



# Tekoälyn käyttöönottosuunnitelma ja sen vaiheet

Ari Vänskä

OPINNÄYTETYÖ  
Toukokuu 2023

Dataosaamisen ja tekoälyn ylempi tutkinto-ohjelma

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tradenomi YAMK, dataosaamisen ja tekoälyn ylempi tutkinto-ohjelma

Vänskä, Ari  
Tekoälyn käyttöönottosuunnitelma ja sen vaiheet

Opinnäytetyö 65 sivua  
Toukokuu 2023

---

Monet yritykset ovat tietoisia siitä, että tekoälyä otetaan käyttöön ympärillä muiden yritysten ja kilpailijoiden toimesta. Voisiko tekoäly sopia myös meidän yrityksemme käyttöön? Mistä oikein olisi lähdettävä liikkeelle asian suhteen?

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on lähteä opastamaan siinä, että mitä asioita on syytä huomioida, kun lähdetään suunnittelemaan tekoälyn käyttöönottoa. Mihin asioihin on syytä varautua, ja minkälainen prosessi käyttöönotto on henkilökunnan, asiakkaiden tai töiden prosessien näkökulmasta.

Se missä tekoälyä voidaan ottaa käyttöön yrityksen toiminnoissa, riippuu täysin siinä, että minkälainen yritys on kyseessä. Tekoälyä voidaan käyttää esimerkiksi suurien datamassojen louhimiseen, toistuvien rutiininomaisten töiden suorittamiseen sekä aineistojen käsittelyyn missä poikkeamat ja epähuomiot täytyisi löytää.

Tekoälyohjelmia voidaan kouluttaa ohjaamattomalla, ohjatulla sekä vahvistusoppimisella. Ohjelmien algoritmit rakennetaan erilaisten tekoälyteknologiamallien mukaisella tavalla tuottamaan toivotunlaiset lopputulokset. Oikeilla koulutustavoilla ja tekoälyteknologioilla etenemisen on tekoälyasiantuntijoiden työtä.

Tutkimus toteutettiin tapaustutkimuksena ja tietoa kerättiin henkilökunnan haastatteluilla, mistä saatiin muodostettua selkeitä kehityskohteita. Tutkimuksen tuloksina todettiin, että tekoälyä voisi ottaa käyttöön sisäisen assistenttityöntekijän muodossa, toimimaan tietojen välittäjänä ohjelmistojen integraatioissa sekä datan lukijana ja hälyttäjänä poikkeamien ja epäkohtien ilmetessä.

Tutkimuksen lopputuotoksena rakennettiin myös kymmenen vaiheinen manuaali tekoälyn käyttöönottoon mikä sisältää vaiheiden pääkohteet sekä jokaisen vaiheen työtehtävät ja huomiot mitkä on hoidettava ennen siirtymistä vaiheissa eteenpäin.

---

Asiasanat: tekoäly, data, ohjelma, teknologia

## **ABSTRACT**

Tampere University of Applied Sciences  
MBA, Degree Programme in Data Expertise and Artificial Intelligence

Ari Vänskä  
Artificial intelligence implementation plan and phases

Master's thesis 65 pages  
May 2023

---

Many companies are aware that AI is being implemented around them by other companies and competitors. Could artificial intelligence also be suitable for use in our company? Where exactly should you start regarding this matter?

The purpose of this thesis is to provide guidance on what things should be considered when planning the introduction of artificial intelligence. What things should be prepared for, and what kind of process is the implementation from the point of view of the staff, customers, and work processes.

Where artificial intelligence can be implemented in the company's operations depends entirely on what kind of company it is. Artificial intelligence can be used, for example, to mine large data masses, to perform repetitive routine tasks, and to process information where deviations and inattentions can be found.

Artificial intelligence programs can be trained using unsupervised, supervised and reinforcement learning. The algorithms of the programs are built according to various artificial intelligence technology models to produce the desired end results. Advancing with the right training methods and artificial intelligence technologies is the work of artificial intelligence experts.

The research was carried out as a case study and information was collected through staff interviews, from which clear development targets could be formed. The results of the study concluded that artificial intelligence could be introduced in the form of an internal assistant worker, to act as a data transfer in software integrations, and as a data reader and alarmist in the event of deviations and complaints.

As a final product of the research, a ten-step manual for the implementation of artificial intelligence was also built, which includes the main objectives of the steps as well as the work tasks of each step and considerations that must be taken care of before moving forward in the steps.

---

Key words: artificial intelligence, data, program, technology

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	6
2	Tekoäly ja sen käyttöönotto .....	7
2.1	Missä tekoälyä kannattaa ottaa käyttöön? .....	7
2.2	Käyttöönoton manuaali .....	7
3	Tekoäly .....	8
3.1	Mitä tarkoitetaan tekoälyllä? .....	8
3.2	Tekoälyn kehitys .....	10
3.3	Tekoälyn toiminta .....	11
3.4	Miten tekoälyä voidaan alkaa ottamaan käyttöön yrityksissä .....	12
3.5	Selvitettäviä asioita ennen käyttöönottoa .....	14
3.6	Tekoälyn hyödyntäminen ja käyttöönotto yrityksissä .....	15
3.7	Töiden automatisointi .....	17
3.8	Sääntöpohjainen ohjelmointi vai tekoälypohjainen ohjelmointi .....	18
3.9	Tekoälyn osa-alueet .....	19
3.10	Koneoppiminen .....	20
3.11	Koneoppimisen jakautuminen .....	21
3.11.1	Ohjattu oppiminen: .....	21
3.11.2	Ohjaamaton oppiminen .....	21
3.11.3	Vahvistusoppiminen: .....	22
3.11.4	Autonomisuus ja adaptiivisuus .....	22
3.11.5	Luokittelu .....	23
3.11.6	Regressio .....	23
3.11.7	Klusterointi .....	23
3.11.8	Assosiaatioanalyysi .....	24
3.12	Syväoppiminen .....	24
3.13	Tekoälyteknologiat .....	25
3.13.1	Lineaarinen regressio .....	25
3.13.2	Logistinen regressio .....	25
3.13.3	Tukivektorikone .....	26
3.13.4	Päätöspuu .....	26
3.13.5	Satunnainen metsä .....	26
3.13.6	Bayesin kaava .....	27
3.13.7	Naïve Bayes .....	27
3.13.8	K-means .....	28
3.13.9	Neuroverkot .....	28
3.14	Oikealla teknologialla eteneminen .....	29

3.15	Data .....	30
3.16	Ohjelmallinen uudelleensuunnittelu .....	34
3.17	Tekoälyn ja datan turvallisuus ja eettiset puolet .....	37
3.18	Tulevaisuudennäkymät ja tekoäly.....	38
3.19	Projektityöskentely.....	39
4	Yritys X. Missä tekoälyä kannattaa ottaa käyttöön?.....	42
4.1	Tekoälyn hyödyntäminen .....	42
4.2	Datan hyödyntäminen omasta organisaatiosta .....	43
4.2.1	Piilotetun datan selvitys .....	44
4.2.2	Ulkopuolinen data.....	44
4.2.3	Datan jalostaminen käyttökelpoiseksi.....	44
4.3	Valmiiden tekoälyratkaisujen hyödyntäminen .....	44
4.4	Tiedon kerääminen työtehtävistä ja prosesseista.....	45
4.5	Muu tiedon kerääminen.....	49
4.6	Työpajojen järjestäminen .....	50
4.7	Budjetointi .....	51
4.8	Projektiryhmän perustaminen .....	52
4.9	Tekoälyosaamisen järjestäminen .....	53
4.10	Projektien käynnistyminen .....	54
4.11	Tekoälyn testaukset.....	56
4.11.1	Päätösvallan jakaminen käyttöönoton suhteen alemmille tasoille.....	56
4.12	Toimenpiteet ja tekoälyn käyttöönotto .....	57
4.13	Prosessien muuttaminen .....	58
4.13.1	Prosessien muuttaminen kokonaan .....	58
4.13.2	Prosessien muuttaminen osittain .....	58
4.14	Dataohjautuvuus.....	58
5	Tutkimustulokset.....	59
6	POHDINTA .....	63
	LÄHTEET.....	64

## 1 JOHDANTO

Tekoäly on ollut pitkään kaikkien tiedossa. Kuitenkin vasta viimeisen kymmenen vuoden aikana tekoälyn kehitys on päässyt uusiin ulottuvuuksiin muun muassa tietokoneiden tehojen nousun myötä. Moni yritys on pohtinut, että haluaisi ottaa käyttöön tekoälyä muun muassa kilpailuedun saamisella tai säilyttämällä, tai ihan vain kustannusten vähentämisellä, jos tekoälystä voisi saada uusia työntekijöitä. Mistä kuitenkin pitäisi lähteä liikkeelle? Mitä oikein tarkoitetaan tekoälyllä? Voisiko tekoäly sopia meidän yritykseemme hyödynnettäväksi? Tällaisten kysymysten kanssa moni yritys tällä hetkellä kamppailee.

Tämä opinnäytetyö on tapaustutkimus tekoälyn käyttöönotosta, missä tutkimuksen tekijä on pyrkinyt avaamaan tekoälyä aivan perusasioista syvempiin tekoälyteknologioihin, tekoälyn käyttöpotentiaaleista sekä siitä, että mitä sen käyttöönotto oikein tarkoittaa projektina. Tämä kyseinen aihe valikoitui tutkimukseen siitä syystä, että tutkimuksen tekijä on pohdiskellut aivan samojen kysymysten kanssa, että mitä tekoäly tarkalleen on ja mistä sen kanssa oikein kannattaa lähteä liikkeelle.

Tutkimuksessa pureudutaan myös yritys X toimintaan ja siihen, että missä yrityksen toiminnoissa oikein voisi ottaa tekoälyä käyttöön. Tutkimukseen kerätään tietoa haastatteluilla ja vastauksista muodostetaan kohde-ehdotuksia tulevaisuutta varten. Koko opinnäytetyön isoin tuotos on käyttöönotto-manuaali mikä sisältää toimintavaiheet ohjeistuksineen alusta loppuun. Tämä tuotos esitellään lopuksi tutkimustuloksissa.

## 2 Tekoäly ja sen käyttöönottaminen

Tämä opinnäytetyö suoritetaan tapaustutkimuksen muodossa. Kun tutkimusta alettiin suunnittelemaan, opinnäytetyön laatija pohti seuraavia kysymyksiä, että mihin olisi hyvä löytää vastauksia, kun suunnittelee tekoälyn käyttöönottoa:

- Kenelle tekoäly sopii käytettäväksi?
- Minkälainen tekoälyteknologia sopii erilaisille yrityksille?
- Missä tekoälyllä voidaan kaikkein parhaiten vaikuttaa?
- Miten tekoäly saadaan käyttöön?
- Miksi tekoälyn käyttöönotto kannattaa?

### 2.1 Missä tekoälyä kannattaa ottaa käyttöön?

Tutkimuksen edetessä tutkimuksen tekijän kohdeyrityksessä selkeni, että kysymys ”missä” on kaikkein tärkein ja antaa kaikkein vankimman suunnan tutkimuksen maaliksi. Tämä opinnäytetyö suoritetaan tapaustutkimuksen menetelmillä ja siinä pyritään löytämään vastauksia kohdeyritykselle, että missä tekoälyä voisi ottaa käyttöön tutkimuksen tekijän työnantajayrityksessä.

### 2.2 Käyttöönoton manuaali

Vaikka olemme tunnistaneet tutkimuskysymyksen, että missä tekoälyä voidaan ottaa käyttöön kohdeyrityksessä, on tärkeää ymmärtää, että pelkät vastaukset tähän kysymykseen eivät riitä. Tekoälyn käyttöönotto edellyttää koko prosessin ymmärtämistä siitä, että mitä tekoälyn käyttöönotto tarkoittaa kaikkine näkökulmineen. Tämän takia opinnäytetyötutkimuksen pohjalta on rakennettu manuaali, missä käyttöönoton kaikki vaiheet on suunniteltu, rakennettu ja perusteltu siitä, että mitä tekoälyn käyttöönotto kokonaisuudessaan tarkoittaa alun informaatio kartoituksista tekoälyn implementointiin asti.

### 3 Tekoäly

#### 3.1 Mitä tarkoitetaan tekoälyllä?

Tekoäly ei ole keinotekoinen rakennettu älykkyys. Ihminen määrittelee tekoälyn alkeellisiksi, keinotekoisiksi järjestelmiksi, missä jäljitellään ihmisen älykkyyden kaltaisia toimintoja. Tekoälyä ei voida pitää yksittäisenä ilmiönä tai menetelminä vaan suurena joukkona erilaisia tutkimusongelmia ja niiden ratkaisuun kehitettäviä teknologioita. (Tiedekulma 2021, 10-11)

Yleisesti tekoälystä käytetään lyhennystä AI, mikä tarkoittaa englannin kielellä Artificial Intelligence. Suomennettuna tämä on tekoäly, mutta voimme puhua myös koneoppiminen, koneäly, keinoäly tai syväoppiminen. Osittain termi on harhaanjohtava, koska ei ole olemassa vain yhtä menetelmää tai tekniikkaa mikä pohjautuisi tekoälyyn. Tekoäly tekniikkana jakautuu matematiikkaan, tilastotieteihin ja ohjelmointiin. Se perustuu vektoreihin, matriiseihin, derivointiin sekä tilastollisiin todennäköisyyksiin. (Kananen & Puolitaival 2019, 27)

Tekoälyn peruseriaatteet ovat periaatteessa tuttuja ja hyvin yksinkertaisia matemaattisia käsitteitä, mitkä muuttuvat vasta sitten monimutkaiseksi, kun tekoälyä lähdetään ottamaan käyttöön. Jotta oikeanlaisia ongelmia voisi tekoälyllä lähteä ratkaisemaan, olisi ymmärrettävä, että mitä tekoäly tarkoittaa käsitetasolla, ja tätä varten olisi pyrittävä ymmärtämään tekoälyn toiminnan logiikkaa ja matemaattisia funktioita. (Kananen & Puolitaival 2019, 27)

Tekoälyn ja ihmisen konkreettinen ero on siinä, että tekoäly voi käsitellä hyvin tehokkaasti ja nopeasti monitasoisia ja moniulotteisia muuttujia, kun ihmisen voi olla vaikea ymmärtää kolmiulotteista avaruutta enempää moniulotteisempia avaruuksia. Teoriassa ulottuvuuksia voi olla tekoälylle rajaton määrä. (Kananen & Puolitaival 2019, 27)

Tekoäly on numeerista laskentaa, jossa keskeiset toiminnot saadaan kuvattua suhteellisen yksinkertaisella matematiikalla ja melko pienellä määrällä matemaat-



tisia kaavoja. Iso rooli tekoälystä on matriisi- ja tensorilaskenta sekä vektorialgebra. Vain muutamalla kymmenellä rivillä voidaan luoda käyttökelpoinen ja tehokas neuroverkkoalgoritmi. (Kananen & Puolitaival 2019, 28)

Algoritmilla tarkoitetaan tehtävää, mikä on määritetty suoritettavaksi säännöillä tai toimintasarjoilla. Nykyään, kun on paljon tietokoneohjelmia ja applikaatioita toimimassa työssä ja arjessa, on syntynyt termi algoritmisaatio, mikä tarkoittaa sitä, että vanhoja käytäntöjä muokataan ja uudistetaan suoritettavaksi tietokoneohjelmien avulla. Mitä enemmän yhteiskunta algoritmisoituu, ihmisten olisi hyvä kyetä tunnistamaan, miten algoritmit toimivat. (Tiedekulma 2021, 34-35)

Tekoäly on kehittynyt hyvin nopeasti viimeisen kymmenen vuoden aikana, koska sen perusidea on yksinkertainen ja helppo opetella. Kun perusteet on hallussa, voidaan seurata artikkeleja, osallistua erilaisiin seminaareihin sekä verkostoitua ja kommunikoida alan ammattilaisten kanssa. Perusteilla voidaan lähteä pohtimaan tekoälyn soveltuvuutta omiin prosesseihin ja mahdollisiin ongelmiin. (Kananen & Puolitaival 2019, 28)

Tekoäly ei ajattele eikä ymmärrä tekemiään asioita, niiden seurauksia tai yhteyksiä. Toisin sanoen tekoäly ei ole tietoinen toiminnastaan samalla lailla kuin ihminen, eikä se kykene toimimaan tietoisesti tai itsenäisesti, koska se ei kykene kuvaamaan syy-seuraussuhteita, mitä kutsutaan kausaalisuudeksi. Suurimpia ongelmia tekoälyn kanssa on se, että sitä ei ymmärretä ja siihen liittyy epärealistisia odotuksia. Moniulotteisia ongelmia, mitä ihminen kykenee ratkaisemaan hyvinkin helposti, ei ole mahdollista ratkaista tekoälyn avulla. Näin ollen tekoäly ei pysty kuvaamaan ongelmaa, joten tämä on ratkaistava ihmisen kautta. (Kananen & Puolitaival 2019, 37)

Tekoälyä voi todellisuudessa olla hankala määritellä, koska tekoäly ja siihen kuuluvia osa-alueita on määritelty ja määritellään edelleenkin uudelleen. Tietty aihealue on voitu luokitella tekoälyksi viimeisten vuosikymmenien aikana, mutta myöhemmin on tunnistettu, ettei tämä enää täytä tekoälyn kriteerejä eikä sitä enää luokitella tekoälyksi. (Elements of AI 2022)

### 3.2 Tekoälyn kehitys

Tekoäly on kehittynyt valtavasti 2010 luvusta lähtien. Erityisesti neuroverkkojen kehitys on ollut avainasemassa. Tähän on kolme pääasiallista syytä. Laitteiston eli tietokoneiden fyysisen muistin kapasiteetti on halventunut ja teho on kehittynyt koko ajan. Suhteessa hyvin halvoilla tietokoneiden osilla kuten näytönohjainten kehityksellä on ollut merkittävä rooli tekoälyn kehityksessä. Näytönohjaimet ovat hyvin tehokkaita lineaarialgebrakoneita, mitkä antavat tarkat tulokset laskemalla, vertaamalla ja oppimalla verkostoja. (Kananen & Puolitaival 2019, 35-36, (Lewis & Denning 2018, 25-26)

Toiseksi digitalisoituminen ja erilaisten IoT-laitteiden tuottama data on muodostanut valtavan datakokonaisuuden mitä on pystytty hyödyntämään ennennäkemättömällä tavalla. Dataa kerätään nykyään kaikesta mikä on yhteydessä internetiin, kuten älypuhelimista ja sensoreista, sekä erityisesti sosiaalisen median alustoista kuten facebookista ja twitteristä. Ihmisen sijainteja pystytään lukemaan ja eri alustojen sekä hakujen eri tietokantoja pystytään lukemaan ja vertailemaan esimerkiksi suositusten ja ostokäyttäytymisen muokkaamiseksi. (Kananen & Puolitaival 2019, 35-36, Lewis & Denning 2018, 25-26)

Kolmanneksi tekoäly on edennyt kokeiluun käytännössä ajattelumalliin teorian tutkimisesta. Avoimet lähdekoodit, tietojen saaminen edullisesti tai ilmaiseksi internetistä sekä eri alustoilla ideoiden jakaminen muiden kanssa on mahdollistanut tekoälyn valtavaa kehitystä ja käyttöönottoa. (Kananen & Puolitaival 2019, 35-36.)

Kansainvälinen konsultointiyritys PriceWaterhouseCoopers on ennustanut, että kaikki ne työpaikat ja työtehtävät mitä tekoäly korvaa, tekoäly myös lisää saman verran uusia työpaikkoja. Toinen kansainvälinen konsultointiyritys Gartner arvioi, että nykyään tekoäly luo enemmän uusia työpaikkoja ja työtehtäviä suhteessa siihen, mitä se korvaa pois. (Jääskeläinen 2019, 29)

Voidaan ajatella, että tekoäly toimii nykytoimintojen uudistajana kahdella tavalla, joko radikaalina tai inkrementaalisenä uudistajana. Radikaali uudistus tarkoittaa

sitä, että tapahtuu jokin merkittävä tai radikaali uudistus mikä mahdollisesti korvaa tai syrjäyttää vanhan tieltä. Inkrementaalaisella uudistuksella taas muutetaan olemassa olevia tuotteita tai toimintatapoja parantamalla niitä nykyisestään ilman, että suoraan poistetaan tai korvataan. (Jääskeläinen 2019, 31)

### 3.3 Tekoälyn toiminta

Rajatuissa toimissa, selvästi ennalta määritetyissä tehtävissä tekoäly on ihmistä nopeampi, tarkempi, pystyy toistamaan tehtävät rajattoman monta kertaa, huomattavasti ihmistä paremmin. Ihmiseen verrattuna tekoälyllä ei ole mielipidettä, joten se ei ota kantaa tehtävän tekemiseen. Tekoäly myös toimii puolueettomasti, kunhan algoritmin opetusdata on ollut puolueetonta. (Kananen & Puolitaival 2019, 37)

Ihminen oppii hankkimalla uutta tietoa tai muokkaamalla nykyistä tietoaan, ja nämä tiedot rakentuvat ja muokkaantuvat yksilöllisesti eri taitojen, arvojen ja mielitysten pohjalta. Tämä määrittelee teorian siitä, että kuinka ihmiset kehittyvät ja oppivat. Ohjelmistot oppivat käyttämällä dataa siinä, missä ihmiset oppivat luonnollisesti kokemuksen pohjalta. (Jordan & Mitchell 2015, 2.)

