TEKOÄLYN HYÖDYNTÄMINEN PÄÄTÖKSENTEOSSA

Lappeenrannan–Lahden teknillinen yliopisto LUT

Tuotantotalouden diplomityö

2022

Piia Mikonsaari

Tarkastajat: Professori Timo Pihkala

Tutkijatohtori Tuuli Ikäheimonen

TIIVISTELMÄ

Lappeenrannan–Lahden teknillinen yliopisto LUT

LUT Teknis-luonnontieteellinen

Tuotantotalouden koulutusohjelma

Piia Mikonsaari

Tekoälyn hyödyntäminen päätöksenteossa

Tuotantotalouden diplomityö

105 sivua, 5 kuvaa, 4 taulukkoa ja 1 liite

Tarkastajat: Professori Timo Pihkala ja tutkijatohtori Tuuli Ikäheimonen

Avainsanat: tekoäly, päätöksenteko, data, hyöty, hyödyntäminen

Tässä tutkimuksessa tutkittiin tekoälyn hyödyntämistä päätöksenteossa. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, miksi yrityksen päätöksenteossa tulisi hyödyntää tekoälyä. Tutkimus on ajankohtainen, koska digitalisaation avulla saavutettavat uudet liiketoimintamahdollisuudet on nostettu voimakkaasti esille suomalaisessa yhteiskunnallisessa keskustelussa. Älykkäiden teknologioiden hyödyntäminen yritysten liiketoiminnan tehostamisessa ja prosessien automatisoinnissa mahdollistaa yritysten liiketoiminnan kustannustehokkuuden.

Tämä tutkimus toteutettiin laadullisena tapaustutkimuksena. Tutkimuksen teoreettinen viitekehys rakentui tekoälyn, datan, hyödyn ja hyödyntämisen edellytysten ympärille. Analyyttinen viitekehys muodostui tekoälyn käytön asteista päätöksenteossa. Tämän tutkimuksen ensisijainen tutkimusaineisto oli puolistrukturoidut teemahaastattelut suuryrityksen teknologiaorganisaatiosta.

Tutkimustulosten pohjalta voidaan todeta, että tekoälyn hyödyntämisestä päätöksenteossa yrityksen tiedonhaku sekä tiedon välitys nopeutuvat, päätöksenteko tehostuu ja päätöksenteon laatu paranee sekä kustannustehokkuus kasvaa. Huomioitavaa kuitenkin on, että yrityksissä sisäisesti tunnistetaan mahdollisuus tekoälyn käytölle. Tekoälyratkaisujen rakentaminen ja tekoälyosaaminen edellyttävät hyviä käytäntöjä ja kunnollista infrastruktuuria yrityksissä. Merkittävä asia, joka nousi esille tässä tutkimuksessa, on tekoälyn jalkauttaminen organisaatioon. Jotta tekoälyn käytöstä saadaan hyötyä, käyttäjien tulee ymmärtää, mitä tekoäly on, mistä se rakentuu, mitä sillä tehdään ja miksi.

Tämän tutkimuksen tuloksia voidaan hyödyntää niissä yrityksissä, jotka pohtivat tekoälyn käytön hyödyntämistä kaupallisessa päätöksenteossa.

ABSTRACT

Lappeenranta–Lahti University of Technology LUT

School of Engineering Science

Degree Programme in Industrial Engineering and Management

Piia Mikonsaari

Utilizing Artificial Intelligence in Decision-Making

Master's thesis

2022

105 pages, 5 figures, 4 tables and 1 appendix

Examiners: Professor Timo Pihkala and Post-Doctoral Researcher Tuuli Ikäheimonen

Keywords: artificial intelligence, decision-making, data, utility, utilizing

This study examined utilizing artificial intelligence in decision-making. The aim of the study was to find out why artificial intelligence should be used in company decision-making. The research is topical because the new business opportunities that can be achieved through digitalization have been strongly highlighted in the Finnish social debate. Utilizing intelligent technologies to streamline business operations and automate processes enable cost-effective business operations.

This study was conducted as a qualitative case study. The theoretical framework of the study was built around the conditions of artificial intelligence, data, utility, and utilization. The analytical framework consisted of the degrees of use of artificial intelligence in decision-making. The primary research material for this study was semi structured thematic interviews with the technology organization of a large-scale enterprise.

Based on the research results, it can be stated that the use of artificial intelligence in decision-making will speed up the company's information retrieval and information transmission, make decision-making more efficient and improve the quality of decision-making, as well as increase cost efficiency. It should be noted, however, that the possibility of using artificial intelligence is identified internally in companies. Building artificial intelligence solutions and artificial intelligence requires good practices and a proper infrastructure in companies. A significant issue that emerged in this study is the implementation of artificial intelligence in the organization. To benefit from the use of artificial intelligence, users need to understand what artificial intelligence is, where it is built, what it is used for and why.

The results of this study can be utilized in those companies that are considering the use of artificial intelligence in commercial decision-making.

KIITOKSET

Diplomityöni nyt valmistuessa ja opintoni päättyessä haluan kiittää kotikaupunkini Lappeenrannan-Lahden teknillistä yliopistoa mahdollisuudesta suorittaa diplomi-insinöörituttkinto. Tämä mielenkiintoinen matka alkoi syksyllä 2019 ja olen saanut haastaa itseäni useasti tämän matkan aikana monen uuden asian äärellä.

Sukeltaessani tämän diplomityön aiheeseen, joka oli itselleni vieras, mutta sitäkin kiinnostavampi, haluan erityisesti kiittää ohjaajaani tutkijatohtori Tuuli Ikäheimosta vankkumattomasta tuesta. Vaikka työn alkumetreillä totesimme molemmat, että aihe on ”vieras” meille, niin siitä huolimatta Tuuli jaksoit minua ”tekoälytutkijaa” kannustaa eteenpäin tekoälyn ihmeellisessä maailmassa. Kiitos professori Timo Pihkala tutkimukseni kommentoinnista. Erityiskiitos kuuluu myös kaikille niille henkilöille, joita sain haastatella tähän tutkimukseeni. Avasitte aihetta minulle erityisen paljon ja sain teiltä paljon uutta tietoa. Kiitos mielenkiintoisista keskusteluista.

Kiitos opiskelukaverit, joiden kanssa sain tehdä monta mielenkiintoista projektia opintojeni aikana. Kiitos veljeni Jarkko, kun autoit siskoa koodauksen ihmeellisessä maailmassa. Ja erityiskiitos kuuluu rakkaille nuorilleni Santralle, Mikolle ja Santerille. Kiitos, kun autoitte erilaisissa ”kinkkisissä” tilanteissa. Ilman teitä en olisi nyt valmistumassa. Toivon, että voin omalla esimerkilläni kannustaa teitäkin elinikäiseen oppimiseen. Parempi myöhään kuin ei milloinkaan…

Lappeenrannassa 22.5.2022

Piia Mikonsaari

Sisällysluettelo

Tiivistelmä

Abstract

Kiitokset

1 Johdanto ... 8
1.1 Tutkimuksen tausta ... 9
1.2 Tutkimuksen tavoitteet ja rajaus ... 11
1.3 Tutkimuksen rakenne ... 13
2 Tekoäly, data ja hyöty ... 14
2.1 Tekoäly ... 14
2.1.1 Koneoppiminen ... 16
2.1.2 Syväoppiminen ... 18
2.2 Data ... 18
2.3 Tekoälyn käytön hyödyt ... 21
2.4 Edellytykset tekoälyn hyödyntämiselle ... 24
3 Päätöksenteko ... 26
3.1 Tekoäly päätöksenteossa ... 26
3.2 Tekoälyn käytön asteet päätöksenteossa ... 29
3.3 Tekoäly johtamisessa ... 33
4 Tutkimusmenetelmät ... 36
4.1 Tutkimuksen lähestymistapa ... 36
4.2 Tutkimusaineiston kerääminen ... 40
4.2.1 Tutkimuskohteena suuryritys ... 45
4.3 Tutkimusaineiston analysointi ... 45
4.4 Tutkimusprosessi ... 46
4.5 Tutkimuksen luotettavuuden arviointi ... 48
5 Empirian analyysi ja tutkimustulokset ... 51
5.1 Ohjelmistoyritysten asiakaslupaukset ... 51
5.2 Kohdeorganisaation tekoäly ... 56
5.2.1 Tekoälyn kehittäminen ... 61

5.3 Kohdeorganisaation data 62
5.4 Kohdeorganisaation päätöksenteko 67
5.4.1 Tekoälyn käytön asteet päätöksenteossa 70
5.5 Tekoälyn hyödyntäminen kohdeorganisaatiossa 74
5.5.1 Hyödyntämisen edellytykset 79
5.5.2 Hyödyntämisen haasteet 83
6 Yhteenveto ja johtopäätökset 86
6.1. Yhteenveto 86
6.2 Johtopäätökset 87
Lähteet 95

Liitteet

Liite 1. Haastattelurunko

Kuvaluettelo

Kuva 1: Tutkimuksen rakenne.

Kuva 2: The anatomy of a decision.

Kuva 3: The four decision types.

Kuva 4: Tutkimuksen teoreettinen viitekehys.

Kuva 5: Tutkimusprosessi.

Taulukkoluettelo

Taulukko 1: Haastatellut henkilöt.

Taulukko 2: Diplomityöprojektin tehtävät, ajoitus ja raportointi.

Taulukko 3: Yhteenveto ohjelmistoyritysten asiakaslupauksista.

Taulukko 4: Tutkimuksen empiiriset löydökset ja analyysin tulokset.

1 Johdanto

Tässä diplomityössä tutkitaan tekoälyn käytön hyötyjä yrityksen päätöksenteossa. Älykkäät teknologiat, ensisijaisesti tekoäly, valikoitui tarkasteltavaksi kokonaisuudeksi tutkijan oman mielenkiinnon sekä sen odotetun liiketoiminnallisen, taloudellisen ja yhteiskunnallisen merkittävyyden vuoksi. Data- ja informaatiotalouden elementit kuten digitalisaatio, pilvipalvelut, robotiikka, tekoäly, koneoppiminen ja 5 G muuttavat talouden arvoketjua. Uusilla teknologioilla ja datan laajalla hyödyntämisellä on voimakas vaikutus yhteiskuntaan, palveluihin sekä yritysten ansaintamalleihin ja toimintalogiikkaan. Digitaalisessa maailmassa vaikuttavuus syntyy tiedon tehokkaalla hyödyntämisellä ja se perustuu organisaatioiden kykyyn tuottaa lisäarvoa käyttäen dataa voimavarana. (Halenius ym. 2018.)

Tämän tutkimuksen tavoitteena on löytää uutta tietoa ja näkökulmaa tekoälyn käytöstä ja hyödyntämisestä päätöksenteossa. Tutkimus on ajankohtainen, koska digitalisaation avulla saavutettavat uudet liiketoimintamahdollisuudet on nostettu voimakkaasti esille suomalaisessa yhteiskunnallisessa keskustelussa. Digitalisaatio luo yrityksille merkittävää kasvun mahdollisuutta. Älykkäiden teknologioiden hyödyntäminen yritysten liiketoiminnan tehostamisessa ja prosessien automatisoinnissa mahdollistaa yritysten liiketoiminnan kustannustehokkuuden. Tekoälystä ja älykkäistä teknologioista on tehty paljon tutkimusta, jossa on keskitytty mm. siihen, miten itse tekoäly tai älykkäät teknologiat rakentuvat, esimerkiksi koneoppiminen, algoritmit tai neuroverkot. Tutkimusta tekoälyn käytön hyödyistä yritysten päätöksenteossa, käytön asteista päätöksenteossa ja tekoälyn roolista päätöksentekoprosessissa, on tehty vielä vähän. Tässä tutkimuksessa tutkitaan tekoälyn käytön hyötyjä kaupallisessa päätöksenteossa. Tutkimuksen empiriassa nousee esille tekoälyn käyttäjän näkökulma tekoälyn käytöstä.

1.1 Tutkimuksen tausta

Työ- ja elinkeinoministeriön (2019, 11) julkaisun Edelläkävijänä tekoälyaikaan -raportin mukaan vetovoimaisen ja kilpailukykyisen Suomen rakentamiseksi on tärkeää aikaansaada tiivis yhteistyö julkisen ja yksityisen sektorin välillä liiketoiminnan digitalisaation ja tekoälyn hyödyntämisen edistämiseksi. Tekoälyn merkittävimmät liiketoimintaa edistävät vaikutukset tulevat näkyviin osana laajempaa, teknologista ja yhteiskunnallista muutosta, jota kutsutaan neljänneksi teolliseksi vallankumoukseksi. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2021, 12.) Teollisuus 4.0 tulee uudistamaan talouden rakenteita ja murtamaan toimialojen välisiä rajoja sekä niiden perinteistä työnjakoa ja luonnetta. Neljäs teollinen vallankumous synnyttää uudenlaisia liiketoimintaekosysteemejä, joissa digitaalisuuden mahdollistama aineeton ja aineellinen arvonluonti yhdistyvät asiakaslähtöisiksi innovaatio-, tuotanto- ja palveluprosesseiksi. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2021, 12.)

Suomen työ- ja elinkeinoministeriö toteaa, että jos tekoäly otetaan käyttöön suomalaisissa yrityksissä ja hyödynnetään se täysimääräisesti, Suomen bruttokansantuote henkeä kohti voi kasvaa 3 % vuodessa vuoteen 2030 mennessä, ilman tekoälyn täysimääräistä hyödyntämistä kasvu pysyy 0,8 %:ssa henkeä kohti. Jos tekoälyä käytetään kaikilla toimialoilla, Microsoftin ja PwC:n vuonna 2018 tekemän tutkimuksen mukaan näiden uusien tekniikoiden käyttöönotosta johtuva BKT:n kasvu voi olla noin 20 miljardia euroa vuoteen 2023 mennessä, kun taas McKinsey arvioi tekoälyn mahdollisiksi taloudellisiksi vaikutuksiksi 3,3 miljardia vuodessa. (FAIA 2020, 5.) Vuonna 2017 ETLA tunnisti noin 350 yritystä (0,9 % kaikista yrityksistä, joilla on vähintään viisi työntekijää), jotka kehittävät tekoälyä tai käyttävät sitä liiketoiminnassaan. Toistettuaan tutkimuksen vuonna 2018, ETLA havaitsi, että tekoälyä hyödyntäviä yrityksiä oli noin 950, joka osoittaa alan kolminkertaista kasvua vain kahdessa vuodessa. Tätä lukua vastaa FAIA:n tekemä tutkimus. FAIA totesi, että vuonna 2019 2,4 % kaikista yrityksistä, joissa on viisi tai enemmän työntekijöitä, käyttää tekoälyä jossain muodossa. Vuonna 2020 vastaava luku oli jo 3,15 %. Tämä luku sisältää sekä yritykset, jotka kehittävät tekoälyteknologioita, että yritykset, jotka käyttävät niitä päivittäin. (FAIA 2020, 7.)

Datatalous, data, data-analytiikka ja näiden kautta tulleet uudet liiketoimintamahdollisuudet on nostettu voimakkaasti esille suomalaisessa yhteiskunnallisessa keskustelussa. Datatalouden yhdistäminen älykkäisiin teknologioihin on todettu keinoksi saavuttaa yrityksissä menestystä. Datatalous on liiketoiminnan osa-alue, jossa toimijoiden liiketoimintamalli perustuu datan hyödyntämiseen. Tiedolla tuotetaan liiketoiminnallista arvoa keräämällä raakadataa eri lähteistä sekä yhdistelemällä, analysoimalla ja hyödyntämällä saatua tulosta eri liiketoiminnan osa-alueilla. Yrityksen sisäisen toiminnan lisäksi tiedolla pystytään luomaan hyötyjä myös laajamittaisemmin yritystä ympäröivissä kumppaniverkostoissa. Tällöin puhutaan datataloudesta, jossa osapuolten on sovittava tiedon jakamisen tai vaihtamisen periaatteista. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2021, 26.) Dataa voi hyödyntää useita kertoja, ja käytön sekä datan jalostamisen myötä sen arvo kasvaa. Data ei välttämättä itsessään ole erityisen arvokasta, vaan arvo luodaan jalostamalla datasta tietoa tai palvelua, jolla on arvoa jollekin taholle. Datan hyödyntäminen ja datapohjaisen arvon luominen edellyttää osaamista, jolla arvottomasta datavarannosta jalostetaan arvoa. Tämä osaaminen on sekoitus ymmärrystä datan käsittelystä, yhdistelystä ja analysoinnista yhdistettynä liiketoiminnan ymmärrykseen. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2021, 27.)

Tekoälyn hyödyntämisen voimakkaaseen kasvuun yrityksissä ovat vaikuttaneet laskentakapasiteetin tehostuminen ja halventuminen, tekoälyn hyödynnettävissä olevan datan määrän kasvu sekä tekoälyalgoritmien kehittyminen. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2019, 11.) Rickne ym. (2015, 172–182) mukaan kolmasosa suomalaisista yrityksistä näkee, että datalla ja datavetoisemmalla päätöksenteolla on kasvava merkitys yritysten liiketoiminnassa ja teollisuudenalalla. Myös analytiikka on yrityksissä kasvavassa roolissa ja yritykset panostavat datavetoiseen päätöksentekoon, ja sitä kautta kehittävät valmiuksiaan kohti laajempaa tekoälykkyyttä. Suomalaisissa yrityksissä tekoälyn käyttö on Euroopan kolmanneksi yleisintä ja suomalaisista yli 10 henkilöä työllistävistä yrityksistä 12 % ilmoitti vuonna 2020 käyttävänsä jotain tekoälysovellusta, kun vastaava keskiarvoluku EU-maissa oli 7 %. (Eurostat News 2021.) 90 % suomalaisista yrityksistä näkee digitalisaation vaikuttavan liiketoimintaan, mutta vain 9 % yrityksistä kokee olevansa tässä asiassa suunnannäyttäjiä (Tuuliainen & Heikinheimo 2019).

Tilastokeskuksen (2021) Tietotekniikan käyttö yrityksissä 2020-raportin mukaan pk-yritysten edistyminen digitaalisten teknologioiden ja toimintamallien käytössä on hitaampaa kuin suurten yritysten. Raportin mukaan erityisesti datan analysoinnissa, IoT:n käytössä ja tietotekniikan ammattilaisten hyödyntämisessä isot yritykset ovat pieniä huomattavasti pidemmällä. Digitaalisilla sektoreilla toimivat start up-yritykset ovat digitalisaation edelläkävijöitä, kun vastaavasti taas perinteisten sektoreiden vientiyrityksiin ja -markkinoihin kytkeytyneet pk-yritykset digitalisoituvat hieman näitä hitaammin. Raportin mukaan jälkijunassa digitalisoituvat alhaisen tuottavuuden sektoreiden kotimarkkinayritykset. (Tilastokeskus 2021.) Digitalisaatio luo yrityksille merkittävää kasvun mahdollisuutta sekä se on myös edellytys tälle. Digitaalinen kyvykkyys yhdistyy usein muihin kasvua mahdollistaviin kyvykkyyksiin esimerkiksi innovaatioyhteistyö- ja verkosto-osaamiseen. Mitä digitaalisesti kyvykkäämpi yritys on, sitä todennäköisemmin se kasvaa ja nämä kasvua tavoittelevat yritykset myös investoivat digitaalisuuteen sekä pitävät sitä tärkeänä. (Larja & Räisänen 2019.)

1.2 Tutkimuksen tavoitteet ja rajaus

Tässä laadullisessa tapaustutkimuksessa tutkitaan tekoälyn käytön hyötyjä yrityksen päätöksenteossa sekä pyritään löytämään uutta tietoa ja näkökulmaa tutkittavasta ilmiöstä. Tutkimus on ajankohtainen, koska digitalisaation avulla saavutettavat uudet liiketoimintamahdollisuudet on nostettu voimakkaasti esille suomalaisessa yhteiskunnallisessa keskustelussa. Digitalisaatio luo yrityksille merkittävää kasvun mahdollisuutta. Älykkäiden teknologioiden hyödyntäminen yritysten liiketoiminnan tehostamisessa ja prosessien automatisoinnissa mahdollistaa yritysten liiketoiminnan kustannustehokkuuden. Tekoälyn käytön hyödyntämistä yritysten päätöksentekoprosessien tehostamisessa ja automatisoinnissa on tutkittu vielä vähän. Tässä tutkimuksessa rajaus tehdään hyödyntämisen tarkasteluun. Tutkimuksessa tarkastellaan tekoälyn käytön asteita päätöksenteossa sekä tekoälyn roolia päätöksentekoprosessissa. Tarkasteltavana kontekstina on suuryritys ja tämän teknologiafunktion päätöksenteko. Lisäksi tutkimuksessa tarkastellaan dataa ja datan merkitystä tekoälyn käytön hyödyntämisessä päätöksenteossa sekä sivutaan tekoälyn käytön hyödyntämistä johtamisessa, mutta se ei ole tämän tutkimuksen pääkohteena. Tutkimuksessa perehdytään tekoälyn hyödyntämiseen datan käsittelyssä.

Tutkimuksessa pyritään vastaamaan kysymykseen ”Miksi yrityksen päätöksenteossa tulisi hyödyntää tekoälyä?”

Päätutkimuskysymykseen vastaamiseksi selvitetään seuraavat tarkentavat alatutkimuskysymykset:

- Miten yrityksen päätöksenteossa hyödynnetään tekoälyä?
- Mitä hyötyjä tekoälyn käyttämisellä tavoitellaan?

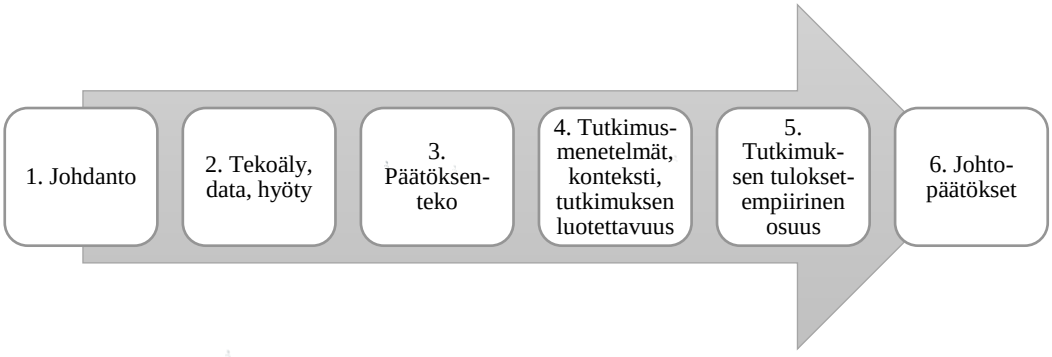
Teoria- ja kirjallisuuskatsauksen pohjalta kehitetään tutkimuksen teoreettinen viitekehys. Kun tutkimuksen empiiriset tulokset on analysoitu, istutetaan tässä tutkimuksessa empiria viitekehykseen ja rakennetaan yhteenveto tekoälyn käytön hyödyistä yrityksen päätöksenteossa sille asetetussa tasossa, sekä vastataan tutkimuksen tutkimuskysymyksiin. Tässä tutkimuksessa keskitytään tekoälyn käytön tuomaan hyötyyn kaupallisessa päätöksenteossa. Tutkimuksen teorialuvuissa kerrotaan yleisesti tekoälyyn kuuluvasta koneoppimisesta sekä syväoppimisesta, mutta tässä työssä rajataan pois tekoälyohjelmiston tekninen rakentuminen.

Otettaessa tekoälyä käyttöön yrityksissä, tulee yritysten pohtia tekoälyyn liittyviä moraalisia kysymyksiä, jotka perinteisesti määrittävät ihmisen toimintaa ja samalla määrittävät myös koneiden toimintaa. Organisaatioissa on ymmärrettävä normit, joiden mukaan koneiden on toimittava sekä ymmärrettävä ihmisten odotukset siitä, miten koneiden odotetaan toimivan. Ihmisen luottamuksen saavuttaminen auttaa koneiden käyttöönotossa ja vähentää koneisiin liittyvää sääntelyä, kun nämä asiat huomioidaan yrityksissä jo etukäteen. (Kananen & Puolitaival 2019, 220.) Yrityksissä tulee huomioida tekoälysovellusten mahdolliset lailliset säädökset datan hyödyntämisessä sekä eettiset vaikutukset. Moraaliset kysymykset, eettiset vaikutukset sekä tietoturva on rajattu pois tämän tutkimuksen viitekehyksestä.

1.3 Tutkimuksen rakenne

Tämän tutkimuksen rakenne muodostuu kuudesta luvusta. Luvussa 1 kerrotaan, miksi tutkimus tehdään ja mitä sillä pyritään saavuttamaan. Tässä luvussa taustoitetaan syitä tämän tutkimuksen tarpeellisuudelle, esitellään tutkimuksen tutkimuskysymykset sekä kerrotaan tutkimuksen tavoitteet ja rajaukset. Luvut 2 ja 3 ovat tässä työssä teorialukuja. Luvussa 2 perehdytään tekoälyyn, mitä se tarkoittaa tämän tutkimuksen näkökulmasta ja miten se rakentuu. Lisäksi tämän tutkimuksen viitekehykseen kuuluvat data, hyöty ja tekoälyn käytön hyödyn edellytykset, joihin perehdytään luvussa 2. Luvussa 3 tutustutaan jo tehtyihin tutkimuksiin aiheesta tekoälyn käyttö päätöksenteossa, päätöksenteontyypit ja tekoälyn käytön aste päätöksenteossa. Lopuksi luvussa 3 käydään läpi tekoälyn käytön hyötyjä johtamisessa.

Luvussa 4 kerrotaan tämän tutkimuksen tutkimusmenetelmät, tutkimuksen konteksti, tutkimusprosessin eteneminen ja lopuksi arvioidaan tämän tutkimuksen luotettavuutta. Luvussa 5 esitellään tutkimuksen empirian analyysi, tutkimustulokset ja arvioidaan niiden merkitystä. Luvussa 5 rakennetaan teorian ja tutkittavan tapauksen ongelmien ja informaation pohjalta ratkaisu, joka täyttää työlle määritellyt tavoitteet sekä käsitellään tutkimuksen vaikutuksia teorian ja käytännön kannalta. Luvussa 5 vastataan tutkimuksen alatutkimuskysymyksiin ”Miten yrityksen päätöksenteossa hyödynnetään tekoälyä?” ja ”Mitä hyötyjä tekoälyn käyttämisellä tavoitellaan?” Luvussa 6 muodostetaan yhteenveto tutkimuksen käytännöllisistä ja teoreettisista tuloksista. Tässä luvussa kerrotaan, mitä tutkimuksessa on tehty ja mitkä ovat tutkimuksen keskeisimmät lopputulokset. Luvussa 6 vastataan tämän tutkimuksen tutkimuskysymykseen. ” Miksi yrityksen päätöksenteossa tulisi hyödyntää tekoälyä?”. Kuvassa 1 on esitelty tutkimuksen rakenne.



Kuva 1. Tutkimuksen rakenne.

2 Tekoäly, data ja hyöty

Tässä luvussa perehdytään tekoälyyn ja kerrotaan, mitä se tarkoittaa tämän tutkimuksen näkökulmasta. Tekoäly sisältää koneoppimisen sekä syväoppimisen, joiden merkitystä avataan tässä luvussa. Lisäksi kerrotaan, mitä tarkoitetaan datalla, tekoälyn käytöllä saavutettavalla hyödyllä ja mitkä ovat tekoälyn käytön hyödyn edellytykset.

2.1 Tekoäly

Tekoäly, Artificial Intelligence (AI), on käsitteenä laaja ja moniulotteinen. Se ei ole yksi kokonaisuus vaan kokoelma erilaisia menetelmiä, teknologioita, sovelluksia ja tutkimussuuntia (Ailisto ym. 2018, 6). Tekoäly on osa digitalisaation laajempaa viitekehystä sen eri menetelmineen ja sovelluksineen. Se on kehitetty ratkaisemaan yleisesti ihmisen älykkyyteen rinnastettavia kognitiivisia ongelmia; oppimista, ongelmanratkaisua ja mallinnusta (Amazon 2021). Tekoälyn ominaisuuksia ovat kyky suorittaa tehtäviä monimutkaisessa ympäristössä ilman käyttäjän jatkuvaa ohjausta sekä kyky parantaa suorituskykyä oppimalla kokemuksesta. Jotta nämä kyvyt saadaan toteutettua, tarvitaan algoritmeja eli täsmällisiä matemaattisia ohjeita siitä, mitä tietokoneen tulee tehdä tehtävän tai ongelman ratkaisemiseksi. Jotta koneet toimisivat älykkäästi, algoritmeille on annettava runsaasti dataa eli tietoa ympäröivästä maailmasta (Merilehto 2018, 28.) Tekoäly perustuu suurten tietomassojen prosessointiin ja analysointiin.

Tekoälyn toimintoja ovat mm. päättely, oppiminen, ennakointi, päätöksenteko, näkö ja kuulo (Merilehto 2018, 18). Russel ja Norvigin (2010) mukaan tekoälyn määritelmä voidaan tiivistää koneisiin, laitteisiin ja ohjelmiin, jotka toimivat niille annetun tehtävän ja tilanteen mukaisesti. Tutkimuksissa tekoälyä kutsutaan älykkääksi teknologiaksi, keinoälyksi tai älykkään käyttäytymisen tieteeksi (Garnham 2017, 3). Tekoäly on myös yksi tietojenkäsittelytieteen alahaara, joka keskittyy älykästä käyttäytymistä simuloiviin menetelmiin (Lappi ym. 2018).

Tekoäly on keskeinen nykyisten teknisten muutosten kannalta, vaikka sen alkuperä voidaan jäljittää Ada Lovelacen ja Charles Babbagen 1830-luvulla kehittämään Analytical Engineen. Lovelace laati ohjelman Babbagen koneelle, jonka ajatellaan olleen ensimmäinen laatuaan Bernoulli-lukujen laskemiseen. Hän loi siten suunnitelman nykyisille tekoäly- ja koneoppimisjärjestelmille. Vaikka Lovelace oli innostunut Analytical Enginen mahdollisuuksista luoda oivalluksia, joihin ihmismieli ei pystynyt, hän väitti, ettei kone pysty tuottamaan alkuperäisiä ideoita. Tämän kiisti Alan Turing, englantilainen loogikko, joka oli keskeinen henkilö nykyaikaisen tietojenkäsittelyn kehittämisessä. Hänen merkittävässä artikkelissaan ”Computing Machinery and Intelligence” (Turing 2004 [1950]), Turing käsitteli sitä, mitä hän kutsui ”Lady Lovelacen vastalauseeksi” kiistämällä käsityksen, jonka mukaan kone ei voi olla luova. Turingin tutkimukset auttoivat teoretisoimaan sitä, kuinka tietokoneet voisivat ”automaattisesti” oppia, jonka lisäksi hän hahmotteli vaikuttavan Turingin testin koneälyn mittariksi. (Korukonda 2003.)

Näille perustuksille rakentuvan tekoälyn synty organisoituneena tutkimusalana on jo vuonna 1956 sovittu olevan Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence (Ertel 2017). Kesän aikana, matemaatikot ja tietojenkäsittelytieteilijät Marvin Minsky, John McCarthy ja Claude Shannon, kokoontuivat keskustelemaan älykkäiden koneiden kehittämisestä, joka johti useiden osa-alueiden kehittämiseen. Nämä osa-alueet muodostavat nykyaikaisten tekoälyjärjestelmien ja erityisesti koneoppimisen perustan. (Ertel 2017.)

Tekoäly määritellään ”järjestelmän kyvyksi tulkita ulkoista dataa oikein, oppia sellaisesta tiedosta ja käyttää näitä oppimisia tiettyjen tavoitteiden ja tehtävien saavuttamiseen joustavan sopeutumisen avulla” (Kaplan & Haenlein 2019, 17). Tekoälyjärjestelmillä on kolme laajaa pilaria: verkkotunnusrakenne, tiedontuotanto ja yleiskäyttöinen koneoppiminen (Taddy 2019). Ensimmäinen pilari, toimialueen rakenne, viittaa asiantuntemukseen, jota tarvitaan tehtävien suunnitteluun eli ongelman ja kontekstin ymmärtämiseen. Toinen pilari, datan generointi, tarkoittaa valtavia tietojoukkoja, joita tarvitaan tekoälyjärjestelmän kouluttamiseen ja jatkuvaan datan tuottamiseen, jolla opetetaan oppimisalgoritmeja. Kolmantena pilarina on koneoppiminen, joka on tekoälyjärjestelmän ”moottori, engine”. Se havaitsee

kuvioita ja tekee ennusteita jäsentelemättömästä tiedosta. Vaikka useimmilla tekoälyjärjestelmillä on samat yleiset tavoitteet, oppia ja ennustaa ympäristölleen sopivalla tavalla, niin järjestelmien toiminnassa on huomattavia vaihteluita siinä, mitä työkaluja tai työkalujen yhdistelmiä käytetään koneiden älykkyyden lisäämiseksi. (Taddy 2019.)

Tekoäly voidaan luokitella yleiseen (artificial general intelligence) ja kapeaan tekoälyyn (artificial narrow intelligence) sekä vahvaan (strong AI) ja heikkoon (weak AI) tekoälyyn (Hyacinth 2017, 22–23). Yleisellä tekoälyllä tarkoitetaan koneita, jotka kykenevät ratkaisemaan minkä tahansa ongelman. Yleinen tekoäly on enemmän kirjallisuudessa ilmentyvää tekoälyä, jota ei olla kyetty tekoälytutkimuksessa kehittämään samalla tavalla kuin kapeaa tekoälyä. Termi kapea kuvaa sitä, että kyseinen tekoäly suoriutuu sille määritellystä yksittäisestä tehtävästä erittäin hyvin, mutta ei pysty laajentamaan osaamistaan muille alueille. Kapeat tekoälyt on suunniteltu kapeiksi, joten ne toimivat vain tuolla rajatulla alueella. Heikko tekoäly kykenee ratkaisemaan yhtä tehtävää, johon se on opetettu, mutta ei pysty dynaamisesti mukautumaan uuteen tilanteeseen. Heikon tekoälyn kehitys on ollut pääsuuntaus liiketoiminnassa, koska sillä voidaan keskittyä ratkaisemaan yksi selkeä ongelma kerrallaan. Vahva tekoäly olisi aidosti älyllistä olentoa muistuttava, mutta sellaista ei ole tiettävästi vielä kyetty kehittämään. Tällä hetkellä kaikki käytössä oleva tekoäly onkin kapeaa tai heikkoa tekoälyä. (Merilehto 2018, 18–24.)

2.1.1 Koneoppiminen

Koneoppiminen (Machine Learning, ML) on tietokonetekniikan osa-alue, jossa käytetään tilastotieteen menetelmiä, jotka antavat tietokoneille kyvyn oppia datasta (parantaa suorituskykyään tietyn tehtävän suorittamisessa) ilman eksplisiittistä ohjelmointia. Koneoppimisen menetelmiä käytetään ennustamaan ja luokittelemaan ilmiöiden tai toimen lopputulemia. (Ailisto ym. 2018, 14; Bishop 2006.) Koneoppimisen menetelmät eivät edellytä ilmiön tuntemista ja kuvaamista matemaattisella mallilla. Ne sopivat tilanteisiin, joissa ilmiötä ei ymmärretä tai sen mallintaminen nähdään liian työlääksi. Ilmiöstä on kuitenkin saatavilla riittävästi dataa, jotta käytettävä menetelmä voidaan opettaa. (Ailisto ym. 2018, 14.)

Koneoppimisessa järjestelmää opetetaan ensin antamalla sille opetusdataa, jonka avulla algoritmi oppii eli käytännössä säätää algoritmin sisäiset parametrit niin, että se kykenee luokittelemaan opetusdatassa olevat tapaukset (näytteet) mahdollisimman oikein tai tekemään niiden perusteella mahdollisimman hyvän ennusteen halutusta suureesta. Seuraavassa vaiheessa eli käytössä algoritmille annetaan tuntematon näyte ja algoritmi luokittelee sen tai tekee ennusteen halutun suureen arvosta. Koneoppimista voidaan pitää alueena, joka yhdistää tekoälyn, tietojenkäsittelytieteen (computer science) ja data-analytiikan menetelmiä ja tutkimustraditioita. (Ailisto ym. 2018, 14.) Koneoppimista on kolmea erilaista: 1) ohjattu oppiminen, jossa koneelle annetaan oikea vastaus opetusdatasta, 2) ohjaamaton oppiminen, jossa kone päättelee asioita datassa olevien säännönmukaisuuksien ja suhteiden pohjalta sekä 3) vahvistusoppiminen, jossa koneelle annetaan palautetta siitä, kuinka onnistuneesti se toimii eri tilanteissa ilman, että annetaan oikeita vastauksia (Merilehto 2018, 19).

Suurimmat hyödyt liiketoiminnassa saavutetaan, kun oikea tieto saavuttaa oikeat ihmiset oikeaan aikaan. Datan järkevän käytön myötä toiminnanohjaus on tehokkaampaa sekä tuotanto ja palvelut seuraavat kysyntää aidosti. Ensimmäinen askel koneoppimiseen on liiketoimintaprosessien läpikäynti ja luetteloiminen; mitä päätöksiä ja päätöspisteitä prosesseissa tehdään toistuvasti samassa ympäristössä. Päätöksessä pitää saada mahdollisimman paljon datapisteitä siitä, mikä vaikuttaa lopputulokseen. Mitä enemmän tietoa päätöksenteon olosuhteista saadaan, sitä parempi. Toiseksi on tärkeää keskittyä mahdollisimman selkeisiin haasteisiin. Kapea tekoäly ja koneoppiminen toimivat hyvin, kun ongelma on tarkkaan määritelty ja ymmärretty. Dataa päätöksenteon tueksi vaaditaan riittävästi ja haetun päätöksen tulee olla kvantitatiivinen. Kolmas askel on ottaa kone päätöksenteon tueksi monimutkaisiin ongelmiin. Ihminen hahmottaa yrityksen menestykselle olennaisia asioita, joista ei ole käytössä dataa, kun taas kone hoitaa rutiineja ja varmistaa, että olemassa olevaa dataa käytetään päätöksentekoon. Päätökset, jotka vielä toistaiseksi ovat ihmisen vastuulla, hyötyvät merkittävästi siitä, että ongelmanratkaisun komponentit automatisoidaan ja päätöksenteon tueksi tuotetaan ajantasaista tietoa. (Merilehto 2018, 43.)

