



Tekoälyn hyödyntäminen kunnallishallinnon johtamisessa

Case tietohallinto

YAMK opinnäytetyö
Tietojohtaminen ja älykkäät palvelut
Kevät 2025
Susanna Lehtinen

| | |
|-----------|--|
| Koulutus | Tietojohtaminen ja älykkäät palvelut |
| Tekijä | Susanna Lehtinen |
| Työn nimi | Tekoälyn hyödyntäminen kunnallishallinnon johtamisessa |
| Ohjaaja | livari Kunttu |

Vuosi 2025

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, miten tekoälyä voi hyödyntää ICT-palvelujen johtamisessa ja mitkä tekijät estävät sen käyttöä. Tekoälyn käytöllä erityisesti julkishallinnossa on laaja vaikutus yhteiskuntaan. ICT-palveluiden johtajat ja asiantuntijat ovat keskeisessä asemassa niin hyödyntämisen, tietosuojaan kuin eettisyydenkin kannalta. Tutkimuksessa kartoitettiin julkishallinnon päätöksentekorakenteita ja yhteiskunnallista vastuuta, johtamisen peruseriaatteita, älykkään organisaation ominaisuuksia sekä tietohallinnon roolia. Lisäksi perehdyttiin tekoölyyn ja sen kehitykseen, siihen liittyvään päätös- ja vaikutusvaltaan, uhkiin, lainsäädäntöön, suosituimpiin tekoälysovelluksiin sekä tekoälyn hyödyntämiseen johtamisessa.

Kunnallishallintoon kuuluvan tilaajan tekoälyn käyttöä selvitettiin toteuttamalla laaja sähköinen kysely, johon osallistettiin eri rooleissa toimivia henkilöitä. Kyselyssä kartoitettiin tekoälyn nykyistä käyttöä, siinä koettuja haasteita ja missä sen mahdollisuudet ja vaikutukset nähtiin merkittävimpinä tulevaisuudessa. Lisäksi tutustuttiin tilaajaorganisaation tekoölyyn liittyviin suunnitelmiin, linjauksiin ja ohjeistuksiin. Suurimpana esteenä pidettiin tietosuojaan liittyviä haasteita ja eniten mahdollisuuksia nähtiin olevan työn tehostamisessa kuten automatisoinnissa, dokumentoinnissa ja tietojohtamisessa. Toisaalta päätöksentekoon tekoälyn arveltiin vaikuttavan vähäisemmin. Organisaatiossa oli myös toteutettu tekoälykokeilu ja käynnistetty henkilöstöä tukevia toimenpiteitä kuten koulutuksia, ohjeita ja tukimateriaaleja sekä yhteistyöverkosto.

Johtopäätöksinä voitiin todeta, että tilaajaorganisaatiossa oli juridisista esteistä huolimatta kyetty hyödyntämään tekoälyä erilaisissa tehtävissä. Kyvykkyyksien rakentamiseen panostetaan ja odotettavissa on nopeaa edistymistä esteiden vähentyessä ja valmiuksien kasvaessa. ICT-palveluiden johtamisessa merkittävimpiä hyötypotentialiaaleja on mahdollisuuksien luomisessa, toiminnan tehostamisessa sekä resurssien ennakoinnissa ja oikein kohdentamisessa. Lopuksi on esitetty koko organisaatiolle ja tietohallinnon johdolle toimenpideohjelmat mahdollisimman suuren hyödyn saamiseksi tekoälystä lähitulevaisuudessa. Yhteenvetona raportista voidaan todeta sen kattavan johtamisen viitekehyyksessä tekoälyn, kunnallishallinnon ja ICT-palveluiden kokonaisuuden hyvin laajasti kirkastaen niiden merkittävyyden niin asukkaiden turvallisuuden kuin palveluiden onnistumisenkin kannalta. Työ tuottaa erityisesti julkishallinnon toimijoille uutta tietoa tekoälyn, johtamisen ja ICT-palveluiden vaikutuksista ja riippuvuuksista sekä ymmärrystä tekoölyyn liittyvien valmiuksien merkittävydestä.

Avainsanat Tekoäly, johtaminen, kunnallishallinto, ICT
Sivut 67 sivua ja liitteitä 0 sivua

DP Knowledge management and intelligent services
Author Susanna Lehtinen Year 2025
Subject Utilizing artificial intelligence in the management of municipal administration
Supervisor Iivari Kunttu

The aim of this thesis was to investigate how artificial intelligence (AI) can be utilized in the management of ICT services and what factors prevent its use. The use of AI, especially in public sector, has a wide impact in society. ICT service managers and experts play a key role in terms of utilization, data protection and ethics. The study examined decision-making structures, social responsibility, basic principles of leadership, the characteristics of an intelligent organization and the role of information management in public administration. In addition, it examined artificial intelligence and its development, related decision-making and influence, threats, legislation, the most popular artificial intelligence applications and the use of AI in management.

The use of AI by a municipal administration was investigated through a comprehensive electronic survey which involved people who work in different roles. The survey explored current use of AI, the challenges experienced in it and where its opportunities and impacts would probably be most significant in the future. Also the organization's plans, policies, and guidelines related to AI were reviewed. The biggest obstacle was considered to be challenges related to data protection, and most promising opportunities were seen in improving work efficiency, such as automation, documentation and information management. On the other hand, artificial intelligence was thought to have a lesser impact on decision-making. The organization had also implemented an AI pilot project and launched measures to support personnel, such as training, instructions and support materials, as well as a collaboration network.

In conclusion, despite legal obstacles, the client organization had managed to utilize AI in various tasks. Efforts are being made in building capabilities, and rapid progress is expected as barriers decrease and readiness increases. In the management of ICT services, the most significant potential benefits lie in creating opportunities, making operations more efficient, and anticipating and allocating resources effectively. Finally, action plans have been presented to the entire organization and information management to obtain the greatest possible benefit from artificial intelligence in the near future. In summary, the report extensively covers AI, municipal administration, and ICT services within the leadership framework, highlighting their importance for both resident safety and the success of services. The work provides to public sector actors in particular with new information on the impacts and dependencies of artificial intelligence, management and ICT services, as well as an understanding of the importance of AI-related capabilities.

Keywords Artificial intelligence (AI), management, municipal administration, ICT
Pages 67 pages and appendices 0 pages

Sisällys

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | Johdanto | 1 |
| 2 | Johtaminen kunnallishallinnossa | 2 |
| 2.1 | Kunnallishallinto | 2 |
| 2.2 | Johtaminen | 6 |
| 2.3 | Älykäs johtaminen älykkäässä organisaatiossa | 11 |
| 2.4 | Tietohallinto | 14 |
| 2.5 | Tietohallinnon johtaminen ja organisointi | 18 |
| 3 | Tekoäly ja teknologia | 25 |
| 3.1 | Tekoälyn määritelmä | 25 |
| 3.2 | Tekoälyn synty ja kehitys | 27 |
| 3.3 | Vallan keskittyminen | 30 |
| 3.4 | Tekoälyn uhkakuvat | 33 |
| 3.5 | Tekoälysovellukset ja niiden hyödyntäminen | 35 |
| 3.6 | Juridiikka ja eettisyys | 39 |
| 3.7 | Tekoäly johtamisessa | 43 |
| 4 | Aineisto ja menetelmät | 47 |
| 5 | Tulokset | 50 |
| 6 | Johtopäätökset ja pohdinta | 54 |
| | Lähteet | 63 |

Kuvat

| | | |
|---------|---|----|
| Kuva 1. | Esimerkki kuntalain mukaisesta järjestäytymisestä, Pielaveden kunnan kaaviota mukaillen | 5 |
| Kuva 2. | Tasapainoinen älykäs organisaatio | 12 |
| Kuva 3. | ICT-palvelutuotannon osa-alueet | 14 |
| Kuva 4. | ICT:n järjestämismallit | 15 |
| Kuva 5. | Keskitetty tietohallinto | 19 |
| Kuva 6. | Hajautettu tietohallinto | 19 |
| Kuva 7. | Hybridimallinen tietohallinto | 20 |
| Kuva 8. | Teknologialähtöinen tietohallinto | 22 |
| Kuva 9. | Palvelulähtöisesti organisoitu tietohallinto | 23 |

| | |
|--|----|
| Kuva 10. Tekoälyn kehitys | 29 |
| Kuva 11. Tekoälystrategian keskeisimmät osiot..... | 45 |
| Kuva 12. Organisaation haasteet tekoälyn hyödyntämisessä..... | 50 |
| Kuva 13. Miten merkittävä vaikutus tekoälyllä tulee mielestäsi olemaan seuraaviin osa-alueisiin tietohallinnossa | 51 |
| Kuva 14. Kuinka suureksi arvioisit tekoälyn vaikutuksen seuraaviin osa-alueisiin tulevaisuudessa? | 52 |

Taulukot

| | |
|--|----|
| Taulukko 1. Asukasluvultaan Suomen suurimmat kaupungit Tilastokeskuksen 31.12.2022 poiminnan mukaan..... | 3 |
| Taulukko 2. Eri toimijoiden roolit ja merkitykset..... | 9 |
| Taulukko 3. Tekoälyn apu muutoksessa | 44 |

1 Johdanto

Tekoäly on tunnettu jo 1930-luvulta lähtien, mutta sen kehittäminen on ollut aaltoilevaa vuosikymmenien aikana. Tietokoneiden laskentakapasiteetin kasvaessa kehityksessä on otettu merkittäviä askelia eteenpäin, ja ChatGPT:n julkaisun myötä tekoäly on tullut kaikkien saataville helposti ja ilmaiseksi. Kielimalleihin perustuvia sovelluksia on jo runsaasti ja tekoälyn hyödyntäminen arjessa ja työssä on osa jokapäiväistä elämää. Osa yrityksistä ja organisaatioista ratsastaa tekoälyn aallonharjalla, osa ottaa sitä käyttöön maltillisemmin. Julkishallinnon toimijoilla on vastuullaan kuntalaisiin ja heidän palveluihinsa liittyviä tietoja, jolloin tekoälyn käytössä on huomioitava erityisesti tietosuojaan liittyvät vaatimukset.

ICT-palveluista ja siten myös tekoälyn käytöstä ja teknologiasta vastaavat johtajat ja yksiköt työntekijöineen ovat entistä suuremmassa ja vastuullisemmassa roolissa. Tietohallinto on avainasemassa riskitekijöiden tunnistamisessa sekä siinä, millaisia tekoälyominaisuuksia käytössä oleviin ohjelmistoihin kehitetään tai millaisia tekoälyominaisuuksia niihin sallitaan, lainsäädännön seuraamisessa ja tekoälysovellusten käytön ohjeistamisessa. Tietohallinnon kyvykkyydet ja näkemyksellisyys tekoälyn mahdollisuuksista vaikuttavat suuresti koko organisaation kyvykkyyteen ja tekoälyn hyödyntämisen mahdollisuuksiin palvelutoiminnassa.

Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia ja selvittää, miten tekoälyä hyödynnetään tällä hetkellä tilaajaorganisaatiossa, millaisia haasteita sen käytössä tai käyttöönottamisessa on ja miten sitä voisi hyödyntää tietohallinnon johtamisessa. Lisäksi työssä perehdyttiin syvällisesti tekoälyn, johtamisen ja tietohallinnon käsitteisiin sekä julkishallinnon organisaatioiden vastuisiin. Tuloksia hyödynnetään ICT-palvelujen johtamisen kehittämisessä tekoälyn avulla samalla vahvistaen tekoälyn mahdollistamisen kyvykkyyksiin panostamista. Tuloksia käytetään myös edistämään tilaajan tekoälyn käyttöä tuottamalla tietoa tekoälyn hyödyntämisestä edistävistä toimenpiteistä sekä tekoälyn mahdollisuuksista ja uhista.

Tutkimuskysymykset:

- miten tekoäly voi hyödyntää ICT-palvelujen johtamisessa
- mitkä tekijät estävät sen käyttöä

2 Johtaminen kunnallishallinnossa

Kansalaisiin vaikuttavinta johtamista on kaikki julkishallinnossa tapahtuva johtaminen ja päätöksenteko. Poliitikot ja virkamiehet tekevät jokapäiväiseen elämään vaikuttavia valintoja, joilla on usein kauaskantoisia seurauksia. Valtion tasolla tehdään kaikkiin Suomen kansalaisiin tai Suomessa asuviin vaikuttavia päätöksiä. Kunnallishallinnossa tehtävät ratkaisut vaikuttavat pääasiassa kyseisen kunnan alueella asuviin ja työskenteleviin. Kunta vastaa Suomessa keskeisimmistä peruspalveluista, joten päätöksillä on merkittäviä vaikutuksia kaikkien perheenjäsenten arkeen. Digitalisaation ulottuessa jo lähes jokaiselle elämän osa-alueelle ja palveluun, siihen liittyvä päätöksenteko ja valinnat vaikuttavat joko suoraan tai välillisesti kaikissa kunnan palveluissa. Tietohallinto vastaa digitaaliset palvelut mahdollistavista ratkaisuista tietosuoja ja tietoturva mukaan lukien, joten sen johtamisella on suuri merkitys palveluiden onnistumiseen, turvallisuuteen, asiointiin, käyttäjiin ja itse työntekijöihin.

2.1 Kunnallishallinto

Kunnat ovat osa julkishallintoa, joka muodostuu kolmesta kokonaisuudesta: valtionhallinto, hyvinvointialueiden hallinto ja kunnallishallinto. Merkittävimmät julkisyhteisöt ovat valtio, hyvinvointialueet ja kunnat. Toimintaa ohjaavat julkisyhteisöjen jäsenet eli valtion kansalaiset ja kuntien jäsenet. Valta, jota käytetään, on kansalaisille kuuluvaa tai kansasta lähtöisin olevaa. Julkishallinnolla käsitteenä voidaan nähdä kolme erilaista merkitystä: aineellisesta näkökulmasta se tarkoittaa toimintaa, joka koostuu hallintoasioiden ja -tehtävien hoitamisesta, muodollisesti nähtynä se tarkoittaa kaikkea julkisten viranomaisten toimintaa ja organisatorisessa merkityksessä se taas viittaa hallintorakenteeseen, joka koostuu julkisyhteisöistä ja niiden viranomaisista, hallintoelimistä ja muista yksiköistä, jotka hoitavat hallintotehtäviä. (Kulla & Salminen, 2024, ss. 21–22)

Suomen perustuslain (731/1999) 2, 14 ja 121 § mukaan Suomi jakaantuu kuntiin, joiden hallinnon on perustuttava kunnan asukkaiden itsehallintoon. Kuntien hallinnon yleisistä perusteista ja kunnille annettavista tehtävistä säädetään lailla. Julkinen vallan käyttö tulee aina perustua lakiin ja sitä on julkisessa toiminnassa noudatettava tarkoin. Perustuslaissa todetaan julkisen vallan tehtäväksi edistää ihmisten mahdollisuuksia osallistua yhteiskunnalliseen toimintaan ja vaikuttaa itseä koskevaan päätöksentekoon. Suomen kansalaisilla ja Suomessa vakinaisesti asuvilla 18 vuotta täyttäneillä ulkomaalaisilla on

oikeus äänestää kunnallisvaaleissa ja kunnallisessa kansanäänestyksessä.

Äänestämisestä ja muusta oikeudesta osallistua kuntien hallintoon säädetään lailla.

Suomessa on 308 kuntaa, joista 200 käyttää kunta- ja 108 kaupunki-nimitystä. Näistä 9 on yli 100 000 asukkaan kaupunkeja ja niissä asuu yhteensä yli 2,2 miljoonaa suomalaista. Suomen suurimmat kaupungit ja niiden asukasmäärät esitetään taulukossa 1. (Kuntaliitto, 2025)

Taulukko 1. Asukasluvultaan Suomen suurimmat kaupungit Tilastokeskuksen 31.12.2022 poiminnan mukaan (Kuntaliitto, 2025)

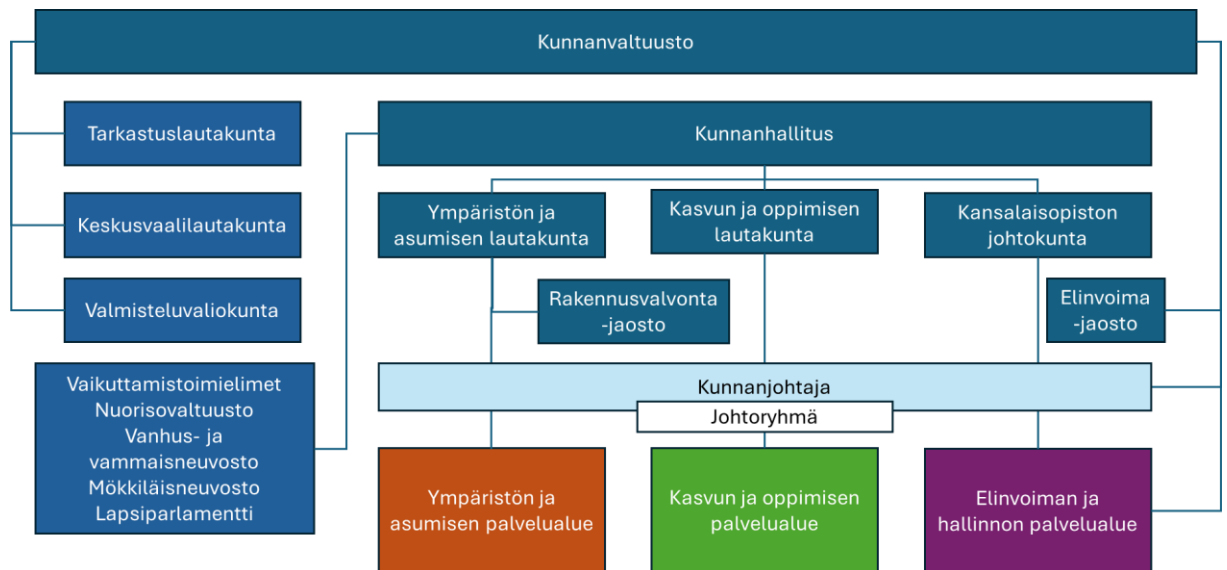
| Suomen suurimmat kunnat | Asukasluku |
|--------------------------------|-------------------|
| 1. Helsinki | 664 028 |
| 2. Espoo | 305 274 |
| 3. Tampere | 249 009 |
| 4. Vantaa | 242 819 |
| 5. Oulu | 211 848 |
| 6. Turku | 197 900 |
| 7. Jyväskylä | 145 887 |
| 8. Kuopio | 122 594 |
| 9. Lahti | 120 175 |
| 10. Pori | 83 205 |
| 11. Kouvola | 79 429 |
| 12. Joensuu | 77 513 |
| 13. Lappeenranta | 72 650 |
| 14. Hämeenlinna | 68 043 |
| 15. Vaasa | 67 988 |

Kuntien toiminnassa edellytykset asukkaiden itsehallinnon sekä osallistumis- ja vaikuttamismahdollisuuksien toteutumiselle luo kuntalaki, jossa säädetään kunnan

hallinnon ja talouden järjestämisestä sekä muusta toiminnasta. Päätösvaltaa kunnissa käyttää valtuusto, jonka edustajat valitaan kuntavaaleissa neljän vuoden välein. Valtuutettujen vähimmäismäärä on asetettu kuntalaissa kunnan asukasluvun perusteella. Valtuusto vastaa kunnan toiminnasta ja taloudesta sekä päättää mm. kuntastrategiasta, hallintosäännöstä, talousarviosta, sisäisen valvonnan ja riskienhallinnan perusteista. Kunnassa on oltava myös kunnanhallitus ja tarkastuslautakunta, joiden lisäksi valtuusto voi asettaa toimielimiksi lautakuntia hoitamaan pysyväisluonteisia tehtäviä ja esimerkiksi johtokuntia liikelaitoksen hoitamista varten. Kunnanhallitus vastaa kunnan hallinnosta, taloudenhoidosta, valtuuston päätösten valmistelusta, täytäntöönpanosta ja laillisuuden valvonnasta. Kunnanhallituksen tehtävänä on myös valvoa kunnan etua, edustaa kuntaa, käyttää sen puhevaltaa sekä edustaa kuntaa työnantajana ja vastata sen henkilöstöpolitiikasta. Lisäksi sen vastuulle kuuluu kunnan toiminnan yhteensovittaminen, omistajaohjaus sekä kunnan sisäisestä valvonnasta ja riskienhallinnan järjestämisestä huolehtiminen. (Kuntalaki 410/2015)

Tarkastuslautakunta vastaa kunnan hallinnon ja talouden tarkastamisesta sekä arvioinnin järjestämisestä. Tehtävää toteutetaan mm. arvioimalla, onko kunnan toiminta järjestetty tuloksellisella ja tarkoituksenmukaisella tavalla ja ovatko valtuuston asettamat toiminnan ja talouden tavoitteet kunnassa toteutuneet. Tarkastuslautakunta esittää arvioinnin tulokset valtuustolle vuosittain arviointikertomuksena. Toimenpiteistä, joihin arviointikertomus antaa aihetta, lausuu kunnanhallitukselle valtuusto. Alueellisten lautakuntien tehtävänä on edistää kunnan osa-alueiden asukkaiden vaikuttamismahdollisuuksia, vaikuttaa kunnan päätöksentekoon ja kehittää kyseistä osa-aluetta. Kunnalla tulee olla valtuuston hyväksymä kuntastrategia, jonka mukaisesti kunnan toimintaa johdetaan. Kunnanhallituksen alaisena toimiva kunnanjohtaja tai pormestari johtaa kunnan hallintoa, taloudenhoitoa ja muuta toimintaa. Pormestari tai kunnanjohtaja valitaan vaaleilla ja lopullisen valinnan tekee valtuusto. (Kuntalaki 410/2015)

Kuva 1. Esimerkki kuntalain mukaisesta järjestäytymisestä, Pielaveden kunnan kaaviota mukaillen (Pielaveden kunta, n.d.)



Valtiovarainministeriön (2024) ylläpitämän julkisen hallinnon tiedonhallintakartan mukaan kunnilla on 409 tehtävää, joita säätelee 98 lakia. Keskeisimmät tehtävät kuntien toiminnassa ovat valtiovarainministeriön (n.d.-a) mukaan seuraavat:

- vaalien järjestäminen ja kunnan asukkaiden osallistumismahdollisuuksien edistäminen
- koulutus ja varhaiskasvatus
- kulttuuri-, nuoriso-, kirjasto- ja liikuntapalvelut
- maankäyttö, kaavoitus ja rakennusvalvonta
- vesi- ja jätehuolto, katujen rakentaminen ja ylläpito
- liikenne ja joukkoliikenne, ympäristöpalvelut
- turvallisuus ja varautuminen
- elinkeinopolitiikka, kotouttaminen ja työllisyyspalvelut

Lisäksi kuntien on noudatettava kaikkia sen toimintaa koskevia muita säännöksiä, lakeja ja asetuksia, esimerkiksi valtioneuvoston asetusta kunnan taloutta koskevien tietojen toimittamisesta (524/2020), Suomen kyberturvallisuusstrategiaa (Paananen ym., 2024) ja EU:n henkilötietojen käsittelyä säättävää asetusta (Euroopan parlamentin ja neuvoston asetusta 679/2016).

2.2 Johtaminen

Ensimmäinen henkilö, joka systemaattisesti kuvasi ja määritteli johtamisen periaatteet, oli Henri Fayol, joka kuvasi ne vuonna 1916 julkaisemassaan kirjassa ”General and industrial management” (OpenAI, 2024a). Fayolin mukaan johtajiksi ei synnytty, mutta jalostamalla teoriaa jatkotutkimuksilla ja kokeiluilla, sitä voitaisiin opettaa korkeakouluissa ja yliopistoissa ja luoda johtajia. Hänen vuosien 1900 ja 1908 asiakirjansa paljastavat, kuinka hän rakensi määrätietoisesti laajaa työtään johtamisesta, pitäen päiväkirjaa ja kirjaten kokemuksiaan, jotka hän myöhemmin keräsi ja tiivisti kollegoilleen. Näistä muodostui hänen hallintoteoriansa perusta, joka on vaikuttanut yrityksiin ja julkiseen hallintoon lähes vuosisadan ajan. (Wren ym., 2002, s. 917)

Fayolin (1965, ss. 3–4, 19–20) mukaan kaikkien organisaatioiden toiminta voidaan jakaa kuuteen ryhmään: tekniset toiminnot, kaupalliset toiminnot, taloudelliset toiminnot, turvallisuustoiminnot, kirjanpito- ja johtamistoiminnot. Hän kehitti viisi johtamisen perustoimintoa: suunnittelu, organisointi, käskeminen, koordinointi ja valvonta, perustuen siihen, mitkä asiat eivät kuulu viiteen ensimmäiseen ryhmään. Hän totesi, että missään niistä ei olla huolissaan liiketoiminnan toimintasuunnitelman laatimisesta, henkilöstön kokoamisesta, työn ja toiminnan koordinoinnista ja harmonisoinnista. Näiden järjestämistä ja vastuuta pohtimalla Fayol päätyi määrittämään johtamistyön sisällöksi ennustamisen ja suunnittelun, organisoinnin, komentamisen, koordinoinnin ja valvomisen. Ennakointi ja suunnittelu tarkoittaa tulevaisuuden tarkastelua ja toimintasuunnitelman laatimista. Järjestäminen tarkoittaa organisaation materiaalisesta eli konkreettisen ja inhimillisen pääoman rakentamista. Komentaminen tarkoittaa aktiivisuuden ylläpitämistä henkilöstön keskuudessa. Koordinointi tarkoittaa kaiken toiminnan ja ponnistelujen yhdistämistä, yhdenmukaistamista ja harmonisoimista. Hallitseminen tarkoittaa sen huolehtimista, että kaikki tapahtuu vakiintuneiden sääntöjen ja ilmaistujen käskyjen mukaisesti. Näiden perusteella Fayol esitti 14 johtamisen periaatetta:

- Työnjako
- Valta ja vastuu
- Kuri
- Käskemisen yhtenäisyys
- Suunnan yhtenäisyys
- Yhteisön etu ennen yksilön etua
- Palkitseminen

- Keskittäminen
- Hierarkia
- Järjestys
- Oikeudenmukaisuus
- Vakaa työsuhde
- Aloitteellisuus
- Yhteenkuuluvuus

Frederick Winslow Taylor (1967, ss. 9–10, 140) tutki vuonna 1911 ilmestyneessä kirjassaan ”The Principles of Scientific Management” johtamista, johtajia, työntekijöitä ja työn tekemistä tieteellisestä näkökulmasta ja totesi, että johtamisen pääasiallisena tavoitteena tulisi olla organisaation suurimman mahdollisen varakkuuden turvaaminen yhdessä jokaisen työntekijän maksimaalisen hyvinvoinnin kanssa. Varakkuudella Taylor tarkoitti tuottojen lisäksi organisaation kehittämistä sen korkeimmalle huipputasolle ja jokaisen työntekijän maksimaalisella hyvinvoinnilla hän tarkoitti ei ainoastaan korkeampaa palkkaa kuin myös hänen kehittymistään omaan maksimaaliseen tehokkuuteensa. Hän totesi suurimman osan uskovan, että työnantajan ja työntekijän perusedut ovat vastakkaisia, mutta että tieteellisen johtamiseen lujaan vakaumukseen kuuluu, että näiden kahden todelliset edut ovat yksi ja sama: työnantajan hyvinvointi ei voi jatkua pitkällä aikavälillä, ellei siihen liity työntekijän vaurautta ja päinvastoin. Taylor tiivisti tieteellisen johtamisen seuraavasti:

- Perustana tiede, ei mututuntuma
- Harmoniaa, ei ristiriitaa
- Yhteistyötä, ei individualismia
- Työn tekeminen maksimiteholla rajoitetun sijaan
- Jokaisen työntekijän kehittäminen parhaaseensa, parhaan tehokkuuden ja hyvinvoinnin saavuttamiseksi.

Tienari ja Harviainen (2020, ss. 8–9) kuitenkin toteavat, että tavanomaisia liiketoiminnan johtamisen malleja ei voi suoraan käyttää julkisella sektorilla, sillä kaupungit ja kunnat ovat erityisiä johdettavia. Julkinen johtaminen ei ole olemassa voiton maksimoimiseksi, vaan johtajat ovat vastuussa niin organisaationsa tuloksellisesta toiminnasta kuin sen yhteiskunnallisesta vaikuttavuudestakin. Kaupunkien ja kuntien toiminnalle asettaa raamit johtamisjärjestelmä, josta päättävät kuntalaiset ja poliitikot ja Suomen valtio ja lainsäädäntö asettavat sille laajemmat puitteet. Niillä on veloitteita, joista ei voi luistaa, niiden eri

toiminnot ovat sidoksissa toisiinsa, niillä on sidosryhmiinsä yrityksiä monimutkaisemmat suhteet eikä niiden kaikkia tuotoksia ja tuloksia voi yksiselitteisesti mitata.