Tekoäly ei ajattele samalla lailla kuin ihminen, mutta ajattelussa voi myös olla samankaltaisuuksia. Ihmisen toiminnasta kaikkein suurin osa on ajatteluun perustuvaa toimintaa, mutta osittain ihminen myös käsittelee erilaisia ärsykeitä ajattelematta niitä mitenkään. Tekoäly opetetaan toimimaan algoritmin mukaisesti tehtävän suorittamiseksi ja reagoimaan halutulla tavalla ulkoisiin ärsykkeisiin, ja tätä ärsykkeisiin reagoimista voidaan rinnastaa samaksi, kuin ihmisen tiedostamatonta ajatustoimintaa. (Kananen & Puolitaival 2019, 37)

Tekoälystä täytyy ymmärtää se, että sen kyvykkyydestä liioitellaan useimmiten liikaa. Yleisesti tekoäly jaetaan heikkoon ja vahvaan tekoälyyn. Vahva tekoäly on rinnastettavissa ihmisen älyyn, eikä tätä ole pystytty vielä kehittämään. Kaikki ihmisen kehittämät tekoälyalgoritmit koneoppimisesta syväoppimiseen on heikkoa tekoälyä, joten väärä lähestymistapa tekoälyn käyttöönottoon voi olla se, että ihminen halutaan korvata töistä pois tekoälyllä. Tekoäly toimii kaikkein vahvimmin

toistuvissa asioissa, suurten datamassojen käsittelemisessä sekä asioiden järjestelemisessä, mahdollisesti ihmisen rinnalla työskennellessä. (Kananen & Puolitaival 2019, 38)

Aina kun tekoälyllä on saavutettu jokin suuri saavutus, on tämä huomioitu laajalti. Esimerkiksi kun tekoäly voitti ihmisen haastavassa Go pelissä, on tiedostettu, että kone on jatkossa parempi kuin ihminen Go pelissä. Tämä tarkoittaa kuitenkin vain kyseistä peliä, eli jos sama tietokoneohjelma lähtisi pelaamaan shakkipeliä, ei peliä pystyisi mitenkään edes aloittamaan koska tekoälyalgoritmi tunnistaa vain Go pelin säännöt eikä se pystyisi itsenäisesti oppimaan shakin sääntöjä, vaan tämä vaatisi aivan uudet sääntöjen ohjelmoinnit ensin ihmisen toimesta. (Lewis & Denning 2018, 27)

Forbesin tutkimuksen mukaan ihminen on seuraavissa työelämätaidoissa tekoälyä parempi:

- Viestiminen
- Empatia
- Luovuus
- Strateginen ajattelu
- Teknologiallinen ylläpito
- Fyysiset taidot
- Mielikuvitus ja visio

Yritystoiminnan kehitys ja kasvu edellyttää luovaa tuhoa ja uudelleenrakentamista. Ihmisen ja teknologian suhde täytyy aina luoda uudestaan. Uudelleen rakennetun suhteen täytyy olla parempi kuin vanhat tai nykyisen suhde, jotta tehdyn työn tuottavuus voi mitenkään kehittyä tulevaisuutta ajatellen. Täytyy kuitenkin ymmärtää, että olennaisin osa kilpailusta käydään aina uusien ja vanhojen toimintatapojen välillä, ei samanlaista teknologiaa käyttävien vanhojen toimintatapojen välillä. (Jääskeläinen 2019, 25-26)

### **3.4 Miten tekoälyä voidaan alkaa ottamaan käyttöön yrityksissä**

Monet artikkelit kertovat nykyään siitä, että kuinka yritykset käyttävät tehokkaasti tekoälyä esimerkiksi omien prosessien tehostamiseen ja uusien liiketoiminta aluevaltauksien tekemiseen. Tämä herättää kuitenkin kysymyksen yrityksille siitä, että miten tekoälyä oikein voidaan lähteä hyödyntämään. Jos lähdetään käyttöönottamaan tekoälyä, yllätyksenä voi tulla, että käyttöönottoa varten koko henkilöstöä voi joutua kouluttamaan, luotettavaa ja laadukasta data-aineistoa täytyisi kerätä suuria määriä sekä ulkopuolista asiantuntijuutta täytyy mahdollisesti ostaa. (Kananen & Puolitaival 2019, 13-14)

Tekoälystä on hyvin paljon seminaareja ja artikkeleita. Yritykset ovat yhtä mieltä siinä, että sen käyttöönotosta voi olla paljon hyötyä ja apua yritysten kehityksen suhteen. Yrityksellä toistuu kuitenkin samoja kysymyksiä: miten tekoäly tarkalleen on ja miten sitä voidaan alkaa ottamaan käyttöön yrityksen toiminnassa? (Kananen & Puolitaival 2019, 14)

Yritykset haluavat selvittää, että mitä tekoälyn käyttöönotto oikein tarkoittaa ja mitä se vaatii datankäytön, yrityksen toimintamallien, johtamisen sekä tekniikan näkökulmasta. Tekoälyä on kannattavaa tutkia, kehittää ja ottaa käyttöön vain, jos sillä saadaan yritykselle rahallista arvoa mikä kattaisi nyt tai tulevaisuudessa tekoälyyn käytetyt kustannukset. Kuluttajat ja yritykset eivät halua maksaa tekoälyn kehityksestä vaan valmiista tuotteista ja palveluista. (Kananen & Puolitaival 2019, 16, 20)

Yritysten täytyy reagoida tuotantotavoissa, taloudessa ja liiketoiminnoissa tapahtuviin muutoksiin ollakseen kannattavia. Voitto missä tahansa osa-alueella perustuu siihen, että yritys on oikeaan aikaan oivaltanut ja kyennyt ottamaan käyttöön uudet innovaatiot. (Jääskeläinen 2019, 26)

Jääskeläinen (Jääskeläinen 2019, 59) kertoo, että tekoälypohjaisten ohjelmien käyttöönotto edellyttää kolmea eri asiaa:

1. Tekoälyjärjestelmät täytyy ohjelmoida ja opettaa ihmisen toimesta
2. Kaikille niille, joiden työntekoon tekoälyohjelmien käyttöönotto vaikuttaa, täytyy selvittää, että miksi ja mitä ollaan tekemässä. Varsinkin, jos käyttöönotto aiheuttaa ristiriitoja tai pelkoa.
3. Ihmisten täytyy monitoroida, että järjestelmät toimivat oikein

Koska tekoälyn kaikkein vaativimpien tehtävien suorittaminen ei ole ihmiselle tulkittavissa tai ymmärrettävissä, on kuitenkin ohjelman toimintaperiaatteiden ymmärtäminen hyvin tärkeää. Yksittäiset laskutoimitukset voivat olla mahdotonta selittää, jäljittää tai ymmärtää, joten ohjelman toimintojen peruseriaatteiden tunteminen voi olla edellytys sille, että mahdolliset virheet ovat löydettävissä ja tulokset selitettävissä. (Jääskeläinen 2019, 59)

Jos yrityksessä on tekoälyn osaajia, heidän osaamistaan kannattaa käyttää koko yrityksen hyväksi. Se ei vain riitä, että tekoälyn osaaja ymmärtää, että mistä tekoälyn käyttöönotossa on kyse ja lähtee tekemään käyttöönottoa. Tekoälyn osaajien on ymmärrettävä koko yrityksen tavoitteet, jotta ohjelmien algoritmit voidaan optimoida niiden mukaisiksi, eikä vain yksittäisen tavoitteen tai toiminnon mukaiseksi. (Jääskeläinen 2019, 73)

Jääskeläisen (2019, 73) mukaan tekoäly muuttaa seuraavat asiat:

- Yrityksen strategian laatiminen
- Toimintojen suunnittelu
- Henkilökunnan rekrytointi
- Henkilökunnan osaamisen ylläpito

Koska tekoälyllä ja datalla voidaan löytää yksilöllisiä ratkaisuja, päätösvaltaa täytyy olla siellä, missä mahdollisia muutoksia tai käyttöönottoja paikannetaan. Yrityskulttuurilta tämä vaatii sitä, että virheiden mahdollisuudet hyväksytään, niistä opitaan ja toimintaa kehitetään jatkuvasti niiden perusteella. Tärkeää on se, että jokainen saa sanoa ääneen ideansa ja ajatuksensa. Tuottavuuden kasvu edellyttää sitä, että yritystoiminnan prosesseja uskalletaan muuttaa ja uudistaa. (Jääskeläinen 2019, 73)

### **3.5 Selvitettäviä asioita ennen käyttöönottoa**

Kun tekoälyä lähdetään hyödyntämään yrityksen toiminnoissa, on hyvä vastata seuraaviin kysymyksiin: (Kananen & Puolitaival 2019, 22-23)

- Minkälainen tekoäly sopii asiaamme: Oppiiko tekoäly ohjattuna, ohjaamattomana vai vahvistusoppimisella?

- Päätökset ja tulokset: Miten toimitaan, kun tekoäly tuottaa tuloksia?
- Laadun varmistaminen: Onko tekoälyn tulokset kuinka tarkkoja ja voidaan niihin luottaa?
- Ennusteiden laatiminen: Missä tilanteissa ja tapauksissa tekoälyn antamia ennusteita voi lähteä hyödyntämään?

Ennen tekoälyn käyttöönottoa yrityksissä täytyisi olla selvää, että olemmeko valmiita tekoälyratkaisujen käyttöönottoon? Kuinka suuri osa henkilöstöstä olisi kiinnitettävä mukaan projektiin ja kuinka henkilöstöä olisi ensin perehdytettävä asiaan? Mistä löytyy tarvittava osaaminen kuka osaa lähteä viemään käyttöönottoa eteenpäin? Voidaanko käyttöönottoa suorittaa sisäisesti vai onko meidän turvauttava ulkopuoliseen osaamiseen. (Kananen & Puolitaival 2019, 24)

Yrityksen johdon täytyy pohtia, että kuinka tekoäly voisi muuttaa yrityksen toimintoja. Miten tekoäly voisi haastaa nykyisiä toimintamalleja ja mitä muutoksia se voisi tehdä nykyisiin toimintoihin ja prosesseihin. Mitä työtehtäviä voisi muuttaa, täydentää tai korvata tekoälyllä? Millaisia uusia työtehtäviä voitaisiin kehittää tekoälyn avulla? Mitä tekoälyn käyttöönotto tarkoittaa työntekijöiden näkökulmasta? Miten tekoälyn käyttöönotto voi vaikuttaa nykyisiin johtamismalleihin? Milloin ja missä pitäisi pystyä tekemään päätöksiä tekoälyä hyödyntävässä liiketoiminnassa? (Kananen & Puolitaival 2019, 24)

Voidaanko tekoälyllä tuottaa uutta liiketoimintaa? Miten tekoälystä ja sen käyttöönotosta viestitään yrityksen sisällä ja sen ulkopuolella? Kuinka asiakkaat reagoivat siihen, että yritys on ottanut käyttöön tekoälyratkaisuja? Nämä kysymykset ovat hyvin oleellisia yritykselle, joka on ottamassa uusia teknologiaratkaisuja käyttöön, koska yrityksen nykyiset prosessit voivat vaatia tarkasteluja ja muokkauksia. Tehokas implementointi edellyttää koko organisaation sitouttamista projektiin ja ottamaan mukaan päätöksentekoprosesseihin. On myös hyvä selvittää, että onko yritys valmis toimimaan datan tuomien ehdotusten ja päätöksien mukaan. (Kananen & Puolitaival 2019, 24)

### **3.6 Tekoälyn hyödyntäminen ja käyttöönotto yrityksissä**

Riippuen siitä, että minkälaisiin asioihin tai toiminnallisiin haasteihin tekoälyä halutaan ottaa käyttöön, yrityksen täytyy huomioida seuraavat asiat:

- Minkälaiset ovat nykyiset toimintamallit? Voisiko tekoälyllä parantaa toimintamalleja?
- Minkälainen yrityskulttuuri yrityksessä vallitsee? Hyväksytäänkö tekoäly?
- Onko yrityksellä hyödynnettävänä dataa? Osataanko dataa käsitellä?

Yritykset, jotka ovat hyödyntäneet tekoälyä tai aloittavat sen hyödyntämisen, ovat tyypillisesti digitalisoineet liiketoimintansa aikaisemmin, ja data on ollut vahvasti mukana yritysten ydintoiminnoissa. Nämä yritykset ovat myös saattaneet keskittyä useampiin eri teknologioihin heidän liiketoiminnassaan. (Kananen & Puolitaival 2019, 55)

Tekoälyn käyttöönotto voi muuttaa toimintaprosesseja koko yrityksessä, milloin vaikutukset prosessien välillä voi erityisesti korostua. Tekoäly voi soveltua nimenomaan monissa eri yrityksen toiminnoissa, ja tämä voi erityisesti vaikuttaa yrityksen ydintoimintoihin. Käyttöönotossa on tärkeä ymmärtää, että miten työtehtävät voivat liittyä toisiinsa ja miten eri toimintoista kerättyä dataa voisi hyödyntää eri työtehtävien välillä osastojen tai tiimien kesken. (Kananen & Puolitaival 2019, 55)

Tekoälyn käyttöönotossa on tärkeä, että yrityksen ylin johto on valmis käyttöönoton vaatimiin muutoksiin ja näiden läpiviemiseen sitoudutaan. Muutoksissa tarvitaan koko henkilökunnan panostusta ja työskentelyä yhdessä, koska usein alemmilla tasoilla on paras tuntemus ja osaaminen työtehtävistä ja niiden yhteyksistä. Tekoälyratkaisut voivat muutenkin tuottaa arvoa vasta sitten, kun ihmiset ovat hyväksyneet muutokset ja muuttaneet käyttäytymistään niiden mukaisesti. (Kananen & Puolitaival 2019, 55-56)

Onnistunut tekoälyn käyttöönotto edellyttää sitä, että koko organisaation henkilökunta ymmärtää, että onnistunut käyttöönottoprojekti on yritykselle kokonaisvaltaisesti suuri liiketoimintamahdollisuus. Jos käyttöönotto ja asiaan perehtyminen nähdään vain esimerkiksi IT osaston tai yksittäisten henkilöiden tehtävänä, jäävät luultavimmin parhaimmat mahdollisuudet tekoälystä kokonaan saamatta tai hyödyntämättä. (Kananen & Puolitaival 2019, 57)



Tekoäly ja sen käyttöä ei pidä nähdä yrityksen liiketoiminnasta irrallisena tai erillisenä osana, vaan se pitää sisällyttää mukaan yrityksen liiketoimintomalleihin, asiakaskokemusta mittaaviin asioihin ja arkisiin työtehtäviin. Parhaiten tekoälyn käyttöönotto ja hyödyntäminen onnistuu, kun perusliiketoimintaprosessit tunnetaan täysin, niitä voidaan suunnitella uudelleen ja ne voidaan organisoida uudelleen. (Kananen & Puolitaival 2019, 57)

Tekoälyn käyttöönotossa voidaan onnistua parhaiten ja suurimmat tavoitteet saavutetaan, kun ihmiset toimivat innostuneesti ja täydessä yhteistyössä. Erilaisten ratkaisujen toimiva kokeileminen ja käyttäminen vaatii sitä, että ilmapiiri on oppiva ja avoin, sekä pitää olla rohkeutta uusien asioiden kokeilemiseen. On hyvä omaksumen mentaliteetti, että vaikka asiat voivat mennä pieleen, niin näistä voidaan vain oppia ja jatketaan eteenpäin. Kaikkia tehtyjä ratkaisuja on myös tärkeää mitata ja näistä on kyettävä luopumaan nopeasti, jos ratkaisu vaikuttaa huonolta. Kaikkien parasta on, jos kyetään rakentamaan ilmapiiri, missä on lupa kysyä, kyseenalaistaa, epäonnistua ja aloittaa uudelleen. (Kananen & Puolitaival 2019, 58)

### **3.7 Töiden automatisointi**

Suurin vaikutus töiden automaatiolla on useimmiten siinä, että se vähentää kustannuksia ja kasvattaa laatua, mikä johtaa laajentuneeseen kysyntään ja tuotannon laajenemiseen. Tämä tuo etua asiakkaille sekä tämä lisää työllisyyttä. Automaatioilla on myös se vaikutus, että se tekee tietyistä rutiinomaisista helpoista töistä vanhentuneita, joten yrityksillä voi olla merkittäviä haasteita huolehtia siitä, että jos automaatio korvaa joitain töitä pois, niin miten työntekijöistä huolehditaan ja kuinka heidän jatkoonsa suhtaudutaan. (Schneiderman 2022, 36)

Schneiderman (2022, 48) jakaa tunnetun kymmenen tason listan automaation suhteesta ihmiseen, mikä on ohjannut paljon automaatioiden tutkimusta ja kehitystä:

Kymmenen luokan automaatiotasot tietokoneohjelman näkökulmasta (1 alhainen, 10 korkea)

1. Ei tarjoa avustusta, ihmisen täytyy tehdä kaikki toimenpiteet ja päätökset
2. Tarjoaa täyden joukon toimenpide-ehdotus valintoja

3. Rajaa toimenpide-ehdotukset pienempään joukkoon valintoja
4. Ehdottaa yhtä vaihtoehtoa
5. Suorittaa toimenpiteen, jos ihminen hyväksyy
6. Antaa ihmisen tehdä aikarajaan mennessä kiellon ennen automaattista toimenpidettä
7. Toimii automaattisesti, tarpeen vaatiessa informoi ihmistä
8. Informoi ihmistä vain erikseen pyynnöstä
9. Informoi ihmistä vain, kun itse näkee tarpeelliseksi
10. Päättää kaikesta ja toimii automaattisesti, ei välitä ihmisestä

Kymmenen luokan automaatiotaso tutkii kuitenkin automaattioratkaisuja siitä näkökulmasta, että kun automaatiota lisätään, ihmisen kontrollin on pienennyttävä. Tämä ajattelutapa rajoittaa ihmisen kontrollin osuutta. Kaikkein paras ratkaisu olisi keskittyä kehittämään automaattioratkaisuja, missä keskitytään korkean tason ihmisen kontrolliin sekä korkean tason automaatioihin, koska näin saadaan varmimmin luotua ohjelmia, mitkä ovat luotettavia, turvallisia ja käyttövarmoja. (Schneiderman 2022, 45, 48)

Automaatioiden kehittyessä vuosien saatossa on tarkentunut, että on ainakin neljä uudenlaista tasoa automaatioissa:

1. Informaation hankkiminen
2. Informaation analysoiminen
3. Päätöksen tekeminen tai toiminnon valitseminen
4. Toiminnan suorittaminen

Näillä tasojen hyödyntämisellä on suurin mahdollisuus laajentaa ajattelua siitä, että voiko käyttäjillä olla enemmän kontrollia joillakin tasoilla, erityisesti niillä, missä on mukana päätöksentekoa. Ohjelmat voivat esittää valintoja ihmisope-  
raattoreille, jotka sitten tekevät päätöksen ohjelmalle etenemiseen. Tällainen vi-  
vahteikas lähestymistapa on oikeilla jäljillä siinä, että tunnistetaan oikeanlainen  
yhdistetty strategia missä annetaan ihmiselle päätöstentekokontrolli sekä tuetaan  
automaatioita, kun se on luotettava. (Schneiderman 2022, 48)

### **3.8 Sääntöpohjainen ohjelmointi vai tekoälypohjainen ohjelmointi**

Sääntöpohjaisessa ohjelmoinnissa ohjelmalle annetaan dataa mitä ohjelma tulkitsee algoritmin mukaisilla säännöillä ja tuottaa sen mukaisia vastauksia. Sääntöpohjainen ohjelmointi on hyvin yksinkertainen tapa esimerkiksi lukea data määritetyillä kriteereillä ja tuottaa kyllä- tai ei tulos. Liikkeelle lähdetään usein oletuksesta eli luodaan teoria siitä, että minkälainen ilmiö saadaan mallinnettua. Tätä kutsutaan deduktiiviseksi päättelyksi, missä olemme luoneet olettamuksesta hypoteesin, minkä jälkeen datasta kerätään havaintoja ja varmistetaan, että vastaako teoriamme havaintoja. Tärkeintä sääntöpohjaisesta ohjelmoinnista on ymmärtää se, että ohjelma ei opi datasta mitään. Sääntöpohjainen ohjelmointi toimii parhaiten niissä tapauksissa, missä tulokset ovat ennustettavissa ja ennalta pääteltävissä. (Kananen & Puolitaival 2019, 29, 31-32)