2.1.2 Syväoppiminen

Syväoppiminen (Deep Learning, DL) on koneoppimisen osa-alue, joka pyrkii mallintamaan sitä, miten ihmisaivot prosessoivat tietoa. Syväoppimisella tarkoitetaan tietyntyyppisiä koneoppimismenetelmiä, joissa yksinkertaisista prosessointiyksiköistä koostuvia kerroksia yhdistetään verkostoksi siten, että järjestelmän prosessoima tieto kulkee niiden läpi vuorotellen. Näissä järjestelmissä jokainen neuroverkon kerros lisää attribuutteja ja lisäinformaatiota vastaanottamaansa dataan tehden siitä monipuolisemman seuraavaa neuroverkon kerrosta varten. Verkon kerroksellisuus eli syvyys mahdollistaa monimutkaistenkin rakenteiden ja säännönmukaisuuksien oppimisen ilman epärealistisen suuria datamääriä. Näin järjestelmä muodostaa datasta erittäin yksityiskohtaisen käsityksen, jota voi luonnehtia älykkääksi päättelyksi. (Elements of AI 2021; Viitaila 2021.)

Merilehdon (2018) mukaan syväoppimisen merkittävimpiä hyötyjä on, että sen mukainen järjestelmä kykenee oppimaan raakadatasta. Tiedon tai datan ei tarvitse olla täysin puhdasta, siinä voi olla ”hälyä”, ja silti syväoppimisjärjestelmä kykenee hahmottamaan ja käyttämään sitä oppimisessaan (Merilehto 2018, 57). Syväoppimisen mallit ja järjestelmät voivat opettaa itse itseään. Koneoppimisen malli, joka on aiemmin tarvinnut avuksi koneoppimisen, datan ja laskentatehon optimoinnin osaavia ihmisiä, voidaan nyt laittaa opettamaan itse itseään. Malli valitsee parhaan kymmenestä käytössä olevasta mallista ja tekee sen esityön, jonka koneoppimiseen koulutettu ihminen tekisi. (Merilehto 2018, 59.)

2.2 Data

Kanasen ja Puolitaipaleen (2019, 72) mukaan data on perusyksikkö ja sitä voi olla monessa eri muodossa: numerot, tekstit, kuvat, luvut, videot. Kun dataan liitetään jokin merkitys, siitä saadaan informaatiota. Kun informaatiota tulkitaan, saadaan tietoa. Kun tieto sidotaan ympäröivään kokonaisuuteen, saadaan tietämystä, jolla on merkitystä. Tämän lisäksi tarvitaan asiantuntemusta datan tulkintaan ja sen hyödyntämiseen. Digitalisaation aikana tiedolla johtaminen on lisääntynyt siirryttäessä resurssipohjaisesta taloudesta kohti tietopohjaista taloutta. Kun organisaation toimintojen, prosessien ja toimintaympäristön digitalisaatiossa

informaation määrä kasvaa, tulee informaation hyödyntämisen merkitys korostumaan. Monet organisaatiot keräävät tietojärjestelmiä, joiden tarkoitus on fasilitoida tiedon keräämistä, jakamista ja integraatiota jo kertyneeseen tietoon (Alavi & Leidner 2001).

Zackin (2001) mukaan organisaatioiden tieto perustuu vaihdettuun tietoon sekä tiedon luontiin, jakamiseen, integraatioon ja hyödyntämiseen. Hebibi ja Raimi (2019) esittävätkin, että tiedolla johtaminen voidaan nähdä prosessina, jossa organisaatio kollektiivisesti, tarkoituksella ja systemaattisesti kerää, organisoi, vaihtaa, jakaa ja analysoi organisaation tietopääomaa. Kun siirrytään datasta informaation kautta kohti tietoa, tämä voidaan valjastaa organisaation toimintaa ohjaavaksi voimaksi. Valtioneuvoston (Leskelä ym. 2019) julkaiseman selvityksen mukaan tiedolla johtaminen voidaan ymmärtää prosessina, jossa tietoa hyödynnetään strategisessa, taktisessa ja operatiivisessa päätöksenteossa.

Tekoälyn kouluttamiseen tarvitaan dataa, jonka sisällön tulee olla laadukasta, jotta datalla voidaan tuottaa lisäarvoa. Datan laadukkuudella tarkoitetaan datan yhdenmukaisuutta ja yksiselitteisyyttä. (Kananen & Puolitaival 2019, 72.) Datan hyödyntäminen ja sen käyttäminen tekee asioista ja ilmiöistä näkyviä. Datan visualisoinnilla, eri datatietoja yhdistämällä ja uusien teknologioiden avulla luoduilla ennustemalleilla on mahdollista saada tietoon asioita, jotka olisivat olleet omien oletusten vastaisia tai joita ei muuten olisi kyetty edes olettamaan. (Kananen & Puolitaival 2019, 74.) Datan hyödyntäminen eri tavoin vaatii organisaation kyvykkyyttä tulkita, haastaa ja tehdä päätöksiä dataan pohjautuen. Yritysten operatiivisesta toiminnasta kertyy paljon dataa, jota voidaan hyödyntää tiedolla johtamisessa. Jotta tähän päästään, tulee organisaatiossa syntyvää dataa kerätä ja tallentaa sekä varastoida. Tallennettua dataa tulee hallita, analysoida ja automatisoida. Dataa tulee myös visualisoida ja syntyneitä tuloksia kommunikoida eteenpäin. Näin dataa voidaan käyttää johtamisessa. (Kananen & Puolitaival 2019, 74.)

Organisaatiot hyötyvät parhaiten tekoälyratkaisuista käyttämällä dataa monitahoisesti ja monella eri tasolla. Datan ja tekoälyn hyödyntämisen edellytyksenä on koko organisaation tietoisuus ja ymmärrys datan hyödyntämisen mahdollisuuksista ja tekoälyn suorituskyvyn perusteista. (Kananen & Puolitaival 2019, 75.) Tekoälyn suorituskykyyn ja toimivuuteen

vaikuttavat ensisijaisesti data, algoritmi eli käytetty menetelmä sekä kehitystyökalut. Vaikuttavin tekijä tekoälyn koulutukseen on käytetty data. Datan laatu ja ihmisen toiminta datan tuottamisessa vaikuttavat suoraan tekoälyn suorituskykyyn. (Kananen & Puolitaival 2019, 63–66.)

Datan ja tekoälyn hyödyntämisellä voidaan esimerkiksi kehittää asiakaskokemusta, tuotetta, palvelua tai operatiivisia toimintaprosesseja. Yritys toimii dataohjautuvasti, kun se hyödyntää dataa kaikissa ydintoiminnoissaan, perustaa päätöksenteon dataan ja innovoi uusia palveluita tai tuotteita datan ja analytiikan avulla. Yritys käyttää visualisoitua dataa arkipäiväisesti, hyödyntää ennakoivaa analytiikkaa arvioimaan tilanteita, joita mahdollisesti tulee tapahtumaan, ja on jopa automatisoinut joitakin päätöksenteonprosesseja dataan pohjautuen. (Kananen & Puolitaival 2019, 75–79.)

Tekoäly pohjautuu pitkälle kehittyneeseen tapaan hyödyntää dataa. Kuvailevat analyysit ja pohdinnat siitä, mitä on tapahtunut ja miksi, tuovat merkittävää lisäarvoa liiketoimintaan. Kuvailevien analyysien pohjalta on selkeää tehdä liiketoimintaa ohjailevia hypoteeseja siitä, mitä seuraavaksi tulee mahdollisesti tapahtumaan. Tekoälyn avulla voidaan myös ennustaa. Datan hyödyntäminen tulevaisuuden tapahtumien mallintamiseen sekä automatisoidut ja dataohjatut toimenpiteet vaativat organisaatiossa pitkälle vietyjä, dataohjautuvia toimintamalleja sekä tämän lisäksi tarvitaan ihmisen kykyä tulkita dataa ja luottaa siihen. (Kananen & Puolitaival 2019, 75–79.)

Data science eli datatiede on yhdistelmä osaamista, teknologioita, sovelluksia ja prosesseja, joita organisaatiot käyttävät ymmärtääkseen liiketoimintaansa syvällisemmin tasolla, joka ei olisi mahdollista ilman tekoälyä, koneoppimista ja tarkkaa analytiikkaa. Datatieteellä ja tekoälyratkaisuilla voidaan sekä avustaa ihmisiä päätöksenteossa että automatisoida päätöksiä tai osaprosesseja. (Solita 2021a.)

2.3 Tekoälyn käytön hyödyt

Tekoäly ei ole mikään yksittäinen sovellus vaan kokoelma matemaattisia algoritmeja ja malleja, joiden avulla luodaan informaatiota suurista data-aineistoista. Suuri datamäärä mahdollistaa yrityksen toimintojen syvällisen analysoinnin, toimintojen tehostamisen, uusien palveluiden luomisen sekä monien järjestelmien yhteensovittamisen. Yrityksissä johdon on tärkeää tunnistaa ne kohdat, joissa tiedon käsittely ja mittareihin tarvittavien tietojen kokoaminen voidaan automatisoida sekä ymmärtää, miten datasta algoritmien avulla tuotettua tietoa tulee tulkita. Tänä päivänä tekoälyn käyttökohteet ovat moninaiset ja ne ulottuvatkin läpi yritysten ja organisaatioiden tuotteiden, palveluiden, prosessien, tuotantoketjujen ja henkilöstön. (Kananen & Puolitaival 2019.)

Tekoälysovellukset oppivat ja parantavat itse itseään, ja niitä käytetään organisaation päätöksenteossa silloin, kun päätöksenteko voi perustua logiikkaan ja tiedon syvyyteen intuition, holistisen näkemyksen ja abstraktion sijaan. Tekoälyn avulla saadaan nopeita, tarkkoja ja toistettavissa olevia päätöksiä. Tällä hetkellä tekoälysovelluksia päätöksentekoon käytetään mm. työntekijöiden palkkaamiseen, luottoriskien ennustamiseen pankeissa, itseajavissa autoissa sekä tiedemaailmassa. (Sherestha ym. 2019, 67.)

Tekoälyn merkittävimmät liiketoimintaa edistävät vaikutukset tulevat näkyviin osana laajempaa taloudellista, teknologista ja yhteiskunnallista muutosta, ns. neljättä teollista vallankumousta (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2021). Teollisuus 4.0 eli Industry 4.0 on neljäs teollinen vallankumous, jossa on kyse kokonaisvaltaisesta liiketoiminnan automatisoinnista sekä digitaalisesta integraatiosta ja älykkäästä suunnittelusta. Tähän kuuluvat mm. huippunopeat langattomat tietoliikenneyhteydet (5G/6G), esineiden internet (IoT), ainetta lisäävä valmistus (3DP), pilvipalvelimet, tekoäly ja koneoppiminen, erilaiset anturit, pilvilaskennat, kyberfyysiset järjestelmät, virtuaalinen ja lisätty todellisuus, massadata-analyysit sekä suurteho- ja kvanttilaskenta (Muhuri ym. 2019, 218: Työ- ja elinkeinoministeriö, 2021). Kun nämä teknologiat yhdistetään datan hyödyntämiseen, ne mahdollistavat mm. reaaliaikaisesti ohjautuvat arvoketjut, uudet digitaaliset tuotteet ja palvelut sekä uudet asiakaskeskeiset liiketoimintamallit (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2021).

Ailisto ym. (2018, 6) mukaan tekoäly toimii keskeisenä teknologisena ajurina, joka johtaa paitsi tuottavuuden parantumiseen eri sektoreilla myös uusiin työtapoihin, prosesseihin ja liiketoimintamahdollisuuksiin. Heidän kysymyksensä kuuluukin, että miten voimme parhaiten hyödyntää tekoälyn tuomat mahdollisuudet lisäarvon luomisessa ja tuottavuuden kasvattamisessa? Ailisto ym. (2018, 6) ovat määritelleet tekoälyn välineeksi, jonka avulla koneet, laitteet, ohjelmat, järjestelmät ja palvelut voivat toimia tehtävän ja tilanteen mukaisesti järkevällä tavalla. Heidän mukaansa järkevä toiminnan taso edellyttää tekoälyltä tiettyjä ominaisuuksia; sen on osattava tunnistaa erilaisia tilanteita ja ympäristöjä ja toimittava muuttuvien tilanteiden mukaan. Nämä ominaisuudet vaativat tekoälyltä autonomisuutta, oppivuutta ja suorituskykyä. Tekoälyn on itse tunnistettava erilaisia tilanteita, osattava toimia ilman ennalta ohjelmointia ja suoriuduttava tehtävistä järkevällä tavalla. Suorituskyvyn, oppivuuden ja autonomisuuden lisäksi tekoälyteknologioita arvioidaan avoimuuden, riskien ja validoinnin suhteen. (Ailisto ym. 2018, 6.)

Tekoälysovelluksilla voidaan yrityksessä kehittää parempia prosesseja sekä nykytoimintoja, innovoida uusia palveluita datan avulla ja hyödyntää datasta saatavaa tietoa yritysjohdon päätöksenteon tukena (Kananen & Puolitaival 2019, 199). Liiketoiminnassa tekoälyä käytetään laajalti automaatiossa, data-analytiikassa ja luonnollisen kielen käsittelyssä. Automaation avulla vähennetään toistuvia ja yksitoikkoisia tehtäviä. Data-analytiikka tarjoaa yrityksille ennennäkemättömiä oivalluksia, kun taas luonnollisen kielen käsittely mahdollistaa älykkäät hakukoneet, chatbotit ja parantaa asiakkaiden saavutettavuutta. Yritykset, jotka haluavat alentaa toimintakustannuksia, lisätä tehokkuutta, kasvattaa tuloja ja parantaa asiakaskokemusta, hyödyntävät tekoälyteknologiaa näiden tavoitteiden saavuttamiseksi. (Antonenko 2020.)

Ohjelmistorobottien avulla yritykset voivat työnkulussa / prosessiautomaatiossa optimoida prosessi-, rutiini- ja toistuvia tehtäviä, jotka suoritetaan automaattisesti ilman ihmisen väliintuloa. Automaation avulla ihmisiä voidaan vapauttaa toistuvista ja rutiininomaisista tehtävistä ja näin heille vapautuu enemmän aikaa luoviin tehtäviin. Tekoälyn avulla saavutetaan parempi tarkkuus, koska tekoäly pystyy tarjoamaan enemmän tarkkuutta kuin ihmiset.

Esimerkiksi teollisessa ympäristössä tekoälyä käyttävät koneet voivat tehdä päätöksiä. Tekoälyn avulla voidaan myös vähentää ihmisten suorituskyvyn rajoituksista johtuvien vikojen esiintymistiheyttä ja määrää. Näin vähennetään inhimillisiä virheitä. Tekoäly mahdollistaa tuotannosta saatujen tietojen tulkinnan ja hyödyntämisen reaaliajassa ja näin lyhentää käytettyä aikaa tiedon analysointiin. Tekoäly mahdollistaa esimerkiksi teollisuuslaitteiden ennakoivan huollon / ylläpidon käyttöaikojen ja olosuhteiden perusteella, mikä lisää näiden laitteiden suorituskykyä ja elinkaarta. (Antonenko 2020.)

Tekoälysovellusten avulla voidaan ennustaa suorituskykyä eli voidaan auttaa määrittämään, milloin saavutetaan suorituskykytavoitteet. Tekoälyn avulla on myös mahdollista ennustaa käyttäytymistä. Koneoppimisalgoritmit analysoivat esimerkiksi ihmisten käyttäytymistä verkossa ja tulkitsemalla käyttäytymistä voidaan kohdentaa mainontaa tietyille käyttäjille. Tekoäly auttaa päätöksenteon parantamisessa. Järjestäytyneemmän tiedon saatavuuden ansiosta jokainen vastuuhenkilö voi tehdä päätöksiä nopeammin ja tehokkaammin. Tuotantoprosessien ja tuotantolinjojen prosessien hallintaa ja optimointia voidaan tekoälyn avulla tehostaa ja tehdä niistä virheettömiä, jolloin saadaan paremmin hallinta liiketoiminnan tuotantolinjoihin. Tekoälyteknologioiden hyödyntäminen lisää työntekijöiden tuottavuutta ja parantaa heidän tekemänsä työn laatua. Kun työntekijöillä on enemmän tietoa, he voivat saada tarkemman kuvan rooleistaan ja tehdä siten tietoisempia päätöksiä. (Antonenko 2020.) Tekoälyn avulla voidaan tehostaa liiketoimintaprosesseja. Erityisesti ne prosessit, joissa on paljon toistoja ja samankaltaisuutta, sopivat tekoälyn hyödyntämiseen. Niissä esiintyy paljon säännönmukaisuutta sekä helposti ja nopeasti hyödynnettävissä olevaa dataa. Tekoälyn avulla voidaan saavuttaa myös isoja kustannussäästöjä. (Kananen & Puolitaival 2019, 200–201.)

Tekoälyn hyödyt teollisuudessa kohdistuvat ennakoivaan kunnossapitoon, prosessien automatisointiin ja valvontaan, toimitusketjujen hallintaan sekä yleisesti tehokkuuden, joustavuuden ja turvallisuuden lisäämiseen sekä kustannusten pienentämiseen. Tuotteita ja palveluita tullaan saamaan markkinoille ennakoiden, nopeammin, halvemmin ja paremmalla laadulla. Tekoäly mahdollistaa myös globaalien markkinoiden ennakointia, uusien liiketoimintamallien ja palveluiden kehittämistä sekä tuotekehityksen nopeuttamista (European

Commission 2020.) PwC:n tutkimuksen (2021) mukaan tekoälyn maailmanlaajuisesti tuottama talouskasvu tulee olemaan 15,7 biljoonaa dollaria vuoteen 2030 mennessä. Talouskasvusta hyötyvät ne organisaatiot, jotka kytkevät tekoälyn osaksi liiketoimintastrategiaa ja lähtevät määrätietoisesti toteuttamaan sitä. Tekoäly mahdollistaa erilaisten tehtävien ja päätösten automatisoinnin, mikä on aiemmin vaatinut ihmistä. Esimerkkeinä näistä ovat väärinkäytösten havaitseminen, asiakaspoistuman ennustaminen, puheohjattavat käyttöliittymät ja kunnossapitotarpeiden ennakointi tuotannossa. (PwC 2021.)

2.4 Edellytykset tekoälyn hyödyntämiselle

Kanasen ja Puolitaipaleen (2019) mukaan on hyvä huomioida yrityksen toimintamallit, yrityskulttuuri ja datakyvykkyys tekoälyn onnistuneessa hyödyntämisessä. Tekoälyä voidaan soveltaa monissa yrityksen organisaation toiminnoissa. Organisaation tulee ymmärtää, miten työtehtävät liittyvät toisiinsa ja miten eri toiminnoista kertyvän datan tulkinta ja hyödyntäminen vaikuttavat organisaation eri tasoihin. (Kananen & Puolitaival 2019, 55.) Tekoälyn hyödyntäminen on koko organisaation tiimityötä. Se vaatii monenlaista osaamista, liiketoiminnan ymmärrystä, prosessien ja ihmisten käyttäytymisen tuntemusta. Tekoälyn tekninen toteutus vaatii algoritmien ja matematiikan tuntemista, softakehitysosaamista ja data-arkkitehtuuriymmärrystä. (Kananen & Puolitaival 2019, 56.)

Jotta tekoälyä voidaan yrityksessä hyödyntää, edellyttää se, että kehittäminen lähtee liiketoiminnan tarpeesta. Organisaatiossa tulee ymmärtää tekoälyn tuoma lisäarvo, liiketoimintahyöty ja sen vaikutus liiketoimintaan. Liiketoimintahyödyn esille tuominen edellyttää, että tunnetaan yrityksen dataa tuottavat järjestelmät sekä johtamisjärjestelmä. (Kananen & Puolitaival 2019, 56.) Dataa kerätään monista eri lähteistä. Jotta sitä pystytään hyödyntämään, datan tulee olla hyvälaatuista, hyödynnettävässä muodossa sekä sitä tulee käsitellä, jalostaa ja rikastaa. Data myös vanhenee nopeasti, joten on tärkeää huomioida, että se on ajantasaista. Yrityksessä data on usein eri tietolähteissä organisaation eri tasoilla. Eri lähteisiin kerättyä dataa tulisi voida yhdistää, jolloin siitä voidaan löytää lisäarvoa tai uusia innovaatioita. Organisaatiossa data tulee saada yhteiseen käyttöön ja siilot sekä tekemisessä että datan hyödyntämisessä tulee purkaa. (Kananen & Puolitaival 2019, 57.)

Kanasen ja Puolitaipaleen (2019, 58) mukaan tekoälysovellukset eivät ole liiketoiminnoista erillinen tai irrallinen osa, vaan ne vaikuttavat laajasti suoraan toimintamalleihin, työtehtäviin ja asiakaskokemukseen. Tehtävien automatisoinnin yhteydessä paljon toistoja vaativien tehtävien prosesseista voidaan huomata, että niissä onkin paljon virheitä tai ne eivät toimi lainkaan. Tämän vuoksi tekoälyn hyödyntäminen ja käyttöönotto vaativat myös perusliiketoimintaprosessien tuntemusta, pohdintaa ja uudelleen organisoimista. (Kananen & Puolitaival 2019, 58.) Tekoälyn hyödyntäminen vaatii dataa ja datan hyödyntäminen vaatii tietosuojan huomioimista. Yrityksessä on hyvä pohtia sekä datan käyttämistä laillisesta näkökulmasta että eettisestä näkökulmasta. Kuluttajien luottamuksen säilyttäminen ja toiminnan läpinäkyvyydestä huolehtiminen ovat yrityksen luotettavuuden kannalta ensiarvoisen tärkeitä. Datan ostamisessa, tallentamisessa ja sisällössä tulee huomioida vastuullisuus ja turvallisuus. (Kananen & Puolitaival 2019, 59.)

3 Päätöksenteko

Tässä luvussa tutustutaan jo tehtyihin tutkimuksiin siitä, miten tekoälyä on käytetty päätöksenteossa ja mitä hyötyä sen käytöllä on saavutettu. Lisäksi tässä luvussa esitellään Michael Hilbin (2020) teoreettinen malli tekoälyn käytön asteista päätöksenteossa. Hilbin teoreettinen malli on tämän tutkimuksen analyyttinen viitekehys. Lopuksi tässä luvussa tutustutaan tekoälyn käytön hyötyihin johtamisessa ja esitetään kuvassa 4 tutkimuksen teoreettinen viitekehys.

3.1 Tekoäly päätöksenteossa

Tekoäly viittaa koneisiin, jotka suorittavat kognitiivisia toimintoja ja nämä toiminnot liittyvät yleensä ihmisen mieleen kuten oppimiseen, vuorovaikutukseen ja ongelmanratkaisuun (Nilsson 1971). Claudén ja Comben (2018) tutkimuksessa korostetaan sitä, kuinka tärkeää on syvä ymmärrys tekoälystä ja sen integroinnista yritysten organisaatioiden päätöksentekoon mahdollistaen ihmisten toiminnan täydentämisen (augmentation) ja älykkäämpien päätösten tekemisen tekoälyn avulla. Ihminen saa tukea tekoälyltä ja tekoäly kokoaa tietoa datasta ihmisen päätöksenteon tueksi. Claudén ja Comben (2018) mukaan tekoälyä käytetään päätöksenteon tukena pikemminkin kuin itsenäisenä päätöksentekijänä. Jotta organisaatiot saavat parhaan hyödyn tekoälyn käytöstä päätöksentekoprosessissaan, tulee niiden omaksua sujuvammat ja yhteistyöhaluisemmat mallit tekoälyn kanssa. Tekoäly on tehokas työkalu monimutkaisten tilanteiden käsittelyyn, kun taas ihmisen kyvyt ovat tärkeämpiä epävarmuuden ja epäselvyyden tilanteissa. (Claudé & Combe 2018, 1.)

Päätöksenteko voidaan jakaa kahteen päälähestymistapaan, intuitiiviseen ja rationaaliseen. Danen ym. (2012, 188) mukaan intuitiivinen päätöksenteko on vaikuttavasti varautuneita päätöksiä, jotka syntyvät nopeiden, tiedostamattomien ja kokonaisvaltaisten assosiaatioiden kautta. Intuitiivinen lähestymistapa on tietämisen muoto, joka ilmenee tietoisuutena ajatuksista, tunteista ja ruumiillisesta aistimisesta syvempään käsitykseen, ymmärrykseen ja

tapaan ymmärtää maailmaa, jota ei ehkä saavuteta helposti tai lainkaan muilla keinoilla. Intuitio on kognitiivinen lähestymistapa, joka vastustaa rationaalisia, analyyttisiä ja loogisia ajatuksia. Intuitio on myös ilmiö, jonka ihmiset kokevat päivittäin ja käyttävät sitä huomaamattaan luonnollisesti (Sadler-Smith & Shefy 2004, 78–79). Intuitioon kuuluu asiantuntemusta, implisiittistä oppimista, herkkyyttä, luovuutta ja mielikuvitusta (Sadler-Smith & Shefy 2004, 81; Jarrahi 2018, 3). Intuitiivinen päätöksenteko liittyy tunteisiin, järkeen ja sisäiseen tuntemukseen tehtävästä päätöksestä. Tämän lisäksi intuitio liittyy havaintoon, subjektiivisuuteen, kokemukseen ja tuttuuteen (Klein 1998, 167).

Rationaalinen päätöksentekomenetelmä perustuu tiedon analysointiin tietoisen päättelyn ja loogisen harkinnan kautta sekä vaihtoehtoisten ratkaisujen kehittämiseen menetelmällisen tiedonkeruun ja hankinnan ansiosta (Jarrahi 2018, 3; Sadler-Smith & Shefy 2004, 77). Rationaalisuuteen kuuluu kustannusten ja hyötyjen tarkastelu sekä vaihtoehtoinen ratkaisu (Dane ym. 2012, 188). Analyyttinen päättely perustuu vahvasti tiedon syvyyteen, joten mitä enemmän tietoa on, sitä parempi (Jarrahi 2018, 3; Sadler-Smith & Shefy 2004, 77). Rationaalinen eli järkevä ajattelu ei perustu tunteisiin vaan pikemminkin loogiseen päättelyyn tunteiden salaamiseksi päätöksenteossa (Sadler-Smith & Shefy 2004, 77). Rationaalinen päätöksenteko voidaan pilkkoa järkeviksi aksiomeiksi ja paremmiksi ehdoiksi. Näin saadaan vaihtoehtoiset kehykset parhaan vaihtoehdon harkitsemiseksi (Fishburn 1979). Tämän seurauksena järkevä päätöksenteko on objektiivista ja persoonatonta eli siinä ei ole henkilökohtaista arviointia. Tästä johtuen koneet voivat helposti jäljitellä ihmisten järkevyysprosessia päätöksenteossa (Jarrahi 2018, 6).

Ihmisen päätöksentekoprosessit liittyvät sekä intuitiiviseen että rationaaliseen lähestymistapaan. Tekoälyn päätöksentekoprosessit liittyvät pääasiassa rationaalisuuteen. Ihmisen ja tekoälyn päätöksentekoprosessien suhde ottaa huomioon molemmat lähestymistavat (Claudé & Combe 2018, 17). Tekoäly voi toistaa järkevän päätöksentekoprosessin algoritmien avulla, koska rationaalisuus on säännelty, kontrolloitu ja neutraali prosessi (Kahneman 2003, 698). Ihmiselle rationaalisuus on hidas ja vaivalloinen prosessi, jonka tekoäly voi käsitellä nopeasti ja helposti (Kahneman 2003, 698; Jarrahi 2018, 5). Tästä johtuen tekoälystä voi tulla asiantuntija koneoppimisen avulla. Tekoäly ei voi kuitenkaan omaksua intuitiivista,

luovaa ajattelutapaa eikä integroida poikittaista näkemystä tilanteesta, koska järkevyys ei pysty saavuttamaan sitä, mitä intuitio mahdollistaa (Dejoux & Léon 2018, 206; Sadler-Smith & Shefy 2004, 78).

Tekoälytekniikoiden ja -sovellusten kehittämisen ohella organisaatiot kyseenalaistavat tekoälyn vaikutuksen ihmisten työhön (Jarrahi 2018, 2). Elon Musk piti tekoälyä häiritsevänä tekniikkana, joka korvaa ihmisen monenlaisissa tehtävissä. Tekoälyä voidaan siis pitää pääasiallisena syynä ennennäkemättömään automaatioaaltoon (Jarrahi 2018, 2). Jotkut tutkijat ylistävät koneiden nousua ihmisen päätöksenteon korvikkeena, koska ihmiset ovat liian puolueellisia ja irrationaalisia (Parry ym. 2016, 571–572). Tietokoneiden kyky analysoida valtavia tietomääriä (big data), niiden objektiivisuus ja prosessit sääntöjen perusteella, mahdollistavat koneiden tehdä päätöksiä perusteltujen tosiasioiden ja mallien pohjalta (Parry ym. 2016, 577–580). Tekoälypohjaiset päätöksentekojärjestelmät eivät sisällä ihmisen ennakkoluuloja ja ne edustavat paremmin todellisuutta (Parry ym. 2016, 577). Tekoäly voi päättää itsenäisesti, puolueettomasti ja järkevästi koneoppimisen ja algoritmien ansiosta (Dejoux & Léon 2018, 198–199).

Parryn ym. (2016) mukaan tekoälyä käytetään yrityksissä käsittelemään rutiininomaisia operatiivisia päätöksentekoprosesseja, jotka ovat melko hyvin jäsenneltyjä. Viime aikoina on ollut viitteitä siitä, että automatisoitua päätöksentekoa on aloitettu käyttämään ei-rutiineissa päätöksentekoprosesseissa. Nämä prosessit ovat melko rakenteettomia big datan (data (koneluettava tieto), jolla ei ole metatietojen avulla määritettyä rakennetta, jonka avulla data voitaisiin jäsentää (Finto 2022)), kuvion tunnistuksen ja koneen objektiivisuuden ansiosta (Parry ym. 2016, 572). Tekoäly voi auttaa järkevien valintojen muotoilussa (Parry ym. 2016, 577) sekä se voi koota ja analysoida enemmän tietoa kuin ihmiset. Koska tekoäly perustuu sääntöihin ja koodeihin, se voi tunnistaa vaihtoehtoja, kuten ihmiset hyödyllisyysteoriassa tai päätöspuiden kanssa, mutta tarkemmin (Jarrahi, 2018, 3). Toiset tutkijat pitävät tekoälyä ihmisen päätöksenteon tukena. Heidän mukaansa koneet eivät voi tehdä päätöksiä itse, koska niiltä puuttuu intuitio, järki ja kontekstuaalisuus (Jarrahi, 2018, 7). Ihmisillä on päätöksenteossaan suhteellisia etuja intuition, luovuuden, mielikuvituksen, sosiaalisen vuorovaikutuksen ja empatian suhteen (Brynjolfsson & McAfee, 2014, 191–192; Dejoux & Léon 2018,

206). Koneita rajoittavat päätöksenteossa niiden koodit ja algoritmit, joten ne eivät voi ajatella laatikkonsa ulkopuolelta ja olla luovia sekä innovatiivisia (Brynjolfsson & McAfee 2014, 191; Dejoux & Léon 2018, 206–211).

Ihmisten ja tekoälyn välisessä päätöksentekoprosessissa ensimmäinen askel on ongelman selittäminen tekoälylle (Dejoux & Léon 2018, 202–203). Tämän jälkeen tekoäly analysoi järjestelmässä olevan tietomäärän algoritmien avulla (Dejoux & Léon 2018, 198–203). Tämän analyysin pohjalta tekoäly ehdottaa ihmisille erilaisia malleja. Esiin tulee kaksi vaihtoehtoa: joko tekoäly valitsee mallin ja automatisoi ratkaisun itse tai ihmiset valitsevat yhden mallin arvojensa ja tavoitteidensa mukaan (Dejoux & Léon 2018, 202–203). Yhteenvetona voidaan todeta, että tekoäly voi olla päätöksentekijä tai tekoäly voi olla avustaja päätöksenteossa.

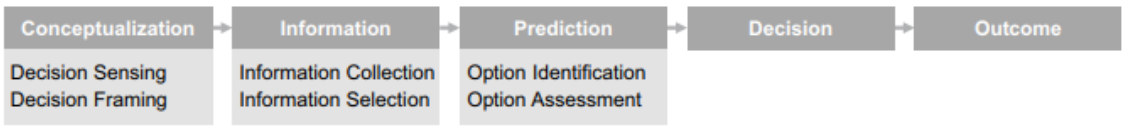
Claudé ja Combe (2018, 64) ovat tarkastelleet kolmea haastetta, joita organisaatiot ovat kokeneet päätöksenteossa: epävarmuutta, monimutkaisuutta ja epäselvyyttä. He ovat tutkimuksessaan pohtineet tekoälyn ja ihmisten tehtäviä näiden haasteiden voittamiseksi. Claudén ja Comben (2018, 64) tekemä analyysi osoittaa, että tekoäly voi vähentää epävarmuutta, koska se pystyy tekemään objektiivisia ennusteita, kun taas ihmiset kokevat, että heidän kattavat lähestymistapansa ovat ratkaisevia päätösten tekemiseksi tässä yhteydessä. Analyysin mukaan koneilla on erinomaiset kyvyt analysoida monimutkaisia tietoja ja antaa niille järkeä, mutta koneiden päätöksenteko on rajoitettu niiden erityisosaamisalueelleen. Tekoäly voi Clauden ja Comben (2018, 64) tarkastelujen perusteella selventää epäselvyyttä niin kauan kuin sille esitetään oikea kysymys, mutta tekoälyltä puuttuu kriittinen ajattelu, empatia ja kontekstuaalisuus, jotka ovat ihmisen ominaisuuksia näiden tilanteiden ratkaisemiseksi.

3.2 Tekoälyn käytön asteet päätöksenteossa

Hilb (2020) on määritellyt tutkimuksessaan tekoälyn käytön hyötyjä päätöksenteon eri tyypeissä ja tekoälyn käytön eri asteissa. Tässä tutkimuksessa käytetään Hilbin (2020) luomaa mallia analyyttisena viitekehyksenä määriteltäessä tekoälyn käytön hyötyjä päätöksenteossa.

Jotta organisaatiossa voidaan määrittää, minkä tyyppiset päätökset hyötyvät eniten tekoälyn ohjauksesta, on ensin tärkeää tunnistaa päätöksenteon luontainen piirre. Päätöksenteossa on aina kyse tietoisesta valinnasta kahden tai useamman vaihtoehdon välillä. Vaihtoehdot voivat olla joko binaarisia esimerkiksi kyllä tai ei sekä monimuotoisia esimerkiksi vaihtoehdot 1, 2 ja 3. Tehtävän päätöksen valinta riippuu aina valituista kriteereistä. Tietoon perustuva päätös noudattaa kaavaa, jossa voidaan erottaa kolme vaihetta: käsitteellistäminen, informaatio ja ennustaminen. Tätä kaavaa havainnollistetaan kuvassa 2.

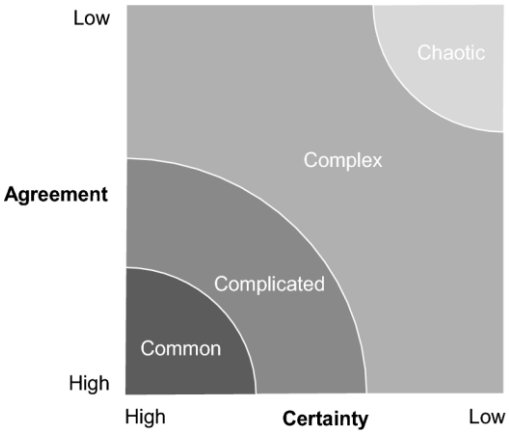
Päätöksen käsitteellistämisen ensimmäisenä vaiheena on päätöksen aistiminen. Jokaisen päätöksen alussa on tarve muuttaa tai vahvistaa toimintatapaa ja tehdä päätös. Tämä vaatii tiettyä kykyä ymmärtää kontekstia. Seuraavana vaiheena on päätöksen muotoilu. Päätöksen käsitteellistäminen on avain sen varmistamiseen, että kaikki osapuolet ovat yhtä mieltä ja ymmärtävät selkeästi tulokset. Informaatiovaiheessa ensimmäisenä vaiheena on tiedonkeruu. Tieto on keskeinen osa minkä tahansa päätöksen tekemisessä. Asianmukaisen tiedon kerääminen on keskeistä ja vaatii kokemusta. Informaatiovaiheen toisena vaiheena on tiedon valinta. Yhtä tärkeää kuin tiedon kerääminen on päätelmien tekemiseen tarvittavien olennaisten tietojen valinta. Ennustamisen ensimmäisenä vaiheena on vaihtoehtojen tunnistaminen. Koska päätös koskee vaihtoehtoja, mahdolliset tulokset on ensin ennakoitava. Ennustamisen toisena vaiheena on vaihtoehtojen arviointi. Lopullinen päätös riippuu vaihtoehdon arvosta verrattuna vaihtoehtoisten vaihtoehtojen arvostukseen. (Hilb 2020, 853.)