Kaupunkien ja kuntien johtamisen huipentuma on strategia, jota tarvitaan, koska on tärkeää miettiä etukäteen, mitä tehdään ja mitä ei. Strategialla on aina kaksi puolta. Se on nähtävä ulkoisen ympäristön eli toimintaympäristön ja markkinan kautta mutta hahmotettava myös organisaation kautta, jotta organisaatiossa osataan tehdä oikeita asioita. Suomessa strategia on kuulunut vahvasti kaupunkien ja kuntien organisaatioiden ylimmälle johdolle, mutta nykyisessä nopeassa, monimutkaisessa ja arvaamattomassa maailmassa strategian tekeminen on muuttumassa. Ennustaminen on vaikeaa, ja esimerkiksi teknologian nopea kehittyminen on tehnyt tiedon tulvan lähes loputtomaksi ja toiminta nopeutuu koko ajan. Strategian sisältö on edelleen kaiken keskiössä, kuten sen muodostavat valinnat ja päätöksetkin, mutta sen valmistelu harvalukuisessa joukossa ja valmiina esittely muulle organisaatiolle ja kaupunkilaisille alkaa jäädä hiljalleen vanhakantaiseksi toimintatavaksi. Monet haasteet ja ongelmat menneisyydessä ovat johtuneet siitä, ettei kukaan ole kertonut miksi strategia on tärkeä, miksi se pitäisi toteuttaa tai mitä se tarkoittaa operatiivisella tasolla. Suunnitelman ja toteutuksen välistä kuilua ei ole ymmärretty ja on pyritty jalkauttamaan toissijaisin keinoin kuten viestinnän kautta. Avoimuuden ja läpinäkyvyyden vaatimukset kuitenkin lisääntyvät jatkuvasti, ja asettavat paineita myös kaupungeille ja kunnille. Strategian suunnitteluun tulisi osallistaa henkilöitä, joita strategia koskee eli henkilöstöä ja jopa kuntalaisia. Usein heillä on myös parempi ymmärrys asiakaskentän ja markkinoiden muutoksiin kuin ylimmällä johdolla. Esimerkiksi Tampereen kaupungissa strategiaa tehtiin ennen perinteiseen tapaan yksinäisesti, mutta nykyään strategiatyöhön osallistetaan ihmisiä ja se on tehty yhdessä kaupungin henkilöstön, asukkaiden ja sidosryhmien kanssa. (Tienari ja Harviainen, 2020, ss. 9–11, 14, 17–19)

Julkinen johtaminen on jatkuvaa tasapainoilua pysyvyyden ja uudistamispyrkimysten sekä erilaisten ideologioiden välillä. Kansalaisten on pystyttävä luottamaan johdonmukaiseen ja oikeudenmukaiseen hallintoon. Samalla, kun julkishallinto tarvitsee pysyvyyttä, vakautta ja ennustettavuutta, se tarvitsisi myös ketteryyttä ja uudistumiskykyä eli älykästä johtamista. Se soveltuu nopeasti muuttuvaan nykymaailmaan ollen innovatiivista, rutiineja rikkovaa ja kyseenalaistavaa. Johtamiseen asettaa haasteita myös monenlaiset ulkoiset vaatimukset ja muutokset, kuten tietosuojaan liittyvä lainsäädäntö. Toisaalta yhteiskunnassa edellytetään avoimuutta ja läpinäkyvyyttä, mutta samalla yksityisten ihmisten tietosuojaan liittyvät vaatimukset voivat hankaloittaa jokaista prosessia. Esimerkiksi koulujen tarve tunnistaa alaikäinen lapsi verkossa samalla kuitenkin suojellen hänen yksityisyyttään ja

vanhempien oikeuksia, myös joistain asioista kieltäytymiseen, tuovat omat haasteensa. (Tienari ja Harviainen, 2020, ss. 48, 100)

Julkisen sektorin johtajien toimivaltuudet ovat usein rajallisemmat kuin yksityisissä yrityksissä, heidän toimintansa julkista, ja vaikuttaa suoraan yhteiskunnan toimintaan. Johtaminen on usein haasteellista, koska julkinen toiminta edellyttää yhteistyötä organisaation sisällä ja eri sidosryhmien kanssa, siinä luodaan yhteisiä linjauksia ja toteutetaan niitä, ja kaikkeen vaikuttavat lisäksi erilaiset poliittiset ideologiat ja tavoitteet kuten taulukossa 2 on esitetty. Julkinen johtaminen kaupungeissa ja kunnissa on haasteellisuuden lisäksi myös julkista, joka on samalla siunaus, että kirous. Päättäjät ja viranhaltijat ovat alttiina kärkkäällekin kommentoinnille ja jokaista ratkaisua ruoditaan mediassa tai sosiaalisessa mediassa. Päätöksistä kuten päättäjistäkin on jokaisella nykyään mielipiteensä, ja ne tuodaan herkästi esille niin sosiaalisessa mediassa kuin suoraankin. (Tienari & Harviainen, 2020, ss. 42–43, 52)

Taulukko 2. Eri toimijoiden roolit ja merkitykset (Tienari & Harviainen, 2020, s. 38 taulukkoa mukaillen)

| Toimija | Merkitys |
|---------------------------|---|
| Kansalaiset | Käyttävät ääntään, valitsevat poliitikot, kommentoivat päätöksiä ja niiden seurauksia |
| Poliitikot | Toteuttavat kuntalaisilta saamaansa valtaa, päättävät strategisista linjauksista ja resurssien kohdentamisesta |
| Ylin johto | Visioi, näyttää suuntaa ja koordinoi |
| Keskijohto ja esihenkilöt | Luovivat erilaisten intressien ja vaatimusten ristitulella, muotoilevat ylimmän johdon ohjeet toimintaympäristöön sopiviksi |
| Kumppanit | Yrittävät vaikuttaa päätöksiin ja ratkaisuihin |

Julkinen johtaminen voidaankin kiteyttää Tienarin & Harviaisen (2020, s. 52) mukaan viiteen pääkohtaan:

- Yhteisen hyvän tuottaminen
- Uusien ratkaisujen etsiminen yhdessä kansalaisten/kuntalaisten kanssa

- Työntekijöiden sitouttaminen kansalaisten edun toteuttamiseen
- Vastuu tuloksesta
- Vastuu yhteiskunnallisesta vaikuttavuudesta

Virtanen ja Stenvall (2019, ss. 99–101) ovat tunnistaneet julkisessa johtamisessa kaksitoista osaamisen sisältöaluetta, jotka jokaisen julkishallinnon johtajan tulee hallita riippumatta millä johtamisen tasolla he toimivat:

- Strateginen johtaminen
- Resurssien johtaminen
- Prosessien johtaminen
- Laadun johtaminen
- Osaaminen johtaminen
- Työyhteisöjen johtaminen
- Innovatiivisuuden johtaminen
- Verkostojen johtaminen
- Muutoksen johtaminen
- Viestinnän johtaminen
- Suorituksen johtaminen
- Älykkään organisaation johtaminen

Julkisen johtamisen yhteistyöryhmän keskusteluista ja valtiovarainministeriön toteuttaman julkisen johtamisen kyselyn pohjalta voidaan kuitenkin tunnistaa nykypäivän julkisen johtamisen vahvuudet ja haasteet. Johtamisen vahvuudet liittyvät ratkaisukeskeisyyteen ja siihen liittyvä vastuullisuuteen, kohtuullisen vakaaseen toimintaympäristöön, pohjoismaisen hyvinvointivaltion toimintaan, hyvin toimivaan ja arvoperusteiseen hallintoon, henkilöstön korkeaan ammattitaitoon ja virkamiesetiikkaan, ja johtajien ja virkamiesten sitoutumista koko yhteiskunnan yhteiseen etuun lujittaa vahvaksi koettu työn merkityksellisyys ja eri toimijoiden välinen luottamus. Haasteita asettavat mm. yhteiskunnallisten kysymysten lisääntyvä monimutkaisuus ja kompleksisuus, tarve uudentlaiselle yhteiselle ongelmanratkaisulle kuntien, valtion ja hyvinvointialueiden kesken, kasvava vaade julkisuudelle, läpinäkyvyydelle ja hyvälle suhteelle kansalaisiin sekä poliittisen- ja virkajohdon toimivan työnjaon ja vuorovaikutuksen merkitys tulevia ratkaisuja ajatellen. (Valtiovarainministeriö, 2022, ss. 9–12)

2.3 Älykäs johtaminen älykkäässä organisaatiossa

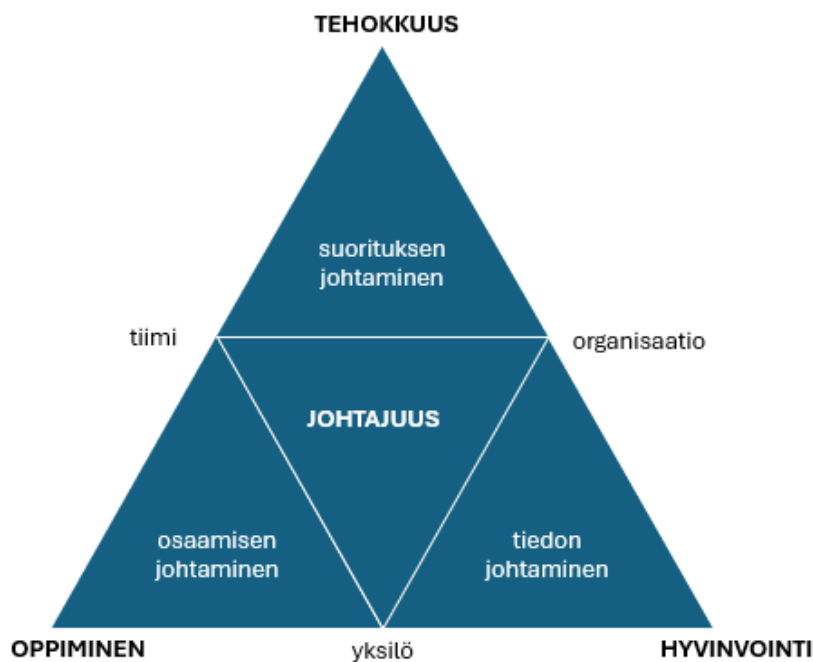
1990-luvulla on ensimmäisen kerran alettu keskustelemaan älykkästä johtamisesta ja älykkäistä organisaatioista. Peter Senge esitteli oppivan organisaation käsitteen pitäen sitä edellytyksenä organisaation menestyksen edistämiseksi ja Daniel Goleman tunneälyn, jota pidetään nykyään osana älykästä johtajuutta, ja sen merkityksen johtamisessa. Thomas H. Davenport ja Laurence Prusak kirjoittivat tiedonhallinnasta ja sen merkityksestä organisaatioissa, mikä on olennainen osa älykkäiden organisaatioiden toimintaa ja James Surowiecki esitteli jo tuolloin, kuinka ryhmien kollektiivinen älykkyys voi johtaa parempiin päätöksiin kuin yksittäisten asiantuntijoiden. (OpenAI, 2024b)

Suomessa älystä organisaatioissa ja niiden toiminnassa on alettu keskustella aktiivisesti 2010-luvulla, jolloin Virtanen, Stenvall ja Sydänmaanlakka nostivat keskusteluun älykkäät organisaatiot, Virtanen ja Stenvall älykkään julkisen politiikan ja Meijer ja Bolívar älykkäät kaupungit ja älykkäitä teknologisia ratkaisuja hyödyntävät organisaatiot. Älykkäiden julkisten organisaatioiden johtamisella tarkoitetaan kykyä yhdistää organisaation johtamisen kautta käytössä olevat teknologiat, ammattilaiset ja rakenteet tarkoituksenmukaisella tavalla. Älykäs organisaatio toisaalta hyödyntää tietoa tehokkaasti mutta myös vahvistaa kollektiivista älykkyytään tekemällä yhteistyötä ja hakeutumalla sellaisiin verkostoihin ja yhteistyösuhteisiin, jossa organisaation älykkyys kehittyy ja täydentyy. (Virtanen & Stenvall, 2019, ss. 190–191)

Älykkään johtamisen ja perinteisen johtamisen ero voidaan kuvata parhaiten käyttämällä Sydänmaanlakan (2004, s. 25) määrittelyä johtajuudesta prosessina, jossa johtaja vaikuttaa henkilöön tai ryhmään yhteisen tavoitteen saavuttamiseksi, kun taas älykkäässä johtajuudessa on kyse esihenkilöiden ja asiantuntijoiden välisestä vuorovaikutuksesta, jossa he yhteisesti pyrkivät saavuttamaan jaetun vision ja tavoitteet mahdollisimman tehokkaasti. Perinteisen teollisuustyöläisen johtamisessa käytetyt kolme k:ta eli käske, kontrolloi ja korjaa eivät kuulu moderniin organisaatioon vaan älykkäästi johdettaessa käytetään rationaalista johtajuutta eli suorituksen johtamista, emotionaalista johtajuutta eli tehokasta kommunikointia sekä henkistä johtajuutta eli merkityksen avulla johtamista. Älykäs johtajuus on prosessi, joka opettaa niin johtajille kuin työntekijöille jotakin, se on ihmisten työskentelyn tehokasta järjestämistä asioiden hallinnoinnin sijaan. Johtamisen painopiste on tällöin yksilöitä valmentavassa johtamisotteessa, tehokkaan tiedonkulun huolehtimisessa, moniäänisessä johtamisessa ja optimaalisten työskentelyolosuhteiden mahdollistamisessa. (Sydänmaanlakka, 2004, s. 114; Virtanen & Stenvall, 2019, ss. 193–196)

Älykkäässä julkisessa johtamisessa tuetaan tietopohjaisuutta ja sellaisten uusien teknologioiden käyttöä, joilla voidaan tunnistaa paremmin syy-seuraussuhteita. Esimerkiksi päätöksenteossa voidaan ottaa kohteeksi jokin ilmiö ja tarkastella vaikutussuhteita suhteessa siihen kuten nuorten syrjäytymistä suhteessa harrastusmahdollisuuksien määrään tai tarjolla oleviin julkisiin palveluihin, tai testaamalla erilaisia hypoteeseja hyödyntämällä big dataa. Älykäs julkinen organisaatio on vahvasti tulevaisuuteen suuntautuva ja avoin systeeminen kokonaisuus, joka edellyttää, että johtajat kykenevät huolehtimaan suunnasta, jonka mukaisesti organisaatio toimii ja sitä kehitetään, sekä sitä, että johtajat kehittävät kykyään ennakoida tulevaisuuden muutoksia ja niistä kieliviä heikkoja signaaleja. Sille on leimallista muutos- ja uudistumiskyky, se on enemmänkin luova kuin rutiineihin tarttuva ja kykenee muita paremmin tunnistamaan toimintaympäristön muutostekijät ja varautumaan niihin. Kiteytettynä voidaan siis todeta, että älykäs organisaatio on yhtä aikaa tehokas, oppiva ja henkilöstön hyvinvointia edistävä eli käytännössä unelma ihanneorganisaatiosta. Älykäs organisaatio pystyy tasapainottamaan nämä kolme tekijää kuvassa 2 esitetyn mukaisesti, parhaalla mahdollisella tavalla ja sitä kautta menestymään. (Virtanen & Stenvall, 2019, ss. 192, 195–196; Sydänmaanlakka, 2004, ss. 100–101)

Kuva 2. Tasapainoinen älykäs organisaatio (Sydänmaanlakka, 2004, s. 101 kuvaa mukailten)



Älykkään organisaation tunnusmerkit ovat Sydänmaanlakan (2004, ss. 103–104) mukaan seuraavat:

- Organisaatiolla on visio ja strategia, ja ne ovat selkeät
- Organisaatorakenne tukee uusiutumista
- Jatkuvaan oppimiseen rohkaistaan arvoilla ja kulttuurilla
- Organisaatiossa toteutetaan kokonaisvaltaista laatuajattelua eli jatkuvan parantamisen ideologiaa
- Tärkein ja arvokkain resurssi on henkilöstö
- Toimintaprosessit ovat selkeät ja niitä myös kehitetään jatkuvasti
- Suorituksen johtaminen toimii tehokkaasti
- Osaamisen johtaminen on systemaattisessa käytössä
- Tarpeellinen tieto jaetaan kaikkien kanssa
- Tiimien johtaminen ja tiimityöskentely ovat osa arkea
- Palautetta kerätään järjestelmällisesti
- Uusien teknologioiden tehokas hyödyntäminen
- Avainosaaminen on ihmisten johtaminen
- Organisaatiolla on suuri muutosvalmius ja uusiutumiskyky.

Kun organisaatio kykenee täyttämään nämä tunnusmerkit, se näkyy sen toimintatavoissa – johtamisessa, strategisessa suunnittelussa, henkilöstöpolitiikassa, resursseissa, kumppanuuksissa, prosesseissa ja tuloksissa. Se hahmottaa toimintaympäristöään ja tulevaisuuttaan jatkuvasti, sopeutuu muuttuviin toimintaympäristöihin uudistaen jatkuvasti myös omaa toimintaansa, vaikuttaa ympäristöönsä ja tuottaa laaja-alaista yhteiskunnallista hyvää. Älykäs julkinen organisaatio on hyvä päämäärä, mutta sen rakentaminen edellyttää uudenlaista organisaatioteoriaa, tiedon ja asiantuntemuksen tarkastelua, vuorovaikutusta ja rajapinta-ajattelua sekä uudenlaista palveluajattelua ja muutosjohtamista. Toisaalta siihen kohdistuu myös paljon uhkia kuten taloudellinen niukkuus, ylenpalttinen tuottavuuden ylikorostuminen vaikuttavuuden ja luovuuden kustannuksella ja huono johtaminen. Ihanneorganisaation tavoittelu edellyttääkin paljon työtä ja oikeanlaisia ihmisiä onnistuakseen, ja se on jatkuva prosessi vaikuttavien tekijöiden muuttuessa jatkuvasti. (Virtanen & Stenvall, 2014, ss. 229, 240)

2.4 Tietohallinto

Yksiselitteistä määritelmää tietohallinnosta ei ole laadittu, mutta vuosina 2011–2019 voimassa ollut laki julkisen hallinnon tietohallinnon ohjauksesta (634/2011) kuvasi sen olevan tukitoiminto, joka turvaa julkisten hallintotehtävien hoitamisen tieto- ja viestintäteknisiä menetelmiä ja keinoja hyväksikäyttäen. Tuolloin lain valmistelussa tietohallinnon tehtäviin katsottiin kuuluvan tietohallinnon johtaminen, ohjaaminen, koordinointi ja tietohallintotoiminnan suunnittelu, tietojärjestelmien kehittäminen ja ylläpito sekä tietojärjestelmien yhteentoimivuuden edellyttämien arkkitehtuurien ja menetelmien kehittäminen, tietohallinnon infrastruktuurin kehittäminen ja ylläpito, tietohallinnon palvelutuotanto, tietoturvaluus ja varautuminen sekä tietotekniikan ja tietotekniikkapalvelujen hankinnat ja –sopimukset (Kaisto, 2018, ss. 264–265). Hillamon & Pesosen (2022, s. 47) mukaan tietohallinnon toiminta koostuu kuvan 3 mukaisista osakokonaisuuksista.

Kuva 3. ICT-palvelutuotannon osa-alueet (Hillamo & Pesonen, 2022, s. 47 kuvaa mukailen)

| Digitalisaation edistäminen ja kokonaisuuden ohjaaminen | Asiantuntijatyö, käyttäjätuki | Hallinnon sovelluspalvelut | Toimialojen sovelluspalvelut |
|--|--|--|--|
| Digitalisaation edistäminen, toimintatapojen uudistaminen, kokonaiskuvan hallinta ja kokonaisarkkitehtuuri | Toteutusprojektit, käyttäjätuki, pääkäyttäjät, perustason ICT, kyber- ja tietoturvan neuvonta, kehittämisprojektit | Toimistosovellukset, viestintä- ja työryhmäpalvelut | Asiakassovellukset ja niiden käyttöliittymät |
| Työasemat ja päätelaitteet | Kapasiteettipalvelut | Infrapalvelut | Tietoliikenne ja verkot |
| Työasemat, kannettavat, tabletit, puhelimet | Pilvipalvelut, palvelimet, laitetilat ja konesalit, käyttöpalvelut | Kyber- ja tietoturvan toteutus, identiteetti- ja pääsynhallinta, muut infra- ja tukipalvelut | Esim. WLAN, mobiili, palomuuuri, internet |

Reino Myllymäki (2022, ss. 51, 78–79) kuvaa tietohallintoa yksikkönä, jolla on neljä rajapintaa eli sidosryhmää: johto ja omistajat, peruskäyttäjät, liiketoiminta sekä kumppanit ja toimittajat. Rajapintojen organisointi on tietohallinnon ja IT-palvelujen asiakkaiden kannalta tärkein organisoinnin tehtävä, jossa on myös huomioitava tietohallinnon ja IT-palvelujen erottaminen toisistaan. Vallan kolmijako-oppia soveltamalla (vallan elementit eli lainsäädäntövalta, toimeenpanovalta ja tuomivalta toimivat paremmin erillisinä kuin yhdessä) tietohallinto ja IT-palvelut tulisi erottaa, jotta molemmat elementit pääsevät toteuttamaan omaa tehtäväänsä. Tietohallinto kokonaisuutena asettaa tavoitteita, auttaa

toteuttavaa tahoja eli IT-palveluja pääsemään niihin ja mittaa IT-palvelujen tehokkuutta sekä koko organisaation tai yrityksen IT-rahankäytön tehokkuutta. IT-palvelujen tehtävänä taas on tuottaa kustannustehokkaat ja laadukkaat palvelut liiketoiminta- ja peruskäyttäjäasiakkailleen sovittujen tavoitteiden mukaisesti.

Hillamon & Pesosen (2022, ss. 40–45) toteuttaman kuntien tietohallinnon nykytilan ja ICT:n järjestämismallien sekä tulevaisuudessa edellytettävien kyvykkyyksien kartoituksen mukaan joissain kunnissa koko tietotekniikka ja tietohallinnon johtaminen sekä kehittäminen on ulkoistettu. Toisaalta osa kunnista totesi, ettei ICT:n kokonaiskehittämistä ja ICT-palvelutuotannon ohjausta voi kokonaan ulkoistaa, koska koettiin että kaupungin tahtotila ja ammattimainen ostotoiminta on pidettävä omissa käsissä. Järjestämistapa vaihtelee kunnissa monin eri tavoin, ja vaikuttavina tekijöinä voi olla mm. resurssien vähyys, osaamisen syyt, volyymit tai erilaiset organisaatiomuutokset. Järjestämistapa voi olla jokin kuvassa 4 esitetyistä eli palvelun itse järjestäminen ja tuottaminen, inhouse-yhtiön käyttäminen, isäntäkuntamalli tai ulkoistaminen yksityisiä palvelutoimittajia käyttäen, mutta kunnissa tyypillisesti käytetään useamman eri järjestämismallin yhdistelmää.

Kuva 4. ICT:n järjestämismallit (Hillamo & Pesonen, 2022, s. 41 kuvaa mukailten)

| | | | |
|---|--|-----------------------------------|---|
| Järjestäjä tuottaa pääasiassa itse omilla resursseilla kunnan tietohallinnon. Hyötynä erityisesti saman organisaation sisällä työskentely, joka madaltaa kynnystä lähestyä tietohallintoa. Prosessit ja palvelut tulevat molemmin puolin tutuiksi. Haasteena osaamisen uudistaminen vaihtelevien tarpeiden äärellä. | Tietohallinto järjestetään itse | Inhouse-yhtiön käyttäminen | Tietohallinnon palvelut ostetaan yhtiöltä, jonka kunta omistaa kokonaan tai osittain vastaavien organisaatioiden kanssa. Inhouse-yhtiöllä on valmis asiantuntijaverkosto, jota hyödyntää kehittämistyössä. Haasteena erityisesti pienillä kunnilla tyytyminen vain ns. katalogipalveluihin. |
| Kunta tukeutuu ICT-palveluiden tuottamisessa isäntäkuntaan, joka järjestää palvelut kunnan puolesta. Hyötynä erityisesti rinnakkaisten toteutusten välttäminen. Haasteena hitaus ja useiden pienten kuntien löyhä mahdollisuus vaikuttaa kehitettäviin palveluihin. | Isäntäkuntamalli | Ulkoistus | Kunta tukeutuu suurelta osin markkinoilta hankittuihin ulkoistettuihin palveluihin ja ratkaisuihin. Ulkoistusten onnistunut käyttö edellyttää vahvaa hankintaosaamista eikä poista riittävän oman ICT:n osaamisen tarvetta. |

Tietohallinnon asema organisaatiossa on kuitenkin toisinaan asiantila, johon kunnassa on joistakin historiallisista syistä päädytty. Vaikka tietohallinnolla on digitalisoituneessa yhteiskunnassa keskeinen rooli, sitä ei aina nähdä strategisessa asemassa johtuen perinteisestä ajatuksesta tietohallinnon roolista ICT:n peruspalveluiden ylläpitäjänä ja yksittäisten hankkeiden toteuttajana. Tietohallinto on kuitenkin kuntapalveluiden arvontuoton ytimessä ja asioiden on toimittava sujuvasti, oli kyseessä sitten työvälineiden mahdollistaminen kunnan työntekijöille tai asiointin prosessien uudistaminen. (Hillamo & Pesonen, 2022, s. 3)

Kuntien tietohallinnossa haasteena on ohenevat resurssit johtuen yleisestä taloustilanteesta ja kuntiin kohdistuvista rakenteellisista uudistuksista. Säästöjä tavoitellaan ulkoistamalla perustietotekniikkaa ja yhdistämällä kuntien resursseja erilaisten yhteistyömallien avulla. Rajalliset resurssit ja kiireinen arki kuitenkin aiheuttavat sen, ettei oman toiminnan kehittämiseen ja järjestämismallien kyseenalaistamiseen jää aikaa. Toimintatapoja tulisi kuitenkin uudistaa ja kohdentaa resursseja kokonaisuuden hallintaan ja suunnitelmalliseen kehittämiseen. Digitalisaation kehittäminen ei voi olla yksin tietohallinnon vastuulla. Hankkeiden loppuunsaattaminen edellyttää sitoutumista myös toimialoilta ja muutosjohtamiskykyä uudistusten läpiviemiseksi. Lisäksi kustannusrakenteet aiheuttavat vääristyneen kuvan digitalisaation aiheuttamista kustannuksista ja tehottomuudesta. Hankkeiden tulokset usein näkyvät toimialan palveluprosessien tehostumisena, kun taas kustannukset nähdään tietohallinnon ja ICT:n kuluina. Vuonna 2018 kuntien ja kuntayhtymien tietotekniikan kokonaismenot olivat yli miljardi euroa. Kasvua oli tapahtunut viidessä vuodessa 166 miljoonaa euroa. Kuntasektorin kokonaismenoista tietotekniikkaan kului vuonna 2017 2,3 prosenttia, joka oli 107 euroa asukasta kohden laskettuna. (Hillamo & Pesonen, 2022, s. 4; Hyvärinen & Parviainen, 2018, ss. 25–26).

