



Tekoäly teknisessä tukityössä

Janne Tuominen

Haaga-Helia ammattikorkeakoulu

Tradenomi YAMK

Liiketoiminnan teknologiat

Master-opinnäytetyö

2024

Tiivistelmä

Tekijä Janne Tuominen
Tutkinto Tradenomi (YAMK)
Raportin/Opinnäytetyön nimi Tekoäly teknisessä tukityössä
Sivu- ja liitesivumäärä 55 + 1
<p>Tekoälyn, erityisesti suurten kielimallien käyttö organisaatioiden toiminnassa on lisääntynyt viime vuosina suuresti. Aiheesta keskustellaan runsaasti myös tiedotusvälineissä. Ammatillisessa koulutuksessa esimerkiksi tieto- ja viestintätekniikan alalla tutkinnon perusteet eivät kuitenkaan sisällä tekoälyä opetettavana aiheena. Teknisen tukihenkilön työssä osaamisen keskiössä on tieto- ja viestintätekniikan ympäristön tuntemus. Perinteisesti sen on nähty koostuvan työasemista, palvelimista, verkkolaitteista ja erilaisista lisävarusteista. Ympäristöön kuuluvat myös laite-, varus- ja sovellusohjelmistot. Teknisten tukihenkilöiden opetusta ohjaa Opetushallituksen laatimat tutkinnon perusteet, nämä ovat olleet luonteeltaan melko pysyviä ja suuntaa antavia.</p> <p>Opinnäytetyön on tarkoitus antaa vastauksia seuraaviin kysymyksiin: miten tekoälyä käytetään tukityössä tällä hetkellä, mitä mahdollisuuksia tekoäly tukityölle tarjoaa, mitkä tekijät estävät tekoälyn käyttöä ja mitä tulevaisuuden teknisille tukihenkilöille pitäisi tekoälystä opettaa. Työ toteutettiin ensiksi tutustumalla aiheesta kirjoitettuun materiaaliin, toiseksi tekemällä teemahaastattelut teknistä tukityötä hyvin tunteville henkilöille. Tarkoituksena oli hankkia lisää tietoa organisaatioiden toiminnasta ja tekoälyn käytöstä niissä.</p> <p>Aiemmin julkaistusta materiaalista pyrittiin muodostamaan kokonaiskuva käsiteltävästä aiheesta. Tekoälyyn liittyviä käsitteitä ja tekniseen tukityöhön liittyviä viitekehyksiä käsiteltiin tarkemman kuvan muodostamiseksi aihealueesta. Haastattelujen tuloksena muodostui kuva siitä, että tekoälyn käyttö suomalaisissa tukiorganisaatioissa ei ollut vielä kovin pitkälle edennyt. Haastatellut henkilöt tunsivat tekoälyn käytön pääosin vapaa-ajan sovellutuksista. Yhdessä organisaatiossa tekoälyratkaisuja käytettiin taloushallinnossa. Haastatelluilla henkilöillä oli kuitenkin joitakin ajatuksia siitä, mihin tekoälyä voitaisiin tukiorganisaatiossa käyttää. Näitä ideoita olivat tukipalvelupyynnöiden tehostaminen ja niiden automaattisen käsittelyn lisääminen, asiakirjojen automaattinen käsittely sekä laskujen käsittelyn tehostaminen. Myös tekoälyn käyttö työhön liittyvän tiedon hankinnassa tunnistettiin.</p> <p>Uhkina nähtiin tiedon oikeellisuuden vaarantuminen, yrityksen sensitiivisten tietojen joutuminen väärin käsiin sekä laajemmin tekoälyn käyttö organisaatiota vaarantavaan, vihamieliseen toimintaan. Työhön liittyvinä koulutustarpeina nähtiin haastatteluiden perusteella tekoälyn perusteita koskevan tiedon hankkiminen, tekoälyn sovelluskohteiden ja niihin liittyvien käytännön kokemusten hankkiminen. Haastatteluissa tuli ilmi myös tukityöhön liittyvien pehmeiden taitojen merkitys.</p> <p>Johtopäätöksenä on, että tekoälyn perusteisiin ja käytännön sovelluskohteisiin liittyvää opetusta tulisi sisällyttää tieto- ja viestintätekniikan perustutkinto-opetukseen. Jatkotutkimusta voisi tehdä siitä, miten tekoäly muuttaa tiedonhakua ja sen merkitystä työssä sekä mitä muutoksia tekoäly tuo esimerkiksi tiedon luotettavuuden arviointiin.</p>
Asiasanat tekoäly, tieto- ja viestintätekniikka, atk-tukihenkilö, digitaalinen muutos, opetussuunnitelma