Kuva 2. The anatomy of a decision (adapted from Still et al. 1958). (Hilb 2020.)

Hilbin (2020) mallin mukaan organisaatiossa tehtävät päätökset voidaan luokitella neljään tyyppiin: 1) yhteiset päätökset, 2) monimutkaiset päätökset, 3) kompleksiset / monitahoiset päätökset sekä 4) kaoottiset päätökset. Yhteisesti tehtävissä päätöksissä tiettyjä päätöksiä

pidetään melko yksinkertaisina, koska lopputulos on varma ja kaikki päättäjät ovat täysin samaa mieltä. Monimutkaisissa päätöksissä toinen päätöstyyppi asetetaan monivaihtoehtoiseen kontekstiin, joka vaatii yleensä erilaisia näkökulmia. Kompleksisissa / monitahoisissa päätöksissä päätökset tehdään kontekstissa, joka on joko täysin epävarma tai johtaa merkittäviin erimielisyyksiin. Kaoottiset päätökset ovat päätöksiä, jotka on tehtävä täysin sulavassa ympäristössä, joka luonteeltaan johtaa erilaisiin näkökulmiin. (Hilb 2020, 854.) Kuvassa 3 on havainnollistettu nämä neljä päätöstyyppiä.



Kuva 3. The four decision types (adapted from Stacey 1992). (Hilb 2020.)

Vaikka ihmismielen ja koneen välillä on luonnollista kilpailua älykkyyden tehokkuudesta ja vaikuttavuudesta, nämä kaksi älykkyyden lähestymistapaa täydentävät myös toisiaan. Siksi älykkyyden korkeimman tason tulee olla synergistä eli tilaa, jossa ihmisen ja koneen älykkyys toimivat yhdessä sekä ovat ylivoimaisia yhdessä. Hilb (2020, 861–869) on määritellyt tutkimuksessaan viisi synergisen älykkyyden skenaariota, joita voidaan käyttää tekoälyn käytön asteina, kun määritetään tekoälyn käyttöä päätöksenteossa.

Ensimmäisenä skenaariona on avustettu älykkyys (assisted intelligence). Avustetun älykkyyden tapauksessa ihmiset ovat edelleen päättäjiä, jotka luottavat tekoälypohjaisten sovellusten, kuten käännösten ja puheentunnistuksen, valikoivaan päätöksentekoon. Nämä lähestymistavat ovat yleisesti hyväksyttyjä ja jopa arvostettuja yhteiskunnassa, ja ne ovat yleensä hyvin säänneltyjä. Toisena skenaariona on lisätty älykkyys (augmented intelligence). Vaikka

ihminen pysyy selkeänä päätöksentekijänä lisätyn älykkyyden soveltamisessa, käytetyt tekoälypohjaiset ratkaisut ovat kehittyneempiä ja mahdollistavat päätöksentekijän käyttää teknologiaa tavalla, joka ylittää ihmisen älykkyyden, esimerkiksi tunnistamalla poikkeavuuksia suurista tietomääristä ja automatisoimalla raportointia. Kolmantena skenaariona on vahvistettu älykkyys (amplified intelligence). Vahvistetun älykkyyden käyttö edellyttää ihmisen ja koneen yhteistä päätöksentekoa eli kone pystyy antamaan suosituksen, jonka ihmisen tulee hyväksyä. Vahvistettu älykkyys pystyy antamaan lisäpanoksia esimerkiksi kompleksisten asiantuntijasuositusten yhteydessä. Neljäntenä skenaariona on autonominen älykkyys (autonomous intelligence). Autonomisen älykkyyden ansiosta kone voi tehdä päätöksiä itsenäisesti ja toimia ennalta määritetyllä alueella ilman jatkuvaa päätöksentekoa. Esimerkkinä tästä ovat itsesäätelevät ohjausmekanismit tai pitkälle kehittyneet robotit. Viidentenä skenaariona on autopoieettinen älykkyys (autopoietic intelligence), joka viittaa järjestelmään, joka pystyy toistamaan ja ylläpitämään itseään luomalla osia ja mahdollisesti muita komponentteja. Autopoieettisen älykkyyden soveltaminen perustuu keinotekoiseen kokonaisuuteen, joka ei vain kykene tekemään itsenäisiä päätöksiä tietyllä alueella vaan pystyy myös kehittämään ja laajentamaan tätä aluetta ajan myötä. Se marginalisoi ihmisen päätöksenteon tarpeellisuuden ja vaikutuksen. (Hilb 2020, 861.)

Käytettäessä tekoälyä päätöksenteossa korkeimmalla tasolla voidaan erottaa sääntöpohjaiset tietokonejärjestelmät ja koneoppiminen. Sääntöpohjaiset järjestelmät edellyttävät, että ihmiset ymmärtävät täysin tietyn kontekstin ja määrittelevät säännöt, jotka koneen tulee suorittaa, kun vastaavasti koneoppiminen antaa koneelle mahdollisuuden oppia ja tehdä johtopäätöksiä datajoukon ja oppimisalgoritmien perusteella ilman kontekstin ymmärtämistä (koneoppimista voitaisiin myös pitää sääntöpohjaisena, joskin vain oppimisalgoritmien taustalla olevien sääntöjen osalta). Päätökset perustuvat mahdollisten tulosten ennusteisiin, kun taas ennuste määritellään puuttuvien tietojen täyttämisen prosessiksi. Ennuste ottaa tietoja, joita on olemassa ja joita kutsutaan usein ”dataksi” ja käyttää niitä sellaisten tietojen luomiseen, joita ei vielä ole. Molemmissa lähestymistavoissa ennusteet perustuvat syöttötietoihin. (Hilb 2020, 856.)

3.3 Tekoäly johtamisessa

Organisaatiot ovat jo pitkään käyttäneet tekoälypohjaisia ratkaisuja automatisoimaan rutiinitehtäviä toiminnassa ja logistiikassa. Viimeaikaiset laskentatehon edistysaskeleet, datan eksponentiaalinen lisääntyminen ja uudet koneoppimistekniikat mahdollistavat nyt organisaatioiden käyttää myös tekoälypohjaisia ratkaisuja johtotehtäviin (Brynjolfsson & McAfee 2017). Digitalisaatio sekä älykkäät teknologiat tulevat muuttamaan johtamista ja tiedolla johtamisen merkitys tulee yrityksissä kasvamaan. Bourton ym. (2018) mukaan tekoäly johtajan työn tukena auttaa johtajaa olemaan tehokkaampi ja nopeampi päätöksenteossa sekä se auttaa edistämään yhä luovempia lähestymistapoja asioihin ja ongelmien ratkaisuun.

Organisaatioissa suhteellisen rutiininomaiset ja hyvin jäsennellyt tehtävät voidaan automatisoida, mutta monimutkaiset ja epäselvät tehtävät ihmisten tulee ratkaista yhteistyössä tekoälyn kanssa (Brynjolfsson & McAfee 2014, 138; Daugherty & Wilson 2018, 107; Davenport & Kirby 2016, 34). Tekoälyn automaatio tarkoittaa sitä, että koneet ottavat ihmisen tehtävän ja tekoälyn lisäys (augmentation) sitä, että ihmiset tekevät tiivistä yhteistyötä koneiden kanssa tehtävän suorittamiseksi (Raisch & Krakowski 2021, 192). Yhteistyö ihmisten ja tekoälyn välillä on kehitysprosessi, jonka aikana ihmiset oppivat tekoälyltä ja tekoäly ihmisiltä (Amershi ym. 2014; Rahwan ym. 2019). Tässä iteratiivisessa prosessissa ihmiset ja tekoäly oppivat vuorovaikutuksessa keskenään luomaan uusia sääntöjä ja malleja sekä parantamaan niitä ajan myötä. Organisaatiot hyötyvät suuresti tekoälyn käytöstä. Ihmisen ja tekoälyn yhteistyö lisää tuottavuutta, parantaa palvelun laatua ja edistää innovointia sekä lisää organisaatioiden oppimisen laatua, nopeutta ja laajuutta (Brynjolfsson & McAfee 2014, 182; Daugherty & Wilson 2018, 106; Davenport & Kirby 2016, 206). Automaation avulla organisaatiot voivat parantaa kustannustehokkuutta, nopeuttaa prosesseja ja varmistaa paremman tietojen käsittelyn järkevyyden ja johdonmukaisuuden. Ihmisen ja tekoälyn yhteistyö tarjoaa täydentäviä etuja, jotka ovat seurausta ihmisen ja koneen taitojen keskinäisestä parantamisesta (Raisch & Krakowski 2021, 201).

Kolbjørnsrudin ym. (2016) tekemässä tutkimuksessa haastateltiin eri yritysten johtajia ympäri maailman. Tämän tutkimuksen mukaan johtajat näkivät, että tekoäly tulisi korvaamaan

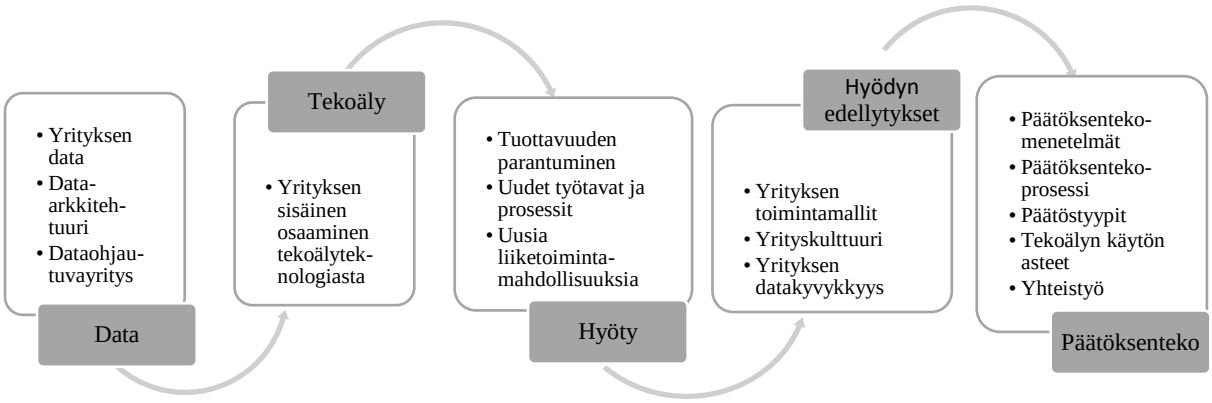
eniten johtajien hallinnollisia tehtäviä ja tekoäly kykenisi tulevaisuudessa myös konsultoimaan johtajia ongelmanratkaisussa. Kolbjørnsrudin ym. (2016) tutkimuksessa tuli esille, että johtajat kokivat kisaamisen tekoälyn kanssa turhaksi ja korostivat enemmän sitä, että tekoäly otettaisiin osaksi yritysten strategiaa ja ylin johto yrityksissä ottaisi enemmän vastuuta tekoälyn ymmärryksen levittämisestä organisaatioiden eri tasoille (Kolbjørnsrudin ym. 2017).

1950-luvulla uraauurtava tutkimus ennusti tekoälystä tulevan hallinnan kannalta välttämätöntä (Newell ym. 1959; Newel & Simon 1956). Alkuperäinen teknologinen kehitys oli kuitenkin hidasta ja keskustelu tekoälystä hallinnossa ”selvitettiin tehokkaasti” 1960-luvulla (Cariani 2010, 89). Rutiininomaiset operatiiviset tehtävät, joita koneet pystyivät käsittelemään, erotettiin ihmisille varatuista monimutkaisista johtotehtävistä ja näin ollen tekoälyä tutkittiin tietojenkäsittelytieteessä ja operaatiotutkimuksessa, kun taas organisaatio- ja johtamistutkimuksissa keskityttiin ihmisiin (Rahwan ym. 2019; Simon 1987). Raischin ja Krakowskin (2021, 192) mukaan tekoälypohjaisten ratkaisujen syntyminen ja ihmisten lisääntyvä vuorovaikutus niiden kanssa luo uuden johtamisjännityksen, joka vaatii tutkimuksen huomiota. Johtamistutkijoiden tulisi siksi olla aktiivisempia tekoälykeskustelussa tarkistamalla johtamiskäytäntöjä ja kehittämällä kattavampia näkökulmia. Raisch ja Krakowski (2021, 193) suosittelevatkin, että johtamistutkijat voisivat tehdä niin muuttamalla tapaa tehdä tutkimusta voidakseen analysoida ja kuvata tarkasti tekoälyn vaikutuksia johtamiskäytäntöön.

Tällä hetkellä tietotekniikan tutkijat ja insinöörit tutkivat yleisemmin tekoälyä. Heidän päätavoitteensa on automatisoida mahdollisimman pitkälle toimintaa, jolla pyritään maksimoimaan algoritmien suorituskyky. Johtamistutkijat ovat erityisen valmiita tutkimaan ihmisen ja koneen välisiä vuorovaikutuksia reaalimaailmassa sekä niiden organisatorisia ja yhteiskunnallisia vaikutuksia. Johtamisen tekoälytutkimus hyötyisi suuresti monitieteellisistä toimista. Tekninen ja sosiaalinen maailma sulautuvat yhteen, mikä tarkoittaa, että tietojenkäsittelytieteilijät ja johtamistutkijat eivät enää tutki erillisiä ilmiöitä. Tietotekniikan tutkijat ja johtamistutkijat voivat rinnastaa ja integroida eri näkökulmansa, teoriansa ja menetelmänsä ja näin luoda yhdessä perustan mielekkäälle tutkimukselle tekoälyn käytöstä johtamisessa. (Raisch & Krakowski 2021, 203.)

Tekoälyn käyttö johtotehtävissä edellyttää, että koneet eivät ole enää yksinkertaisia esineitä vaan organisaatioiden uusi agenttiluokka (Floridi & Sanders 2004). Vaikka koneilla on perustavanlaatuisia rajoituksia, niiden toiminnoilla on kauaskantoinen itsenäisyys, koska ihmiset delegoivat tietotehtäviä näille koneagenteille ja antavat agenttien toimia heidän puolestaan (Rai ym. 2019). Tällainen automaatio johtaa koneen käyttäytymiseen, joka poikkeaa merkittävästi ihmisen käyttäytymisestä, jota johtamisteoriat perinteisesti kuvaavat (Raisch & Krakowski 2021, 204). Kun käsitellään ihmisen ja koneen vuorovaikutusta, johtamistutkijoiden on ensin tutkittava, miten koneet muokkaavat johtamiskäyttäytymistä. Myös ihmiset muokkaavat koneiden käyttäytymistä. Ihmiset määrittelevät tavoitteet, asettavat rajoituksia, tuottavat ja valitsevat harjoitustietoja ja antavat koneille palautetta (Raisch & Krakowski 2021, 204). Koneoppimisjärjestelmissä ihmiset muotoilevat ja muokkaavat algoritmeja päivittäisten toimiensa ja vuorovaikutuksensa kautta (Deng ym. 2017). Johtamistutkimuksessa tulisi tutkia sekä koneiden vaikutusta ihmisten käyttäytymiseen että ihmisten vaikutusta koneiden käyttäytymiseen tekoälyn käytön yhteydessä (Raisch & Krakowski 2021, 205).

Kuvassa 4 on kuvattu tämän tutkimuksen teoreettinen viitekehys.



Kuva 4. Tutkimuksen teoreettinen viitekehys.

4 Tutkimusmenetelmät

Tässä luvussa esitellään ja perustellaan tutkimuksen metodologiset valinnat. Luvussa vastataan tutkimusaineiston keräämistä ja analysointia koskeviin kysymyksiin sekä kuvataan tutkimusprosessi. Tutkimusstrategian valinta on yksi tutkimuksen tekemiseen liittyvä keskeinen valinta ja päätös. Jotta tutkimukselle saadaan luotua hyvä pohja, tulee valitun tutkimusstrategian ja tutkimusmenetelmän olla linjassa tutkimuksen ongelmanasettelun, tieteenfilosofian ja teoreettisen ymmärtämisen kanssa. (Hirsjärvi ym. 2009, 123–124.)

4.1 Tutkimuksen lähestymistapa

Tieteellisessä tutkimuksessa tulee selvittää kysymyksiä, jotka ovat luonteeltaan filosofisia. Tutkimus perustuu lukuisiin piileviin oletuksiin, jotka koskevat esimerkiksi ihmistä, maailmaa ja tiedonhankintaa, eikä näistä useinkaan olla kaikilta osin tietoisia. Oletuksia nimitetään taustasitoumuksiksi tai filosofisiksi perusoletuksiksi. Tutkimuksessa tulee vastata tieteenfilosofisiin kysymyksiin ontologiasta, joka esittää kysymyksiä todellisuuden luonteesta sekä epistemologiasta, joka käsittelee tietämisen alkuperää ja luonnetta sekä tiedon muodostamista. (Hirsjärvi ym. 2009, 129–130.)

Laadulliset lähestymistavat perustuvat ontologiseen olettamukseen, jossa todellisuus ymmärretään subjektiivisena ja se perustuu havaintoihin sekä kokemuksiin, jotka voivat olla erilaisia kullekin henkilölle ja muuttua ajan ja kontekstin myötä. (Eriksson & Kovalainen 2008, 13–14.) Ontologisesti tämä tutkimus perustuu ajatukseen, että todellisuus on subjektiivinen ja sosiaalisesti rakentunut konstruktio. Ontologian lisäksi tulee ymmärtää, mitä epistemologia tutkimuksessa tarkoittaa. Epistemologia määrittelee, kuinka tietoa voidaan tuottaa ja sen puolesta väitellä. (Eriksson & Kovalainen 2008, 13–14.) Epistemologisesti tämä tutkimus perustuu ajatukseen, että tieto on suhteellista ja liittyy sen tuottamiseen osallistuviin toimijoihin. Tutkijan ymmärrys siitä, mitä tutkittavassa ilmiössä tapahtuu, muodostaa tietoa.

Tämä tutkimus on tapaustutkimus (case study research), jossa tapauksena on tekoälyn hyödyntäminen päätöksenteossa. Tapaustutkimus voidaan määritellä empiiriseksi tutkimukseksi, joka monipuolisia ja monilla eri tavoilla hankittuja tietoja hyödyntäen tutkii nykyistä tapahtumaa (Metsämuuronen 2005, 205). Tällöin pyrkimyksenä on ymmärtää ilmiötä entistä syvällisemmin. Metsämuurosen (2005, 206) mukaan tapaustutkimukseen liittyvä epistemologinen kysymys kuuluu: mitä voidaan oppia yhdestä tapauksesta? Tapaustutkimuksen avulla pyritään löytämään yksityiskohtaista, intensiivistä tietoa yksittäisestä tapauksesta tai pienestä joukosta toisiinsa suhteessa olevia tapauksia. Tapaustutkimuksessa aineistoa kerätään useita metodeja käyttämällä, mm. havainnoin, haastatteluin ja dokumentteja tutkimalla. (Hirsijärvi ym. 2009, 134–135.)

Edellä kuvattu tutkimuksen tavoite on luonteeltaan laadullinen. Tutkimus pyrkii ymmärtämään tekoälyä ilmiönä ja luomaan syvällisempää tietoa tarkasteltavana olevasta kohteesta päätöksenteon näkökulmasta. Tutkimuskysymyksen luonteen vuoksi tutkimukseen valittiin laadullinen, kvalitatiivinen, tutkimustapa. Silvermanin (2010, 11) mukaan kvalitatiivinen tutkimus on soveltuva tilanteissa, joissa pyritään vastaamaan kysymykseen ”miten” ennemmin kuin ”kuinka monta”. Kvalitatiivinen tutkimus pohjautuu hermeneuttiseen tiedekäsitykseen, jonka mukaan ihminen eroaa muista organismeista tietoisuutensa, vapaan tahtonsa sekä niille perustuvan kulttuurisen elämänmuotonsa perusteella. Tällöin ihmisen toimintaa ja toiminnan tuloksia, yksilönä ja yhteisönä, tulisi tarkastella tahdottuina ja tarkoitettuina, erilaisia merkityksiä ilmaisevina kokonaisuuksina. Kvalitatiiviselle tutkimukselle keskeistä on siten merkitysten tulkinta, ei yleisillä laeilla selittäminen. (Tuomivaara 2005, 29.)

Kvalitatiivisten menetelmien käyttö tarjoaa hyvät mahdollisuudet päästä lähelle kohdetta (informantit ja kriittiset tapahtumat) ja näin saada tietoa, joka auttaa luomaan tulkintaa tilanteesta ja löytämään vastauksia tutkimuskysymyksiin. Kvalitatiiviset menetelmät mahdollistavat aiheen, tutkimuskysymysten ja käytettyjen menetelmien kehittämisen tutkimuksen edetessä. Laadullinen tapaustutkimus on osa tutkimusperinnettä, jossa tutkija etsii yhtäläisyyksiä ja erityispiirteitä tekstistä tai toiminnasta ja käyttää joko fenomenologisia metodologioita tai hermeneuttista tulkintaa saavuttaakseen tavoitteensa. (Tuomi & Sarajärvi 2008).

Tämän tutkimuksen tavoitteena on käsitteellistää tutkittava ilmiö, jolloin tutkimus on fenomenologis-hermeneuttinen. Tuomi & Sarajärven (2008) mukaan tavoitteena on tehdä jo tunnettu tiedetyksi. Fenomenologis-hermeneuttisessa tutkimuksessa yritetään nostaa tietoiseksi ja näkyväksi se, minkä tottumus on häivyttänyt huomaamattomaksi ja itsestään selväksi, tai se, mikä on koettu, mutta ei vielä tietoisesti ajateltu. Fenomenologis-hermeneuttista tutkimusta voidaan kutsua tulkinnalliseksi tutkimukseksi, koska fenomenologisen tutkimuksen hermeneuttinen ulottuvuus tulee esille tulkinnan tarpeen myötä. Tulkinta on sellaisen laadullisen tutkimuksen päämenetelmä, jossa tutkitaan yksittäisen ihmisen kokemusmaailmaa. Kokemuksen tutkimisessa on oletus, että tutkittavat ilmiöt ovat sellaisenaan läsnä elämismaailmassa, mutta muodossa, joka ei avaudu käsitteellistämiselle ja ymmärtämiselle suoraan. Tästä johtuen tutkijan on rajattava tämä kokonainen maailma tulkinnan kautta: hänellä on tulkittava aineisto ja tulkinnan avaimet tai periaatteet. (Tuomi & Sarajärvi 2008, 35.)

Ajallisesti tämä laadullinen tutkimus on yksittäinen poikittaistutkimus. Poikittaistutkimukseksi kutsutaan tutkimusstrategiaa, jossa tarkoituksena on tutkia kohdetta tai ilmiötä laaja-alaisesti tiettynä ajankohtana. Poikittaistutkimuksessa ei olla ensisijaisesti kiinnostuneita muutoksesta, vaan tilanteista ja samantapaisten ilmiöiden ilmenemismuodoista valittuna ajankohtana. Tutkimus kohdistuu siihen, miten ilmiö läpäisee erilaisia sosiaalisia ja kulttuurisia ympäristöjä tiettynä ajankohtana. Tiettynä ajankohtana tehdyt kyselytutkimukset ja haastattelututkimukset ovat poikittaistutkimuksia. (Koppa 2022.)

Laadullisessa tulkitsevassa tutkimuksessa suositaan ihmistä tiedon keruun instrumenttina ja hänen käsitystään tutkittavasta ilmiöstä. Tutkija luottaa enemmän omiin havaintoihinsa ja keskusteluihin tutkittaviensa kanssa kuin mittavälineillä hankittavaan tietoon. Hirsjärven ym. (2009) mukaan perusteluna tälle on näkemys, että ihminen on riittävän joustava sopeutumaan vaihteleviin tilanteisiin. Laadullisessa tulkitsevassa tutkimuksessa tutkijan rooli on ensisijaisesti kuunnella, havainnoida, tulkita ja ymmärtää. Tutkijan pyrkimyksenä on paljastaa odottamattomia seikkoja. Sen vuoksi lähtökohtana ei ole teorian tai hypoteesien testaaminen vaan aineiston monitahoinen ja yksityiskohtainen tarkastelu. Aineisto on siten ainutlaatuista. Sitä, mikä on tärkeää, ei määrää tutkija. Tulkitsevassa laadullisessa tapaustutkimuksessa aineiston monipuolisuus on tärkeää. Tutkimuksessa tuotettuja ensisijaisia

aineistoja (haastattelut, kyselyt, havainnointi) tulee täydentää valmiilla julkisilla ja mahdollisesti sisäisillä aineistoilla (vuosikertomukset, verkkosivustot, mediat). Tapaustutkimuksessa haastattelut ovat usein ja myös tässä tutkimuksessa ensisijainen empiirisen aineiston lähde. Tulkitsevassa laadullisessa tapaustutkimuksessa haastateltavien kohdejoukko valitaan tarkoituksenmukaisesti, ei satunnaisotoksen menetelmää käyttäen. Tutkimuksessa tapauksia käsitellään ainutlaatuisina ja aineistoa tulkitaan sen mukaisesti. (Hirsjärvi ym. 2009, 164.)

Tässä tutkimuksessa laadullinen aineisto analysoidaan teoriaohjaavalla sisällönanalyysillä. Sisällönanalyysi on perusanalyysimenetelmä, jota voidaan käyttää kaikissa laadullisen tutkimuksen perinteissä. Tuomi & Sarajärven (2008) mukaan sisällönanalyysia voidaan pitää paitsi yksittäisenä metodina myös väljänä teoreettisena kehyksenä, joka voidaan liittää erilaisiin analyysikokonaisuuksiin. Useimmat eri nimillä kulkevat laadullisen tutkimuksen analyysimenetelmät perustuvat periaatteessa tavalla tai toisella sisällönanalyysiin, jos sisällönanalyysillä tarkoitetaan kirjoitettujen, kuultujen tai nähtyjen sisältöjen analyysia väljänä teoreettisena kehyksenä. Sisällönanalyysillä voidaan tehdä monenlaista tutkimusta. (Tuomi & Sarajärvi 2008, 91.)

Laadullisessa analyysissa puhutaan usein induktiivisesta ja deduktiivisesta analyysista. Tämä jako perustuu tulkintaan tutkimuksessa käytetystä päättelyn logiikasta, joka on joko induktiivinen (yksittäisestä yleiseen) tai deduktiivinen (yleisestä yksittäiseen). Kolmas tieteellisen päättelyn logiikka on abduktiivinen päättely, jonka mukaan teorianmuodostus on mahdollista silloin, kun havaintojen tekoon liittyy jokin johtoajatus tai johtolanka. Tässä tutkimuksessa sovelletaan abduktiivista eli teoriaohjaavaa analyysitapaa, jossa teoreettiset käsitteet tuodaan valmiina, ilmiöstä ”jo tiedettynä”. Teoriaohjaavassa analyysissa on teoreettisia kytkentöjä, mutta ne eivät pohjaudu suoraan teoriaan tai teoria voi toimia apuna analyysin etenemisessä. Teoriaohjaavassa analyysissa analyysiyksiköt valitaan aineistosta, mutta siinä aikaisempi tieto ohjaa tai auttaa analyysiä ehkä eklektisestikin. (Tuomi & Sarajärvi 2008, 95–97.)

Teoriaohjaavassa analyysissa on tunnistettavissa aikaisemman tiedon vaikutus, mutta aikaisemman tiedon merkitys ei ole teoriaa testaavaa, vaan pikemminkin uusia ajatusuria aukova.

Puhuttaessa teoriaohjaavan analyysin päättelyn logiikasta on usein kyse abduktiivisesta päättelystä. Tutkijan ajatteluprosessissa vaihtelevat aineistolähtöisyys ja valmiit mallit. Tutkija pyrkii yhdistelemään näitä systemaattisesti toisiinsa pakolla, puolipakolla ja välillä luovastikin. Teoriaohjaavassa analyysissa aineiston hankinta, siis se, miten tulkittava ilmiö käsitteenä määritellään, on vapaata suhteessa teoriaosan jo tiedettyyn tietoon tulkittavasta ilmiöstä. Teoriaohjaavassa sisällönanalyysissa alaluokat synnytetään aineistolähtöisesti, mutta analyysin yläluokat tuodaan valmiina. (Tuomi & Sarajärvi 2008, 95–97.)

4.2 Tutkimusaineiston kerääminen

Tämän tutkimuksen tutkimusprosessi käynnistyi tutkimusilmiöön tutustumalla. Älykkäät teknologiat, lähinnä tekoäly, valikoitui tarkasteltavaksi kokonaisuudeksi tutkijan oman mielenkiinnon sekä sen odotetun liiketoiminnallisen, taloudellisen ja yhteiskunnallisen merkittävyyden vuoksi. Ilmiöön tutustuminen aloitettiin alan tieteellisiin julkaisuihin, seminaariaineistoihin sekä avoimiin verkkojulkaisuihin perehtymällä. Laineen (2018, 34) mukaan tutkijan esiymmärryksen muodostuminen on kriittinen osa tutkimusprosessia ja edellytys merkitysten ymmärtämiselle ja rikkaan tutkimuksellisen dialogin muodostamiselle. Esiymmärryksen muodostamisen yhteydessä hahmotellaan teoreettisia tulokulmia tutkimusilmiöön. Tekoälyn käytön hyöty ja hyödyntäminen päätöksenteossa on tutkimuksen teoreettinen viitekehys. Tutkimusongelma hahmottui yhdessä teorian ja hankitun esiymmärryksen rajautuessa.

Tässä tutkimuksessa käytettävä aineisto kerättiin monimenetelmällisesti useita eri lähteitä käyttämällä. Eriksson ja Kovalaisen (2008) mukaan monimenetelmällinen lähestymistapa tarjoaa monipuolisemman kuvan tekijöistä ja toiminnoista tietystä ilmiöstä yhteiskunnallisessa ympäristössä. Tämän tutkimuksen fokus ei korosta yhteiskunnallista ympäristöä, mutta silti voidaan tutkimuksen kirjallisuuden pohjalta todeta tekoälyn käytön hyödyntämisen päätöksenteossa olevan aiheena vahvasti riippuvainen sovellusympäristöstään ja täten se jakaa yhdistäviä piirteitä yhteiskunnallisen ympäristön kanssa. Tällöin monimenetelmällistä, useaa näkökulmaa tarkastelevaa prosessia voidaan pitää tutkimuksen tavoitteen näkökulmasta perusteltuna.

Hirsjärven ym. (2009, 186) mukaan primaariaineistoksi kutsutaan tutkijan itsensä keräämää, välitöntä tietoa sisältävää aineistoa tutkimuskohteesta. Tässä tutkimuksessa primaariaineisto kerättiin puolistrukturoituja teemahaastatteluja käyttämällä. Puolistrukturoidussa teemahaastattelussa oli seitsemäntoista kysymystä, jotka valittiin tutkimusongelman ehdoilla (Rowley 2012). Tämän tutkimuksen haastattelun teemat rakentuivat tekoälyn, datan, päätöksenteon ja hyödyn ympärille. Teemahaastattelussa tarkkoja haastattelukysymyksiä ei lukittu ennen haastattelua vaan haastattelu rakentui valittujen teemojen ympärille keskustelunomaisesti (Hyvärinen ym. 2017, 21). Tutkijan itsensä tuottaman primaariaineiston lisäksi tutkimuksessa hyödynnettiin myös muiden koostamaa materiaalia, jota kutsutaan sekundaariaineistoksi. Siihen kuuluvat esimerkiksi aiemmissa tutkimuksissa tuotettu materiaali, tilastot, dokumenttiaineistot kuten yritysten omat tiedotteet ja kotisivut (Hirsjärvi ym. 2009, 186–189) sekä uutiset, selvitykset ja raportit (Koskinen ym. 2005, 131).

Tutkimuksessa koostettava aineisto ohjelmistoyritysten dokumenteista muodostui näiden yritysten omista tutkimuksista tuotetuista materiaaleista, tilastoista, yritysten omista tiedotteista, uutisista, selvityksistä ja raporteista. Tämän tutkimuksen empiirinen aineisto muodostuu haastatteluista ja ohjelmistoyritysten verkkojulkaisuista. Haastattelut suoritettiin puolistrukturoituina teemahaastatteluina. Hyvärisen ym. (2017) mukaan laadullisella menetelmällä suoritettujen tutkimusten haastattelut ovat pääsääntöisesti puolistrukturoituja. Teemahaastattelussa haastattelun teemat tiedetään, mutta niiden yksityiskohtainen muoto ja järjestys ovat epäselviä. Teemahaastattelun aikana tutkija ylläpiti keskustelua apukysymysten ja avainsanojen avulla. Tutkimuksen lopputuloksen kannalta oli merkittävää, että haastateltavaksi saatiin henkilöitä, joilta tutkija oletti saavansa tehokkaimmin tietoa tutkittavasta ilmiöstä. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006, 56.)

Laadullisessa tutkimuksessa tutkimusaineiston rajaus tapahtuu teoreettisen edustavuuden ehdoilla, jolloin tutkittu tapaus / tapaukset voidaan nähdä esimerkkinä yleisestä (Eskola & Suoranta 1998, 65). Aineiston valinta ja rajaus tulee aina perustella: miksi juuri tämän kysymyksen tutkimiseen ovat sopivia tietyt artikkelit, dokumentit ja kirjat? Miksi juuri nämä henkilöt valittiin tutkittaviksi? Laadullisen tutkimuksen tarkoitus on yleensä kuvata tiettyä

ilmiötä ja pyrkiä ymmärtämään sitä. Tutkittavien valinnan tulee olla harkittua ja tarkoitukseen sopivaa, ei satunnaista. (Tuomi & Sarajärvi 2008, 88–89.) Keskeistä tutkimuksen ja sen edustavuuden kannalta on, että tutkija osaa kerätä sisällöllisesti ja määrällisesti sopivankokoisen aineiston. Tutkimusaineistoa tulee katsoa sen tarkoituksenmukaisuuden näkökulmasta: millaista aineistoa on mahdollista saada ja miltä aineisto vaikuttaa analyysin kannalta?

Laadullisessa tutkimuksessa ei yleensä voida puhua otoksesta tai näytteestä samassa merkityksessä kuin tilastollisessa tutkimuksessa. Laadullisen tutkimuksen yhteydessä mainittuja nimityksiä käytetään korostaen kuitenkin näytteen tai otoksen harkinnanvaraisuutta. Esimerkkinä harkinnanvaraisesta otoksesta on lumipallo-otanta, jossa tutkijalla on aluksi joku avainhenkilö, joka johdattaa hänet toisen informantin luokse. Tutkimusaineisto kerätään siis siten, että tutkija etenee informantista toiseen sitä mukaa, kun hänelle uusia esitellään. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006; Tuomi & Sarajärvi 2008, 88.) Kvalitatiivisessa tutkimuksessa aineistosta ei tehdä päätelmiä yleistettävyyttä ajatellen. Ajatuksena on aristoteelinen ajatus, että yksityisessä toistuu yleinen. Tutkimalla yksityistä tapausta kyllin tarkasti saadaan näkyviin myös se, mikä ilmiössä on merkittävää ja mikä toistuu usein tarkasteltaessa ilmiötä yleisemmällä tasolla. (Hirsjärvi ym. 2009, 182.)

Koska tämä tutkimus on laadullinen tapaustutkimus ja tapauksena on tekoälyn hyödyntäminen päätöksenteossa, valikoitui tutkimuksen empiriaa varten yritys, josta tutkijalla itsellään oli ennakko-oletus, että kyseisessä yrityksessä mahdollisesti oli jo käytössä tekoälyohjelmistoja ja näitä ohjelmistoja hyödynnettiin yrityksen toiminnoissa. Tutkijan valitsema kohdeyritys on globaalisti toimiva suuryritys. Haastateltava organisaatio tarkentui teknologiafunktioksi. Tutkijan ensimmäinen yhteydenotto kohdeorganisaatioon haastatteluja varten tapahtui heinäkuussa 2021. Tällöin tutkija tiedusteli mahdollisuutta tehdä haastatteluja kyseisessä organisaatiossa tuoden jo tuolloin esille tämän tutkimuksen aiheen, joka on tekoälyn käytön hyödyt päätöksenteossa. Tämä tutkimus ei ole haastateltavan kohdeorganisaation toimeksianto. Tutkijan ja kohdeorganisaation ensimmäisen keskustelun yhteydessä sovittiin, että kun tutkijalle tarkemmin rajautuu tutkimuksen viitekehys, tutkija ottaa uudelleen yhteyttä

kohdeorganisaatioon ja esittelee tutkimusaiheen ja -tavoitteet sekä perustelut haastatteluille kohdeorganisaatiossa.

Lokakuussa 2021 tutkija piti kohdeorganisaation kolmelle henkilölle, jotka mahdollisesti osallistuisivat haastatteluun, videokokouksen (Teams-sovellus, 30 min) tutkimuksesta, tavoitteista ja tarkoituksesta. Tutkija myös perusteli mahdollisille haastateltaville, miksi heitä halutaan haastatella tutkimusta varten. Tämän esittelytilaisuuden jälkeen tutkija sai kohdeorganisaatiolta luvan haastatella heidän henkilöstöään. Esittelytilaisuudessa tutkija kertoi, että hän tarvitsisi minimissään 4 haastattelua. Tarkoituksena oli, että haastattelu saadaan johtotason henkilöistä, käyttäjätason henkilöistä ja ohjelmiston ylläpidon (kehittäminen) tason henkilöistä. Esittelytilaisuuden lopuksi sovittiin, että kohdeorganisaation henkilöt pohtisivat, ketkä heidän organisaatiossaan olisivat ne henkilöt, jotka pystyisivät parhaiten haastattelussa antamaan vastauksia tämän tutkimuksen tavoitteisiin. Tutkimuksen otoksen harkinnanvaraisuus muodostui lumipallo-otannalla.

