa muutokset toteutetaan, ja halutut käyttökohteet otetaan käyttöön. Vaihe vaatii todennäköisesti sekä oman henkilöstön aikaresursseja ja kouluttamista että ulkoisten palveluiden käyttöä. Viimeinen vaihe prosessissa on muutosten jalkauttaminen työyhteisöön ja uusien toimintatapojen vakiinnuttaminen. Datastrategia mainitaan teoriaosuudessa tärkeänä näkökulmana, ja sen merkitys muutosvaiheissa korostuu, kun uusia ja mahdollisesti toisistaan poikkeavia tapoja tiedon hallinnalle ja työkalujen käytölle löytyy (ks. 3.2).

Jatkotutkimusaiheita tekoälyn käyttö tarjoaa varmasti. Tutkimus olisi mahdollista toistaa vuoden tai kahden päästä uudestaan, ja tarkastella onko käyttövaiheessa tapahtunut muutoksia, ja kuinka vahvasti sen hyötyjä on silloin tunnistettu. Toinen tutkimushaara voisi olla selvittää myös kuntien

taloushallinnon järjestelmien tarjoamia mahdollisuuksia ja kehityssuuntia, sillä kuten tutkimuksesta on käynyt ilmi, on tekoälyn hyödyntäminen myös hyvin tieto- ja ohjelmistoriippuvaista.

### 6.3 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys

Tutkimuseettinen neuvottelukunta TENK on julkaissut Hyvä tieteellinen käytäntö eli HTK-ohjeen, josta viimeisin versio on vuodelta 2023. Ohjeen mukaan hyvän tieteellisen käytännön peruseriaatteita ovat eurooppalaisen tutkimuseettisen ohjeistuksen mukainen luotettavuus, rehellisyys, arvostus ja vastuunkanto. (Arene 2020; Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2023.)

Tutkimuksessa olen pyrkinyt käyttämään lähteitä laajasti, ja arvioimaan niiden luotettavuutta sekä ajantasaisuutta ennen käyttöä. Mikäli mahdollista, olen pyrkinyt tuomaan esiin ja vertailemaan useamman kuin yhden lähteen tietoja teoriassa keskenään, ja tunnistamaan niistä sekä yhtäläisyyksiä että eroavaisuuksia. Molempia löytyi. Lähteiden tausta on pyritty arvioimaan siten, että mahdollisesti puolueellista tai epäluotettavaa lähdetietoa ei käytetä. Tuoreimpia ja kattavia lähteitä ei ole jokaiseen kohtaan löytynyt, joten niissä on pyritty hyödyntämään useampia eri lähteitä, tai täydentämään tarpeita asiantuntijahaastattelussa.

Työn merkittävin määrittelyhaaste löytyy Kaarlejärven & Salmisen kirjasta vuodelta 2018, joka määrittelee tekoälyn toisin kuin 2023 julkaistu Ojanperän kirja tai Kaplanin & Haenleinin artikkeli. Tekoälyyn, koneoppimiseen ja automaatioon liittyvien käsitteiden määrittely on haastavaa. Opinäytetyössä pyrin lähestymään haastetta määrittelemällä käsitteet uudempaa tietoa edustavien Ojanperän määritelmien mukaisesti, ja käyttämään niitä työssä lainauksia lukuun ottamatta johdonmukaisesti. Määrittelyero voi johtua myös tekniikan nopeasta kehityksestä, joka korostaa tuoreiden lähteiden sekä lähdevertailun tärkeyttä. (ks. 2.1.)

Termien eri määrittelyt voivat vaikeuttaa tulosten tulkintaa ja tiedon vertailua. Tekoälystä aiheena kiinnostuneen lukijan olisi syytä huomioida seikka lisätietoja etsiessään. Luettavuutta ja eri aineistojen omaksumista voi helpottaa pyrkimys ymmärtää mitä kulloinkin määritellyllä tekoälyllä saadaan aikaiseksi, joka jäsentää tiedon nimistä niihin liittyvän tosiasiallisen toiminnan kautta. (vrt. 2.1.)

HTK-ohjeessa listataan opiskelijan 13-osainen muistilista, jolla työn eettisyyttä on syytä tarkastella (Arene 2020). Peilaan muistilistaa kohta kohdalta sen läpi käyden. Minulla ei ole esteellisyyttä, eli en voi työn lopputuloksella vaikuttaa samaani hyötyyn. Käytännössä työn tutkimustulokset eivät

tuota minulle tunnistettavaa hyötyä tai haittaa, eikä mikään seikka työssä tai sen sidosryhmissä vaaranna puolueettomuuttani. Opinnäytetyön aihe oli minulle tuttu, ja perehdyin siihen työtä tehdessäni kattavasti ja perusteellisesti. Työn edellyttämät resurssit, käytännössä aika, on punnittu yhdessä ohjaajan kanssa työn aikataulun hyväksynnän yhteydessä. Aikataulu on osoittautunut realistiseksi. Tutkimuseettiset ohjeet ovat minulle tutut, ja niihin on viitattu työssä. Henkilötietojen käsittelyperiaatteet ovat minulle tuttuja, ja tietoja käsitellään ohjeiden mukaisesti. Työ ei sisällä vastaajilta erikseen kerättyjä henkilötietoja, eikä muu aineisto muusta kuin julkisesta lähteestä kerättyjä tai virkasuhteessa annettuun haastatteluun perustuvia tietoja. Työni ei ole vaatinut tutkimuslupia tai ennakoarviointia sen eettisyydestä. Työn toimeksiantosopimus on toimeksiantajan kanssa solmittu. Työhöni ei liity muita tuotoksia, joiden tekijänoikeuksista tai kirjoittajuudesta olisi tullut sopia. Työlläni ei ole rahallisia tai muita siihen verrattavia sidonnaisuuksia tai rahoitusta. Opinnäytetyön plagioinnin tarkistus Ouriginal-järjestelmässä on tiedossani oleva osa opinnäytetyöprosessia. Opinnäytetyöni myös julkaistaan, ja se on asettanutkin sen kirjoittamiseen ja viimeistelytasoon minulle korkeat vaatimukset. Minulla on oikeus, ja olen kokenut saavani laadukkaan opinnäytetyöprosessin kokonaisuuden.