Tekoälypohjainen ohjelmointi eroaa sääntöpohjaiseen ohjelmointiin siten, että ohjelma lukee datasta valmiiksi annetuilla vastauksilla kaikki säännönmukaisuudet data vastausparien avulla. Tekoälypohjaisessa ohjelmoinnissa ohjelmaa koulutetaan kuvaamalla data-vastaus-parien riippuvuuksia ja ohjelma tuottaa uudesta datasta johtopäätöksiä. Ohjelman algoritmia muokataan siten, että kun saadaan sääntöjä muodostettua, näillä saadaan luettua uudesta datasta valideja ennusteita ulos. Mitä enemmän meillä on dataa, sitä tarkempia ennusteita saadaan luotua. Tekoäly vastaa kysymyksiin todennäköisyyksillä, mitä kutsutaan teoreettisesti paradigmaksi. Tekoälypohjainen ohjelma oppii datasta yksittäisistä havainnoista. Jotta saadaan riittävän tarkka ennuste, käyttökelpoisia havaintoja tarvitaan suuri määrä. Kun tekoälyohjelmaa koulutetaan datasta, yritetään löytää toistuvia kuvioita minkä pohjalta eli sääntöjä. Ohjelma pystyy tuottamaan juuri niin laadukkaita tuloksia ja ennusteita kuin data mitä on käytetty kouluttamisessa. Tekoälyohjelman mallista luodaan teoria, että minkälaisia tuloksia saadaan ja kuinka tutkittava asia käyttäytyy. Tätä kutsutaan induktiiviseksi päättelyksi, missä aloitetaan yksittäisestä havainnoinnista ja edetään yleistämiseen. (Kananen & Puolitaival 2019, 30-31)

### **3.9 Tekoälyn osa-alueet**

Kolme tekoälyn tärkeintä osa-aluetta, millä tietokoneohjelmaa voidaan opettaa, ovat:

- Ohjattu oppiminen

- Ohjaamaton oppiminen
- Vahvistusoppiminen

Ohjatussa ja ohjaamattomassa oppimisessa käytetään tyypillisesti koneoppimisen menetelmiä. Neuroverkkoja käytetään useimmiten ohjatussa oppimisessa. Jotta ohjaamaton ja ohjattu oppiminen kouluttaisi algoritmia mahdollisimman tehokkaasti, tarvitaan iso määrä dataa koulutukseen. Vahvistusoppimisessa datan määrä ei ole niin tärkeä, koska ohjelma oppii jatkuvasti jokaisesta tapahtumasta yritys ja erehdys periaatteella. Kuitenkin toimintaympäristö pitää mallintaa oikeanlaiseksi, jotta tekoälyalgoritmi kykenee kehittymään oikeanlaiseksi vahvistusoppimisella. (Kananen & Puolitaival 2019, 43)

Ei siis ole olemassa vain yhtä yleistä tekoälyteknologiaa, vaan tekoäly koostuu useammasta teknologiasta. Jotta tekoälyä voidaan ymmärtää selkeämmin, kannattaa se purkaa pienempiin osa-alueisiin. Oikea tekoälyteknologia valitaan sen mukaan, että minkälainen liiketoimintaongelma on kyseessä ja mikä menetelmä sopisi parhaiten ongelman ratkaisuun. Kun ohjelmia lähdetään kouluttamaan, eri tekoälyteknologioita testataan parhaimman tuloksen saavuttamiseksi ja useampaa eri tapaa voidaan käyttää myös yhdessä. (Kananen & Puolitaival 2019, 43)

### 3.10 Koneoppiminen

Digitalisaation ansiosta suuria datasettejä syntyy valtavalla kapasiteetilla suhteessa siihen, miten dataa vielä syntyi muutama vuosikymmen sitten. Koneoppiminen on kaikkein suosituin tekoälyn menetelmä käsitellä datasettejä, koska tietokoneohjelmat voidaan ohjelmoida lukemaan automaattisesti dataa sitä mukaan, kun sitä syntyy, tulkita siinä esiintyviä kuvioita ja antaa näiden puolesta johtopäätöksiä. (Marmolejo-Ramos, Ospina, García-Ceja & Correa 2022, 176).

Koneoppiminen on yksinkertaisuudessaan sitä tekoälyn osa-aluetta, missä ohjelma tapahtumien pohjalta miettii ja oppii itsenäisesti. Koneoppimisessa ohjelma laitetaan muokkaamaan omaa ohjelmaansa siten, että tulokset saadaan tarkemmiksi. Tarkkuus toimii tässä mittarina siinä, että kuinka monta kertaa tehdyt toimenpiteet tuottavat oikeanlaiset tulokset. Koneoppimisessa ennalta määritetyssä tehtävässään tietokoneohjelma parantaa omaa suorituskyykyään adaptiivisesti

aina kun dataa saadaan enemmän tai ohjelmalle kertyy kokemusta. (Elements of AI 2022, Jordan & Mitchell 2015, 2.)

Perus koneoppimisen prosessi voidaan jakaa kolmeen eri osaan:

1. Datan syöttö: nykyinen data tai informaatio käytetään pohjana tulevaisuuden päätöksentekoon
2. Abstraktio: syötetiedot esitetään laajemmin taustalla olevan algoritmin kautta
3. Yleistys: abstraktoitu esitys yleistetään muodostamaan puitteet päätöksenteolle

### **3.11 Koneoppimisen jakautuminen**

#### **3.11.1 Ohjattu oppiminen:**

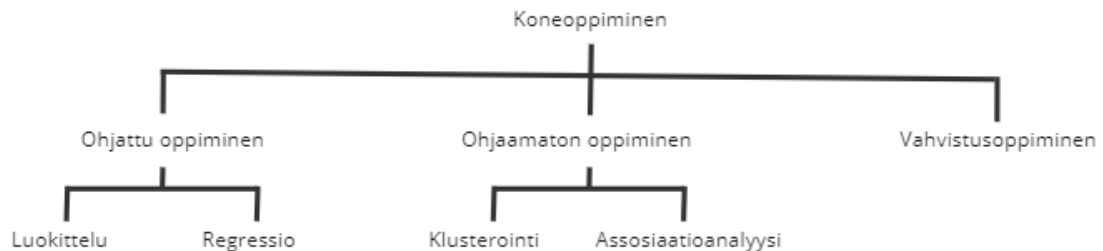
Ohjattua oppimista kutsutaan myös ennustavaksi oppimiseksi. Ohjelma ennustaa tuntemattomien objektien luokan samanlaisten objektien aikaisempien luokkaan liittyvien tietojen perusteella. Ohjelmalle annetaan esimerkkietoja siten, että niiden mukana on valmis vastaus. Ohjelma oppii näiden annettujen tietojen mukaan siten, että valmiiden tieto ja sen vastausparien kautta rakennetaan malli, minkä pohjalta ohjelma voi alkaa käsittelemään uutta dataa ja antaa mallin pohjalta päätöksiä sekä ennusteita. (Kananen & Puolitaival 2019, 48)

#### **3.11.2 Ohjaamaton oppiminen**

Ohjaamatonta oppimista kutsutaan myös kuvaavaksi oppimiseksi. Ohjelma löytää kuvioita tuntemattomista objekteista ryhmittelemällä samankaltaiset kohteet yhteen. Ohjattuun oppimiseen verraten, ohjaamattomassa oppimisessä algoritmilla ei ole oikeita vastauksia, vaan ohjelmalle annetaan dataa mistä yritetään löytää poikkeamia ja säännönmukaisuuksia. Tavoite on saada ohjelma organisoimaan datan itsenäisesti. Hyöty tulee siinä, että erilaisia poikkeamia ja erikoistapauksia ei itse tarvitse ensin selvittää datasta, koska ohjelma kykenee löytämään nämä itsenäisesti. Ohjelman tavoite ohjaamattomassa oppimisessä on määrittellä objektien rakenteet sekä arvojen mallit eroavaisuuksien ja yhdenmukaisuuksien mukaisesti. (Kananen & Puolitaival 2019, 51)

### 3.11.3 Vahvistusoppiminen:

Vahvistusoppimisessa käytetään kahta eri elementtiä: ympäristöä ja agenttia. Agentti toimii ympäristössä ja suorittaa tehtäviä siten, että oikeasta suorituksesta agentti saa palkinnon ja väärästä suorituksesta rangaistuksen. Palkinto voi olla piste ja rangaistus on ei pistettä. Tällä tavalla ympäristöstään tietoinen agentti pystyy mukauttamaan toimintaansa sen palautteen perusteella, mitä agentti saa ympäristössä toimiessaan. Algoritmilla pyritään löytämään keino saada maksimaalinen määrä positiivisia pisteitä. Vahvistusoppiminen perustuu tekniikkaan, missä ratkaistaan ongelmia tutkimalla havaitsemaansa ympäristöä ja toimimalla sen mukaisesti. Ohjattuun oppimiseen verraten vahvistusoppimisessa ei algoritmille kerrota oikeita vastauksia eikä heikkoja ratkaisuja muuteta. Ohjelma ei tarvitse paljoa historiadataa, koska ohjelma oppii jatkuvalla uudella datalla. Vahvistusoppimisen tavoite on saada ohjelma opetettua toimimaan itsenäisesti saavuttaakseen halutunlaiset lopputulokset. (Kananen & Puolitaival 2019, 158)



Kuva 1. Koneoppimisen jakautuminen (Chandramouli & others, chapter 1)

### 3.11.4 Autonomisuus ja adaptiivisuus

Koneoppimisessa autonomialla tarkoitetaan sitä, että ohjelma toimii ilman ihmisen ohjaamista tai valvontaa. Autonomiset koneoppimisohjelmat on suunniteltu jatkuvasti oppimaan ja parantamaan suorituskyykyään niiden tietojen perusteella, mille ne altistuvat ilman, että parametreja tai algoritmeja tarvitsee manuaalisesti muuttaa. Tämä mahdollistaa erilaisten tehtävien automatisoinnin ja itseoppivien järjestelmien luomisen, missä ohjelmat voivat mukautua eri tilanteiden myötä ja kehittyä omatoimisesti. (Elements of AI 2022)

Koneoppimisen mukautumiskyky eli adaptiivisuudella tarkoittaa sitä, että ohjelmalla on kyky mukauttaa käyttäytymistään tai suorituskyykyään ympäristön tai datan muutosten perusteella. Tämä tarkoittaa, että mukautuva koneoppimisjärjestelmä voi jatkuvasti oppia ja parantaa suorituskyykyään uuden datan perusteella ilman, että ihminen käsittelee ohjelmaa. Tämä ominaisuus on erityisen hyödyllinen dynaamisissa ympäristöissä, joissa tiedon jakautuminen tai ominaisuuksien ja kohteiden väliset suhteet voivat muuttua ajan myötä. Mukautuvat koneoppimisjärjestelmät pystyvät tunnistamaan nämä muutokset ja muokkaamaan käyttäytymistään vastaavasti, mikä voi parantaa suorituskyykyä ja tarkkuutta. Koneoppimisen adaptiivisuuden tavoitteena on luoda malleja, jotka voivat jatkuvasti kehittyä ja mukautua uusiin tilanteisiin ja tehdä niistä sopivia tosielämän sovelluksiin. (Elements of AI 2022, Tiedekulma 2021, 12)

### **3.11.5 Luokittelu**

Luokittelu on ohjatun oppimisen menetelmä, missä testidatalle ennustetaan tavoiteominaisuus, joka on kategorinen tyyppi harjoitustietojen antamien tietojen perusteella. Kohdekategorinen ominaisuus tunnetaan nimellä luokka. On olemassa useita suosittuja koneoppimisalgoritmeja, jotka auttavat luokitteluongelmien ratkaisemisessa, kuten esimerkiksi Naive Bayes, päätospuu sekä K-means algoritmit, joista kerrotaan tarkemmin kappaleessa 3.13. (Chandramouli & others, chapter 1)

### **3.11.6 Regressio**

Regressio on eräänlainen koneoppimisen menetelmä, jota käytetään jatkuvan numeeristen piirteiden ennustamiseen syötemuuttujien tai kohdemuuttujien joukon perusteella. Regression tavoitteena on löytää suhde syöteominaisuuksien ja lähtömuuttujan välillä, jotta algoritmi voi tehdä tarkkoja ennusteita uudesta, näkemättömästä datasta. Regressio on suosituimpia koneoppimisen menetelmiä, mistä kaikkein käytetyimpiä on lineaarinen ja logistinen regressio, mistä kerrotaan tarkemmin kappaleessa 3.13 (Chandramouli & others, chapter 1.)

### **3.11.7 Klusterointi**

Klusterointi on pääasiallinen ohjaamattoman oppimisen tyyppi. Siinä ohjelma ryhmittelee tai järjestää samankaltaisia objekteja yhteen. Tästä syystä samaan klusteriin kuuluvat objektit ovat melko samanlaisia keskenään, kun taas eri klusteriin kuuluvat objektit ovat melko erilaisia. Tästä syystä klusteroinnin tavoitteena on löytää merkitsemättömien tietojen luontaisia ryhmittelyjä ja muodostaa klustereita. (Chandramouli & others, chapter 1)

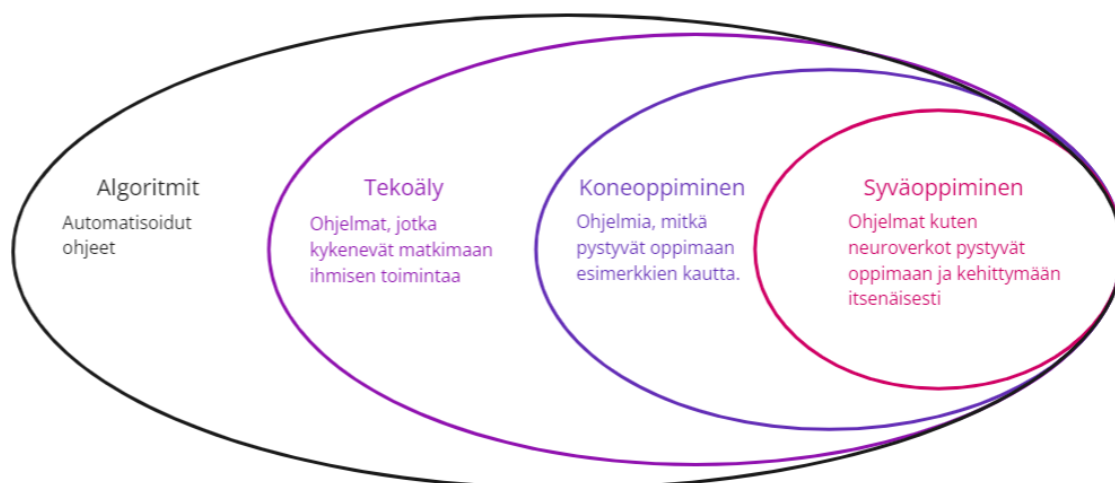
### **3.11.8 Assosiaatioanalyysi**

Assosiaatioanalyysin tavoitteena on löytää kuvioita tai yhteyksiä eri tietoelementtien välillä, jotka esiintyvät usein yhdessä tietojoukossa. Tämä tehdään analysoimalla tiettyjen kohteiden tai tapahtumien esiintyminen ja määrittämällä niiden välisen samanaikaisen esiintymisen todennäköisyys. (Chandramouli & others, chapter 1)

### **3.12 Syväoppiminen**

Syväoppiminen luokitellaan koneoppimisen osa-alueeksi. Tekoälyohjelmat ovat vasta viimeisen kymmenen vuoden aikana pystyneet hyödyntämään kehittyneempien tietokoneiden tehoja siten, että valtavalla määrällä informaatiota on pystytty antamaan vanhoista tulkinnoista uusia, parempia johtopäätöksiä. Syväoppimisella voidaan tarkoittaa tietynlaisia koneoppimismenetelmiä, missä yksinkertaisista prosessointiyksiköiden kerroksia yhdistetään siten, että saadaan verkosto missä tieto kulkee prosessoituna kaikkien kerroksien läpi vuorotellen. Monilla verkon kerroksilla eli syvyydellä on mahdollista prosessoida dataa, mikä koostuu monimutkaisia rakenteista ja säännönmukaisuuksista. Syväoppimisessa laskenta tapahtuu neuroverkkojen eri kerroksissa. Lähtökohtana syväoppimiselle on assosiatiiviset, rinnakkain hajautetut laskennalliset prosessit, mitkä vahvistavat tai synnyttävät uusia kytköksiä verkkojen eri kerroksien välillä. Ohjelman tila muuttuu jatkuvasti rinnakkaislaskennan ja syötteiden vaikutuksesta, mutta tila ei sisällä käsitteitä, mitkä esittäisivät ulkoisia objekteja. (Elements of AI 2022, Raatikainen, 119)





Kuva 2. Tekoälyn osa-alueet (Mukaillen Elements of AI 2022, Kolari & Kallio, 127)

### 3.13 Tekoälyteknologiat

#### 3.13.1 Lineaarinen regressio

Lineaarinen regressio on tilastollinen menetelmä, jota käytetään riippuvan muuttujan välisen suhteen mallintamiseen sovittamalla lineaarinen yhtälö havaittuihin pienimpiin neliösummiin. Yksinkertaisen lineaarisen regression tapauksessa on vain yksi ennustajamuuttuja, kun taas usean lineaarisen regression tapauksessa malliin voidaan sisällyttää useita ennustajamuuttujia. Kohdemuuttujan todellisen ja ennustetun arvon välinen virhe yritetään minimoida. Tavoitteena on löytää paras sovitusviiva, joka minimoi erot havaittujen arvojen ja yhtälön ennustamien arvojen välillä. (Chandramouli & others, chapter 1, Ray 2019, 36)

#### 3.13.2 Logistinen regressio

Logistinen regressio on tilastollinen menetelmä sellaisen tietojoukon analysoimiseen, jossa on yksi tai useampi riippumaton muuttuja, joka määrittää tuloksen. Sitä käytetään binääriluokitteluongelmiin, missä lopputulos on binäärimuuttuja (esimerkiksi kyllä tai ei) ja tavoitteena on mallintaa riippumattomien muuttujien suhdetta binäärituloksen todennäköisyyteen. Toisin kuin lineaarinen regressio, joka tulostaa jatkuvia arvoja, logistinen regressio mallintaa binäärituloksen todennäköisyyden käyttämällä logistista funktiota, joka tulostaa todennäköisyysarvon

välillä 0 ja 1. Sitten tulos on kynnyisarvo luokkatunnisteen määrittämiseksi. (Ray 2019, 36-37)

### **3.13.3 Tukivektorikone**

Tukivektorikone on ohjatun oppimisen koneoppimisen menetelmä, jota käytetään luokitteluun ja regressio-ongelmien ratkaisemiseen. Tukivektorikoneen perusideana on löytää paras viiva kaksiulotteisessa tasossa tai hypertaso moniulotteisessa avaruudessa, joka erottaa tiedot eri luokkiin maksimoimalla marginaalin, joka on erotusviivan ja lähimpien datapisteiden välinen etäisyys jokaisessa luokassa. Tukivektorikone käyttää "ytimien" käsitettä käsittelemään ei-lineaariset erotettavissa olevat datat muuntamalla tiedot korkeamman ulottuvuuden tilaan, josta löytyy lineaarinen erotin. Tukivektorikone voi myös käsitellä moniluokkaisia luokitteluongelmia käyttämällä yksi vastaan kaikki tai yksi vastaan yksi -lähestymistapoja. (Kananen & Puolitaival 2019, 120-123, Ray 2019, 37)

### **3.13.4 Päätöspuu**

Päätöspuu on eräänlainen koneoppimisen menetelmä, jota käytetään luokittelu- ja regressiotehtäviin. Se on puupohjainen malli missä jäljitellään ihmisen päätteilyketjua. Jokainen haara edustaa ominaisuuden arvoon perustuvaa päätöstä ja kukin lehtisolmu edustaa ennustetta, eli luokkamerkintää luokituksessa tai numeerinen arvo regressiossa. Algoritmi alkaa juurisolmusta ja jakaa datan rekursiivisesti osajoukkoihin piirrearvojen perusteella, kunnes pysäytyskriteeri (esimerkiksi näytteiden vähimmäismäärä lehtisolmussa) saavutetaan. Lopullinen ennuste tehdään luokituksen luokkamerkintöjen enemmistöäänestyksellä tai laskeamalla numeeristen arvojen keskiarvo regressiossa. Päätöspuut ovat helppoja ymmärtää ja tulkita, mutta ne voivat helposti sovittaa dataa liikaa, jos niitä ei karsi tai yhdistetä muihin menetelmiin, kuten satunnainen metsä. (Kananen & Puolitaival 2019, 125, Ray 2019, 37)

### **3.13.5 Satunnainen metsä**

Satunnainen metsä on ryhmäoppimismenetelmä luokittelu- ja regressiotehtäviin. Se on päätöspuiden jatkumo, missä rakennetaan useita päätöspuita ja yhdistetään niiden ennusteet parantaakseen yleistä suorituskkyä ja vähentääkseen yllaskentaa. Satunnaisessa metsässä jokainen puu on rakennettu harjoitustietojen satunnaiselle osajoukolle ja satunnaiselle ominaisuuksien osajoukolle. Ennustuksen aikana satunnainen metsä kokoaa kaikkien puiden ennusteet luokituksen enemmistö päätöksellä tai regressiokeskiarvolla. Tämä useiden päätöspuiden yhdistelmä auttaa vähentämään yllaskentaa, lisäämään tarkkuutta ja vakauttamaan ennusteita. (Kananen & Puolitaival 2019, 126)