Marraskuussa 2021 tutkija sai kohdeorganisaatiolta yhteystiedot henkilöistä, jotka mahdollisesti voisivat osallistua haastatteluun. Tutkija oli suoraan yhteydessä näihin henkilöihin sähköpostin kautta ja tähän viestittelyyn lisättiin mukaan jo heti alussa tutkimushaastattelurunko (liite 1) kuvaamaan tutkimuksen tavoitetta ja tutkittavaa tapausta. Haastateltavat hyväksyivät haastattelupyynnöt ja itse haastattelut tehtiin videoyhteydellä (Teams-sovellus) 7.12.2021-4.1.2022 välisenä aikana alla olevan taulukon 1 mukaan. Vaikka haastattelut tehtiin videoyhteydellä, haastattelutilanne oli hyvin luonnollinen sekä rauhallinen. Videoyhteyden kautta saatu kuvayhteys haastateltaviin muodosti haastattelusta vuorovaikutteisen samalla tavalla kuin jos haastattelu olisi tehty kasvotusten samassa tilassa haastateltavan kanssa. Videoyhteys haastattelujen aikana toimi moitteettomasti eikä häiriötekijöitä haastattelun aikana esiintynyt. Haastattelija ja haastateltavat olivat etukäteen valmistautuneet haastattelutilanteeseen, joten haastattelut etenivät johdonmukaisesti ja haastateltavilta saatu aineisto on runsas ja laadukas. Haastattelun tallenne Teams-sovelluksella on myös laadukas, joten aineiston litterointi oli helposti tehtävissä. Taulukossa 1 on esitelty haastatteluun osallistuneet henkilöt organisaatioittain ja rooleittain.

Taulukko 1. Haastatellut henkilöt

Rooli	Organisaatio	Haastattelupäivämäärä	Haastattelun kesto
Kehityspäällikkö, kehittäjä-käyttäjä	IPR	7.12.2021	1 h 20 min
Myyntipäällikkö, käyttäjä	Biokemikaalit	10.12.2021	1 h 7 min
Tutkimuspäällikkö, käyttäjä	R&D	16.12.2021	1 h 1 min
Johtaja, kehittäjä	Analytiikka	21.12.2021	1 h 13 min
Johtaja, käyttäjä	R&D	4.1.2022	1 h 13 min
	81 sivua, 34 261 sanaa	5 hlöä	5 h 54 min

Tutkimusta täydennetään haastattelujen lisäksi älykkäitä teknologioita tarjoavien ohjelmistoyritysten tuottamien dokumenttiaineistojen avulla. Tutkimuksessa perehdytään viiteen ohjelmistoyritykseen, jotka valittiin Artificial Intelligence from Finland -tarjoomaraportin (Business Finland 2021) listalla olevista ohjelmistoyrityksistä. Tutkija totesi perehdyttyään näiden yritysten internet-sivuilla oleviin dokumentteihin, että näiden yritysten aineistoista voidaan rakentaa tukimateriaalia tämän tutkimuksen tutkimusongelman ratkaisuun. Täydentävän aineiston tavoitteena on löytää ohjelmistoyritysten asiakaslupaukset tekoälyn käytön hyödyistä ja hyödyntämisestä päätöksenteossa. Lisäksi näiden aineistojen avulla pyritään saamaan vastaus tutkimuskysymykseen ”Miksi yrityksen päätöksenteossa tulisi hyödyntää tekoälyä?”.

Valitut ohjelmistoyritykset ovat: 1) Solita on Suomessa perustettu teknologia-, data- ja design-konserni, joka on keskittynyt kehittämään IT-palveluita, sähköistä asiointia sekä tiedolla johtamisen ratkaisuja yrityksille ja julkishallinnon organisaatioille (Solita 2021b). 2) Reaktor Innovations Oy eli Reaktor on suomalainen IT-asiantuntijapalveluita, ohjelmistokehitystä sekä digitaalista strategia- ja design-työtä tarjoava yritys (Reaktor 2021). 3) Morpho, Inc. (Morpho) on maailman johtava kuvankäsittelyratkaisujen ja kuvantamisen tekoälyratkaisujen valmistaja, jonka tytäryhtiö on Top Data Science Ltd (TDS). Näissä kahdessa yrityksessä yhdistyvät kuvankäsittely ja syväoppimisen teknologian TDS:n Computer Visionin ja Deep Learningin T&K-osaaminen (TDS 2022). 4) Smartbi on suomalainen tekoälytoimisto, joka on erikoistunut auttamaan teollisuuden ja terveydenhuollon edelläkävijöitä kehittämään tekoälyratkaisuja sekä automatisoimaan prosesseja (Smartbi 2022). 5) Silo AI on yksityinen tekoälylaboratorio, joka rakentaa tekoälypohjaisia ratkaisuja ja tuotteita mahdollistamaan älylaitteet, autonomiset ajoneuvot, teollisuus 4.0 ja älykkäät kaupungit. Yritys

tuottaa tekoälypohjaisia tuotteita ja ratkaisuja tarjoamalla tekoälyosaamista ja työkaluja konenäköön, luonnollisen kielen käsittelyyn ja koneoppimiseen (Silo AI 2022).

4.2.1 Tutkimuskohteena suuryritys

Tämän tutkimuksen empiriaa varten haastateltiin suuryrityksen teknologiafunktioon kuuluvien yksiköiden henkilöitä tutkimus- ja kehityskeskuksesta (R&D), biokemikaalit-yksiköstä, IPR-tiimistä ja analytiikkatiimistä. Tutkimus- ja kehityskeskukset kehittävät tuotteita, yhdistävät eri teknologioita sekä keskittyvät tutkimuksen ohella myös pilotointiin ja analytiikkaan. Biokemikaalit-yksikössä kehitetään biokemikaaleja. IPR-tiimi suojaa yrityksen omia keksintöjä patentein. IPR lyhenne tulee sanoista intellectual property rights eli immateriaalioikeudet eli aineettomat oikeudet. Analytiikkatiimi on sovellettuun matematiikkaan ja edistyneeseen analytiikkaan keskittynyt tiimi. Tutkimus- ja kehityskeskuksesta osallistui haastatteluun johtaja ja tutkimuspäällikkö. Biokemikaalit-yksiköstä osallistui haastatteluun myyntipäällikkö. IPR-tiimistä osallistui haastatteluun kehityspäällikkö ja analytiikkatiimistä johtaja. Taulukossa 1 on esitelty haastatteluun osallistuneiden henkilöiden roolit.

4.3 Tutkimusaineiston analysointi

Tutkimushaastattelut tallennettiin videohaastattelun yhteydessä Teams-sovelluksella ja niistä saatu aineisto puhtaaksikirjoitettiin eli litteroitiin tutkijan toimesta. Haastateltavilta oli kysytty lupa haastattelujen tallentamiseen. Kaikki haastateltavat hyväksyivät haastattelujen tallentamisen. Rowleyn (2012) mukaan litterointi toimii itsessään alustavana aineiston analyysinä. Haastatteluaineiston käsittelyssä käytettävä litteroinnin tarkkuus on riippuvainen tutkimuskysymyksen asettelusta sekä käytetyistä tutkimusmetodeista (Hirsjärvi ym. 2009, 222). Litteroitu aineisto analysoitiin teoriaohjaavalla sisällönanalyysillä.

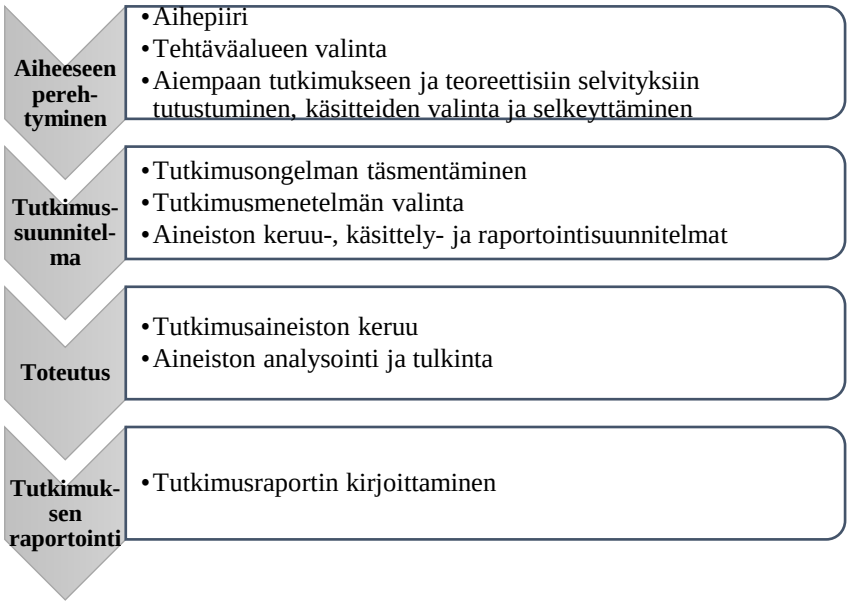
Kun haastattelut oli litteroitu ja saatu ymmärrettävä teksti kirjoitettua, alkoi aineiston organisointi teemoittain. Sisältöön perehdyttiin lukemalla haastattelut monta kertaa läpi ja aineistosta poimittiin avainsanoja. Tämän jälkeen aineistosta alettiin systemaattisella tavalla tehdä

analyysia. Ensimmäiseksi tehtiin aineiston pelkistäminen eli redusointi, jossa analysoituva informaatio eli data, pelkistetään siten, että aineistosta karsitaan tutkimukselle epäolennainen pois. Pelkistäminen on informaation tiivistämistä. Pelkistäminen tapahtui siten, että aukikirjoitetusta aineistosta etsittiin tutkimustehtävän kysymyksillä niitä kuvaavia ilmaisuja. Analyysin alussa valittiin analyysiyksikkö, joka tässä tutkimuksessa oli yksittäinen sana.

Aineiston pelkistämisen jälkeen seuraavaksi tehtiin aineiston klusterointi eli ryhmittely, jossa aineistosta koodatut alkuperäisilmaukset käydään läpi tarkasti, ja aineistosta etsittiin samankaltaisuuksia kuvaavia käsitteitä. Samaa asiaa tarkoittavat käsitteet ryhmiteltiin ja yhdistettiin luokaksi sekä nimettiin luokan sisältöä kuvaavalla käsitteellä. Luokitteluyksikkönä oli tutkittavan ilmiön ominaisuus. Luokittelussa aineisto tiivistyi, koska yksittäiset tekijät sisällytetään yleisempiin käsitteisiin. Klusteroinnissa luodaan pohja kohteena olevan tutkimuksen perusrakenteelle sekä alustavia kuvauksia tutkittavasta ilmiöstä. Käsitteiden ryhmittelyssä käytettiin nimitystä alaluokka ja edelleen alaluokkien ryhmittelyä kuvataan yläluokkina, yläluokkien yhdistämistä pääluokkina ja näiden ryhmittelyä yhdistävänä luokkana. Klusteroinnin jälkeen tehtiin aineiston abstrahointi, jossa teoriaohjaavassa analyysissa teoreettiset käsitteet tuodaan valmiina ”jo tiedettynä”. Teoriaohjaavassa analyysissa abduktiivinen päättely eteni niin, että alaluokat synnytettiin aineistolähtöisesti, mutta analyysin yläluokat tuotiin valmiina. Haastattelujen analysoinnissa empiirisen aineiston ja kirjallisuuden läpikäynti etenivät rinnakkain abduktiivisen päättelyn mukaisesti. (Tuomi & Sarajärvi 2008, 108–117.)

4.4 Tutkimusprosessi

Tutkimusprosessi noudatti kuvan 5 kuvausta tutkimuksen kulusta.



Kuva 5. Tutkimusprosessi (mukailen Hirsjärvi ym. 2009, 65).

Diplomityöprojektin hahmottaminen alkoi kesällä 2021 perehtymällä aiheeseen. Varsinaisen työn toteutus alkoi perehtymisen ja aiheen valinnan jälkeen 1.9.2021 tutkimussuunnitelman mukaisesti. Diplomityöprojektin vaiheet, tehtävät, ajoitus ja tulokset on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Diplomityöprojektin tehtävät, ajoitus ja raportointi.

Tehtävä / ajoitus	1.6.-31.8.21	1.9.21-31.1.22	1.2.-30.4.22	1.-31.5.22
Ohjaus	Diplomityön	ohjaus	kuukausittain	
Aiheeseen perehtyminen	Perehtyminen tutkimusalueeseen			
Kirjallisuuskatsaus		Kirjallisuuskatsaus 1.9.-30.12.21		
Tutkimusaineiston kerääminen		Haastattelut 7.12.21-4.1.22		
Tutkimusaineiston analysointi		Tutkimusaineiston litterointi 11.12.21-31.1.22	Tutkimusaineiston analysointi 1.2.-15.3.22	
Raportointi	Tiivistelmä tutkimusalueesta 31.8.21.	Tutkimussuunnitelma 30.9.21	Diplomityön kirjoitus 1.2.-30.4.22. Tarkistettava työ 30.4.22	Valmis työ 26.5.22

LUT:n ohjaajan kanssa käytiin kuukausittain läpi tutkimuksen edistymistä ja pohdittiin yhdessä tutkimuksen edetessä esiin tulleita ongelmakohtia. Muuten tutkimuksen tekijä suunnitteli ja toteutti diplomityötutkimuksen yksin.

4.5 Tutkimuksen luotettavuuden arviointi

Hirsjärven ym. (2009, 231) mukaan tutkimuksessa pyritään välttämään virheiden syntymistä, mutta silti tulosten luotettavuus ja pätevyys vaihtelevat. Tästä syystä kaikissa tutkimuksissa pyritään arvioimaan tehdyn tutkimuksen luotettavuutta. Tutkimuksen luotettavuuden arvioinnissa voidaan käyttää erilaisia mittaus- ja tutkimustapoja. Tutkimuksen reliaabelius tarkoittaa mittaustulosten toistettavuutta. Mittauksen tai tutkimuksen reliaabelius tarkoittaa siis sen kykyä antaa ei-sattumanvaraisia tuloksia. Toinen tutkimuksen arviointiin liittyvä käsite on validius eli pätevyys, joka tarkoittaa mittarin tai tutkimusmenetelmän kykyä mitata juuri sitä, mitä on tarkoituskin mitata. Tutkimuksessa on tutkittu sitä, mitä on luvattu. (Hirsjärvi ym. 2009, 231; Tuomi & Sarajärvi 2008, 136.) Koskisen ym. (2005, 253) mukaan kvalitatiivisessa tutkimuksessa turvaudutaan näihin termeihin silloin, kun halutaan arvioida, voidaanko tutkimukseen tai siinä esitettyyn väitteeseen luottaa. Reliaabelius ja validius ovat keskeisiä tutkimuksen laadun parantamiseen tähtääviä välineitä. Koskinen ym. (2005, 253) korostavat kuitenkin, että on tärkeää muistaa, mitä varten tutkimusta lopulta tehdään. Tutkimus ei tähtää pelkästään virheettömyyteen vaan viime kädessä tutkimuksen oikeutus on uusi tieto.

Tässä kappaleessa arvioidaan tämän tutkimuksen luotettavuutta. Tässä laadullisessa tapaustutkimuksessa tutkitaan tekoälyn käytön hyötyjä yrityksen päätöksenteossa. Tavoitteena on löytää uutta tietoa ja uutta näkökulmaa tutkittavasta ilmiöstä. Tutkimuksen alkuvaiheessa tutkimusongelmaa lähdettiin pohtimaan laajemmin, mutta tutkimuksen edetessä tutkimusongelma täsmentyi muotoon ”Miksi yrityksen päätöksenteossa tulisi hyödyntää tekoälyä?”. Tavoitteena on ollut monipuolisia ja monilla eri tavoilla hankittuja tietoja hyödyntäen tutkia nykyistä tapahtumaa ja pyrkimyksenä on ollut ymmärtää ilmiötä entistä syvällisemmin. Tapaustutkimuksen avulla on pyritty löytämään yksityiskohtaista, intensiivistä tietoa yksittäisestä tapauksesta.

Hirsjärven ym. (2009, 232) mukaan ydinasioita laadullisissa tutkimuksissa ovat henkilöiden, paikkojen ja tapahtumien kuvaukset. Validius merkitsee kuvauksen ja siihen liitettyjen

selitysten ja tulkintojen yhteensopivuutta. Kysymys on: sopiiko selitys kuvaukseen eli onko selitys luotettava? Laadullisen tutkimuksen luotettavuutta lisää tutkijan tarkka selostus tutkimuksen toteuttamisesta tutkimuksen kaikissa vaiheissa. Aineiston tuottamisen olosuhteet tulee kertoa selvästi ja totuudenmukaisesti. Tämän tutkimuksen heikkoutena voidaan tunnistaa vähäinen haastattelujen määrä. Mutta vastaavasti vahvuudeksi voidaan laskea haastateltavien laadukkuus peilaten heiltä kerättyyn aineistoon. Tutkimuksen kannalta on tärkeää, että tutkija saa kerättyä laadukkaan aineiston. Haastateltavat vastasivat sitä odotusarvoa, joka tutkijalla itsellään oli haastateltavista ja kohdeorganisaatiosta. Kaikki haastateltavat ovat jo tehneet pitkän työuran (yhteensä noin 120 vuotta) ja haastateltavista johtaja-käyttäjällä, johtaja-kehittäjällä ja kehittäjä-käyttäjällä oli useamman vuoden kokemus tekoälystä ja algoritmeista. Haastateltavista käyttäjillä oli myös jo kokemusta tekoälyn käytöstä, vaikka ei samassa mittakaavassa kuin muilla haastateltavilla. Tutkimuksen luotettavuuden arvioinnin näkökulmasta voidaan todeta, että haastatteluaineistot ovat laadukkaita ja luotettavia.

Tutkimusta täydennetään haastattelujen lisäksi älykkäitä teknologioita tarjoavien ohjelmistoyritysten tuottamien dokumenttiaineistojen avulla. Kappaleessa 4.2 on kerrottu ja kuvattu yksityiskohtaisesti tämän tutkimuksen empiirisen aineiston kerääminen, perustelut haastatteluun valikoituneista henkilöistä sekä itse haastattelutapahtuma. Tässä kappaleessa on myös kuvattu tarkasti perustelut, että miksi juuri nämä ohjelmistoyritykset ja niiden dokumenttiaineistot on valittu tutkittavaksi tähän tutkimukseen aineistoiksi. Kappaleessa 4.2.1 on vielä erikseen esitelty tutkimuksen kohdeorganisaatio sekä haastateltavien roolit. Kappaleessa 4.4 on kerrottu tämän tutkimuksen tutkimusprosessi, jossa on tutkijan selostus tutkimuksen toteuttamisesta tutkimuksen kaikissa vaiheissa. Tutkimusprosessin kuvauksella on pyritty lisäämään tutkimuksen luotettavuutta.

Laadullisessa aineiston analyysissä on keskeistä luokittelujen tekemien. Tutkimuksessa on kerrottava luokittelun syntymisen alkujuuret ja luokittelujen perusteet. Tulosten tulkintaan pätee sama tarkkuuden vaatimus: on kerrottava, millä perusteella tutkija esittää tulkintoja, mihin hän päätelmänsä perustaa. (Hirsjärvi ym. 2009, 232–233.) Kappaleessa 4.3 on kerrottu tutkimusaineiston analyysistä. Litteroitu haastatteluaineisto analysoitiin teoriaohjaavalla sisällönanalyysillä, jota tutkija käytti ensimmäisen kerran analyysimetodina. Tämä voi

heikentää tutkimuksen luotettavuutta, mutta tutkijan saama ohjaus analyysin teosta vastaavasti vahvisti tutkijan osaamista analyysin tekoon ja näin vahvistetaan tutkimuksen luotettavuutta.

Laadullisessa tapaustutkimuksessa tulokset ovat aina riippuvaisia asiayhteydestä. Ne ovat subjektiivisia. Tutkijan ja tutkittavien omat mielipiteet, arvot ja asenteet vaikuttavat tuloksiin esimerkiksi haastattelukysymyksiä laadittaessa, haastattelutilanteessa ja tutkimusaineiston analysoinnissa. (Hirsjärvi ym. 2009.) Tämän tutkimuksen tulosten siirrettävyys ei kuulu tutkimuksen vahvuuksiin. Mutta tutkimuksessa on tutkittu sitä, mitä on luvattu. Hirsjärven ym. (2009, 23–24) mukaan eettisesti hyvä tutkimus edellyttää, että tutkimuksenteossa noudatetaan hyvää tieteellistä käytäntöä, joka tarkoittaa rehellisyyttä, huolellisuutta ja tarkkuutta tutkimuksen kaikissa vaiheissa. Tämän tutkimuksen tutkija on noudattanut tutkimusta tehdessään hyvää tieteellistä käytäntöä ja tutkijan ymmärryksen mukaan tutkimus on luotettava.

5 Empirian analyysi ja tutkimustulokset

Tässä luvussa kerrotaan tämän tutkimuksen tutkimustulokset. Lisäksi pyritään vastaamaan alatutkimuskysymyksiin: ”Miten yrityksen päätöksenteossa hyödynnetään tekoälyä?” ja ”Mitä hyötyjä tekoälyn käyttämisellä tavoitellaan?”.

5.1 Ohjelmistoyritysten asiakaslupaukset

Tutkimuksen empiriaa varten perehdyttiin viiden ohjelmistoyrityksen tarjoamiin asiakaslupauksiin tekoälyn käytön hyödyistä. Materiaalina käytettiin yritysten internet-sivustoilla olevia aineistoja.

Solitan lupaus on luoda arvoa datasta verkottuneessa maailmassa ja auttaa asiakkaita rakentamaan uusia palveluita sekä muuttamaan asiakasyritysten liiketoimintaa yhdistämällä dataa, teknologiaa ja ihmisymmärrystä. Solitan mukaan yrityksissä tulee tehdä datastrategia ja -visio. Yritysten on muodostettava näkemys siitä, mikä on datan ja analytiikan rooli organisaatioiden strategiassa ja liiketoimintamallissa. Yritysten tulisi laatia dataohjatun liiketoiminnan tiekartta, roadmad, jossa kuvataan datastrategian jalkauttamiseen tarvittavat toimenpiteet eri osa-alueilla: datavarannot, teknologia, algoritmit, osaaminen ja johtaminen. Näiden avulla pystytään kehittämään datavetoisia palvelukonsepteja ja liiketoimintamalleja. Yhdistämällä dataosaaminen, liiketoimintanäkemys ja ihmisymmärrys, varmistetaan, että uudet konseptit tuottavat mittavaa arvoa. Yrityksissä voidaan luoda tekoälyä käyttäviä ratkaisuita, jotka perustuvat liiketoimintahyötyyn ja asiakasarvon kasvattamiseen. Tällöin data science- ja tekoälyratkaisut ovat liiketoiminnan ytimessä. (Solita 2021b.)

Solitan mukaan datan arvoa tulee hyödyntää toiminnan optimoinnissa, asiakaskokemuksen parantamisessa, myynnin kasvattamisessa sekä innovatiivisten palveluiden ja liiketoiminnan luomisessa. Yrityksissä olevaa dataa tulee hallita. Datan valjastaminen uudenlaisen arvon ja uusien palveluiden luomiseen edellyttää tehokasta datan hallintaa: strategiaa, arkkitehtuuria

ja menetelmiä, joilla hallita, mallintaa, tallentaa, integroida, rikastaa ja valmistella dataa käyttöä varten. Datan hallinta on modernien digitalisten palveluiden, IoT-ratkaisujen ja ennakoivan analytiikan ydin. Solitan mukaan arvon luominen datasta on mahdollista, kun saatavilla on korkealaatuista, merkityksellistä ja luotettavaa dataa sekä työkaluja ja prosesseja niiden ylläpitoon. Tehokas datan hallinta on edellytys onnistuneiden palveluiden luomiselle, prosessien parantamiselle sekä analytiikan ja tekoälyn mahdollisuuksien hyödyntämiselle. Yritysten kilpailukyvyn säilymisen kannalta on tärkeää, että on työkaluja, joilla ohjataan, optimoidaan ja mitataan suorituskykyä sekä prosesseja. Näiden avulla pystytään johtamaan taloudellista ja operatiivista suorituskykyä. Näin voidaan yrityksissä parantaa kykyä saavuttaa strategiset liiketoimintatavoitteet, lisätä yritysten tuottavuutta ja tehdä parempia, dataan perustuvia päätöksiä. (Solita 2021b.)

Reaktorin mukaan yrityksen muuttuminen tekoälyä hyödyntäväksi organisaatioksi sekä tekoäly- ja datalähtöisten käytäntöjen täysimääräinen hyödyntäminen vaatii enemmän kuin konseptin todistamista. Riippuen organisaation kypsyysasteesta datan ja tekoälyn käytössä ja siitä, mitä näiden avulla halutaan saavuttaa, uudistaa se myös yrityksen yrityskulttuuria, käytäntöjä ja prosesseja. Reaktor suosittaa yrityksiä laatimaan itselleen tekoälykartan (roadmap), jonka avulla pystytään antamaan selkeä kuva tekoälyn toteutuksen mahdollisuudesta ja merkittävyydestä. Tekoälykartan avulla siirrytään korkean tason tavoitteista ideointiin, kartoitukseen, liiketoimintatavoitteisiin ja tunnistetaan kannattavimmat käyttötapaukset, joilla on liiketoimintavaikutuksia yritykseen. (Reaktor 2021.)

Tekoälyratkaisujen rakentaminen ja tekoälyosaaminen edellyttää hyviä käytäntöjä ja kunnollista infrastruktuuria yrityksissä. Yritysten tulee määritellä, suunnitella ja rakentaa dataintensiivisiä kompetensseja ja ratkaisuja. Reaktorin mukaan valmistusyritys, jolla on tehtaiden verkosto ja se toimii useilla markkinoilla tuotevalikoimalla, joka käsittää tuhansia tuotteita, tällaisen yrityksen suorituskyvyn optimointi vaatii ratkaisun. Tämän ratkaisun avulla pystytään arvioimaan, mikä (eri tehtaiden) tuotantosuunnitelmien yhdistelmä vastaa parhaiten tuotteita, joita valmistetaan eri tarpeisiin eri markkinoilla hintaan, joka maksimoi yrityksen KPI:t esimerkiksi kannattavuuden. Koneoppimisalgoritmien tärkein etu on, että ne pystyvät selviytymään tällaisesta monimutkaisuudesta ja antamaan suosituksia siitä, mitä

tuotteita kunkin tehtaan tulisi tuottaa. Koneoppimisalgoritmit oppivat uudesta tiedosta ja sellaisenaan parantavat jatkuvasti yrityksen suorituskykyä, kun tuotteita valmistetaan ja yritys kerää tietoja tuloistaan eri markkinoilla, joilla ne toimivat. Reaktor ehdottaa, että tapa ottaa tällaisia koneoppimisalgoritmeja käyttöön tuotantoprosesseissa on pakata ne tuotantotasoon kohdistetuiksi digitaalisiksi ratkaisuiksi, jotka suorittavat tietyt tehtävät hyvin ja nopeasti. Nämä digitaaliset ratkaisut tekevät kaikki laskelmat, ennusteet ja suositukset taustalla ja toimittavat käyttäjille käyttöliittymän kautta keskeisiä tuloksia esimerkiksi suosituksia tuotevalikoimasta. (Reaktor 2021.)

Top Data Science A Morpho companyn mukaan tekoälyn tehokas toiminto, mukaan lukien koneoppiminen ja syväoppiminen, on kyky kuvata dataa ja oppia siitä, ennustaa mitä tapahtuu ja sitten suositella oikeita toimia. Tästä johtuen tekoäly on luonut kilpailuetua yrityksille useilla toimialoilla. Tekoälyratkaisut mahdollistavat tuottavuusloikan teollisissa liiketoimintaprosesseissa ja tuovat kustannussäästöjä korkeamman automaation ansiosta. Tekoälyn käytön myötä liiketoiminta- ja vastuuriskit pienenevät paremman laadun ansiosta. TDS:n mukaan liiketoiminnan turvallisuutta ja yritysturvallisuutta on myös pystytty parantamaan tekoälyn avulla. (Topdatascience 2022.)

Tekoälyn käytöllä saavutetaan yrityksissä myös paremmat työolosuhteet, kun tekoäly voi tehdä toistuvia rutiinitehtäviä ihmisen puolesta. Tekoälyn käyttö mahdollistaa ammattilaisten optimaalisen ajankäytön seurannasta ja operatiivisista toimista. Hyödyntämällä yrityksissä syväoppimismalleja tulevaisuuden prosessien suorituskyvyn ennustamisessa ja simuloinnissa, yrityksissä voidaan tehdä oikeita operatiivisia toimenpiteitä asetettujen liiketoimintatavoitteiden saavuttamiseksi. TDS:n mukaan tekoälyn käytön hyötyinä on yrityksen parempi kannattavuus optimoidun tuotannon ja laadun ansiosta. Tekoälyn avulla saadaan parempi toiminnan kestävyys ja läpinäkyvyys, parempi ennustettavuus ja prosessien hallinta sekä korkeampi asiakastyytyväisyys. Tekoäly mahdollistaa myös muiden toimialojen parhaiden käytäntöjen hyödyntämisen. (Topdatascience 2022.)

Smartbin mukaan datasta voidaan löytää uusia liiketoimintamahdollisuuksia sekä rakentaa tuotantovalmiita tekoälyratkaisuja, jotka tehostavat operatiivista toimintaa ja automatisoivat

manuaalisia prosesseja. Ydintehtävä on tekoälyn soveltamisessa. Smartbi korostaa, että koneoppiminen ja datatiede ovat olennainen osa yritysten tämän päivän työkalupakkia. Ongelman ratkominen tulee aloittaa liiketoiminnan määrityksellä. Tutustumalla dataan määritellään liiketoimintamahdollisuus. Tämän jälkeen dataa tulee analysoida ja tehdään alustavia simulointeja sillä. Jotta ongelmaan pystytään suunnittelemaan paras ratkaisu, tulee määritellä mahdollisuudet, rajoitukset, metriikat sekä mittaristo. Smartbissä sovelletaan viimeisimpiä teknologioita liiketoiminnan ratkaisemiseksi. Ensimmäistä toimivaa mallia testataan oikealla datalla, jotta voidaan arvioida konseptin toimivuutta. Tarvitessa mallia iteroidaan ja työstetään pidemmälle. Kun saadut tulokset ovat hyviä, malli voidaan viedä tuotantoon ja se on myös integroitu datalähteisiin. Ratkaisua hienosäädetään, kunnes se toimii ja tuo tuotantovalmiita tuloksia eli ratkaisee määritellyn liiketoimintaongelman. Tekoälyratkaisujen avulla pystytään tehostamaan operatiivista toimintaa. Manuaalisia tehtäviä voidaan automatisoida. Tekoälyratkaisujen avulla saadaan ympäristöystävällisemmät toiminnot sekä luodaan uusia liiketoimintamahdollisuuksia. (Smartbi 2022.)

Silo AI:n mukaan tehokkain strategia perustuu ihmis- ja koneälyn oikeaan yhdistelmään. Tekoälyn tulevaisuus on vahvasti riippuvainen koneen ja ihmisen yhteiselosta ja yhteistyöstä. Tekoälyn perustavanlaatuinen vaikutus useimpiin toimialoihin tapahtuu vuorovaikutuksessa olemassa olevan teknologian kanssa. Alustojen, ekosysteemien ja verkkovaikutusten tunnetun dynamiikan lisäksi tekoäly hyödyntää ohjelmistojen liiketoimintamalleja nopeuttaakseen merkittävästi niiden arvon luomista. Tämä perustuu suljetun silmukan datan saatavuuteen keräämällä loppukäyttäjän vuorovaikutuksesta syötteitä ja lähtöjä tai lopulta ennusteita ja tuloksia. Tuote, joka voi olla sisäinen tehostamistyökalu tai asiakasliittymäsovellus, kerää kilpailuetua jokaisesta vuorovaikutuksesta. Siten tekoälyn rakentaminen ei ole kertaluonteinen hanke tai IT:lle ulkoistettu sivutoiminto. (Silo AI 2022.)

Data on tekoälyn raaka-aine. Siksi yritysten on ymmärrettävä, mitä tietoja he tarvitsevat AI-järjestelmän kouluttamiseen, mitä tietoja heillä on jo ja mitä tietoja on hankittava. Menestyäkseen yritysten on tehtävä tekoälyn ja koneoppimisen kehittämistoiminnasta systemaattista. Lisäksi yritysten on yhdistettävä koneoppimisprojektit yrityksen liiketoiminta- ja IT-infrastruktuuriin ja tuotava automaatio koneoppimisen työnkulun oleellisiin osiin.

Merkittävimmän potentiaalin yrityksissä saa skaalaamalla koneoppimistoimintoja yksittäisistä projekteista koko organisaation läpi yrityksen yhteisten käytäntöjen kautta. (Silo AI 2022.)

Taulukossa 3 on yhteenveto ohjelmistoyritysten asiakaslupauksista tekoälyn käytön hyödyistä sekä edellytyksistä hyödyntämiselle. Näitä asiakaslupauksia on peilattu haastatteluaineistoista muodostuneisiin tekoälyn käytön hyötyihin ja edellytyksiin hyödyntämiselle. Tuloksia on yhdistetty analyysissa.

Taulukko 3. Yhteenveto ohjelmistoyritysten asiakaslupauksista.

Ohjelmistoyritys	**Hyöty**	**Edellytys hyödyntämiselle**
Solita	* Yhdistämällä dataosaaminen, liiketoimintanäkemys ja ihmisymmärrys, varmistetaan, että uudet konseptit tuottavat mittavaa arvoa. * Yrityksissä voidaan luoda tekoälyä käyttäviä ratkaisuita, jotka perustuvat liiketoimintahyötyyn ja asiakasarvon kasvattamiseen. * Tällöin data science- ja tekoälyratkaisut ovat liiketoiminnan ytimessä.	* Arvon luominen datasta on mahdollista, kun saatavilla on korkealaatuista, merkityksellistä ja luotettavaa dataa sekä työkaluja ja prosesseja niiden ylläpitoon. * Tehokas datan hallinta on edellytys onnistuneiden palveluiden luomiselle, prosessien parantamiselle sekä analytiikan ja tekoälyn mahdollisuuksien hyödyntämiselle.
Reaktor	* Koneoppimisalgoritmien tärkein etu on, että ne pystyvät selviytymään monimutkaisuudesta ja antamaan suosituksia. * Koneoppimisalgoritmit oppivat uudesta tiedosta ja sellaisenaan parantavat jatkuvasti yrityksen suorituskykyä. * Tekoälykartan avulla siirrytään korkean tason tavoitteista ideointiin, kartoitukseen, liiketoimintatavoitteisiin ja tunnistetaan kannattavimmat käyttötapaukset, joilla on liiketoimintavaikutuksia yritykseen.	* Tekoälyratkaisujen rakentaminen ja tekoälyosaaminen edellyttää hyviä käytäntöjä ja kunnollista infrastruktuuria yrityksissä. * Tekoälykartan avulla pystytään antamaan selkeä kuva tekoälyn toteutuksen mahdollisuudesta ja merkittävyydestä.
Top Data Science	* Tekoälyratkaisut mahdollistavat tuottavuusloikan ja tuovat kustannussäästöjä korkeamman automaation ansiosta. * Tekoälyn käytön hyötyinä on yrityksen parempi kannattavuus optimoidun tuotannon ja laadun ansiosta.	* Tekoälyn tehokas toiminto, mukaan lukien koneoppiminen ja syväoppiminen, on kyky kuvata dataa ja oppia siitä, ennustaa mitä tapahtuu ja sitten suositella oikeita toimia.

	* Tekoälyn käytön myötä liiketoiminta- ja vastuuriskit pienenevät paremman laadun ansiosta. * Tekoälyn avulla saadaan parempi toiminnan kestävyys, läpinäkyvyys, ennustettavuus ja prosessien hallinta sekä korkeampi asiakastyytyväisyys.	
Smartbi	* Tekoälyratkaisujen avulla pystytään tehostamaan operatiivista toimintaa. * Manuaalisia tehtäviä voidaan automatisoida. * Tekoälyratkaisujen avulla saadaan ympäristöystävällisemmät toiminnot sekä luodaan uusia liiketoimintamahdollisuuksia.	* Ongelman ratkominen aloitetaan liiketoiminnan määrityksellä. * Olemassa olevalla datalla määritellään liiketoimintamahdollisuus. * Dataa tulee analysoida ja tehdä alustavia simulointeja sillä. * Jotta ongelmaan pystytään suunnittelemaan paras ratkaisu, tulee määritellä mahdollisuudet, rajoitukset, metriikat sekä mittaristo.
Silo AI	* Tekoälyn perustavanlaatuinen vaikutus useimpiin toimialoihin tapahtuu vuorovaikutuksessa olemassa olevan teknologian kanssa. * Alustojen, ekosysteemien ja verkkovaikutusten tunnetun dynamiikan lisäksi tekoäly hyödyntää ohjelmistojen liiketoimintamalleja nopeuttaakseen merkittävästi niiden arvon luomista.	* Data on tekoälyn raaka-aine. Siksi yritysten on ymmärrettävä, mitä tietoja he tarvitsevat AI-järjestelmän kouluttamiseen, mitä tietoja heillä on jo ja mitä tietoja on hankittava. * Tekoälyn ja koneoppimisen kehittämistoiminnan on oltava systemaattista. * Yritysten on yhdistettävä koneoppimisprojektit yrityksen liiketoiminta- ja IT-infrastruktuuriin ja tuotava automaatio koneoppimisen työnkulun oleellisiin osiin.