Työssäni olen kaikissa vaiheissa pyrkinyt toimimaan luotettavasti ja arvioimaan tietoa objektiivisesti ja rehellisesti. Olen kantanut vastuuni prosessissa sen sidosryhmiä eli toimeksiantajaa sekä ohjaajaa kohtaan, ja pyrkinyt työtä tehdessäni toimimaan kunnioittavasti ja arvostavasti muita henkilöitä ja organisaatioita kohtaan. Työssäni olen pyrkinyt näiltäkin osin noudattamaan ohjeita (Arene 2020; Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2023).

Tutkimuksen valideetti mittaa tutkimuksen pätevyyttä ja oikeellisuutta, eli mitaako tutkimus sitä mitä tutkija haluaa sen mittaavan, ja vastaako se tutkimukseen asetettuihin kysymyksiin. Validiteetin perusvaatimus on täsmällisten tavoitteiden asettaminen tutkimukselle, ja se tarkoittaa karkeasti sitä, että tutkimuksessa ei esiinny systemaattista virhettä. (Heikkilä 2014, 27.)

Tutkimuksen yksikkökadolla tarkoitetaan vastaamatta jättäneitä vastaajia, joilta ei saada vastauksia lainkaan. Yksikkökadon perusteella voidaan laskea tutkimuksen vastausprosentti. Eräkato tarkoittaa tutkimuksen yksittäisten kysymysten puuttuvia tai tyhjiä vastauksia. (Saaranen 2023.)

Tutkimuksen kaikkiin viiteen alakysymykseen sekä pääkysymykseen saatiin tutkimuksessa vastauksia, eivätkä vastaukset kokonaisuutena heijasta tunnistettavaa virhettä tai väärinkäsitystä. Kolmas alakysymys, jossa kysyttiin tekoälyn käyttöön liittyneitä käyttötalouden ja investointien kustannuksia, saattoi paljastaa kysymyksenasettelussa heikkouden, sillä osa vastauksista tutkimuksen

alakysymykseen liittyvissä kysymyksissä on epärealistisen suuria (ks. 5.5). Vastaussumma pyydettiin tuhansina euroina, mutta on mahdollista, että osa vastaajista vastasi euroina. Kolmanteenkin alakysymykseen saatiin kuitenkin riittävä vastaus sen kahden kyselylomakkeen kysymyksen luotettavuuden kyseenalaisuudesta huolimatta. Kyseenalaisia tietoja ei esitetty loppupäätelmissä, vaan niiden todettiin olevan kyseenalaisia tulosten tarkastelun yhteydessä.

Kyselytutkimuksen vastausprosentti on 33 %, joten yksikkökatoa esiintyi odotetusti. Eräkatoa tuloksissa ei esiintynyt, sillä kaikki kyselyn kysymykset olivat pakollisia. Yksikkökadon minimoimiseksi kyselylomake ja saatetekstit suunniteltiin huolella ja oikoluettiin useammalla henkilöllä. Ulkopuolisena vaikuttimena saattaa toimia kuntien vuosikello, mikäli kysely osui ajankohtaan, jossa kuntien talousjohdolla on keskimäärin kiireinen aika vuodesta. Yksikkökatoa voisi pyrkiä pienentämään ottamalla selvää todennäköisesti sopivasta ajankohdasta, mikäli tutkimuksen aikataulu sen muutoin sallisi.

Kyselyyn vastanneiden kuntien asukasmäärät sijoittuvat otoksen pienempään päähän. Otos käsitti kunnat, joiden asukasluku sijoittuu välille 30 000–100 000 asukasta, kun vastaajakunnat sijoittuvat välille 30 000–60 000 asukasta. 30 000–60 000 asukkaiden suomalaisista kunnista vastaajakunnat edustavat 47 % osuutta. Saadut vastaukset painottuvat siis kuntien otoksen asukasluvultaan pienempään päähän, joka on huomioitava tuloksia tulkittaessa. (ks. 5.2.)

Kyselyn yleistettävyys koko perusjoukkoon ei ole yksinkertainen seikka. Tutkimuksessa on käynyt ilmi, että suuret organisaatiot ovat tekoälyn käytössä etulyöntiasemassa, joten on syytä olettaa, ettei tuloksia voi sellaisenaan yleistää pienempiin kuntiin ilman lisätutkimuksia. Kaikista suomen kunnista alle 10 000 asukkaan kuntia on 67,2 %. (ks. 5.2.)

Tutkimus on validi, eli se mittasi sitä mitä sen kuuluikin mitata. Validiteettia tukee myös teoriapohja, jonka kanssa tulokset ovat linjassa. Tulosten yleistämisessä suurempaan joukkoon on kuitenkin oltava varuillaan, sillä kuntakenttä on Suomessa laaja ja monimuotoinen, eikä pienemmillä organisaatioilla välttämättä ole samanlaisia resursseja kuin isommilla (ks. 2.3).

Tutkimuksen reliabiliteetti mittaa tutkimuksen vastausten luotettavuutta, pysyvyyttä, harhattomuutta sekä toistettavissa olemista eli kykyä antaa samat tulokset uudestaan. Reliabiliteettia voi testata esimerkiksi toistamalla kyselyn uudestaan. Tutkimuksen tulokset eivät saa olla sattumanvaraisia. Tuloksia ei pidä ulkoistaa niiden pätevyysalueen ulkopuolelle, vaan on tunnistettava, että tulosten pätevyys eri yhteiskunnassa tai eri ajankohtana voi muuttua. (Heikkilä 2014, 28.)