Kuntien tietohallinnon toimintaan vaikuttaa kansallisella tasolla keskeisesti valtiovarainministeriö, joka ohjaa julkisen hallinnon tietohallintoa, sen rakenteiden kehittämistä, sähköisen asioinnin ja tietoturvallisuuden yleisiä perusteita sekä yhteisiä palveluja ja palvelutuotantoa. Ministeriö ohjaa oman toimialansa tietohallinnon ja tietohallintohankkeiden kehittämistä ja sen julkisen hallinnon tieto- ja viestintätekninen osasto luo digitalisaatiolle edellytyksiä ohjaamalla julkisen hallinnon palvelut digitaalisiksi, edistämällä hallinnon yhteentoimivuutta sekä mahdollistamalla turvallisen toiminnan viranomaisille. Keskeisiä käynnissä olevia hankkeita ovat Digi ensin -ohjelma, Digitaalisen identiteetin lompakko -hanke, Edesmenneen omaisen asioiden vaivaton hoito -kehittämishjelma sekä Digiesteiden purkaminen -ohjelma. (Valtiovarainministeriö, n.d.-b)

Kuntia koskevan lainsäädännön ja säännösten lisäksi tietohallinnon toimintaa säätelevät muun muassa seuraavat lait, asetukset ja määräykset (Kuntaliitto, 2021a; 2024; 2021b):

- Laki hallinnon yhteisistä sähköisen asioinnin tukipalveluista
- Laki julkisen hallinnon tiedonhallinnasta
- Laki digitaalisten palveluiden tarjoamisesta
- Datanhallinta-asetus
- Digitaalinen palveluväylä

- EU:n tekoälyasetus
- eIDAS-asetus
- Tiedonhallintalaki
- Arkistolaki
- Laki viranomaisen toiminnan julkisuudesta
- Kuntalaki
- Laki potilaan asemasta ja oikeuksista
- Laki sosiaali- ja terveydenhuollon asiakastietojen sähköisestä käsittelystä
- Laki sosiaalihuollon asiakasasiakirjoista
- Laki julkisen hallinnon tiedonhallinnasta
- SÄHKE2-määräys

Lisäksi digitaalisiin palveluihin vaikuttavat monet EU-oikeudelliset sääntelyt kuten välityspalveluasetus, datanhallinta-asetus ja digipalvelusopimusdirektiivi. Täydellistä listaa ei esitetä missään, mutta valtiovarainministeriön asettaman digitalisaation edistämisen ohjelman lainsäädännön soveltamisen ja edistämisen työryhmän loppuraportissa todetaan, että digitalisaatioon liittyviä, julkisen hallinnon organisaatiota koskevia säädöksiä on paljon ja yleislainsäädännössä ja erityislainsäädännössä on osittaisia ristiriitaisuuksia ja tulkinallisia epäselvyyksiä. (Voutilainen, 2023, s. 19; Valtiovarainministeriö, 2023, kuvailulehti)

Sääntelyn tarkoituksena on turvata käyttäjien kuluttajansuoja, tietosuoja sekä oikeusturva ja varmistaa käyttäjien oikeuksien toteutuminen tietoyhteiskunnassa. Digitalisaatiossa erityisesti perusoikeuksien eli yhdenvertaisuuden, sananvapauden, turvallisuuden, elinkeinovapauden, omaisuuden suojan sekä hyvän hallinnon varmistaminen on keskeistä. Teknologian tulee palvella jokaista ja sen tulee olla hyödynnettävissä jokaiselle ihmisten oikeuksia kunnioittavalla vastuullisella ja turvallisella tavalla. Verkkoympäristön tulee olla suojattuna laittomalta ja haitalliselta sisällöltä ja digitaalisessa ympäristössä jokaisella on oltava mahdollisuus osallistua demokraattiseen prosessiin kuten myös oltava tehokkaat oikeudet valvoa omia tietojaan. (Voutilainen, 2023, s. 18)

2.5 Tietohallinnon johtaminen ja organisointi

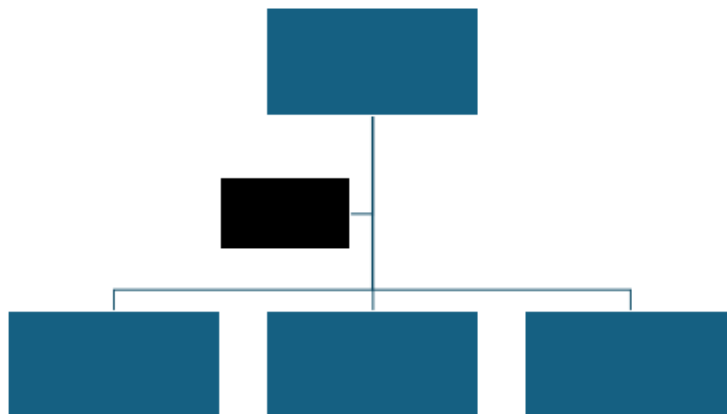
Tietohallinnon johtamisrakenteet vaikuttavat organisaation ja sen työntekijöiden onnistumiseen. Organisaatiot ovat kautta historian vaikuttaneet ihmisten saavutuksiin. Egyptin faaraot tarvitsivat organisaatioita pyramideja rakentaessaan samoin kuin Kiinan hallitsijat muuriaan pystyttäessään. Ihmisten saavutuksissa keskeinen tekijä on heidän organisaatiokykynsä ja –taitonsa, ei johtajien persoona huolimatta siitä, että suurten sotien voittoja sillä yleisesti selitetäänkin. Ihmiset tarvitsevat toisia ihmisiä lähes kaikessa, mihin ryhtyvät ja mitä tekevät. Silloinkin, kun ihmiset uskovat toimivansa yksin omien voimavarojensa varassa, he väistämättä turvautuvat muiden ihmisten työn tuloksiin, joita ovat asunnot, monet erilaiset työkalut, tiedonsiirron keinot, järjestelmäratkaisut ja niin edelleen. Asiallisesti organisoiduissa ympäristöissä ihmisillä on huomattavasti paremmat mahdollisuudet käyttää kekseliäisyytään ja innovatiivisuuttaan kuin toimimalla yksin. Organisaatioilla on yhteisöinä yksilöitä huomattavasti paremmat mahdollisuudet tehostaa asioiden pitkäjänteistä ja suunnitelmallista jalostamista ja kehittämistä. Työn tuotosten levittämisessä ja yleistämisessä tarvitaan organisaatioita, jotka synnyttävät, jalostavat ja soveltavat tietoa asioiden keksimiseksi ja kehittämiseksi jatkuvana prosessina. (Harisalo, 2021, ss. 14–15)

Tietohallinnon johtamisrakenne riippuu organisaation koosta. Yksinkertaisimmillaan yhteistyö johdon kanssa tapahtuu tietohallintojohtajan ja hänen mahdollisen esihenkilönsä kautta. Toisessa ääripäässä ovat suuret organisaatiot, joissa voi olla johtoryhmän lisäksi laajennettu johtoryhmä sekä erillinen tietohallinnon ohjausryhmä tai johtokunta. Tietohallinnon johtamisessa on siis kaksi rakennetta: toinen on tietohallintojohtajan ja organisaation ylimmän johtajan kuten toimitusjohtajan tai vastaavan välinen hierarkia mahdollisine välissä olevine portaineen, ja toinen taas tietohallinnon ja organisaation johtoryhmän välinen hierarkia, siihen kuuluvine välissä olevine elimineen. Johtamisrakenteiden tärkein tehtävä on varmistaa, että tietohallinto tekee oikeita asioita, “Doing the right things”, kun taas tietohallinnon sisäisellä vastuulla on asioiden tekeminen oikein, “Doing things right”. Tietohallinnon sisäisten asioiden kohdalla on kuitenkin muistettava, että ns. väärät toimintatavat aiheuttavat sekä kustannustehottomuutta että huonoa palvelun laatua, ja tietohallinto on kuitenkin tilivelvollinen organisaation johdolle. (Myllymäki, 2022, ss. 58–59)

80-luvulle saakka yrityksissä oli tyypillisesti keskitetty tietohallinto, mutta 1990-luvun puolivälistä alkaen IT-infrastruktuuria alettiin keskittämään ja ulkoistamaan. Keskitetyn tietohallinnon hyötyihin kuuluu kulujen ja investointien keskitetty ja tehokas kontrolli,

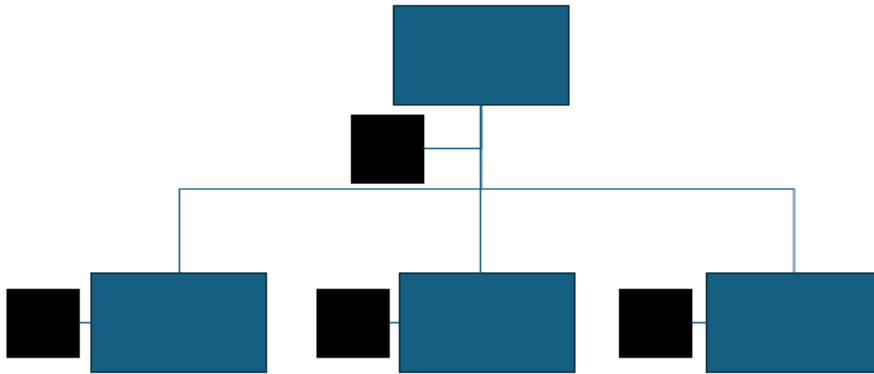
keskitetty rahoitus sekä erilaisten volyyymihyötyjen saaminen: koko henkilöstön ollessa yhdessä, osaamiset on mahdollista saada paremmin täydentämään toisiaan ja varahenkilöjärjestelyt ovat helpompia. Keskitetysti järjestetty tietohallinto (musta laatikko) kuten kuvassa 5, helpottaa tietojärjestelmien kehittämistä ja integrointeja vastuiden ollessa selvät, ja monipuolisemmat näkemykset ja kokemukset voivat antaa hyviä lähtökohtia kehittämiseksi. Keskitetyssä organisaatiossa resurssien tuhlaus samaan asiaan moneen kertaan tekemällä on harvinaisempaa kuin hajautetussa mallissa. Haittapuoliin taas lukeutuu vaikeus toimia joustavasti erilaisia liiketoimintayksiköiden ja niiden erityispiirteitä palvellessaan. Isoissa keskitetyissä tietohallinnoissa riskinä on, että IT sinänsä tulee itseisarvoksi, kun asiakas, jolle palveluja ollaan tekemässä, unohtuu. Keskitetyn toiminnan organisointi siten, että se palvelee hyvin sekä ylimmän johdon että asiakkaiden tarpeita, on vaativa tehtävä. (Myllymäki, 2022, ss. 16–18)

Kuva 5. Keskitetty tietohallinto (Myllymäki, 2022, s. 17 kuvaa mukailen)



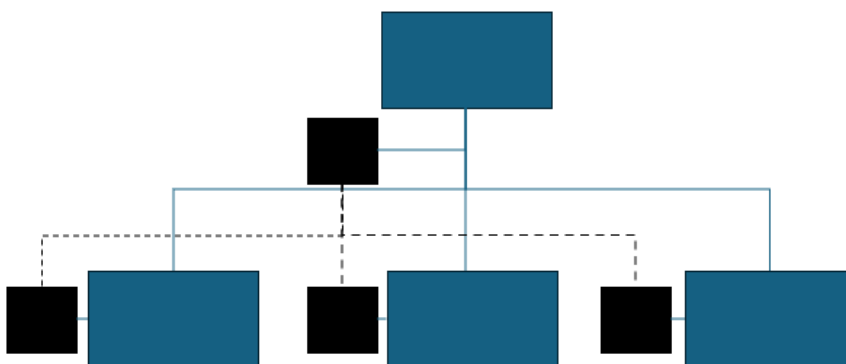
Hajautetussa toiminnassa jokaisella yksiköllä, osastolla, konserniyhtiöllä tai vastaavalla on oma itsenäinen tietohallinto. Sen hyvinä puolina on liiketoiminnan kannalta ketterämpi ja joustavampi toiminta ja kyky vastata liiketoiminnan tarpeisiin nopeammin. Tällöin toiminta on lähempänä asiakasrajapintaa ja paremmin tietoisia asiakkaiden liiketoiminnasta ja sen muutoksista. Kuvassa 6 esitetyn hajautetun mallin haittoina on lähes mahdoton kontrollin pitäminen kokonaisarkkitehtuuriin, kustannuksiin ja investointeihin. Kokonaisarkkitehtuurista tulee sirpaleinen ja kallis ja resursseja tuhlaamaan samojen asioiden tekemiseen moneen kertaan. (Myllymäki, 2022, ss. 18–19)

Kuva 6. Hajautettu tietohallinto (Myllymäki, 2022, s. 19 kuvaa mukailen)



Kuvassa 7 esitetyn hybridimallin tavoitteena on yhdistää kummankin järjestämistavan hyvät puolet. Tällöin ylimpänä toimiva tietohallintojohtaja vastaa omalla vastuullaan olevien IT-toimintojen lisäksi myös muiden tietohallintoyksiköiden koordinoinnista. Malli muistuttaa matriisiorganisaatiota, jossa ylin tietohallintojohtaja on muiden tietohallintojohtajien sekundäärinen johtaja. Hybridimalli mahdollistaa toimintojen organisoinnin niihin soveltuvimmalla tavalla. Sellaiset IT-palvelut, jotka kyseiselle organisaatiolle on tehokkainta järjestää keskitetysti, voidaan sijoittaa samaan yksikköön tai ulkoistaa. Ja toisaalta taas esimerkiksi liiketoiminnan asiakkaan toiminnan tuntemista edellyttävät palvelut kuten tietojärjestelmien kehitys- ja tukipalvelut, voidaan organisoida hajautetusti. Kuitenkin on hyvä muistaa, että epäonnistuessaan hybridimalli yhdistää keskitetyn ja hajautetun mallin huonot puolet. Malli edellyttääkin kaikkein voimakkainta hallintaa. (Myllymäki, 2022, ss. 20–22)

Kuva 7. Hybridimallinen tietohallinto (Myllymäki, 2022, s. 22 kuvaa mukaillen)



Kuitenkin jo kymmenen vuotta sitten on tunnistettu, että teknologia alkaa kehittymään aiempaa nopeampaan tahtiin ja se tuo haasteita myös tietohallinnon johtamiselle. Jo tuolloin on tunnistettu, että läpimurtoja on odotettavissa niin internetin, siihen liittyvien teknologioiden ja sovellusten, pilviteknologian kuin robotiikankin saralla. Julkisten

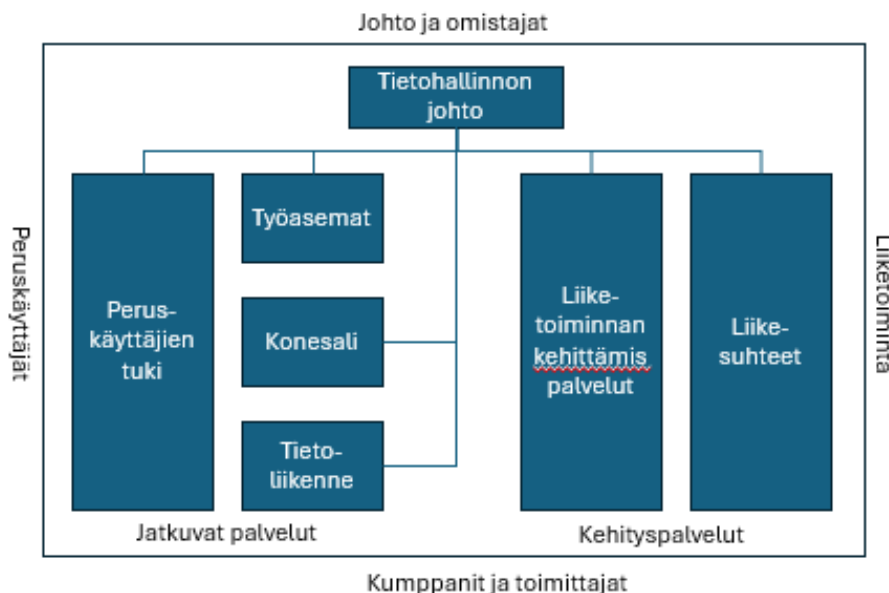
organisaatioiden kannalta merkittävintä on tietotyön automaation, julkisten palvelujen käytettävyyteen liittyvien sovellusten, hallinnon tietojärjestelmien ja robotiikan kehitys. Tietohallinnon johto onkin avainasemassa siinä, että ylin johto ymmärtää teknologian antamat mahdollisuudet, ja että organisaatiossa on sekä olemassa olevan kuin tulevaisuudenkin teknologioiden kehittämisosaamista. (Virtanen & Stenvall, 2014, ss. 91–93)

Tietohallinnon johtamiselle asettaa haasteita organisoinnin ja kiihtyvällä tahdilla kehittyvän teknologian lisäksi tietohallinnon henkilöstömäärän väheneminen, jota on tapahtunut vuodesta 2012 lähtien, ja määrärahojen niukkuus samalla kasvavan digitalisaation edistämisen vaatimusten kanssa. Oman haasteensa tuo myös nykypäivän helppous, kun esimerkiksi liiketoiminnan puolella saatetaan hankkia vaikkapa pilvipalveluita vain luottokorttia vilauttamalla. Tietohallintoa ei myöskään voida nähdä enää vain palveluiden tukitoimintona. Johdon on huolehdittava, että kyetäkseen vastaamaan nykyisiin ja myös tuleviin tarpeisiin, tietohallinnossa on riittävästi kyvykkyyttä hankintaosaamisesta, laaja-alaisesta asiantuntemuksesta, digitalisaation johtamisesta, data-arkkitehtuurista, verkostoitumisesta ja yhteistyöstä, ihmiskeskeisyydestä, muutosjohtamisesta ja kriisijohtamisesta. Kun digitalisaatio ulottaa ICT:n osaksi kaikkea tekemistä, korostuu tietohallinnon osaamisessa myös kuntalaisten ja henkilöstön tarpeiden, toiminnan ja asenteiden ymmärtäminen. Moderni tietohallinto ei loista konesalin räkeissä vaan ratkaisemisen arvoisten ongelmien löytämisessä. Vaikuttavat ICT-ratkaisut vaativat ymmärrystä organisaation tavoitteista, resurssien kohdentamisesta ja palveluiden kustannusrakenteista. (Hyvärinen & Parviainen, 2018, ss. 36–37, 45; Myllymäki, 2022, s. 41; Hillamo & Pesonen, 2022, ss. 18–19, 25)

Tietohallinnon ja sitä kautta myös koko organisaation menestymiseen vaikuttaa suuresti tietohallinnon toimintojen sisäinen organisointi ja miten rajapinnat eli johto, liiketoiminta, peruskäyttäjät sekä kumppanit ja toimittajat on organisoitu. Kuten luvussa 2.4 kuvattiin, tietohallinnon hallinto ja IT-palvelut on parasta erottaa toisistaan. Hallinnosta voidaan käyttää esimerkiksi termiä tietohallinto-osasto tai tietohallintojohtajan toimisto, mutta rooli on joka tapauksessa toimia tietohallintojohtajan tukena liiketoimintaan, koordinointiin ja teknologioihin liittyvissä asioissa, näyttää IT-palveluille suuntaa ja mahdollistaa IT-palvelujen keskittymisen palvelujen tuottamiseen. Keskeiset tehtävät ovat tietohallinnon johtamisen, kokonaisarkkitehtuurin koordinoinnin, strategisten hankintojen ja rahankäytön hallinnan tehtävät. (Myllymäki, 2022, ss. 54, 78, 82–84)

IT-palvelut jaetaan tyypillisesti kahteen osaan: jatkuviin palveluihin ja kehityspalveluihin. Jatkuvat palvelut vastaavat käytössä olevien tietojärjestelmien ylläpidosta, tukemisesta ja pienkehittämisestä sekä IT-infrastruktuuriin liittyvien palvelujen kehittämisestä. Ne ovat prosessimaisia, ylläpitäviä, niiden ensisijainen asiakas on peruskäyttäjät ja niiden kehittäminen on hidastempoisempaa kuin liiketoimintaa suoraan palvelevien kehityspalveluiden. Kehityspalvelut sen sijaan vastaavat pääasiassa liiketoiminnan uusien tietojärjestelmien määrittelystä, kehittämisestä ja käyttöönotosta sekä olemassa olevien tietojärjestelmien laajemmista kehitysponnistuksista. Ne ovat luonteeltaan projektimaisia ja vaativat ajoittain merkittäviä ponnistuksia aikataulu-, budjetti- ja toiminnallisuusvaateineen. Organisoinnissa on kuitenkin pitkälti kysymys siitä, mitä organisaatiolle tärkeää asiaa sillä halutaan vahvistaa. Teknologialähtöisesti järjestellyssä, kuvan 8 mukaisessa tietohallinnossa, hyötynä on samankaltaisten IT-asioiden ja osaamisen keskittyminen, jolloin niiden osaamisen ylläpito ja kehittäminen helpottuu. Haittapuolena on, että prosessit kulkevat yksiköiden välillä huonosti ja asiakas kokee toiminnan laadun huonoksi, kun asiakastarpeen tyydyttäminen tarvitsee useamman yksikön työntekijöiden toimenpiteitä. Tällaista organisaatiota on myös vaikea hallita, tieto ei kulje ja asiakas unohtuu. (Myllymäki, 2022, ss. 85, 87–88)

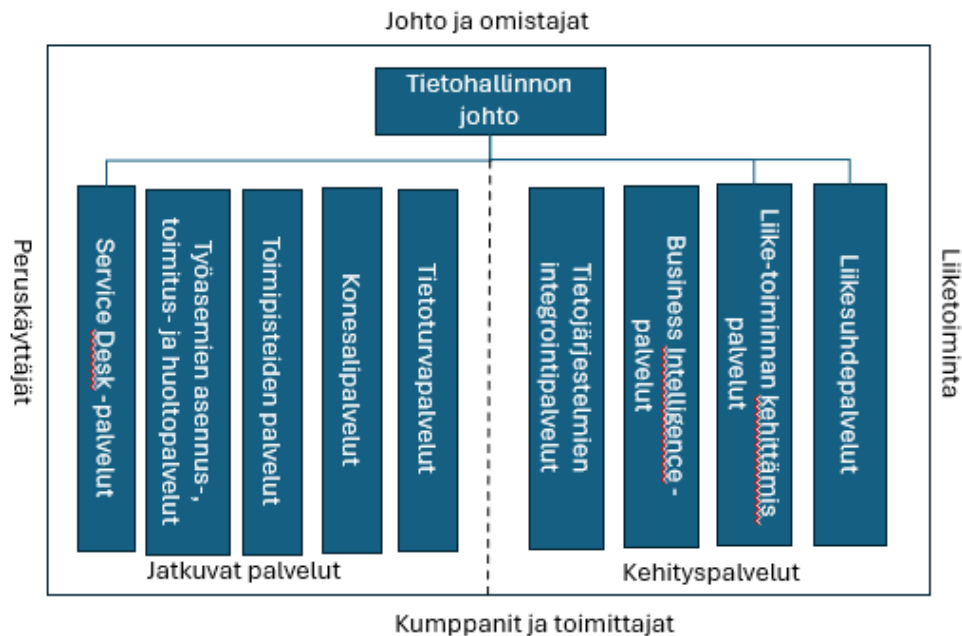
Kuva 8. Teknologialähtöinen tietohallinto (Myllymäki, 2022, s. 88 kuvaa mukaillen)



Kuvassa 9 esitetyllä palveluittain organisoidulla tietohallinnolla johtamisen painopiste on palvelujen laadun ja tehokkuuden hallinnassa ja palvelujen kehittäminen nojaa voimakkaasti palvelujen tuotteistamiseen, palvelulupauksien määrittämiseen,

palvelutasojen määrittämiseen ja seurantaan. Myös palvelulähtöinen organisointi voi johtaa siloihin, vaikka se onkin epätodennäköisempää koska palvelut edellyttävät yhteistyötä toimiakseen. (Myllymäki, 2022, s. 91)

Kuva 9. Palvelulähtöisesti organisoitu tietohallinto (Myllymäki, 2022, s. 92 kuvaa mukailen)



Tietohallinto voidaan organisoida myös liiketoimintalähtöisesti, kun toiminta on niin laajaa, että kyseessä on monitoimialayhtiö ja toimitaan useissa eri maissa. Organisointi voidaan tehdä myös prosessilähtöisesti, jolloin jakoa jatkuviin ja kehityspalveluihin ei ole ja organisaatio on strategiselta tyyiltään yhtenäinen konserni ja sen liiketoiminnat poikkeavat toisistaan suhteellisen vähän. Tai tiedonhallintalähtöisesti, jolloin IT-infrastruktuurin ja tietojärjestelmien kehittämisen ja ylläpidon rooli on tiedonhallinnan alustojen pitämisessä toimintakuntoisina. Tämänkaltainen organisoituminen sopii kuitenkin harvoille, ja lähinnä hyvin synergisille organisaatioille. Matriisimaisessa organisaatiossa taas pyritään huomioimaan useampi tavoite samanaikaisesti, esimerkiksi teknologia- ja liiketoimintalähtöisyys, jolloin jatkuvat palvelut on organisoitu teknologialähtöisesti ja kehityspalvelut liiketoimintalähtöisesti. Tämä malli on ollut tyypillinen 2000-luvulla teknologialähtöisten tietohallintojen parantaessa liiketoimintalähtöisyyttä. Yhden toimialan organisaatioissa on mahdollista myös teknologia- ja palvelulähtöisyyden yhdistelmä, jolloin tukipalvelut sijoitetaan kehityspalvelujen puolelle. Organisoinnissa on keskeistä kuitenkin muistaa, että yhtä oikeaa ratkaisua ei ole olemassa. Käytännössä tietojärjestelmien tuki- ja kehityspalvelut tukeutuvat usein vahvasti toisiinsa ja service deskin tehokas toiminta edellyttää, että ongelmanratkaisuprosessit kulkevat tehokkaasti organisaatiossa

yksikköjaoista huolimatta. Lisäksi suuremmissa organisaatioissa on sovellettava kahta tai kolmea mallia samanaikaisesti saavuttaakseen tehokkaan ja liiketoimintalähtöisen organisoitumisen. (Myllymäki, 2022, ss. 89, 92–93, 96–97, 99)

Toiminnan organisoimisessa voi myös tukeutua hyvän ICT-toiminnan hallinnoimiseksi julkaistuun ISO-standardiin ISO/IEC 38500:2024, joka sisältää ohjaavat periaatteet kaikille organisaatioille ja tukee sen onnistumista. Standardi antaa ohjeita informaatioteknologian, datan ja digitaalisten kyvykkyyksien käytön hallinnoimiseen organisaatioissa. Se ohjaa organisaatioita suorittamaan tehtäviään siten, että ne pystyvät saavuttamaan kolme tavoiteltua tulosta: tehokas suorituskyky, vastuullinen taloudenhoito sekä eettinen käyttäytyminen. Standardit julkaistaan asiakirjamuodossa ja niitä voi hankkia kuka tahansa, mutta ne ovat maksullisia. Standardin mukainen toiminta edellyttää organisaatiolta johdon sitoutumista, asiakaslähtöisyyttä ja sidosryhmien vaatimusten ja odotusten huomioimista, prosessien hallintaa, riskien ja mahdollisuuksien arviointia sekä jatkuvaa parantamista. Mikäli organisaatio haluaa sertifikaatin todistaakseen toimivansa standardin mukaisella tavalla, tulee puolueettoman osapuolen auditoida organisaation toiminta. Sertifikaatteja myöntävät auditoijat ovat akkreditoituja tahoja, joilla on lupa myöntää sertifikaatteja. Tällöin organisaation on yleensä tarpeen rakentaa itselleen vaatimuksien todentamiseksi liiketoimintansa tarpeisiin vastaava laatu- tai toimintajärjestelmä, jonka avulla organisaation jatkuva parantaminen on systemaattista ja keskeinen toiminta on mahdollista todentaa dokumentaation avulla. (ISO/IEC, 2024, ss. 1–3; Lindroos, 2025)

3 Tekoäly ja teknologia

Tekoälyn kehittäminen painottui vuosikymmenien ajan teknologian kehittämiseen, ja suurimmat siitä saatavat hyödyt elivät pitkään vain visionäärien haaveissa. Tekoälyä on kuitenkin ollut pienemmässä mittakaavassa käytössä jo pitkään arkisissa työkaluissa, kuten tekstinkäsittelyohjelmissa, verkkokaupoissa ja elokuvien striimauspalveluissa, eivätkä useimmat käyttäjät ole siitä edes tietoisia. Tässä luvussa ei käsitellä näitä tekoälyominaisuuksia johtamisen viitekehiksestä johtuen, vaan pääpaino on generatiivisessa tekoälyssä, joka tuli suuren yleisön tietoon marraskuussa 2022. Kaikkien saataville tuleminen ja jatkuva medianäkyvyys ovat nostaneet esille paljon huolia ja uhkia tekoälyn käytössä. Myös varsinainen teknologia sekä tekoälyn osa-alueet käsitellään vain lyhyesti ja keskitytään tekoälyn käyttämiseen liittyviin mahdollisuuksiin, vaaroihin ja sen hyödyntämiseen.