5.2 Kohdeorganisaation tekoäly

Tässä kappaleessa kerrotaan, mitä tekoäly on tutkittavassa kohdeorganisaatiossa. Tutkittavassa teknologiafunktiossa on käytössä eri tasoisia tekoälyohjelmistoja. Vaikka useimmilla tekoälyjärjestelmillä on samat yleiset tavoitteet, oppia ja ennustaa ympäristölleen sopivalla tavalla, niin järjestelmien toiminnassa on huomattavia vaihteluita siinä, mitä työkaluja tai työkalujen yhdistelmiä käytetään koneiden älykkyyden lisäämiseksi (Taddy 2018).

”Meillä on järjestelmiä, joihin liittyy jonkinlaisia koneoppivia algoritmeja mukaan esimerkiksi ennustustarkoituksiin. Sit on jonkin verran semmosia, joista ei voi sanoa, että ne olis järjestelmiä, mutta ne on sitten yksittäisiä esimerkiksi pilvipalvelusovelluksia, jotka on pohjimmiltaan koneoppivia järjestelmiä.” (Johtaja, kehittäjä)

Tutkimukseen haastateltavista henkilöistä kehityspäällikkö käyttää tekoälyohjelmistoa hakutyökaluna ja päätöksenteon tukena. Tähän ohjelmistoon on rakennettu sisään koneoppivia algoritmeja, joita kehityspäällikkö kouluttaa. Haastateltavista myyntipäällikkö käyttää omassa työssään samaa tekoälyohjelmistoa kuin kehityspäällikkö, mutta rajattujen oikeuksien johdosta, hänellä on käytössään vain osia ko. ohjelmasta. Myyntipäällikkö tekee jatkuvaa yhteistyötä IPR-organisaation henkilöstön kanssa ja tätä kautta hän saa käyttöönsä lisää dataa ja tietoa kyseisen tekoälyohjelmiston tuottamana. Myyntipäälliköllä on myös käytössään ohjelmistoja, joissa on mukana osittain koneoppivia algoritmeja. Haastatelluista tutkimuspäälliköllä on käytössään pilvipalvelusovellus, jossa on koneoppivia algoritmeja. Kohdeorganisaatiossa käytetään myös Googlen hakukonetta, joka periaatteiltaan on tekoälyohjelmisto ja hakukone. Tutkimus- ja kehitysorganisaatiossa (Research & Development, R&D) on tehty pilotointia pilvipalveluohjelmistosta, joka oli kolmannen osapuolen pilvipalvelu.

”On patenttitietokanta, johon sitten liittyy hakutoimintoja, jotka toimii tekoälyalgoritmeilla tai koneoppivilla algoritmeilla. Ohjelmisto, johon on rakennettu jonkinlaisia koneoppivia algoritmeja sisään. Oli konenäköön liittyvä kokeilu, jossa kaverina oli suomalainen start-up, jolla oli oma pilviohjelmisto, josta voi ajatella, että se on itsenäinen tekoälyohjelmisto, mutta meidän vinkkelistä se oli enemmän tämmönen kolmannen osapuolen pilvipalvelu. IPR:n ohjelmisto selvästi tekee muutakin kuin pelkästään tekoälyä, mutta taas toi kuvantunnistusjuttu, se palvelu ei tehnyt mitään muuta kuin anto tätä tekoälyn tuottamaa informaatiota.” (Johtaja, kehittäjä)

Tekoäly perustuu suurten tietomassojen prosessointiin ja analysointiin, kun laskentakapasiteetin tarve nousee eksponentiaalisesti. Ihmisen on vaikea hahmottaa moniulotteista laskentakapasiteettia, kun sitä ei enää pystytä esimerkiksi kaaviokuvina esittämään. Siksi tekoälyn käytöstä on hyötyä suurten tietomassojen käsittelyssä. Tekoälyllä on kyky etsiä tietoa, jäsennellä löydettyä tietoa ja näin parantaa suorituskykyään. Toistettavuus tekoälyn käytössä parantaa tämän suorituskykyä, koska tekoäly oppii kokemuksesta. Tekoälyn avulla on mahdollista nopeuttaa tiedonhakua. Kohdeorganisaatiossa tekoälyä käytetään työkaluna etsittäessä tietoa valtavasta datamäärästä. Dataa käsitellään monimutkaisessa ympäristössä.

”Me hyödynnetään keinoälyä siinä, että me haetaan valtavista patenttitietokantadatasta meille relevantteja julkaisuja. Me tehdään niitä hakuja sekä meidän omia keksintöjä varten että me tutkitaan, onko tämän tyyppisiä asioita jo aikaisemmin keksitty. Ja sitten kun me mennään markkinoille jollakin tuotteella tai uudella prosessilla, niin me tehdään toimintatapausselvityksiä, että löytyykö näihin jo aikaisempia patentteja” (Kehityspäällikkö)

”Jos siellä on materiaalia, se [tekoälyohjelmisto, patenttihaku] osaa sen lukea ja käyttää jotain avainsanoja, joilla haetaan. Sit se tekee ja jäsentelee ne patentit sinne avainsanojen sisälle, että tämä on ehkä tähän alueeseen ja tähän alueeseen.” (Myyntipäällikkö)

Tekoäly on kehitetty ratkaisemaan yleisesti ihmisen älykkyyteen rinnastettavia kognitiivisia ongelmia: oppimista, ongelmanratkaisua ja mallinnusta (Amazon 2021). Teknologiafunktion eri organisaatioiden oppimisesta voidaan todeta, että tekoälyn käyttö nopeuttaa oppimista ja organisaatiot oppivat olemassa olevan datan avulla. Mitä enemmän dataa on käytettävissä ja tätä dataa käytetään tekoälyn toiminnassa, sitä enemmän saadaan tietoa ja opitaan tästä tiedosta. Näin voidaan nopeuttaa esimerkiksi tuotteiden kehittämistä. Yrityksissä tulee oppia tekoälyn käyttö ja ymmärtää, mitä tuloksia saadaan, kun tekoälyä käytetään suurten tietomassojen prosessointiin ja analysointiin.

”Olennaisimpia asioita siinä, että miten koneoppimista tai tekoälyä otetaan käyttöön, on se, että me ymmärretään itse riittävän hyvin sitä, että kuinka hyviä tuloksia me voidaan siltä meidän mallilta odottaa.” (Johtaja, kehittäjä)

Jotta tekoälyn käyttöönottoa voidaan organisaatioissa kehittää, tulee yrityksen sekä sen työntekijöiden ymmärtää, mitä tekoäly on. Yrityksessä tulee olla riittävä sisäinen ymmärrys siitä, mitkä ovat yrityksen perusasiat, joihin koneoppivaa algoritmia voidaan käyttää ja hyödyntää. Käyttäjien tulee ymmärtää, missä kontekstissa tekoälyä käytetään. Organisaatioissa on osattava sisäisesti tulkita tekoälyn tekemää tulosta. Jotta tekoälyn tuottamaa tietoa voidaan hyödyntää ongelmanratkaisussa, tulee organisaatioiden valita ne ongelmakohdat, jotka halutaan ratkaista tekoälyratkaisuilla. Yrityksissä tulee olla asiantuntemusta, jota tarvitaan tehtävien suunnitteluun eli ongelman ja kontekstin ymmärtämiseen tekoälyratkaisuja pohdittaessa.

”Se, mitä mä kaipaisin, olisi, että me ymmärrettäisiin riittävän hyvin sisäisesti se, että mihin koneoppiminen tavallaan, mitkä on ne perusjutut, mitä sillä voidaan onnistuneesti tehdä ja sitten myös se, että jos se koneoppimisalgoritmi onnistuu, niin mitä sitten tapahtuu. Yks perimmäinen syy miksi yritys käyttää ostopalveluita, niin on se, että meillä on hyvin vahva linjaus siitä, että se mikä on ydinosaamista yritykselle, niin se me tehdään itse ja muuten sitten hankitaan skaalautuvasti ulkopuolisilta. Mielenkiintoinen kysymys on, onko tekoälyosaaminen semmosta ydinosaamista, jota meillä pitäisi olla itsellä vai onko se sellaista osaamista, mikä me hankitaan ulkopuolelta. Mun näkemys tähän on se, että jos se ei ole ydinosaamista tänään, niin se on ydinosaamista jossain kohti. Ja sitä osaamista ja sitä kulttuuria yritykseen ei rakenneta sormia napsauttamalla. Mä toivoisin, että me saataisiin semmonen muutos aikaiseksi, missä sellaisten ihmisten määrä, jotka osaa, ymmärtää ja haluaa tehdä niinku matemaattisesti tuettua päätöksentekoa, niin se kasvais.” (Johtaja, kehittäjä)

R&D:ssä on tehty erilaisia pilottikokeiluja tekoälyohjelmistoista. Kun on mietitty eri vaihtoehtoja mahdollisista käyttöönotettavista ohjelmistoista, niin esiin on noussut ongelmia käyttäjän tietämättömyydestä tekoälyohjelmistojen ominaisuuksista ja toiminnoista. Ongelmia on esiintynyt myös tekoälyohjelmiston toimittajan taholta liittyen ohjelmiston hinnoitteluun. Käyttäjä ei ole ymmärtänyt tekoälyohjelmiston käytön hinnoittelua suhteessa siitä saatavaan hyötyyn ja tällöin käyttäjä on kokenut, että tarjottu ohjelmisto on liian kallis investointi. IPR-organisaation tekoälyohjelmisto on koneoppivaohjelmisto, jonka suorituskykyä on pystytty kasvattamaan merkittävästi kouluttamisen myötä. Tämän ohjelmiston tuottama hyöty on jo verrattavissa ohjelmiston hinnoitteluun. Ohjelmiston avulla saavutettu ajansäästö datan etsimisessä ja käsittelyssä tuo jo nyt takaisinmaksua yritykselle ohjelmiston kustannuksista. Tekoälyn käyttö muissakin teknologiafunktion organisaatioissa on ymmärretty tärkeäksi ja on jo koettu, että sen käytöstä olisi hyötyä. Mutta käytön kehittämisen ehkä suurin ongelma on vielä tällä hetkellä kolmannen osapuolen tuottaman ohjelmiston käytön hinnoittelu. Organisaatioissa tulisi olla paljon dataa ja paljon tekoälyohjelmiston käyttäjiä datan käsittelyyn, jotta tekoälyohjelmiston käyttöönotto olisi kannattavaa.

”Yritykset, jotka myy näitä, niin he perustaa sen hinnoittelun jotenkin arvioimaansa hyötyy. Siinä sitten monesti jotenkin ei vaan tilaajan ja tuottajan näkemykset ei yhdy. Ja niitä ongelmia on kahdenlaisia. Ihan ensimmäinen ongelma on siinä, että jos meillä on ajatus siitä, että mitä me haluttais algortimilla tehdä, niin me ei välttämättä tosiaan tiedetä vielä, että onnistuuko se. Ja jo siinä vaiheessa ensimmäisen tutkiskeluprojektin hinta voi olla semmonen, että heitetään romukoppaan koko juttu. Sit siinä seuraavassa vaiheessa, jos me löydetään sieltä niitä, tyypillisesti se kehittäminen on iteratiivista, et ensin löydetään jotain hyvin yksinkertaista, niin sit semmonen niiku takaisinmaksu voi olla hyvin vaatimaton, että just se et okei, vähintäänkin se vähentää tämän ja tämän ihmisen työajankäyttöä, mut ei me olla sitä ihmistä kuitenkaan heittämässä pihallekaan, et miten nää kaksi asiaa saadaan niinku arvotettua, et kuinka arvokasta se sit niiku on. Jos iso investointi odottaa ja me voidaan sitten karsia siitä odotusajasta, suunnitteluajasta, kuukausia pois, niin se on tietenkin aika merkittävää” (Johtaja, kehittäjä)

Koneoppiminen on tietotekniikan osa-alue, jossa käytetään tilastotieteen menetelmiä, jotka antavat tietokoneille kyvyn oppia datasta (parantaa suorituskykyään tietyn tehtävän suorittamisessa) ilman eksplisiittistä ohjelmointia (Ailisto ym. 2018; Bishop 2006). Teknologiafunktiossa, lähinnä IPR-organisaatiossa, tekoälyn kouluttaminen tapahtuu hyödyntämällä olemassa olevia datamassoja. Jotta tekoälyä voidaan opettaa, siihen käytettävä data täytyy olla olemassa. Koneoppimisessa ja opettamisessa tekoälyn ytimen eli enginen ja algoritmin eksponentiaalinen oppiminen eli algoritmin kehittyminen on jatkuvaa. Kun tekoälyn ytimen

kyvykkyys kehittyy ja koulutus tarkentuu, tekoälyn suorituskyky eksponentiaalisesti kasvaa sen kyvyssä tehdä hakuja. Alla on kuvaus kehityspäällikön suorittamasta tekoälyn kouluttamisesta.

”Sulla on jotain dataa, josta sä haluat löytää jotakin ja sit sulla on jokin koulutusmateriaali, jonka avulla sä keinoälyn koulutat hakemaan niitä asioita, mistä sä olet kiinnostunut. Ja siinä koulutusmateriaalissa sulla on tyypillisesti tämmösiä positiivisia elementtejä, näitä mä haluan löytää, sit negatiivisia elementtejä, näitä mä en halua löytää. Ja kaikessa on kyse siitä, että sä näiden positiivisten ja negatiivisten esimerkkien avulla, se data science algoritmi, sä treenaat siihen, että okei, tässä sut on nyt sitten opetettu, katso nyt sitten tätä dataa ja löydä niitä asioita, joita mä haluan nähdä. Ja sitten toinen asia, joka liittyy, kun me käytetään sitä [tekoäly] meillä, me näytetään sille keinoälylle omalta alueeltamme olevia patenttijulkaisuja, mä annan sieltä sata patenttijulkaisua sille keinoälylle ja sanon, että mä olen kiinnostunut tämmösistä. Nyt sen peruskoulutuksen ja tän mun erityiskoulutuksen kautta se keinoäly tajuaa, että tää kaveri on kiinnostunut patenttijulkaisuista, joissa on tämmösiä tuotteen valmistukseen liittyviä konsepteja ja se pystyy esittämään ne mulle.” (Kehityspäällikkö)

Yhteenvetona voidaan todeta, että kohdeorganisaatiossa tekoälyn käytöllä tavoitellaan toiminnan nopeutumista, tehostumista ja kustannussäästöjä. Tekoälyä käytetään ensisijaisesti tällä hetkellä apuna tiedonhaun ja tiedon etsimisessä sekä tavoitellaan paremman tiedon löytymistä. Nopeutettu tiedonhaku tekoälyn avulla nopeuttaa uusien tuotteiden kehittämistä, niiden kaupallistamista sekä investointipäätösten tekoa. Tällä hetkellä kohdeorganisaatiossa tekoäly tuottaa tietoa investointipäätöksenteon tueksi. Teknologiafunktiossa tavoitellaan tekoälyn käytön avulla organisaatioiden oppimisen nopeutumista sekä jatkuvaa oppimista olemassa olevan ja uuden datan avulla. Kohdeorganisaatiossa pyritään laajempaan tekoälyn käyttöön, mutta tämä vaatii vielä lisää käyttäjiä.

Yrityksissä tulee ymmärtää, mitä koneoppiminen on, miten matemaattisia algoritmeja opetetaan, miten algoritmit oppivat ja mitä tietoa opetetut algoritmit tuovat esille. Käyttäjien tulee osata tulkita tekoälyn tuottamaa tulosta. Yrityksissä tulisi myös huomioida se, että tekoäly ei ole ensimmäinen ja ainoa vaihtoehto liiketoiminnan tehostamiseen. Organisaatioissa on tärkeää ymmärtää sisäisesti, että minkälaiset ratkaisut sopivat erilaisiin ratkaistaviin ongelmiin. Välttämättä ei ole tarpeellista rakentaa tekoälyratkaisua ongelmaan, joka voidaan ratkaista esimerkiksi optimoinnin avulla. Tekoälysovellukset ovat osa käytännön

toimintaa, joten yrityksissä tulee pohtia ennakoivasti tekoälyn hyödyntämisen malleja, ansaintamalleja ja käytäntöön vietäviä ratkaisuja.

5.2.1 Tekoälyn kehittäminen

Suuryritys ei itse kehitä tekoälyä, mutta tukee yrityksenä tekoälyn käyttöä organisaatioissaan. Varsinainen tekoälyn kehittäminen ostetaan tällä hetkellä kolmansilta osapuolilta. Suuryrityksen organisaatiossa ensisijaisesti sovelletaan valmiita tekoälyratkaisuja. Kohdeorganisaatiossa tekoälyä käytetään tutkimuksellisista syistä.

”Kuka meidän organisaatiossa kehittää tekoälyä, mä kirjoitin tähän, meillä on ollut päätraiverit kyllä itse organisaatio ja tämä analytiikkatiimi. Ja sitten konsernitasollahan on nyt pikkuhiljaa rakennettu tämmönen strategia, IOT-strategia, sen pohjalta. Eli he tukevat tekoälyn käyttöä, ei niinkään kehitä tekoälyä vaan ne tukee sen käyttöä. Ja me sovelletaan valmiita paketteja. Ja sitähän me ollaan tehty. Me testataan näitä paketteja, että saadaanko niistä hyötyä. Me ollaan tekstianalytiikkaa testattu, kuva-analytiikkaa, regressiomalleja ja näitä matemaattisia malleja on paljon käytetty. Periaatteessa tämmöset Keyuserit vie eteenpäin ja samalla vähän kehittyy tämä toiminta. Tutkimuksellisesti me tarvitaan näitä [tekoälyohjelmisto, matemaattinen algoritmi], mutta emme me sitten itse näitä sovelluksia kehitetä. Mutta mielellään sovelletaan heti, kun on saatavissa semmosia työkaluja, mitä pystytään käyttämään. Ja mitkä just on käyttäjäystävälliset.” (Johtaja, käyttäjä)

Tekoälyohjelmiston käyttöliittymän tulee olla ymmärrettävä käyttäjälle, jotta ohjelmiston käyttökokemuksen kautta käyttäjälle syntyy luottamus tekoälyn käyttöön. Käyttäjälle ohjelmiston käytön helppous on myös merkittävää. Siksi on tärkeää huomioida tekoälyn käyttäjän käyttökokemus. Kohdeorganisaatiossa kehittämistä vaativa alue on se, kuinka tekoälyn tuottama ymmärrys tai tieto esitetään käyttäjälle, koska tekoälyn tuottama tieto on aina spesifistä sille aihealueelle, johon tekoälyä on kohdennettu. Käyttäjän positiivinen kokemus tekoälyohjelmiston käytöstä ja tekoälyn tuomista hyödyistä kannustaa käyttäjiä käyttämään työssään tekoälyä ja samanaikaisesti kehittämään sitä.

”Käyttöliittymän parantaminen eli kuinka helposti sä sen tekoälyn kanssa pystyt keskustelemaan siinä tehtävässä, mikä spesifinen tehtävä se onkin, sillä on suuri merkitys. Sillä tarttee olla kunnollinen engine taustalla, kunnollinen data taustalla ja sitten se käyttöliittymä, josta syntyy se käyttökokemus. Ja sen käyttökokemuksen kautta syntyy se luotto siihen, että tältä kannattaa kysellä näitä asioita.” (Kehityspäällikkö)

Yhteenvetona voidaan todeta, että kun yrityksessä kehitetään tekoälyä, tulee määritellä se, mihin tekoälyä käytetään, millaiseen toiminnallisuuteen tai millaiseen liiketoiminnalliseen haasteeseen sitä halutaan hyödyntää. Samanaikaisesti on tärkeää pohtia, että onko tekoälyosaaminen yrityksen ydintoimintaa ja sisäistä osaamista vai ostetaanko kehittäminen kolmannelta osapuolelta. Tekoälyä voidaan soveltaa hyvin monissa organisaation toiminnoissa ja usein se vaikuttaa juuri ydintoimintoihin ratkaisevasti. On tärkeää arvioida organisaaton ja prosessien malleja niin, että ne tukevat tekoälystrategiaa ja datakeskeistä kehitystyötä. Tekoälysovellukset ovat oppivia malleja, jotka mahdollistavat toiminnan jatkuvan kehityksen.

Kun tekoälyn käytön hyötyjä arvioidaan, tulee huomioida käytön spesifisyys, joka käyttäjän tulee myös ymmärtää. Yrityksissä tulee miettiä, kuka tekoälyä käyttää. Käyttäjän saama positiivinen kokemus tekoälyn käytöstä kannustaa käyttämään tekoälyohjelmistoja ja kehitystyössä on tärkeää huomioida käyttäjien käyttökokemus. Yrityksissä olisi hyvä sisäistää jatkuvan kehittämisen malli, jonka avulla panostetaan käyttäjien osaamisen kehittämiseen ja sisäiseen koulutukseen. Kun ihmiset muuttavat käyttäytymistään teknologisten ratkaisujen perusteella ja niiden mukaisesti, tuottavat nämä ratkaisut arvoa yrityksille.

5.3 Kohdeorganisaation data

Tässä kappaleessa kerrotaan, mitä kohdeorganisaation data on. Suuryrityksessä on lähdetty luomaan data governancea eli datan hallintamallia, jonka tarkoituksena on ollut määritellä eri liiketoimintayksiköiden rooleja dataan liittyen. Data governance määritellään yrityksen strategisen tiedon hallinnan ja johtamisen kehikoksi, jossa huomioidaan mm. ihmiset, prosessit ja teknologiat. Tavoitteena on varmistaa laadukkaan ja ajantasaisen tiedon saanti liiketoiminnan tekemistä varten. (Ahopelto 2019.)

”Yritys on panostanut tähän datapuoleen huomattavan paljon. On luotu, on lähdetty luomaan data governancea, jotenkin sitä, että minkälaisia rooleja dataan liittyen jokaisella liiketoimintayksiköllä pitää olla. Meiltä löytyy yhteisiä tietovarastoja ja löytyy niitä prosesseja ja ratkaisumalleja siitä, että millä tavalla se data sinne tietovarastoon saadaan ja millä tavalla sitä voi sieltä tietovarastosta käyttää. Ja osana sitä governancea on tietenkin se, että kuka siihen dataan pääsee, tämmöset ikään kuin sensitiivisyys ja turvallisuus aspektit niin ne on luotu. Tää kaikki on välttämätöntä pohjaa sille, että sitten voidaan sitä dataa aidosti

hyödyntää liiketoiminnassa. Jos me mietitään sitä tekoälyä ja sen kytköstä dataan, niin se data olisi pilvessä saatavilla mahdollisimman helposti, niin se on semmonen jonkinlainen ydinvaade tässä." (Johtaja, analytiikka)

Yritysten operatiivisesta toiminnasta kertyy paljon dataa, jota voidaan hyödyntää tiedolla johtamisessa. Jotta tähän päästään, tulee organisaatiossa syntyvää dataa kerätä, tallentaa ja varastoida. Tallennettua dataa tulee hallita, analysoida ja automatisoida. Dataa tulee myös visualisoida ja syntyneitä tuloksia kommunikoida eteenpäin. (Kananen & Puolitaival 2019.) Jotta dataa voidaan tulkita, se on järjestettävä ymmärrettävään muotoon käyttöä varten. Siksi suuryrityksessä on luotu data-arkkitehtuuri ja data on järjestetty. Data-arkkitehtuurissa on kyse datan keräämisen, hallinnan ja analyysin suunnittelusta sekä palveluiden toteuttamisesta eri käyttäjäryhmien tarpeisiin. Data-arkkitehtuuriin kuuluvat myös datan laadun varmistaminen, datan turvaaminen ja lakien / säännösten noudattaminen, master datan hallinta ja datan omistajuus. (NodeGraph 2020.) Data-arkkitehtuurissa on tärkeää huomioida se, kuka omistaa datan ja tällä datalla koulutetun algoritmin. Yrityksissä tulisi miettiä, miten yrityksen datalla koulutettu algoritmi suojataan kilpailijoilta.

"Sen algoritmin ytimessä on se data ja se data tyypillisesti on yrityksen dataa, niin kuka omistaa ja mitä. Se on hyvä ja tärkeä kysymys." (Johtaja, analytiikka)

Tekoälyn kouluttamiseen tarvitaan dataa, jonka sisällön tulee olla laadukasta, jotta sillä voidaan tuottaa lisäarvoa. Datan laadukkuudella tarkoitetaan sen yhdenmukaisuutta ja yksiselitteisyyttä. (Kananen & Puolitaival 2019.) Organisaatioissa on selvitettävä, mitä data assetteja heillä on käytössään eli esimerkiksi tietokantoja, tietovarastoja, joihin dataa on tallennettu. Yrityksissä on tiedettävä ja ymmärrettävä, mitä dataa heillä on, miten se on järjestetty tai miten se tulee järjestää. On sisäistettävä, mikä merkitys olemassa olevalla datalla on yrityksen liiketoimintaan. Tämän jälkeen voidaan järjestelmällisesti miettiä datan sovellusmahdollisuuksia. Jotta tekoälyn käyttö yrityksissä onnistuu, tulee yrityksen data olla olemassa ja järjestetty sellaiseen muotoon, että tekoälyn avulla sitä voidaan työstää. Tämä työ on aloitettu suuryrityksessä.

"Meillä on meneillään koko yrityksessä projekteja, joissa me järjestetään meidän datamme sillä tavalla, että me yrityksessä tiedetään, että yrityksessä on kartoitettu mitä data assetteja meillä oikeasti on. Ja kun ne on kertaalleen kartoitettu, niin sitten sen kartoituksen pohjalta ruvetaan löytämään niitä sovellusmahdollisuuksia niihin meidän omiin data assetteihin liittyen. Ja tää on järjestelmällistä työtä. Ensin pitää ymmärtää, että mitä dataa mulla on, mitä

sieltä voisi saada irti ja sitten tulee nää uudet systeemit ihan luonnollisesti käyttöön, että okei katsotaan näiden avulla, että saadaanko enemmän tehoja irti tästä asiasta. Kaiken A ja O on niinku se, että se tekoälyn käyttö onnistuu, se riippuu ensinnäkin siitä, että on käytettävissä sellaista dataa, joka on jo niin hyvin järjestäytynyt ja olemassa, että sitä voidaan oikeasti tekoälyn avulla niinku tavallaan tonkia." (Kehityspäällikkö)

Datan hyödyntäminen ja sen käyttäminen tekee asioista ja ilmiöistä näkyviä. Sen hyödyntäminen eri tavoin vaatii organisaation kyvykkyyttä tulkita, haastaa ja tehdä päätöksiä dataan pohjautuen. (Kananen & Puolitaival 2019.) Tutkimus- ja kehityskeskuksessa dataa kerätään, tallennetaan ja varastoidaan tutkijoiden käyttöä varten. Kerätyn datan varastointi pilvipalveluun mahdollistaa sen rakentamisen ja hyödyntämisen. Varastoitua dataa jaetaan muille yrityksen organisaatioille sekä tätä dataa analysoidaan ja myös analysoitua dataa jaetaan. Organisaatioiden tieto perustuu vaihdettuun tietoon sekä tiedon luontiin, jakamiseen, integraatioon ja hyödyntämiseen. Organisaatioissa kerätyn ja analysoidun datan perusteella tehdään esimerkiksi resurssointia.

"Organisaatioissa katotaan sitä dataa, esimerkiksi resurssien jakamiseen ja kattomiseen. Sen perusteella päätetään, että okei, missä tarvii enemmän resursseja, et siirretään täältä sitten resursseja tonne, missä on vähemmän tai missä on enemmän tarvetta." (Myyntipäällikkö)

Datan ja tekoälyn hyödyntämisen edellytyksenä on koko organisaation tietoisuus ja ymmärrys datan hyödyntämisen mahdollisuuksista ja tekoälyn suorituskyvyn perusteista (Kananen & Puolitaival 2019). Organisaatioiden tulee ymmärtää, mitä on tekoälyn kyky käsitellä datamassoja ja raakadataa sekä miten se tehdään. Tekoälyn suorituskykyyn ja toimivuuteen vaikuttavat data, käytetty menetelmä ja kehitystyökalut. Tekoälyn tehokkuuteen vaikuttavin tekijä on sen kouluttamiseen käytetty data. Datan laatu ja ihmisen toiminta datan tuottamisessa vaikuttavat suoraan tekoälyn suorituskykyyn. Organisaatioiden tulee myös ymmärtää datan potentiaalin hyödyntäminen ja mitä se mahdollistaa yritykselle.

"Tämä tehokkuus ja tämä potentiaali on valtava. Ja siinähän on vielä paljon tekemistä. Dataa on todella valtavasti, niin just sen potentiaalin hyödyntäminen. Silloin kun sä saat siitä riittävästi hyötyä taloudellisesti ja kehitysmielessä, sun kannattaa se tehdä. Mittaaminen on se haaste ja sen rakentaminen. Periaatteessa vasta nämä esimerkit tuo sen näkymän, että mitä kaikkea on mahdollista. Eli just se, että me tehtiin myös R&D:ssä tätä kuva-analyysia, niin se avasi silmät, että mitä kaikkea voi tehdä." (Johtaja, käyttäjä)

Yritys toimii dataohjautuvasti, kun se hyödyntää dataa kaikissa ydintoiminnoissaan, perustaa päätöksenteon dataan ja innovoi uusia palveluita tai tuotteita datan ja analytiikan avulla. Yritys käyttää visualisoitua dataa arkipäiväisesti, hyödyntää ennakoivaa analytiikkaa arvioimaan tilanteita, joita mahdollisesti tulee tapahtumaan, ja on automatisoinut joitakin päätöksenteonprosesseja dataan pohjautuen. (Kananen & Puolitaival 2019.) Suuryritys toimii dataohjautuvasti. Liiketoiminnan analytiikassa käytetään sekä deskriptiivistä analytiikkaa että preskriptiivistä analytiikkaa. Dataohjautuvuutta saadaan raportoimalla oikea-aikaisesti oikeita asioita. Mutta dataohjautuvuudella pyritään saamaan esiin myös niitä elementtejä, että miksi tai mitä pitäisi, miksi jotain tapahtuu tai kun jotain on tapahtunut, niin mitä sitten tulisi tehdä.

”Dataohjautuvuus on paljon muutakin. Se ei ole pelkästään sitä meidän liiketoiminnan analytiikkaa, että he seuraavat oikeita asioita ja he näkee, että me käytetään paljon tämmöstä niinku jakoon, et on deskriptiivistä analytiikkaa ja sitten on preskriptiivistä. Deskriptiivinen on perinteistä kuten business intelligence-tyyppistä raportointia. Ja dataohjautuvuutta voidaan saada jo ihan sillä, että me raportoidaan oikea-aikaisesti oikeita asioita. Ja sitten preskriptiivisellä puolella pyritään tuomaan siihen analytiikkaan mukaan niitä elementtejä, että miksi tai mitä pitäisi, miksi jotain tapahtuu tai kun jotain on tapahtunut, niin mitä nyt pitäisi tehdä -tyyppistä. Se tarkoittaa ihmisille hyvin eri asioita, mitä se dataohjautuvuus on. Ja loppupeleissä dataohjautuvuus on tosi työlästä, että kun se vaatii sitä, että sen sijaan, että on mutua tai on kokemuksen tuomaa tuntumaa siihen asiaan, niin sitten oikeesti kahlaa data-aineistoa läpi ja vaikka tilastollisilla menetelmillä siellä katsoo, että onko tämä niinkun näin.” (Johtaja, kehittäjä)

Kohdeorganisaatiossa dataohjautuvuutta käytetään uusien tuotteiden innovointiin dataan pohjautuen sekä datalla perustellaan myyntiä. Dataohjautuvassa yrityksessä päätöksenteko perustuu kerättyyn ja analysoituun dataan, joka visualisoidaan ja sen pohjalta tehdään päätös. Kohdeorganisaatiossa kaikki toiminta perustuu dataan. Kuvailevat analyysit ja pohdinnat siitä, mitä on tapahtunut ja miksi, tuovat merkittävää lisäarvoa liiketoimintaan. Niiden pohjalta on selkeää tehdä liiketoimintaa ohjailevia hypoteeseja siitä, mitä seuraavaksi tulee mahdollisesti tapahtumaan.

”Meillä päätökset perustuu nimenomaan siihen kerättyyn dataan ja siihen analysoituun. Alleviivaisin, että nimenomaan meillä toimitaan sen [dataohjautuvasti] pohjaisesti. Se on meidän päätehtävä oikeestaan, tuottaa luotettavia tietoja.” (Tutkimuspäällikkö)

”Hyvin, hyvin paljon sanoisin, että käytetään [dataohjautuva]. Erityisesti sanoisin, että käytetään. Me sillä datalla perustellaan sitä myyntiä. Eli se on käytännössä, sulla on sellainen suoritusdata. Aika pitkälle me visualisoidaan se tulos, datatulos, ja sen pohjalta tehdään

päätös. Kaikki toiminta perustuu dataan. Me ollaan insinööritalo: ”Kalvoton mies on kelvoton mies”.” (Johtaja, käyttäjä)

Datan hyödyntäminen tulevaisuuden tapahtumien mallintamiseen sekä automatisoidut ja dataohjatut toimenpiteet vaativat organisaatiossa pitkälle vietyjä, dataohjautuvia toimintamalleja sekä tämän lisäksi tarvitaan ihmisen kykyä tulkita dataa ja luottaa siihen (Kananen & Puolitaival 2019). Organisaatioissa tulee osata tulkita olemassa olevaa dataa oikein. Tulee osata oikeilla työkaluilla hahmottaa se, mitä data kertoo. Sen lisäksi, että organisaatioissa tulee osata tulkita ja ymmärtää tekoälyn muodostamaa tietoa datasta, tulee tähän tekoälyn muodostamaan tietoon myös luottaa.

”Toki, en tiiä sitten, miten tollaseen data, hakee se [tekoäly] mitä dataa vaan, toki, jos tieteellisiin artikkeleihin perustuu se data, niin osaa sieltä tehdä jotain, niin ne on yleensä aina tarkastettu tieteellisistä artikkeleista. Mut jos se perustuu johonkin muuhun, niin miten paljon disinformaatio vaikuttaa sit sinne. Et tuleeks sinne väärää johtopäätöstä.” (Myyntipäällikkö)

Yhteenvetona voidaan todeta, että data on tekoälyn rakennusaine, jota ilman tekoälyä ei voi hyödyntää. Yrityksissä on tärkeää ymmärtää datan merkitys liiketoimintaan. Suurimmat hyödyt liiketoiminnassa tullaan saavuttamaan, kun oikea tieto saavuttaa oikeat ihmiset oikeaan aikaan. Kun yritys toimii dataohjautuvasti se ymmärtää datasta saatavan tiedon lisäarvon yritystoiminnalleen. Datan avulla saadaan oikeat tiedot päätöksentekoon. Jotta tekoälyä voidaan käyttää datan käsittelyssä, tulee yrityksen datan olla järjestettynä. Datan järjestäytyneen käytön myötä yrityksen toiminnanohjaus on tehokkaampaa sekä tuotanto ja palvelut seuraavat aidosti kysyntää. Yritysten tulee tehdä oma datastrategia ja järjestää data niin, että yrityksen eri organisaatiot saavat käyttöönsä tarvitsemansa datan sekä pystyvät tallennettua dataa käyttämään uudelleen. Yrityksissä tulee osata tulkita dataa, luottaa siihen sekä ohjata yrityksen toimintaa datalla ja tiedolla. Organisaatioissa tulee datan luotettavuus varmistaa ennen sen käyttöä. Edellä kerrottu luo pohjaa tekoälyn käytön hyödyntämiselle.

Dataa tulisi hyödyntää osana liiketoiminnan ydinstrategiaa, ei vain pelkästään historiadatan tarkasteluun, tulkintaan ja käsittelyyn. Jos yrityksissä on totuttu tekemään päätöksiä dataan pohjautuen, tekoälyn tuomaa tehokkuutta ja ratkaisuja on myös helpompi viedä käytäntöön. Tällöin myös ihmisten on helpompi luottaa tekoälyn tekemiin ratkaisuihin, koska he ovat jo

aiemmin tottuneet hyödyntämään dataa tiedon tai päätöksenteon lähteenä. Tekoälysovellusten käyttöönotto on myös teknisesti helpompaa, kun organisaatioissa on kokemusta datan hyödyntämisestä. Yrityksissä, joissa toiminta ei ole ollut dataohjautuvaa, tekoälyn käytön hyödyntäminen datan käsittelyssä ja päätöksenteon tukena voi olla vaikeampaa. Liittämällä yrityksen dataohjautuvuuteen data science eli datatiede, voidaan liiketoimintaa ymmärtää syvällisemmin tasolla, joka muuten ei olisi mahdollista ilman tekoälyä, koneoppimista ja tarkkaa analytiikkaa. Dataa tulee käyttää yrityksen johtamisessa ja tietoa on hyödynnettävä strategisessa, taktisessa ja operatiivisessa päätöksenteossa.