Sisällys

1	Johdanto	1
1.1	Työn taustaa	1
1.2	Työn tavoite ja tutkimusongelma	3
1.3	Käsitteet	3
2	Tekoäly ja IT-tukityö	7
2.1	Tekninen tukipalvelu.....	7
2.2	Viitekehykset ja standardit.....	8
2.2.1	ITIL-viitekehys.....	8
2.2.2	Bisnesteknologiamalli eli BT-standardi.....	12
2.2.3	Muut viitekehykset	15
2.3	Tekoäly	16
2.4	Suuret kielimallit ja ChatGPT.....	18
2.5	Koneoppiminen	21
2.6	Neuroverkot ja syväoppiminen	22
2.7	Etiikka ja tekoäly	23
2.7.1	Tiedon oikeellisuus	25
2.8	Kursseja tekoälyn perusteista.....	26
2.9	Tulevaisuuden näkymät	28
2.9.1	Kestävä kehitys ja energiankulutus	29
3	Metodologia ja tulokset.....	31
3.1	Lähestymistapa	31
3.2	Aineiston hankintamenetelmät	31
3.3	Aineiston analyysimenetelmät	32
3.4	Kehittämismenetelmät.....	32
4	Tekoälyn ja IT-tukityön tutkimus	34
4.1	Yleistä haastatteluista	34
4.2	Haastateltavien tausta ja organisaatiot.....	34
4.3	Käytössä olevat tekoälyratkaisut	35
4.4	Miten tekoälyä voisi käyttää tulevaisuudessa omassa työssä tai koko organisaatiossa ...	36
4.5	Tekoälyn uhkat tulevaisuudessa.....	38
4.6	Teknisen tukihenkilön osaaminen.....	39
5	Pohdinta	41
5.1	Pehmeät taidot.....	42
5.2	Kovat taidot	44
5.3	Koulutustarpeet haastatteluiden perusteella	44

5.4	Tekoälyn etenemisen hidasteet.....	45
5.5	Nykytilanne	47
Lähteet.....		50
Liitteet.....		56
Liite 1. Haastattelukysymykset		56

1 Johdanto

1.1 Työn taustaa

Tekoälyn käyttö on lisääntynyt koko yhteiskunnassa viime vuosina. Erityisesti OpenAI-organisaation ChatGPT 3.5 julkaisun myötä marraskuussa 2022 suuren yleisön ja tiedotusvälineiden kiinnostus on kohdistunut tekoälyyn. Uusia artikkeleita, tv-ohjelmia ja koulutuksia julkaistaan useita päissä.

Verrattuna tekoälyä koskevan materiaalin kiivaaseen julkaisutahtiin, ammatillista koulutusta Suomessa ohjaavat opetus- ja kulttuuriministeriön laatimat kansalliset tutkinnon perusteet muuttuvat kohtuullisen hitaasti. Olen työskennellyt ammatillisessa koulutuksessa noin kahdeksan vuotta ja IT-alan ammattilaisena reilut kymmenen vuotta sitä ennen. Kokemukseni varsinaisesta IT-tukityöstä ja sen johtamisesta on kuitenkin jo yli kymmenen vuoden takaa. Siksi tahdon tarkastella IT-tukityötä yleensä ja etenkin tekoälyn hyödyntämismahdollisuuksia tuossa työssä. IT-tukiasiantuntijoiden osalta on tutkinnon perusteissa määritelty, että heidän tulee pystyä työskentelemään tieto- ja viestintätekniikan ympäristössä, joka koostuu työasemista, verkkolaitteista ja lisävarusteista. Edelleen heidän tulee toimia osana tiedonhallintaa ja auttaa käyttäjiä erilaisissa teknisissä ongelmissa asiakkaan tiloissa tai etäyhteyden kautta. (Opetushallitus 2022, 2)