### 3.13.6 Bayesin kaava

Bayesin kaava on matemaattinen lause, millä kuvataan ehdollista todennäköisyyttä. Se sisältää uskomuksen tai todennäköisyyden päivittämisen mallin parametreista havaitun datan perusteella. Ideana on ilmaista epävarmuus mallin parametreista todennäköisyysjakaumina ja käyttää Bayesin lausetta päivittämään nämä jakaumat havaitun datan perusteella. Bayesin kaavassa mallia ja sen parametreja käsitellään satunnaismuuttujina ja tavoitteena on arvioida niiden posteriorijakauma havaitun datan perusteella. Tämä lähestymistapa tarjoaa luonnollisen kehyksen epävarmuuden mallintamiseen ja todennäköisyssennusteiden tekemiseen. (Ray 2019, 37)

### 3.13.7 Naïve Bayes

Naive Bayes on todennäköisyyspohjainen koneoppimisen menetelmä, mitä käytetään luokittelutehtäviin. Algoritmi tekee "naaiivin" oletuksen, että kaikki ominaisuudet ovat riippumattomia toisistaan luokkatunnisteen perusteella, mikä yksinkertaistaa todennäköisyyksien laskemista. Kun otetaan huomioon datassa ilmevät ominaisuudet ja luokat, algoritmi laskee kunkin ominaisuuden todennäköisyydet luokassa ja käyttää Bayesin lausetta arvioidakseen luokan todennäköisyyden ominaisuuksien perusteella. Luokka, jolla on suurin todennäköisyys, ennustetaan sitten ulostuloksi. Naive Bayes on nopea ja yksinkertainen algoritmi, joka voi toimia hyvin suurilla tietojoukoilla, mutta riippumattomuusoletus ei välttä-

mättä päde kaikissa tapauksissa, mikä voi johtaa pienempään tarkkuuteen verrattuna monimutkaisempiin malleihin. (Kananen & Puolitaival 2019, 124, Ray 2019, 38)

### **3.13.8 K-means**

K-Means on suosittu ohjaamattoman oppimisen koneoppimismenetelmä klusterointiin. Se jakaa joukon datapisteitä K-klusteriin, joissa K on käyttäjän määrittämä parametri. Algoritmi toimii määrittelemällä K sentroidia, yksi jokaiselle klusterille, ja kohdistamalla tietopisteet iteratiivisesti uudelleen lähimpään sentroidiin. Sentroidit päivitetään sitten klusterin pisteiden keskiarvoon. Prosessi toistetaan, kunnes konvergenssi tapahtuu, kun sentroidit eivät enää muutu. Lopulliset klusterit edustavat samankaltaisten datapisteiden alueita piirreavaruudessa. K-Means on yksinkertainen ja tehokas algoritmi, joka pystyy käsittelemään suuria tietojoukkoja, mutta se voi olla herkkä sentroidien alkuperäiselle sijoitukselle ja juuttua paikallisiin minimiin. Näiden ongelmien ratkaisemiseksi algoritmi ajetaan usein useita kertoja eri aloituskeskipaikoilla ja valitaan paras ratkaisu. (Ray 2019, 38)

### **3.13.9 Neuroverkot**

Neuroverkko on eräänlainen koneoppimisalgoritmi, joka on mallinnettu ihmisajvojen rakenteen ja toiminnan mukaan. Se koostuu toisiinsa yhdistetyistä käsitteleysolmuista, joita kutsutaan keinotekoisiksi neuroneiksi ja jotka on järjestetty kerroksiin. Jokainen neuroni vastaanottaa syötteen muilta hermosoluilta, käsittelee sen ja välittää sen muille seuraavan kerroksen neuroneille. Hermosolujen väliset yhteydet liittyvät painoihin, jotka määrittävät hermosolulta toiseen siirtyvän signaalin voimakkuuden. Harjoittelun aikana painot päivitetään ennustetun lähdön ja todellisen lähdön välisen virheen perusteella käyttämällä optimointialgoritmia, kuten takaisinläisäystä. Neuroverkot voivat käsitellä monenlaisia tehtäviä, mukaan lukien kuvien luokittelu, luonnollisen kielen käsittely ja pelien pelaaminen. Ne ovat erityisen hyödyllisiä monimutkaisissa, epälineaarisissa ongelmassa, joissa perinteinen algoritmi ei ehkä ole tehokas. (Elements of AI 2022)

Neuroverkkoa ei ohjelmoida. Neuroverkko opetetaan oppimaan ja tekemään haluttu funktio. Kun neuroverkko on opetettu, se pystyy laskemaan lopputuotoksensa hyvin nopeasti ja tarkasti. Neuroverkon halutaan käyttävän opetettujen (eng: trained maps) aineistojen lisäksi oppimattomia (eng: untrained) aineistoja. Tärkeä huomio on siinä, että kuinka luotettavana voidaan pitää lopputuotoksia, mitkä on laskettu ei-opetetulla aineistolla. (Lewis, Denning 2018, 24-26)

Kun neuroverkko laskee uusia outputteja ei-opetetuilla input aineistoilla, oppimisalgoritmi saa uusia tuloksia mitä voidaan käyttää algoritmin parantamisessa. Normaalista opetusta kutsutaan oppimiseksi, ja uudelleen opettamista kutsutaan vahvistusoppimiseksi. (Lewis, Denning 2018, 24-26)

Neuroverkkojen kehitystä on auttanut se, että algoritmeissa on alettu hyödyntämään useampia kerroksia perseptroniverkkoja, milloin neuroverkko pystyy lukemaan eri dimensioille jakautuneita tietueita. Yksikerroksisilla perseptroniverkoilla näitä tietueita ei pystynyt lukemaan ja ne hukattiin tuloksista. Tutkijat huomasivat, että tekemällä neuroverkkoalgoritmeista monikerroksisia tuloksia laskettiin enemmän ja tarkemmin. Nykyään käyttöönotoissa keskitytään halutun lopputuloksen saavuttamiseen tarpeeksi kevyellä neuroverkkoalgoritmillä. (Lewis, Denning 2018, 24-26)

### **3.14 Oikealla teknologialla eteneminen**

Vaikka ymmärtäisit koneoppimisen algoritmien toimintaperiaatteet tai filosofian, voi olla myös vaikea lähteä hahmottamaan, että mistä kannattaa lähteä liikkeelle. On hyvä selvittää ensin, että mitä ongelmia koneoppimisella edes pystyy tai pitäisi lähteä ratkaisemaan. Yksi suurimmista kritiikeistä koneoppimista kohtaan syntyy siinä, että algoritmien sisäinen toiminta ei ole tulkittavissa sellaisessa muodossa, että ihminen täysin ymmärtää sitä. (Chandramouli, Dutt & Das 2018, chapter 1, Marmolejo-Ramos, Ospina, García-Ceja & Correa 2022, 176.)

Teknologioista voidaan kiteyttää, että tekoälypohjaisella ohjelmalla on viisi erilaista tapaa käsitellä dataa:

1. Regressio: mitä tapahtuu A:lle, jos B muuttuu?
2. Luokittelu: kuuluuko havainto luokkaan A vai B?

3. Ryhmittely: kuuluuko havainto A, B vai C?
4. Sijoitus: minne järjestykseen havainnot laitetaan?
5. Generaatio: miten ohjelma tuottaa asiat?

Erilaisia koneoppimisen teknologioita on paljon erilaisia ja oikean valinta on asiantuntijan työtä. Liiketoimintakohteet tai ongelmat ovat erilaisia ja näitä on aina hyvä tarkastella ja testaila useamman eri teknologian kautta, jolloin sopivimmat algoritmit osataan rakentaa tuottamaan toivottu lopputulos. (Kananen & Puolitaival 2019, 113, 126)

### 3.15 Data

Kun tekoälyä lähdetään ottamaan käyttöön, Kananen ja Puolitaivalen (2019, 22) mukaan opetuksessa pitää ottaa huomioon seuraavat asiat:

- Datan lähteet: Mitä datan lähteitä meillä on hyödynnettävänä?
- Datan kerääminen: Mistä saamme uutta dataa tekoälyn opettamista varten?
- Ominaisuudet: Mitä eri ominaisuuksia saadaan muodostettua datasta?
- Mallin rakentaminen ja ylläpito: Kuka lähtee rakentamaan tekoälymallia?

Dataa voidaan kerätä useammista eri lähteistä, mutta sen hyödyntäminen voi olla heikkoa ja yleisesti haastavaa. Datan hyödyntämisen tärkeimpiä esivalmisteluita on muokata data hyvälaatuiseksi käsittelemällä, rikastamalla tai jalostamalla se. Datassa on tärkeää huomioida myös ajan vaikutus. Data vanhenee nopeasti eli vanhan datan merkitys voi nopeasti hävitä, minkä johdosta datan päivitys tai uuden datan kerääminen on hyvin tärkeää. Tärkeää on myös ymmärtää, että käytökelpoinen data ei itsessään tuota oikeita ratkaisuja, jos ei olla osattu kysyä oikeanlaisia kysymyksiä tai tehty oikeanlaisia havaintoja liiketoiminnoissa. (Kananen & Puolitaival 2019, 56-57)

Useimmiten data on hajallaan organisaation sisällä ja joskus myös piilotettuna. Kaikki saatavilla oleva data olisi tärkeää saada yhdistettyä, koska silloin kun meillä on mahdollisimman paljon dataa, voidaan tästä löytää lisäarvoa, tai jopa uusia innovaatioita pystytään kehittämään. (Kananen & Puolitaival 2019, 57)

Data näkee kognitiivisten vinoutumien läpi. Tämän johdosta organisaatioiden täytyy ymmärtää, että vaikka menestystä ja hyviä asioita voidaan ihastella datan tuloksilla, data myös näyttää kylmän totuuden silloin, kun tulokset eivät ole organisaatiolle suotuisat. Menestyminen ja kilpailussa voittaminen edellyttää sitä, että yritys uskaltaa toimia datalla saatujen tulosten pohjalta myös epämieluisissa tilanteissa. Tätä ideologiaa kutsutaan dataohjautuvaksi kulttuuriksi. (Jääskeläinen 2019, 51)

Tekoälyn yksi hienoimpia piirteitä on se, että data voidaan ryhmitellä ohjaamattomasti klustereihin mistä pystytään sitten näkemään poikkeamia eli anomaliaita. Kun tietokoneohjelma käsittelee dataa syväoppimisen menetelmillä, kyetään tulkitsemaan dataa tavalla, mihin ihminen ei kykene. Uusien näkökulmien löytäminen ja toimintatapojen hahmottaminen antaa parhaillaan vastauksia ilman, että kysymyksiä ei ole edes osattu kysyä oikein. Vastauksien voivat antaa oikeat ratkaisut tai niiden perusteella voidaan löytää oikeat kysymykset. (Jääskeläinen 2019, 51-52)

Useimmiten dataa löytyy enemmän kuin siitä ollaan yrityksissä tietoisia. Dataa voidaan usein piilottaa tai hylätä, jos se ei tue datan käsittelijän omaa näkemystä. Sen sijaan, kun data tukee käsittelijän omaa teoriaa tai näkemystä, sitä käytetään ja esitellään mieluisasti. Oikeanlaisessa datalla johtamisen kulttuurissa kaikki data tuodaan käsiteltäväksi ja hyödynnettäväksi, koska silloin on kaikkein suurin mahdollisuus suurimpiin mahdollisuuksiin, innovaatioihin ja kasvumahdollisuuksiin. (Jääskeläinen 2019, 52)

Päätöksiä yrityksen toiminnassa ei tarvitse nykyään tehdä aivan huipulta, vaan ne voidaan tehdä dataan pohjautuvien tulosten avustuksella mahdollisimman keskellä sitä tehtävää, yksikköä tai kohdetta, mihin päätös vaikuttaa. Dataohjautuvuudella ja siihen perustuvilla päätöksillä voidaan strategisesti parantaa koko yrityksen suorituskykyä ja toimintamalleja. (Jääskeläinen 2019, 67)

Tekoäly oppii parhaiten, kun ohjelmalla on hyödynnettävänä mahdollisimman paljon dataa. Tekoälyä voisi kuitenkin hyödyntää myös vähemmällä määrällä dataa siten, että tälläkin voisi saada aivan yhtä hyviä tuloksia. Tekoälyn mahdollisia käyttöönottoja rasittaa sellaiset ongelmat, että käyttöönotettavissa kohteissa ei

tuoteta vastaavanlaista dataa, mikä estää sen, että kohteelle yksi rakennettu tekoälyohjelma olisi heti käyttövalmis kohteella kaksi. Ennen kuin tekoälyohjelmaa aletaan muokkaamaan kohteen kaksi tuottamaa dataa varten, olisi tärkeää selvittää, että kuinka pitkälle uudet muokkaukset ohjelmassa toimivat. Tällaiset selvitystyöt vaativat aikaa ja nostavat kuluja. (Ng 2022.)

Tekoälyn käyttöönotto on muutosjohtamisprojekti. Parasta olisi, että kaikki yrityksen data olisi hyödynnettävissä, koska silloin datasta saadaan kaikkein suuri hyöty irti. Toimiva käyttöönotto edellyttää yrityksessä henkilöstön kykyä yhteistyöhön eri työtehtävien ja osastojen välillä, sekä muutosta tukevaa organisaatio ja johtamismallia. Ennen käyttöönottoa täytyy ymmärtää, että mitä kaikkea on mahdollista toteuttaa ja miten ne muutokset voidaan tehdä. (Jääskeläinen 2019, 73)

Marrin (2022, 23-24) mukaan datan luku- ja kirjoitustaidolla tarkoitetaan perustaitoja ymmärtää ja käyttää dataa, ja nämä voidaan luokitella seuraaviksi taidoiksi:

- Sopivaan dataan käsiksi pääseminen. Sellaisen datan on oltava saatavilla, että työ ja tietoiset päätökset saadaan suoritettua.
- Datan kanssa työskenteleminen. Tällä tarkoitetaan datan luomista, keräämistä, ajantasaisuuden huolehtimisesta sekä suojelemalla datan oikeellisuutta.
- Lukujen tulkitsemista. Datan tulkinta eli mitä se on ja mitä se edustaa, datan analysoiminen sekä liiketoimintanäkemyksen ja mahdollisuuksien löytäminen datasta.
- Tiedon oikea välitys eteenpäin. Datasta löydetyt näkemykset ja mahdollisuudet on kyettävä kertomaan eteenpäin oikealla tavalla ja oikeille henkilöille jotta oikeanlaisiin tekoihin voidaan lähteä ryhtymään.
- Informaation kyseenalaistaminen. Data on oikeaoppisesti kyettävä kyseenalaistamaan eli selvitetään mistä data on peräisin, onko data validia ja onko se puolueellista.

Dataa on kaikkialla. On arvioitu, että vuonna 2020 dataa on yhteensä 44 zettatavua ja vuoteen 2025 mennessä dataa tulee olemaan 175 zettatavua. Datataidoista on kasvanut valtava kysyntä. Jopa perinteisimmille yrityksille datasta on



tullut kriittisimpiä ominaisuuksia. Data mahdollistaa yrityksiä tekemään parempia päätöksiä, ymmärtää asiakkaita paremmin sekä se virtaviivaistaa liiketoimintaa. (Marr 2022, 25)

Data tarkoittaa raakaa, käsittelemätöntä tietoa, jota voidaan käsitellä ja analysoida mielekkäiden oivallusten ja tiedon saamiseksi. Tiedot voivat olla numeerisia, kategorisia tai tekstimuotoisia, ja ne voidaan kerätä eri lähteistä, kuten tutkimuksista, antureista, tietokannoista ja muista lähteistä. Datalähteen mukaan data voidaan luokitella sisäiseksi dataksi, tarkoittaen yrityksen omista lähteistä saatavaa dataa, tai ulkoiseksi dataksi eli data saadaan yrityksen ulkopuolelta, esimerkiksi ostamalla sitä. Riippuen minkälaista data itsessään on, data yleensä luokitellaan laadulliseksi tai määrälliseksi dataksi. Datan laatu ja hyödyllisyys määräytyy pitkälti sellaisilla tekijöillä kuin tarkkuus, täydellisyys ja relevanssi. (Marr 2022, 27-28)

Data on arvotonta ilman sen analyysia. Huonon datan analysoiminen myöskään ole kannattavaa. Hyvä data on tarkkaa, johdonmukaista ja ajantasaista. Tietojen kerääminen, puhdistaminen, muokkaaminen ja järjestäminen tunnetaan tietojen esikäsittelyprosessina, ja se on ratkaiseva vaihe tietojen analysointiprosessissa, koska huono data voidaan saada hyväksi analysointia varten. Data on arvokkaimpia voimavaroja yrityksille, ja sitä käytetään erilaisiin tarkoituksiin, kuten tietoon perustuvien päätösten tekemiseen, tuotteiden ja palveluiden parantamiseen sekä uusien teknologioiden kehittämiseen. (Marr 2022, 28-30) Schneiderman lisää, että kun työskennellään ketterillä menetelmillä projektien parissa, on suositeltavaa, että dataseteissä käytetään ketteriä kokeiluja datasettien tutkimiseen ja oikeellisuuden selvittämiseen aikaisessa vaiheessa, jotta on selvää, että kyseinen data tuottaa halutun lopputuloksen. Dataseteistä on tarpeen vaatiessa siivotava virheellinen tieto pois, poistaa vähämerkitykselliset tiedot ja laajentaa dataa lisätiedoissa, jotta se täyttää vaatimukset. (Schneiderman 2022, 155.)

Datan pitäisi olla keskeisessä roolissa kaikessa päätöksenteossa. Yksi datan vahvuuksista on se, että se voi auttaa yritystä sen suurimmissa liiketoiminnan haasteissa ja vastata kaikkein vaikeimpiin kysymyksiin. Siksi suuri osa datan hyödyllisimmästä käytöstä on se, että oikeat kysymykset osataan identifioida, ja oikeanlaiset vastaukset löytyvät niihin datan avulla. Data voi antaa lisätietoja siten,

että päätöksentekovaiheessa annetut päätökset ovat olleet mahdollisimman informatiivisia. (Marr 2022, 29-30)

### 3.16 Ohjelmallinen uudelleensuunnittelu

Jotta tekoälystä voidaan saada kaikkein suurin potentiaali irti, yritysten täytyy uudelleen ajatella työntekijöiden ja älyllisten ohjelmien suhdetta. Kun omaksutaan ajattelutapa, että tekoäly millä on kyky oppia, voi täydentää työntekijöitä ja antaa heille uusia mahdollisuuksia, yrityksillä on mahdollisuus saada tekoälystä irti kaikkein suurin hyöty. (Shukla, Wilson, Alter & Lavieri 2017, 50.)

Accenture suoritti tutkimuksen yrityksistä missä otettiin tekoälyä mukaan vahvistamaan ihmisten töitä. Tutkimuksessa oli mukana yli tuhat yritystä, kolmestatoista toimialasta ja viidestätoista maasta. Tutkimuksen tuloksien analysoinnissa hyödynnettiin päätöspuu tekoälyalgoritmia, mikä laski kolmen strategian vahvistaman merkittävästi yritysten strategiaa ja työntekijöiden suorituskykyä (Shukla & Others 2017, 50)

1. Ideoi nykyiset prosessit uusiksi. Yritysten pitää ajatella ja suunnitella prosessit uusiksi, jolloin voidaan saada kilpailukykyä ja tehostettua asiakas arvoa koneoppimisen dynaamisista mahdollisuuksista.
2. Suunnitelkaa työt uusiksi, jotta ihmiskeskeiset ja tekoälykeskeiset vahvuudet saadaan korostettua. Töiden suunnittelulla voidaan vahvistaa ihmisten ja tekoälyn kanssakäymistä ja ohjata kumpaakin suorittamaan työtehtäviä, mitkä sopivat ihmisille ja tekoälylle parhaiten.
3. Vapauta aiemmin piilossa ollutta tietodataa. Tämä tieto voi sisältää johdonmukaista informaatiota, mikä voi olla oleellista, kun prosesseja suunnitellaan uusiksi.