3.1 Tekoälyn määritelmä

Kolarin ja Kallion mukaan tekoälyllä tarkoitetaan ihmisen oppimisen ja päätöksenteon tapaa imitoivaa ohjelmistoa, joka toimii ihmisen rakentamien algoritmien pohjalta. Siitä voidaan käyttää myös termejä keinoäly, Artificial Intelligence tai AI. Algoritmilla tarkoitetaan kaikkea periaatteellisella tasolla esitettyä loogista ja järjestelmällistä menetelmää tietyn ongelman ratkaisemiseksi tai tehtävän suorittamiseksi, ja kaikki tietotekniset järjestelmät pohjautuvat algoritmeihin. Varhaisimman version mekaanisen päättelyn mahdollistavasta järjestelmästä kehitti jo Aristoteles (384–322 eaa.). Käytännönläheinen esimerkki algoritmista löytyy Facebookista. Sen algoritmi arvioi kaikki julkaisut ja näyttää käyttäjälle julkaisuja sen perusteella, kuinka se arvioi kyseisen päivituksen vastaavan käyttäjän kiinnostuksen kohteita. Tekoälymallilla taas tarkoitetaan koneoppimiseen tai algoritmeihin pohjautuvaa järjestelmää kuten GPT-3, jonka avulla voidaan suorittaa ja automatisoida haluttuja tehtäviä kuten ongelmanratkaisua, kuvien, tekstien tai äänen tunnistusta. Tunnetuin esimerkki tällaisesta järjestelmästä on ChatGPT, joka on suurista aineistoista opetettu kielimalli. Kielimalli ennustaa opetusaineiston pohjalta, miten sille annettu teksti voisi jatkua. (Kolari & Kallio, 2023, s. 22, 126–127; Russell & Norvig, 2022, s. 24; Toivonen, 2023, s. 97)

Toivonen (2023, ss. 13–14) kuvaa tekoälyä enemmänkin kielikuvaksi, jolla tietokoneen ohjelma toiminta rinnastetaan älykkääseen, inhimilliseen toimintaan sen ollessa kuitenkin enemmänkin vertailukelpoisuutta älykkyyteen kuin aitoa älykkyyttä. Siitä puhutaan usein

metaforien avulla eli sanotaan ohjelman “ymmärtävän” mitä käyttäjä sanoo tai “oppivan” tunnistamaan kuvasta esineitä. Tietokoneohjelma ei kuitenkaan ymmärrä tai opi samassa merkityksessä kuin ihminen ymmärtää ja oppii. Käytettäessä tällaisia metaforia, luodaan helposti harhaanjohtavaa mielikuvaa, että ohjelma toimii ihmismäisesti eli aktiivisesti, itsenäisesti ja jopa tietoisesti. ChatGPT:n mukaan (2024b) tekoäly eli artificial intelligence (AI) on teknologia, jossa tietokone tai järjestelmä suorittaa ihmisen älykkyyttä vaativia tehtäviä kuten päätöksentekoa, näköhavaintoja, puheentunnistusta tai ongelmanratkaisua. Se on sateenvarjotermi tekoälyn eri osa-alueille, jotka tarjoavat erilaisia lähestymistapoja ongelmien ratkaisuun ja niitä usein yhdistellään entistä älykkäämpien ja monipuolisempien sovellusten kehittämiseksi. Keskeisimpiä osa-alueita ovat koneoppiminen ja sen alahaara syväoppiminen. Koneoppimisessa järjestelmä oppii tunnistamaan malleja ja tekemään ennusteita datan perusteella. Esimerkiksi Netflixin suosittelujärjestelmä perustuu koneoppimiseen. Syväoppimisessa oppiminen tapahtuu suurien datamäärien ja laskentatehon avulla, jossa algoritmit oppivat hierarkkisia piirteitä datasta. Se perustuu syviin eli monikerroksisiin keinotekoisiiin neuroverkkoihin ja on erittäin tehokas monimutkaisten tehtävien kuten autonomisten autojen ohjauksessa tai luonnollisen kielen käsittelyssä. Muita osa-alueita ovat esimerkiksi tietopohjaiset järjestelmät kuten lääketieteelliset diagnoosijärjestelmät, virtuaaliassistentit kuten Siri ja Alexa tai puheen tekstiksi muuttavat järjestelmät.

Crawford (2021, ss. 7–8) lähestyy asiaa kuitenkin laajemmin. Hän toteaa, että jos tavallisilta ihmisiltä kysytään mitä tekoäly on, he saattavat mainita Applen Sirin, Teslan autot, Googlen hakualgoritmin tai Amazonin pilvipalvelut. Syväoppimisen asiantuntijat taas todennäköisesti vastaavat, että tekoälyssä on kyse neuroverkoista, jotka on järjestetty kymmeneen kerroksiin, jotka vastaanottavat merkittviä tietoja, niille on määritetty painoarvot ja kynnykset ja jotka voivat luokitella tietoja. Tutkijat käyttävät useimmiten termiä “koneoppiminen”, tekoälyn ollessa enemmänkin markkinoinnissa käytettävä termi. Crawfordin mukaan kaikki tekniikkaan viittaava kuvailu on kuitenkin kapeaa ja abstraktia ja että tekoäly on pohjimmiltaan poliittinen ja jopa vallan rekisteri. Neuroverkoista ja tilastollisten kuvioiden tunnistamisesta tulee mennä pidemmälle ja kysyä, mitä tekoälyllä optimoidaan, kenelle ja kuka saa päättää. Tekoälyjärjestelmät eivät ole itsenäisiä tai rationaalisia eivätkä pysty tutkimaan mitään ilman laajaa, laskennallisesti intensiivistä käsittelyä suurilla tietomassoilla tai ennalta määritetyillä säännöillä ja ohjeilla. Tekoäly riippuu paljon teknologiaa laajemmasta joukosta poliittisia ja sosiaalisia rakenteita ja ottaen huomioon tekoälyn rakentamiseen vaadittava pääoma ja tavat, joilla se optimoi, tekoälyjärjestelmät on viime kädessä suunniteltu palvelemaan olemassa olevia hallitsevia etuja.

3.2 Tekoälyn synty ja kehitys

Idea tietoja käsittelevistä koneista on keksitty jo antiikin aikaan, mutta tietokoneet ja tekoäly ovat muuttuneet todellisuudeksi 1940–50 –luvulla. Pian tietokoneiden keksimisen jälkeen alkoi tekoälymenetelmien kehitys. Tekoälyn syntyhetkenä pidetään yleisesti vuonna 1956 järjestettyä Dartmouthin konferenssia, jonka osallistujien joukossa oli oppivista ja kehittyvistä koneista kiinnostuneet matemaatikot ja aikansa johtavat tutkijat John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester ja Claude Shannon. Tuolloin McCarthy esitteli itse jo käyttöön ottamansa termin “Artificial Intelligence”, josta tuli konferenssin jälkeen uuden tieteenalan nimi. Konferenssin tuotoksena syntyi tekoälyn periaatteet määrittelevä Dartmouthin ehdotus ja se antoi suunnan alalle, joka mullisti seuraavien vuosikymmenien aikana kaiken tietojenkäsittelyä ja tieteellisestä tutkimuksesta kuluttajateknologiaan ja yhteiskunnan rakenteisiin. Tuohon aikaan tietokoneet olivat lähinnä vain monimutkaisia laskukoneita, mutta jo tuolloin tekoälyn pioneerit uskoivat, että koneen voi saada oppimaan ja ymmärtämään kirjoitettua kieltä, siltä voisi kysyä asioita kirjallisesti ja sen jälkeen kone etsisi vastauksia. (Kolari ja Kallio, 2023, ss. 18–20; Salo, 2023, ss. 13–14)

Dartmouthin konferenssin aiheita olivat uusien käsitteiden muodostaminen tietokoneohjelmassa, kieltä käyttävät ohjelmat, automaattinen ongelmanratkaisu sekä itse itseään kehittävät ohjelmat. Tapahtuman jälkeen tekoälyn tieteenalan tavoitteeksi ja tekoälyn määritelmäksi vakiintui koneen saaminen käyttäytymään tavalla, jota ihmisen tapauksessa kutsuttaisiin älykkääksi. Siitä lähtien tekoälyn suuren läpimurron on toistuvasti ennustettu olevan 5–20 vuoden päässä, ihan kuten tälläkin hetkellä. Konferenssissa kaksi amerikkalaista tiedemiestä Allen Newell ja Herbert Simon esittelivät tietokoneohjelman, Logic Theorist, joka suoritti algebran tehtäviä. Muutama vuosi tämän jälkeen he esittelivät toisen ohjelman General Problem Solver. Heidän työnsä pohjalta syntyi kokonaan uusi tekoälyn haara symboleihin perustuvalla päättelyllä, joka syntyi konseptista käsitellä loogisia lauseita symbolilistoina. Newell ja Simon rakensivat yhden edelleen maailman johtavista tekoälyn tutkimusryhmistä Carnegie Mellonin yliopistoon (CMU). Simon työskenteli siellä professorina 52 vuoden ajan, kuolemaansa saakka. Hän anoi merkittävän panoksen tietojenkäsittelytieteelle ja saavutti myös A.M. Turing –palkinnon vuonna 1975 ja Nobel-palkinnon vuonna 1978 saavutuksistaan tieteen alalla. Hän julkaisi useita malleja ja käyttäytymistä tutkivia kirjoja ja häntä pidetään yhtenä tekoälyn merkittävimmistä pioneereista. (Toivonen, 2023, ss. 31–32; Augier & March, 2002)

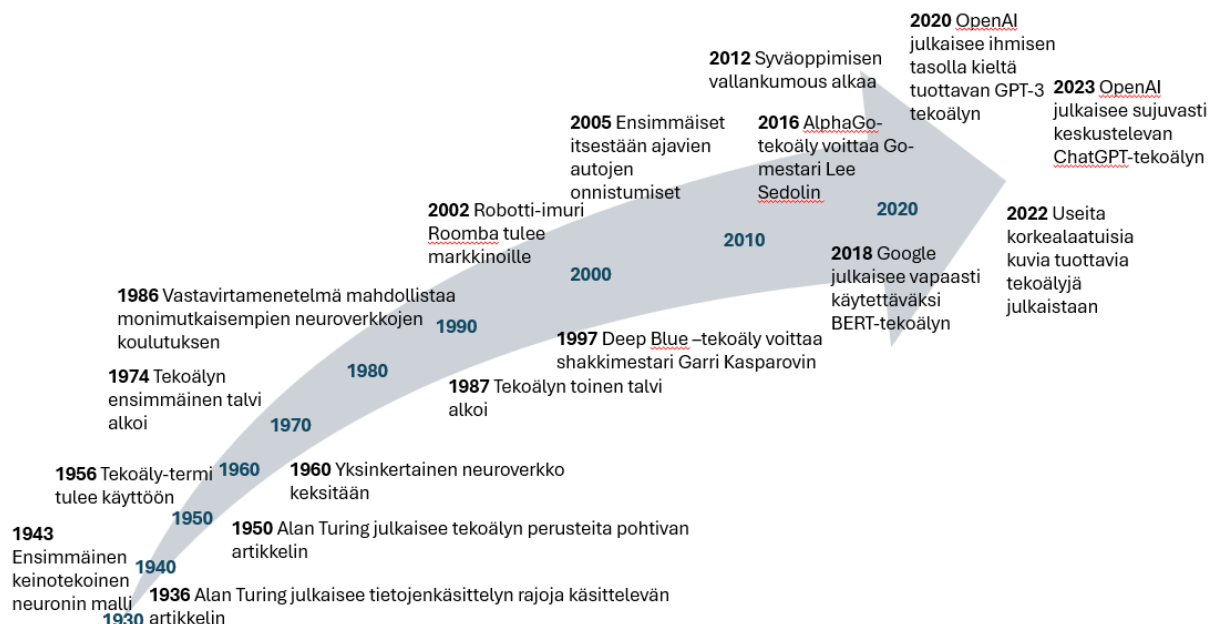
Tekoälyn kehityksessä keskeisiä henkilöitä on ollut myös Alan Turing. Hänen urauurtavat tekoälyn keskeisimmän osa-alueen eli koneoppimisen tutkimukset alkoivat jo kymmenen

vuotta ennen Dartmouthia. Turing todennäköisesti kirjoitti ensimmäisenä tekoälyyn liittyvän artikkelin, sillä hän levitti koneälyä käsittelevää tekstiä jo Bletchley Parkin kollegoiden keskuudessa. Valitettavasti artikkeli on kadonnut. Lontoossa 1947 hän piti tietävästi ensimmäisen julkisen luennon, jossa mainittiin tietokoneäly. Hän julisti, että “haluamme koneen, joka voi oppia kokemuksistaan” ja ennakoiki jopa joitakin internetin näkökohtia todeten, että “olisi täysin mahdollista järjestää tietokoneen ohjaaminen etänä puhelinlinjojen avulla”. Vuonna 1948 hän kirjoitti raportin otsikolla “Intelligent Machinery”. Tämä laaja-alainen ja kaukonäköinen paperi oli tekoälyn ensimmäinen manifesti, joka ei valitettavasti koskaan tullut julkaistuksi. Turing esitteli tekstissään useita käsitteitä, joista tuli myöhemmin keskeisiä tekoälyn saralla. Esimerkiksi geneettisen algoritmin, joka on nykyään laajalti käytössä niin koodinmurtamisen kuin talousennusteidenkin sovelluksissa. Turing oli myös ilmeisesti itse ensimmäinen, joka käytti geneettistä algoritmia tietokoneessa. Vuonna 1951 Turing piti radiopuheen aiheesta “Voivatko digitaaliset tietokoneet ajatella?” ja kehitti tätä selvittämään nykyään laajalti tunnetun Turingin testin. Turing kutsui testiä itse matkimispeliksi. Testin perusidea on kahden ihmisen ja yhden koneen muodostama testausasetelma, jossa toinen ihminen toimii tuomarina yrittäen selvittää, kumpi kahdesta osallistujasta on kone kysymällä kysymyksiä. (Copeland, 2014, ss. 188–193, 204)

Tekoälyn kehitys, jonka merkkipaalut on kuvattu kuvassa 10, on tapahtunut vuosikymmenien aikana aaltoliikkeenä, välillä innostuneena ja välillä romahtaen. Aallonpohjat ovat olleet tekoälyn tapauksessa niin leimallisia, että ne ovat saaneet kokonaan oman nimen: tekoälyn talvet. Näillä viitataan ajanjaksoihin, jolloin tekoälyn kehitys hidastui epäonnistumisten, rahoituksen vähenemisen, teknologisen kehityksen hitauden tai kiinnostuksen vähenemisen johdosta. Tekoälyn tieteenalan vakiintumisesta 1950-luvun loppupuolelta lähtien 1970-luvun alkupuolelle elettiin suuren innostuksen aikakautta. Sen jälkeen koitti ensimmäinen tekoälyn talvi, kun vuonna 1974 tekoälytutkimusta laajasti rahoittanut Yhdysvaltojen asevoimien tutkimusorganisaatio DARPA lopetti kaiken rahoituksen tekoälykehitykselle. Tekoälyohjelmien kehittäminen oli haasteellista tietokoneiden huonon laskentatehon vuoksi ja mitään merkittäviä älykkään toiminnan piirteitä ei oltu onnistuttu kehittämään. Keksinnöt olivat käytännön sovellusten kannalta varsin arvottomia ja siihen astinen tutkimus koettiin epäonnistuneeksi. Kehitys lähti uuteen nousuun 1980-luvulla tietokonevalmistaja DEC:n innoittamana. Se oli kehittänyt itselleen monimutkaisten palvelinlaitteiden tilauksen automaattisesti käsittelevän XCON-järjestelmän, jonka toiminta perustui useisiin tuhansiin päätteleysäntöihin. Tämä johti uusien sääntöpohjaisten järjestelmien kehittämiseen mm. lääketieteelliseen diagnostiikkaan. Samoihin aikoihin neuroverkkojen kehitys otti aimo askeleen eteenpäin,

kun John Hopfield ja David Rumelhart kehittivät tehokkaan algoritmin monikerroksisen neuroverkon kouluttamiseen datan avulla. Tuolloin kehitetty “backpropagation” eli vastavirtamenetelmä mahdollisti neuroverkkojen painoarvojen tehokkaan säätämisen niiden suorituskyvyn optimoimiseksi, jolloin virhe levitetään takaisin läpi verkoston säätäen jokaisen neuronin painoarvoja siten, että verkko oppii virheistään. Tämä kehitys toi neuroverkkoihin dynaamisuutta ja joustavuutta avaten uusia mahdollisuuksia tekoälyn maailmassa. 1980-luvun lopulla kiinnostus tekoälyä kohtaan kuitenkin hiipui ja alkoi tekoälyn uusi talvi. Kehittyneempien neuroverkkojen tai sääntöpohjaisten järjestelmien soveltaminen laajempiin ja ihmismäisiin älyllisiin tehtäviin osoittautui ennakoitua vaikeammaksi eikä kapeisiin käyttötarkoituksiin kehitettyjen sovellusten onnistumisia saatu sovellettua laajemmin (Kolari & Kallio, 2023, ss. 20–21; Salo, 2023, ss. 14–15)

Kuva 10. Tekoälyn kehitys (Kolari & Kallio, 2023, s. 19 kuvaa mukailen)



Uusin, edelleen käynnissä oleva nousukausi alkoi 2000-luvun alussa, kun tutkijat onnistuivat kehittämään tehokkaampia tekoälyalgoritmeja ja syväoppimista. Tietokoneiden laskentatehossa tapahtui isoja kehitysaskelia, joka on ollut yksi suurimpia tekijöitä tekoälyn perustuvien ratkaisujen, koneoppimisen ja neuroverkkojen yleistymiselle. Samaan aikaan datan määrä alkoi kasvamaan ja pelikäyttöön suunniteltujen tehokkaiden näytönohjainten valjastaminen datankäsittelyn ja tekoälyn tarpeisiin vei jälleen eteenpäin nopeuttaen esimerkiksi koneoppimiseen liittyviä prosesseja. Yksi mullistavimmista keksinnöistä olivat neuroverkot, jotka pystyvät hyödyntämään grafiikkakiihdyttimien laskentakapasiteetin ja massadatan koko laajuudessaan. Niiden avulla on onnistuttu kehittämään esimerkiksi ohjelmia, jotka ymmärtävät ja tuottavat luonnollista kieltä, osaavat

vastata erilaisiin kysymyksiin, tuottavat sanallisten ohjeiden pohjalta kuvia ja kykenevät jopa diagnosoimaan sairauksia tarkemmin kuin kokeneet lääkärit. Internetiä käyttävien ihmisten arkeen tekoäly alkoi tulla erityisesti Googlen tuotteiden kehityksen myötä, tuoden kuluttajille älykkäitä tietoa järjesteleviä ja hakevia palveluja. (Kolari & Kallio, 2023, s. 21)

Suomalaisista tunnetuin tekoälyn tutkija on ollut Teknillisessä korkeakoulussa työskennellyt Teuvo Kohonen, joka tutki neuroverkkoja, hahmontunnistusta ja koneoppimista. Kohosen tunnetuin saavutus oli itseohjautuvien karttojen menetelmä, self-organizing map (SOM). Myös monet Kohosen oppilaista ovat nousseet merkittäviksi tekoälytutkijoiksi. Suomalainen Tieteen tietotekniikan keskus CSC operoi Suomen suurimpia IT-järjestelmiä, joita käytetään muun muassa syvien neuroverkkojen, tilastollisten mallien ja muiden tekoälyn menetelmien kehittämiseen. Se ylläpitää yhteiseurooppalaista LUMI-supertietokonetta, joka oli vuonna 2022 maailman kolmanneksi tehokkain tietokone, jonka johdosta se soveltuu erittäin hyvin tekoälyn tutkimukseen ja kehitykseen. On myös nostettava esille suomalainen Seppo Linnainmaa, joka esitteli ensimmäisenä maailmassa vastavirtamenetelmän vuonna 1970 pro gradu -työssään. Tekoälykehityksessä menetelmää ei osattu tuolloin vielä hyödyntää, mutta se löydettiin myöhemmin ja otettiin käyttöön neuroverkkojen yhteydessä. (Kolari & Kallio, 2023, ss. 134, 142–143)

3.3 Vallan keskittyminen

Merkittävimmät tekoälyjärjestelmät kuuluvat teknologiajäteille ja valtioille, joilla on resursseja sekä jokin motivaatio niiden kehittämiseen ja käyttämiseen. Koneoppimiseen perustuvien laajojen tekoälyohjelmien kehittäminen edellyttää paljon dataa, osaamista, teknologiaresursseja ja energiaa eli sähköä. Motivaatio on yleensä joko kaupallinen tai turvallisuuteen perustuva. Kaupallisissa ohjelmissa tavoitteena on tuottaa voittoa ja turvallisuuteen perustuvissa on yleensä kyse joko omien tai vieraiden maiden kansalaisten valvonnasta tai sotilaallisista sovelluksista. Osa isoista sovelluksista on arvoiltaan ja vaikutuksiltaan kyseenalaisia, jolloin yhteiskunnan oikeudenmukaisuus joutuu koetukselle. Tekoälyn osalta on hyvä muistaa, että tietokoneohjelmalla ei ole omia tavoitteita, vaan ne toimivat aina sen mukaisesti, miten sen kehittäneet ja omistavat ihmiset päättivät, mihin tehtäviin tekoälyä sovelletaan ja miten. (Toivonen, 2023, ss. 26, 107)

Koneoppiminen on loistava työkalu joihinkin tilanteisiin, mutta osaan se ei sovellu. On asioita, joita ei voi oppia pelkästään havaintojen perusteella, ja siksi koneoppimisen käytöstä voi seurata vaikeasti havaittava ongelma: näkökulmien kaventuminen. Pelkästään

havaintojen perusteella ei voi oppia ajamaan autoa, mutta ohjauspyörän liikkeen vaikutuksen auton kulkuun voi. Kun monimutkaisia ilmiöitä yksinkertaistetaan mitattaviksi asioiksi ja päättelyketjuiksi, saattaa unohtua, että kyseessä on silti yksinkertaistus. Koneoppimisen ongelmana on aina opetusaineiston puutteellisuus. Sen koko idea on pyrkiä toimimaan tilanteissa, joita opetusaineistossa ei ole ollut. Jos aineisto sisältäisi kaikki mahdolliset tapaukset, koneoppimista ei tarvittaisi. Usein opetusaineisto on myös puutteellista, virheellistä ja vinoutunutta tavoilla, joita ohjelman kehittäjä ei tule ajatelleeksi eikä näin ollen myöskään testanneeksi. (Toivonen, 2023, ss. 121–122)

Tekoäly ei myöskään tee päätöksiä siten kuin me ne ymmärrämme. Ohjelma noudattaa sille annettuja algoritmeja, matkii sille näytettyjä esimerkkejä sen mukaisesti, mitä sen kehittäjä on sille antanut. Tämä on tärkeä muistaa, kun puhutaan esimerkiksi automaattisesta päätöksenteosta. Lisäksi on muistettava, että tekoäly eli tietokoneohjelma ei osaa tehdä arvovalintoja. Ne eivät myöskään ole puolueettomia. Tietokoneohjelmat on aina tuotettu joidenkin ihmisten tietojen, oletusten ja näkemysten perusteella, joten ne eivät koskaan ole objektiivisia. Moraalisessa vastuussa tietokoneohjelman tekemistä päätöksistä tai ratkaisuksista on aina ohjelman kehittäjä. Jos valta annetaan tietokoneohjelmille, se annetaan itse asiassa ohjelmien kehittäjille. (Toivonen, 2023, ss. 109–110, 142)

On myös hyvä muistaa, että isot teknologiajätit kuten Google, X ja Facebook tarjoavat tänä päivänä ihmisille lähes kansainvälisesti todennettavan identiteetin, ikään kuin verkkokansalaisuuden ja monet muut palveluntarjoajat hyväksyvät ne esimerkiksi ihmisen käyttäjätunnuksen varmistajina. Nämä isot toimijat hallitsevat tekoälyn avulla tietoa ja tiedonvälitystä jo merkittävällä tavalla, ne päättävät kuka näkee kenenkin tuottamaa informaatiota, ja ne vaikuttavat puheen- ja kokoontumisvapauden toteutumiseen sekä käyttäytymiseemme. Esimerkiksi Donald Trumpin virkaanastujaisia seuraavana päivänä mediassa uutisoitiin, miten demokraattipoliitikoihin viittaavat hakutulokset oli poistettu Instagramista. Ensimmäisissä uutisissa yhtiön edustajat kommentoivat kyseessä olevan todennäköisesti tekninen ongelma. Amazon myy ja välittää fyysisiä tuotteita, mutta sen toimintalogiikka ei ole sama kaikille tuotteita alustalla tarjoaville ja se ohjaa vahvasti sekä ostajan että myyjän käyttäytymistä. Google ja Meta myyvät mainoksia, eli ne kontrolloivat kuka verkossa käy kauppaa ja millä. Joku saattaa ajatella, ettei sillä ole väliä kuka verkossa käy kauppaa ja millä, mutta kun tietyillä palveluilla on riittävän merkittävä asema, aitoja vaihtoehtoja ei enää juuri ole. Kansainvälistä kotimajoitusta ei esimerkiksi kannata enää tarjota juuri muualla kuin Airbnb:ssä. Ja kun palvelulla on käytännössä monopoliasema, se voi veloittaa palvelusta itselleen haluamansa palkkion kuin verona ja rikastua, valitettavan usein riistäen palvelun kautta operoivia tahoja. Operoijat tai käyttäjät

voidaan sulkea palvelusta ja hankaloittaa esimerkiksi pienyrittäjän tulojen saamista tai käyttäjän sananvapauden toteutumista. Woltin tai Foodoran kaltaiset ruokaa kotiin kuljettavat yritykset maksavat kuljettajille aina vain pienempiä summia omistajien rikastuessa ja samalla mukana olevilta ravintoloilta veloitetaan 25–30 % komissioita eli välityspalkkioita. (Toivonen, 2023, ss. 189–190; Helin, 2025; Lehmus, 2023; Siippainen, 2023)

Samat teknologiajätit myös omistavat yksityisyytemme. Alustat ja palvelut keräävät meistä jatkuvasti tietoa: missä olemme, kenen kanssa, millä verkkosivuilla käymme, mitä klikkaamme ja usein myös kaikki laitteidemme aineistot, valokuvat, videot, osoitekirjat/puhelutiedot ja suuren määrän henkilökohtaista tietoa. Ne voivat muuttaa palvelujen yksityisyysasetuksia varoittamatta tai lupaa kysymättä. Ne yrittävät päätellä, oletko helppo taivuttelun kohde, mistä pidät, oletko epävarma äänestäjä, mitä pomosi tai kollegasi ajattelevat sinusta tai oletko vakavasti sairas. Facebook kerää aineistoa muun muassa sykkeestä ja yrittää päätellä postauksista, tunnetko itsesi stressaantuneeksi, lannistuneeksi, ahdistuneeksi tai hyödyttömäksi. Tällainen aineisto voi olla erittäin kiinnostavaa mainostajille, vakuutuskauppiaille, yksityisetsiville, työnantajille, murtovarkaille ja ahdistelijoille. Palvelun tarjoamisesta maksaminen henkilökohtaisella datalla rahan sijaan on uusi talouden muoto, jota kutsutaan valvontakapitalismiksi. On kuitenkin tärkeää ymmärtää, että se ei ole älymaailman väistämätön seuraus, vaan ihmisten keksimä uusi liiketoimintamalli, jonka tarkoitus on tuottaa voittoa. (Gigerenzer, 2022, ss. 177–185)

Teknologiajäteiltä ja tekoälykehittäjiltä toivottavaan vastuullisuuteen on tärkeä sisällyttää energian kulutuksen minimointi niin tekoälyohjelmissa kuin tekoälyn avulla. Tekoäly kuluttaa valtavasti sähköä ja teknologiajätit kuluttavat huimia määriä energiaa suurten neuroverkkojen opettamiseen suurilla aineistoilla. Esimerkiksi Googlen PaLM-ohjelman opettaminen kulutti 3,4 GWh sähköä, jolla lämmittäisi 170 omakotitaloa vuoden ajan, ja ohjelman opetus tuotti 270 tonnin hiilidioksidipäästöt. Kansainvälinen energijärjestö IEA arvioi, että palvelinkeskusten energiankysyntä voi kaksinkertaistua vuoteen 2026 mennessä. Generatiivisten AI-työkalujen laaja käyttöönotto kasvattaa energian tarvetta. Yksinkertainen tekstikysely ChatGPT:hen vaatii noin kymmenen kertaa enemmän sähköä kuin tavallinen Google-haku. Yhden kuvan tuottaminen tekoälytyökalulla vie saman verran energiaa kuin älypuhelimien akun täyteen lataaminen. Uusiutuvat energianlähteet eivät pysty kattamaan kasvavaa energiantarvetta ja arvioidaan, että yli puolet tarvittavasta energiasta tulee olemaan peräisin uusiutumattomista luonnonvaroista. (Toivonen, 2023, ss. 191–192; Degeurin, 2024; Crownhart, 2024)

3.4 Tekoälyn uhkakuvat

Tekoäly huolestuttaa ihmisiä siihen liitettyjen monien uhkakuvien johdosta. Helposti automatisoitavat tehtävät kuten tehdastyö ja logistiikka voivat johtaa työpaikkojen menetykseen. Lisäksi on hyvin todennäköistä, että moni työ muuttuu tekoälykehityksen myötä. Työvoimavaltaisilla aloilla ainakin rutiinitehtäviä tulee hoitamaan tulevaisuudessa tekoälyn ohjaamat robottiapurit. Asiantuntijatehtävissä robotti huolehtii asiakkaiden helppoihin kysymyksiin vastaamisen, etsii tietoja tuottaen niistä yhteenvetoja, poimii alan tietolähteistä tuoreimmat tiedot ja mm. tiivistää tekstejä. Ihmisten tehtäväksi jää kokonaisuuksien koordinointi, vaikeiden tehtävien suorittaminen ja apurien lauman paimentaminen. Tekoälyn pelätään vievän massoittain työpaikkoja, ja huolta aiheuttaa myös se, pystyvätkö työttömäksi jääneet ihmiset työllistymään niihin uudenlaisiin tehtäviin, joita muutoksen myötä syntyy. (Kolari & Kallio, 2023, s. 122)