Eri tutkinnonosien ammattitaitovaatimukset on kuvattu tutkinnonperusteissa hyvin tiiviisti. Esimerkiksi Teknisessä tukipalvelussa toimiminen -tutkinnonosan ammattitaitovaatimukset on tiivistetty kuuteentoista tekstiriviin. Niissä on nähty tärkeäksi, että opiskelijat oppivat tuntemaan organisaation toimintakulttuurin, hallitsevat tietotekniikkaympäristön ja ymmärtävät, miten palvelupyynnöt ratkaistaan. Tieto- ja viestintätekniikan perustehtävät -tutkinnonosassa taas keskitytään asiakaspalveluun, viestintäkanaviin ja ohjelmistoihin, tiedonhakuun ja ongelmanratkaisuun sekä yleiseen tietoteknisen ympäristön käyttötaitoon. (Opetushallitus 2022, 13–14) Kumpikin mainituista tutkinnonosista voisi olla sopiva paikka käsitellä myös tekoälyä ja sen vaikutusta IT-alan ammattilaisen työhön. Tutkinnon perusteissa opetukselle esitetyt vaatimukset ovat kaiken kaikkiaan melko indefiniittisiä ja epätäsmällisiä. Aihetta opettavan opettajan vastuulle jää miettiä tarkemmin kunkin opintojakson sisältö. Tällä hetkellä tekoälyä ei mainita lainkaan uusimmissa, vuonna 2019 julkaistuissa, tieto- ja viestintätekniikan kansallisissa tutkinnon perusteissa. (Opetushallitus 2022)

Haaga-Heliassa toteutettiin vuosina 2021–2022 hanke nimeltään Tekoäly Tulee – Tuki, osaaminen ja yhteistyö kuntoon! eli TT TOY. Hankkeen tavoitteena oli kehittää hallinnollista työtä vastaamaan tietotyölle tulevaisuudessa asetettuja vaatimuksia. Tutkittavana oli tietotyön tukitoiminnoissa työskenteleviä henkilöitä. IT-tukihenkilöt kuuluvat osana tietointensiivistä työtä tekevään organisaation päätoimintaa tukevaan henkilöstöön. Hanke liittyi siihen murrokseen työelämässä, jota uuden

teknologian kuten robotiikan ja tekoälyn hyödyntäminen organisaatioissa aiheuttaa. Työn pohjana oli laaja valtakunnallinen kysely, joka koski lähes viittäsataa työntekijää. Tuon kyselyn pohjalta toteutettiin vielä tapaustutkimus, jota laajennettiin työpajamuotoisissa toimintatutkimuksissa. (Kärnä, Ruohonen & Humala 2022, 10)

Tutkimuksen tuloksena tunnistettiin työntekijöiden asenteissa muutos suhtautumisessa tekoölyä ja uusia teknologioita kohtaan. Työpaikan menettämisen ja pelon tunteista oli suuntauduttu kohti halua ymmärtää ja käyttää hyödyksi uutta teknologiaa. Merkittävin osa (74 %) vastaajista näki robotiikan ja tekoälyn hyödyllisiksi työtehtäviensä kannalta, kuitenkin valtaosalla (71 %) oli vain vähän tai ei lainkaan kokemusta tekoälystä ja automaatiosta työssään. (Kärnä, ym. 2022, 10) Itse seurasin hankkeen etenemistä aiheen parissa opinnäytetyötä tekevien opiskelijoiden tapaamisissa ja päädyin lopulta tekemään opinnäytetyöni hieman aihetta tarkentaen sekä omaan palkkatyöhöni soveltaen.