Tekoälyä käytetään enemmän kuin koskaan täydentämään ihmisen tekemää työtä, millä saadaan lisättyä bisnesarvoa. Yritysjohdon olisi tehokkainta omaksua ”luovan tuhoamisen” ajattelutapa, mikä vaatii nykyisten prosessien unohtamisen ja taustalla olevien liiketoiminta olettamuksen läpi katsomisen. Tällä uudella ajalla mitä kutsutaan ohjelmalliseksi uudelleensuunnitteluksi (eng. Machine re-

engineering), ohjelmat käyttävät tekoälyä muuttamaan prosesseja jatkuvalla syötöllä sitä mukaa, kun palautedatata kerätään ja siitä opitaan reaaliaikaisesti. Näiden ansiosta prosessit muuttuvat hyvin joustaviksi, itsesopeutuviksi, itseoptimoiviksi ja itsediagnostiikkaisiksi. Yritysten kannattaa omaksua ohjelmien uudelleensuunnittelu, milloin koneoppimisesta saadaan työntekijöiden töihin lisää arvoa ja yritykset voivat saada uusia mahdollisuuksia. (Shukla & Others 2017, 51)

Ohjelmien uudelleensuunnittelu on inspiroiva luovan tuhoamisen aalto. Kun yrityksen toimintaprosesseja ajatelleen uusiksi orgaanisina ja kehittyvillä tavoilla arvon lisäämisellä, käyttäen tekoälyä agenttina prosessien kehittämisessä, yritykset voivat saada tuloksia mitä ei ole aiemmin ollut mahdollista saada käyttäen ihmistyöntekijöitä tai koneoppimista yksinään. (Shukla & Others 2017, 51)

Parhaiten tekoäly on toiminut, kun se on saanut toimia prosessien vaihtamispäällikkönä, käyden läpi jatkuvalla syötöllä eri prosesseja ja on hyväksytty, kun tekoäly on adaptiivisesti tehnyt päätöksen tehdä muutoksia rutiininomaisiin, vanhoihin prosesseihin. Tekoälyä ei tällöin nähdä uutena prosessin elementtinä, vaan aktiivisena agenttina osana jatkuvaa evoluutiota. Algoritmissa järjestellään data, tehdään päätökset ja jatkuvista arvioidaan ja kehitellään toiminnallisuuksia. (Shukla & Others 2017, 51)

Kun verrataan ohjelmistorobotteja (RPA, eng. robotic process automation) mitkä ovat hyvin tehokkaasti korvanneet helpompia rutiininomaisempia töitä, ohjelmallisella uudelleensuunnittelulla on potentiaalia parantaa rajusti työntekijöiden taitoja. Tekoälyllä on suurin mahdollisuus lisätä työntekijöiden informaatiota siitä, että miten heidän rutiininomaisia töitensä pystyisi automatisoimaan, keskittyen järjestelemiseen, luokitteluun ja muotoilemiseen. (Shukla & Others 2017, 52)

Yritykset, jotka ovat pystyneet luomaan innovatiivisia ihmistyöntekijöiden ja tekoälyn keskinäisiä ratkaisuja, ovat alkaneet nähdä nykyiset työtehtävät vanhentuneina. Työntekijöiden tehokkuus on lisääntynyt ja he ovat alkaneet haikailla kiinnostavampien työtehtävien pariin. Koska koneoppiminen parantaa merkittävästi tuotettavuutta, tekemällä tekoälyn kanssa yhteistyötä ihmistyöntekijöistä tulee älykkäiden työkalujen huoltajia, joiden työnteko ja tuotettavuus saadaan maksimoitua tekoälyn avulla. (Shukla & Others 2017, 52)

Monille työntekijöille yhteistyöhön siirtymiseen tietokoneohjelmien kanssa ei tule luonnostaan. Ohjelmallinen uudelleensuunnittelu vaatii uudenlaisia taitoja sekä luottamusta ohjelmien kanssa työskentelyyn. Mutta ihmistyöntekijöiden täytyy silti löytää oikea balanssi luottamuksen ja skeptisismien kanssa. Vaikka ihmiset voivat vapautua helpoista rutiinistöistä kuten lajittelemisesta, työnkuvaan tulee mukaan monitorointi, ohjelman muokkaaminen sekä valvominen. Loistava prosessin tai bisnes mallin uudelleen miettiminen voi kasvattaa yrityksen arvoa, mutta harhaantunut algoritmi voi maksaa sille merkittävästi. Ihmisten täytyy toimia tässä välihenkilöinä. Vaikka jokaisen työntekijän ei tarvitse olla ohjelmisto asiantuntijoita, työntekijöiden täytyy silti ymmärtää tekoälyn rooli mukana töiden prosesseja ja päätösten tekemisissä. (Shukla & Others 2017, 52)

Tekoälyn ja koneoppimisen renessanssia on ajanut eteenpäin valtava datan syntyminen internetistä ja sensoriteknologioista, provosoiden kaikkia yrityksiä laajentamaan heidän datan keräämisen kykyjään. Mutta data itsessään on vain pieni osa johdonmukaista data strategiaa. Ohjelmallinen uudelleensuunnittelu on omistettu data strategia millä täytyisi keskittyä kolmeen eri alueeseen: Datan kerääminen, Datan laatu ja turvallisuus, sekä algoritmien valvominen. Monille yrityksille data on jo sisällytetty heidän tietotekniikkainfrastruktuuriinsa. Esineiden internet ja sosiaalinen media ovat nopeasti rikastuttaneet datamassoja. (Shukla & Others 2017, 53)

Vaikka tekoälystä tulee parempi analysoimalla jäsentämätöntä dataa, se on silti kaikkein tehokkaimmillaan, kun data on johdonmukaista. Tämä edellyttää, että data on laadukasta, yrityksen strategialle turvallista. Algoritmien on myös oltava rakennettu etnisesti neutraaleiksi, mutta päätösten on oltava eettisesti vastuullisia tekoälyn operaattoreille. Osana datastrategiaa on otettava huomioon tietoon perustuvien mielipiteiden seuraukset ja varmistettava, että ne ovat säännösten ja yrityksen mission mukaisia. (Shukla & Others 2017, 53)

Ohjelmallinen uudelleensuunnittelu ei ole vain teknologian muutos. Se on uusi näkökulma mikä kattaa teknologian, strategian sekä työ, ja se eroaa dramaattisesti vanhasta arvon luominen näkökulmasta, missä työntekijät korvataan automatisoiduilla koneilla. Tämä uusi näkökulma vaatii johtajilta visiota. Johtajien on

edistettävä luovuuden, yhteistyön ja tietotaidon kehitystä. Heidän on myös perustettava kulttuuri, joka antaa työntekijöille mahdollisuuden menestyä älykkäiden koneiden rinnalla kannustaa työntekijöitä säilyttämään terveen skeptisyyden koneen tuottamia tuloksia kohtaan. Kun koneet ovat työskentelemässä ihmisten rinnalla, mitä taitoja niiden kanssa työskentelyyn tarvitaan? Miten data- ja tietojärjestelmästrategioiden on tarpeen muuttua ottamaan mukaansa tekoälyn? Onko nykyprosesseissa olemassa puitteita ja esteitä näiden uusien asioiden ymmärtämiselle ja hyödyntämiselle? (Shukla & Others 2017, 54)

### **3.17 Tekoälyn ja datan turvallisuus ja eettiset puolet**

Kun hyödynnetään dataa ja lähdetään suunnittelemaan tekoälyn käyttöönottoa, on tärkeää huomioida erilaiset eettiset näkökulmat ja tietosuojasäädökset aivan alusta lähtien. Kun lailliset perusasiat ovat kunnossa, on hyvä tarkastella datan käyttöä eettisestä näkökulmasta. Toiminnan on oltava läpinäkyvää ja kuluttajien luottamus on säilytettävä, jotta yrityksen toiminta pysyy luotettavana. Datan keräämisessä, säilytyksessä ja suojelemisessa pitää aina huomioida turvallisuus ja vastuullisuus. (Kananen & Puolitaival 2019, 58)

Kun päätökset ja asiat on hoidettu tietokoneohjelman toimesta, syntyy kaikille automaatioteknologioille tyypillinen ongelma: kenellä on vastuu silloin, kun ohjelma on tehnyt virheen mistä on aiheutunut haittaa? Vastuiden selvittäminen täytyy olla kunnossa siinä vaiheessa, kun tekoälyohjelma lähtee tekemään työtä. (Coeckelbergh 2021, 113.)

Siukonen & Neittaanmäki (2019, 301-305) listaavat seuraavat riskit mitkä täytyisi käydä läpi, kun tekoälyn käyttöönottoa lähdetään suunnittelemaan:

- Ohjelmistotason riskit
- Laitetason riskit
- Algoritmiriskit
- Data-aineistojen manipulointiriskit
- Hallintariskit
- Eettiset riskit ja vastuukysymykset
- Yksityisyyden riskit

### 3.18 Tulevaisuudennäkymät ja tekoäly

Vuonna 2022 tekoäly on ollut laajasti keskusteluissa asiantuntijoista tavalliseen yleisöön erityisesti tekoälyn luoman taiteen, Hollywoodin kasvojenluontikäsittelyn sekä ChatGPT julkaisun myötä. Vaikka keskustelu on ollut paljon positiivista ihasusta, on kuitenkin huolia esitetty samalla mitalla. Seuraavat vuodet tulevat olemaan tekoälylle aivan yhtä tärkeitä vuosia kuin 2022, koska jo syntyneitä väärinymmärryksiä ja ennakkoluuloja pitää alkaa muuttamaan, jotta tekoälyä ei nähtäisi uhkana vaan mahdollisuutena. Ongelma tuli siinä, että näytettiin todella vahvasti, että mitä kaikkea tekoälyllä voi tehdä ja mihin kaikkeen se pystyy, mutta ei kuitenkaan selostettu tarpeeksi selkeästi, että mitkä ovat sen rajoitteet ja puutteet. (Northeastern University 2023)

Yksi suuri huolenaine on ollut se, että tekoäly korvaisi ihmisten työt. Huolta on ilmaisseet erityisesti korkeammin koulutetut ihmiset, jotka työskentelevät luovilla aloilla tai rekrytointialoilla, koska tekoälyllä on pystytty luomaan hyvinkin luovia ratkaisuja ja rekrytoinneissa on kyetty hyödyntämään tekoälyn kykyjä käsitellä dataa hyvin nopeasti potentiaalisten työntekijäehdokkaiden valintaan. Tekoälyasiantuntijoilla tulee olemaan haasteita tekoälyn puolesta puhumisen kanssa. (Northeastern University 2023).

Marr (2022, 6) on listannut, että tulevaisuudessa henkilöiltä vaaditaan oppimiseen, työskentelemiseen ja navigoimiseen jokapäiväisessä elämässä lisääntyneessä digitaalisessa maailmassa seuraavat asiat:

- Olla kykeneväinen käyttämään digitaalisia laitteita, järjestelmiä ja applikaatioita, joko jokapäiväisessä elämässä, koulutusmielessä tai työpaikoilla
- Kommunikointi, yhteistyöskentely ja tiedon jakaminen muiden kanssa digitaalisilla työkaluilla
- Datan käsitteleminen hyväksyttävällä, tehokkaalla ja turvallisella tavalla
- Turvallinen oleminen digitaalisissa ympäristöissä
- Perässä pysyminen uusien teknologioiden ilmentyessä

Jääskeläisen (2019, 60) mukaan konsultointiyritys McKinsey oli laatinut selvityksen, että työelämässä tapahtuu seuraavat muutokset aikavälillä 2016 – 2030:

- Tarve fyysisille ja manuaalisille taidoille pienenee 14 prosenttia
- Tavanomaiset kognitiiviset taidot alenevat 15 prosenttia
- Edistyneemmät kognitiiviset taidot kasvavat kahdeksan prosenttia
- Tunne- ja sosiaaliset taidot kehittyvät 24 prosenttia
- Teknologiset taidot lisääntyvät 55 prosenttia.

Tämä tarkoittaa, että työntekijöillä on oltava teknologian kanssa hyvää kanssakäymistä siten, että omiin digitaalisiin taitoihin löytyy luottamusta alkeistaidoista vaativampiin kykyihin, mikä korostuu erityisesti, jos yritys käyttöönottaa tekoälyä. (Marr 2022, 6)

Asiantuntijatehtävät voivat kehittyä tulevaisuudessa aivan uudelle asteelle, jos yrityksissä työskentelevät asiantuntijat saavat rinnalleen oman henkilökohtaisen tekoälyavustajan. Kuten Shukla & Others (2017, 52-53) kirjoittivat ohjelmallisesta uudelleensuunnittelusta, missä kokonaisia prosesseja suunnitellaan uusiksi, niin Kolari & Kallio (2023, 110) puhuvat tekoälystä ”tukiälynä”. Tällä tarkoitetaan pienemmässä mittakaavassa sitä, että tietokoneohjelma koulutetaan toimimaan avustajana esimerkiksi rutiininomaisten tietojen käsittelijänä, tietojen hakemisessa sekä päätösten tekemisessä.

Tukiäly, joka on räätälöity avustamaan ihmistä omissa työtehtävissään, vahvistaa ja tekee ihmisestä tehokkaamman työntekijän. Ihmisten on mahdollista olla paremmin vuorovaikutuksissa asiakkaiden ja keskittyä olennaisiin, tärkeisiin asioihin, kun tukiäly tekee niitä asioita ihmisen puolesta pois, mitkä ei vaadi huomiota. (Kolari & Kallio 2023, 110)

### **3.19 Projektityöskentely**

Kaikilla hankkeilla on lähtökohta. Jollakin on idea, jonka taustalla voi olla innovaatio tai tarve päivittää jotain vanhaa asiaa. Näitä tulee olemaan kerralla monta organisaatiossa. Ideoita voi usein olla enemmän kuin resursseja niiden toteuttamiseen. Projekteja suunnitellessa on valvottava, ettei liian suuri määrä projekteja käynnistyisi liiketoiminnan eri osissa ilman, että siitä olisi vain vähän tai ei ollenkaan kokonaisyötyä. (Wright 2022, luku 4)

Ennen minkään projektin käynnistymistä on hyvin tärkeää, että oikeanlaisia ideoita päästään keräämään yhteen ja niistä päästään keskustelemaan avoimesti. Tähän tarkoitukseen on kannattavaa järjestää työpajoja, missä määritellään, että mitkä ideat ja tavoitteet olisi kiva toteuttaa, mitkä asiat ovat tärkeitä sekä mitkä asiat tai ovat välttämättömiä ja vaativat eniten huomiota. (Nummi 2021, 70)

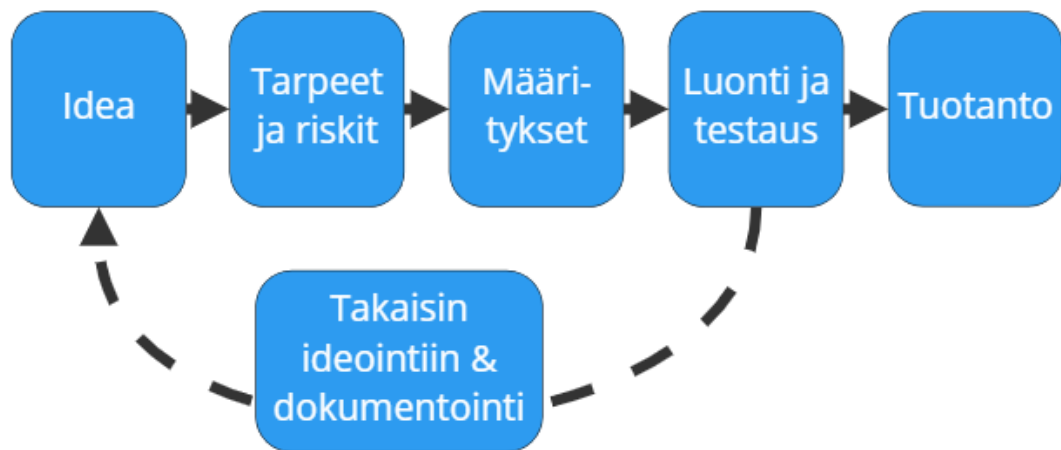
Jotta työpajasta saadaan kaikkein paras hyöty irti, on huolehdittava siitä, että jokainen työpajaan osallistuva ymmärtää, että miksi työpaja järjestetään ja mitkä ovat työpajan tavoitteet. Tällä pystytään poistamaan riskit siitä, että ei pystyittäisi suunnittelemaan ja ideoimaan yhteisiä päämääriä. Ei myöskään riitä, että osallistujat vain tietävät, että mitkä tavoitteet ovat. Osallistujat on myös saatava oikeanlaiseen mielentilaan parhaimpien tulosten saavuttamiseksi, eli rentoutuneiksi ja avoimiksi. (Nummi 2021, 60, 73)

Minkä tahansa projektin alkuvaiheet, oli kyseessä vesiputous tai ketterä malli, on tärkeässä roolissa, kun määritellään projektin laajuus ja varmistetaan kaikkien asianosaisten sitoutuminen haluttujen tulosten saavuttamiseen. Ketterissä projekteissa nämä projektin aloitus- ja riskinarviointivaiheet ovat aina vähemmän muodollisia kuin vesiputousmalleilla, ja niiden tarkoituksena on tehdä nopeita päätöksiä ja päästä alkuun tuotekehityksessä dokumentaation toimittamisen sijaan. On kuitenkin edelleen tarpeen varmistaa, että hanke on toivottava ja täyttää liiketoiminnan vaatimukset. Koska ketterää mallia käytetään kustannusten vähentämiseen, on tärkeämpää kuin koskaan varmistaa projektin toteuttamiskelpoisuus ja kustannustehokkuus. (Wright 2022, luku 4)

Wrightin (2022, luku 4) mukaan projektiryhmä tarvitsee selkeän käsityksen siitä, että mitä halutaan saavuttaa.

- Ideointi: tavoitteiden määrittelemine, ideointi ja toteutuskelpoisuus
- Riskit: mahdollisten riskien tunnistaminen ja valmiussuunnitelmien laatiminen niiden vaikutusten vähentämiseksi suunnitelmaan
- Määriykset: yksityiskohtaisen projektisuunnitelman luominen, tavoitteeseen pääseminen, resurssit, aikataulut ja haluttu lopputuotos
- Ratkaisun rakentaminen ja testaaminen
- Tuotantoon vieminen tai palautetaan toimimattomaksi todettu ratkaisu takaisin ideointiin/romutetaan aikaisempi suunnitelma





Kuva 3. Projektivaiheet ketterässä mallissa. (Mukaiillen Wright 2022, luku 4)

Schneiderman (2022, 155) listaa ketterän järjestelmäsuunnittelun kahdentoista vaiheen manifestin:

1. Asiakkaiden tyydyttäminen aikaisella ja jatkuvalla arvokkaan järjestelmän toimittamisella
2. Muutosvaatimusten toivottaminen tervetulleeksi jopa myöhäisellä vaiheella suunnittelussa
3. Toimivan järjestelmän toimittaminen usein, mieluummin viikoittain kuin kuukausittain
4. Läheinen yhteistyö asiakkaiden ja heidän managerien kanssa
5. Projektien muovaaminen motivoituneiden ja luotettujen henkilöiden kanssa
6. Huolehdi säännöllisistä kasvotusten käytävistä keskusteluista kehittäjien ja asiakkaiden kanssa
7. Työstettävästi ohjelmasta on tehtävä ensisijainen edistyksen mittari
8. Projektin keston ajan on työskenneltävä jatkuvalla tahdilla
9. Jatkuvan huomion antaminen teknillisyyden ja designin erinomaisuuteen
10. Projektien pitäminen yksinkertaisina omaksumalla minimalistinen suunnittelu ja vähemmän koodin kirjoittaminen
11. Itseorganisoituvien tiimien käyttöönotto laadun tavoittamiseen arkkitehtuurissa, vaatimuksissa ja suunnitteluissa
12. Säännöllinen pohdinta kuinka tulla tehokkaammaksi ja edetä sillä tavalla

## 4 Yritys X. Missä tekoälyä kannattaa ottaa käyttöön?

Tämän tutkimuksen kohteena on tutkimuksen tekijän työnantajayritys. Yritys tarjoaa erilaisia konsultointipalveluita yritysasiakkaille, kuten kirjanpito- ja talousjohdon konsultointia, palkanlaskentaa, HR ja datapalveluita. Tekoälyä ei vielä hyödynnetä yrityksen liiketoiminnassa ja tutkimuksen tavoitteena on selvittää, että olisiko jotain työvaiheita mahdollista parantaa tekoälyn avulla, voidaanko töitä automatisoida tai voisiko työtehtäviä esimerkiksi suunnitella uusiksi.

Jotta tekoälyn käyttöönottoa voidaan lähteä suunnittelemaan, on lähdettävä ensin ruohonjuuritasolta liikkeelle. Tutkimuksen teoriaosuus tekoälystä jakautuu kahdenlaisiin eri yksityiskohtiin, yleistietoon tekoälystä sekä yksityiskohtaiseen tietoon tekoälystä. Jotta tekoälyä voidaan suunnitella käyttöönotettavaksi, on ymmärrettävä vähintään yleisellä tasolla, että mitä tekoälyllä tarkalleen tarkoitetaan, mitä mahdollisuuksia se voi tuoda ja mitä asioita on syytä ottaa huomioon.

Teoriatiedoissa on myös laaja osuus tekoälyn eri teknologioista ja näiden ominaisuuksista. Nämä tiedot ovat mukana tutkimuksen teoriaosuudessa, koska kun tekoälyssä mennään syvemmälle, on tärkeää ymmärtää tekoälyn ominaisuudet, eroavaisuudet ja yksityiskohdat. Siksi yksityiskohtaisemmat tekoälyteknologiat ovat tärkeä olla mukana teoriaosuudessa, mutta itse tutkimuksessa ei näitä ole hyödynnetty.

### 4.1 Tekoälyn hyödyntäminen

Jääskeläisen (2019, 26) mukaan yritykset joutuvat olemaan koko ajan valppaana kehityksen suhteen siinä, että ymmärretään oikeaan aikaan reagoida muutoksiin teknologioiden kanssa. Jos yritykset lähtevät kehittämään liiketoimintaansa myöhässä, on suuri riski, että kilpailijat ovat pystyneet kehittämään toimintaansa ja ovat saaneet etulyöntiaseman markkinoilla. Kananen ja Puolitaival (24) täydentävät, että teknologiat kuten tekoäly ei rajoitu vain siihen, että nykytoimintoja parannetaan. Mahdollisuuksia on kokonaisuudessaan uusiin liiketoimintoihin ja aluevaltauksiin.