Tekoälyn kehityksen keskittyminen muutamille suurille yrityksille voi johtaa varallisuuden ja vallan keskittymiseen. Tekoälyä voidaan käyttää seuraamaan ja analysoimaan ihmisten liikkeitä, käyttäytymistä ja viestintää esimerkiksi yhdistämällä valvontakamerat tekoälyyn. Deepfake-tekniikan avulla voidaan luoda uskottavia valevideoita, joiden avulla pyritään johtamaan päättäjät tai kansalaiset tekemään kriisitilanteessa vääriä päätöksiä. Esimerkiksi vuonna 2022 Venäjän hyökättyä Ukrainaan nettiin ilmestyi video, jossa Ukrainan presidentti Volodymyr Zelenskyi kehotti ukrainalaisia antautumaan. Tekoälyjärjestelmien hallinnan menetys voi johtaa esimerkiksi asejärjestelmiin, jotka tekevät tappopäätöksiä itsenäisesti ilman ihmisen valvontaa. Tekoäly voi vahvistaa sille syötetyn datan vinoumia ja johtavaa syrjiviin päätöksiin esimerkiksi työnhaussa tai lainan myöntämisessä. Suurten datamäärien kerääminen tekoälyn kouluttamista varten voi myös vaarantaa yksityisyyden. Usein pelätty ja viihdeteollisuudessa esitetty uhkakuva on ihmisen älykkyyden ylittävän tekoälyn saavuttaminen, joka alkaa toimia ihmiskunnan edun vastaisesti. Tekoäly voi myös pyrkiä saavuttamaan tavoitteet tavoilla, jotka ovat haitallisia ihmisille kuten optimoimalla resursseja siten, että samalla tuhotaan merkittävästi ympäristöä tai vaarannetaan ihmishenkiä. (ChatGPT, 2025c; Toivonen, 2023, ss. 61–62)

Tekoälyn historiassa on nähty jo varoittavia esimerkkejä. IBM:n kehittämä Watson kehitettiin tekoälyksi, joka kykenee vastaamaan kysymyksiin käyttäen hyväksi valtavaa tekstimassaa kuten tietosanakirjojen ja uutisarkistojen sisältöä. Vuonna 2011 se voitti Jeopardy!-tietokilpailun parhaita ihmiskilpailijoita vastaan. Tämän jälkeen sitä lähdettiin kehittämään lääketieteellisiin tarkoituksiin soveltuvaksi syöttäen sille arkistoitain tieteellisiä teoksia ja artikkeleita. Sitä oli tarkoitus käyttää lääkäreiden päätöksenteon apuna muun

muassa syöpäpotilaiden hoidossa, mutta se osoittautui pettymykseksi. Watsonin ehdotukset olivat usein vääriä ja jopa hengenvaarallisia. (Kolari & Kallio, 2023, s. 119)

Kasvojentunnistusta käytetään usein salasanan tai PIN-koodin korvikkeena turvallisena kirjautumistapana, mutta esimerkiksi Applen iPhoneen kasvojentunnistusta on onnistuttu huijaamaan kasvon muotoja jäljittelevällä naamarilla ja vähemmän kehittyneitä järjestelmiä jopa yksinkertaisilla A4-tulosteilla. Hyvä esimerkki kehittyvän järjestelmän muuttumisesta vinoutuneeksi sitä käytettäessä on Microsoftin vuonna 2016 lanseeraama Tay-chatbot. Se kytkettiin Twitteriin, mutta irrotettiin jo 24 tuntia sen jälkeen. Sen oli tarkoitus osallistua aktiivisesti keskusteluihin luontevan rennolla tyyllillään aluksi näin onnistuenkin, mutta useat Twitterin käyttäjät alkoivat syöttämään botille hirveyksiä, eikä tekoäly kyennyt erottamaan tahallista kiusantekoa aidosta keskustelusta. Niinpä se päättyi esimerkiksi ylistämään Adolf Hitlerin saavutuksia. (Kolari & Kallio, 2023, ss. 119–120)

Kotimajoituksia välittävä Airbnb-yritys keräsi australialaisista käyttäjistään tietoa verkosta analysoidakseen heitä. Se arvioi käyttäjien alkoholinkäyttöä ja luonteenpiirteitä ja epäluotettavaksi arvioidut henkilöt suljettiin palvelusta pois ilman selityksiä. Yrityksen tarkoitus on voinut olla hyvä, mutta henkilökohtaisten tietojen keruu ja hyödyntäminen käyttäjää vastaan ilman lupaa on moraalitonta. Tekoäly mahdollistaa meistä kerättävän, joskus mitättömältäkin vaikuttavan datan perusteella automatisoidun vallankäytön. (Toivonen, 2023, ss. 177–178)

Covid 19 –pandemian alkuvaiheessa ajateltiin, että koronasta voisi tulla tekoälyn menestystarina. Taudin diagnosointiin, hoitoennusteen tekemiseen ja taudin leviämisen ennakkointiin kehitettiin satoja tekoälyjärjestelmiä, mutta niiden suorituskyky jäi vaatimattomaksi. Niiden diagnoosit ja ennusteet olivat liian epätarkkoja. Epäonnistumisen arvioitiin johtuvan laadukkaan datan puutteesta, koska terveystietojen jakaminen on tiukasti rajoitettua ja tilanteeseen vaikutti myös tilanteen ainutlaatuisuus. Esimerkiksi vain yhdestä sairaalasta ja nopeasti kerätyllä datalla koulutettu tekoäly ei toimi luotettavasti, kun sitä aletaan soveltamaan laajamittaisesti. (Kolari & Kallio, 2023, s. 120)

Rekrytoinnissa käytettävä tekoäly saattaa aiheuttaa virheitä tai syrjintää. Yhden kaupungin aineistolla opetettu tekoäly saattaa virheellisesti oppia painottamaan päätöksiä hakijoiden asuinalueen perusteella, jolloin se alkaa toimia harhaisesti tai arvaamattomasti, kun osoitteet ovat sille tuntematonta dataa. Tai jos työhakemusten arviointia varten syötämme tekoälylle kaikkien työhaastatteluihin kutsuttujen henkilöiden ansioluettelot, niin aineisto sisältää vain erittäin hyviä hakijoita antamatta oikeaa kuvaa kaikkien työhakemusten

piirteistä, koska aineistosta on jäänyt ulos ne, jotka karsiutuivat prosessista jo ennen haastattelua. Aineiston harhaisuus onkin yleinen ongelma tekoäylle syötettävässä aineistossa. Data voi sisältää virheitä ja puutteita sekä olla valikoitunut epätasapainoisesti. Ilmiöstä käytetään usein englanninkielistä termiä bias tai biased, sillä suomenkielinen sana harhaisuus herättää helposti väriä miellelyhtymiä. (Kolari & Kallio, 2023, s. 121)

Myös yllättävien muuttujien vaikutukset tulisi ottaa paremmin huomioon. Japanilainen teknologiayhtiö Fujitsu tutki yhdessä israelilaisen Ben-Gurionin yliopiston kanssa autonomisten autojen reagoitua hälytysajoneuvoihin ja vilkkuvaloihin johtuen 16 itsenäisesti ajavan Teslan törmäyksestä tien sivussa oleviin hälytysajoneuvoihin. Tutkimuksessa havaittiin, että autonomisten autojen tunnistusalgoritmit ovat herkkiä reagoimaan hälytysvaloihin väärin. Vaikka tekoäly pystyy tunnistamaan esineet melko tarkasti, on asian jatkoprosessointi sille haaste epätavallisissa tilanteissa, kuten juuri vilkkuvaloja kohdatessa. Hälytysvalojen lisäksi myös esimerkiksi pysäytys- tai nopeusrajoitusmerkkeihin kiinnitetyt moniväriset tarrat voivat hämmentää itseajavia autoja ja aiheuttaa arvaamattomia tai mahdollisesti vaarallisia toimintoja tekemällä esimerkiksi virheellisiä hätäjarrutuksia tai olemalla välittämättä liikennemerkkeistä. (Hope, 2024; ScienceDaily, 2025)

3.5 Tekoälysovellukset ja niiden hyödyntäminen

Varhaisimmat tekoälyohjelmat kehitettiin 1940–50-luvulla. Dartmouthin konferenssissa esiteltyä Logic Theorist –ohjelmaa pidetään yleisesti ensimmäisenä tekoälyohjelmana. Pian sen jälkeen keksittiin ensimmäinen keskusteleva tekoäly Eliza. Merkittäviin ensimmäisiin tekoälysovelluksiin kuului myös Ferranti Mark I, tietokone, joka kykeni pelaamaan shakkia. Nykyajan sovelluksiin verrattuna se kuitenkin osasi ennustaa vain vähän eli kolmen siirron päähän ja sen strategia oli lähinnä reaktiivinen. Ensimmäisenä oppimiseen kykenevänä tietokoneohjelmana pidetään IBM:n Arthur Samuelin helmikuussa 1956 televisiossa julkistamaa tammaa pelaavaa ohjelmaa. Demo oli niin vaikuttava, että IBM:n osakekurssi nousi seuraavana päivänä 15 pisteellä. Peli pohjautui Christopher Stratcheyn jo vuonna 1952 tietokoneella tekemään tammipeliin. Myös Alan Turing toimi pioneerina, kirjoittaen jo vuonna 1948 yhden varhaisimmista tekoälyohjelmaksi laskettavista ohjelmista. Kyseessä oli Turochamp-niminen shakkiohjelma, jonka Turing kirjoitti David Champnownen kanssa. (Kolari ja Kallio, 2023, ss. 18–20; Salo, 2023, ss. 13–14; Bleakley, 2020, s. 77, 86; Copeland, 2014, s. 189)

Ensimmäisten tekoälyohjelmien jälkeen kesti kuitenkin vuosikymmeniä, ennen kuin tekoälysovellusten lopullinen kaupallinen läpimurto tapahtui vuoden 2022 lopulla OpenAI-yrityksen julkaistessa ChatGPT-tekoälysovelluksen. Pian sen jälkeen tekoälypohjaisia palveluja ja sovelluksia alkoi tulla lisää ja uusia julkaistaan tällä hetkellä jo useita päivittäin. Internetissä on useita sivustoja, joissa listataan tiedot uusimmista, suosituimmista tai käytetyimmistä tekoälyohjelmista. Helmikuussa 2025 TopAI-tools –sivuston mukaan kymmenen parasta sovellusta perustuen suosioon ja todelliseen käyttöön olivat ChatGPT, Microsoft Copilot, Bing Image Creator, Google Gemini, Canva Text to Image, Adobe Firefly, Adobe Sensei, Character AI, Notion AI ja Deepseek.com, joiden tiedot ja käyttötarkoitus on kuvattu alla lyhyesti. (TopAI.tools, n.d.a)

ChatGPT on chat-tyyppinen sovellus, jolla voi tuottaa tekstiä ja kuvia käyttämällä prompteja eli tekstikehotteita. Se perustuu OpenAI:n kehittämään GPT- kielimalliperheeseen, jotka on suunniteltu luonnollisen kielen käsittelyyn. Kielimallit on koulutettu laajalla verkosta kerätyllä aineistolla ja palvelu sisälsi aluksi vain elokuuta 2021 varhaisempaa tietoa eikä se pystynyt hakemaan tietoa internetistä. Uusimmat mallit voivat hakea tietoa myös internetistä. Palvelusta on saatavilla sekä ilmainen että maksullinen versio. Maksullisessa versiossa käyttäjä saa käyttöönsä laajemmat palvelut kuten kuvien tuottaminen, räätälöidyt kielimallit, tiedostochatin ja paljon muuta. Elokuuhun 2023 mennessä yli 180 miljoonaa ihmistä oli käyttänyt palvelua. Tammikuussa 2024 eli reilun vuoden kuluttua ensijulkaisusta se vastaanotti noin 10 miljoona kyselyä päivittäin ja yritys käytti noin 700 000 dollaria joka päivä pitääkseen sen toiminnassa. (TopAI.tools, n.d.b; Drabkin, 2024)

Microsoft Copilot on Microsoftin tekoälyavustaja, jota voi käyttää suunnitteluun ja erilaisiin tehtäviin. Se toimii ChatGPT:n tapaan kehoitteilla ja käyttää OpenAI:n kielimalleja. Sitä voi hyödyntää esimerkiksi selaimessa verkkosivuilta hakiessa tuottamaan tiivistelmiä halutuista aiheista, kuvien tuottamiseen tai dokumenttien ja sähköpostien tiivistelmien tekemiseen, Excelistä tuotettaviin visualisointeihin ja diaesitysten tekemiseen suoraan aineistosta. Copilotista on olemassa maksuton ja maksullinen versio. Maksullisessa versiossa käyttäjä voi käyttää avustajaa Microsoftin ohjelmien kuten Wordin ja Powerpointin osana, kun taas maksuton versio on Microsoftin Edge-selaimessa käytettävä avustaja. Sitä edelsi Microsoftin Cortana-sovellus, joka oli suunniteltu pääasiassa puheella ohjaamiseen ja se pystyi suorittamaan yksinkertaisia tehtäviä. (CMO Magazine, 2024)

Bing Image Creator on Microsoftin sanoista kuvia tuottava palvelu. Se tuottaa käyttäjän tekstikehotteista kuvakokoelman erilaisista kehoitteista vastaavista kuvista. Palvelussa on saatavilla myös tehostetoiminto, jonka avulla kuvien luominen ja muokkaaminen on

nopeampaa. Tehostetoimintoa voi käyttää ilmaiseksi rajatun määrän ja se toimii työpaikan tai oppilaitoksen tileillä eri tavoin. Pitkinä lauseina annetut kehotteet tuottavat parempia ja osuvampia kuvia kuin yhdellä sanalla annetut kehotteet. Tuotettuihin kuviin lisätään vesileima, jonka avulla käyttäjät tunnistavat kuvan tekoälyllä tuotetuksi ja niihin lisätään myös C2PA-standardin mukaiset sisällön tunnistetiedot. (Microsoft Bing, n.d.)

Google Gemini on Googlen kehittämä, ChatGPT:n kaltainen chat-sovellus, joka pohjautuu Googlen kehittämiin Gemini-kielimalleihin. Se voi tuottaa kehotteista tekstiä ja kuvia ja sille voi antaa syötteinä erilaisia tiedostoja ja kuvia. Palvelusta on saatavilla maksuton ja maksullinen versio. Älypuhelimissa palvelun voi käynnistää sanomalla ääneen "Hey Google", jolloin Gemini avautuu ja siltä voi kysyä ääneen asioita tai esittää toimeksiantoja suoritettavaksi puhelimella. (Wiggers & Zeff, 2024)

Canva Text to Image -palvelu on Canva-yrityksen kehotteiden pohjalta kuvia tuottava työkalu. Palvelu tarjoaa erilaisia kuvageneraattoreita kuten OpenAI:n DALL-E:n tai Google Cloudin Imagenin, joista käyttäjä voi valita mieleisensä. Kaikissa vaihtoehdoissa käyttäjä voi luoda tietyn määrän kuvia ilmaiseksi. Myös maksullisessa versiossa luotavien kuvien määrää voi olla rajoitettu esimerkiksi 500 kuvaan kuukaudessa. Kuville voi valita myös erilaisia tyylejä. (Canva, n.d.)

Adobe Firefly on Adoben palvelu, jonka avulla voi luoda kuvia, ääntä tai videoita. Videoita voi luoda tekstikehotteiden tai valokuvien pohjalta ja videoita voi myös hienosäätää erilaisin toiminnoin. Työkalulla voi myös muokata ääntä saaden kenet tahansa kuulostamaan syntyperäiseltä puhujalta. Kuville voi määrittää erilaisia tyylejä tai luoda moniulotteisia kuvia 3D-tilassa. Palvelua voi käyttää rajallisesti maksutta. Maksullisia vaihtoehtoja on kaksi. Edullisemmassa versiossa voi generoida esimerkiksi 20 kappaletta viiden sekunnin videoita ja kalliimmassa versiossa 70 kappaletta. (Adobe, n.d.)

Adobe Sensei on tekoälyn ja koneoppimisen viitekehys, joka toimii Adoben pilvipohjaisten sovellusten ja palveluiden osana antaen käyttäjille mahdollisuuden työskennellä tehokkaammin ja luovemmin. Sen avulla voi tunnistaa kuvista esineitä ja ilmeitä, automatisoida tehtäviä, analysoida asiakaskäyttäytymistä, antaa tekstikehotteita ChatGPT:n tapaan ja siinä on myös VR- ja AR-ominaisuuksia. (UMA Technology, 2025)

Character AI on chat-sovellus, joka poikkeaa muista vastaavista palveluista siten, että käyttäjä käy keskustelut hahmojen eli keskustelukumppanien kanssa. Hahmot voivat olla tunnettuja kuten Shakespeare, Hämähäkkimies tai Barack Obama. Myös käyttäjä luo

itselleen hahmon. Lisäksi työkalu mahdollistaa ryhmäkeskustelut useiden hahmojen kesken. Palvelusta on saatavilla sekä maksuton että maksullinen versio. (Maria, 2024)

Notion AI on Notion-työkaluun integroitu tekoälyavustaja. Se auttaa ideoimaan ja tuottamaan tekstejä, hakemaan tieto projekteista ja tiedostoista, kääntämään tekstejä ja yksinkertaistamaan niitä. Sillä voi tuottaa kokousten muistioista tiivistelmiä ja laatimaan niistä tehtäviä tai automatisoida datan käsittelyä täyttämällä taulukoita automaattisesti. Palvelusta on saatavilla sekä maksuton että maksullinen versio. (TopAI.tools, n.d.c)

Deepseek.com on kiinalaisen startup-yrityksen luoma chat-sovellus, joka julkaistiin tammikuussa 2025. Työkalulle annetaan tekstikehoitteita, joihin se antaa vastauksia eli toimintaperiaate on hyvin samankaltainen kuin ChatGPT:ssä. Palvelu perustuu DeepSeekin omiin kielimalleihin. Sen käyttö on kuluttajille ilmaista, mutta ammattikäyttöön hyödyntämisestä tulee maksaa pieni kuukausimaksu. (Mesiä, 2025)

Erilaisten sovellusten lisäksi on kehitetty monia työntekijöitä ja asiakkaita helpottavia palveluita, jotka hyödyntävät tekoälyä. Esimerkiksi chatbottien käyttäminen asiakaspalvelussa on yleistynyt jo laajasti, ja niiden avulla asiakkaille voidaan tarjota palvelua vuorokauden ympäri. Chatbot pystyy käsittelemään suuren määrän kyselyjä samanaikaisesti, se vastaa nopeasti ja kykenee käymään keskustelua asiakkaan kanssa useista eri aiheista. Samalla ne oppivat uusia asiakaspalvelutilanteita, jonka ansiosta palvelun laatu ja tehokkuus paranevat jatkuvasti. Chatbot voi toimia myös virtuaalisena avustajana vaikka yrityksen työntekijöille, auttaen kalenterin hallitsemisessa, muistuttamaan tärkeistä tehtävistä, hakemalla tietoa yrityksen tietokannoista tai muita vastaavan tyyppisiä rutiininomaisia tehtäviä. Vakuutusyhtiö If tarjoaa asiakkailleen chatbottia eli virtuaaliassistentti Emmaa, joka auttaa vakuutusasioissa vuorokauden ympäri ja neuvoo myös verkkopalveluiden käytössä. Emma osaa vastata yli kahteen tuhanteen kysymykseen. Asiakkaita opastetaan käyttämään chatbottia tekemällä selkeitä ja lyhyitä kysymyksiä, ja että niissä kannattaa välttää kirjoitusvirheitä. Vastausten sisällön laatua parannetaan jatkuvasti. Sen lisäksi asiakkaita kannustetaan auttamaan kehittämään Emmaa antamalla palautetta joko reagoimalla sen onnistuneisiin vastauksiin suoraan tai erillisellä palautekyselyllä. (Salo, 2023, s. 29; If, n.d.)

Yksi onnistuneimmista tekoälypohjaisista palveluista on erilaiset käännössovellukset. Ne kykenevät kääntämään tekstiä useiden eri kielten välillä käyttäen monimutkaisia algoritmeja ja koneoppimista ymmärtääkseen ja kääntääkseen tekstiä. Sovellukset pystyvät käsittelemään erilaisia lähteitä kuten teknisiä dokumentteja, kirjallisuutta, verkkosivuja ja

puhetta. Niiden ansiosta sujuva ja tehokas viestintä mahdollistuu niin kansainvälisissä yrityksissä, kouluissa kuin julkishallinnossakin parantaen yhteistyötä, asiakaspalvelua ja markkinointia. Myös monikielisissä ympäristöissä toimiminen helpottuu. Google Kääntäjä - palvelussa voi kääntää käsin tai koneella kirjoitettua tekstiä, kuvia tai puhetta yli 200 kielellä. Käännöspalvelua voi käyttää myös ilman internet-yhteyttä lataamalla kieliä suoraan laitteelle. Palvelun avulla voi myös kääntää puhetta lähes reaaliajassa esimerkiksi luennolla tai henkilön puhuessa. Lisäksi esimerkiksi TimeKettle-nappikuulokkeiden avulla kaksi henkilöä tai ryhmä voi keskustella siten, että heillä jokaisella on kuuloke korvassaan. He puhuvat äidinkielellään, mutta korvakuulokkeet ja niiden taustalla toimiva tekoäly kääntää puheen lähes reaaliaikaisesti ja keskustelijat kuulevat puheen omalle kielelleen käännettynä. (Salo, 2023, s. 30; Google, n.d.a., n.d.b & n.d.c; Kolari & Kallio, 2023, s. 67)

Julkishallinnossa varmasti yksi kiinnostavimpia tekoälyn hyödyntämisen alueita on terveydenhoito. Lääketieteen mullistusten ja robottiväestöjen leikkausten lisäksi myös lääkäri- ja hoitajapulaan pyritään vastaamaan roboteilla ja tekoälyllä. Tällä hetkellä Suomessa on käytössä vain yksittäisiä hoivarobotteja, mutta tulevaisuudessa niitä nähtäneen niin sairaaloissa kuin kotihoidonkin puolella. Robotti voi lukea uutisia tai kirjoja, jakaa lääkkeitä tai auttaa soittamaan puheluita. Kotiutuvan potilaan tiedot ylläpidetään ajan tasalla ja seurannassa kotiin sijoitettavien anturien tai etädiagnostiikkalaitteiden avulla, jotka päivittävät tiedot jatkuvasti seurantajärjestelmään hoitohenkilökunnalle. Näin potilas saa sairaalasta kotiutumisen jälkeenkin hoidon jatkuvuuden ja pystyy myös itse seuraamaan vointiaan. Tekoälyn avulla myös sairauksien havaitseminen helpottuu kuten niiden ennaltaehkäisykin. Tutkimusten mukaan yli 80 % terveydenhuollon virheistä voidaan ehkäistä antamalla virheherkät toiminnot tekoälyn hoidettavaksi. (Kolari & Kallio, 2023, ss. 92–94)

3.6 Juridiikka ja eettisyys

Tekoälysovellusten hyödyntämisessä on kuitenkin huomioitava, mitä tietoja sovellukselle voi antaa ja mitä tietoja se kerää käyttäjästä tai tämän tiedostoista tai laitteelta. Erityisesti DeepSeek-sovelluksen tietosuojat on herättänyt huolta maailmanlaajuisesti ja sen käyttö on kielletty Italiassa kokonaan, Australian ja Taiwanin hallinnossa sekä Yhdysvalloissa Pentagonissa, kongressissa, laivastossa, NASA:ssa sekä Texasissa. Sovellus kerää käyttäjästä laajasti tietoja näppäinpainallusten rytmit mukaan lukien. Sen kumppanit kuten mainostajat jakavat tiedot myös sovelluksen ulkopuolella. Yritys ei ole määritellyt miten pitkään käyttäjätietoja säilytetään tai miten niitä suojataan luvattomalta käytöltä. Lisäksi

tutkimusten mukaan sovelluksen turvatoimet ovat helposti ohitettavissa, mikä mahdollistaa vihapuheen, uhkauksien ja rikolliseen toimintaan liittyvä materiaalin leviämisen sovelluksen kautta. Tutkimuksissa on myös havaittu, että yli 80 % tuotetuista vastauksista sisälsi syrjiviä elementtejä. Hyvin pian sovelluksen julkaisun jälkeen käyttäjät alkoivat raportoimaan, että se sensuroi tai jättää vastaamatta Kiinan asioista tai sille arkaluontoisista aiheista tai suorastaan valehtelee. Vääristellyt tai rajoitetut vastaukset johtuvat suurelta osin Kiinan viranomaisista, jotka ovat määränneet teknologiayhtiöitä ja tekoälykehittäjiä pitämään sisällöt Kiinan sosialististen arvojen mukaisina. (ETN, 2025; Lindholm, 2025)

ChatGPT:n julkaisun jälkeen käynnistynyt generatiivisen tekoälyn räjähdysmäinen kasvu on jättänyt lainsäädännön pahasti jälkeen monissa asioissa. Turvallisuuteen ja eettisyyteen liittyviä huolia pyritään suitsimaan vähitellen erilaisin säädöksin. Euroopassa EU asetti tekoälysäädöksen (Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus 1689) kesäkuussa 2024. Se astui voimaan elokuussa 2024 ja soveltaminen alkaa portaittain siten, että kaikkia asetuksen velvoitteita on noudatettava 2.8.2027 lähtien. Säädöksen tarkoituksena on varmistaa EU:ssa markkinoille tuotavien ja käyttöön otettavien tekoälyjärjestelmien osalta, etteivät ne vaaranna ihmisten perusoikeuksia, turvallisuutta tai terveyttä. Asetuksessa lähestytään järjestelmiä riskien näkökulmasta jakaen ne neljään kategoriaan: kielletyt tekoälykäytännöt, suuririskiset tekoälyjärjestelmät, rajoitetun riskin tekoälyjärjestelmät sekä vähäriskiset tekoälyjärjestelmät. Sen seurauksena on perustettu myös kansallista toimeenpanoa valmisteleva työryhmä, joka valmistelee ehdotuksen asetuksen kansallista täytäntöönpanoa koskevaksi lainsäädännöksi. Lisäksi asetuksessa määrättiin EU:n tekoälyneuvoston asettamisesta. Neuvoston tehtävänä on neuvoa ja avustaa komissiota ja jäsenvaltioita tekoälyasetuksen johdonmukaisen ja vaikuttavan soveltamisen edistämiseksi. (Kolari & Kallio, 2023, ss. 114–115; Työ- ja elinkeinoministeriö, n.d.; Pyyny, 2025; Tekoälysäädös 2024/1689)

Ihminen on kuitenkin aina vastuussa siitä, miten ja mihin teknologiaa käytetään. Lähes kaikki tekoälysovellukset keräävät käyttäjistä tietoja ja niitä käytetään myös kielimallien kouluttamiseen. ChatGPT:n käyttöehdoissa todetaan, että sille syötettyä sisältöä voidaan käyttää maailmanlaajuisesti palveluiden tarjoamisessa, ylläpitämisessä, kehittämisessä ja parantamisessa. Sisältöä käytetään myös kielimallien kehittämiseen. Tietojen käyttö kouluttamiseen on mahdollista estää sovelluksen asetuksissa, mutta muuta käyttöä ei voi estää. Lisäksi se kerää käyttäjästä mm. seuraavia tietoja: IP-osoitteen, selaintyyppin ja sen asetuksen, laitetyypin, laitteen nimen ja internet-yhteyden tyyppin, olinpaikkatiedot, käytön päivämäärät ja kellonajat. Tietoja voidaan luovuttaa erilaisille myyjille ja palveluntarjoajille

sekä liikkeenluovutustilanteissa, alalla toimiville yrityksille, valtion viranomaisille tai tytäryhtiöille. (OpenAI, 2024c & 2024d)