Lähtöoletuksena tässä tutkimuksessa on, että tekoälyn perustiedot tulisi sisällyttää tieto- ja viestintätekniiikan perustutkinto-opiskelijoiden opintoihin ainakin jossain määrin. Muun muassa Sitran julkaiseman artikkelin mukaan digitalisaatio on yhteiskunnan megatrendi. Tekoälysovelluksille annetaan jo nyt ja tulevaisuudessa yhä enemmän valtaa. Vastuu tehdyistä päätöksistä, eettiset kysymykset ja käytetyssä tiedossa olevat vääristymät saavat myös tulevaisuudessa yhä suuremman merkityksen. Digitaalisen teknologian hyödyntäminen palveluissa ja ihmisten välisessä vuorovaikutuksessa on nyt ja tulevaisuudessa entistä isompi osa ihmisten arkea. (Dufva 2019, 38)

Myös opetuksessa tekoälyn nähdään vaikuttavan laajasti ja olevan osa tätä päivää eikä enää kaukaisessa tulevaisuudessa. Euroopan unionissa on laadittu Digitaalisen koulutuksen toimintasuunnitelma (2012–2017). Sen strategisina painopisteinä on tehokkaan digitaalisen koulutusekosysteemin kehittäminen ja digitaalisessa muutoksessa tarvittavien taitojen ja osaamisen kehittäminen. Tekoäly nähdään osana tätä kehitystyötä. Sen avulla voidaan saada parempia oppimistuloksia, kehittää opetusta, tarkentaa arviointia ja tehostaa oppilaitosten toimintaa. (European Commission, Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture 2022, 8–10)

”Opettajien ei tarvitse ymmärtää täydellisesti tekoälyjärjestelmien toimintaperiaatteita, mutta heidän olisi hyvä olla tietoisia niiden perusmekanismeista ja rajoituksista sekä siitä, miten tekoälyjärjestelmiä voidaan käyttää opetuksen ja oppimisen tukemiseen turvallisella ja eettisellä tavalla.” (European Commission, Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture 2022, 12)

Tekoälyn erilaiset sovellutukset näyttävät täyttävän yhteiskunnan eri osa-alueet. Kuten opettajista on yllä mainittu IT-tukihenkilöiden ei tarvitse ymmärtää täydellisesti tekoälyä, mutta heidän olisi hyvä tuntea sen perusasiat ja rajoitukset omassa työssään.

1.2 Työn tavoite ja tutkimusongelma

Tämän työn tavoitteena on selvittää tekoälyn mahdollisuuksia liiketoiminnassa, tarkemmin teknisessä tukipalvelussa toimivien henkilöiden näkökulmasta. Merkitsevää on tekoälyn käytön tilanne teknisen tukipalvelun kannalta tällä hetkellä ja sen tulevaisuuden mahdollisuudet ja haasteet. Pyrkimyksenä on selvittää mitä osaamisvaatimuksia tekoälyn lisääntynyt käyttö asettaa ammattilaisille ja miten noihin vaatimuksiin pystytään vastaamaan koulutuksen avulla opetuksessa ammatillisissa oppilaitoksissa. Tarkoituksena on selvittää myös, mitä haasteita on tekoälyyn liittyvän aineiston kouluttamisessa ja osaamisen arvioinnissa tekoälyä käytettäessä. Lopputuloksena on selvitys nykytilanteesta ja kuvaus tulevaisuuden näkymistä sekä ehdotus annettavasta koulutuksesta. Työssä keskitytään nimenomaan ammatillisen koulutuksen perustutkintoon. Selvitys voi auttaa kohdistamaan koulutus- ja opiskeluresursseja paremmin sekä antaa alan opettajille ja kouluttajille ajatuksia aiheeseen liittyvän kokonaisuuden sisällöstä ja laajuudesta.

Tutkimuksessa on tarkoitus selvittää:

- Miten tekoälyä käytetään teknisessä tukityössä tällä hetkellä?
- Mitä mahdollisuuksia teknisessä tukityössä on tekoälyn käyttöön?
- Mitkä ovat oleellisia asioita tekoälyn käytössä ja mitkä tekijät estävät sen käyttöä?
- Mitä tekoälystä tulisi opettaa ammatillisessa koulutuksessa opiskeleville tulevaisuuden teknisille tukihenkilöille?