Tekoälyllä voidaan käsitellä dataa huomattavasti ihmistä tehokkaammin, kun käsitellään suuria datamassoja. Kanasen ja Puolitaivalen (36-37) mukaan ohjelma on ihmistä tehokkaampi, tarkempi sekä ohjelma pystyy toistamaan tehtävät rajattomalla toistolla. Tämän takia tekoälyä kannattaa ottaa käyttöön sellaisissa töissä, missä ihmisen tekemät toistuvat rutiininomaiset tehtävät saataisiin automatisoitua. Ihmisten rutiininomaisten töiden automatisointi vaikuttaa kustannusten vähenemiseen sekä siihen, että ihmisten tuottama työ muuttuu laadukkaammaksi.

Shukla ja muut (2017, 50) lisäävät tähän, että tekoälyä ei kannata ottaa käyttöön vain helppoihin rutiininomaisiin töihin. Tekoäly voi myös auttaa suunnittelemaan nykyisiä työprosesseja kokonaan uusiksi. Ohjelmallisella uudelleensuunnittelulla voidaan saada uudenlaisia näkökulmia ja ideoita siihen, että miten työtehtävä voisi olla järkevämpää tai tehokkaampaa hoitaa. Jääskeläisen (2019, 25-26) täydentää, että ihmisen ja teknologian välinen suhde on aina luotava uusiksi, jotta yritystoiminta voi kehittyä ja kasvaa. Uuden käyttöönotetun teknologiallisen toiminnallisuuden on aina oltava parempi kuin aiemmat toiminnallisuudet, jotta kehityksessä voidaan pysyä mukana.

## **4.2 Datan hyödyntäminen omasta organisaatiosta**

Tutkimuksessa selvisi, että on helppo lähteä liikkeelle kahdella eri tavalla. Joko selvitetään ensin, että minkälaista dataa on käytössä yrityksessä, tai sitten lähdetään tutkimaan yrityksen prosesseja ja henkilökunnan työtehtäviä. Selvitykset datasta voi myös tehdä myöhemmin. Tutkimuksen tekijä lähti kuitenkin ensimmäiseksi liikenteeseen datan selvityksistä, joten tämä vaihe on esitetty tutkimuksessa ensimmäisenä. Työnantajayrityksessä käytettäviä datalähteitä ei avata tarkemmin, koska tiedot eivät ole relevantteja tutkimuskysymyksen näkökulmasta.

Tekoälyohjelman kouluttamiseen tarvitaan useimmiten paljon dataa. Ensimmäinen datan lähde on kaikki tieto, mitä löytyy yrityksen sisällä. Tämä data on kaikkein helpoiten saatavilla koska sitä luultavasti kerätään jatkuvasti yrityksen eri toiminnoista ja hyödynnetään ainakin jossain määrin. Datan tiedetään olevan luotettavaa ja tästä on kaikkein parasta lähteä ensimmäiseksi liikkeelle.

### **4.2.1 Piilotetun datan selvitys**

Sen lisäksi, että dataa löytyy yrityksen sisällä avoimesti esillä, sitä voi myös löytyä yrityksessä piilossa. Hiljainen tieto on voitu hylätä tai piilottaa käsittelijän toimesta, jos se ei ole sillä hetkellä tuottanut käsittelijälle toivotunlaisia tuloksia. Hiljainen piilotettu tieto voi sopia täydellisesti tekoälylle käytettäväksi, koska data luultavammin eroaa yrityksen hyödyntämästä avoimesta datasta, niin tämä voi avata uudenlaisia näkökulmia ja havaintoja, kuin mitä organisaation nykyiseltään käyttämä data tarjoaa. Jääskeläisen (2019, 52) mukaan kaikki data kannattaa tuoda käsiteltäväksi ja hyödynnettäväksi.

### **4.2.2 Ulkopuolinen data**

Jos dataa ei löydy tarpeeksi yrityksestä omasta takaa tai se ei vain sovellu hyödynnettäväksi tekoälyn kouluttamiseen, dataa voi myös kerätä yrityksen ulkopuolelta. Yrityksen ulkopuolelta on mahdollista kerätä dataa kahdella eri tapaa: kerätä dataa avoimista tietokannoista ilmaiseksi, tai ostaa dataa eri yrityksiltä, jotka tuottavat toivotunlaista dataa maksua vastaan.

### **4.2.3 Datan jalostaminen käyttökelpoiseksi**

Kun yritykselle saadaan oikeanlaista dataa tuotettua, on myös varmistettava, että siitä saadaan muokattua käyttökelpoista. Marrin (2022, 28-30) mukaan datan jalostaminen käyttökelpoiseksi on äärimmäisen tärkeä vaihe, jotta dataa päästään analysoimaan ja hyödyntämään. Jalostamaton, raaka data on rumaa ja sellaisena useimmiten käyttökelvotonta, koska raportteihin voi tulla mukaan huonoja tietoja eikä ohjelmat välttämättä toimi oikein tai lainkaan, jos ohjelma ei pysty käsittelemään rivejä siellä olevien virhetietojen takia. Omaan dataan on kontrolli, joten jalostamisvaihe on helposti lähestyttävissä, mutta ulkopuolelta tulevassa datassa on huolehdittava siitä, datatoimittaja saa tarkat määritykset, jotta dataa ei tarvitsisi paljoa korjata siitä, kun se tuotetaan.

## **4.3 Valmiiden tekoälyratkaisujen hyödyntäminen**

Kun tekoälyratkaisuja suunnitellaan käyttöön, niin voi olla erittäin hyödyllistä ensin selvittää, että onko vastaava tekoälyratkaisu mahdollisesti jo käytössä. Tällä voi säästää todella paljon aikaa ja rahaa, jos työ on jo alustavasti tehty. Joko sellaista dataa tuotetaan mikä sopisi meille suoraan käyttöön, tai muualla käytetään sellaista tekoälyohjelmaa mikä toimisi suoraan meillä. Kuten Ng (2022) toteaa, että tekoälyä voi todellisuudessa käyttää melkein missä vain toimialassa ja ratkaisuista voi hyötyä todella monissa asioissa. Ongelma on vain siinä, että tekoälyprojektin käynnistäminen täysin alusta voi viedä paljon aikaa ja rahaa, ja kuten Kananen ja Puolitaival (2019, 16, 20) totesivat aiemmin, että tekoälyn käyttöönotto on kannattavaa vain, jos siitä on tulevaisuudessa rahallista hyötyä.

ChatGPT on hyvä esimerkki valmiista tekoälypohjaisesta työkalusta, jota on otettu onnistuneesti käyttöön erilaisissa työtehtävissä. ChatGPT käytöllä voi säästää huomattavasti työaika, kun ohjelmaa voi pyytää kirjoittamaan tekstejä, joiden kirjoittamiseen menisi alusta alkaen kauan työaika. Hyöty on todella suuri, jos saat tekstirungon muutamassa sekunnissa, tarkastat ja korjaat mahdolliset puutteet ja teet vielä muutamia lisäyksiä ja muutoksia. Tällä säästää todella paljon työaika ja ihminen voi keskittyä muihin työtehtäviin virkeämpänä. ChatGPT on vain yksi esimerkki. On hyvä selvittää, että minkälaisia valmiita tekoälyratkaisuja on tarjolla ja olisiko ne integroitavissa yrityksen liiketoimintaan. Tekoälyasiantuntija voi tietää paljon tekoälystä, mutta hänelläkään ei välttämättä ole tietoa valmiista ratkaisuista, joten asiasta kannattaa keskustella ideointipajassa ja projektitiimin kesken.

Selvitykset valmiista ratkaisuista olisi hyvä olla valmiina ennen kuin lähdetään viemään budjettiehdotusta hyväksyttäväksi, varsinkin sellaisessa tilanteessa, että yrityksen johto ei mielellään lähde investoimaan projektiin suuria summia työaika tai rahaa. Valmiita ratkaisuja voidaan kyllä selvittää myöhemminkin eli tässä ei tule mitään ongelmia, jos asiaa tutkittaisiin jälkikäteen. Tärkeintä on vain siinä, ettei hyviä ideoita lähdetä ajamaan alas vain sen takia, että ei nähdä kustannusten pelossa tulevaisuudessa saatavia hyötyjä tekoälyn käyttöönotosta.

#### **4.4 Tiedon kerääminen työtehtävistä ja prosesseista**

Tekoälyn hyödyntämistä varten on tärkeää päästä vaikuttamaan siellä, missä varsinainen työ tapahtuu ja missä ollaan asiakkaiden kanssa vuorovaikutuksessa. Paras tieto työstä ja sen eri vaiheista löytyy niiltä työntekijöiltä, jotka suorittavat kyseisiä työn eri tehtäviä. Tämän takia on äärimmäisen tärkeää, että päästään kuulemaan suoraan kyseisiä työntekijöitä, että mitä tarkkaan ottaen he tekevät ja mitä kaikkea heidän työtehtäviinsä kuuluu. (Kananen & Puolitaival 2019, 55-56) Jääskeläinen (2019, 73) täydentää, että tämä voi vaatia yrityskulttuurillista muutosta siinä, että työntekijöiden on päästävä ääneen riippumatta siitä, että mikä asema henkilöllä on yrityksessä. Toimivat ratkaisut huomioidaan, virheet hyväksytään ja niistä opitaan, sekä toimintaa kehitetään jatkuvasti eri tulosten perusteella.

Tutkimusta varten päätettiin pitää useampia eri haastatteluja eri työtehtäviä tekeville henkilöiltä. Kun haastatteluja järjestettiin, oli tärkeää huomioida, että haastateltavien tietämys tekoälystä ja sen käyttömahdollisuuksista saattoi olla vähäistä tai olematonta. Tämän johdosta tutkimuskysymykseen pyrittiin löytämään vastauksia työtehtäviin liittyvillä kysymyksillä, millä haastateltavat pystyivät kertomaan luontevasti omasta työstään ja siihen kuuluvista työtehtävistä. Tarkoitus oli saada selville työstä, että mikä turhauttaa, missä haluaisi suoriutua tehokkaammin ja mitä uutta informaatioita työntekijät voisivat kaivata omaan työhönsä.

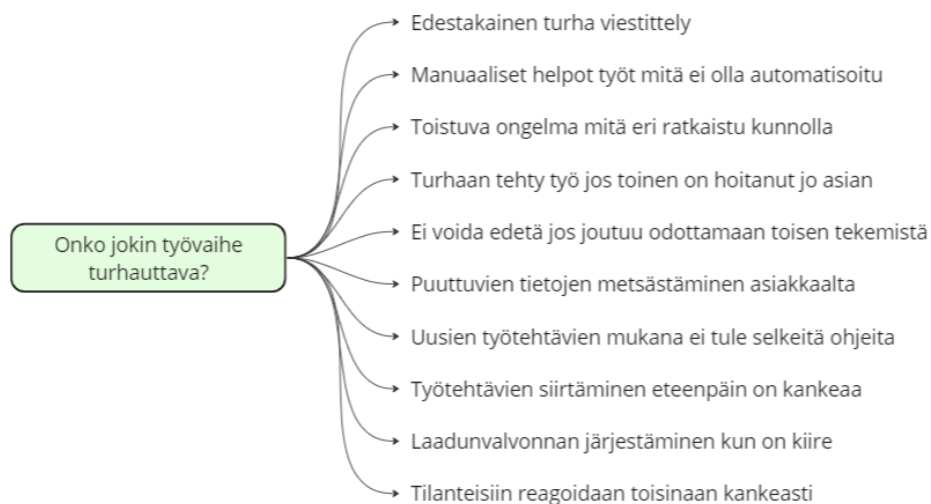
Haastatteluja toteutettiin kymmenen kappaletta kolmesta eri tiimistä, jotka olivat myyntitiimi, tuki- ja haltuunottiimi sekä kirjanpitiimi. Haastatteluihin päätettiin ottaa henkilöitä kyseisistä tiimeistä, koska jokaisen tiimin työtehtävät ovat hyvin erilaisia toisiinsa nähden, minkä toivottiin antavan vastauksiin toivotunlaista variaatiota. Haastattelussa esitettiin viisi kysymystä, jotka esitetään seuraavaksi huomionarvoisilla vastauksillaan merkittynä.

Näiden haastattelujen tulosten läpikäymisen jälkeen todettiin, että otos on edustava ja siitä saadaan toivotunlaiset johtopäätökset muodostettua jatkoa varten. Haastattelut toteutettiin fasilitoinnin menetelmällä siten, että haastattelija toimi neutraalina ohjaajana ja haastateltavat antoivat kysymyksiin avoimia vastauksia. Nummin (2021, 60, 73) mukaan jotta haastateltavista saadaan parhaiten tietoa kerättyä, on tärkeää, että haastateltavat ovat rentoutuneessa, oikeanlaisessa mielentilassa ja kertovat avoimesti mielipiteistään.



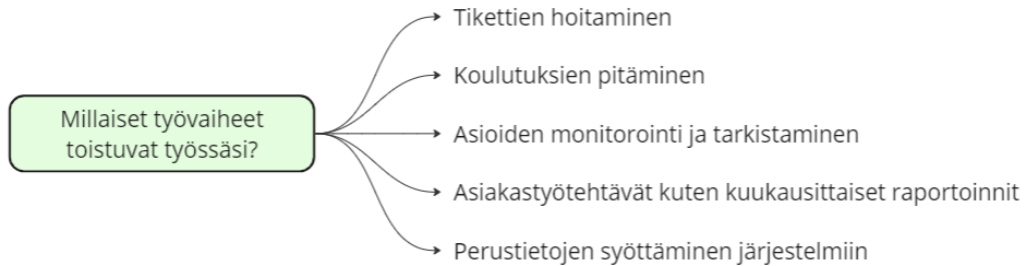
Kuva 4. Minkäläinen työ vie sinulta turhaa aikaa?

Kaikkiaan haastattelussa esitettiin viisi kysymystä, joista ensimmäisellä kysymyksellä haettiin työvaiheita, jotka vievät turhaa aikaa. Kysymyksen aihe on luonteeltaan negatiivinen ja sillä haluttiin saada vastauksia prosesseihin tai työvaiheisiin, mitkä vastaajat kokevat vievän aikaa, mitä voisi mahdollisesti yrittää poistaa tai vähentää.



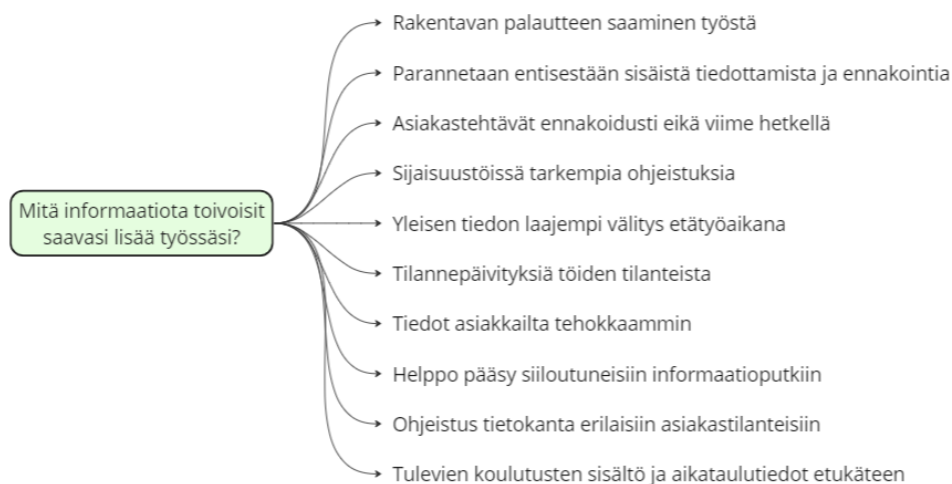
Kuva 5. Onko jokin työvaihe turhauttava?

Toisella kysymyksellä kysyttiin syvemmin sitä, että onko jokin työvaihe turhauttava. Ensimmäiseen kysymykseen verraten tämän aihe oli vielä negatiivisempi eli haetaan selvästi työvaiheista tai tehtävistä sellaisia asioita, mitkä turhauttavat ja mitä vastaajista voidaan selvästi olettaa haluavan näihin asioihin muutoksia tai niitä poistettavan kokonaan.



Kuva 6. Millaiset työvaiheet toistuvat työssäsi?

Kolmantena esitetyllä kysymyksellä selvitettiin toistuvia työvaiheita vastaajien työssä. Kysymys oli luonteeltaan neutraali ja sillä kaivattiin sitä, että vastaajat vain pohtivat omia työtehtäviään ja sitä, että minkälaiset työvaiheet mahdollisesti toistuisivat vastaajilla heidän työssään.

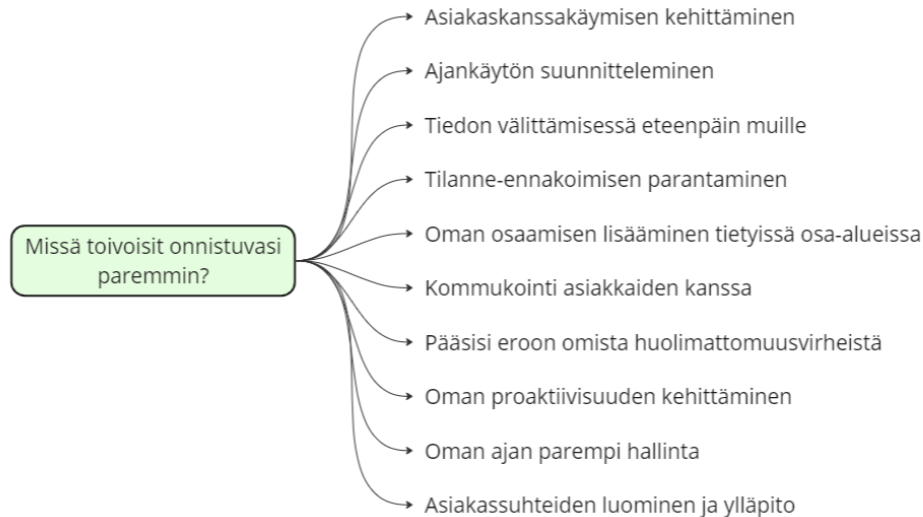


Kuva 7. Mitä informaatiota toivoisit saavasi lisää työssäsi?

Neljännellä kysymyksellä haluttiin lähteä positiivisen suunnalle, sillä linjauksella, että nykytilanne on toimiva tai ei keskitytä huonoihin asioihin. Vastaajia pyydettiin



kertomaan, että mitä informaatiota he voisivat kaivata, jotta omia nykyisiä työtehtäviä pystyisi hoitamaan paremmin tai jotain puuttuvia asioita saisi työhön tai työn rinnalle mukaan.



Kuva 8. Missä toivoisit onnistuvasi paremmin?

Viidennellä ja viimeisellä kysymyksellä lähdettiin pohtimaan omaa työskentelyä. Vastaajat saivat miettiä työskentelyään ja niitä asioita, missä henkilökohtaisesti haluaisi onnistua paremmin. Kysymys oli kaikista henkilökohtaisin ja sillä toivottiin pääsevän jäljille siinä, että mitä asioita vastaajat oikeasti itse näkevät sellaiseksi, että niihin vastaaja ainakin itse keskittyy ja valvoo, että mikä tilanne on ja voisi kehittyä tulevaisuudessa.

Näiden kysymysten vastauksia lähdetään analysoimaan tarkemmin tutkimustulokset osiossa. Tutkimustuloksissa esitellään tarkemmin yksityiskohtia niille huomioille, mitä löydettiin vastauksista, sekä rakennetaan runko ehdotuksille projektin etenemisen suhteen ideointipajaan.

#### 4.5 Muu tiedon kerääminen

Tietoa voi kerätä myös useammalla muulla eri tavalla. Tutkimus päätettiin tehdä haastatteluiden muodossa, mutta myös muita erilaisia vaihtoehtoja harkittiin ja käytiin läpi. Muita vaihtoehtoja voisi esimerkiksi olla:

- Tiedon kerääminen yrityksessä lomakkeiden kautta

- Syvähaastattelut asiantuntijoille
- Blogin pitäminen ja tiedon kerääminen
- Julkaisut alustoilla (esimerkiksi LinkedIn) ja keskustelut ihmisten kanssa

Kun työpajoihin lähdetään seuraavaksi, on myös hyvä keskustella asiasta johdon kanssa ensin eli kartoitetaan sitä, että onko johdolla mahdollisesti jotain toiveita kohteille, missä tekoälyä voisi ottaa käyttöön. Johdolta voidaan saada selkeitä kohteita mitä on mahdollisesti jo pitkään tutkittu tai pohdittu, että kyseinen prosessi tai työ toimii tällä hetkellä huonosti ja siihen kaivattaisiin muutosta. Tutkimuksen alkuvaiheissa tutkimuksen tekijä valmistautui asiaan myös siten, että keskusteluja käytiin eri johdon ihmisten kanssa suunnitelmien luonnostamiseksi.