Työssään sovelluksia käyttävän on harkittava erityisen tarkkaan, mitä tietoja sovelluksille voi antaa. Yksityishenkilönä palveluja käyttäessään jokainen on itse vastuussa omista tiedoistaan ja niiden käyttämisestä, mutta työhön liittyvän tiedon osalta tai työssä käyttäessään on huomioitava reunaehdot. Yhteisö tai organisaatio määrittelee, mitä tekoälysovelluksia työssä voi käyttää ja mitä tietoja tekoälysovelluksilla voi käsitellä. Lailla säädelyjen tietojen, kuten henkilötietojen, osalta on kuitenkin noudatettava aina voimassa olevaa lainsäädäntöä. Henkilötietojen käsittelystä säädetään Euroopan unionin tietosuoja-asetuksessa ja sillä tarkoitetaan mitä tahansa henkilötietoihin kohdistuvaa toimenpidettä kuten tietojen keräämistä, tallentamista, järjestämistä, jäsentämistä, säilyttämistä, muokkaamista, muuttamista, hakua, kyselyä, käyttöä, tietojen luovuttamista siirtämällä, levittämällä tai asettamalla ne muutoin saataville, tietojen yhteensovittamista, yhdistämistä, rajoittamista, poistamista tai tuhoamista. Lisäksi kaikkien henkilöiden, olivatpa ne asiakkaita tai työntekijöitä, kumppaneita tai ulkopuolisia, salassa pidettäviä tietoja voidaan siirtää vain asianmukaisesti suojattuna niin yleisessä tietoverkossa kuin sisäisissäkin. Henkilötiedolla tarkoitetaan kaikkea tunnistettuun tai tunnistettavissa olevaan luonnolliseen henkilöön liittyvää tietoja kuten nimeä, henkilötunnusta, kuvaa, sijaintitietoa, IP-osoitetta, verkkotunnistetietoja, fyysisiä, fysiologisia, geneettisiä, psyykkisiä, taloudellisia, kulttuurisia tai sosiaalisia tekijöitä, joista henkilö voidaan tunnistaa suoraan tai epäsuorasti. Henkilötiedon käsitteeseen kuuluvat myös erityiset henkilötiedot kuten rotu, etninen alkuperä, poliittiset mielipiteet, uskonnollinen tai filosofinen vakaumus, ammattiliiton jäsenyys, geneettiset tai biometriset tiedot, terveyttä koskevat tiedot mukaan lukien elintapatiedot, seksuaalista käyttäytymistä ja suuntautumista koskevat tiedot, sosiaalihuollon asiakkuuteen liittyvät tiedot ja eräät maksukäyttäytymiseen liittyvät tiedot. (Voutilainen, 2023, ss. 69–71, 288–289)

Suomessa henkilötietojen käsittelyn osalta tulee tehdä määritellyissä tilanteissa tietosuojavaikutusten arviointi. Velvoite arvioinnin tekemiseen on ilmoitettu yksilöityjen käsittelytilanteiden osalta tietosuoja-asetuksessa, tietosuojaviranomaisen käsittelytoimenpideluettelossa tai kansallisessa lainsäädännössä. Arviointi on tehtävä, kun suunnitellaan sellaista henkilötietojen käsittelyä, joka todennäköisesti aiheuttaa korkean riskin henkilöiden oikeuksille ja vapauksille. Sen tarkoituksena on auttaa tunnistamaan, arvioimaan ja hallitsemaan henkilötietojen käsittelyyn sisältyviä riskejä ja se tulee tehdä ennen niiden käsittelyn aloittamista. Arviointi on tehtävä esimerkiksi tilanteissa, jolloin henkilötietojen käsittelyssä käytetään uutta teknologiaa. Tietosuojavaltuutetun toimisto on

laatinut arvioinnin tueksi ohjeen sekä arviointityökalun. Mikäli henkilötietojen käsittelyyn liittyvä riski jää korkeaksi, siitä tulee tehdä ennakkokuulemispyyntö tietosuojaviranomaiselle. (Tietosuojavaltuutetun toimisto, n.d.a & n.d.b)

Tekoälyn käytön lisäksi yhdenmukaista juridiikkaa tarvitaan myös tekoälyllä tehtyjen tuotosten tai sillä rikastettujen tuotosten tekijänoikeuksille. Suomessa tekijänoikeuslaki ei toistaiseksi sisällä sääntelyä tekoälyn osalta, mutta tekijänoikeuden muodostumisessa keskeistä on tuotoksen riittävän itsenäinen ja omaperäinen, pääosin ihmisen itsensä luoma sisältö. Yhdysvaltain tekijänoikeuslainsäädännöstä vastaava U.S. Copyright Office (USCO) on linjannut, että pelkästään tekoälylle syötettä antamalla tuotetut tuotokset eivät riitä muodostamaan tuotokselle tekijänoikeutta. Toisaalta esimerkiksi elokuvat eivät menetä tekijänoikeudensuojaa, vaikka niihin lisättäisiin elementtejä tekoälyn avulla. USCO:n mukaan tekijänoikeus voi syntyä vain silloin, kun ihminen on merkittäväällä tavalla osallistunut lopputuloksen aikaansaamiseen. (Pyyny, 2025; Kopiosto, n.d.)

Juridiikan ja sääntelyn lisäksi tekoälyn käytössä on huomioitava myös eettiset kysymykset. EU:ssa eettisiä haasteita on pyritty minimoimaan tekoälyasetuksen avulla. Henkilöstöasioissa on huomioitava, miten tekoälyä voidaan käyttää esimerkiksi ihmisten valintaan ja arviointiin oikeudenmukaisella ja eettisesti kestäväällä tavalla. Tekoäly voi esimerkiksi avustaa rekrytointiprosessissa tai tunnistaa työntekijöiden piirteiden perusteella, missä tehtävissä he suoriutuisivat parhaiten tai sitä voidaan käyttää suoritusten seurantaan. Tekoälyn käyttöön liittyy kuitenkin riskejä kuten syrjintä ja yksityisyyden loukkaus, ja valintojen tulee olla oikeudenmukaisia ja perustua luotettavaan tietoon. Vaikka tekoälyn avulla voidaan tehostaa monenlaista toimintaa, sen käyttö kasvattaa energiankulutusta ja samalla lisää luonnonvarojen kulutusta. Tehostaessa erilaisia liiketoiminnan prosesseja ja luodessa uutta, tekoälyn käyttö saattaa luoda myös uusia riskejä. Sen käyttöä tulee ohjata eettisin periaattein, jotka turvaavat yksilön oikeuksia, edistävät yhteisön hyvinvointia ja ottavat huomioon myös yhteiskunnalliset vaikutukset. Tekoälyn käyttöön liittyvät riskit on tunnistettava ja niitä tulee hallita. Tekoälyn eettisyys liittyy siihen, minkälaista yhteiskuntaa ja liiketoimintaa haluamme rakentaa. Tekoälysovelluksien kustannukset luovat sen sijaan taloudellista eriarvoisuutta. Sovellukset ovat kehitettyjä vain tiettyyn käyttötarkoitukseen, jolloin tekoälyn laaja hyödyntäminen voi tarkoittaa useiden eri sovellusten hankintaa. Tällöin kustannukset kasvavat merkittävästi, ja hyödyntäminen on mahdollista vain varakkaille toimijoille. Ovatko esimerkiksi kunnat ja niiden asukkaat eriarvoisessa asemassa, mikäli joissain kunnissa on käytössä kehittyneet tekoälypalvelut alakoulusta lähtien ja toisaalla ei. Tällaiset erot saattavat vaikuttaa haitallisesti sosioekonomiseen rakenteeseen. On myös pohdittava, ketkä hyötyvät tekoälyn

kasvattamasta tuottavuudesta vai menevätkö taloudelliset hyödyt yritysten voittoihin tai osinkoihin. (Salo, 2023, ss. 18–19, 79–80, 85–88)

3.7 Tekoäly johtamisessa

Henkilöstöön liittyy paljon konkreettisia työtehtäviä, joissa tekoälyä voisi hyödyntää. Uuden työntekijän perehdytyksen onnistuminen on merkittävää monin tavoin, mutta haasteita asettaa riittävän ajan löytäminen perehdytykselle sekä tiedonsiirron vaikeudet erityisesti niissä organisaatioissa, jossa dokumentaatiota on paljon tai tieto on enimmäkseen hiljaista tietoa. Tekoälyn avulla voidaan luoda työtehtäväkohtaisia perehdytysmalleja, jolloin esimerkiksi ohjelmistosuunnittelijan tehtävässä aloittanut saa tietoa organisaation kehitysohjelmuista, koodivarastoista ja koodausstandardeja koskevasta dokumentaatiosta. Tekoälyn avulla voidaan luoda uusille työntekijöille räätälöityjä oppimispolkuja esimerkiksi siten, että tekoäly arvioi uuden myyjän myyntitekniikat ja asiakaspalvelutaidot ja antaa suosituksia myyntitekniikoista, tuotetuntemuksesta ja tekniikoista, joilla kohdata asiakkaat. Samalla tekoäly huolehtii, että kyseinen työntekijä saa tiedon kaikista hänen työhönsä liittyvistä sisäisistä tapahtumista ja koulutuksista. Järjestelmän avulla voitaisiin myös automaattisesti seurata, onko työntekijä suorittanut kaikki perehdytykseen kuuluvat koulutukset ja allekirjoittanut kaikki tarvittavat asiakirjat. Tekoäly voisi auttaa uutta työntekijää myös verkostoitumaan niiden henkilöiden, tiimien ja projektien kanssa, joilla on asiantuntemusta samoista asiasisällöistä, samoja taitoja tai kiinnostuksen kohteita. (Alamäki ym., 2024, ss. 33–34)

Yksi haastavimpia johtamistyön osa-alueita tekoälyn hyödyntämiselle sen sijaan on päätöksenteko. Tekoälyn avulla voidaan tehdä päätöksiä, mutta sitä rajoitetaan lainsäädännöllisesti hyvin vahvasti. Tietosuoja-asetuksen 22 artiklassa kielletään automatisoitujen yksittäispäätösten tekeminen sellaisissa asioissa, joilla on oikeusvaikutus henkilöön tai jotka muutoin vaikuttavat häneen merkittävästi. Tietojärjestelmä voi kuitenkin toimia päätöksentekijää avustavana päätöksenteon tukijärjestelmänä esimerkiksi tuottamalla suosituksia päätöksentekijälle tai tehdä esikäsittelyjä. Järjestelmän osalta on silti huomioitava, että päätöksiin liittyvä profilointi kuten arviointi henkilön kyvystä suoriutua jostakin tehtävästä tai henkilön todennäköisen käyttäytymisen arviointi on kielletty. Tällaisia ovat esimerkiksi työllistymismahdollisuuksia koskevat arvioinnit ja koulutukseen pääsyyn vaikuttavat arvioinnit, jotka kuitenkin joissain tilanteissa ovat sallittuja. (Voutilainen, 2023, ss. 334–339)

Työntekijöiden työhyvinvointiin ja turvallisuuteen tekoälyä voisi hyödyntää esimerkiksi siten, että tekoälyn avulla seurataan työntekijän työn teossa käyttämiä asentoja tunnistaakseen, ovatko ne ergonomisia. Tai onko vaarallisia laitteita käyttävä työntekijä keskittynyt suoritettavaan työhön ja seurannalla ehkäistäisiin keskittymiskyvyn puutteesta syntyvät virheet ja mahdolliset vammat. Tekoälyn avulla voidaan myös tunnistaa, käyttääkö työntekijä oikeita suojarusteita tai järjestelmä voi havaita, jos työntekijä siirtyy työskentelemään liian korkealle ilman suojarusteita, jolloin järjestelmä varoittaa työntekijää ja lähettää hälytyksen ohjauskeskukseen. Työntekijöiden työstä ja suorituksista, työtilasta, ja heidän työsssänsä käyttämistään digitaalisista työkaluista, joiden tietoja syötetään tekoälypohjaiseen järjestelmään ja joiden pohjalta tehdään automaattisia tai puoliautomaattisia päätöksiä tai tuotetaan tietoa työntekijöiden johtamiseen liittyvistä seikoista, voidaan käyttää yleistermiä AIWM eli artificial intelligence –based worker management. AI johtamisen tukena voi parantaa esimerkiksi työntekijöiden työsuojelua tarjoamalla työkaluja vaarojen ja mielenterveyden parempaan seurantaan, parantaa työntekijöiden sitoutumista ja työtyytyväisyyttä. (Reinhold ym., 2022, ss. 5, 14–15)

Omassa työssään hyödyntämisen lisäksi johtajat ovat keskeisessä asemassa siinä, missä ja miten organisaatiossa tekoälyä käytetään ja millaista osaamista se edellyttää. Tekoälyn hyödyntämisessä onnistuminen edellyttää selkeää visiota ja tavoitteiden asettamista, jotta organisaatio ohjautuu kohti yhteistä päämäärää, jossa tekoälyn rooli on määritelty ja ymmärretty läpi organisaation. Tekoälypohjaisten ratkaisujen, tuotteiden ja palvelujen kehittämiseksi tarvittavan teknisen osaamisen lisäksi organisaatioissa tarvitaan liiketoiminnan ja työprosessien ymmärtämistä ja monipuolisia viestintä- sekä yhteistyötaitoja. Työntekijöille on myös tarjottava oppimismahdollisuuksia ja tukea uusien taitojen soveltamiseen, sillä tekoälyn aikakaudella jatkuva oppiminen on elintärkeää. Tekoälyn korvatessa työtehtäviä, johtajien on tärkeää rakentaa yhteistä ymmärrystä tekoälyn tarpeellisuudesta ja varmistaa, että töitä uudelleenorganisoitaessa uudet työtehtävät suunnitellaan siten, että ne tukevat paremmin työntekijöiden hyvinvointia ja työssä viihtymistä. Johtajien vastuulla on suunnitella ja viestiä, millaisia muutoksia tekoäly tuo työntekoon ja työtapoihin. Johtajat myös koordinoivat ja päättävät mitkä tehtävät kuuluvat ihmisille ja mitkä voidaan antaa tekoälyn tehtäväksi. Johtajien vastuulla on myös varmistaa, että tekoälyn käyttö on eettistä eikä vaaranna työntekijöiden eikä asiakkaiden turvallisuutta tai yksityisyyttä. Johtajat vastaavat organisaatioissa myös muutosjohtamisesta. Tekoälyä voi hyödyntää muutosjohtamisen tukena sen eri vaiheissa kuten taulukossa 3 on esitetty. (Suonpää, 2024; Alamäki ym., 2024, s. 56)

Taulukko 3. Tekoälyn apu muutoksessa (Alamäki ym., 2024, s. 57 taulukkoa mukailten)

| Muutosjohtamisen vaiheet | Tekoälyn apu |
|---|--|
| Ohjaavan koalition muodostaminen | Arvioi oikeat henkilöt oikeille paikoille (johtajat, muutosagentit) HR:n ja aiempien projektien tietojen avulla. |
| Vision luominen | Avustaa vision tuottamisessa ja visioinnissa siten, että kaikki sidosryhmät ja eturyhmät otetaan huomioon. |
| Visiosta tiedottaminen | Tekoälyn avulla personoitu viestintä. Jokaiselle oma muutosagentti, joka kannustaa muutokseen ja kerää haasteet ja löydetyt ongelmat, jotka tulee ratkaista. |
| Voimaannuttaminen | Tekoäly voi rohkaista ja neuvoa ihmisiä tekoihin vision saavuttamiseksi. |
| Edistyksen suunnittelu | Tekoäly voi analysoida, mitkä muutoksista on helpointa toteuttaa ja auttaa näin saavuttamaan lyhyen aikavälin tavoitteita. |
| Uudistusten vakiinnuttaminen ja uusien muutosten aikaansaaminen | Tekoäly voi auttaa muutoksen seurannassa ja vaikutusten arvioinnissa. |
| Uusien lähestymistapojen vakiinnuttaminen | Uusista prosesseista kerättyjen tietojen perusteella tekoäly voi seurata, ovatko uudet tavat käytössä vai onko siirrytty takaisin entisiin käytäntöihin. |
| Muutoksesta selviytymisen tukeminen | Henkilökohtainen muutosagentti voi kuunnella ihmisiä ja heidän murheitaan ja antaa neuvoja ja rohkaisua. |

Tekoälyn tehokas soveltaminen edellyttää hyvin määritellyn tekoälystrategian luomista organisaatiolle. Tekoälyinnovaatioiden sovittaminen yhteen laajempien liiketoimintatavoitteiden kanssa on keskeistä ja varmistaa, että tekoälyn käyttöönotto tuottaa lisäarvoa syvemmän data-analyysin, optimoitujen liiketoimintaprosessien tai parannettujen asiakaskokemusten kautta. Onnistunut tekoälystrategia sisältää viisi keskeistä komponenttia kuvassa 11 esitetyn mukaisesti ja toimii tiekarttana ohjaten organisaation integroitumaan onnistuneesti tekoälyn käyttöön. (Alamäki ym., 2024, ss. 63–74)

Kuva 11. Tekoälystrategian keskeisimmät osiot (Alamäki ym., 2024, s. 63 luetteloa mukaillen)

Toimintaympäristön analyysi

Analysointi, miten tekoäly tulee muuttamaan toimintaympäristöä ja organisaation arvoketjua, jotta ymmärretään miten ympäristö tulee muuttumaan sen vaikutuksesta. Palveluja voi kadota ja uusia syntyä.

Pitkän tähtäimen tavoitteiden määrittely ja tiekartta

Kehityskohteen, johon resurssit kohdennetaan, määrittely. Tekoälyn haluttujen pitkän tähtäimen tavoitteiden kuvaaminen kuten tehokkuuden parantaminen tai asiakaspalvelun parantaminen sekä tekoälyn tuottama arvo liiketoiminnalle.

Yrityksen valmiuksien kehittäminen, datan hallinta ja teknologiainfrastrukturi

Päämäärän mukaisten avainkompetenssien, datan hallinnan ja teknisen infrastruktuurin kehittäminen.

Eettisyys ja regulaatio

Etiikan, läpinäkyvyyden ja säästösten mukaisuuden tarkastelu ja arviointi vastuullisen tekoälyn käytön varmistamiseksi.

Ketterä kehittäminen ja sopeutumiskyky

Jatkuvan kehittämisen, sopeutumiskyvyn ja viestinnän kyvykkyyden varmistaminen. Organisaation on oltava valmis integroimaan uusia edistysaskeleita ja muuttamaan strategioita nopean markkinakehityksen ja tekoälyteknologian kehittymisen johdosta kestävä menestyksen saavuttamiseksi tekoälyn aikakaudella.

4 Aineisto ja menetelmät

Valinta tutkimuksen toteuttamisesta määrällisenä vai laadullisena tehtiin arvioimalla, millainen data olisi kaikkein hyödyllisintä tutkimuskysymyksiin vastaamisen kannalta. Määrällinen tutkimus olisi tuottanut yksityiskohtaista tietoa, mutta aiheen luonteen huomioiden kokemusperäinen data tuottaisi kaikkein eniten aineistoa tulosten hyödyntämisen näkökulmasta, joten tutkimus päätettiin toteuttaa laadullisena. Aineistonkeruun menetelmät valittiin siten, että saataisiin monipuolista tietoa sekä organisaation sisäisistä näkökulmista että tietohallinnon ja yleishallinnon johtajien ja asiantuntijoiden kokemuksista. Soveltavan tutkimuksen tavoitteena oli hyödyntää perustutkimuksen tuloksia, rikastaen niitä johtopäätöksissä teoreettisella tiedolla.

Tutkimuksen kohteena oleva joukko eli populaatio valittiin tarkoituksenmukaista otantaa käyttäen. Otannan kokoon vaikutti aineiston laatu ja käyttökelpoisuus. Datan tuli sisältää mahdollisimman paljon erilaisia näkökulmia ja kokemuksia: johtamisen näkökulma, asiantuntijan näkökulma, juridiikan näkökulma, yleishallinnon näkökulma sekä tietohallinnon eri osa-alueiden näkökulmia. Pienellä otannalla pyrittiin minimoimaan saturaatio eli aineiston kylläntyminen, jolloin uudet vastaukset eivät tuo enää uutta tietoa tutkimuskysymysten näkökulmasta. Kyselyn kohderyhmän valinnassa hyödynnettiin asiantuntijoiden näkemyksiä.

Päämenetelmäksi valikoitui laadullinen kyselytutkimus, joka toteutettiin sähköisesti tilaajaorganisaation verkkoympäristössä käytössä olevalla Microsoft 365 Forms -kyselytyökalulla. Kysely suunnattiin eri osa-alueiden johtajille ja asiantuntijoille, jotka ovat osallisina organisaation digitaalisten ja teknologisten ratkaisujen kehittämisessä ja niihin liittyvässä tiedonhallinnassa, tietojohdamisessa ja juridiikassa. Kyselyllä tavoiteltiin ymmärrystä siitä, miten tekoäly nähdään johtamisen apuna ja mitä kokemuksia ja haasteita organisaatiossa on tekoälyn käyttöönoton ja soveltamisen suhteen. Kysely koostui sekä avoimista että suljetuista kysymyksistä. Kaikille yhteisiä kysymyksiä oli yhdeksän. Tietohallinnossa työskenteleviltä kysyttiin lisäksi yhdeksän ICT-alaan liittyvää lisäkysymystä. Suljetut kysymykset antoivat mahdollisuuden kerätä vertailukelpoista määrällistä tietoa esimerkiksi siitä, kuinka moni vastaajista oli käyttänyt tekoälyä työssään. Avoimet vastaukset puolestaan mahdollistivat syvällisempien ja yksilöllisten näkökulmien saamiseksi, joissa vastaajat saivat tuoda esiin kokemuksiaan tekoälystä ja sen vaikutuksista organisaation toimintaan, arvioita tekoälyn hyödyistä ja haasteista, sen vaikutuksista päätöksentekoon ja henkilöstön työtehtäviin.

Kysely lähetettiin 12 henkilölle ja vastausprosentti oli 83 %. Vastausmäärä oli riittävä, jotta saatiin kattavaa tietoa ja monenlaista näkemystä tekoälyn käytöstä eri tehtävissä ja organisaation eri tasoilla. Kysymykset valmisteltiin hyödyntämällä tekoälyä, opintojen kurssimateriaaleja ja tietojohdantamisen asiantuntijaa. Ennen kyselyn aloittamista laadittiin kyselyyn tarvittavat liitteet ja pyydettiin tilaajaorganisaatiolta tutkimuslupa. Linkki kyselyyn ja liitteet lähetettiin sähköpostilla ja vastausaikaa annettiin viikko. Muistutusviesti lähetettiin 2 vuorokautta ennen kyselyn sulkeutumista.

Aineiston keruu- ja analyysivaiheessa noudatettiin työlle asetettuja eettisiä periaatteita. Kyselyyn osallistujille kerrottiin etukäteen tutkimuksen tavoitteista ja tietosuojasta erillisillä liitteillä sekä sähköpostiviestissä. Kysely toteutettiin siten, ettei se tallentanut vastaajan nimeä ja analysoidua dataa käsiteltiin luottamuksellisesti. Aineiston käsittelyssä noudatettiin opinnäytetyön aineistohallintasuunnitelmaa. Kerätyn aineiston analyysi pohjautui sekä määrällisiin että laadullisiin menetelmiin. Kyselyn suljetuista määrällisistä kysymyksistä saatu data analysoitiin tilastollisin menetelmin. Analysoinnissa tiedoista tehtiin merkityksellisiä laskemalla aineistosta tunnuslukuja. Tässä tapauksessa parhaimpana pidettiin prosenttiosuuksien laskentaa. Yleensä prosentteina esittämistä käytetään etenkin suurissa aineistoissa, mutta koska kyselyn vastauksissa ei ollut suurta merkitystä oliko vastaajista yksi vai kaksi käyttänyt tekoälyä, vaan merkityksellisempää oli käyttäjien suuruusluokka. Tiedot kirjattiin havaintomatriisiin, josta tiedot luokiteltiin ja taulukoitiin havainnollisempaan muotoon eli tilastotaulukoksi. Näin tiedoista saatiin ymmärrettävämpiä ja selkeämpiä. Havaintoja eli esimerkiksi kyllä-vastauksia yhteen laskemalla voitiin laskea prosenttiosuudet vastanneiden määrään verrattuna seuraavalla kaavalla: $(8/10) \times 100 = 80 \%$. (Tilastokeskus, n.d.)

Avoimista kysymyksistä saatujen vastausten analyysimenetelmänä käytettiin laadullista sisällönanalyysiä. Menetelmässä keskitytään siihen, mistä asioista, aiheista ja teemoista aineisto kertoo ja sitä käytetään tyypillisesti kirjoitettujen tekstien, haastattelujen, äänien tai kuvien analysointiin. Aineisto luokiteltiin systemaattisesti teemojen ja rakenteiden avulla koodaamalla, jolloin aineistosta tunnistettiin yhteiset nimittäjät ja poikkeamat sekä hajonta vastaajien kesken. Koodaamisessa aineistosta etsitään samoja seikkoja kiinnittäen huomiota myös aineistoyksiköiden välisiin eroihin. Sisällönanalyysissä on tavoitteena luoda sanallinen ja selkeä kuvaus ilmiöstä, jota tutkitaan, jonka johdosta se valikoitui käytetyksi menetelmäksi. Koodaus ei kuitenkaan suoraan tuota itse analyysiä, vaan se toimii työvaiheena eli kuvaamisen välineenä. Analyysi muodostuu sisällön perusteella johtopäätöksistä, jotka kertovat tutkimuksellisesti kiinnostavimmista seikoista,

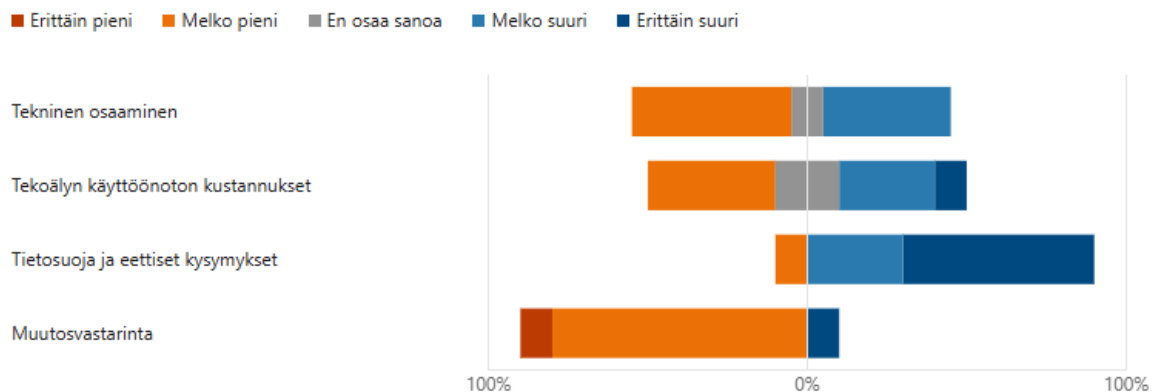
eroavuuksista, yhdistävistä tekijöistä sekä muodostavat kokonaiskuvan yksityiskohdista. (Vuori, n.d.)

Toisena aineistonhankintamenetelmänä käytettiin valmiita aineistoja eli erilaisia dokumentteja ja intranet-sivuja. Myös tämän aineiston analyysissä käytettiin laadullista sisällönanalyysiä menetelmänä. Määrällisen tutkimuksen käyttämistä harkittiin esimerkiksi laskemalla, kuinka monta erilaisia tekoälykoulutusta on järjestetty tai kuinka monta ohjetta siihen liittyen. Tämä havaittiin kuitenkin aineistoon tutustuttaessa mahdottomaksi. Toteutetuista koulutuksista ja niiden sisällöistä ei ollut saatavilla tarkkaa tietoa, ja sisältöjen ja kestojen vaihdellessa olisi ollut vaikea arvioida, mitkä koulutukset olisi katsottu samansisältöisiksi, koska koulutuksissa oli osittain samoja sisältöjä. Toisena vaihtoehtona arvioitiin kyselyn ja valmiiden aineistojen koodaamista yhdessä, mutta kokeiltaessa havaittiin sen vääristävän analyysiä. Esimerkiksi koulutusten osalta koodaamisessa ongelmaksi olisi muodostunut se, että osa kyselyyn vastanneista toivoi lisää koulutusta, mutta sitä kuitenkin valmiiden aineistojen perusteella oli hyvin tarjolla, joten tiedon ja kokemusperäisen oletuksen luokittelu samaan taulukkoon hankaloittaisi analyysin tuottamista. Käytetyssä sisällönanalyysissä luokittelu toteutettiin samoilla teemoilla, joita esiintyi kyselyssä. Tämän tavoitteena oli saada samoista asioista sekä tietoa että kyselyyn osallistujien näkemyksiä. Erilliset koodaukset mahdollistivat paremman kokonaiskuvan tuottamisen erityisesti kehittämiskohteiden osalta. Mikäli esimerkiksi koulutuksiin liittyen koulutustarve perustuisikin enemmänkin tiedonpuutteeseen kuin itse koulutusten puuttumiseen, olisi viestinnällä ja erityisesti koulutuksista tiedottamisella suurempi merkitys. Käytetyt menetelmät mahdollistivat yhdessä syvällisen laadullisen tarkastelun, ja niiden avulla saatiin sekä yleisempää kuvaa että tarkempia yksityiskohtia tekoälyn hyödyntämisestä ja sen vaikutuksista organisaation toimintaan.