5.4 Kohdeorganisaation päätöksenteko

Tässä kappaleessa kerrotaan, miten kohdeorganisaatiossa päätöksenteossa hyödynnetään tekoälyä, minkä tyyppisiä päätöksiä tehdään ja minkälaisia asioita päätöksenteko koskee. Hilbin (2020) määritelmässä organisaatiossa tehtävien päätösten päätöstyyppejä ovat yhteiset päätökset, monimutkaiset päätökset, kompleksiset / monitahoiset päätökset tai kaoottiset päätökset. Biokemikaalit-yksikössä on pitkiä kehitysprojekteja, joissa on paljon käsiteltävää dataa, jotka tulisi järjestellä ja koota päätöksenteon pohjaksi. Heidän tekemänsä päätökset ovat monimutkaisia päätöksiä. Näissä päätöksissä toinen päätöstyyppi asetetaan monivaihtoehtoiseen kontekstiin, joka vaatii erilaisia näkökulmia. R&D:ssä tutkimukset pohjautuvat dataan ja tehtävät päätökset pohjautuvat tutkimustuloksiin. Kehitystyön lopputuloksena tutkimustulosten pohjalta tehdään päätös esimerkiksi siitä, että tästä uudesta kehitetystä tuotteesta tulee yritykselle uusi kaupallinen tuote. Pitkään kestävä tutkimus- ja kehitystyö vaatii kompleksisia päätöksiä. Näissä päätöksissä päätökset tehdään kontekstissa, joka on joko täysin epävarma tai johtaa merkittäviin erimielisyyksiin.

”Näissä kehitysprojekteissa, kun uutta tuotetta kehitetään, niin siinä on monta steppiä ja sitä tehää välillä pahimmassa tapauksessa 10 vuotta ja parhaimmassa tapauksessa ehkä vuosi kaksi. Ne on pitkiä aikoja ja hirveä määrä dataa. Sun pitää saada se nopeasti kasaan, kaikki ehkä tulokset, mitkä vaikuttaa siihen päätöksentekoon, mitä seuraavaksi tehdään. Sellaista dataa käsittelen aika paljon näissä kehityshommissa. Ja se vaikuttaa päätöksentekoon voimakkaasti, että mitä lähdetään esimerkiksi, jos se on jo siinä vaiheessa, että tää on hyvä juttu, niin lähdetään esittämään asiakkaalle, et tää on nyt hyvä juttu vai jatketaanko vielä vähän kehittämistä ennen kuin se on asiakkaalle riittävän hyvä.” (Myyntipäällikkö)

R&D:ssä ei ole suoranaisesti käytössä tekoälyohjelmistoa samalla tavalla kuin IPR-organisaatiossa, mutta heillä on käytössään ohjelmia, joissa on mukana koneoppivia algoritmeja. Biokemikaalit-yksikössä on tietokanta (pilvipalvelu), johon tallennetaan dataa. Heillä on myös käytössään osia IPR-organisaation tekoälyohjelmistosta. Haastateltavien kanssa keskusteltiin siitä, että jos tekoäly käsittelisi dataa ja toisi ehdotuksia tutkijalle, jonka jälkeen tutkija varmentaisi tiedon, niin tämä toiminta täydentäisi ihmisen työtä yhteistyössä tekoälyn kanssa. Ihminen saa tukea tekoälyltä ja tekoäly kokoaa tietoa datasta ihmisen päätöksenteon tueksi. Jotta organisaatiot saavat parhaan hyödyn tekoälyn käytöstä päätöksentekoprosessissaan, tulee heidän tehdä yhteistyötä tekoälyn kanssa sekä omaksua tämä toimintamalli sisäisesti. Organisaatioissa päätöksenteon laatu paranee, kun käytettävissä on paljon analysoitua dataa päätöksenteon tueksi. Näin saadaan tehtyä älykkäämpiä päätöksiä. Koneoppiva algoritmi oppii omista päätöksistään. Se saa vasteita siitä, että miten tehty päätös onnistui ja tämän jälkeen tekoäly voi miettiä uutta, parempaa päätöstä. Kohdeorganisaatiossa algoritmit ovat päätöksenteon tukivälineitä, jotta saadaan laadukasta ja tasalaatuista päätöksentekoa. Ihminen on kuitenkin vielä lopullinen päätöksentekijä.

”Mä sanoisin, että yrityksissä iso juttu on tietenkin se, että saadaan laadukasta, mutta myös tasalaatuista päätöksentekoa ja semmoset prosessit, missä ihminen tekee päätöksiä. Mitä mä olen kehittänyt algoritmeja yrityksessä, jotenkin se mun tavoitteeni on ollut nimenomaan siinä, että ne algoritmit on päätöksenteon tukivälineitä ja että ne tarjoaa semmosia tukivälineitä siihen päätöksentekoon, että mahdollisimman moni ihminen pystyis sen informaation pohjalta tekemään sen mahdollisimman hyvän päätöksen. Kun me ollaan teollinen toimija, niin mitä parempia päätöksiä me pystytään siellä jokapäiväisissä prosesseissa tekemään, sitä tehokkaammin me käytetään raaka-aineita, sitä vähemmän meiltä tulee päästöjä ja sitä parempia yrityskansalaisia me ollaan mukaan lukien tää ilmastomuutosasia, joka on aivan valtava haaste kaikille teollisille toimijoille.” (Johtaja, kehittäjä)

Koska tekoäly pystyy tekemään objektiivisia ennusteita, voidaan tämän avulla organisaatioissa vähentää epävarmuutta päätöksenteossa. Ihmiset vastaavasti kokevat, että heidän kattavat lähestymistapansa ovat ratkaisevia päätösten tekemiseksi. Tekoälyllä on erinomaiset kyvyt analysoida monimutkaista dataa, mutta tekoälyn päätöksenteko on rajoittunut sen erityisosaamisalueelleen. Tekoäly voi selventää epäselvyyttä niin kauan kuin sille esitetään oikea kysymys, mutta tekoälyltä puuttuu kriittinen ajattelu, empatia ja kontekstuaalisuus, jotka ovat ihmisen ominaisuuksia näiden tilanteiden ratkaisemiskesi. Organisaatioissa suhteellisen rutiininomaiset ja hyvin jäsennellyt tehtävät voidaan automatisoida, mutta monimutkaiset ja epäselvät tehtävät ihmisten tulee ratkaista yhteistyössä tekoälyn kanssa (Brynjolfsson &

McAfee 2014; Daugherty & Wilson 2018; Davenport & Kirby 2016). Kohdeorganisaatiossa kehityspäällikkö käyttää tekoälyohjelmistoa omassa työssään sparraajana, avustavana työvälineenä tiedon haussa. Hänen työssään tekoäly toimii ihmisen tukena ja on työväline monimutkaisten tilanteiden käsittelyyn ilman henkilökohtaista arviointia. Kehityspäällikkö tekee yhteistyötä tekoälyn kanssa ja voidaan todeta, että IPR-organisaatiossa on jo omaksuttu toimintamalli yhteistyön tekemisestä tekoälyn kanssa.

”Mä teen isommissa tapauksissa, mä teen hybridinä nää haut. Mä haen sekä perinteisesti, että mä haen keinoälyn avulla. Mä työskentelen tällä hetkellä noissa patenttihaussa itse sillä tavalla, että mä käytän sitä keinoälyä tavallaan niinku sparraajana omille manuaaliselle haulle. Mä teen hakuja rinnakkain. Ja koska ihmisen ajattelutapa on tietyllä tavalla lukittu, se ajatteluprosessi jollekin uralle siitä sun historiasta ja omasta tietämyksestä ja työtavoista johtuen. Se keinoäly on vapaa näistä tällaisista lukittautumisista.” (Kehityspäällikkö)

Intuitiivinen päätöksenteko liittyy tunteisiin, järkeen ja sisäiseen tuntemukseen tehtävästä päätöksestä. Tämän lisäksi intuitio liittyy havaintoon, subjektiivisuuteen, kokemukseen ja tuttuuteen (Klein 2015). IPR-organisaatiossa päätöksenteon kannalta ongelmallista on se, että ohjelmiston käyttäjän on vaikea arvioida, milloin tekoäly on opetettu niin hyvin, että se on löytänyt kaikki relevantit asiat, mitä sen piti löytää. Tästä johtuen päätöksentekijän on myös käytettävä intuitiivista päätöksentekoa tekoälyn rationaalisen päätöksenteon lisäksi. Alla on kuvaus kehityspäällikön haasteista tekoälyn käyttäjänä.

”Päätöksenteon kannalta tulee sitten sellainen haaste, että tota näissä kaikissa menetelmissä on ongelmana se, että jos sä et tiedä tarkalleen mitä sinun pitäisi löytää, sä et niinku etukäteen tiedä, että mikä se on. Sä näät heti sen, mitä mä halusin ja tiesin, että tää on olemassa, niin se ongelma on se, että on hirveän vaikea arvioida, että milloin se keinoäly on opetettu niin hyvin, että se on löytänyt kaikki ne relevantit asiat, mitä sen piti löytää. Milloin sä olet saavuttanut sellaisen varmuuden, että olet löytänyt kaikki ne patentit, jotka on tälle asialle mahdolliset ja relevantit? ” (Kehityspäällikkö)

Yhteenvetona voidaan todeta, että kohdeorganisaatiossa tehtävät päätökset ovat sekä monimutkaisia että kompleksisia. Yhteistyö tekoälyn kanssa täydentää ihmisen toimintaa. Organisaation päätöksenteon laatu paranee, kun yhteistyössä tekoälyn kanssa saadaan runsaammin analysoitua dataa päätöksenteon tueksi. Tästä johtuen organisaatiossa voidaan tehdä älykkäämpiä päätöksiä tekoälyn tukemana. Kohdeorganisaatiossa algoritmit ovat päätöksenteon tukivälineitä, jotta saadaan laadukasta ja tasalaatuista päätöksentekoa. Ihminen on kuitenkin vielä lopullinen päätöksentekijä. Kohdeorganisaatiossa päätöksenteon kannalta

ongelmallista on se, että on vaikea arvioida, milloin tekoäly on opetettu niin hyvin, että se löytää kaikki relevantit asiat, jotka sen piti löytää. Tästä johtuen päätöksentekijän on myös käytettävä intuitiivista päätöksentekoa tekoälyn rationaalisen päätöksenteon lisäksi. Kohdeorganisaatiossa tekoälyohjelmiston avulla tuotetaan aineistoa yrityksen ylemmälle johdolle esimerkiksi investointipäätöksenteon tueksi. Päätöksenteon tueksi tietoa analysoidaan, harkitaan erilaisia vaihtoehtoja ja kehitetään vaihtoehtoisia ratkaisumalleja.

5.4.1 Tekoälyn käytön asteet päätöksenteossa

Tässä kappaleessa kerrotaan tekoälyn käytön asteista kohdeorganisaation päätöksenteossa. Avustetun (assisted) älykkyyden tapauksessa ihmiset ovat edelleen päättäjiä, jotka luottavat tekoälypohjaisten sovellusten, kuten käännösten ja puheentunnistuksen, valikoivaan päätöksentekoon (Hilb 2020). Kohdeorganisaatiossa avustavaa tekoälyä käytetään laboratorioanalyyseissa, mutta päätöksen tekee ihminen. R&D:ssä tekoäly koetaan päätöksenteon tukijana, ei päätöksentekijänä.

Vaikka ihminen pysyy selkeänä päätöksentekijänä lisätyn (augmented) älykkyyden soveltamisessa, käytetyt tekoälypohjaiset ratkaisut ovat kehittyneempiä ja mahdollistavat päätöksentekijän käyttää teknologiaa tavalla, joka ylittää ihmisen älykkyyden, esimerkiksi tunnistamalla poikkeavuuksia suurista tietomääristä ja automatisoimalla raportointia (Hilb 2020). Kehityspäällikön käyttämä tekoälyohjelmisto voidaan mieltää jo lisätyn älykkyyden soveltamiseksi. Ohjelman algoritmit hakevat tietoa laajoista patenttitietokannoista. Tekoäly osaa lukea dataa patenttitietokannoista ja käyttää hyväkseen avainsanoja, joilla dataa haetaan. Tekoäly jäsentelee löydetyt patentit avainsanojen sisälle ja ehdottaa käyttäjälle, että tämä patentti on ehkä tähän alueeseen ja tämä toinen patentti on tähän toiseen alueeseen.

Vahvistetun (amplified) älykkyyden käyttö edellyttää ihmisen ja koneen yhteistä päätöksentekoa eli kone pystyy antamaan suosituksen, joka ihmisen tulee hyväksyä. Vahvistettu älykkyys pystyy antamaan lisäpanoksia esimerkiksi kompleksisten asiantuntijasuositusten yhteydessä (Hilb 2020). Peilaten vahvistetun älykkyyden määritelmään, voidaan

kehityspäällikön haastattelun perusteella todeta, että hänen käyttämänsä tekoäly on jo päätöksenteossa vahvistetun älykkyyden asteella. Tekoälyn algoritmi on koulutettu lukemaan ja ymmärtämään patenttidataa. Tekoäly osaa tulkita patenttitekstistä konsepteja ja tunnistaa, miten patenttiteksteistä on löydetty vastaavia konsepteja ja miten ne on korreloitu patenttihakemukseen. Tekoäly tuo ehdotuksen ja antaa mahdollisesti suosituksen päätöksestä, mutta ihminen on kuitenkin vielä se, joka tekee päätöksen.

”Mun tehtävänä on sitten loppuviimeeksi näyttää businekselle joko vihreää valoa, että go vaan, että ei ole patentteja, ei ole ongelmapatenttia tällä alueella tai punaista valoa, että okei, nyt täällä on x kappaletta ongelmapatentteja, jotka täytyy jollakin tavalla hoitaa. Nää muodostaa riskin ja sitten on ehkä suunnitelma, miten ne hoidetaan tai sitten on keltaista valoa, että on epävarma tilanne. Mä kerron lopputuleman heille ja he sitten tekee riskianalyysissään ja strategisessa analyysissään päätöksen, miten he etenevät. ” (Kehityspäällikkö)

Autonomisen (autonomous) älykkyyden ansiosta kone voi tehdä päätöksiä itsenäisesti ja toimia ennalta määritellyllä alueella ilman jatkuvaa päätöksentekoa. Esimerkkinä tästä ovat itsesäätelevät ohjausmekanismit tai pitkälle kehittyneet robotit (Hilb 2020). Osassa suuryrityksen prosesseja on jo käytössä tekoäly prosessiohjauksessa. Softsensorit ohjaavat prosessia ja tekoäly on integroituneena päätöksentekijänä. Kun ostoprosessi on automatisoitu ja hintapäätös syntyy, niin tekoäly on tehnyt tämän päätöksen. Tässä kontekstissa tekoälyn käytön aste päätöksenteossa on autonominen älykkyys. Kohdeorganisaatiossa tätä tekoälyn käytön astetta ei vielä ole. Autopoieettisen (autopoietic) älykkyyden soveltaminen perustuu keinotekoiseen kokonaisuuteen, joka ei vain kykene tekemään itsenäisiä päätöksiä tietyllä alueella vaan pystyy myös kehittämään ja laajentamaan tätä aluetta ajan myötä. Se marginalisoi ihmisen päätöksenteon tarpeellisuuden ja vaikutuksen (Hilb 2020). Haastattelujen perusteella voidaan todeta, että kohdeorganisaatiossa autopoieettinen älykkyyden astetta päätöksenteossa ei ole.

Tekoälyn avulla saadaan nopeita, tarkkoja ja toistettavissa olevia päätöksiä (Sherestha ym. 2019). Biokemikaalit-yksikössä on todettu, että tekoälyn avustamana päätöksentekoa voitaisiin nopeuttaa, jos tekoäly tekisi päätöksenteon tueksi tarvittavan datan analysoinnin. Tämän seurauksena investointipäätöksiä voitaisiin mahdollisesti nopeuttaa. R&D:ssä tutkimus- ja kehitystyön testausvaihe myös nopeutuisi, jos tekoäly analysoisi käsiteltävää dataa. Tulosten käsittely nopeutuisi tekoälyn avustamana. Tämä mahdollistaisi sen, että asiakkaille voitaisiin

tarjota enemmän ja tehokkaammin palvelua ja tuotteita. Tekoälyn avulla pystyttäisiin ratkaisemaan asiakkaan ongelmia tehokkaammin ja tätä samaa palvelua voitaisiin tarjota kaikille asiakkaille.

R&D:ssä on todettu, että tekoälyn avulla tehdyt onnistuneet kaupalliset- ja kehityspäätökset, joissa on liiketoimintapotentiaalia, hyötyvät eniten tekoälyn ohjauksesta ja niissä tuloksellisuus on parhaiten varmistettu. Antonenkon (2020) mukaan tekoäly auttaa tekemään parempia päätöksiä. Järjestäytyneemmän tiedon saatavuuden ansiosta jokainen vastuuhenkilö voi tehdä päätöksiä nopeammin ja tehokkaammin. Tekoälyteknologioiden hyödyntäminen lisää ihmisten tuottavuutta ja parantaa heidän tekemänsä työn laatua. Kun ihmisillä on enemmän tietoa, he voivat saada tarkemman kuvan rooleistaan ja tehdä siten tietoisempia päätöksiä.

”Kyllä päätösprosessia ja ylipäätänsä näitten investointien toteuttamista. Ja ylipäätänsä sitä aikaa. Toki sitä perustyötähän se ei poista, että siinä menee aina se oma aikansa, kun tehdään kokeita, mutta jos sä pystyt tekoälyn kautta saamaan monipuolisemmin niitten tulosten käsittelyä, voi jopa olla, että ei niin montaa koetta tehdä niin laajasti, sen jälkeen, kun päästäänkin jo siihen samaan lopputulokseen, missä tänä päivänä tehdään kokeita pitemmän aikaa. Joka tapauksessa, kyllä se nopeuttaisi päätöksentekoa. Kyllä se niiku on, että kyllä pystyttäisiin paljon nopeammin viemään tutkimuksesta ihan tuotantoon eli valmiita tuotteita sitten [tekoälyn avulla].” (Tutkimuspäällikkö)

Kun tekoälyä on käytetty kohdeorganisaatiossa päätöksenteon tukena, on havaittu myös ongelmakohtia. Tekoälyn tekemän tuloksen luotettavuus on aiheuttanut epävarmuutta päätöksentekoon. Dataa, jota koneoppivat algoritmit analysoivat, tulisi olla niin paljon, että saadaan riittävän luotettavaa tietoa päätöksenteon tueksi. Tekoälyohjelmiston käyttäjän tulee ymmärtää se, mistä datasta koneoppiva algoritmi tekee vastauksen. Kun tekoälyn tekemä vastaus tulee nopeasti ja helposti, jota käyttäjä ei välttämättä ymmärrä, voi se johtaa nopeaan virheeseen käyttäjästä johtuen. Käyttäjän tulee pystyä luottamaan tekoälyn tekemään tulokseen. Kohdeorganisaatiossa ei vielä täysin lasketa tekoälyn varaan lopputuloksia, koska kehityspäällikön mukaan tähän tarvitaan vielä ihmisen inhimillinen arviointi relevanssista.

Yhteistyö ihmisen ja tekoälyn välillä on kehitysprosessi, jonka aikana ihmiset oppivat tekoälyltä ja tekoäly ihmisiltä. Tässä iteratiivisessa prosessissa ihmiset ja tekoäly oppivat vuorovaikutuksessa keskenään luomaan uusia sääntöjä ja malleja sekä parantamaan niitä ajan

myötä (Amershi ym. 2014; Rahwan ym. 2019). Luottamus tekoälyn tekemään työhön syntyy tekemällä yhteistyötä tekoälyn kanssa. Kun verrataan tekoälyn tekemää työtä ja tämän työn lopputuloksia ohjelmiston käyttäjän oman kokemuksen kautta syntyneeseen tietoon, ja nähdään, että tekoäly tuo luotettavaa tietoa käyttäjälle, luottamus syntyy ihmisen ja tekoälyn välille. Tekoälyohjelmiston käyttäjällä ei ole samaa luottamuksen tunnetta tekoälyn tekemään työhön kuin käyttäjällä on pitkän työkokemuksen omaavaan ihmiseen, joka on tehnyt samaa työtä pitkään. Yhteistyö tekoälyn kanssa sekä iteratiivinen kehitysprosessi ihmisen ja tekoälyn välillä rakentaa luottamuksen tekoälyyn ja sen tekemään työhön. Tekoälyn läpinäkyvyys ja sen luotettavuus tulee esille vain sen käytön kautta ja saatavien tulosten pohjalta, joita käyttäjän tulee arvioida ja mitata koko ajan. Käyttäjien tulee luoda yhteistyössä tekoälyn kanssa uusia sääntöjä, malleja sekä kehittää niitä.

”Tietyissä tilanteissa on tärkeää jossakin määrin ymmärtää se, että miten se tekoäly sen päätöksenteon ja analyysin suorittaa. Mun mielestä se suurin ongelma on se, että eihän sulle ole ongelma, jos sä tiedät, että tossa on kokenut kollega, joka on tehnyt ikänsä tätä työtä. Sä kysyt häneltä apua ja hän kertoo mielipiteensä, että miten tässä asiassa tulis toimia. Sä uskot sen asiantuntijan sanaan. Se tekoälyhän tekee ihan saman, mutta sulla ei ole sitä fiilistä siitä sun keinoälykollegasta. Se syntyy vasta sitten kun sä teet sen kanssa riittävän kauan töitä ja rupeat arvostamaan, tää osuu paremmin oikeaan kuin mitä minä itse. Sä alat verrata sitä omaan kokemukseen ja sit sä alat luottamaan siihen, kun sä näät, että kerta toisensa jälkeen tää menee oikein. Ja tää on se yksi juttu, miksi se on vaikeaa, ethän sä luota kehenkään tuntemattomaankaan. Se keinoäly on tuntematon. Siinä on tällainen aspekti.” (Kehityspäällikkö)

Kohdeorganisaatiossa käytetään tekoälyä monimutkaisten ja kompleksisten päätösten päätöksenteon tukena. Tekoälyn käytön aste on ensisijaisesti avustava (assisted), mutta haastateltavien vastausten pohjalta voidaan jo päätellä, että osittain tekoälyn käytön aste päätöksenteossa on ihmisen päätöksentekoa lisäävää ja tukevaa (augmented) sekä IPR-organisaation tekoäly on osittain jo vahvistavaa (amplified) astetta. Ensisijaisesti kohdeorganisaatiossa tekoälyä käytetään datamassojen analysointiin, jotta saadaan tarvittavaa tietoa päätöksenteon tueksi. Tekoälyn avulla pystytään nopeuttamaan kaikkia prosesseja, joiden avulla tuotetaan tietoa päätöksenteon tueksi. Näin pystytään nopeuttamaan investointipäätöstentekoa ja saadaan nopeutettua tuotteiden kaupallistamista. Tämän avulla yritys pystyy tehostamaan tuottavuuttaan sekä parantamaan tuloksellisuuttaan. Yrityksissä tulee kuitenkin sisäistää ajatus yhteistyöstä tekoälyn kanssa päätöksenteon kontekstissa. Ihminen oppii tekoälyltä

ja tekoäly oppii ihmiseltä. Jotta luottamus käyttäjän ja tekoälyn välillä syntyy ja vahvistuu, tulee organisaatioissa ymmärtää tämä iteratiivinen kehitysprosessi ja antaa sille aika ja tila.

5.5 Tekoälyn hyödyntäminen kohdeorganisaatiossa

Tässä kappaleessa kerrotaan, mitä hyötyjä tekoälyn käytöllä tavoitellaan kohdeorganisaatiossa. Viimeaikaiset laskentatehon edistysaskeleet, datan eksponentiaalinen lisääntyminen ja uudet koneoppimistekniikat mahdollistavat yritysten käyttää tekoälypohjaisia ratkaisuja johtotehtäviin (Brynjolfsson & McAfee 2017). Suuri datamäärä mahdollistaa yrityksen toimintojen syvällisen analysoinnin, toimintojen tehostamisen, uusien palveluiden luomisen sekä monien järjestelmien yhteensovittamisen (Kananen & Puolitaival 2019). Automaation avulla organisaatiot voivat parantaa kustannustehokkuutta, nopeuttaa toimintaprosesseja ja varmistaa luotettavammin tietojen käsittelyn järkevyyden ja johdonmukaisuuden (Raisch & Krakowski 2021).

”*Digitalisaatio tarjoaa yrityksille aivan valtavia mittakaavaetuja, siten että vähäisellä ihmismäärällä, miten automatisoidusti asioita voidaan tehdä, niin onhan siinä huikeita lupauksia.”* (Johtaja, kehittäjä)

Tekoälyn käytöllä pystytään tehostamaan yrityksen toimintoja, parantamaan päätöksenteon laatua sekä saadaan uutta tietoa ennakointiin ja analyyseihin. Tekoäly toimii keskeisenä teknologisena ajurina, joka johtaa paitsi tuottavuuden parantumiseen eri sektoreilla myös uusiin työtapoihin, prosesseihin ja liiketoimintamahdollisuuksiin (Ailisto ym. 2018). Ihmisten ja tekoälyn yhteistyö luo uusia työtapoja ja edistää tuottavuutta. Hyödyntämällä tekoälyä voidaan automatisoida ihmisten rutiinitehtäviä koneen suorittamaksi. Ihmiset pystyvät siten keskittymään paremmin tuottavan työn tekemiseen, miettimään ratkaisuja monimutkaisiin ongelmiin, kehittämään ja suunnittelemaan intensiivisemmin. Yrityksen toimintoja tehostamalla saadaan aikaan kustannustehokkuutta. Bourton ym. (2018) tutkimuksen mukaan tekoäly johtajan työn tukena auttaa johtajaa olemaan tehokkaampi ja nopeampi päätöksenteossa. Tekoälyn avulla edistetään yhä luovempia lähestymistapoja asioihin ja ongelmien ratkaisuun. Kohdeorganisaatiossa on ymmärretty työn tuottavuuden merkitys liiketoiminnan kustannustehokkuuteen, mutta vielä kohdeorganisaatiossa ei olla automaatiota viety niin pitkälle, että ihmisen rutiininomaisia työtehtäviä olisi voitu siirtää suoraan tekoälyn tehtäväksi.

”Meidän kaikkien työn kannalta on olennaista, että sellaisia asioita, joita voidaan automatisoida riittävän helposti, niin niitä ei ihminen tee ja ihmistä käytetään ja ihmistä käytettäisiin semmoisiin töihin, missä ihmisellä on etuja puolellaan; vaikeiden asioiden miettimiseen tai sitten tämmöiseen pohdiskelevaan kehittävään työhän. Niin kyllä se on jo työtyytyväisyyttäkin lisäävä asia, että ei tarvi niinku käsin hakata asioita tiedostoihin.” (Johtaja, kehittäjä)

Tekoäly on määritelty välineeksi, jonka avulla koneet, laitteet, ohjelmat, järjestelmät ja palvelut voivat toimia tehtävän ja tilanteen mukaisesti järkevällä tavalla (Ailisto ym. 2018). Tekoälysovelluksilla voidaan yrityksissä kehittää parempia prosesseja sekä nykytoimintoja, innovoida uusia palveluita datan avulla ja hyödyntää datasta saatavaa tietoa yritysjohdon päätöksenteon tukena (Kananen & Puolitaival 2019). Kohdeorganisaatiossa on ymmärretty, että tekoälyllä ja koneoppimisella on paljon erilaisia sovelluskohteita suuryrityksessä. On tärkeää pohtia sitä, mitä kaikkia yrityksen toimintoja voidaan kehittää tekoälysovelluksilla ja koneoppimisella, ja mitkä taas mahdollisesti ovat kohteita, joiden kehittämiseen soveltuu jokin toinen menetelmä kuin tekoäly ja matemaattiset algoritmit. R&D:ssä käytetään matemaattisia algoritmeja analysoimaan dataa ja tämän analyysin pohjalta tekemään ehdotuksia päätöksenteon tueksi. Tavoitteena on tämän avulla tehostaa tuotekehityksen toimintaprosesseja sekä nopeuttaa ja tehostaa päätöksentekoa. Alla on kuvattu R&D:n johtajan ajatusta toiminnan tehostamisesta.

”Se datahan yleensä pyritään strukturoimaan systemaattisesti, jotta sitä voidaan analysoida systemaattisesti, mistä regressioita. Ja sitten kun on automaattisesti regressioita ja älyä siinä, mikä vielä analysoi jonkun tekijän vaikutusta tulokseen samaan aikaan ja sanoo sulle, että hei nämä tekijät on ne tärkeimmät mihin sun kannattaa keskittyä, niin silloinhan sä opit nopeammin, että miten sä pääset sun maaliin. Kun kone sanoo sulle, että nämä on ne tärkeimmät tekijät, testaa näitä ja sitten sä pääset eteenpäin. Eli just mun mielestä nämä kaupalliset tulokset. Tietysti, kun mä olen tuotekehityksessä, erityisesti tämä kehityksen nopeuttaminen eli päätöksenteko eli mitkä on seuraavat stepit mitä sä teet, kun sulla on hyvää tietoa tai hyvin analysoitua tietoa, mihin sä olet käyttänyt tätä lisä-älyä ja tehokkuutta eli vauhtia.” (Johtaja, käyttäjä)

Yritykset, jotka haluavat alentaa toimintakustannuksia, lisätä tehokkuutta, kasvattaa tuloja ja parantaa asiakaskokemusta, hyödyntävät tekoälyteknologiaa näiden tavoitteiden saavuttamiseksi (Antonenko 2020). Tekoälyn kustannustehokkaassa käytössä yritysten tulee osata määritellä toimintakustannukset, joita tekoälyn avulla halutaan alentaa. Organisaatioissa tulee määritellä konteksti, jossa kustannustehokkuus saavutetaan esimerkiksi nopeutettuna päätöksentekona. Jotta tekoälyn käytöllä saavutettu kustannustehokkuus voidaan todentaa,

tekoälyn käytöstä syntyvä hyöty tulisi mitata. Tämä asia on havaittu merkitykselliseksi kohdeorganisaatiossa, mutta tekoälyn hyötyjen mittaaminen esimerkiksi päätöksenteonkontekstissa on vielä monimutkaista. Alla on esimerkki kehityspäällikön tekoälyohjelmiston käytön kustannustehokkuudesta sekä analytiikkatiimin johtajan kertomus hyötyjen mittaamisen vaikeudesta.

”Ei sitä ole mitattu, mutta mä voin sitä arvioida, eli tää arvio nyt perustuu siihen, että jos me ollaan miettimässä uutta patenttihakemuksen jättämistä ja sitä suojataan sitä keksintöä tyypillisesti siinä maakategorioissa, jossa me halutaan niitä suojata. Jos mä jätän patenttihakemuksen ja sillä on huono menestymisen mahdollisuus sen takia, koska mä en löytänyt sitä oikeaa prioriteettiä, joka tulee olemaan uutuuden esteenä, niin mä olen heittänyt 100 000 euroa hukkaan. Ja sit jos meillä on kilpailijapatentti, joka estää meitä valmistamasta jotain tuotetta, mutta tekoäly löytää mulle sen aikaisemman julkaisun, jonka perusteella mä voin todeta, että se ei ole validi se patentti, se ei ole oikeasti meille toiminnan este, niin sellaisen arvo on niinku mitä tahansa sadoistatuhansista miljooniin.” (Kehityspäällikkö)

”Se hyötyjen mittaaminenhan on itsessään vaikea asia. Jos me tehdään päätös joko tuetusti tai sitten ihan oman ajattelun pohjalta ilman koneoppivia algoritmeja tai mitä tahansa ennustusoptimointi-menetelmiä, niin tyypillisesti meillä on vain se yksi todellisuus. IPR:llä on jo jotakin, mihin sitten jo verrata ostopalveluissa tän ja tän verran, aikaa näin ja näin paljon, ja siitä tulee säästöä. Se on harvoja tavallaan caseja, missä se löytyy suoraviivaisesti tavallaan se hyöty. Mut muuten se, että jos liiketoimintajohtaja tekee 1,5 %:a paremman päätöksen, mitä ikinä se tarkoittaisikaan, mikä on sen taloudellinen vaikutus, se on hirmu vaikea asia jotenkin kvantifioida.” (Johtaja, kehittäjä)

Ihmisen ja tekoälyn yhteistyö lisää tuottavuutta, parantaa palvelun laatua ja edistää innovointia sekä lisää organisaatioiden oppimisen laatua, nopeutta ja laajuutta. (Brynjolfsson & McAfee 2014; Daugherty & Wilson 2018; Davenport & Kirby 2016). Kohdeorganisaatiossa ihmisen ja tekoälyn yhteistyö koetaan tiimityönä, jossa tekoäly on käyttäjän henkilökohtainen assistentti tai avustava ekspertti, jolta voi kysyä neuvoa. Tulevaisuuden työelämässä tekoäly nähdään jokapäiväisenä työkaverina. Sitä käytetään ja hyödynnetään kaikessa mahdollisessa, mikä tekoälyllä voidaan tehdä. Kolbjørnsrudin ym. (2016) tutkimuksen mukaan yritysten johtajat kokivat, että tekoäly tulisi korvaamaan eniten johtajien hallinnollisia tehtäviä ja tulevaisuudessa tekoäly kykenisi konsultoimaan johtajia ongelmanratkaisussa. Yrityksissä on tärkeää pohtia tekoälyn roolia työntekijänä. Tehtävät, joita tekoälyn avulla voidaan suorittaa ovat tukena ihmiselle tehostamassa työn tekemistä. Tekoälyä ei kuitenkaan tule käsitellä ihmisen korvaajana vaan enemmänkin ihmistä tukevana, täydentävänä ja vahvistavana elementtinä.

”Mun mielestä keinoäly on kollega. Spesifinen keinoäly on sun henkilökohtainen assistentti tai avustava ekspertti, jolta sä voit kysyä neuvoa. Se on mielestäni se, mitä se tällä hetkellä voi olla ja mihin se kykenee. Ja se on siinä mielessä positiivinen homma.” (Kehityspäällikkö)

”Näkisin, että se olisi jokapäiväistä työelämää tulevaisuudessa. En osaa sanoa, että minä vuonna, kuinka nopeasti se tapahtuu. Monissa, niinku sanoin, et meillä on jo sellaisia, mitkä ei välttämättä näy meille, käy jo tekoälyllä, mut luultavasti tää vain tulee kasvamaan. Et kaikki mahdollinenhan sitä kautta, missä vain voidaan sitä tekoälyä hyödyntää, niin hyödynnetään. Näkisin, et tulevaisuuden työkaveri.” (Tutkimuspäällikkö)

Kohdeorganisaatiossa tekoälyn käytöllä tavoitellaan toimintojen ja prosessien nopeutumista. Mitä enemmän viivettä pystytään systeemistä poistamaan, sitä nopeammin prosessit etenevät ja tämän avulla tulos paranee. Kohdeorganisaation haastattelujen pohjalta voidaan todeta, että nopeushyöty on tällä hetkellä merkittävin hyöty, jonka kohdeorganisaatio saavuttaa tekoälyn käytöllä. Nopeushyöty tuo tehokkuutta ja säästöjä yritykselle. Tekoälyn avulla pystytään tekemään nopeita päätöksiä toistuvasti ja tarvittaessa voidaan korjata päätös nopeasti, jos aiemmin tehty päätös on todettu vääräksi. Kohdeorganisaatiossa on ymmärretty tekoälyn nopeushyöty päätöksenteon etuna, vaikka päätöksiä jouduttaisiinkin yrityksessä muuttamaan ja korjaamaan suuntaa, johon päätöksentekoa ollaan kohdentamassa.

”Se, mitä on vaikea arvioida yrityksessä, aika on rahaa. Että, jos joku päätös odottaa, investointi odottaa etenemistä, niin sillä on iso merkitys, että saanko mä sen vastauksen aikaiseksi muutamassa päivässä vai kestääkö se kolme kuukautta. Eli sillä voi olla ihan järkyttävän iso vaikutus siihen lopputulokseen. Eli se nopeus on valttia eli mitä enemmän sä sitä viivettä poistat siitä systeemistä, kaikki pyörät pyörivät nopeammin ja sitä kautta se tulos paranee. Eli kyllä mä nään, että se nopeushyöty, se nopeus on se, joka tuo sen säästön samaten kuin se, että se keinoäly tekee sen. Jos mä teetän ulkopuolisella taholla patenttiselvityksen manuaalisesti, kun he tekevät selvityksen, niin se kestää vähintään kuukauden sen lopputuloksen saaminen ja se voi maksaa niiku kymmeniätuhansia euroja. Nyt tää keinoäly parhaimmillaan tekee sen minuuteissa mulle sen saman selvityksen, mä saan sen tuloksen heti. Mä voin kertoa businekselle heti, että tota näin tää homma näyttää olevan. Mutta aika on rahaa.” (Kehityspäällikkö)

Suuryritys toimii globaalisti. Kohdeorganisaation haastattelussa sivuttiin myös sitä, että onko tekoälyn käyttö ja hyödyntäminen kohdentunut vain Suomessa oleviin toimintoihin vai onko tekoäly jalkautettu myös globaalisti yrityksen eri tuotantoyksiköihin. Yrityksessä tekoälyn jalkauttaminen liiketoimintayksikköön tarkoittaa samanaikaisesti sen jalkauttamista globaalisti kaikkiin ko. liiketoimintayksikön tuotantoyksikköihin. Näin saadaan tekoälyn käytöllä liiketoimintakohtaisesti liiketoimintahyötyä.