#### **4.6 Työpajojen järjestäminen**

Kun työntekijöiden haastattelut oli saatu valmiiksi, olisi tutkimuksen seuraava vaihe ollut järjestää sisäisiä työpajoja, mihin kutsuttaisiin erilaisia työtehtäviä tekeviä ja eri osastojen ja tiimien työntekijöitä. Työpajoihin on tarkoitus valmistautua esittelemällä haastatteluiden tuloksia ja huomioita, sekä antamalla rungon erilaisille toimenpide-ehdotuksille, missä tekoälyä voisi olla kannattavaa lähteä ottamaan käyttöön. Kun aiheesta keskusteltiin työnantajalla eri asiantuntijoiden kanssa, niin työpajat kuitenkin pohdittiin järjestää vasta myöhemmin tulevaisuudessa, minkä johdosta tämän tutkimuksen aineistokeruu päättyy työntekijähaastatteluihin ja vastaukset tutkimuskysymyksiin muodostettiin haastatteluaineistojen pohjalta.

Seuraava vaihe tekoälyn käyttöönottoa suunnittelevalle yritykselle on kuitenkin selkeästi järjestää ideointipajoja, missä ihmiset pääsevät keskustelemaan työtehtävistä, mahdollisista parannusehdotuksista ja päästään suunnittelemaan asioita. Ideointipaja ei sido henkilöitä mihinkään mutta voi kasvattaa yleistä kiinnostusta uusiin asioihin ja voidaan löytää tuotoksellisia kohteita tekoälyn käyttöönotolle. Eri töiden asiantuntijoilta voi tulla arvokasta tietoa ja kehityskohteet on helpompi määritellä. Ideointipajan valmistelussa kannattaa vain huomioida, että tarpeeksi erilaisten työtehtävien edustajat ovat edustettuina sekä ihmiset saavat vaikka ideointipajan alussa vähän perehdytystä tekoälyn mahdollisuuksiin. Ideointipajan jo-

kaisella osallistujalla on oltava ymmärrys, että mitä tavoitellaan eli miksi ideointipaja on järjestetty (Nummi 2021, 60, 73). Listatkaa kaikki ideat ja suunnitelmat, sekä muistakaa keskustella asioista positiivisessa hengessä. Mikään idea ei ole huono ja tärkeintä on, että uskalletaan puhua ja osallistua. Kun ideointipaja on saatu päätökseen ja dokumentoitu, on aika suunnitella budjetointia ja projektiryhmän perustamista.

#### **4.7 Budjetointi**

Tekoälyn käyttöönotto ja kaikki siihen liittyvät vaiheet vievät henkilöiden työaika, joten tähän pitää resursoida riittävästi aikaa henkilökunnalta. Kuten Kananen ja Puolitaival (2019, 16, 20) totesivat aiemmin, että tekoälyn käyttöönotto on kannattavaa vain silloin, kuin siitä tulisi yritykselle rahallista arvoa, mikä tulevaisuudessa kattaa tekoälyn tutkimiseen ja käyttöönottoon käytetyt kustannukset. Tämä tarkoittaa sitä, että yritysten on laadittava budjettisuunnitelma tekoälyn käyttöön henkilöresurssitasolla ja muilla, esimerkiksi ohjelmisto tai laitetasoisella investointibudjettisuunnitelmalla.

Suunnitteleminen, tekoälyn tutkiminen, testaukset ja käyttöönotot vievät koko käyttöönottoprojektien elinkaaren aikana työntekijöiden työaika. Tämän lisäksi on tärkeää huomioida, että kun työntekijöiden täytyy opetella uusia työtehtäviä liittyen tekoälyratkaisujen monitorointiin ja niiden tuottamien ratkaisujen valvomiin, on tähän käytetty työaika huomioitava projektien päättymisen jälkeen. Käyttöönottoprojektin päättymisen jälkeen syntyy uusia koulutukseen ja monitorointiin liittyviä työtehtäviä, mitkä tulevat viemään aina työaika eli henkilöstölle on resursoitava uusien työtehtävien työaika. Tämä ei saa kuormittaa työntekijöitä eli vanhoista työtehtävistä on tarvittaessa vähennettävä työaika tai niitä on kevennettävä.

Budjettisuunnitelman laatiminen ennakkoon on tärkeä osa sitä, että saadaan hyväksyntä johdolta projektiin käytettäviin työaikoihin ja voidaan monitoroida kasvavia kuluja, mitä kerääntyy käytetyn työajan ja mahdollisten inventointien puolesta. Riippumatta projektin luonteesta eli onko lähdetty liikkeelle ketterillä menetelmillä vai vesiputousmallilla liikkeelle, niin johto luultavasti haluaa olla mukana

seuraamassa projektin tai eri testausten vaiheita tai niistä saatuja tuloksia. Tärkeintä on, että tekoälyprojektiin on sitouduttu eikä budjettisuunnitelman osalta tule erimielisyyksiä projektitiimin ja johdon välille.

#### 4.8 Projektiryhmän perustaminen

Kun suunnitelmat on saatu luonnostettua ideointipajassa ja projektiryhmän muodostamiseen on saatu lupa, on seuraavaksi aika koota projektiryhmä. Projektiryhmä koostuu projektipäälliköstä, joka johtaa projektin etenemistä, projektin omistajista eli yrityksestä sekä projektitiimistä, mikä työskentelee projektipäällikön alaisuudessa.

Projektiryhmän vetäjällä on kaikkein suurin vastuu siinä, että projektiryhmä työskentelee oikein. Jokainen projektiryhmässä työskentelevä vastaa projektipäällikölle, jolla on kaikkein suurin vastuu seuraavissa asioissa:

- Oikeat henkilöt työskentelevät projektissa, motivoituneina ja sitoutuneina
- Projektiryhmässä työskentelevillä on selkeät työtehtävät
- Jokainen ymmärtää, että mikä päämäärä projektilla on
- Aikatauluista huolehditaan
- Aktiivinen viestintä projektitiimin kesken

Wrightin (2022, luku 4) mukaan oikeanlaisen projektiryhmän kokoaminen on tärkeä osa, jotta projekti saadaan hyvin käynnistettyä ja oikeanlaisia tuloksia saadaan aikaiseksi. Projektiryhmän jäsenille on tehtävä selväksi, että mitä projektissa on tarkoitus tehdä ja mitä heidän oma osuutensa projektissa on. Ei riitä, että henkilöt ovat innokkaita ja motivoituneita työskentelemään osana projektiryhmää. Henkilöiden oma osaaminen on myös oltava sellaisella tasolla, että tuloksia voidaan tuottaa omiin tehtäviin, sekä osataan tiimissä auttamaan muita työtehtävissä ja viemään projektia eteenpäin kohti laadukkaita lopputuotoksia.

Jos projektiryhmän jäsenillä vaikuttaa olevan ongelmia, kuten esimerkiksi vähemmän työskennelleitä jännittää, niin on tärkeää, että ihmiset saadaan rentoutettua ja mielentilat saatua oikeanlaisiksi, jotta projektiryhmän keskinäinen dynamiikka

saadaan toimimaan kunnolla. Ilmapiirin kuuluu olla innostava, oppiva ja avoin uusille asioille ja kokeiluille. Ihmisten on toimittava innostuneesti ja kokeilunhaluisesti uusien asioiden äärellä. (Nummi 2021, 60)

Jos asiat eivät vaikuta toimivan niin näistä on pystyttävä irtaantumaan nopeasti. Ratkaisut ja suunnitelmat on pystyttävä kyseenalaistaan, kun huomataan, että ne eivät vaikuta hyvältä tai toimivan kunnolla. Olisi tärkeää omaksuttava mentaliteetti, että kaikki asiat eivät välttämättä onnistu ja toimi, mutta se ei haittaa. Virheistä opitaan ja jatketaan viisaampana eteenpäin. Ihmisten on tärkeää saada kyseenalaistaa ratkaisut, kun asiat vaikuttavat huonolta. (Kananen & Puolitaival 2019, 58)

#### **4.9 Tekoälyosaamisen järjestäminen**

Tekoälyosaamista on hyvä saada koko henkilökunnalle, koska tekoälyn käyttöönotto onnistuu ja toimii kaikkein varmimmin silloin, kun koko henkilökunta on siihen sitoutunut. Alkuun on hyvä perehdyttää vähintään projektiryhmää, mutta tätä on hyvä laajentaa jokaiseen tahoon, mihin käyttöönotto tulee vaikuttamaan, ja lopuksi koko henkilökuntaan. Kuinka paljon sitten tekoälyosaamista oikein pitää olla ihmisillä, jotta osataan lähteä liikkeelle oikealla tavalla?

Tekoälyprojektiin osallistuvien henkilöiden ei ole tarve ymmärtää kaikkea tekoälystä. On kuitenkin tärkeää, että projektiryhmällä on edes pintapuolinen tietämys tekoälystä ja sen mahdollisuuksista. Tämä parantaa selkeästi keskittymistä oikeanlaisiin asioihin ja vähentää sitä, että tekoälyn käyttöönottoa kaavailtaisiin sellaisiin kohteisiin, missä sillä ei olisi mahdollisuutta vaikuttaa järkevästi. Northeastern Universityn (2023, verkkojulkaisu) tutkimuksen mukaan niillä henkilöillä, joilla ei ole mitään tietämystä tekoälystä, voi olla aivan liian suuret, harhaanjohtavat odotukset tekoälyn mahdollisuuksista eikä sen myötä käyttösunnittelun kohteet ole välttämättä realistisia.

Jääskeläisen (2019, 59) mukaan ihminen ei pysty täysin tulkitsemaan tekoälyn suorittamia kaikkein vaativampia tehtäviä ja toimia, joten on äärimmäisen tärkeää, että edes ohjelman perustoimintaperiaatteet ymmärretään. Muuten voi olla hyvin vaikea jäljittää mitään virheitä tai ongelmia, jos näitä ilmenee, tai algoritmia

on vaikea parantaa, jos emme ymmärrä, että miksi ohjelma teki tietyn toiminnon tai antoi kyseisen tuloksen. Tämän johdosta kaikille projektissa työskentelevillä on hyvä olla ainakin vähän osaamista tekoälystä ja algoritmien toiminnosta.

Kun oikeanlaisia tekoälyteknologioita ja ratkaisuja lähdetään valitsemaan ja testailemaan, niin täytyy ymmärtää, että näiden valinta on asiantuntijan työtä. Kuten osioissa 3.13 esiteltiin, niin erilaisia tekoälyteknologioita ja erilaisia lähestymistapoja on hyvin monta erilaisia, ja nämä toimivat toisiinsa nähden eri tavalla, joten on tärkeää, että testauksista ja käyttöönotoista huolehtii tekoälyasiantuntija. Kuitenkin tämä henkilö ei saa yksin jäädä vastuuseen siitä, että oikeanlaisia teknologioita otetaan käyttöön. Erityisesti siinä tilanteessa, että tekoälyosaaminen on hankittu yrityksen ulkopuolelta. (Kananen & Puolitaival 2019, 24) Tässä asiassa on tärkeää painottaa sitä, että tällaisissa vaativissa projekteissa ei työskennellä yksin vaan eri ammattilaiset toimivat yhdessä tai täydentävät toistensa osaamista oikeanlaisten lopputulosten saamiseksi.

Mikäli yrityksessä on tällä hetkellä henkilöitä töissä, joilla löytyy tekoälyosaamista, niin tätä kannattaa ehdottomasti hyödyntää, koska tällainen henkilö ymmärtää valmiiksi yrityksen tavoitteet ja toiminnan. Se ei vain riitä, että tekoälyn osaaja ymmärtää, että mistä tekoälyn käyttöönotossa on kyse ja lähtee tekemään käyttöönottoa. Tekoälyn osaajien on ymmärrettävä koko yrityksen tavoitteet, jotta ohjelmien algoritmit voidaan optimoida niiden mukaisiksi, eikä vain yksittäisen tavoitteen tai toiminnon mukaiseksi. (Jääskeläinen 2019, 73)

#### **4.10 Projektien käynnistyminen**

Jokaisen projektin määrittelee projektin alku, tehtävät välissä sekä lopputuotokset ja projektin päättäminen. Jotta projekti saadaan hyvin käyntiin, on tärkeää, että tiimi on tietoinen niistä asioista, mitä pitää tehdä. Näitä asioita on valmisteltu alustavasti ideointipajassa ja viimeistään siinä vaiheessa, kun budjettiehdotukset on luonnosteltu hyväksyttäväksi, kuuluisi projektisuunnitelman olla valmiina.

Tarkkaa suunnitelmaa voi kuitenkin olla vaikea tehdä, jos tarkoitus on lähteä koikelemaan eri ratkaisuja eikä ole vielä varmaa, että kuinka hyvin asiat toimivat. Kun testailut aloitetaan, olisi kuitenkin todella hyvä, että etenemissuunnitelmat

olisi suunniteltu niin huolellisesti kuin vain on pystytty, jotta ihmiset pääsisivät etenemään työskentelemään ilman, että ollaan täysin hukassa. Kommunikointi projektitiimin kanssa on tässä avainasemassa, eli varmistetaan tiedon kulkeminen tehokkaasti tiimin kesken ja valmistellaan kattavat testausten dokumentoinnit.

Schneiderman (2022, 155) on listannut kahdentoista vaiheen manifestin ketterästä järjestelmäsuunnittelusta, mikä olisi hyvä toistaa projektitiimille koko ajan projektien käynnistymisen jälkeen, jotta ymmärretään, että mihin asioihin meidän on kiinnitettävä huomiota, jotta saadaan projekti halutulla tavalla maaliin, tuotettua erinomainen tuote ja asiakaskanssakäyminen on hoidettu oikein. Parasta on myös se, että tiimi ei ole vain toiminut hyvin yhdessä vaan kaikki ovat kehittyneet taidoiltansa paremmaksi projektissa työskennellessään.

- 1 Asiakkaiden pitäminen tyytyväisenä järjestelmän toimituksella nopeasti ja jatkuvasti
- 2 Tehdään muutoksia innokkaasti missä vain vaiheessa suunnittelua
- 3 Järjestelmän toimittaminen usein, esimerkiksi viikkotasolla kuukausitoimituksen sijaan
- 4 Läheinen yhteistyö asiakkaiden kanssa
- 5 Motivoitunut ja luotettava projektitiimi
- 6 Säännöllinen tapaaminen ja yhteydenpito asiakkaiden ja projektitiimin välillä
- 7 Laadittava ohjelma on ensisijainen edistyksen mittari
- 8 Jatkuva tehokas työskentely koko projektin elinkaaren ajan
- 9 Annetaan huomiota sille, että tuotetaan teknillisesti ja designillisesti erinomaista tuotetta
- 10 Tuotetaan enemmän vähemmällä eli laadukain tuote minimalistisella määrällä koodia
- 11 Tiimit toimivat itseorganisoituvasti ja luottavat laadukasta työtä
- 12 Pohdinta ja itsensä jatkuva haastaminen tullaksemme paremmaksi ja tehokkaammaksi

Kuva 9. Schneidermanin 12 vaiheen manifesti ketterässä järjestelmäsuunnittelussa. (Mukaillen Scheiderman 2022, 155)

#### **4.11 Tekoälyn testaukset**

Tekoälyn käyttöönotossa on luultavasti kaikkein järkevintä kokeilla eri asioita ja teknologiaratkaisuja ketterillä menetelmillä. Tällä tarkoitetaan sitä, että lähdetään kokeilemaan hyvin pienellä kynnyksellä eri asioita ja jos tulokset vaikuttavat siltä, että kokeilua ei kannata jatkaa, niin dokumentoidaan ratkaisut, tulokset ja lopetetaan nykyinen kokeilu. Eli on tärkeää uskaltaa hylätä ratkaisu, kun se ei vaikuta hyvältä, ja uskalletaan siirtyä testailemisessa uuteen asiaan. (Kananen & Puolitaival 2019, 58)

##### **4.11.1 Päätösvallan jakaminen käyttöönoton suhteen alemmille tasoille**

Mitä sitten tehdään, kun löydetään ratkaisu työn automaatioon tai huomataan, että työprosessi voidaan mahdollisesti hoitaa paljon järkevämmin? Kanasen ja Puolitaivalen (2019, 55-57) mukaan toimiva tekoälyn käyttöönotto edellyttää sitä, että yrityksen johto on valmis lähtemään mukaan tekoälyn käyttöönoton vaatimiin muutoksiin. Käyttöönotto edellyttää sitoutumista ja panostusta koko yrityksen henkilökunnalta. Tutkimuksen tulokset tukevat tätä mielipidettä, eli sitoutumista vaaditaan kaikilta yrityksen eri työntekijöiltä, osastoilta ja työn tekijöiltä. Tulevat muutokset on hyväksyttävä ja omaa käyttäytymistä on tarvittaessa muutettava tilanteen mukaisesti, jotta konkreettista hyötyä voidaan saavuttaa tekoälyn käyttöönotosta eli ymmärretään, että tekoälyn käyttöönotto voi olla mahtava tilaisuus ja mahdollisuus uusiin liiketoimintamahdollisuuksiin tai aluevaltauksiin.

Monissa organisaatioissa voi olla toimintatapana se, että ylhäältä tulee komento ja alemmilla tasoilla toimitaan sen mukaisesti. Tämä toimintatapa on hyvin vanhanaikainen eikä luultavasti ole niin toimiva nykyisissä yrityksissä. Jotta tekoäly voidaan ottaa käyttöön mahdollisimman tehokkaasti siten, että sillä tuotetaan oikeanlaisia ratkaisuja ja päätökset keskitetään oikeisiin kohteisiin, päätösvalta tekoälyn käyttöönotosta ja sen tuomista toimintataparatkaisuista pitää antaa alem-



mille tasoille. Alemmilla tasoilla tarkoitetaan niitä paikkoja tai osastoja, mitä käyttöönotto varsinaisesti koskee ja missä on kaikkein paras ja yksityiskohtaisin tieto tehdyistä töistä. (Jääskeläinen 2019, 73)

Kaikkein paras ratkaisu on, että saadaan lupa testailla, kokeilla ja käyttää erilaisia uusia ratkaisuja vapaasti. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, että asioita tehdään pimennossa eikä ylempää johtoa oteta mukaan, vaan kaikista tuotoksista on hyvä pitää raportointia yllä koska johto voi myös olla kiinnostunut olemaan mukana seuraamassa tuotoksia. Tärkeintä on, että toimitaan yhteisymmärryksessä ja hyvässä sovussa kokeillaan asioita eikä testauksia hankaloiteta. Johdolta edellytetään sitä, että uskalletaan luovuttaa hallintaa ja annetaan tekoälyasiantuntijoiden toimia parhaiten niissä asioissa, mitkä ne myös ymmärtävät johtoa paremmin.

Dokumentoinneista testauksissa on huolehdittava huolellisesti siten, että kaikki suunnitelmat ovat eriteltynä ja testauksien vaiheet ja tulokset on avattu tarkasti jokaiseen suunnitelmaan. Koska tekoälyn toimintoja ei mahdollisesti täysin pystytä tulkitsemaan, voidaan hyvällä dokumentoinnilla erottaa ratkaisut toimiviin ja toimimattomiin. Yrityksen johto voi myös osallistua dokumentointien läpikäymiseen ja hyvä dokumentointi voi olla edellytys sille, että tekoälyratkaisujen kehittämiseen ja käyttöönottoon myönnetään resursseja.

#### **4.12 Toimenpiteet ja tekoälyn käyttöönotto**

Viimeisenä vaiheena on tekoälyn implementointi käyttöön. Tässä vaiheessa testaukset on oltava siinä pisteessä, että testatut ratkaisut on todettu toimiviksi ja kaikki eri vaiheet on tarkasti dokumentoitu. Toimimatonta tekoälyratkaisua ei ole kannattavaa ottaa käyttöön eli otetaan vain toimivaksi todetut ratkaisut käyttöön.

Henkilöstö aloittaa tässä vaiheessa aivan uuden työtehtävän, eli tekoälyohjelmien monitoroinnin ja valvomisen. Henkilöstölle on oltava selvää, että mitä asioita on tarkoitus katsoa ja käydä läpi. On äärimmäisen tärkeää, että henkilökunta uskaltaa kyseenalaistaa tekoälyratkaisujen tulokset koska tietokoneohjelma ei ymmärrä mahdollisia tekemiään virheitä. Jos näihin ei puututa ajoissa, virheiden määrä voi kasaantua ajan kanssa suureksi ja tästä voi kokonaisuudessaan kasaantua suuria vahinkoja.

## **4.13 Prosessien muuttaminen**

Tutkimusta tehdessä tuli todettua, että ei voida suoraan päättää, että lähdetäänkö saman tien muuttamaan prosesseja osittain vai kokonaan. Tämä riippuu täysin siitä, että minkälainen kohde tai työtehtävä on, eli asia on täysin tapauskohtainen. Jääskeläinen (2019, 31) puhuu uudistuksista radikaaleina muutoksina missä koko prosessi uudistetaan ja lähdetään tekemään uudella tavalla, sekä inkrementaalisenä uudistuksena missä uudistetaan tai korvataan vain osittain vanhoja, toimivia toimintatapoja. Inkrementaalinen uudistus voidaan nähdä vanhan toimintatavan parantamisena tai kehittämisenä.