Tutkimuksen reliabiliteetin testaamista ei opinnäytetyössä ole mahdollista suorittaa uusinnalla, joten luotettavuutta on arvioitava muuten. Satunnaisvirheiltä ei tutkimuksessa voi välttyä, mutta yleisellä tasolla tutkimuksen vastaukset osoittavat jo pienellä vastaajamäärällä kohtuullisen voimakasta painottumista, ja antoivat selkeän kuvan siitä, miten tekoäly kunnissa nähdään. Tulokset siis eivät ole sattumanvaraisia.

Reliabiliteetin arvioinnissa on syytä kiinnittää huomiota myös tuloksiin. Vastaajat, jotka mainitsivat rahan merkittävänä resurssina kehitystarpeissa, korreloivat voimakkaan negatiivisesti rahallisen säästön tulevaisuuden odotuksen kanssa. Aiheetta on pohdittu tarkemmin kappaleessa 5.8. Kyselyssä voi olla lisätutkimusta vaativa ilmiö, tai pienestä vastaajamäärästä johtuva tilastollinen virhe. Tämä tulisi huomioida tuloksia arvioitaessa. Muita vastaavan kaltaisia epäjohtonmukaisuuksia tai yllätyksiä aineisto ei paljastanut.

Tutkimus tuskin kestää aikaa kovin pitkään, sillä tekoäly tekniikkana kehittyy nopeasti, ja se todennäköisesti vaikuttaa myös tuloksiin, mikäli tutkimus toistettaisiin jonkin ajan päästä uudestaan. Tutkimuksen aineistoa on käsitelty tutkimuksen kulun aikana huolellisesti, tahattomien virheiden ehkäisemiseksi. Tutkimuksen reliabiliteetti on mielestäni hyvä, mutta sen tulokset eivät välttämättä ole ajankohtaisia muutaman vuoden päästä.

Jos tutkimus tehtäisiin uudestaan näillä pohjatiedoilla, enemmän huomiota tulisi kiinnittää yksikkökadon vähentämiseen. Kyselylomakkeen kysymyksiä olisi mahdollista jopa lisätä, sillä lomakkeen vastausajat asettuivat noin 5 minuuttiin. Kysely ei siis ollut vastaajille kovinkaan työläs vastattava. Vastaaminen on toisaalta saattanut jonkin kysymyksen takia jäädä myös kesken, mutta tätä Webropol ei näytä.

Yleisesti pidän tutkimusta onnistuneena kokonaisuutena, jossa teoriaosuus antoi minulle tutkijana kattavan perustiedon ja on linjassa tutkimuksen tulosten kanssa. Uskon tutkimuksen myös antavan toimeksiantajalle kaivattua tietoa tekoälyn käytöstä ja mahdollisuuksista, sekä tarjoavan myös kuntien edustajille mielenkiintoisen kokonaisuuden tekoälyn hyödyistä sekä käyttömahdollisuuksista.

#### **6.4 Oman oppimisen arviointi**

Valitsin opinnäytetyön aiheen osin sen perusteella, että kaupungin- ja aluevaltuutettuna julkinen talous on kiinnostava aihe, ja tekoäly puolestaan ajankohtainen tekniikka, joka on noussut pinnalle generatiivisen tekoälyn takia. Yhdessä ne muodostavat raha- ja talous suuntautumiseeni

mielestäni aikaa kestävän, mutta silti ajankohtaisen tutkimusaiheen, joka voi olla hyödyllinen jatko-opintoja ajatellen. Työn aihepiiri siis oli entuudestaan osin tuttu, ja sen kiinnostavuus edesauttoi oppimistani.

Työn ensisijainen oppimiskokemus minulle oli substanssin opiskelu huomattavasti lähtötasoa syvemmällä tasolla ja monipuolisemmin. Aiempi pintapuolisempi kokemus helpotti monimutkaisemman tiedon oppimista, sekä tietenkin itse työn tekemistä. Esimerkiksi tekoälyn käytännön käyttökohteet ovat huomattavasti monipuolisempia, kuin mitä olisi voinut olettaa. Substanssi on myös seikka missä opittavaa on vielä paljon. Oppimista tekoälyn parissa on jäljellä etenkin sen toimintaan syvemmin perehtyessä sekä sen käytännön moninaisissa sovelluksissa, joiden parissa mielelläni myös työskentelen.

Opin, tai virkistin muistini myös siitä, että tutkitussakin tiedossa voi olla ristiriitaisuuksia ja sen määritelmiin vaikuttavat myös ajantasaisuus. Esimerkiksi tekoälyn määritelmä on haastava. Ala kehittyy valtavaa vauhtia, joten lähteiden ajantasaisuutta tuli jatkuvasti arvioida siitä mikä oli ajantasaista ja mikä puolestaan uutta. Käsitteiden määrittely on haastavaa, mutta oli työn onnistumisen kannalta keskeinen tehtävä, jotta saatoin työssä ja tietoa etsiessäni käyttää käsitteitä johdonmukaisesti, mutta toisaalta lukea toisinkin määriteltyä materiaalia joustavasti. Uskon määrittelyn auttaneen myös minua siinä, että kykyäni oppia tekoälystä lisää on työn jälkeen parempi kuin työtä aloittaessa.