”Koska olemme globaali yritys, ja jos se [tekoäly] jalkautetaan johonkin tietyn busineksen tiettyyn tuotantoyksikköön, niin kyllä se leviää nopeasti kaikkiin muihinkin [globaalisti].” (Tutkimuspäällikkö)

Työ- ja elinkeinoministeriön (2021) selvityksen mukaan yrityksen sisäisen toiminnan lisäksi datalla ja tiedolla voidaan luoda hyötyjä myös laajamittaisemmin yritystä ympäröivissä kumppaniverkostoissa. Tällöin puhutaan datataloudesta, jossa osapuolten on sovittava tiedon jakamisen tai vaihtamisen periaatteista. Tätä toimintamallia on pohdittu myös kohdeorganisaatiossa. Tekoälyn käyttö vaatii alustaa tekoälyohjelmistolle. Alustat taas vaativat paljon käyttäjiä, jotta alustan kehittämisen ja ylläpidon kustannukset pystytään kattamaan. Kohdeorganisaatiossa nähdään, että tulevaisuudessa eri yrityksillä on mahdollisesti käytössä yhteisiä tekoälyalustoja. Tällä tavalla voidaan yrityksissä mahdollistaa riittävä käyttäjien määrä sekä jakaa kustannuksia alustan kehittämisestä ja ylläpidosta. Mahdollisesti tulevaisuudessa kohdeorganisaatiokin on mukana datataloudessa yhteiskäyttöalustojen kautta. Datatalouden yhdistäminen älykkäisiin teknologioihin on todettu keinoksi saavuttaa yrityksissä menestystä. Alla on kuvattu R&D johtajan ajatuksia yhteiskäyttöalustasta.

”Mitä enemmän älyä sulla on käytössä eli jos sä voit olemassa olevaa dataa hyödyntää, sitä enemmän sun pitäisi pystyä softapohjaisesti, älypohjaisesti kehittämään. Kun me tehdään uusia materiaaleja, niin vois unelmoida siitä, että me tehdään materiaalikehitystä tämmösellä alustalla ennen kuin me mennään kokeisiin. Se säästäis aikaa, se toisi tehokkuutta ja laatua, mutta sitä ei ole vielä oikein näköpiirissä ihan meidän alalle. Mutta ei ole varmaan kovin kaukana. Lääkepuolella on riittävästi dataa ja on riittävästi intensiiviä rakentaa sen systeemin, niin se vaatii niitä käyttäjiä, ketkä maksaa siitä sen. Se näkyy myös tuossa Aiforaesimerkissä, mikä oli meille liian kallis. Sehän johtuu siitä, että he joutu maksamaan sen kehityksen, heillä pitää olla hinta sille, pitää olla kannattavaa ja se pyytää monta käyttäjää. Ja sitten tosiaan se on iso panos loppujen lopuksi. Mut sitten alustan kehitykseen ei yhden yrityksen tarpeet helposti riitä, jos mä heitän ihan ajatuksellisesti. Mut nämähän on geneerisiä nämä tarpeet, mitä yrityksillä on. Jos ajattelet myyntiprosessia. Myyntiprosessit on samanlaiset eri yrityksillä. Niin alustat mahdollistaa sen, että on paljon käyttäjiä samankaltaiseen asiaan. Eli markkinatietoa tarvii paljon, asiakaspalautetta tarvii kaikki. Niin ne on geneerisiä alustoja, minkä päälle voit tämmösen sovelluksen kehittää. Ja silloin kun on paljon käyttäjiä, se kannattaa. Mitä me ollaan etsitty pitkään, tämmönen yksinkertainen, se on myös vaan softa. Tuotekehitykselle olisi tärkeä tämmönen kehityshankkeiden portfoliohallinta ja siihen on paljon softaa kehitetty. Mutta vaikka tämä on geneerinen asia ja kaikki yritykset tarvii tällaista, oikein hyvää softaa ei taho löytyä. No se vähän kuvaa tätä vaikeutta, että tämmösten alustojen tekeminen ei ole ihan suoraviivainen. Se on ehkä ollut koko tämän IT-maailman haaste, että tämmösiä yhteisiä alustoja, riittävän geneerisiä ei ole helppo synnyttää, ei ole ideaalia, puutuu välillä ominaisuuksia.” (Johtaja, käyttäjä)

Yhteenvetona voidaan todeta, että kohdeorganisaatiossa ensisijaisesti tekoälyn käytöllä tavoitellaan nopeushyötyä. Kun tekoäly tekee datan hakua ja analyysia, saadaan organisaatiossa nopeammin analysoitua tietoa ja informaatiota päätöksenteon tueksi. Tämä taas vuorostaan nopeuttaa ja tehostaa päätöksentekoa ja investointeja. Samanaikaisesti päätöksenteon laatu paranee, koska päätöksenteon tukena on suurempi määrä analysoitua ja uutta tietoa. Automatisoimalla asioita koneen tehtäväksi, pystytään ihmisiä paremmin kohdentamaan tuottavaan työhön ja näin saadaan kustannustehokkaita prosesseja. Automatisoinnin avulla luodaan myös uusia toimintatapoja. Ajankäyttö organisaatioissa tehostuu ja yhteistyössä tekoälyn kanssa pystytään keskittymään ongelmanratkaisuun sekä kehittämiseen. Tekoälyn käytöllä pyritään myös levittämään tietoisuutta organisaatioissa tekoälyn käytön tuomista hyödyistä. Tulevaisuudessa työ tekoälyn kanssa on tiimityötä.

5.5.1 Hyödyntämisen edellytykset

Jotta organisaatioissa voidaan hyödyntää tekoälyä, tulee tekoälyn käytön hyödyn edellytykset määritellä. Yrityksissä johdon on tärkeää tunnistaa ne kohdat, joissa tiedon käsittely ja mittareihin tarvittavien tietojen kokoaminen voidaan automatisoida sekä ymmärtää se, miten datasta algoritmien avulla tuotettua tietoa tulee tulkilta. (Kananen & Puolitaival 2019.) Kohdeorganisaatiossa koneoppimisen osaajia on vielä vähän ja tämä tulee esille siinä, kuinka paljon yrityksen organisaatioiden sisältä tulee ideoita kohdista, joissa koneoppimista voitaisiin käyttää ja hyödyntää. Tässä kohtaa voidaan todeta, että yrityksen sisäinen osaaminen tekoälyteknologiasta vaikuttaa suoraan tekoälyn käytön hyödyntämiseen. Yrityksissä on tärkeää sisäisesti ymmärtää ja tunnistaa kohdat, joissa ongelmia voidaan ratkaista ja kehittää toimintaa tekoälyn avulla.

”Tekoälyn ja koneoppimisen kehittäminen ei ole vielä mitenkään erityisen merkittävässä roolissa yrityksessä. Yks, ei ihan triviaali syy, on se, että koneoppimisen osaajia on yrityksellä vähän ja se sitten näkyy siinä, että kuinka paljon tulee sellaisia ideoita, että sitä koneoppimista voidaan käyttää. Että ymmärtää sen, miten se tekoäly toimii ja mitkä ne on ne tyypilliset koneoppimistapaukset, mitkä ratkotaan. Siitä olisi hirveästi apua, että tunnistetaan, mitkä on ne käyttökelpoiset kohteet meillä organisaation sisällä.” (Johtaja, kehittäjä)

Tekoälyn käytössä ja koneoppimisessa datan rooli on hyvin merkittävä. Dataa kerätään monista eri lähteistä. Jotta sitä pystytään hyödyntämään, datan tulee olla hyvälaatuista,

hyödynnettävässä muodossa ja sitä tulee käsitellä, jalostaa ja rikastaa. Data myös vanhenee nopeasti, joten on tärkeää huomioida, että se on ajantasaista (Kananen & Puolitaival 2019). Tekoälyn käytön hyödyn edellytyksenä on, että yrityksissä on rakennettu data-arkkitehtuuri, ymmärretään datan merkitys ja sen järjestämisen tärkeys. Näin voidaan hyödyntää datasta tekoälyn algoritmien avulla tuotettua tietoa. Eri lähteisiin kerättyä dataa tulisi voida yhdistää, jolloin siitä voidaan löytää lisäarvoa tai uusia innovaatioita. Organisaatioissa data tulee saada yhteiseen käyttöön ja siilot sekä tekemisessä että datan hyödyntämisessä tulee purkaa (Kananen & Puolitaival 2019).

”Tällä hetkellä se, mistä yritys on järkevästi lähtenyt, on se, miten me saadaan nää data-asiat kuntoon: miten me ymmärretään, mitä dataa meillä on, miten me saatetaan se data semmoseen muotoon ja paikkaan, että se on käytettävissä, kun me halutaan rakentaa sovelluksia sen datan päälle.” (Johtaja, kehittäjä)

Tekoälyn käytön hyödyn edellytyksenä organisaatioissa on ymmärrys siitä, miten voidaan luottaa tietoon, jonka tekoäly on muodostanut datasta. Organisaatioilta vaaditaan paljon kypsyyttä, että he ymmärtävät, mitä tekoäly tekee, kun se luo esimerkiksi ennusteen datasta. Jos organisaatioissa ei ole luottamustason ymmärrystä tekoälyn tuottamasta tuloksesta, niin kuinka paljon voidaan luottaa tekoälyn tekemään tulokseen. Tämän luottamuksen saavuttamisen edellytyksenä on, että organisaatioissa tehdään yhteistyötä tekoälyn kanssa ja tekoälyn tuottamia tuloksia verrataan aiemmin manuaalisesti saatuihin tuloksiin. Tekoälyratkaisuja tulee kohdeorganisaation käyttöön myös sidosryhmien kautta, jolloin tekoälyn käytön hyödyntämisen edellytyksenä on organisaation kyky myös tulkita eri toiminnoista kertyvää dataa. Alla on kehityspäällikön näkemys luottamuksen rakentumisesta käyttäjän ja tekoälyn välillä.

”Keinoälyn käyttö on hyvin spesifistä. Se on hyvin spesifisesti tiettyyn tarkoitukseen koulutettu keinoäly ja se on tavallaan tämmösessä niinku tukevassa roolissa, jolloin se tuottaa tietoa niinku sen manuaalisen perinteisen työn lisäksi. Mä nään sen vaaran enemmänkin organisaatiossa olevan siinä, että jos ei ole jotakin sellaista confidence level ymmärrystä siitä keinoälyn tuottamasta tuloksesta, kuinka paljon mä voin luottaa tähän, löydettiinkö kaikki mitä piti löytää, löydettiinkö oikeat asiat, siitä seuraa niiku väärä johtopäätös strategisessa mielessä tai riskianalyysin kannalta.” (Kehityspäällikkö)

Kanasen & Puolitaipaleen (2019) mukaan tekoälyn käytön onnistuneessa hyödyntämisessä on huomioitava yrityksen toimintamallit, yrityskulttuuri ja datakyvykkyys. Tekoälyn käyttö

ja automaatio muokkaavat yrityksen yrityskulttuuria ja kohdeorganisaatiossakin on jo tunnistettu yrityskulttuurin muutos tekoälyn jalkauttamisen ja käyttöönoton myötä. Kolbjørnsrudin ym. (2016) tekemän tutkimuksen mukaan johtajat kokivat kisaamisen tekoälyn kanssa turhaksi ja korostivat enemmän sitä, että tekoäly otettaisiin osaksi strategiaa ja että ylin johto ottaisi enemmän vastuuta tekoälyn ymmärryksen levittämisestä organisaation eri tasoille. Tekoälyn jalkauttaminen organisaatioon tarkoittaa, että yrityksen kaikki organisaation eri tasot alkavat käyttämään tekoälyä, jolloin käyttäjiä tulee lisää ja käyttö laajenee. Kohdeorganisaation teknologiastrategiassa on huomioitu tekoälyn käyttöönotto ja tätä kautta tekoälyä on erilaisina hankkeina aloitettu toteuttamaan ja jalkauttamaan organisaatioissa. Tekoälyn käytön hyödyn ymmärryksen levittäminen organisaatioissa on merkittävää, jotta tekoälyn käytöstä saadaan hyötyä yrityksille. Jalkauttamisen kautta organisaatioissa saadaan ymmärrys, että missä kaikessa yrityksen toiminnoissa hyödynnetään tai voidaan hyödyntää tekoälyä. Kohdeorganisaatiossa on strategiatasolla mietitty tekoälyn käyttöä ja hyötyjä, mutta sen jalkauttamista ei ole vielä tehty näkyvästi kaikille organisaation tasoille.

”Tää digitalisointi ja tekoälyn käyttö, niin se on ollut meidän teknologiastrategiassa nyt jo muutamia vuosia. Kyllä, se [tekoälystrategia] on sinne laitettu ja sitä kautta lähetty sitten sitä viemään eteenpäin erilaisina hankkeina.” (Tutkimuspäällikkö)

”Oon ymmärtänyt, että meidän johto [yritys] on hyvin kiinnostunut niinku ylipäätään tekoälystä ja tällaisesta. Kyllä se varmasti jossain vaiheessa sieltä tulee. Täytyy sanoa, että harmittavan huonosti me tiedetään, ketkä tehdään tällä tasolla töitä, että mitä meidän, mikä on tekoälyn tilanne niiku yrityksessä, missä kaikissa sitä hyödynnetään. Se herättää itsensäkin, että hetkinen, että onhan meillä täällä vaikka mitä. Korkein johtokin [yritys] kannustaa, että pitää ottaa uutta tekniikkaa ja hyödyntää sitä mahdollisimman paljon. Ja kun uusia laitoksia rakennetaan, niin siellä mahdollisemman paljon otettaisiin sitä hyötyä irti ja osittain varmaan tän tekoälyn merkeissäkin, näin mä niinku olettaisin itse. Mutta eipä sitä ole silleen, ei sitä tänne asti ole valunut sitä tietoa, että se olisi ihan silleen. On varmasti strategiatasolla mietitty, jos se sieltä johdolta tulee nyt.” (Myyntipäällikkö)

Yrityksessä tulee sisäisesti tunnistaa mahdollisuus tekoälyn käytön hyödyntämiselle. Organisaation tulee ymmärtää, miten työtehtävät liittyvät toisiinsa ja miten eri toiminnoista kertyvän datan tulkinta ja hyödyntäminen vaikuttavat organisaation eri tasoihin (Kananen & Puolitaival 2019). Tämä tunnistaminen on edellytys tekoälyn käyttöönotolle. Tekoälyn käytön hyödyn edellytyksenä on, että käyttäjät ohjataan ymmärtämään tekoälyn käytöstä saatava hyöty. Tärkeää on kokonaisymmärrys tekoälyn hyödyistä organisaation eri tasoilla. Kanasen ja Puolitaipaleen (2019) mukaan tekoälyn hyödyntäminen on koko organisaation

tiimityötä. Jotta tekoälyä voidaan yrityksessä hyödyntää, edellyttää se, että tekoälyn kehittäminen lähtee liiketoiminnan tarpeesta.

”Se tekoälyn käytön kehittäminen lähtee, sen pitää aina lähteä sieltä liiketoiminnasta. Musta olisi tietysti ihan kiva tehdä semmoisia kokeiluja ja näyttää, että tämäkin toimii, mut jos meillä ei ole sitä aitoa liiketoiminnan ongelmaa, mitä me ratkaistaan, niin kyllä se silloin vähän harrasteluksi aina jää.” (Johtaja, kehittäjä)

Organisaatioissa tulee ymmärtää tekoälyn tuoma lisäarvo, liiketoimintahyöty ja sen vaikutus liiketoimintaan (Kanasen & Puolitaipale 2019). Kohdeorganisaatiossa tekoälyn kehittäminen lähtee aidosta liiketoiminnan ongelmasta. Organisaatioissa kehittämisen tulee olla jatkuvaa liiketoimintaympäristöissä tapahtuvien muutosten vuoksi. Tekoälyn käytön hyödyn edellytyksenä on jatkuva kehittäminen, joka vaatii kokonaisvaltaisesti uudenlaisia työskentelytapoja ihmisiltä. Hyödyn edellytyksenä on tarve kehittää tekoälyä ja tämän kehittämisen kautta saavutetaan yritykselle liiketoimintahyötyä. Kohdeorganisaatiossa tekoälyn kehittämistä on tehty omien ketterien testien avulla ja tätä kautta tekoälyosaamista on pystytty lisäämään omassa organisaatiossa.

”Se on tiukasti yhteydessä jatkuvaan kehittämiseen ja semmoseen, et sekin, et tämmöset mallit, ne ei oo koskaan sitten valmiita, että niitä pitää sitten kuitenkin jollakin tavalla tarkkailla ja uudelleen kouluttaa ja sitten miettiä, että kun liiketoimintaympäristössä tapahtuu muutoksia, niin mitä se tarkoittaa sille mallille. Ne vaatii kyllä kokonaisvaltaisesti uudenlaisia työskentelytapoja ihmisiltä.” (Johtaja, kehittäjä)

Kun yrityksissä mietitään tekoälyn käyttöä, kehittämistä ja ylläpitoa kustannusten näkökulmasta, on tärkeää ymmärtää, että tälle toiminnalle löytyy myös takaisinmaksu saatavan hyödyn kautta. Yrityksissä tulee kuitenkin olla ymmärrys siitä, että onko tekoälyn kehittäminen organisaation omaa toimintaa vai hankitaanko kehittäminen organisaation ulkopuolelta. Tämä ymmärrys on edellytys tekoälyn käytön hyödyntämiselle.

”Jos mä vielä palaan siihe, mitä mä puhuin näistä toimittajista, niinku maailma on täynnä tämmösiä Open Source -kirjastoja, joilla voi tehdä erittäin kustannustehokkaasti itse jos haluaa. Ja siinä on jotenkin valtava se skaala, et lähdetäänkö me tekemään toimittajan kanssa, joka maksaa ihan hirmuisesti vai tehdäänkö me itse. Ja sillä lailla kiihdyttää sitä kehitystä siellä liiketoimintayksikössä, että he ymmärtäisivät, et hei, tää on semmonen asia, mille oikeesti löytyy se takaisinmaksu.” (Johtaja, kehittäjä)

Yhteenvetona voidaan todeta, että tekoälyn käytön hyödyntämisen edellytyksenä on, että yrityksissä sisäisesti tunnistetaan mahdollisuus tekoälyn käytölle. Yrityksen sisällä tulee olla ymmärrys tekoälyn käyttökohteista sekä sen kehittämisestä. Yrityksissä tulee ymmärtää tekoälyn rakentuminen sekä sen jatkuva kehittäminen kohdentuen siihen kohtaa toimintaprosesseja, joissa tekoälyä käytetään. Yrityksissä tulee myös määritellä, kuka tekoälyä kehittää. Kehittäminen ei ole pelkästään IT-asia tai IT-organisaation asia, vaan kehittämiseen tulee osallistua koko organisaatio liiketoimintavetoisesti. Analytiikkatiimin johtajan mukaan tekoälyn kehittämiseen teknisten ratkaisujen, datan ja tietokantojen lisäksi liittyy myös paljon matematiikkaa, jota jonkun pitäisi organisaatioissa osata. Organisaatioissa tämä voi aiheuttaa ongelmia tekoälyn kehittämisessä.

”Siihen liittyy tietokoneet ja siihen liittyy data ja tietokannat. Niin tosi monelle se on semmonen, et no IT hoitakoon tämän. Et vaikka siellä on paljon niitä teknisiä asioita, mitkä liittyy tietotekniikkaan, niin sitten siellä on himskatin paljon myös sitä matematiikkaa, jota jonkun pitää osata.” (Johtaja, kehittäjä)

Yrityksissä tulee olla perusymmärrys siitä, mitä tekoälyn avulla halutaan saavuttaa ja miksi sekä mitkä ovat teknologian realistiset odotukset. Yrityksessä tulee olla ymmärrys liiketoimintaongelmasta eli siitä, kuinka tekniikkaa soveltamalla voidaan ratkaista liiketoiminnallinen haaste. Kun tekoälyä yrityksissä kehitetään, se maksaa, mutta tälle kustannukselle löytyy myös takaisinmaksu, kun yrityksessä on sisäisesti ymmärrys tekoälyn tuomasta lisäarvosta yrityksen liiketoimintaan. Tekoälyn käytön edellytyksenä on yrityksen data-arkkitehtuuri sekä alusta tekoälyohjelmistolle. Kun nämä on luotu, voidaan tekoälyä käyttää. Yrityksessä tule kuitenkin olla ymmärrys siitä, mitä tekoäly tekee ja mitä tietoa se luo yrityksen datasta. Tekoälyn tuottamaa tietoa tulee osata myös tulkita ja tämä on edellytyksenä tekoälyn käytölle. Tärkeä edellytys tekoälyn käytön hyödyntämiselle on tekoälyn jalkauttaminen käyttäjille strategisesti.

5.5.2 Hyödyntämisen haasteet

Kohdeorganisaation haastatteluissa nousi esille tekoälyn käytön hyödyntämisen haasteita, joita haastateltavat olivat kohdanneet. Kohdeorganisaation onnistuneet tekoälykokeilut ovat liittyneet hyvin suoraviivaisiin ihmisen rutiinityötä korvaaviin tehtäviin. Tässä haasteena on

ollut tekoälyn tuottaman tiedon tulkinta. Analytiikkatiimin johtajan mukaan koneoppiminen tuo epälineaarisuuden malliperheisiin, jonka avulla voidaan automaattisesti kokeilla kymmeniä tai satoja malleja ja etsiä parhaita vaihtoehtoja. Mutta tällä hetkellä tekoälyn kautta luotujen mallien käytöllä ei välttämättä saada riittävästi tietoa tulevaisuuden ennustamiseen, joka koetaan edelleen monimutkaiseksi. Kohdeorganisaation haasteena on löytää ja rakentaa tekoälysovellus, jonka avulla pystyttäisiin tekemään tarkkoja ennusteita tulevaisuuden tapahtumista.

”Kun taas sitten ne isot kysymykset, mitä ne liiketoiminnat haluais ratkoo, liittyy enemmän semmosiin, että voidaanko me ennustaa sellun hinta ens vuodelle tai voidaanko me ennustaa kierrätyskuidun hinta ens vuodelle tai jonkun lopputuotteen kysyntää. Ja ne on sen tyyppisiä ongelmia, että se koneoppiminen ei tee niistä helppoja. Se, mitä koneoppiminen tekee, niin se tuo epälineaarisuuden mukavasti sinne malliperheisiin, se tuo tavallaan semmosta kokeilun helppoutta, että voidaan automaattisesti kokeilla kymmeniä tai satoja malleja ja etsiä sieltä niitä parhaita vaihtoehtoja. Mut ei se sitä muuta, että vaikeat ennustustehtävät on edelleen äärettömän vaikeita. Ja vaikka me tiedetään, että mitkä tekijät tietyn tiettyyn hinnanmuodostukseen vaikuttaa, niitä ei tyypillisesti ole sinne saatavilla tulevaisuuteen niin pitkälle, että me voitais tehdä tarkkoja, mielekkäitä ennusteita. Ja tää on semmonen asia, joka ihmisiltä, jotka ei niin paljoa sen tekoälyn kanssa puuhaile, niin se on ehkä heiltä vähän kateissa.” (Johtaja, kehittäjä)

Tekoälyn käyttö on spesifistä sille kohdennettuun kontekstiin, ja tämän spesifisyyden ymmärtäminen kohdeorganisaatiossa on vielä haaste, koska ei ymmärretä täysin sitä, mitä tekoälyllä voidaan tehdä ja mihin kaikkeen sitä voidaan käyttää. Kun tekoäly pystyy käsittelemään paljon dataa ja tuottamaan lyhyessä ajassa paljon tietoa, tämän asian ymmärtäminen ja hahmottaminen on ihmiselle vaikeaa. Kohdeorganisaatiossa haasteena on vielä tekoälyn toiminnan ymmärtäminen.

”Mut se haaste, mä sanon edelleen, tänä päivänä on se, et sulla on se data, mutta sen semmosen struktuurin saaminen, että sä pystyt sitä hyödyntämään siihen tarkoitukseen, niin se on aika vaikeaa. Tekoäly voi kyllä siinä auttaa ja siinä nähdään potentiaalia. Sä et pysty hahmottamaan vielä, että näissä on vaikea hahmottaa, että mistä sä saat sen hyödyn, niin se johtaa tehottomaan AI:n [tekoälyn] käyttöön, mikä estää sen lisäkäytön. Sen takia nämä hyvät esimerkit ja onnistumiset on niin tärkeitä. Ja niitä meillä on nyt pikkuhiljaa kertynyt, minkä kautta myös se ymmärrys kehittyy. Mut siinä on varmaan paljon tekemistä, että tosiaan ymmärretään mitä on mahdollista.” (Johtaja, käyttäjä)

Kohdeorganisaatiossa on koettu tekoälyn käyttöönoton haasteena ”yhteisen kielen” puuttuminen tekoälyohjelmistoja tarjoavien ohjelmistoyritysten kanssa. Kun ohjelmistoyritys on

kertonut kohdeorganisaatiossa tarjoamastaan tekoälyohjelmistosta, niin yhteinen kieli tämän asian ymmärtämiseksi on puuttunut kohdeorganisaatiolta ja toimittajalta. Yrityksissä on tärkeää, että tekoälyn jalkauttamien ohjelmiston käyttäjille on tehty syvällisesti, jotta käyttäjillä on ymmärrys tekoälystä, kun yhteistyötä ohjelmistoyritysten eli tekoälyn toimittajien kanssa aloitetaan. Näin voidaan saada aikaan hyvä ja toimiva yhteistyö tekoälyn käytöstä kolmansien osapuolten kanssa.

”Se pullonkaula on organisaatioiden kyvykkyys ymmärtää, että mikä ihme tää keinoäly nyt on ja mihin he voivat sitä soveltaa. Koska siinä on se ongelma, että kun ne keinoäly-kaverit, joita Suomessakin on jo jonkin verran firmoja ja ulkomailla on firmoja, jotka osaa sen homman, niin ne puhuu sellaista kieltä, että kun ne marssii johonkin keskikokoiseen suomalaisyritykseen puhumaan siitä asiasta, niin kumpikaan osapuoli ei ymmärrä toistensa puheista hölkkäsen pöläystä. Ja se ongelma ei ole siinä, että voitaisiinko tätä soveltaa teille vaan siitä ei tule yhteistyötä, koska kumpikaan ei tajua sitä, mistä toinen osapuoli puhuu.” (Kehityspäällikkö)

R&D:n johtaja toi esille haasteen, joka koskee tekoälyn kykyä arvioida muodostetun tiedon laatua. Hän pohti haastattelussa sitä, että tekoälyn tulisi oppia arvioimaan laatua, mutta haasteena on se, että miten tekoälylle opetetaan laadun arviointi. Ja mikä on se standardi, jolla tekoäly voi laadun arvioida.

”Koneillekin opetetaan, että arvioi nyt se laadukkuus. Niinku joku regressiossa tulee R-arvo, niin sehän sen laadukkuuden kertoo. Niin periaatteessa varmaan tämmösen standardointi voi olla hankalaa, kun tämmösen nämä moduulit ovat niin erilaisia. En tiedä, minkälaisella standardilla voisi sen laadun arvioida.” (Johtaja, käyttäjä)

Yhteenvetona haasteista voidaan todeta, että yrityksen sisäinen osaaminen ja järjestetty data ovat merkittävässä roolissa, kun haasteita lähdetään ratkaisemaan. Tärkeää on selvittää, miten yrityksen sisäistä osaamista tekoälyn käytössä voidaan kasvattaa ja kehittää, jotta yhteistyö kolmansien osapuolten kanssa on tuottavaa ja tehokasta. Haasteena on myös ratkaista se, miten olemassa olevaa dataa voidaan kehittää niin, että tulevaisuuden ennusteita voitaisiin laatia luotettavasti tekoälyn avulla, tukemana ja yhteistyössä. Voiko organisaatioita auttaa vaikeiden ennustemallien kehittämisessä organisaatioiden sisäisen osaamisen kehittäminen ja syvällisempi ymmärrys tekoälystä, koneoppimisesta ja syväoppimisesta? Pystyisikö organisaatio itse ratkaisemaan ongelman vaikeiden ennustemallien rakentamisessa oman data science osaamisen myötä vai onko jokin muu toimintamalli kuitenkin tehokkaampi vaikeiden tulevaisuuteen vaikuttavien ennustemallien luomisessa?

6 Yhteenveto ja johtopäätökset

Tässä luvussa tehdään yhteenvetoa tästä tutkimuksesta, esitellään johtopäätökset ja vastataan tämän tutkimuksen tutkimuskysymykseen ”Miksi yrityksen päätöksenteossa tulisi hyödyntää tekoälyä?”.

6.1. Yhteenveto

Tässä tutkimuksessa tutkittiin tekoälyn käytön hyötyjä yrityksen päätöksenteossa. Kontekstina oli suuryritys. Tutkimuksen tavoitteena oli löytää uutta tietoa ja näkökulmaa tekoälyn käytöstä ja hyödyntämisestä päätöksenteossa sekä tämän tutkitun tiedon pohjalta rakentaa yhteenvetoa käytön hyödyistä. Tässä tutkimuksessa perehdyttiin, mitä tekoäly on käyttäjän näkökulmasta. Tulokulma aiheeseen oli päätöksenteko ja tekoälyn käytön asteet päätöksenteossa. Tutkittava konteksti rajattiin tekoälyn käytön hyötyihin kaupallisissa teemoissa ja kaupalliseen päätöksentekoon liittyvissä asioissa.

Yritystason lisäksi tutkimusaihe tunnistettiin merkitykselliseksi myös yhteiskunnallisella tasolla, koska digitalisaatio mahdollistaa yrityksille uusia liiketoimintamahdollisuuksia. Tätä merkityksellisyyttä käsiteltiin kappaleessa 1.1 Tutkimuksen tausta. Yritysten välinen datatalous ja niiden liiketoimintaekosysteemit yhdistettyinä älykkäisiin teknologioihin kasvattavat yrityksissä menestystä. Digitalisaatio luo yrityksille merkittävää kasvun mahdollisuutta. Digitaalinen kyvykkyys yhdistyy usein muihin kasvua mahdollistaviin kyvykkyyksiin esimerkiksi innovaatioyhteistyö- ja verkosto-osaamiseen. Mitä digitaalisesti kyvykkäämpi yritys on, sitä todennäköisemmin se kasvaa ja nämä kasvua tavoittelevat yritykset myös investoivat digitaalisuuteen sekä pitävät sitä tärkeänä. Yhteiskunta hyötyy tästä menestyksestä yritysten menestymisen myötä. Yritystasolla tutkimuksen anti tulee tekoälyn käytön hyötyjen tuottamasta lisäarvosta yritykselle ja näiden näkökulmien nostamisesta ja näkyväksi tekemisestä.

Tekoälytutkimuksen näkökulmasta tutkimuksen tavoitteena on ollut lisätä ymmärrystä siitä, miten tekoäly ilmiönä on otettu käyttöön, miten käyttäjä ymmärtää käsitteen tekoäly, käyttäjän omat kokemukset tekoälyn käytöstä, missä tekoälyä käytetään ja mikä on hyöty tekoälyn käytöstä. Näitä asioita voidaan suoraan peilata yrityksen päätöksenteon saamaan hyötyyn tekoälyn käytöstä. Tutkimuksessa rakennettiin teoreettinen viitekehys teemoista tekoäly, data, hyöty ja hyödyn edellytykset luvussa 2. Tämä viitekehys on tutkimuksen runko, joka rakentaa tätä tutkimusta kokonaisuutena. Tämä viitekehys luo pohjan tekoälyn käytön hyödyille päätöksenteossa. Tutkimuksen analyyttinen viitekehys muodostettiin luvussa 3. Analyyttisessa viitekehyksessä määritettiin tekoälyn käytön asteet päätöksenteossa. Luvussa 4 esiteltiin tämän tutkimuksen tutkimusmenetelmät, tutkimuksen konteksti ja arvioitiin tämän tutkimuksen luotettavuutta. Luvussa 5 analysoitiin tutkimuksen tutkimustulokset ja niitä peilattiin työn teoreettiseen sekä analyyttiseen viitekehykseen.

Tutkimustulosten pohjalta voidaan todeta, että tutkittavan organisaation tekoälyn käytön hyödyntäminen päätöksenteossa on hyvin verrattavissa työn viitekehyksen määritelmiin tekoälyn käytön hyödyistä päätöksenteossa. Tutkimuksen haastattelun teemat ja kysymykset rakentuivat teoreettisen viitekehyksen päälle. Tutkimustulokset analysoitiin teoriaohjaavalla sisällönanalyysillä, jolloin tuloksia peilattiin teoreettiseen sekä analyyttiseen viitekehykseen. Tutkimustulosten pohjalta voidaan todeta, että tekoälyn käytöstä päätöksenteossa saadaan monenlaista hyötyä. Mutta kuten tutkimustuloksissa todetaan, on organisaatioissa tehtävä paljon taustatyötä datan järjestämisessä, tekoälyn käytön jalkauttamisessa ja tekoälyosaamisessa ennen kuin ollaan tasolla, että tekoälyn käytöstä saadaan todellista hyötyä päätöksentekoon ja päätöksenteon automatisointiin.

6.2 Johtopäätökset

Tutkittavassa organisaatiossa suuryrityksen teknologiafunktiossa tekoälyn käytöllä tavoitellaan toiminnan nopeutumista, tehostumista ja kustannussäästöjä. Tekoälyä käytetään ensisijaisesti tiedonhaun ja tiedon etsimisen työvälineenä. Näin tavoitellaan paremman tiedon löytymistä. Tekoälyn käytöllä voidaan tiedonhakua nopeuttaa ja siten edesauttaa yrityksen investointipäätösten nopeutumista ja uusien tuotteiden kaupallistamista. Näiden avulla yritys

pystyy tehostamaan tuottavuuttaan sekä parantamaan tuloksellisuuttaan. Tekoälyn avulla tuotetaan tietoa investointipäätöksenteon tueksi. Kun tekoälyä käytetään organisaatiossa, samanaikaisesti voidaan nopeuttaa organisaation oppimista ja opitaan lisää olemassa olevan datan avulla. Organisaation päätöksenteonlaatu paranee, kun tekoäly tuo valmiiksi analysoitua dataa päätöksenteon tueksi. Mitä enemmän organisaatiolla on käytettävissään tietoa päätöksenteossaan, sitä laadukkaampaa ja tasalaatuisempaa päätöksenteko on.

Kohdeorganisaatiossa tekoäly toimii organisaation tukena ja on työväline monimutkaisten tilanteiden käsittelyyn ilman ihmisen intuitiivista päätöksentekoa. Tekoäly toimii näissä tilanteissa rationaalisesti. Kun tekoälyä käytettään avustava-, lisäävä- ja vahvistava-asteilla päätöksenteon tukivälineenä, voidaan organisaatioissa nopeuttaa niitä prosesseja, joiden avulla tuotetaan tietoa päätöksenteon tueksi. Automatisoimalla asioita koneen tehtäväksi, voidaan ihmisiä paremmin kohdentaa tuottavaan työhön ja näin mahdollistetaan kustannustehokkaat prosessit. Automatisoinnin avulla luodaan myös uusia toimintatapoja. Ajankäyttö organisaatioissa tehostuu ja yhteistyössä tekoälyn kanssa pystytään keskittymään ongelmanratkaisuun sekä kehittämiseen. Tekoälyn käytöllä pyritään myös levittämään tietoisuutta organisaatioissa tekoälyn käytön tuomista hyödyistä. Tutkittavassa organisaatiossa koettiin, että työ tekoälyn kanssa on tulevaisuudessa tiimityötä.

Kuten taulukossa 3 on esitetty, tekoälyratkaisut mahdollistavat yrityksissä tuottavuusloikan teollisissa liiketoimintaprosesseissa ja tuottavat kustannussäästöjä korkeamman automaation ansiosta. Hyödyntämällä tekoälyn syväoppimismalleja (kts. kappale 2.1.2) tulevaisuuden prosessien suorituskyvyn ennustamisessa ja simuloinnissa, voidaan yrityksissä tehdä oikeita operatiivisia toimenpiteitä asetettujen liiketoimintatavoitteiden saavuttamiseksi. Tällöin tekoälyn käytön hyötyinä on yrityksen parempi kannattavuus optimoinnin ja laadun ansiosta. Tekoälyratkaisujen avulla voidaan tehostaa operatiivista toimintaa manuaalisia tehtäviä automatisoimalla. Tekoälyratkaisujen avulla saadaan ympäristöystävällisemmät toiminnot sekä luodaan uusia liiketoimintamahdollisuuksia. Alustojen, ekosysteemien ja verkkovaikutusten tunnetun dynamiikan lisäksi tekoäly hyödyntää ohjelmistojen liiketoimintamalleja nopeuttaakseen merkittävästi niiden arvon luomista.

Kohdeorganisaatiossa tekoälyn avulla tuetun päätöksenteon suurin hyöty on päätöksenteon nopeus. Kun tekoälyn avulla analysoitua tietoa tuodaan mukaan kaupalliseen päätöksentekoon, tekoälyn avulla saavutetun tiedonhaun nopeus on merkittävin tässä organisaatiossa, koska yrityksen investointipäätökset odottavat datasta muodostettua tietoa päätöksenteon tueksi. Tämän tiedon muodostamisen nopeus on kaikista oleellisinta tutkittavassa organisaatiossa. Aika on rahaa ja jos tekoälyn avulla tuotettua tietoa voidaan hyödyntää investointipäätösten kohdalla nopeuttamalla päätöksentekoa, kustannussäästö yritykselle on merkittävä. Tämän näkökulman kaikki haastateltavat toivat esille yhteneväisesti.

Tekoälyn käytön hyödyntämisen edellytyksenä on, että yrityksissä sisäisesti tunnistetaan mahdollisuus tekoälyn käytölle. Yrityksen sisällä tulee tunnistaa tekoälyn käyttökohteet, rakentuminen ja käyttö kohdentuen siihen kohtaan toimintaprosesseja, jossa tekoälyä käytetään. Tekoälyn käytön kehittäminen vaatii yritykseltä ymmärrystä ja osaamista tekoälyn käytöstä kontekstissa, jossa tekoälyä käytetään. Kun tekoälyä yrityksessä kehitetään, se maksaa, mutta tälle kustannukselle löytyy takaisinmaksu, kun yrityksessä sisäisesti on ymmärretty tekoälyn tuoma lisäarvo liiketoimintaan. Jotta tekoälyä voidaan käyttää, yrityksen data-arkkitehtuuri sekä alusta tekoälyohjelmistolle tulee olla luotuna. Yrityksissä tule sisäisesti olla ymmärrys siitä, miten tekoäly muodostaa tietoa yrityksen datasta. Tätä tietoa tulee myös osata tulkita.