1.3 Käsitteet

Algoritmi	Seikkaperäinen joukko sääntöjä, ohjeita tai kuvaus siitä, miten tietty prosessi suoritetaan, tehtävä tehdään tai ongelma ratkaistaan.
AGI	(Artificial General Intelligence) Kaikilla alueilla toimiva ihmisälyyn verrattava tekoäly.
ANI	(Artificial Narrow Intelligence) Kapea tekoäly on tarkoitettu vain tiettyyn yksittäiseen tehtävään.
Bayesin verkko	Graafinen esitys satunnaismuuttujien yhteisestä jakaumasta. Sitä käytetään rakenteen tunnistamiseen suuressa tietomäärässä ja se kuvaa satunnaismuuttujien ehdolliset riippumattomuudet, joita käytetään näkyvämmän tai puuttuvan datan ennustamiseen. (Kumar & Kumar 2020)

Big data	Laaja, organisoimaton, eri lähteistä kerätty, jatkuvasti kasvava tietomassa. Tietoa pyritään järjestämään ja analysoimaan toiminnan tarpeita varten.
BT-standardi	Bisnesteknologiamalli on suomalaislähtöinen johtamisen viitekehys erityisesti informaatiotekniikan suunnitteluun, toteuttamiseen ja johtamiseen.
CRF	(Conditional Random Fields) Ehdolliset satunnaiskentät ovat ryhmä graafisia malleja, joita käytetään hahmontunnistuksessa ja koneoppimisessa. Esimerkiksi luonnollisen kielen käsittelyssä kullekin sanalle tehdään puheosamerkintä. Riippuvuusanalyysillä luodaan suhteita sanojen välille, jotta tiedetään eri puheenosien vuorovaikutus. Tarvitaan malli, joka tukee johdettavia päätelmiä sekä edustaa tietoja tekemättä perusteettomia riippumattomuusolettamia. Yksi tapa ratkaista tämä ongelma on CRF. Sen avulla pystytään määrittelemään ehdollinen todennäköisyys puheosamerkittyjen sanojen välillä. (Wallach 2004, 1–3)
GPU	(Graphics Processing Unit) Grafiikkaprosessori on mikroprosessori, joka alun perin suunniteltiin käsittelemään kuvia, niiden tehosteita ja videoita. Nykyisin niitä käytetään koneoppimisen vaatimiin suurten datamäärien, monimutkaisten algoritmien ja useiden yhtäaikaisten prosessien käsitteilyyn.
HBN	(Hybrid Bayesian Network) Hybridi bayesilainen verkko on eräs bayesilaisen verkon tyyppi, jossa on sekä jatkuvia että erillisiä muuttujia. Tämä laajentaa Bayes-verkkokehityksen sovellettavuutta. (Kumar & Kumar 2020)
ITIL	Viitekehys eli kokoelma käytäntöjä ja lähestymistapa IT-palveluiden hallintaan ja johtamiseen.
ITSM	(Information Technology Service Management) Tarkoittaa tietotekniikan palveluhallintaa. Menettelyt, joilla hallitaan tietotekniikan tarjoamia palveluita, jotka tuottavat arvoja asiakkaille. Sisältää määritellyt prosessit, roolit ja vastuut, joilla palveluista huolehditaan. Voi sisältää myös menettelytavat ulkoistettujen palveluiden osalta.