Teoriapohjan kirjoittaminen valmiimmaksi olisi voinut olla työn toteuttamisen kannalta helpottava järjestyksen muutos. Valmiimpi teoriapohja olisi antanut työn myöhempiin vaiheisiin vahvemman osaamisen, joka olisi nopeuttanut työn loppuvaiheiden ja kyselyn toteuttamista. Lähteiden osalta havaitsin, että aidosti tuoreen sekä luotettavan teorian etsiminen voi olla myös haastavaa, olettaen että lähteitä ei käytä kovin pirstaloituneesti.

Työkalujen käytöstä opin käytännössä eniten lisää IBM SPSS ohjelmistosta. Myös itse opinnäyte-työprosessi eli vahvasti viitatus tekstin kirjoittaminen oli opettavaista. Vaikka koneoppimisen tietäisi olevan tekoälyn osa-alue jonkin määritelmän mukaan, väitteelle tulee myös etsiä lähde, johon väite viitataan. Tämä oli paikoittain helpommin sanottu kuin tehty. Opin siis laittamaan lähteitä talteen ja muistiin työn edetessä myös varmuuden vuoksi, jotta voin tarpeen tullen löytää viitteen helpommin. Itse kappalejaossa viitteellisen tekstin kirjoittaminen on myös aavistuksen haastavampaa, sillä viitteen tulisi kohdistua kappaleeseen tai tekstiin niin että lukija voi kohtuudella käsittää mikä osa tekstistä on lähteestä peräisin. Käytännössä tämä tarkoittaa tasapainoisen mittaisia kappaleita, joissa ei ole liikaa eri lähteistä peräisin olevaa tai muuten erilaista tietoa.

Suuria haasteita tai negatiivisia yllätyksiä opinnäytetyöprosessi ei tarjonnut. Työ alkoi aikataulun laatimisella, joka piti oleellisilta osin tähdäten kesäkuussa 2024 valmistumiseen. Aikataulun sekaan mahtui mieluinen kertausharjoitus sekä muitakin poikkeuksellisia opiskelun ulkopuolisia asioita, mutta aikatauluttamisen ja oman tekemisen oleellisen tason tärkeys korostui tavanomaista koulu-työtä pitkäjänteisemmässä ja laajemmassa opinnäytetyöprosessissa.

Olen oppinut myös tuen, avun ja kannustuksen merkityksen isoa ja henkilökohtaisesti tärkeää työtä tehdessä, ja olen niitä myös valmiimpi antamaan. Opinnäytetyöprosessissa saamastani tuesta, avusta ja kannuksesta olen kiitollinen vaimolleni, äidilleni, ystäväilleni, opinnäytetyöni ohjaajalle, toimeksiantajan edustajille sekä vastaajille, joiden tuki on työn mahdollistanut.



## Lähteet

Arene 2020. Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto. Luettavissa: <https://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/AMMATTIKORKEAKOULU-JEN%20OPINN%C3%84YTET%C3%96IDEN%20EETTISET%20SUOSITUKSET%202020.pdf>.

Luettu 29.4.2024.

Bako, P. M., & Tanko, U. M. 2022. The Place of Artificial Intelligence in Accounting Field and the Future of Accounting Profession. Journal of Artificial Intelligence, Machine Learning and Neural Network (JAIMLNN), vol. 2 no. 5, s. 15–21. Luettavissa: <https://doi.org/10.55529/jaiml.25.15.21>.

Luettu 30.4.2024.

CGI s.a. a. Eero Laesterä: Digitalisaatiolla kunnille vähintään samanlaiset taloudelliset hyödyt kuin sopeutustoimilla tähän asti. Luettavissa: <https://www.cgi.com/fi/fi/artikkeli/eero-laestera-digitalisaatiolla-kunnille-vahintaan-samanlaiset-taloudelliset-hyodyt-kuin-sopeutustoimilla>. Luettu 14.4.2024.

CGI s.a. b. Digitalisaation edelläkävijöiden ominaisuudet. Luettavissa:

<https://www.cgi.com/fi/fi/white-paper/digitalisaation-edellakavijoiden-ominaisuudet>. Luettu

14.4.2024.

Elbella 2016. Vinkit kyselyjen laatimiseen. Oppariapu. Luettavissa: <https://oppariapu.wordpress.com/2016/01/30/vinkit-kyselyjen-laatimiseen/>. Luettu 31.3.2024.

Euroopan komissio 2021. EUROOPAN PARLAMENTIN JA NEUVOSTON ASETUS TEKOÄLYÄ KOSKEVISTA YHDENMUKAISTETUISTA SÄÄNNÖISTÄ (TEKOÄLYSÄÄDÖS) JA TIETTYJEN UNIONIN SÄÄDÖSTEN MUUTTAMISESTA. Luettavissa: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX:52021PC0206>. Luettu 31.3.2024.

Gibson, A., Kaplan, B., Krumwiede, K., Waelter, A. 2018. Stepping outside the box Elevating the Role of the Controller. Institute of Management Accountants. Luettavissa: <https://www.ima-net.org/research-publications/white-paper/stepping-outside-the-box-elevating-the-role-of-the-controller>. Luettu 7.4.2024.

Haenlein, M., Kaplan, A. 2019. Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. Business Horizons, 61, 2, s. 15–25. Luettavissa: <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.08.004>. Luettu 4.4.2024.