### **4.13.1 Prosessien muuttaminen kokonaan**

Prosessien muuttaminen kokonaan on järkevä ja looginen vaihtoehto silloin, kun prosessi todetaan vanhentuneeksi ja uusi prosessi toisi saman lopputuloksen yksinkertaisemmin, nopeammin tai itse lopputulos olisi parempi. Edellytys prosessin vaihtamiselle on se, että saadaan vähintään yhtä toimiva ratkaisu kuin alkuperäinen, eli muutosta ei kannata tehdä, jos ratkaisu on mitenkään huonompi.

### **4.13.2 Prosessien muuttaminen osittain**

Osittainen muuttaminen on silloin toimiva ratkaisu, kun vanha prosessi tiedetään hyväksi eikä ole löydetty sopivaa tapaa muuttaa prosessia täysin. Silloin vanha toimiva prosessi on käytössä ja sitä muutetaan osittain, että uudet vaatimukset täyttyvät tai prosessi saadaan tuottamaan parempia tuloksia.

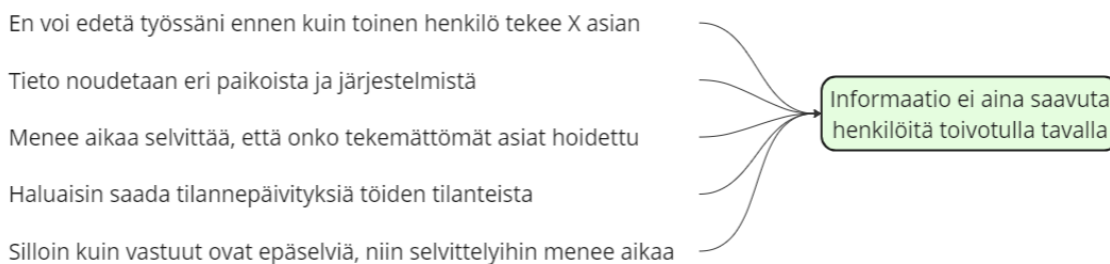
## **4.14 Dataohjautuvuus**

Yrityksillä on myös todellinen testi siinä, että uskalletaanko lähteä tekemään uusia asioita tai hoitamaan vanhoja prosesseja uusilla tavalla datasta saatujen tietojen pohjalta. Jääskeläisen (2019, 51) mukaan data näyttää hyvien asioiden lisäksi myös huonot asiat kaunistelematta. Yritysten olisi uskallettava toimia datasta saatujen tietojen pohjalta kaikissa tilanteissa. Marr (2022, 29-30) täydentää, että kunhan oikeat kysymykset on osattu esittää voidaan datalla saada kaikkein parhaimmat ja tarkimmat vastaukset liiketoiminnan haasteisiin ja päätöksiin.

## 5 Tutkimustulokset

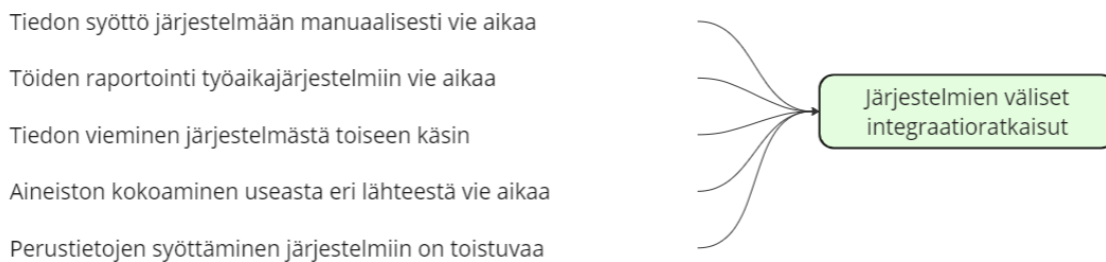
Tämä tutkimus toteutettiin tapaustutkimuksen menetelmillä. Yinin mukaan (2018, 46.) tapaustutkimuksen tarkoituksena on saada tapauskohtaiset luotettavat tutkimustulokset, mitkä saadaan toistettua toisissa, vastaavanlaisissa tapaustutkimuksissa. Tapaustutkimuksessa tavoite on saada samanlaiset tutkimustulokset toistettua tutkimalla asiaa uudestaan toistoilla, sekä minimoida virheiden ja harhaluulojen määrä tutkimustuloksissa, mikä kasvattaa tutkimuksen reliabiliteettia eli luotettavuutta.

Haastattelujen tuloksia läpikäytiin tutkimuksen tekijän analyttisellä pohdinnalla. Tutkimuksen tekijän opinnot auttavat muodostamaan realistisia pohdintoja siitä, että mitä olisi mahdollista toteuttaa tai mikä ylipäätään voisi olla kannattavaa tunteen oman työnantajayritykset taustan ja liiketoiminnan sekä sen, että mitä siellä voisi olla mahdollista kehittää, laajentaa tai uusia.



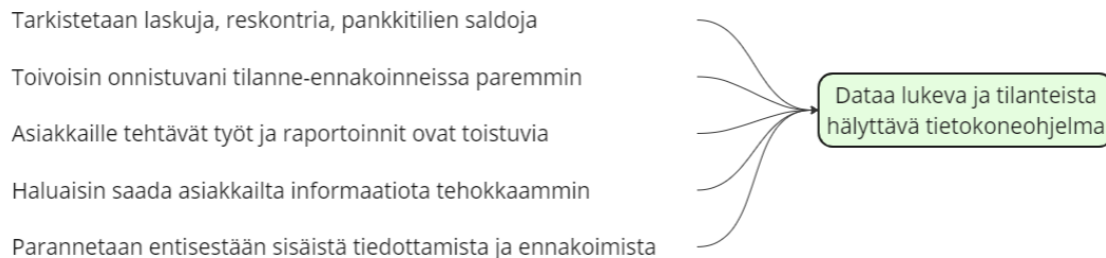
Kuva 10. Informaatio ei aina saavuta henkilöitä toivotulla tavalla

Informaation puute ilmenee olevan suuri vaikuttava tekijä siinä, että työt eivät etene jouhevasti tai työ ei etene ollenkaan, jos tietty vaihe on tekemättä ja henkilösidonainen. Ongelma voi olla siinä, että tietoa kerätään eri paikoista, eri henkilöiltä ja informaatio yksinkertaisesti liikkuu hitaasti työntekijöiden aikataulujen mukaan ja vanhoilla tekniikoilla. Ratkaisuehdotus asiaan on tietokoneohjelma, mitä voisi ajatella eräänlaisena projektipäällikön apulaisena: projektirunko niistä tehtävistä mitä täytyy tehdä ja lähetetään kyselyitä ja vastauksia eri työntekijöiden ja tiimien välillä. Poistetaan turha aika pois välistä mitä syntyy siitä, kun työntekijä ei ole ehtinyt vielä hoitaa työtehtävää tai vastaamaan sen hoitamisesta.



Kuva 11. Järjestelmien väliset integraatoratkaisut

Tutkimuksen tekijällä on paljon kokemusta erilaisista järjestelmäintegraatioista. Näitä tehdään paljon työnantajalla toimeksiantona asiakkaille sekä rakennetaan omia sisäisiä integraatoratkaisuja. Tutkimuksessa kuitenkin ilmenee, että tietoa kuitenkin joudutaan noutamaan ja päivittämään järjestelmään manuaalisesti. Tämä vaatii ehdottomasti huomiota, koska manuaalinen, toistuva datakäsittely olisi kannattavaa automatisoida. Kaikki manuaaliset järjestelmien väliset tai manuaalisesti vietävät tiedot on käytävä läpi ja selvitetään, että minkälaisia ratkaisuja voidaan kehittää tämän.



Kuva 12. Dataa lukeva ja tilanteista hälyttävä tietokoneohjelma

Kolmas ja viimeinen ehdotus jatkoa varten olisi tietokoneohjelma, mikä jatkuvalla syötöllä kerää tietoja ja toimii, kun datasta huomataan poikkeamia. Ennen kuin asiakastyötehtäviä lähdetään tekemään, on erilaisia tietoja käytävä läpi eli tarkistetaan itse, ettei poikkeamia löytyisi. Haastateltavat myös toivoisivat pärjäävänsä paremmin erilaisissa poikkeavissa tilanteissa, joten tilanteisiin reagoiminen kun saadaan tieto saman tien poikkeamista, auttaisi tämä asiassa varmasti. Tekoälyohjelmilla voisi jatkuvalla syötöllä lukea dataa mikä voisi päivittyä jopa päivittäin, ja poistaa tai vähentää manuaalista tietojen ja tapahtumien monitorointia.

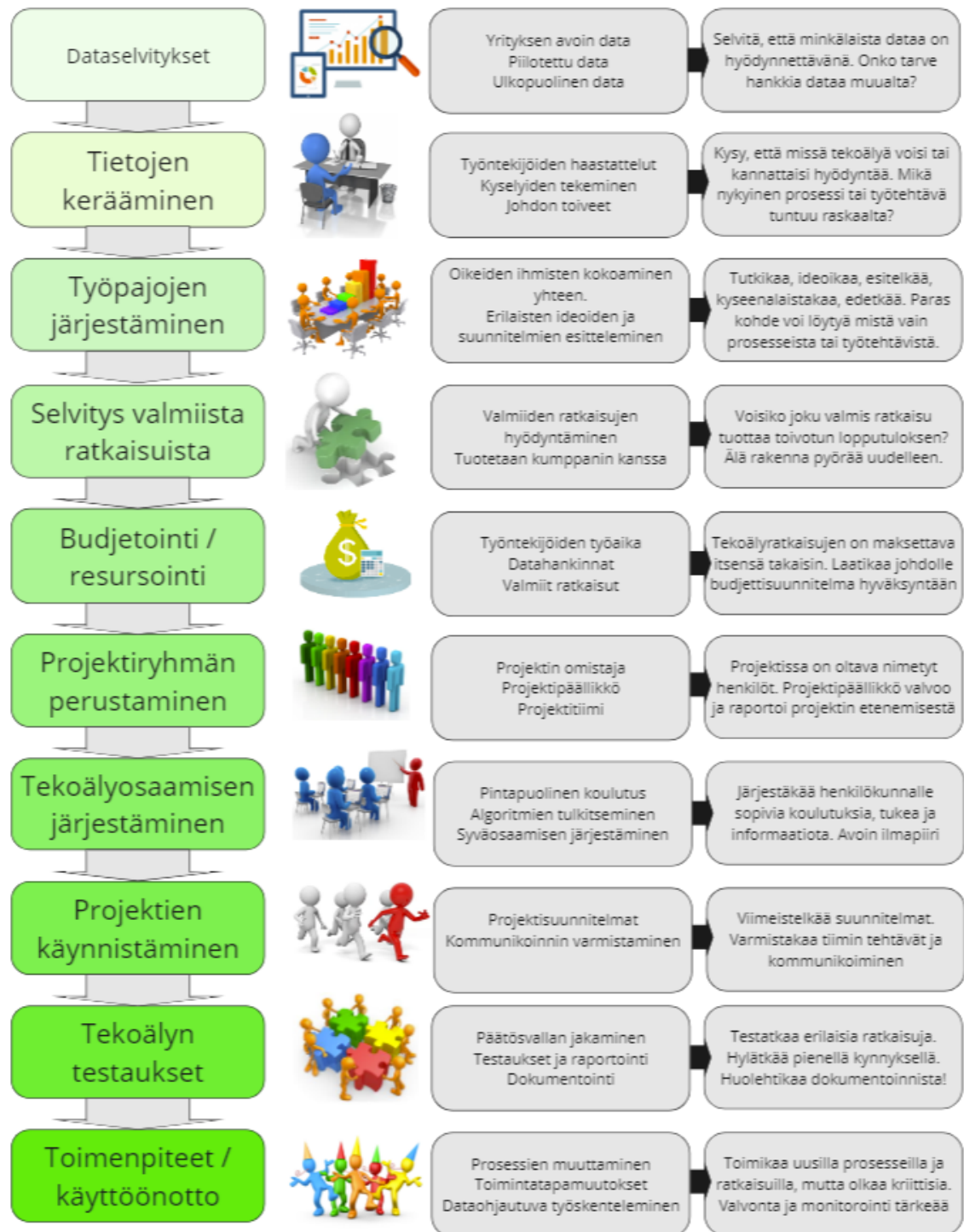
Tutkimustulokset kiteytyvät kolmeen eri ehdotukseen mitkä esitellään myöhemmin läpi ideointityöpajassa. Nämä ehdotukset ovat:

- Assistenttina toimiva tietokoneohjelma, mikä kerää työvaiheista tilannetietoa ja raportoi nämä eteenpäin oikeille henkilöille
- Uudet järjestelmäintegraatiot ohjelmien välille tai kokonaan uusi tietokoneohjelma hoitamaan tiedon siirtoa niiden ohjelmien välille, missä ei suora integraatio ole mahdollinen
- Tietokoneohjelma, joka lukee jatkuvalla syötöllä dataa, analysoi sitä ennalta määritetyillä parametreilla ja hälyttää/toimii, kun jokin huomio, poikkeama tai kriteeri täytyy datasta

Yinin (2018, 45.) mukaan tapaustutkimuksen tuloksia voidaan pitää valideina, kun tutkija on onnistunut selittämään kuinka ja miksi tutkimuksen tuloksilla on päästy lopputuotoksiin. Tutkijan on myös pystyttävä todistamaan, että tuloksiin päästy tutkimuksen tulosten mukaisella tavalla, eikä siten, että tulokset muodostuivat tutkimuksen ulkopuolisen tapahtuman johdosta.

Tutkimuksen tulokset on muodostettu käymällä läpi myöhemmin tiivistetty koko tekoälyn käyttöönottosuunnitelma vaiheittain läpi. Jokainen vaihe on tarkemmin avattu ja perusteltu tutkimuksen tekemisessä läpi. Jokainen käyttöönoton vaihe on myös perusteltu tarpeelliseksi eli yritys, joka suunnittelee tekoälyn käyttöönottoa, joutuu vääjäämättä käymään läpi jokaista vaihetta ja suorittamaan kyseisen vaiheen toimenpiteitä. Suunnitelmaa on myös toistettu vaihtelemalla vaiheita läpi mikä on nostanut tulosten validiteettia siinä, ettei järjestystä ole järkevää hoitaa eri tavalla.

Työntekijähaastattelut antoivat syvempää tietoa siitä, että mitä kehityskohteita tai potentiaalisia uusia työkaluja voisi ottaa käyttöön työnantajayrityksessä. Suunnitelmat ovat vasta alustavia mutta antavat jo runkoa niille asioille, mihin kannattaa kiinnittää huomiota. Suunnitelmat tulevat varmasti vielä muuttumaan siten, että muutetaan alustavia suunnitelmia, hylätään ne toimimattomana tai luodaan kokonaan uusia suunnitelmia, kun eri asiantuntijat pääsevät ideoimaan työpajoissa.



Kuva 13. Tekoälyn käyttöönottosuunnitelman vaiheet.

Päätän tutkimustulosten läpikäynnin ohaiseen vaiheittaiseen suunnitelmaan tekoälyn käyttöönotosta. Käyttöönotto etenee dataselvityksestä toimenpiteisiin ja käyttöönottoon. Jokainen vaihe sisältää omat avainasiansa ja toimenpiteet mitä edellytetään vaiheen läpäisemiseksi ennen seuraavaa vaihetta.

## 6 POHDINTA

Tekoälyn käyttöönotto on monimutkainen prosessi mitä ei kuitenkaan pidä arastaa tai olla siitä huolissaan. Sitä täytyy vain tutkia tarpeeksi ymmärtääkseen sitä, että mitä se suunnilleen on ja voiko se edes toimia siinä kohteessa, mitä haluaisi kehittää. Jos yritys onnistuu suunnittelemaan ja ottamaan tekoälyn käyttöön, voi se saada merkittävää kilpailuetua kilpailijoihin nähden.

Yritysten on hyvä lähteä selvittämään, että voisiko tekoälyä ottaa käyttöön esimerkiksi assistenttityöntekijän roolissa, aivan itsenäisenä työntekijänä, tai voisiko tekoälyä käyttää prosessien kehittämisessä osittain, täysin tai voisiko vanhat prosessit tuhota ja luoda uudelleen hyödyntäen tekoälyn käyttämiä laskelmia ja loogiikkaa siinä, mitä ihminen ei välttämättä olisi ymmärtänyt tehdä.

Ei riitä, että ymmärretään tekoälyn teknologiat ja ne käyttömahdollisuudet mihin tekoälyä voisi soveltaa. Edellytys käyttöönotolle ja hyödyntämiselle on lisäksi se, että koko yrityksen henkilökunta on tukemassa käyttöönottoa ja muutoksia. Jos henkilökunnalla on vaikeuksia ymmärtää tai ihmiset ovat peloissaan, niin tukea ja informaatiota täytyy välittää, jotta kaikki saadaan samalle linjalle eli olemaan innostuneita, valmiita ja mukana tuleville muutoksille.

Pitää myös muistaa, että tekoälyä kannattaa ottaa käyttöön vain, jos siitä voi syntyä rahallista hyötyä nyt tai tulevaisuudessa. Jos käyttöönotto tulisi vain maksamaan, ei se kannata. Rahallinen arvostus voidaan mitata myös tulevaisuudessa siitä, että pärjätään kilpailijoita vastaan eikä jäädä jälkeen kehityksessä. Investoinnit ohjelmoinneissa tai henkilöiden työajassa voi tulla yrityksille yllätyksenä, eli nämä asiat täytyy suunnitella ja käydä läpi hyvissä ajoin alkuvaiheessa.

Tämä opinnäytetyötutkimus on ollut pitkä matka tekoälyn perusteista syvempiin tekoälyteknologioihin ja kehittänyt omaa tietämystäni aiheesta. Minulle oli epäselvää, että mistä lähdetään liikkeelle, kun tekoälyä pohditaan hyödynnettäväksi, mutta tunnen nyt, että tutkimus on antanut tässä paljon opastusta matkalla.

## LÄHTEET

Andrew Ng. 2022. How AI Could Empower Any Business. Ted talks. Katsottu 25.1.2023. <https://www.youtube.com/watch?v=reUZRYXxUs4>

Chandramouli Subramanian, Saikat Dutt, and Amit Das. (2018). Machine Learning. 1st edition. Pearson Education India. Print.

Coeckelbergh, M. 2021. Tekoälyn etiikka. Helsinki: Terra Cognita.

Elements of AI. 2022. Verkkokurssi. luettu 29.1.2023. <https://course.elementsofai.com/fi/>

Jordan, M. I., & Mitchell, T. M. 2015. Machine learning: Trends, perspectives, and prospects. Science, 349(6245), 255-260.

Jääskeläinen, A. 2019. Mitä tapahtuu huomenna, kun tekoäly poistaa järjettömyydet? Helsinki: Ellun Kanat.

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

Kolari, J. & Kallio, A. 2023. Tekoäly 1-2-3 Matkaopas tulevaisuuteen. Jyväskylä: Docento.

Lewis, T. Denning, P. 2018. "Learning machine learning." Communications of the ACM 61: 24 - 27.

Marmolejo-Ramos, F., Ospina, R., García-Ceja, E., & Correa, J. C. (2022). Ingredients for responsible machine learning: A commented review of the Hitchhiker's guide to responsible machine learning. Journal of Statistical Theory and Applications, 21(4), 175-185.

Marr, B. 2020. The intelligence revolution : transforming your business with AI. London, United Kingdom: Kogan Page.

Marr, B. 2022. Future skills : the 20 skills and competencies everyone needs to succeed in a digital world. Hoboken, New Jersey: Wiley.

Myllymäki, P. 2021. Älykäs huominen : miten tekoäly ja digitalisaatio muuttavat maailmaa? Helsinki: Gaudeamus.

Northeastern University 2023. Artificial intelligence is here, but the technology faces major challenges in 2023. Nettijulkaisu. Luettu 16.1.2023. <https://news.northeastern.edu/2023/01/10/ai-challenges-2023/>

Nummi, P. 2021. Handbook of professional facilitation. Theory, tools & design. Washington, US: Kindle direct publishing.

Raatikainen, P. 2021. Tekoäly, ihminen ja yhteiskunta : filosofisia näkökulmia. Helsinki: Gaudeamus.



Ray, S. 2019. A quick review of machine learning algorithms. In 2019 International conference on machine learning, big data, cloud and parallel computing (COMITCon) (pp. 35-39). IEEE.

Shneiderman, B. 2022. Human-centered AI. Oxford: Oxford University Press.

Shukla, P., Wilson, H.J., Alter, A. and Lavieri, D. 2017. "Machine reengineering: robots and people working smarter together", Strategy & Leadership, Vol. 45 No. 6, pp. 50-54.

Siukonen, T. & Neittaanmäki, P. 2019. Mitä tulisi tietää tekoälystä. Jyväskylä: Docendo.

Tiedekulma. 2021. Älykäs huominen – Miten tekoäly ja digitalisaatio muuttavat maailmaa. Helsinki: Gaudeamus Oy

Wright, C. 2022. Agile Project Management, Assurance and Auditing : A Practical Guide for Auditors, Reviewers and Project Teams. Ely : IT Governance Ltd.

Yin, R. 2018. Case study research and applications: design and methods. 6. painos. Los Angeles: SAGE.