IT-tukihenkilö	IT-alan ammatti, toimii asiakaspalvelutehtävissä, ratkoo tietotekniikkaan liittyviä ongelmia ja ylläpitää tietoteknistä infrastruktuuria.
Koneoppiminen	Tekoälyn osajoukko, jossa tietokoneeseen ei ole määritelty jokaiseen tilanteeseen sopivaa toimintamallia, vaan tarkoitus on oppia datasta ja käyttäjän menettelystä toimimaan paremmin.
LLM	(Large Language Model) Laaja kielimalli on tekoälytekniikka, joka ymmärtää ja tuottaa inhimillistä kieltä. Sen perustana on syväoppiminen ja neuroverkot. Pystyy tuottamaan luonnollista tekstiä eri tarkoituksiin, esimerkiksi kysymyksiin vastaamiseen, kääntämiseen ja tiivistämiseen.
Markovin mallit	Pseudosatunnaisesti muuttuvien järjestelmien mallintamiseen käytetyt stokastiset mallit. Stokastiset prosessit ovat sattumanvaraisesti eteneviä reaali maailman prosesseja kuvaavia matemaattisia malleja. Niiden tarkasti ennustaminen ei ole mahdollista.
MLN	(Multi-Layer Neural Network) Monikerroksinen neuroverkko on toisiinsa kytketyistä tiedonkäsittely-yksiköistä muodostuva useita kerroksia sisältävä informaation käsittelyn malli.
Neuroverkko	Ohjelma, joka jäljittelee aivojen rakennetta, toimintaa ja kykyä oppia. Se koostuu useista toisiinsa liittyneistä tietojenkäsittelyelementeistä, joita kutsutaan neuroneiksi.
Singulariteetti	Syntyy ihmistä korkeampi älykkyys, joka voi iteroivasti nostaa omaa älykkyyttään sitä mukaan mitä älykkäämmäksi se tulee.
SRL	(Statistical Relational Learning) Tilastollinen suhteellinen oppiminen käsittelee sellaisia malleja, joissa on epävarmuutta ja monimutkaisia relaationaalisia rakenteita. Epävarmuutta voidaan käsitellä tilastollisin menetelmin, mutta relaationaalisia rakenteita ei.
Syväoppiminen	Koneoppimista, joka käyttää hyväkseen useita käsittelytasoja sisältäviä neuroverkkoja ja tekee aineistoon perustuvia täsmäviä päätöksiä.
RPA	(Robotic Process Automation) Ohjelmistorobotiikka tarkoittaa tietokoneohjelmistoa, joka jäljittelee ja automatisoi tietojärjestelmissä aiemmin ihmisen tekemää työtä. Se käyttää työssään määriteltyä logiikkaa

tiettyjen liiketoimintaprosessien suorittamiseksi. Tavoitteena tehokkuuden ja virheettömyyden lisääminen.

Tekninen tuki

Neuvonta- ja palveluyksikkö organisaation henkilöstölle ja asiakkaille. Auttaa käyttäjiä henkilökohtaisesti, puhelimitse tai verkon välityksellä erilaisissa tietoteknisissä ongelmissa sekä hoitaa sovellusten ja laitteiden asennusta, käyttöönottoa, ylläpitoa ja huoltoa.

Tekoäly

Tietokoneen toiminta, joka jäljittelee ihmiselle tyypillisiä älykkyyttä vaativia toimintoja.

XAI

(Explainable Artificial Intelligence) Selittävä tekoäly on tekoälyn alue, joka pyrkii tekemään tekoälyjärjestelmien toiminnan ja päätösten perusteet ymmärrettäviksi ja tulkittaviksi ihmisille.

2 Tekoäly ja IT-tukityö

Tutkimuksen teoreettisen viitekehyksen muodostavat aiemmat tutkimukset, teorit, käsitteet, kirjallisuus ja muu aineisto, kuten uutissivustot, konferenssiraportit, keskusteluryhmät ja blogit. Tekoälyyn liittyvät ratkaisut kehittyvät nopeasti koko ajan, tällöin ei ole perusteltua käyttää ainoastaan vertaisarvioitua taustamateriaalia.

2.1 Tekninen tukipalvelu

Tarkasteltaessa teknistä tukipalvelutyötä teknologian kannalta tukihenkilön on tärkeää tuntea tietokoneet komponentteineen, eri käyttöjärjestelmät, organisaatiossa käytössä olevat sovellukset ja verkkoteknologioiden perusteet, kuten TCP/IP.