- Heikkilä, M. 2023. Tekoäly apuna kirjanpidossa – näin yrityksesi ennakoitavuus paranee AI:n avulla. Tilitoimisto Rantalainen. Luettavissa: <https://www.rantalainen.fi/julkaisut/artikkelit/tekoaly-5-hyotya-kirjanpitoon/>. Luettu 14.4.2024.
- Heikkilä, T. 2014. Tilastollinen tutkimus. Edita Publishing Oy. Helsinki.
- Kaarlejärvi, S., Salminen, T. 2018. Älykäs taloushallinto – automaation aika. 1. painos. Alma Talent. Helsinki.
- Komulainen, J. 2023. Tekoälystä lisävoimaa pk-yritysten kannattavuudelle ja kasvulle. Hallituspartnerit Ry. Luettavissa: <https://hallituspartnerit.fi/tekoalysta-lisavoimaa-pk-yritysten-kannattavuudelle-ja-kasvulle/>. Luettu 14.4.2024.
- Kontio, J., Puttonen, M. 2024. Tekoäly yskii ilman kunnan dataa. Tivi. Luettavissa: <https://www.tivi.fi/blogit/tekoaly-yskii-ilman-kunnan-dataa/4e0f614b-109e-44e9-89bc-4e84832309b5>. Luettu 26.4.2024.
- KPMG 2022. Tulevaisuuden täydellinen taloushallinto – case Stora Enso. Kuunneltavissa: <https://kpmg.com/fi/fi/home/Pinnalla/2022/05/menestyksen-ytimessa-podcast.html>. Kuunneltu 16.1.2024.
- Kuntalaki 21.4.2023/780.
- Kuntaliitto s.a. a. Talous ja elinvoima. Luettavissa: <https://www.kuntaliitto.fi/talous-ja-elinvoima>. Luettu 14.4.2024.
- Kuntaliitto s.a. b. Budjetointi ja taloussuunnittelu. Luettavissa: <https://www.kuntaliitto.fi/talous-ja-elinvoima/budjetointi-ja-taloussuunnittelu>. Luettu 19.4.2024.
- Kuntaliitto 2014. Kuntasektorin taloushallinnon viitearkkitehtuuri. Luettavissa: <https://www.kuntaliitto.fi/sites/default/files/media/file/Kuntasektorin%20taloushallinnon%20viitearkkitehtuuri.pdf>. Luettu 19.4.2024.
- Kuntaliitto 2020. Kirjanpito ja tilinpäätös. Luettavissa: <https://www.kuntaliitto.fi/talous-ja-elinvoima/kirjanpito-ja-tilinpaatos>. Luettu 14.4.2024.

Kuntaliitto 2024. Kuntien taloudellisia tunnuslukuja vuosilta 2022-2023 (Excel). Luettavissa: [https://www.kuntaliitto.fi/sites/default/files/media/file/Kuntien%20taloudellisia%20tunnuslukuja%20vuosilta%202022%20ja%202023\\_0.xlsx](https://www.kuntaliitto.fi/sites/default/files/media/file/Kuntien%20taloudellisia%20tunnuslukuja%20vuosilta%202022%20ja%202023_0.xlsx). Luettu 31.3.2024.

Kuntaliitto 16.2.2024. Aloitustapaaminen. Suomen kuntaliitto Ry. Aloitustapaaminen. Sähköinen kokous.

Lehtonen, S. 2024. Kriisikuntamenettely on tunnettu ja tehokas tapa vaikeassa taloudellisessa tilanteessa kamppaileville kunnille. Kuntaliitto. Luettavissa: <https://www.kuntaliitto.fi/blogi/2024/kriisikuntamenettely-tunnettu-ja-tehokas-tapa-vaikeassa-taloudellisessa-tilanteessa>. Luettu 19.4.2024.

Ojanperä, T. 2023. Tekoälyn vallankumous. 2. painos. Alma Talent. Helsinki.

Paasikivi, O., Tuohino, J., Mansnérus, J., Lång, J. 2022. Tekoälyn käyttömahdollisuudet julkisella sektorilla. 1. painos. Sitra. Suomi. Luettavissa: <https://www.sitra.fi/app/uploads/2022/03/tekoalyn-kayttomahdollisuudet-julkisella-sektorilla-sitran-selvityksia-206.pdf>. Luettu 26.4.2024.

Pykkänen, E. 2024. Tekoäly tuottamaan lisätehoa yritys- ja viranomaisvalvontaan. Työ- ja elinkeinoministeriö. Luettavissa: <https://tem.fi/-/tekoaly-tuottamaan-lisatehoa-yritys-ja-viranomaistoimintaan>. Luettu 14.4.2024.

Remes, M. 2020. Millaista on työ taloushallintoalalla tulevaisuudessa. Tilisanomat. Luettavissa: <https://tilisanomat.fi/tyo-ja-ura/millaista-on-tyo-taloushallintoalalla-tulevaisuudessa>. Luettu 14.4.2024.

Rillion 2022. Kuinka tekoäly helpottaa taloushallinnon työtä. Kauppalehti. Luettavissa: <https://www.kauppalehti.fi/kumppanisisallot/rillion/kuinka-tekoaly-helpottaa-taloushallinnon-tyota/>. Luettu 14.4.2024.

Saaranen, P. 2023. Tutkimuksen luotettavuus. Haaga-Helia intranet. Luettavissa: [https://hnmoodle.haaga-helia.fi/pluginfile.php/3361970/mod\\_resource/content/4/Tutkimuksen\\_validiteetti\\_reliabiliteetti.pdf](https://hnmoodle.haaga-helia.fi/pluginfile.php/3361970/mod_resource/content/4/Tutkimuksen_validiteetti_reliabiliteetti.pdf). Luettu 29.4.2024.

Surveypal s.a. Saatteen merkitys verkkokyselyn onnistumisessa, miten saavuttaa korkea vastausprosentti. Surveypal. Luettavissa: <https://surveypal.fi/blogi/saatteen-merkitys-verkkokyselyn-onnistumisessa-miten-saavuttaa-korkea-vastausprosentti/>. Luettu 31.3.2024.

Taanila, A. 2019. Korrelaatio ja sen merkitsevyys. Akin menetelmäblogi. Luettavissa: <https://tilas-toapu.wordpress.com/2011/11/01/10-korrelaatio-ja-sen-merkitsevyys/>. Luettu 28.4.2024.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2023. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Tutkimuseettinen neuvottelukunta. Luettavissa: [https://tenk.fi/sites/default/files/2023-03/HTK-ohje\\_2023.pdf](https://tenk.fi/sites/default/files/2023-03/HTK-ohje_2023.pdf). Luettu 29.4.2024.