5 Tulokset

Kyselytutkimukseen vastanneista puolet toimi vastaushetkellä esihenkilötehtävissä ja kahdeksan vastaajaa tietohallinnossa. Kaikki vastaajat ilmoittivat kokeilleensa tai käyttäneensä tekoälyä omassa työssään. Yleisimmin käytettyjä sovelluksia olivat Copilot ja ChatGPT, joita lähes puolet vastaajista ilmoitti käyttäneensä. 50 % vastaajista arvioi erittäin todennäköisesti lisäävänsä tekoälyn käyttöä omissa työtehtävissä seuraavan kahden vuoden aikana ja 80 % erittäin todennäköisesti tai melko todennäköisesti. 80 % vastaajista koki kuitenkin, että tekoälyä käytetään organisaatiossa vähän. Yksi tekijä vähäiselle käytölle saattoi olla tekoälyn hyödyntämisen haasteellisuus, koska vapaamuotoisissa vastauksissa lähes kaikki vastaajat nostivat esille tietosuojaan liittyvät haasteet. Kolmannes vastaajista mainitsi vielä erityisesti henkilötietojen käsittelyn ongelmallisuuden. Yksittäisiä mainintoja tuli myös korkeista kustannuksista, ohjeistusten tai linjausten keskeneräisyydestä, tekoälyn datan laadusta, suomen kielen tuen ja ajan puutteesta. Osallistujia pyydettiin arvioimaan neljän eri tekijän osalta kuvassa 12 esitetyn mukaisesti, miten suureksi haasteeksi he kokivat ne tekoälyn hyödyntämisessä.

Kuva 12. Organisaation haasteet tekoälyn hyödyntämisessä

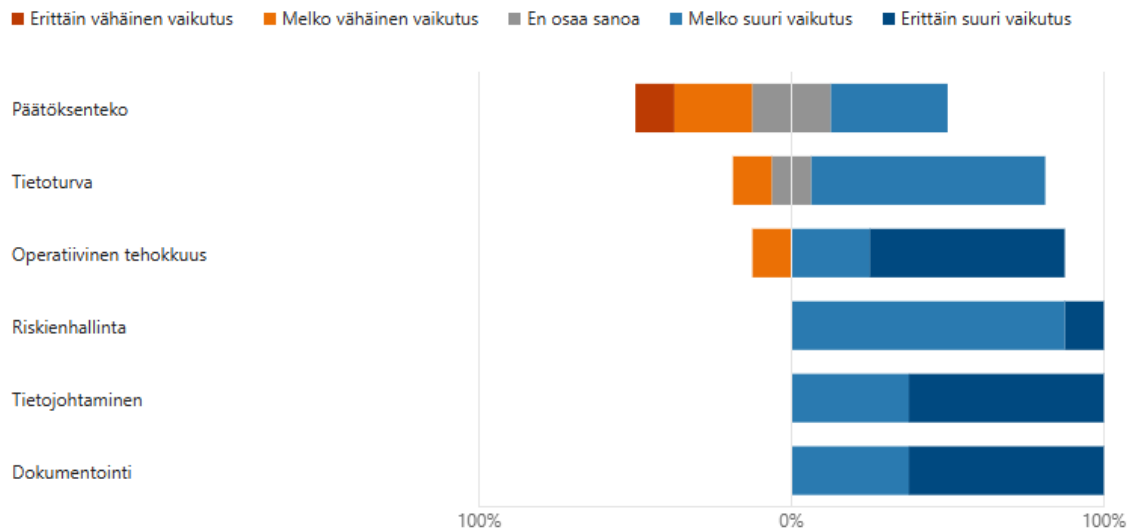


Haasteista huolimatta kaikki vastaajat olivat kuitenkin jonkin verran käyttäneet tekoälyä työssään. Kyselyssä pyydettiin kertomaan vapaamuotoisesti hyödyistä, joita vastaajat olivat huomanneet tekoälyn käytössä joko työssä tai vapaa-ajalla. Vastaajista suurin osa oli havainnut tekoälyn käytön nopeuttavan ja tehostavan työn tekoa. Usea vastaaja mainitsi hyötyinä ideoinnin ja uuden oppimisen sekä erilaisten aineistojen käsittelyn esimerkiksi yhteenvetoja tuottamalla, vertailuissa tai tekstien sävyn tai näkökulman muuttamisessa. Myös hakukoneiden korvaamista tekoälyllä pidettiin hyödyllisenä. Kysyttäessä miten tekoälyn koetaan vaikuttavan työnkuviin ja osaamistarpeisiin tulevaisuudessa, sen nähtiin

vaikuttavan jonkin verran työn sisältöihin esimerkiksi työn tehostumisen ja vaativammaksi muuttumisen myötä. Osaamistarpeiden osalta suurin osa vastaajista näki eniten tarvetta tekoälyn käytön ja soveltamisen osaamisen kehittämiseksi. Lisäksi muutama nosti esille tarpeen kehittää osaamista tekoälysovellusten osalta siten, että organisaation työntekijät voisivat itse suunnitella ja kehittää niitä oman työn tai organisaation tarpeisiin. Viimeisenä kaikille yhteisenä kysymyksenä vastaajia pyydettiin kertomaan, miten he näkevät julkisen sektorin roolin toimijana tekoälyn hyödyntämisessä suhteessa yksityisiin toimijoihin. Vastauksissa oli paljon hajontaa eri näkökulmien noustessa esille eikä niistä ollut tunnistettavissa laajaa yhteistä nimittäjää. Julkisen sektorin haasteiksi nostettiin niukat resurssit ja kuntalaisten henkilötietojen käsittelyyn liittyvät rajoitteet. Esille nousi myös julkisten toimijoiden vastuullisuus, koska julkishallintoa sääntelee voimakkaampi lainsäädäntö ja julkisen rahoituksen käyttöä on arvioitava kriittisesti suhteessa hyötyihin. Toisaalta nähtiin, että julkinen sektori voisi hyödyntää yksityisten toimijoiden ratkaisuja ja investoida suurta lisäarvoa tuottavien toteutusten kehittämiseen.

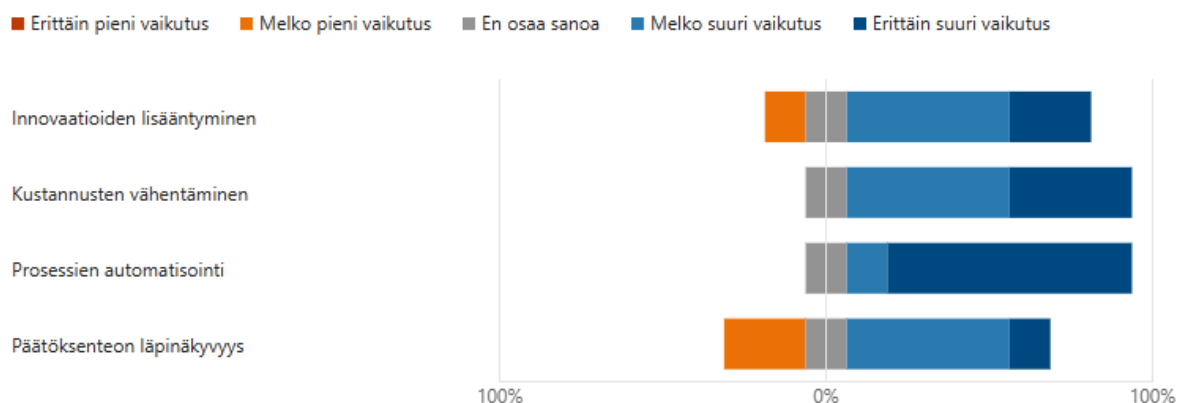
Vastaajilta, jotka ilmoittivat työskentelevänsä tietohallinnossa, kysyttiin yhdeksän lisäkysymystä käyttäen Forms-lomakkeen ominaisuutta, jonka avulla kielteisen vastauksen antaneiden osalta kysely päättyy, ja myöntävän vastauksen antaneille avautuu lisää kysymyksiä. Ensimmäisenä vastaajilta tiedusteltiin kokemuksia tekoälyn käyttämisestä päätöksenteossa. Puolet vastaajista koki, että tekoäly ei ole toistaiseksi vaikuttanut työssä tai työyhteisössä päätöksentekoon. Muutama vastaaja oli sitä mieltä, että tekoäly on vaikuttanut ja loput eivät osanneet sanoa. Seuraavaksi kyselyssä pyydettiin tietohallinnossa työskenteleviä henkilöitä arvioimaan tekoälyn vaikutuksia keskeisimpiin ICT:n osa-alueisiin kuvassa 13 kuvatun mukaisesti.

Kuva 13. Miten merkittävä vaikutus tekoälyllä tulee mielestäsi olemaan seuraaviin osa-alueisiin tietohallinnossa



Riskienhallinta ja tietoturva ovat keskeisessä asemassa kaikessa tietohallinnon toiminnassa, joten vastaajilta pyydettiin avoimina vastauksina näkemyksiä, millainen tekoälyn rooli voisi olla ICT-palvelujen riskienhallinnan ja tietoturvan osalta. Vastauksissa nostettiin esille lukuisia konkreettisia esimerkkejä, kuten erilaiset monitorointitehtävät poikkeamien havaitsemiseksi, hälytysten automatisointi ja lokitietojen käsittelyn automatisointi. Riskienhallinnassa tekoäly voisi avustaa valmistelussa, suunnittelussa ja riskientunnistamisessa. Tekoälyn roolina nähtiin myös erilaisten analysointien ja kartoitusten tekeminen, esimerkiksi teknisen ympäristön osalta, louhien tietoa tunnistaakseen uhkia ja haavoittuvuuksia. Viimeisessä Likert-muotoisessa kysymyksessä vastaajia pyydettiin arvioimaan tekoälyn vaikutusta innovaatiotoimintaan, kustannuksiin, automatisointiin ja päätöksenteon läpinäkyvyyteen kuvassa 14 kuvatun mukaisesti.

Kuva 14. Kuinka suureksi arvioisit tekoälyn vaikutuksen seuraaviin osa-alueisiin tulevaisuudessa?



Lopuksi kyselyssä pyydettiin vastaajia arvioimaan, mitkä ovat heidän mielestään tärkeimmät edellytykset tekoälyn onnistuneelle hyödyntämiselle tietohallinnossa ja kuinka valmiina he näkivät tietohallinnon olevan tekoälyn laajempaan hyödyntämiseen. Yli puolet vastaajista koki, ettei laajempaan hyödyntämiseen ole vielä suuria valmiuksia erityisesti tietosuojaan ja henkilötietojen käsittelyyn liittyvien rajoitteiden johdosta. Siinä vaiheessa, kun laajempi hyödyntäminen mahdollistuu, tärkeimpiä edellytyksiä onnistuneelle tekoälyn hyödyntämiselle on vastaajien mielestä selkeät käytön periaatteet ja linjaukset, ohjeistukset sekä henkilöstön kouluttaminen. Myös riittävä resursointi koettiin tärkeäksi.

Valmiiden aineistojen kartoituksessa ilmeni, että jo julkishallinnon digiloikan alkuvuosina organisaatiossa on tunnistettu tekoälyn merkitys digitalisaation edistämiseksi ja pidetty tarpeellisena kehittää tekoälyn kyvykkyyksiä ja edistää tekoälyn hyödyntämistä.

Strategiaan tekoäly on kirjattu jo tuolloin yhdeksi keinoksi edistää digitalisaatiota ja nähty se osana tiedolla johtamisen ja siihen sisältyvän analytiikan kehittämistä.

Tilaaajaorganisaation sisäisiltä intranetsivuilla löytyneissä ohjeissa annettiin sekä henkilöstölle tekoälyn käyttöön liittyviä ohjeita että tekoälypohjaisten ratkaisujen kehittämisen edistämiseen liittyviä ohjeita. Työntekijöille annetuissa ohjeissa oli kuvattu, millainen tekoälyn käyttö työssä on sallittua ja voiko esimerkiksi yleisiä internetin kautta käytettäviä sovelluksia käyttää. Ohjeistus oli varsin kattava sisältäen myös eettiset periaatteet sekä ohjeet siitä, miten tekoälyllä tehdyistä tuotoksista tulee ilmoittaa niitä hyödyntäville käyttäjille. Myös tietosuoja ja tietoturva käsiteltiin erityisesti henkilötietojen ja luonnollisiin henkilöihin kohdistuvan päätöksenteon osalta.

Tekoälypohjaisten ratkaisujen edistämistä varten organisaatioon oli luotu muutamia eri tapoja. Intranetsivuilla kerrottiin organisaatiossa käynnistetyistä tekoälyn asiantuntijoiden säännöllisistä, kaikille avoimista tapaamisista. Lisäksi organisaatiossa oli käynnistetty tekoälyn ja tietosuojaan liittyviä henkilöstökoulutuksia ja syksyllä 2024 oli toteutettu Microsoftin Copilot-tekoälytyökalun kokeilu, jonka tavoitteena oli kartoittaa tekoälystä saatavia hyötyjä tietotyössä. Tämä aineisto antoi arvokasta taustatietoa kyselyllä kerättyjen tulosten lisäksi ja tarjosi laajemman kuvan organisaation yleisestä suhtautumisesta tekoälyn ja sen rajoituksiin ja mahdollisuuksiin. (Tilaaajaorganisaatio, henkilökohtainen tiedoksianto, n.d.)

6 Johtopäätökset ja pohdinta

Tulosten perusteella tekoälyä oli kokeiltu organisaatiossa laajasti, mutta sen vakiintunut käyttö koettiin vähäiseksi. Vähäistä käyttöä perusteltiin pääasiassa esteillä ja rajoitteilla ja hyödyntäminen nähtiin positiivisena kehityksenä. Vastauksista ei käynyt ilmi, kuinka paljon vastaajilla oli aikaisempaa kokemusta tekoälystä esimerkiksi edellisistä työpaikoista tai yksityiselämässä, joten muun kokemuksen vaikutuksia vastauksiin ei pystytty arvioimaan. Kyselyssä ei kartoitettu käyttömääriä esimerkiksi päivä- tai viikkotasolla, joten vähäisen käytön määritelmä jäi jokaisen vastaajan itsensä arvioitavaksi. Kyselyyn vastanneet eivät kokeneet tekoälyn aiheuttavan muutosvastarintaa, sen sijaan vastauksista oli pääteltävissä innokkuus ja odotus sen käytön lisäämiseksi. Koska kyselyyn vastanneista kaikki olivat käyttäneet tekoälyä, on mahdollista, että se vaikutti vastaajien arvioon muutosvastarinnasta. He olivat itse jo käyttäneet tekoälyä, joten heillä ei itsellään todennäköisesti ollut kovin suurta vastarintaa enää sen käyttämiselle. Tämä myös osaltaan selitti innostusta käytön lisäämiselle, mikä ei välttämättä reflektoinut organisaation muiden käyttäjien näkemyksiä.

Merkittävimmit rajoitteiksi laajemmalle käytölle koettiin tietosuojaa ja erityisesti henkilötietojen käsittely. Skeptisyys näiden ratkaisemiseksi ilmeni vastauksissa epävarmuutena, ja niihin liittyvät haasteet nousivat esille niin suljetussa kysymyksessä kuin avovastauksissakin. Kuten luvussa 3.6 kerrotaan, tietosuoja ja henkilötietojen käsittelyä säädellään vahvasti ja ne tulee huomioida monin tavoin tietojenkäsittelyssä. Oli kuitenkin hieman yllättävää, että kyseiset asiat korostuivat niin vahvasti vastauksissa. Tekoälyn hyödyntämiseen kuitenkin kannustettiin organisaatiossa, ja sen hyödyntämisestä muunlaiseen työhön, oppimiseen ja vaikkapa ideointiin löytyy runsaasti esimerkkejä vapaasti saatavilla ja hyödyntämismahdollisuuksia käytiin läpi koulutuksissa. Koska kyselyyn vastasi useampi henkilö tietohallinnosta, on pohdittava, kuinka paljon tietosuojan ja henkilötietojen osalta asiaa lähestyttiin esimerkiksi palveluihin kirjautumisen näkökulmasta. Kyseisissä tilanteissa joudutaan arvioimaan myös organisaation tietojen mahdollinen tallentuminen ja onko kyseessä esimerkiksi laitteelle ladattava sovellus, joka saattaa kerätä työntekijästä jotakin sellaista tietoa, joka ei ole käyttöä mahdollistanut. On myös mahdollista, että ainakin osa vastaajista oli lähestynyt asiaa esimerkiksi alaisiin tai asiakkaisiin liittyvien tietojen osalta. Osa vastaajista on toisaalta voinut tunnistaa kaikki huomioon otettavat näkökulmat. Tämän johdosta varovaisuus tekoälytyökalujen käyttöönotossa vaikutti ymmärrettävältä. Kyselyn vastaajat kokivat kuitenkin tekoälyn nopeuttavan ja tehostavan työntekoa erityisesti ideoinnissa, tekstien käsittelyssä ja tiedonhaussa, joten turvallisia käyttökohteita oli tunnistettu jonkin verran. Suurin osa

vastaajista kuitenkin näki suurta tarvetta tekoälyn käytön ja soveltamisen osaamisen kehittämiseksi, jonka tarpeellisuus voidaan todentaa tietosuojavaikutusten ja vähäisten hyödyntämiskohteiden analyysin pohjalta.

Tietohallinnolle kohdistetuissa kysymyksissä tekoälyn arveltiin vaikuttavan laaja-alaisesti työhön ja ICT:n eri osa-alueisiin kuten tietojohdantamiseen. Ainoastaan päätöksenteon osalta vastaajat arvelivat tekoälyn vaikutukset vähäisemmiksi. Päätöksenteon osalta vastauksiin ovat voineet vaikuttaa osallistujien tieto tekoälyn käytön sääntelystä päätöksenteossa sekä automaattisen päätöksenteon sääntely ja se, että kysymyksellä on saatettu ajatella pääasiassa päätöksiä, jotka koskevat ihmisiä. Usea vastaaja koki tekoälyn vaikuttavan merkittävästi dokumentointiin, jonka osalta olisi ollut kiinnostava saada tietoa millaisessa dokumentoinnissa hyötyjä arveltiin tulevan. Kyselyssä ei kuitenkaan ollut mahdollisuutta kuvata näkemyksiä tai kokemuksia avovastauksin kaikista osa-alueista, joten vastaukset ovat voineet perustua joko mediassa esiintyneisiin näkemyksiin, olettamaan tai omakohtaisiin kokemuksiin.

Tekoälyyn liittyvää ohjeistusta oli saatavilla organisaation intranetsivuilla, mutta kyselyn vastaajien mielestä ohjeistusta ei ollut riittävästi tai se ei ollut selkeää. Tätä saattoi osaltaan selittää se, että osa ohjeistuksesta oli vastikään julkaistua eikä ollut välttämättä vielä ennättänyt tavoittaa kaikkia työntekijöitä. Isossa organisaatiossa tiedonjako on toisaalta aina haasteellista eikä kaikki tieto millään tavoita jokaista. Osa vastaajista on saattanut tarvita enemmän ohjeistusta työkaluista, osa henkilötietojen käytöstä ja osa soveltamismahdollisuuksista. Kysymys julkisen sektorin roolista tekoälyn hyödyntäjänä jakoi selvästi mielipiteitä ja heijasteli hyvin edellä kuvattujen analyysien mukaisesti innokkuuden ja varovaisuuden kahtiajakoa. Osa korosti vastuullisuutta ja sääntelyn merkitystä ja osa näki roolina enemminkin hyödyntää yksityisten toimijoiden ratkaisuja kuin itse niiden toteuttajana. Teknologioiden ja osaamisen kehittyessä valmiiden ratkaisujen määrä markkinoilla tulee varmasti lisääntymään, ja voi olla hyvin todennäköistä, että julkishallinnon toimijat hyödyntävät niitä tulevaisuudessa mieluummin sen sijaan, että resursoisivat teknologian kehitykseen itse vastaten samalla myös riskienkannosta. Toisaalta kuten luvuissa 3.3 ja 3.6 on kuvattu, hyvin monenlaisia riskejä sisältyy myös valmisohjelmistojen käyttöön. Ohjelma toimii sen kehittäneiden tahojen valintojen mukaisesti ja se saattaa yllättäen alkaa keräämään aiempaa enemmän tietoja käyttäjistä. Riskejä, henkilötietojen käsittelyä ja eettisiä näkökulmia arvioitaessa on hyvinkin mahdollista, että omien ratkaisujen kehittäminen osoittautuisi julkishallinnolle pitkäjänteisemmäksi ja turvallisemmaksi ratkaisuksi.

Kokonaisuutena tuloksista voidaan nähdä elementtejä ääripäistä. Toisaalta korostuu kautta linjan varovaisuus ja tietosuojanäkökulmat ja toisaalta innokkuus ja odotukset. Hyödyntääkseen tekoälyn tämänhetkistä odotusarvoa, organisaation kannattaisi tuottaa aiempaa kattavampaa ohjeistusta ja opastusta sen käytön laajentamiseksi mahdollisimman pian. Tuloksissa ei noussut esille mahdollisia teknisiä esteitä tekoälyn käytölle eikä niitä erikseen tiedusteltu kyselyssä. Organisaation on suositeltavaa varmistaa mahdollisten teknisten rajoitteiden minimointi ja pyrkiä tarjoamaan henkilöstölle monipuolisesti käyttömahdollisuuksia. Innokkaimpienkin käyttäjien motivaatio heikkenee, mikäli aitoja mahdollisuuksia tekoälyn kunnolliselle käyttämiselle ja sen tukemiselle ei saavuteta. ICT-palvelujen ja johtamisen näkökulmasta kiinnostavin havainto oli tietohallintoon kuuluvien vastaajien arvio, että tekoäly tulee vaikuttamaan erittäin paljon prosessien automatisointiin. Erilaisia prosesseja ja työnkulkuja voidaan tälläkin hetkellä automatisoida monilla eri työkaluilla kuten ohjelmistorobotiikalla, erilaisilla sovelluksilla tai esimerkiksi PowerApp-aplikaatioilla. Tekoälyn näkeminen suurta lisähyötyä automatisointiin tuovana työkaluna on kiinnostava löydös, jota kannattaa ehdottomasti tutkia lisää. Prosessien tunnistamisen ja kuvaamisen kautta automatisoinnille voisi mahdollisesti havaita laajalti kohteita, ja monipuolisen työkaluvalikoiman avulla voi mahdollistua mittavat säästöt mm. henkilöresursseissa.

Kyselyyn vastasi yli kymmenen henkilöä, joka on organisaation kokoon nähden pieni otos. Kysely suunnattiin kuitenkin sellaisille henkilöille, joilla on työnsä ja osaamisensa puolesta hyvin laaja tietopohja tekoälystä ja organisaation tekoälyn käytöstä, mahdollisuuksista ja rajoituksista ja toisaalta toisistaan poikkeavia vastuualueita. Kysely olisi voitu toteuttaa myös laajemmalle joukolle, mutta samankaltaisen tietämyksen omaavien henkilöiden määrän lisääminen ei olisi todennäköisesti vaikuttanut suuresti lopputuloksiin. Jos kysely olisi toteutettu substanssin työntekijöille, vastaukset olisivat todennäköisesti olleet hyvin erilaisia. Heillä ei olisi kuitenkaan ollut samanlaista tietopohjaa käytettävissään, joten vastausten kytkeytyminen organisaation todelliseen tilanteeseen esimerkiksi kustannusten tai osaamisen osalta olisi ollut arvailua. Kyselyn vastaukset olivat näin ollen luotettavia ja perustuivat suurelta osin tietämykseen. Mikäli tavoitteena olisi ollut yleisellä tasolla organisaation henkilöstön tekoälyn käytön kartoitus, otannan olisi tullut olla huomattavasti laajempi. Aiheen rajauksesta ja viitekehuksesta johtuen kysely kohdistui kuitenkin tiettyihin osa-alueisiin ja niiden perusteella määriteltiin otantaan. Tekoälyn käytön laajuutta olisi voinut kartoittaa tarkemmin esimerkiksi kysymällä käyttömääriä per viikko tai päivä, jotta tekoälyn käytön määrästä olisi saatu laadukkaampaa dataa.

Valmiiden aineistojen osalta voidaan todeta, että ne olivat työryhmien tuottamia tai tarkastamia ja valmistelijoiden osaaminen luotettavaa. Tekijöiden rooleihin organisaatiossa perehdyttiin ja osaaminen aiheesta kyettiin varmistamaan. Osassa koulutuksista kouluttajina toimi organisaation oma henkilöstö ja osassa ulkoisia tekoälyn kouluttajia. Organisaation intranetsivuja ja niiltä saatuja materiaaleja voidaan pitää luotettavina. Yhteenvetona voidaan todeta, että organisaatiossa on käynnistetty tekoälyn aikakausi kokeilemalla ja luomalla käytön mahdollisuuksia voimassa olevat rajoitteet huomioiden. Työntekijöiden omassa työssä tekoälyn hyödyntämistä on pyritty mahdollistamaan sekä tukemaan ja ohjeistusta on luotu niin hyödyntämisen kuin käytön rajoitteidenkin osalta ja myös koulutuksia on järjestetty. Tekoälyratkaisujen toteuttamisen edistämistä on tuettu yhteistyötä ja asiantuntijaresursseja lisäämällä ja ne ovat kaikkien hyödynnettävissä.

Johtaminen, tekoäly ja ICT ovat hyvin laajoja kokonaisuuksia ja vaikuttavat toisiinsa hyvinkin voimakkaasti. Näin ollen myös niiden vaikuttavuus on erittäin suurta ja onnistumisilla voidaan luoda suurta lisäarvoa. Tietohallinnon vastatessa digitaalisten palveluiden ratkaisuihin, sen johtaminen on avainasemassa palveluiden onnistumisen, turvallisuuden, käyttäjien ja työntekijöiden kannalta. Henri Fayol määritteli vuonna 1965 johtamistyön sisällöiksi ennustamisen ja suunnittelun, organisoinnin, komentamisen, koordinoinnin ja valvonnan, jotka ovat keskeisiä johtamisen alueita vielä tänäkin päivänä, vaikkakin ehkä hieman eri termein ja sisällöin. Mikään näistä osa-alueista ei onnistu hiemankaan suuremmassa organisaatiossa ilman jonkinlaisia ICT-ratkaisuja, ja tekoäly tulee varmasti vaikuttamaan niistä jokaiseen. Erityisen haasteen julkishallinnossa johtamiselle asettaa luvussa 2 todetun mukaisesti se, että se on kansalaisiin vaikuttavinta johtamista ja johtajat ovat vastuussa tuloksellisen toiminnan lisäksi myös yhteiskunnallisesta vaikuttavuudesta. Niin onnistumiset kuin epäonnistumisetkin voivat vaikuttaa laajasti kuntalaisiin. Strategiaa pidetään johtamisen merkittävämpänä suunnannäyttäjänä ja kuten luvussa 3.7. on todettu, tekoälyn tehokkaan soveltamisen edellytyksenä on hyvin määritelty tekoälystrategia, joka sisältää toimintaympäristön analyysin, tavoitteet, tiekartan, valmiuksien kehittämisen, datanhallinnan, teknologiainfrastruktuurin, eettisyyden, regulaation, ketterän kehittämisen ja sopeutumiskyvyn osa-alueet. Strategiatyöhön tulisi osallistaa mahdollisimman laajasti niitä henkilöitä, joihin se vaikuttaa parhaan ymmärryksen ja sitoutumisen saavuttamiseksi. Osallistamalla ennaltaehkäistään monia haasteita ja ongelmia ja strategia kytkeytyy vahvemmin operatiiviseen tasoon luvussa 2.2. esitetyn mukaisesti.