Tämän tutkimuksen yksi merkittävimmistä löydöksistä on yrityksessä tapahtuva tekoälyn jalkauttaminen käyttäjille. Jalkauttamisen tulisi olla strategista, jotta käyttäjät ymmärtävät tekoälyn käytöstä syntyvän hyödyn. Käyttäjän saama positiivinen kokemus tekoälyn käytöstä kannustaa käyttämään tekoälyohjelmistoja. Haasteina tekoälyn käyttöönotossa on yrityksen sisäinen osaaminen tekoälyteknologiasta ja olemassa olevan datan järjestämisestä. Tärkeää on selvittää, miten yrityksen sisäistä osaamista tekoälyteknologiasta voidaan kasvattaa ja kehittää. Menestyäkseen tekoälyn käytössä yritysten on tehtävä tekoälyn ja koneoppimisen kehittämistoiminnasta systemaattista. Lisäksi yritysten on yhdistettävä koneoppimisprojektit yrityksen liiketoiminta- ja IT-infrastruktuuriin ja tuotava automaatio koneoppimisen työkulun oleellisiin osiin.

Tekoäly ei ole kohdeorganisaation ydintoimintaa. Tästä johtuen yrityksen sisäinen osaaminen tekoälyn, koneoppimisen ja matemaattisten algoritmien kehittämiseen on alkuvaiheessa. Kun yrityksessä on sisäisesti tunnistettu mahdollisuus tekoälyn käytölle, tulee tässä kohtaa myös pohtia yrityksen data science -osaamista. Tuleeko tekoälystä yrityksen ydintoimintaa, kehitetäänkö tekoälyä sisäisesti vai ulkoistetaanko tekoäly? Yhdistämällä dataosaaminen, liiketoimintanäkemys ja ihmisymmärrys, varmistetaan, että uudet palvelukonseptit tuottavat mittavaa arvoa. Yrityksissä voidaan luoda tekoälyä käyttäviä ratkaisuja, jotka perustuvat liiketoimintahyötyyn ja asiakasarvon kasvattamiseen. Tällöin data science- ja tekoälyratkaisut ovat liiketoiminnan ytimessä.

Riippuen organisaation kypsyysasteesta datan ja tekoälyn käytössä ja siitä, mitä näiden avulla halutaan saavuttaa, uudistaa se myös yrityksen yrityskulttuuria, käytäntöjä ja prosesseja. Tekoälyratkaisujen rakentaminen ja tekoälyosaaminen edellyttää hyviä käytäntöjä ja kunnollista infrastruktuuria yrityksissä. Yritysten tulee määritellä, suunnitella ja rakentaa dataintensiivisiä kompetensseja ja ratkaisuja. Datasta voidaan löytää uusia liiketoimintamahdollisuuksia sekä rakentaa tuotantovalmiita tekoälyratkaisuja, jotka tehostavat operatiivista toimintaa ja automatisoivat manuaalisia prosesseja. Koneoppiminen ja datatiede ovat olennainen osa yritysten tämän päivän työkalupakkia (kts. taulukko 3). Kun yritys toimii dataohjautuvasti, se ymmärtää datasta saatavan tiedon lisäarvon yritystoiminnalleen. Siksi yrityksissä on tärkeää tulkita dataa, luottaa siihen sekä ohjata yrityksen toimintaa datalla ja tiedolla.

Tässä tutkimuksessa nousi selkeästi esille datan järjestämisen merkittävyys, organisaation sisäinen ymmärrys siitä, mitä dataa heillä on käytettävissään ja miten tätä dataa tulkitaan. Tutkittavassa kohdeorganisaatiossa on ymmärretty tekoälyn käytön merkittävyys päätöksenteon tukivälineenä. On tunnistettu tekoälyn käytöstä syntyvä hyöty päätöksenteon tukena esimerkkeinä nopeushyöty, päätöksenteon tehostuminen ja laadun parantuminen sekä kustannustehokkuus. Kuitenkin tämän kaiken edellytyksenä on organisaation datan järjestäminen, jotta tekoälyn avulla voidaan etsiä tästä datasta tietoa ja analysoida sitä päätöksenteon tueksi.

Toinen merkittävä asia, joka nousi esille tässä tutkimuksessa, on tekoälyn jalkauttaminen organisaatioon. Jotta tekoälyn käytöstä saadaan hyötyä, käyttäjien tulee ymmärtää, mitä tekoäly on ja mistä se rakentuu, mitä sillä tehdään ja miksi. Tekoälyn jalkauttamisen tulee olla strategista ja se tulee jalkauttaa organisaation kaikille tasoille. Tässä kohtaa yrityksen tuleekin pohtia, onko tekoälyn käyttö strategista ja onko yrityksessä rakennettava tekoälystrategia. Pohdittaessa tekoälyä strategisesti, olisi hyvä, että yrityksissä olisi sisäisesti data science osaamista, jotta tekoälyn käyttöä voidaan tehdä strategisesti sekä kehittää yrityksen toiminnan kehittyessä.

Tämän tutkimuksen tulosten pohjalta voidaan todeta, että mitä kone pystyy automaation kautta tekemään, sitä ei ihmisen kannata tehdä vaan ihmisen tekemä työ kohdennetaan tuottavaan työhön. Mutta ennen kuin yrityksessä voidaan toteuttaa työn automatisointia tekoälyn avulla, vaatii tämä koko organisaation kehitystyötä ja ymmärrystä tekoälyn käytöstä ja hyödyntämisestä. Tämä työ on jatkuvaa kehitystyötä muuttuvien mallien ja tilanteiden vuoksi. Siksi onkin perusteltua todeta, että tekoälyn käyttö ja hyödyntäminen on yrityksen yksi ydintoiminnoista, jossa tarvitaan yrityksen sisäistä data science osaamista.

Tämän tutkimuksen tapauksena on tekoälyn hyödyntäminen päätöksenteossa. Tutkimustulosten pohjalta voidaan todeta, että tekoälyn käytöstä päätöksenteon avustavana, lisättynä, vahvistavana, vaikka ei vielä itsenäisenä päätöksentekijänä, on hyötyä monimutkaisten ja kompleksisten päätösten, ensisijaisesti laadukkaan päätöksenteon, mahdollistajana. Tekoälyn nopeasti tuottaman datan ja analysoidun tiedon hyöty päätöksenteolle edesauttaa nopeampaa päätöksentekoa, mutta säilyttää silti päätöksenteon laadukkuuden, koska päätöksenteon tukena on paljon analysoitua tietoa. Tämän tutkimuksen tärkein tulos on se, että tekoälyn käytöstä päätöksentekoon saadaan paljon hyötyä, mutta sitä ennen yrityksessä on oltava taustat tekoälyn käytölle ja hyödyntämiselle luotuna. Kananen & Puolitaival (2019) toteavatkin, että tekoälyn vaikuttavuus syntyy siitä, kun sen perusteella muutetaan toimintamalleja, ajattelutapoja tai prosesseja ja vapautuvat resurssit kohdennetaan tehokkaasti uudelleen arvoa tuottavaan toimintaan. Taulukossa 4 on esitetty tiivistettynä tämän tutkimuksen empiiriset löydökset ja tutkimuksen analyysin tulokset.

Taulukko 4. Tutkimuksen empiiriset löydökset ja analyysin tulokset.

Empiirinen löydös	**Analyysin tulos**
Organisaation päätöksenteon laatu paranee.	Mitä enemmän yrityksellä on käytettävissään tekoälyn analysoimaa tietoa päätöksenteon tueksi, sitä laadukkaampaa ja tasalaatuisempaa päätöksenteko on. Yrityksessä tehdään älykkäämpiä päätöksiä tekoälyn tukemana.
Käytettäessä tekoälyä avustava-, lisäävä- ja vahvistava-asteilla päätöksenteossa, organisaatiossa nopeutuvat ne prosessit, joiden avulla tuotetaan tietoa päätöksenteon tueksi.	Automatisoimalla asioita koneen tehtäväksi, voidaan ihmisiä paremmin kohdentaa tuottavaan työhön ja näin mahdollistetaan kustannustehokkaat prosessit. Automatisoinnin avulla luodaan uusia toimintatapoja. Ajankäyttö yrityksessä tehostuu ja yhteistyössä tekoälyn kanssa pystytään keskittymään ongelmanratkaisuun sekä kehittämiseen, tehostetaan tuottavuutta ja parannetaan tuloksellisuutta.
Organisaatiossa tekoälyllä tuetun päätöksenteon suurin hyöty on päätöksenteon nopeus eli nopeushyöty. Tekoälyn avulla saavutetun tiedonhaun nopeus on merkittävin asia.	Tekoälyn avulla tuotettua tietoa voidaan hyödyntää investointipäätösten kohdalla nopeuttamalla päätöksentekoa, jolloin kustannussäästö yritykselle on merkittävä.
Organisaation sisällä tulee tunnistaa tekoälyn käyttökohteet, rakentuminen ja käyttö kohdentuen siihen kohtaan toimintaprosesseja, jossa tekoälyä käytetään.	Kun tekoälyä yrityksessä kehitetään, se maksaa, mutta tälle kustannukselle löytyy takaisinmaksu, kun yrityksessä sisäisesti on ymmärretty tekoälyn tuoma lisäarvo liiketoimintaan. Jotta tekoälyn käytöllä saavutettu kustannustehokkuus voidaan todentaa, tekoälyn käytöstä syntyvä hyöty tulee mitata.
Tekoälyn jalkauttamisen tärkeys käyttäjille.	Jalkauttamisen tulisi olla strategista, jotta käyttäjät ymmärtävät tekoälyn käytöstä syntyvän hyödyn. Tekoälyn kehitystyössä tulee huomioida käyttäjien käyttökokemus. Yrityksessä tulee sisäistää jatkuvan kehittämisen malli, jonka avulla panostetaan käyttäjien osaamisen kehittämiseen.
Käyttäjän ja tekoälyn välinen luottamus yhteistyöstä.	Yhteistyö tekoälyn kanssa sekä iteratiivinen kehitysprosessi ihmisen ja tekoälyn välillä rakentaa luottamuksen tekoälyyn ja sen tekemään työhön. Yrityksessä on tärkeää pohtia tekoälyn roolia työntekijänä. Tehtävät, joita tekoälyn avulla voidaan suorittaa ovat tukena ihmiselle tehostamassa työn tekemistä. Tekoälyä ei kuitenkaan tule käsitellä ihmisen korvaajana vaan enemmänkin ihmistä tukevana, täydentävänä ja vahvistavana elementtinä.
Tekoälyosaamisen tulee olla yrityksen ydintoimintaa.	Yrityksessä voidaan luoda tekoälyä käyttäviä ratkaisuja, jotka perustuvat liiketoimintahyötyyn ja asiakasarvon kasvattamiseen. Yrityksessä tulee olla ymmärrys liiketoimintaongelmasta eli siitä, kuinka tekniikkaa soveltamalla voidaan ratkaista liiketoiminnallinen haaste. Tällöin data science- ja tekoälyratkaisut ovat liiketoiminnan ytimessä. Yrityksen sisäistä osaamista tekoälyteknologiasta tulee kasvattaa ja kehittää. Lisäksi yrityksen on tehtävä tekoälyn ja koneoppimisen kehittämistoiminnasta systemaattista.
Yrityksessä tulee olla asiantuntemusta, jota tarvitaan ongelman ja kontekstin ymmärtämiseen pohdittaessa tekoälyratkaisuja.	Kun yrityksessä kehitetään tekoälyä, tulee määritellä se, mihin tekoälyä käytetään, millaiseen toiminnallisuuteen tai millaiseen liiketoiminnalliseen haasteeseen sitä halutaan hyödyntää. Tulee arvioida organisaation ja prosessien malleja niin, että ne tukevat tekoälystrategiaa ja datakeskeistä kehitystyötä.

Datan järjestämisen merkittävyys sekä organisaation sisäinen ymmärtäminen siitä, mitä dataa heillä on käytettävissään ja miten tätä dataa tulkitaan.	Kun yritys toimii dataohjautuvasti, se ymmärtää datasta saatavan tiedon lisäarvon yritystoiminnalleen. Dataa tulisi hyödyntää osana liiketoiminnan ydinstrategiaa, ei vain pelkästään historiadatan tarkasteluun, tulkintaan ja käsittelyyn. Siksi yrityksessä on tärkeää tulkita dataa, luottaa siihen sekä ohjata yrityksen toimintaa datalla ja tiedolla.

Pohdittaessa tämän tutkimuksen tutkimuskysymykseen ”Miksi yrityksen päätöksenteossa tulisi hyödyntää tekoälyä?” vastausta yhteiskunnallisen merkittävyyden näkökulmasta, voidaan todeta, että yritysten välinen datatalous ja niiden liiketoimintaekosysteemit yhdistettyinä älykkäisiin teknologioihin kasvattavat yrityksissä menestystä. Yhteiskunta hyötyy tästä menestyksestä yritysten menestymisen myötä. Yritysten uudenlaisissa liiketoimintaekosysteemeissä digitaalisuus mahdollistaa aineettoman ja aineellisen arvonluonnin yhdistäviksi asiakaslähtöisiksi innovaatio-, tuotanto- ja palveluprosesseiksi. Tilastokeskuksen (2021) Tietotekniikan käyttö yrityksissä 2020-raportin mukaan pk-yritysten edistyminen digitaalisten teknologioiden ja toimintamallien käytössä on hitaampaa kuin suurten yritysten. Suuryrityksissä on oletettavasti enemmän resurssia kehittää ja kokeilla tekoälyä yritysten eri toiminnoissa. Kun suuryrityksistä saadaan hyviä kokemuksia ja valmiita malleja kustannustehokkaasta tekoälyn käytöstä, voidaan näitä malleja monistaa pk-yritysten käyttöön ja näin edistää digitaalisten teknologioiden ja toimintamallien käyttöä pk-yrityksissä. Kuten kappaleessa 1.1 Tutkimuksen tausta on kerrottu, luo digitalisaatio yrityksille merkittävää kasvun mahdollisuutta sekä se on myös edellytys tälle. Tulevaisuudessa yritykset tulevat menestymään liiketoimintaekosysteemeissä.

Tämän tutkimuksen pohjalta olisi mielenkiintoista tehdä jatkotutkimusta yrityksissä, jotka muuttavat tekoälyosaamisen yhdeksi yrityksen ydintoiminnoista. Mitä se tarkoittaa yrityksessä, yritykselle ja mitä se vaatii yritykseltä? Tätä kontekstia voisi tutkia sekä suuryrityksessä että pk-yrityksessä. Toinen mielenkiintoinen jatkotutkimusaihe voisi olla yrityksissä se, miten tekoälyn käyttö ja hyödyntäminen päätöksenteossa nostetaan assisted – augmented – amplified –asteista automation tai autopoietic-asteisiin: mitä se tarkoittaa, mitä se vaatii? Kolmas jatkotutkimusaihe voisi olla se, miten käyttäjän ja tekoälyn välinen luottamus rakentuu, luottamuksen syventäminen tekoälyn toimintaan ja näin vieläkin laadukkaamman

päätöksenteon aikaansaaminen automaation kautta. Miten ihmisen ja tekoälyn välinen luottamus työntekemisessä rakentuu?

Tekoäly on käsitteenä erittäin laaja. Tässä tutkimuksessa rajaus tehtiin tekoälyn käytön hyötyihin ja käytön asteisiin päätöksenteossa. Kuten tutkimuksessa on useasti korostettu tekoälyn kohdennettua käytön spesifisyyttä, tässäkin tutkimuksessa konteksti päätöksenteko, oli rajallinen. Tämän diplomityön rajallisuudesta huolimatta tekoälyn käytön hyötyjä päätöksenteossa voidaan tutkia useammalta tulokulmalta. Vaikka tämän tutkimuksen kohteena oli suuryritys, tämän tutkimuksen tuloksia voidaan hyödyntää niin pk-yrityksissä kuin suuryrityksissä. Tutkimuksen teoreettinen viitekehys rakentui yleiselle teorialle, jota voidaan hyödyntää taustatietona, kun yrityksissä pohditaan tekoälyn käyttöä ja hyötyjä. Tässä tutkimuksessa keskityttiin kaupalliseen päätöksentekoon ja tekoälyn käytöllä saatuihin hyötyihin kaupallisessa päätöksenteossa. Tämä näkökulma on hyvä huomioida, kun tämän tutkimuksen tuloksia peilataan tekoälyn käytöstä saatuihin hyötyihin päätöksenteossa.

Älykkäät teknologiat ovat tätä päivää ja vieläkin merkittävämmässä roolissa huomenna. Työ tekoälyn kanssa on yhteistyötä, joka auttaa meitä ihmisiä. Tähän uuteen työkaveriin, tiimin jäseneen, tulisi rakentaa luottamussuhde, jotta sen käytöstä saadaan hyötyä meille kaikille.

Lähteet

Ailisto, H. Heikkilä, E., Helaakoski, H., Neuvonen, A. & Seppälä, T. 2018. Tekoälyn kokonaiskuva ja osaamiskartoitus. Valtioneuvoston kokonaiskuva ja osaamiskartoitus. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 46/2018. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 9.8.2021]. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/160925/46-2018-Tekoalyn%20kokonaiskuva.pdf

Ahopelto, M. 2019. Data governance 3.0. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 15.3.2022]. Saatavilla: https://www.rootsof.ai/blog/data-governance

Alavi, M. & Leidner, D. 2001. Review: Knowledge management and knowledge management systems: Conceptual Foundations and Research Issues. MIS Quarterly, 25, 1, 107–136.

Amazon, 2021. What is Artficial Intelligence? [Verkkodokumentti]. [Viitattu 9.8.2021]. Saatavilla: https://aws.amazon.com/machine-learning/what-is-ai/

Amershi, S., Cakmak, M., Knox, W. B., & Kulesza, T. 2014. Power to the people: The role of humans in interactive machine learning. AI Magazine, 35: 105–120.

Antonenko, D. 2020. Business benefits of artificial intelligence. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 10.8.2021]. Saatavilla: https://www.businesstechweekly.com/operational-efficiency/artificialintelligence/business-benefits-of-artificial-intelligence/

Bishop, P. 2006. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer Verlag.

Brynjolfsson, E., & McAfee, A. 2014. The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies. New York, NY: W.W. Norton.

Brynjolfsson, E., & McAfee, A. 2017. The business of artificial intelligence. Harvard Business Review, 7: 3–11.

Bourton, S., Lavoie, J. & Vogel, T. 2018. Will artificial intelligence make you a better leader? [Verkkodokumentti]. [Viitattu 9.8.2021]. Saatavilla: https://www.mckinsey.com/business-functions/organization/our-insights/will-artificial-intelligence-make-you-a-better-leader

Business Finland, 2021. Artificial Intelligence from Finland. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 15.12.2021]. Saatavilla: https://mediabank.businessfinland.fi/l/X-pXs9xpMtLv

Cariani, P. 2010. On the importance of being emergent. Constructivist Foundations, 5: 86–91.

Claudé, M. & Combe, D. 2018. The Roles of Artificial Intelligence and Humans in Decision Making: Towards Augmented Humans? Umeå University. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 13.10.2021]. Saatavilla: https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1230135/FULLTEXT01.pdf

Dane, E., Rockmann, K. W. & Pratt, M.G. 2012. When should I trust my gut? Linking domain expertise to intuitive decision-making effectiveness. Organizational behavior and human decision processes, 119, 187–194.

Daugherty, P., & Wilson, H. J. 2018. Human + machine: Reimagining work in the age of AI. Boston, MA: Harvard Business Review Press

Davenport, T. H., & Kirby, J. 2016. Only humans need apply: Winners and losers in the age of smart ma- chines. New York, NY: HarperCollins.

Dejoux, C., Léon, E. 2018. Métamorphose des managers.1st edition. France: Pearson.

Deng, Y., Bao, F., Kong, Y., Ren, Z., & Dai, Q. 2017. Deep direct reinforcement learning for financial signal representation and trading. IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems, 28: 653–664.

Elements of AI, 2021. Tekoälyn perusteet. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 30.12.2021]. Saatavilla: https://course.elementsofai.com/fi/

Eriksson, P. & Kovalainen, A. 2008. Qualitative Methods in Business Research. SAGE Publications.

Ertel, W. 2017. Introduction to Artificial Intelligence. SpringerLink (Online service). Springer eBooks.

Eskola, J. & Suoranta, J. 1998. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. Tampere. Vastapaino.

European Commission DG, 2020. Shaping the digital transformation in Europe. Final report. A study prepared for the European Commission DG Communications Networks, Content

and Technology. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 5.10.2021]. Saatavilla: https://op.europa.eu/fi/publication-detail/-/publication/917c520f-fd56-11ea-b44f-01aa75ed71a1

Eurostat News, 2021. Artificial intelligence in EU enterprises. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 15.9.2021]. Saatavilla: https://ec.europa.eu/eurostat/ web/products-eurostat-news/-/ddn-20210413-1

FAIA 2020. State of AI in Finland 2020. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 10.10.2021]. Saatavilla: https://faia.fi/market-research/

Finto, 2022. Tietotermit. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 15.5.2022]. Saatavilla: http://finto.fi/tt/fi/page/t53

Fishburn, P.C. 1979. Utility Theory for Decision Making. Reprint edition 1979 with corrections. New York: Robert E. Krieger Publishing Company Huntington.

Floridi, L. & Sanders, J. W. 2004. On the morality of artificial agents. Minds and Machines, 14: 349–379.

Garnham, A. 2017. Artificial Intelligence. An Introduction. Psychology revivals.

Halenius, L., Suokas, J., Parikka, H. & Hämäläinen, H. 2018. Datatalous suomalaista kilpailukykyä rakentamassa. Sitra 12.6.2018. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 9.8.2021]. Saatavilla: https://vm.fi/ documents/10623/10841416/Halenius-Suokas-Parikka-Hamalainen-Mitä+on+datatalous. pdf/4681f7c4-eed0-f39d-56e8-0ed3383ee8d3/Halenius-Suokas-Parikka-Hamalainen- Mitä+on+datatalous.pdf

Hebibi, L., Raimi, N., Milićićević, R. 2019. Knowledge management and the importance of knowledge management for the organization's performance. Ekonomika (Niš, Serbia), 2019, Vol.65 (1), p. 117–126.

Hilb, M. 2020. Toward artificial governance? The role of artificial intelligence in shaping the future of corporate governance. Journal of Management and Governance (2020) 24:851-870. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 9.8.2021]. Saatavilla: https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10997-020-09519-9

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. 15. p. Helsinki, Tammi.

Hyacinth, B. 2017. The Future of Leadership. Rise of Automation, Robotics and Artificial Intelligence. USA.

Hyvärinen, M., Nikander, P. & Ruusuvuori, J. 2017. Tutkimushaastattelun käsikirja. Tampere: Vastapaino.

Jarrahi, M.H. 2018. Artificial Intelligence and the future of work: Human--AI symbiosis in organizational decision making. Business Horizons. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 13.10.2021]. Saatavilla: https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.03.007.

Kahneman, D. 2003. A Perspective on Judgement and Choice. American Psychologist. Vol. 58, No. 9, 697–720.

Kananen, H. & Puolitaival, H. 2019. Tekoäly bisneksen uudet työkalut. Alma Talent Oy 2019, Helsinki

Kaplan, A. & Haenlein, M. 2019. A Brief History of Artificial Intelligence: On the Past, Present, and Future of Artificial Intelligence. California management review, 2019-08, Vol61 (4), p.5-14.

Klein, G. 1998. A naturalistic decision making perspective on studying intuitive decision making. Journal of Applied Research in Memory and Cognition 4 (2015) 164–1.

Kolbjørnsrud, V., Thomas, R.J. & Amico, R. 2016. How Artificial Intelligence Will Redefine Management. Harvard Business Review, Nov 2.

Kolbjørnsrud, V., Thomas, R.J. & Amico, R. 2017. Partnering with AI: how organizations can win over skeptical managers. Strategy & leadership, 2017-01-16, Vol.45 (1), p.37-43.

Koppa. 2022. Poikittaistutkimus. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 24.3.2022]. Saatavilla: https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimusstrategiat/poikittaistutkimus

Koskinen, I., Alasuutari, P. & Peltonen, T. 2005. Laadulliset menetelmät kauppatieteissä. Vastapaino.

Korukonda, A. R. 2003. Taking stock of Turing test: a review, analysis, and appraisal of issues surrounding thinking machines. International journal of human-computer studies. Vol.58 (2), p.240–257.

Laine, T. 2018. Miten kokemusta voidaan tutkia? Fenomenologinen näkökulma. Aloittelevalle tutkijalle tutkimuksen teoreettisiin lähtökohtiin ja analyysimenetelmiin. Jyväskylä, Finland: PS-kustannus, 29–50.

Lappi, O., Rusanen, A.-M., & Pekkanen, J. 2018. Tekoäly ja ihmiskognitio. Tieteessä tapahtuu. Vol. 36, nro 1, s. 42–46.

Larja, L. & Räisänen, H. 2019. Yritysten digitalisaatio ja kasvu: Pk-yritysbarometrin näkökulmia. TEM-analyyseja 93/2019. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 15.9.2021]. Saatavilla: http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-448-8)

Leskelä, R-L., Haavisto, I., Jääskeläinen, A., Helander, N., Sillanpää, V., Laasonen, V., Ranta, T. & Torkki, P. 2019. Tietojohtaminen ja sen kehittäminen: tietojohtamisen arviointimalli ja suosituksia maakuntavalmistelun pohjalta. Valtioneuvoston kanslia. Valtioneuvoston selvitys ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2019:42. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 15.8.2021]. Saatavilla: http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161659/42_19_Tulevaisuuden_tietojohtaminen.pdf

Merilehto, A. 2018. Tekoäly: matkaopas johtajille. Alma Talent Oy 2018, Helsinki.

Metsämuuronen, J. 2005. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä 2005.

Muhuri, P., Shukla, A. & Abraham, A. 2019. Industry 4.0: A bibliometric analysis and detailed overview. Engineering Applications of Artificial Intelligence, 78, 218–235.

Nilsson, N. J. 1971. Problem-solving methods in artificial intelligence. New York, NY: McGraw-Hill.

Newell, A., & Simon, H. 1956. The logic theory machine—A complex information processing system. IRE Transactions on Information Theory, 2: 61–79.

Newell, A., Shaw, J. C., & Simon, H. A. 1959. Report on a general problem solving program. International Conference on Information Processing: 256–264. Santa Monica, CA: Rand Corporation.

NodeGraph, 2020. 5 essential elements of Data Governance. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 16.3.2022]. Saatavilla: https://www.nodegraph.se/5-essential-elements-of-data-governance/

Parry, K., Cohen, M. & Bhattacharya, S. 2016. Rise of the machines: A critical consideration of automated leadership decision making in organizations. Group and Organization Management, 41(5), 571—594.

PwC, 2021. Sizing the prize What's the real value of AI for your business and how can you capitalise? [Verkkodokumentti]. [Viitattu 5.10.2021]. Saatavilla: https://www.pwc.com/gx/en/issues/analytics/assets/pwc-ai-analysis-sizing-the-prize-report.pdf

Rahwan, I., Cebrian, M., Obradovich, N., Bongard, J., Bonnefon, J.-F., Breazeal, C., Crandall, J. W., Christakis, N. A., Couzin, I. D., Jackson, M. O., Jennings, N. R., Kamar, E., Kloumann, I. M., Larochelle, H., Lazer, D., McElreath, R., Mislove, A., Parkes, D. C.,

Rai, A., Constantinides, P., & Sarker, S. 2019. Next- generation digital platforms: Toward human-AI hy- brids. MIS Quarterly, 43: iii–ix.

Raisch, S. & Krakowski, S. 2021. Artificial Intelligence and Management: the Automation-Augmentation Paradox. Academy of Management Review 2021, Vol. 46, No. 1, 192–210. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 6.10.2021]. Saatavilla: https://doi.org/10.5465/amr.2018.0072

Reaktor. 2021. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 15.12.2021]. Saatavilla: https://www.reaktor.com

Rickne, A., Giertz, E., Seppälä, T. ja Pajarinen, M. 2015. ICT in other sectors, teoksessa Giertz, E. (ed.), Rickne, A. (ed.), Rouvinen, P. (ed.), Ali-Yrkkö. J., Arvidsson, N., Broström, A., Gens, M., Johansson, F., Kotiranta, A., Lindmark, S., Lougui, M., Mattila, J., Pajarinen, M., Pon, B., Seppälä, T., Thorén, K. ja Ylä-Anttila, P., Small and Beautiful: The ICT success of Finland and Sweden, VINNOVA Analysis VA 2015:06, 172–182.

Rowley, J. 2012. Conducting research interviews. Management Research Review, 35(3), (260–271).

Russell, S. & Norvig, P. 2010. Artificial intelligence - A Modern Approach. 3rd ed. Upper Saddle River, Prentice Hall. 1152 s

Saaranen-Kauppinen, A. & Puusniekka, A. 2006. Menetelmäopetuksen Tietovaranto Kvali-MOTV. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 3.10.2021]. Saatavilla: https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/

Sadler-Smith, E. & Shefy, E. 2004. Understanding and Applying 'Gut Feel' in Decision-Making. The Academy of Management Executive (1993–2005), Vol. 18, No. 4, Decision-Making and Firm Success (Nov., 2004), pp. 76–91.

Sherestha, Y., Ben-Menahem, S. & von Krogh, G. 2019. Organizational decision-making structures in the age of artificial intelligence. California Management Review, 61, 4, 1–18.

Silo AI. 2022. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 12.1.2022]. Saatavilla: https://silo.ai/

Simon, H. A. 1987. Two heads are better than one: The collaboration between AI and OR. Interfaces, 17: 8–15.

Silverman, D. 2010. Doing qualitative research: A practical handbook. Sage Publications.

Smartbi. 2022. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 12.1.2022]. Saatavilla: https://smartbi.fi

Solita. 2021a. Data science ja tekoäly. [Verkkodokumenttu]. [Viitattu 9.8.2021]. Saatavilla: https://www.solita.fi/ennakoiva_analytiikka/

Solita. 2021b. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 15.12.2021]. Saatavilla: https://www.solita.fi/ennakoiva_analytiikka/

Taddy, M. 2019. The Technological Elements of Artificial Intelligence. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 1.10.2021]. Saatavilla: https://www.nber.org/system/files/chapters/c14021/c14021.pdf

Tilastokeskus. 2021. Tietotekniikan käyttö yrityksissä 2020. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 15.9.2021]. Saatavilla: https://ek.fi/ wp-content/uploads/Digikysely_infografiikka_2019_final.pdf

Topdatascience. 2022. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 11.1.2022]. Saatavilla: https://topdatascience.com/industries/

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2008. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Kustannusosakeyhtiö Tammi. Helsinki.

Tuomivaara, T. 2005. Tieteellisen tutkimuksen perusteet. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 3.10.2021]. Saatavilla: https://docplayer.fi/22096431-6-kvantitatiivinen-ja-kvalitatiivinen-tut-kimus.html

Tuuliainen, M. & Heikinheimo, R., 2019. EK:n yrityskyselyn tulokset digitalouden osaamistarpeista 2019. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 15.9.2021]. Saatavilla: https://ek.fi/wp-content/uploads/Digikysely_infografiikka_2019_ final.pdf

Työ- ja elinkeinoministeriö. 2019. Edelläkävijänä tekoälyaikaan. Tekoälyohjelman loppuraportti 2019. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 9.8.2021]. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161447/23_19_Tekoalyraportti.pdf?sequence=4

Työ- ja elinkeinoministeriö. 2021. Tekoäly 4.0 -ohjelma. Ensimmäinen väliraportti: käynnistysvaiheesta toteutusvaiheeseen. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2021:29. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 9.8.2021]. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163042/TEM_2021_29.pdf

Viitaila, M. 2021. Tekoälyn perusteet: koneoppiminen, työn tulevaisuus ja hyvä vai paha tekoäly. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 2.1.2022]. Saatavilla: https://pulse.microsoft.com/fi-fi/transform-fi-fi/na/fa2-tekoalyn-perusteet-koneoppiminen-tyon-tulevaisuus-ja-hyva-vai-paha-tekoaly/

Zack, M.H. 2001. If managing knowledge is the solution, then what´s the problem? Teoksessa Malhortra, Yogesh (toim.) Knowledge Management and Business Model Innovation. London: Idea Group Publishing. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 15.8.2021]. Saatavilla: http://web.cba.neu.edu/~mzack/articles/fourprob/fourprob.htm

Liite 1: Haastattelurunko

TEKOÄLY PÄÄTÖKSENTEON JA JOHTAMISEN TYÖVÄLINEENÄ

Tutkimuksen painopisteenä on tutkia tekoälyn hyötyjä päätöksenteossa ja johtamisessa sekä tekoälyä ilmiönä päätöksenteossa. Tutkimus toteutetaan laadullisena tapaustutkimuksena ja aineisto kerätään teemahaastatteluilla. Haastattelut tallennetaan ja aineisto litteroidaan tutkimusaineiston käsittelyä varten. Litteroituun aineistoon tunnistetiedot muutetaan tai poistetaan anonymiteetin varmistamiseksi. Tallenteita ei luovuteta ulkopuolisille tahoille ja ne tuhotaan tutkijan toimesta diplomityö-tutkielman valmistuttua.

Teemahaastattelu

Ihmisen ja tekoälyn yhteistyö lisää tuottavuutta, parantaa palvelun laatua, edistää innovointia, lisää organisaation oppimisen laatua, nopeutta ja laajuutta. Automaation avulla parannetaan kustannustehokkuutta, nopeutetaan prosesseja ja varmistetaan paremman tietojen käsittelyn järkevyyden ja johdonmukaisuuden.

Teema 1: Haastateltavan työhistoria ja identiteetti työssä

Mikä on oma taustasi ja työhistoriasi tässä organisaatiossa?

Teema 2: Tekoäly

Kehitetty ratkaisemaan yleisesti ihmisen älykkyyteen rinnastettavia kognitiivisia ongelmia; oppimista, ongelmanratkaisua ja mallinnusta. Tekoälyn toimintoja ovat mm. päättely, oppiminen, ennakointi, päätöksenteko, näkö ja kuulo. Tekoäly luo informaatiota suurista dataaineistoista. Suuri datamäärä mahdollistaa yrityksen toimintojen syvällisen analysoinnin, toimintojen tehostamisen, uusien palveluiden luomisen sekä monien järjestelmien yhteensovittamisen.

Millainen tekoälyohjelmisto organisaatiossanne on käytössä?

Miten organisaationne päätöksenteossa ja johtamisessa hyödynnetään tekoälyä?

Mitä hyötyjä tekoälyn käyttämisellä tavoitellaan?

Miten parhaiten organisaatiossanne voidaan hyödyntää tekoälyn tuomat mahdollisuudet?

Teema 3: Päätöksenteko

Ihminen saa tukea tekoälystä, joka kokoaa tietoa datasta päätöksenteon tueksi. Tekoäly auttaa päätöksenteon parantamisessa. Järjestäytyneemmän tiedon saavuttavuuden ansiosta ihminen voi tehdä päätöksiä nopeammin ja tehokkaammin.

Minkä tyyppisiä päätöksiä organisaatiossanne tehdään?

Mikä on tekoälyn rooli päätöksenteonprosessissa organisaatiossanne?

Minkä tyyppiset päätökset organisaatiossanne hyötyvät eniten tekoälyn ohjauksesta?

Onko tekoälyn roolista päätöksentekijänä keskusteltu organisaatiossanne?

Teema 4: Data

Datan ja tekoälyn hyödyntämisellä kehitetään asiakaskokemusta, tuotetta, palvelua ja operatiivisia toimintaprosesseja. Datan ja tekoälyn avulla voidaan hyödyntää ennakoivaa analytiikkaa, ennustamista, tulevaisuuden tapahtumien mallintamista ja dataohjautuvia toimintamalleja. Tekoäly pohjautuu pitkälle kehittyneeseen tapaan hyödyntää dataa.

Millä tavalla dataa tuotetaan ja analysoidaan organisaatiossanne?

Miten dataa varastoidaan?

Miten syntyvää dataa käytetään ja jaetaan organisaatiossanne?

Toimitaanko organisaatiossanne dataohjautuvasti?

Teema 5: Hyöty

Yritykset, jotka haluavat alentaa toimintakustannuksia, lisätä tehokkuutta, kasvattaa tuloja ja parantaa asiakaskokemusta, hyödyntävät tekoälyteknologiaa näiden tavoitteiden saavuttamiseksi. Jotta tekoälyn hyödyntäminen organisaatiossa onnistuu, on organisaatiossa hyvä huomioida yrityksen toimintamallit, yrityskulttuuri ja datakyvykkyys.

Mitkä ovat tekoälyn käytön hyödyn edellytykset organisaatiossanne?

Mistä tekoälyn käytön kehittäminen lähtee organisaatiossanne?

Kuka organisaatiossanne kehittää tekoälyä?

Miten näette tekoälyn hyödyntämisen organisaatiossanne tulevaisuudessa?

Lisäkysymykset:

puuttuiko käsitellyistä teema-alueista mielestäsi jokin olennainen tekijä tai aihealue, jota ei käsitelty?