Valtionkonttori 2023. Kunta-AURA – talousraportoinnin käsikirja. Luettavissa: <https://www.valtionkonttori.fi/maaraykset-ja-ohjeet/kuntien-ja-kuntayhtymien-automaattisen-taloustraportoinnin-kasikirja-aura/>. Luettu 14.4.2024.

Vänskä, A. 30.4.2024. Järjestelmä- ja käyttöönottokonsultti. Greenstep Oy. Haastattelu. Järvenpää.

Väre, T. 2019. Master data. 1. painos. Alma Talent. Helsinki.

## Liitteet

### Liite 1. Saateviesti sähköpostiin

Otsikko: Tekoäly kuntien taloushallinnossa, tutkimus yhteistyössä Kuntaliiton kanssa.

Hei,

Pyydän hetken aikaasi Kuntaliiton kanssa yhteistyössä tutkimani aiheen "tekoälyn hyödyntäminen kuntien taloushallinnossa" parissa. Tavoite on kerätä tietoa ja näkemyksiä tekoälyn käytöstä, tulevaisuuden potentiaalista sekä kustannuksista ja hyödyistä kuntien taloushallinnossa.

Tutkimus on katsaus tekoälyn nykytilaan ja tulevaisuuden odotuksiin, keskeiseen tietoon ja käsitteisiin, sekä prosessiin, jolla tekoälyä voidaan hyödyntää kuntien taloushallinnossa. Jaan vastanneille myös valmiin tutkimuksen arviolta kesäkuussa 2024.

Kyselyn ei pitäisi olla kohtuuttoman työläs, ja se onkin painotettu monivalintakysymyksiin ja väittämiin. Kyselyyn pääsette tästä: [https://link.webpolsurveys.com/R/LINKKIESIMERKKI\\_EI\\_AKTIIVINEN\\_LINKKI](https://link.webpolsurveys.com/R/LINKKIESIMERKKI_EI_AKTIIVINEN_LINKKI)

Kysely lähetetään Suomen 30 t – 100 t asukkaan kuntien talousjohtajille. Kysely on pääosin määrällinen monivalinta, ja se on avoinna 22.4.2024 asti. Tutkimus on myös opinnäytetyöni Haaga-Helia ammattikorkeakoulussa.

Vastaa mielelläni kysymyksiin, jos sellaisia herää. Kuuntelen myös herkällä korvalla, mikäli teillä on tekoälyprojekti, jossa käyttöönoton ja tekoälyn hyödyt sekä haasteet saa kuvattua tutkimukseen täydentävän haastattelun kautta.

Kiitän jo etukäteen ajastasi, jonka uskon olevan "kortilla". Vastineeksi pyrin tuottamaan teille hyötyä. Kiinnostaapa aihe kaupungin- ja aluevaltuutettuna minuakin suuresti. Jaan siis mielelläni työni julkaistavat tulokset kanssanne, ja toivon että niistä on sekä viranhaltijoille että luottamushenkilöille aitoa hyötyä kuntatalouden parissa työskentelyyn.

Erinomaista kevättä toivottaen,

Willem van Schevikhoven

Järvenpää

040-7700740

## Liite 2. Muistutussähköposti

Otsikko: Tekoäly kuntien taloushallinnossa, tutkimus yhteistyössä Kuntaliiton kanssa. Vastausaikaa 22.4. saakka.

Hei,

Vielä ennen vastausajan päättymistä 22.4.2024 maanantai-iltana, pyydän ystävällisesti hetken aikaasi Kuntaliiton kanssa yhteistyössä tutkimani aiheen "tekoälyn hyödyntäminen kuntien taloushallinnossa" parissa. Tavoite on kerätä tietoa ja näkemyksiä tekoälyn käytöstä, tulevaisuuden potentiaalista sekä kustannuksista ja hyödyistä kuntien taloushallinnossa.

Kyselyyn vastaaminen vie siihen jo tulleiden vastausten perusteella aikaa noin 5 minuuttia (medi-aani).

Tutkimus on katsaus tekoälyn nykytilaan ja tulevaisuuden odotuksiin, keskeiseen tietoon ja käsitteisiin, sekä prosessiin, jolla tekoälyä voidaan hyödyntää kuntien taloushallinnossa. Jaan vastanneille myös valmiin tutkimuksen arviolta kesäkuussa 2024.

Kyselyyn pääsette tästä: [SurveyLink]

Kysely lähetetään Suomen 30 t – 100 t asukkaan kuntien talousjohtajille. Kysely on pääosin määrällinen monivalinta, ja se on avoinna 22.4.2024 asti. Tutkimus on myös opinnäytetyöni Haaga-Helia ammattikorkeakoulussa.

Vastaan mielelläni kysymyksiin, jos sellaisia herää. Kuuntelen myös herkällä korvalla, mikäli teillä on tekoälyprojekti, jossa käyttöönoton ja tekoälyn hyödyt sekä haasteet saa kuvattua tutkimukseen täydentävän haastattelun kautta.

Kiitän jo etukäteen ajastasi, jonka uskon olevan "kortilla". Vastineeksi pyrin tuottamaan teille hyötyä. Kiinnostaapa aihe kaupungin- ja aluevaltuutettuna minuakin suuresti. Jaan siis mielelläni työni julkaistavat tulokset kanssanne, ja toivon että niistä on sekä viranhaltijoille että luottamushenkilöille aitoa hyötyä kuntatalouden parissa työskentelyyn.