Johtopäätöksinä voidaan todeta, että ICT-palveluiden toteuttamisessa tekoälyn hyödyntämismahdollisuuksia on lukematon määrä, mutta niiden johtamisessa tulee

tavoitella keinoja hyödyntää tekoälyä ennakoimaan palveluiden toteuttamisessa tarvittavia kyvykkyyksiä sekä kartoittamaan niissä olevia mahdollisia puutteita ja riskejä. Tekoälyn avulla on mahdollista arvioida, ovatko kyvykkyydet kohdennettu oikein ja ennakoita, millä osa-alueilla tarvitaan lisää henkilöresursseja ja millä vähemmän. Kuten luvussa 2.5 kuvataan, johdon on varmistettava, että tietohallinnossa on riittävästi kyvykkyyttä hankintaosaamisesta, laaja-alaisesta asiantuntemuksesta, digitalisaation johtamisesta, data-arkkitehtuurista, verkostoitumisesta ja yhteistyöstä, ihmiskeskeisyydestä, muutosjohtamisesta ja kriisijohtamisesta. ICT-palvelujen johtamisessa tekoälyn avulla voidaan vahvistaa myös älykästä johtamista, kuten tulosten analysoinnissa todettiin. Yksilöitä valmentavassa johtamisessa voidaan hyödyntää yksilöllistä tekoälyavusteista valmennustukea, tekoälyn avulla voidaan luoda tehokas automatisoitu tiedonkulku osastojen välisten asioiden, päätösten tai strategiasta viestimiseen tarvittaville tahoille ja tekoälyn avulla voidaan mahdollistaa optimaaliset työskentelyolosuhteet. Tulosten perusteella myös koulutuksiin ja ohjeisiin sekä niistä viestimiseen tulee panostaa. Lisäksi tekoälyä tulisi käyttää erilaisten syy-seuraussuhteiden tunnistamiseen, jotta tietohallinnossa voidaan tehdä entistä paremmin oikeita asioita oikealla tavalla ja mahdollistaa ratkaisujen kohdentuminen parhaalla mahdollisella tavalla palveluiden tarpeisiin. Tekoälyn avulla voi luoda jatkuvan seurannan palveluiden optimaalisen järjestämistavan arvioimiseksi, jolloin johdolla on ajantasainen tieto siitä, mitkä palvelut ovat kustannustehokkuudeltaan ja vaikuttavuudeltaan optimaalisimpia joko itse toteutettuina, inhouse-ratkaisuna, isäntäkuntamallina tai ulkoistettuna. Tietohallinnon johtamisessa tekoälyn hyödyntämistä edistäviksi toimenpiteiksi esitetään seuraava toimenpidesuunnitelmaa:

Kyvykkyyksien ennakointi

- Hankitaan tekoälypohjainen analytiikkatyökalu ennustamaan resurssi- ja osaamistarpeita eri osa-alueilla
- Hankitaan tietohallinnon ja HR:n johtajille koulutusohjelma tekoälyn hyödyntämisestä henkilöstöresurssien hallinnassa

Johtaminen

- Järjestetään johdolle ja esihenkilöille koulutus tekoälyavusteisesta valmennuksesta ja johtamisesta
- Hankitaan tekoälypohjainen valmennustyökalu henkilöstön osaamisen kehittämiseen
- Analysoidaan tekoälyn avulla työhyvinvointia
- Toteutetaan organisaatiolle digitaalinen kaksonen, joka auttaa päätöksenteossa

Viestintä ja päätöksenteon tuki

- Hankitaan tekoälyavusteinen viestintätyökalu tiedonkulun tehostamiseksi
- Hankitaan jokaiselle päällikölle tekoälyagentti, joka jakaa tehtäviä työntekijöille heidän työkuormansa ja asiantuntemuksensa perusteella
- Järjestetään työpajoja tekoälyn hyödyntämisestä päätöksenteossa
- Hankitaan ulkopuolinen kumppani kehittämään kustannusten ja vaikuttavuuden seurantaan analytiikkamalleja

Innovaatioiden ja muutosten johtaminen

- Luodaan tekoälyavusteinen innovaatioalusta henkilöstön kehitysideoille
- Rekrytoidaan tekoälykehityksestä vastaava johtaja tai asiantuntija

Osaamisen johtaminen

- Luodaan organisaation sisäinen tekoälyopas
- Järjestetään säännöllisiä koulutuksia ja varmistetaan, että henkilöstöllä on mahdollisuus jatkuvaan tekoälyosaamisen kehittämiseen

Tekoälyn eettinen ja turvallinen käyttö

- Laaditaan tekoälyn käyttöperiaatteet tietoturvan ja etiikan näkökulmasta
- Koulutetaan henkilöstöä tekoälyn eettisestä ja turvallisesta käytöstä
- Nimetään tietoturva-asiantuntija valvomaan tekoälyratkaisujen turvallisuutta

Tekoälyn hyödyntämisen edistämiseksi koko organisaatiossa jatkosuunnitelmaksi esitetään puolentoista vuoden mittaista toimenpideohjelmaa:

Vaihe 1 (0-6 kk)

- Säännöllinen ja laajamittainen tiedottaminen nykyisestä tekoälykoulutustarjonnasta
- Tekoälykoulutustarjonnan monipuolistaminen
- Tekoälystrategian laatimisesta vastaavan työryhmän perustaminen
- Tekoälykyvykkyyksien kartoittaminen ja uusien osaajien rekrytointi
- Tekoälyn hyödyntämisen kokemusten jakamisen vahvistaminen
- Ohjeistusten lisääminen ja laajentaminen

Vaihe 2 (6-12 kk)

- Tekoälyn käytön laajentaminen riskienhallinnassa ja dokumentoinnissa
- Tekoälypohjaisten analytiikkaratkaisutarpeiden kartoittaminen
- Tekoälypohjaisten valmennusratkaisujen kartoittaminen
- Automatisoitujen tiedonvälitysratkaisujen kehittäminen
- Tekoälystrategian tuottaminen
- Tekoälyn käyttöön liittyvien pilotointien käynnistäminen eri toimintayksiköissä

Vaihe 3 (12-18 kk)

- Tekoälyn integrointi organisaation digitaalisiin prosesseihin
- Tekoälystrategian arviointi ja päivitys tarvittaessa
- Tekoälyn sovelluskehitysosaamisen kehittäminen

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia ja selvittää, miten tekoälyä hyödynnetään tällä hetkellä tilaajaorganisaatioissa, mitkä tekijät estävät sen käyttöä ja miten sitä voisi hyödyntää tietohallinnon johtamisessa. Tutkimuskysymyksiin vastattiin kattavasti ja sekä tietoperustasta että tuloksista saatiin vastauksia. Tekoälyn osalta kehitys on niin nopeaa, että lähteinä jouduttiin käyttämään jonkun verran myös ei-tieteellistä aineistoa.

Luotettavuutta arvioitiin kartoittamalla, löytyikö sama tieto useammasta lähteestä ja tutkittiin lähteen luotettavuutta tutkimalla muuta sisältöä, millaisia viittauksia internetistä löytyi julkaisijaan ja vaikuttiko julkaisija olevan esimerkiksi pitkäaikainen alan toimija. Tekoäly on kuitenkin niin suuri trendi tällä hetkellä, että samaa tietoa oli pääsääntöisesti julkaistu useammassa lähteessä ja vaikka osa lähteistä oli maksumuurin takana, pystyttiin tukeutumaan saatavilla olevaan, luotettavaan lähteeseen.

Opinnäytetyön aiheeksi valikoitui tekoäly johtuen sen näkymisestä laajasti työssä ja arjessa. Aihe koettiin kiinnostavana ja tavoitteena oli myös ymmärtää paremmin, mitä tekoäly itse asiassa tarkoittaa. Jo työn alkuvaiheessa todettiin käsitteen olevan niin laaja, että tutkimus päätettiin rajata tekoälyn hyödyntämiseen käyttäen viitekehyksenä generatiivista tekoälyä ja johtamista. Tietohallinto ja ICT-palveluiden johtaminen valikoituivat pääteemaksi niiden kasvavasta vastuusta johtuen, jota pidettiin sopivan haastavana näkökulmana. Tietohallinnossa tekoälyä voidaan hyödyntää työssä samoin kaikessa muussakin työssä, mutta sillä on myös merkittävä rooli muiden työntekijöiden ja palveluiden tekoälyn hyödyntämisen mahdollistajana ja toisaalta samalla suuri vastuu. Koska tilaajaorganisaatio kuuluu kunnallishallintoon, pidettiin tärkeänä taustoittaa

kunnallishallintoa hyvin, jotta pystyttiin avaamaan sen sääntelyn ja vaikuttavuuden mittasuhteet mahdollisimman kattavasti. Johtamisen käsite pyrittiin avaamaan siitä syystä, että myös se on hyvin laaja. Samoin koettiin tärkeäksi tuoda esiin sen osa-alueita ja sisältöä, koska sitä kautta kyetään tunnistamaan, miten johtaminen vaikuttaa ICT-palveluissa, tietohallinnolle annettavassa ohjauksessa ja toisaalta miten tekoäly tulee johtamiseen vaikuttamaan. Opinnäytetyö tuotti runsaasti uutta tietoa ja sitä voivat hyödyntää valtakunnallisesti kaikki ICT-palveluja tuottavat organisaatiot ja julkishallinnon toimijat. Työ avaa uusia näkökulmia siihen, miten laaja vaikuttavuus ICT-palveluista vastaavilla tahoilla on ja millainen merkitys on tietohallinnon tekoälykyvykkyyksillä organisaatioiden onnistumisissa ja teknologian hyödyntämisen aallonharjalla pysymisessä. Työ myös syventää ymmärrystä tekoälyn laaja-alaisuudesta ja toivottavasti johdattaa tutustumaan käsitteen muihin osa-alueisiin tarkemmin.

Kokonaisuutena työn toteutus oli tekijälle erittäin opettavainen ja antoisa. Vaikka tekoäly oli tekijälle tuttu, sen historia oli uutta ja erityisesti valtaan liittyvät opit auttavat analysoimaan sen käyttämistä asiakastietojen osalta entistä tarkemmin. Johtamisen teoriakokonaisuudessa sen monimuotoisuus ja laajuus jopa hieman yllätti, ja kuntalaisiin kohdistuvat suorat ja välilliset vaikutukset olivat tärkeä muistutus oman työyhteisön merkittävyydestä. Älykkään organisaation ja johtamisen osiossa oli kiinnostavasti samoja piirteitä yhteisöohjautuvuuden kanssa, joka oli tekijälle tutumpi termi. Opinnäytetyöprosessiin aiheutti haastetta tekoälyyn liittyvä nopea kehitys, joka aiheuttaa osalle aineistosta nopeaa vanhenemista. Myös tästä johtuen johtamisen viitekehystä pidettiin hyvänä lähestymistapana, sillä johto on keskeisessä asemassa huolehtimaan, ettei organisaation ja henkilöstön tekoälykyvykyys "vanhene" vaan pysyy aallonharjalla ja edistyksessä mukana, jopa edellä. Työ eteni tekijän aikataulusuunnitelman mukaisesti. Haasteellisinta oli rajoittaa tietoperustaa viitekehyksessä pitäytyen. Kiinnostaviin aiheisiin oli upeaa tutustua ja perehtyminen tulee jatkumaan raportin jälkeenkin. Yllättävän haastavaa oli myös rakentaa teoria siten, että se johdattaa lukijan ison kuvan kautta kohti lopullista päämäärää. Tämä onnistui lopulta varsin hyvin ja työ on eheä ja onnistunut kokonaisuus. Aineistojen keruussa harkittiin toisena vaihtoehtona haastatteluja, mutta aikataulullisista syistä sitä ei pystytty toteuttamaan. Tästä johtuen kyselyyn otettiin mukaan runsaasti avovastauksia, joista saatiin samankaltaista tietoa kuin todennäköisesti haastatteluissakin olisi noussut esiin.

Tilaaajalta saadun palautteen mukaan työ tuottaa organisaatiolle lisäarvoa ja uusia näkökulmia. Toimenpide-ehdotuksissa on osin samankaltaisuuksia organisaatiossa jo havaittujen tarpeiden osalta, mutta myös uusia toimenpiteitä. Erityisesti johtamisen

viitekehys ja esitetyt toimenpiteet tuottavat runsaasti hyötyä tulevaisuuden toiminnan kehittämiseen ja siltä vaadittavan johtamisen kannalta. Työtä tullaan hyödyntämään johtamisen kehittämisessä ja organisaation ICT-palvelujen tekoälyyn valmistautumisen tukena niin johdon työssä kuin asiantuntijatasolla. Tekoälyteknologia, sen sovellukset ja siihen liittyvä lainsäädäntö muuttuvat nopealla tahdilla, joten osaamisen aktiivinen päivittäminen on tekoälyosaamisen keskiössä. Tilaajaorganisaatiossa tullaan hyödyntämään työssä esitettyä proaktiivista otetta tekoälyyn liittyen, jolloin muutoksista huolimatta organisaation kyvykkyys toimia muuttuvassa ympäristössä ja johtaa ICT-palveluita pysyy laadukkaana. Jatkosuunnitelmina työn toteuttajalla on kartoittaa prosessien automatisointimahdollisuuksia erityisesti siitä näkökulmasta, mitä lisäarvoa tekoälyllä voidaan tuoda nykyisten teknologioiden rinnalle. Lisäksi tavoitteena on hankkia luvussa 2.5 kuvattu ISO-standardi ja perehtyä sen sisältöön arvioiden soveltuvuutta omaan työympäristöön ja arvioida miten sen saavuttamisessa voisi hyödyntää tekoälyä.

Lähteet

- Adobe. (n.d.) *Huipputason luova AI. Nyt mukana myös videot.* Adobe Firefly.
<https://www.adobe.com/fi/products/firefly.html?msocid=37250a87c81d67cc164f1e29c992662f>
- Alamäki, A., Wirenius, K., Moilanen, T. & Leppäniemi, T. (2024). *AI Driver! Tekoäly työtä, osaamista ja liiketoimintaa uudistamassa.* Haaga-Helia. <https://www.haaga-helia.fi/sites/default/files/file/2025-01/ai-driver-fin.pdf>
- Augier, M. & March, J. (2002). *A model scholar: Herbert A. Simon (1916-2001).* Science Direct. Journal of Economic Behavior & Organization. Volume 49, Issue 1.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167268102000550>
- Bleakley, Chris. (2020). *Poems That Solve Puzzles: The History and Science of Algorithms.* Oxford University Press, Incorporated. <http://dx.doi.org/10.1093/oso/9780198853732.001.0001>
- Canva. (n.d.). *Free Online AI Image Generator.* <https://www.canva.com/ai-image-generator/?msocid=37250a87c81d67cc164f1e29c992662f>. Canva.
- CMO Magazine. (4.6.2024). *What is Copilot? Microsoft's AI Assistant Explained.* CMO Magazine.
<https://cmomag.com/2024/06/04/what-is-copilot-microsofts-ai-assistant-explained/>
- Copeland, B. (2014). *Turing: Pioneer of the Information Age.* Oxford University Press, Incorporated.
<https://archive.org/details/turingpioneerofi0000cope/page/n8/mode/1up>
- Crawford, Kate. (2021). *The Atlas of AI: Power, Politics, and the Planetary Costs of Artificial Intelligence.* Yale University Press. <https://yalebooks.yale.edu/book/9780300209570/atlas-ai>
- Crownhart, C. (23.5.2024). *AI is an energy hog. This is what it means for climate change.* MIT Technology Review. <https://www.technologyreview.com/2024/05/23/1092777/ai-is-an-energy-hog-this-is-what-it-means-for-climate-change/>
- Degeurin, M. (30.4.2024). *AI will require even more energy than we thought.* Popular Science.
<https://www.popsci.com/technology/ai-more-energy/>
- Drabkin, A. (2.1.2024). *What Is ChatGPT? A Beginner's Guide With Simple Explanations.* Tech.co.
<https://tech.co/news/what-is-chatgpt-beginners-guide-simple>
- ETN. (14.2.2025). *DeepSeek on jo kielletty monessa käytössä.* ETN Elektroniikkalehti.
<https://etn.fi/index.php/13-news/17155-deepseek-on-jo-kielletty-monessa-kaeytoessae>
- Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus 679/2016. *Luonnollisten henkilöiden suojelu henkilötietojen käsittelyssä sekä näiden tietojen vapaa liikkuvuus ja direktiivin 95/46/EY kumoaminen.* European Union. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX%3A32016R0679>
- Fayol, H. (1965). *General and industrial management.* Sir Isaac Pitman & sons Ltd.
https://archive.org/details/generalindustria0000fayo_m9r8/mode/2up
- Gigerenzer, Gerd. (2022). *Miten säilyttää äly älymaailmassa. Miksi ihmisäly voittaa edelleen algoritmit.* Terra Cognita Oy.

- Google Translate Ohjeet. (n.d.a.). *Google Kääntäjän lataaminen ja käyttö*. Google
https://support.google.com/translate/answer/6350850?hl=fi&ref_topic=7011755&sjid=15168849695566706944-EU
- Google Translate Ohjeet. (n.d.b.). *Kielten lataaminen offline-tilassa käytettäväksi*. Google
https://support.google.com/translate/answer/6142473?hl=fi&ref_topic=7011755&sjid=15168849695566706944-EU
- Google Translate Ohjeet. (n.d.c.). *Vinkkejä*. Google.
https://support.google.com/translate/answer/10421057?hl=fi&ref_topic=7011755&sjid=15168849695566706944-EU
- Harisalo, Risto. (2021). *Organisaatioteoriat*. Art House Oy.
- Helin, S. (21.1.2025). *Demokraattipoliitikoihin viittaavat hakutulokset katosivat Instagramista – Meta sanoo olevansa tietoinen ongelmasta*. Yle. <https://yle.fi/a/74-20138247>
- Hillamo, T. & Pesonen, J. (3.11.2022). *Kuntien tietohallinnon roolit*. Futurice. Kuntaliitto.
<https://www.kuntaliitto.fi/julkaisut/2022/2216-kuntien-tietohallinnon-roolit>
- Hope, G., (3.12.2024). *Self-Driving Cars Confused by Flashing Emergency Lights, Study Finds*. IOT World Today. <https://www.iotworldtoday.com/transportation-logistics/self-driving-cars-confused-by-flashing-emergency-lights-study-finds>
- Hyvärinen, S. & Parviainen, J. (2018). *Kuntien tietotekniikkakartoitus 2018. Kuntien tietotekniikan tunnusluvut, organisointi, toiminnan kehittäminen ja haasteet*. Suomen Kuntaliitto.
<https://www.kuntaliitto.fi/julkaisut/2018/1966-kuntien-tietotekniikkakartoitus-2018>
- If. (n.d.). *Virtuaaliassistentti Emma*. If Vahinkovakuutus Oyj.
<https://www.if.fi/henkiloasiakkaat/asiakaspalvelu/verkkopalvelut/chatbot-emma>
- ISO/IEC. (2024). *ISO/IEC 38500:2024. Information technology — Governance of IT for the organization*. ISO/IEC.
<https://cdn.standards.iteh.ai/samples/81684/61bc5f7eee154e2cad5dbdb72f95d208/ISO-IEC-38500-2024.pdf>
- Kaisto, Janne. (2018). *Julkisen hallinnon tietohallinnon suunnitteluvaihtoehdot*. Oikeustiede. Suomalaisen lakimiesyhdistyksen vuosikirja. <https://journal.fi/oikeustiede-jurisprudential/article/view/141569/89153>
- Kolari, J. & Kallio, A. (2023). *Tekoäly 1-2-3. Matkaopas tulevaisuuteen*. Docendo.
- Kopiosto. (n.d.). *Usein kysyttyä tekijänoikeudesta*. Kopiraittilan koulu.
<https://kopiraittila.fi/tekijanoikeustietoa/usein-kysyttya-tekijanoikeudesta/#voinko-saada-tekijanoikeuden-sellaiseen-sisaltoon-esim-oma-esitys-jonka-olen-luonut-tekoalyn-avulla>
- Kulla, H. & Salminen, J. (2024). *Hallintomenettelyn perusteet*. Alma Talent.
- Kuntalaki 410/2015. <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2015/20150410>
- Kuntaliitto. (10.3.2021a). *Tiedon elinkaari*. <https://www.kuntaliitto.fi/kuntajohtaminen-ja-digitalisaatio/tiedon-elinkaari>

- Kuntaliitto. (23.3.2021b). *Kuntien digikehittämisen lainsäädäntö*.
<https://www.kuntaliitto.fi/kuntajohtaminen-ja-digitalisaatio/kuntien-digikehittaminen/kuntien-digikehittamisen-lainsaadanto>
- Kuntaliitto. (17.4.2024) *EU:n digi- ja datalainsäädäntö kuntasektorille*.
<https://www.kuntaliitto.fi/kuntajohtaminen-ja-digitalisaatio/kuntien-digikehittaminen/kuntien-digikehittamisen-lainsaadanto/EUn-digi-ja-datalainsaadanto>
- Kuntaliitto. (7.1.2025). *Kaupunkien ja kuntien lukumäärät ja väestötiedot*.
<https://www.kuntaliitto.fi/kuntaliitto/tietotuotteet-ja-palvelut/kaupunkien-ja-kuntien-lukumaarat-ja-vaestotiedot>
- Laki julkisen hallinnon tietohallinnon ohjauksesta 634/2011.
<https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/kumotut/2011/20110634>
- Lehmus, S. (17.1.2023). *Amazon-myynti Suomessa*. Fonectan blogi. Fonecta.
<https://yrityksille.fonecta.fi/artikkeli/amazon-myynti-suomessa/>
- Lindholm, P. (27.1.2025). *Video osoittaa, kuinka sensaatioksi noussut kiinalainen tekoäly sensuroi tietoa – ja jää siitä kiinni*. Yle. <https://yle.fi/a/74-20139610>
- Lindroos, Ella. (22.1.2025). *Mitä ISO-standardit ovat ja miksi hyödyntää niitä?* Arter-blogi. Arter.
<https://www.arter.fi/mika-on-iso-standardi/>
- Maria, T. (11.11.2024). *Character AI – Laaja chatbot opas aloittelijoille 2025*. Cryptonews.
<https://cryptonews.com/fi/teknologia/character-ai/>
- Mesiä, M. (28.1.2025). *DeepSeek: kaikki mitä sinun pitää tietää uudesta ChatGPT:n haastajasta*. Techradar. <https://global.techradar.com/fi-fi/computing/artificial-intelligence/deepseek-tiedot>
- Microsoft Bing. (n.d.) *Image Creator. Luo kuvia sanoista tekoälyn avulla*. Microsoft Bing.
<https://www.bing.com/images/create>
- Myllymäki, Reino. (2022). *Tietohallinnon organisointi. Organisoinnilla lisäarvoa tietohallinnosta ja IT-palveluista*. Ketterät kirjat Oy.
- OpenAI. (2024a). ChatGPT (14.5.2024 versio). [Laaja kielimalli]. Haettu osoitteesta
<https://chat.openai.com>
- OpenAI. (2024b). ChatGPT (14.5.2024 versio). [Laaja kielimalli]. Haettu osoitteesta
<https://chat.openai.com>
- OpenAI. (2024c). *Europe Terms of Use*. <https://openai.com/policies/privacy-policy/>
- OpenAI. (2024d). *Europe privacy policy*. <https://openai.com/policies/privacy-policy/>
- Paananen, R., Soikkeli, M., Starck, M., Aro, M., Kuusisto, T., Rusila, T. & Tuulensuu, T. (2024). *Suomen kyberturvallisuusstrategia*. Valtioneuvoston kanslia.
<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/165860>
- Pielaveden kunta. (n.d.). *Hallinto ja päätöksenteko*. Pielavesi. <https://pielavesi.fi/kuntatietoa/hallinto-ja-paatoksenteko/>

- Pyyny, P. (30.1.2025). *Tekoälyn tekemillä tuotoksilla ei ole tekijänoikeutta, mutta se ei myöskään poista tekijänoikeutta*. Afterdawn. <https://dawn.fi/uutiset/2025/01/30/tekoaly-tekijanoikeus-linjauus>
- Reinhold, K., Jarvis, M., Christenko, A., Jankauskaitė, V., Paliokaitė, A. & Riedmann, A. (2022). *Artificial intelligence for worker management: implications for occupational safety and health*. European Agency for Safety and Health at Work. https://osha.europa.eu/sites/default/files/artificial-intelligence-worker-management_en.pdf
- Russell, S. & Norvig, P. 2022. *Artificial Intelligence. A modern approach*. Pearson Education Limited. https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9781292401171_A41586057/preview-9781292401171_A41586057.pdf
- Salo, Immo. (2023). *Luova tekoäly mullistaa kaiken – ChatGPT näyttää tietä*. Helsingin seudun kauppakamari.
- ScienceDaily. (4.3.2025). *Study shines headlights on consumer driverless vehicle safety deficiencies*. <https://www.sciencedaily.com/releases/2025/03/250304143529.htm>
- Siippainen, A. (9.9.2023). *Ravintolat lopettivat Woltin ja Foodoran käytön ja kertovat nyt miksi - "Karmeaa"*. Länsiväylä. <https://www.lansivayla.fi/paikalliset/6198028>
- Suomen perustuslaki 731/1999. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:72020L2184FIN_202300806
- Suonpää, M., Lahtinen, A. & Seppäläinen, E. *Muutosvoimana tekoäly: johtajuuden ja osaamisen uudet ulottuvuudet*. eSignals. Haaga-Helia. <https://esignals.fi/pro/2024/03/28/muutosvoimana-tekoaly-johtajuuden-ja-osaamisen-uudet-ulottuvuudet/>
- Sydänmaanlakka, Pentti. (2004). *Älykäs johtajuus*. Talentum Media Oy.
- Taylor, F.W. (1967). *The Principles of Scientific Management*. W. W. Norton & Company. https://archive.org/details/generalindustria0000fayo_m9r8/mode/2up
- Tekoälysäädös 1689/2024. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/HTML/?uri=OJ:L_202401689#anx_II
- Tienari, J. & Harviainen, J. (2020). *Strategiaopas kuntien päättäjille - osallista ja hallitse*. Alma Talent Oy.
- Tietosuojavaltuutetun toimisto. (n.d.a.). *Vaikutustenarviointi*. <https://tietosuoja.fi/vaikutustenarviointi>
- Tietosuojavaltuutetun toimisto. (n.d.b.). *Vaikutustenarvioinnin tekeminen*. <https://tietosuoja.fi/vaikutustenarvioinnin-tekeminen>
- Tilastokeskus. (n.d.) *Kuinka teen tilastotutkimuksen?* Tilasto-opaat. <https://guides.stat.fi/kuinkateentilastotutkimuksen/tulostenanalysointi>
- Toivonen, Hannu. (2023). *Mitä tekoäly on? 100 kysymystä ja vastausta*. Teos.
- TopAI.tools. (n.d.a) *Top 100 AI tools*. TopAI.tools. <https://topai.tools/top-100-ai-tools>
- TopAI.tools. (n.d.b). *ChatGPT (OpenAI)*. TopAI.tools. <https://topai.tools/t/chatgpt-openai>
- TopAI.tools. (n.d.c). *Notion AI*. TopAI.tools. <https://topai.tools/t/notion-ai>

- Työ- ja elinkeinoministeriö. (n.d.). *EU:n tekoälyasetuksen kansallinen toimeenpano*.
<https://tem.fi/tekoalyasetus>
- UMA Technology. (28.1.2025). *What Is Adobe Sensei?* UMA Technology.
<https://umatechnology.org/what-is-adobe-sensei/>
- Valtioneuvoston asetus kunnan taloutta koskevien tietojen toimittamisesta 524/2020.
<https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2020/20200524>
- Valtiovarainministeriö. (n.d.a) *Kuntien tehtävät ja toiminta*. <https://vm.fi/kuntien-tehtavat-ja-toiminta>
- Valtiovarainministeriö. (n.d.b). *Julkisen hallinnon ICT*. <https://vm.fi/julkisen-hallinnon-ict>
- Valtiovarainministeriö. (15.6.2022). *Johtamista yhteiseksi hyväksi. Valtionhallinnon johtamisen kehittämishanke*. https://api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/8f231224-809c-4d55-bce9-44704fe3a1b7/5d5a4b03-07f1-4047-bc03-09a13d810632/KIRJE_20220629135559.PDF
- Valtiovarainministeriö. (13.2.2023). *Digitalisaation säädöstilanne ja ehdotukset sen edistämiseksi*.
https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164625/VM_2023_8.pdf?sequence=1
- Valtiovarainministeriö. (15.5.2024). *Julkisen hallinnon tiedonhallintakartta*. Tutkihallintoa.fi-palvelu.
<https://www.tutkihallintoa.fi/tiedonhallintakartta/>
- Virtanen, P. & Stenvall, J. (2019). *Julkinen johtaminen*. Tietosanoma Oy.
- Voutilainen, T. (2023). *Digitaalisten palvelujen sääntely*. Alma Talentum Oy.
- Vuori, J. (n.d.). *Laadullinen sisältöanalyysi*. Tietoarkisto. Tampereen yliopisto.
<https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/analyysitavan-valinta-ja-yleiset-analyysitavat/laadullinen-sisallonanalyysi/>
- Wiggers, K. & Zeff, M. (12.12.2024). *Google Gemini: Everything you need to know about the generative AI models*. Techcrunch. <https://techcrunch.com/2024/12/12/what-is-google-gemini-ai/>
- Wren, D., Bedeian, A. & Breeze, J. (2002). *The foundations of Henri Fayol's administrative theory*. Management Decision 40/9. <http://dx.doi.org/10.1108/00251740210441108>