Erinomaista kevättä toivottaen,

Willem van Schevikhoven

Järvenpää

040-7700740

### **Liite 3. Haastattelurunko**

Puolistrukturoitu teemahaastattelu 2.5.2024.

Haastattelussa keskustellaan teemoittain tutkimuskysymyksiin tukeutuen.

- 1.) Miten koneoppimista hyödynnetään tällä hetkellä? Jos kyllä, miten? Kuinka laajasti?
- 2.) Minkälaista lisäarvoa koneoppiminen tuo kuntien talousjohtamiseen ja raportointiin?
- 3.) Minkälaisia panostuksia tekoälyn hyödyntäminen on vaatinut?
- 4.) Minkälaisia tietorakenteita tekoälyn hyödyntäminen on vaatinut?
- 5.) Kuinka voimakkaasti tekoälysovelluksia on tarkoitus ottaa käyttöön tulevaisuudessa?



## **Liite 4. Kyselylomake**

### **Tekoälyn hyödyntäminen kuntien taloushallinnossa**

Pakolliset kysymykset merkitty tähdellä (\*)

**Tervetuloa vastaamaan, ja kiitos jo etukäteen ajastasi.**

#### **Hyödyllistä esitietoa**

Tutkin Kuntaliiton toimeksiantamana aihetta tekoälyn hyödyntäminen kuntien taloushallinnossa. Kysely on lähetetty Suomen 30000 – 100000 asukkaan kuntien talousjohtajille.

Koska tekoäly on ajankohtainen aihe ja siitä käydään valtava määrä keskustelua, määritellään ensin käsitteet kyselyn kannalta suppeasta laajaan:

Koneoppiminen on taloushallinnossa tekoälyn oletetusti keskeisin osa-alue. Sillä tarkoitetaan järjestelmää tai työkalua, joka oppii sille syötetystä tiedosta. Oppiminen voi tapahtua käytön aikana, tai malli voi olla koulutettu entuudestaan.

Tekoäly on laajempi käsite, joka käsittää koneoppimisen lisäksi mm. konenäön ja konekuulon.

Ohjelmistorobotiikka tai automaatio ovat automatisoitu prosessi tai toimi jonka ohjelmistorobotti tekee ihmisen puolesta. Automaatio puolestaan prosessi jonka kone hoitaa osin tai kokonaan automaattisesti. Esimerkki tästä on automaattinen ostolaskun tiliöinti, tai tiedon validointi. Robotiikka ja automatisointi voivat perustua ennalta määritelyyn logiikkaan, tai ohjautua tekoälyllä. Taloushallinnolla käsitetään kyselyssä talouden operatiiviset juoksevat toimet, talouden raportointi ja ennusteet, sekä suunnittelu ja päätöksenteon tuki.

Esimerkki ohjelmistorobotiikasta tai automaatiosta on ostolaskun koneellinen tiliöinti reskontraan, tai ennalta määritellyn raporttikokonaisuuden muodostaminen. Esimerkki tekoälystä ja koneoppimisesta on uuden toimittajan ostolaskun tiliöinti, tai uuden kaltaisen raporttikokonaisuuden muodostaminen koneellisten havaintojen perusteella.

Kyselyn tuloksena pyrin paremmin ymmärtämään, minkälaista roolia tekoäly eli oppivat järjestelmät ja sen osa-alue koneoppiminen näyttelevät kunnissa nyt, minkälaisia hyötyjä ja kustannuksia siitä syntyy, ja minkälaisia ovat tulevaisuuden odotukset. Tulokset yhdistetään vastaajan sähköpostin perusteella Tilastokeskuksen avoimeen kuntien tilastotietoon kuten asukasluukuun ja talouslukuihin.

Kysely on jaettu osioihin, jotka vastaavat tutkimuksen viiteen alakysymykseen:

1. Miten koneoppimista hyödynnetään tällä hetkellä? Jos kyllä, miten? Kuinka laajasti?
2. Minkälaista lisäarvoa koneoppiminen tuo kuntien talousjohtamiseen ja raportointiin?
3. Minkälaisia panostuksia tekoälyn hyödyntäminen on vaatinut?
4. Minkälaisia tietorakenteita tekoälyn hyödyntäminen on vaatinut?
5. Kuinka voimakkaasti tekoälysovelluksia on tarkoitus ottaa käyttöön tulevaisuudessa?

Pyydän vastaamaan kysymyksiin taloushallinnon ja talousjohtamisen näkökulmasta.

Jos tekoälyä ei käytetä kunnassanne, pyydän vastaamaan arvion tai selvityksen perusteella, esimerkiksi käyttökohteita tai kustannuksia kysyessä. Tähdellä (\*) merkityt kentät ovat pakollisia kenttiä.

Taustakysymykset

### **1. Kuntastrategiassa tai vastaavassa ohjausdokumentissa on tunnistettu tekoälyn**

mahdollisuuksia taloushallinnossa? \*

Esimerkiksi talouden tiedolla johtamisen hankkeiden yhteydessä, tai jopa keskeisenä teemana.

Ei lainkaan

Tekoäly käsitetasolla

Muutamia (1-3) käyttökohteita

Useita (>3) käyttökohteita

### **2. Kunnalla on kustannuspaikka tekoälylle ja/tai taloushallinnon kehityshankkeille,**

joiden osana tekoäly voi olla? \*

(Esimerkiksi taloushallinnon data-allas-, kehitys- tai ohjelmistorobotiikkahankkeet). Onko kunnassanne siis

selvää paljonko rahaa taloushallinnon tekoälyn hyödyntämiseen olisi käytettävissä, ja mille kustannuspaikalle se

kohdistetaan.

Kyllä

Ei

**Tutkimuskysymys 1: Miten koneoppimista hyödynnetään tällä hetkellä? Jos kyllä,**

miten? Kuinka laajasti?

**3. Tekoälyä hyödynnetään kunnan taloushallinnossa \***

Ei            Vähäistä    Laajasti

lainkaan   Suunnitellaan   Koeasteella   käyttöä   käytössä

**4. Tekoälyä käytetään (tai sen käyttöä on selvitetty) \***

Operatiiviseen talouden automatisointiin, analysointiin tai validointiin

Strategiseen ennustamiseen ja toiminnan tehostamiseen tulevaisuudessa

Molempiin

Ei kumpaankaan

**5. Tekoälyn käyttökohteita kunnassamme ovat (tai niiden on arvioitu olevan) \***

Aineiston käsittely (esimerkiksi ostolaskujen tiliöinti)

Tiedon validointi (esimerkiksi toimittajatiedot)

Muiden prosessien automatisointi

Toteutuneen talouden raporttien rikastaminen

Talouden ennusteiden rikastaminen

Talousdatan analysointi

Muu (mikä):

Kunnassa ei ole käyttökohteita

## **Tutkimuskysymys 2: Minkälaista lisäarvoa koneoppiminen tuo kuntien**

taloushallintoon ja raportointiin?

### **6. Tekoäly tuottaa (tai sen on selvitetty tuottavan) talousjohtamiseen arvokasta tietoa**

\*

1                    2                    3                    4                    5

Täysin eri mieltä                    Täysin samaa mieltä

### **7. Tekoäly tuo (tai sen on selvitetty tuovan) kunnalle \***

Merkittäviä Joitain                    Joitain Merkittäviä

kuluja                    kuluja Kustannusneutraali säästöjä säästöjä

### **8. Tekoäly nopeuttaa (tai sen on selvitetty nopeuttavan) kunnan taloushallinnon**

**prosesseja \***

1                    2                    3                    4                    5

Täysin eri mieltä                      Täysin samaa mieltä

**9. Tekoäly parantaa (tai sen on selvitetty parantavan) talouden raporttien laatua \***

1                      2                      3                      4                      5

Täysin eri mieltä                      Täysin samaa mieltä

**10. Tekoäly helpottaa (tai se helpottaisi) työtäni taloushallinnon asiantuntijana \***

1                      2                      3                      4                      5

Täysin eri mieltä                      Täysin samaa mieltä

**Tutkimuskysymys 3: Minkälaisia panostuksia tekoälyn hyödyntäminen on vaatinut?**

**11. Tekoälyn hyödyntäminen kunnassa on ollut (tai sen on arvioitu olevan) \***

Tavanomainen

Erittäin              Melko              teknologian      Melko              Erittäin

haastavaa      haastavaa      käyttöönotto      helppoa      helppoa

**12. Tekoälyyn ja koneoppimiseen on viimeisen 3 vuoden aikana investoitu yhteensä \***

3 vuoden investointikustannukset (tuhatta euroa)

**13. Tekoälyn keskimääräiset käyttökustannukset vuositasolla ovat (tai niiden on arvioitu olevan) \***

Vuotuiset käyttökustannukset (tuhatta euroa)

**14. Keskeisimmät resurssitarpeet, joita tekoälyn käyttö on vaatinut (tai sen on oletettu vaativan) ovat? \***

Rahalliset panostukset

Ajalliset oman henkilökunnan resurssit

Henkilöstön osaamisen kehittäminen

Ulkopuolinen konsulttiapu

Ohjelmistolisenssit ja ohjelmistotyö

Muut, mitkä?

Ei lainkaan resurssitarpeita

**Tutkimuskysymys 4: Minkälaisia tietorakenteita tekoälyn hyödyntäminen on vaatinut?**

**15. Tietorakenteita on kunnassamme kehitetty tekoälyn ja rakenteisen tiedon tarpeisiin \***

Ei

lainkaan /

rakenteet

olivat

valmiiksi Hyvin Jonkin Melko Järjestelmäuudistus

hyvät vähän verran paljon kokonaisuutena

**16. Tietorakenteita on kunnan taloushallinnossa kehitetty ja hyödyntämismahdollisuuksia valmisteltu tekoälyn ja automatisaation käyttöönottoa tavoitellen \***

0

Vuotta Vuotta

0 10

**17. Tietorakenteiden kehittämisessä on käytetty (tai arvioidaan tarvittavan) \***

Omia resursseja

Taloushallinnon kumppanin resursseja

Ulkopuolista konsulttiapua

Ohjelmistokehittäjän apua

Muuta, mitä?

Ei resurssitarpeita

**Tutkimuskysymys 5: Kuinka voimakkaasti tekoälysovelluksia on tarkoitus ottaa käyttöön tulevaisuudessa?**

**18. Tulevaisuudessa kunnassamme panostetaan tekoälyn käytön lisäämiseen taloushallinnossa \***

Ei Hyvin Jatketaan Jonkin Panostetaan

lainkaan vähän nykytasolla verran merkittävästi

**19. Tulevaisuuden odotukset painottuvat \***

Taloushallinnon prosessien sujuvoittamiseen

Taloushallinnon nopeuttamiseen

Taloushallinnon laadun parantamiseen / raporttien rikastamiseen

Kustannusten alentamiseen suoraan taloushallinnossa

Kustannusten alentamiseen muussa kunnan taloushallinnossa

Muuhun, mihin?

Ei mihinkään

Vapaa sana koko kyselyn aihepiiriä koskien

**20. Voit täydentää vastauksia, tai kertoa tarkemmin tekoälyn käytöstä kunnassanne.**

Kiitän lämpimästi arvokkaasta ajastasi. Saatte tutkimuksen tulokset käyttöönne sen valmistuttua.

Lähetän kaikille

kyselyyn vastanneille linkin työn valmiiseen versioon, kun se on julkaistu arviolta kesäkuussa 2024.