Organisaation kannalta toimintaa tarkastellessa oleellista on, kuinka tukipalvelu voi nimensä mukaisesti tukea organisaation toimintaa, auttaa sitä saavuttamaan tavoitteensa toimien strategiansa mukaisesti. Tekoälyn käyttöä liiketoiminnassa edistävät projektit voidaan (Davenport & Ronanki 2018, 110) jakaa kolmeen tyyppiin: prosessien automatisointi, kognitiivinen oivallus ja kognitiivinen sitoutuminen. Ensimmäisenä mainittu on erilaisten liiketoimintaprosessien automatisointia. Useimmiten kyse on hallinnollisista ja taloudellisista prosesseista. Tähän voidaan käyttää ohjelmistorobotiikkaa (Robotic Process Automation). Se on ohjelmistotekniikka, jossa ohjelmistorobotit emuloivat toimintoja, jotka ovat vuorovaikutuksessa digitaalisten järjestelmien ja ennestään käytössä olevien ohjelmistojen kanssa. Teknisessä tuessa tämä voi tarkoittaa esimerkiksi tietojen saamista asiakastietojen päivittämiseksi suoraan sähköpostiviesteistä, puhelinpalvelujärjestelmistä ja erilaisista järjestelmälokeista. Myös rutiiniluoteisia tehtäviä, kuten käyttäjätilien ja salasanojen luominen sekä käyttäjien liittäminen toimialueille, voidaan hoitaa automaattisesti.

Toinen tekoälyn käyttöä liiketoiminnassa edistävä projektityyppi on kognitiivisen oivalluksen tavoittelu. Siiloin etsitään algoritmien avulla malleja suuresta datamäärästä ja tulkitaan niitä merkityksen löytämiseksi. Teknisessä tuessa voidaan käyttää aiempia ongelmia ennustamaan, mikä olisi paras tapa käsitellä tulevia ongelmia. Tällöin käytetään koneoppimissovelluksia. Myös aikaisempien teknisten vikojen tallenteet voidaan analysoida ennaltaehkäisevien toimenpiteiden varalta. Suurten tietomäärien käsittely voi auttaa löytämään kuvioita ja ongelmia, joita ihminen ei ole huomannut tai voinut löytää. (Davenport & Ronanki 2018, 111)

Kolmanneksi kognitiivisessa sitoutumisessa (Davenport & Ronanki 2018) ajatuksena on, että työntekijät ja asiakkaat sitoutetaan luonnollisen kielenkäsittelyn chatboteilla, älykkäillä agenteilla ja koneoppimisella organisaation toimintaan. Chatbotit ja älykkäät agentit voivat käsitellä suuren määrän teknisen tuen kysymyksiä tai vastata peruskysymyksiin ohjeista ja menettelytavoista. Tekoälyn

käytön tärkein etu teknisessä tukityössä on sen kyky käsitellä toistuvia tehtäviä nopeasti ja tarkasti, kuten vastata yleisiin kysymyksiin ja ratkaista yksinkertaisia ongelmia. Tämä voi vapauttaa tukihenkilöitä keskittymään monimutkaisempiin ja vivahteikkaampiin asiakasongelmiin. (Davenport & Ronanki 2018, 112)

Tekoälyn käytön kannustimena organisaation toiminnassa voi olla kustannusten säästö tai toisaalta uusien tuottojen ja voiton tavoittelu innovaatioiden kautta. Esimerkiksi chatbotit voivat säästää jopa 30 % asiakastuen kustannuksista ja auttavat yrityksiä säästämään asiakaspalvelukustannuksissa nopeuttamalla vastausaikoja ja vastaamalla jopa 80 prosenttiin rutiinikysymyksistä (Adam, Michael & Benlian 2020).

Perinteisesti teknisen tuen tehtävissä työskennellessään tukihenkilöt ovat käyttäneet erilaisia ongelma- ja projektiseurantaohjelmistoja, kuten Jira, Backlog tai Trac. Nykyisin ainakin Jira-ohjelmiston ominaisuuksiin on lisätty tekoälyä. Tekoäly voidaan määritellä etsimään vastauksia asiakkaiden esittämiin kysymyksiin. Virtuaaliselle agentille sopivia tapauksia ajatellaan olevan ne, joissa riittää informaation tai selkeiden ohjeiden välittäminen, tarvittava tieto löytyy nykyisestä tietämuskannasta ja tapauksista ei yleensä tarvitse välittää seuraavalle tukitasolle käsiteltäväksi. (Atlassian 2023)

2.2 Viitekehykset ja standardit

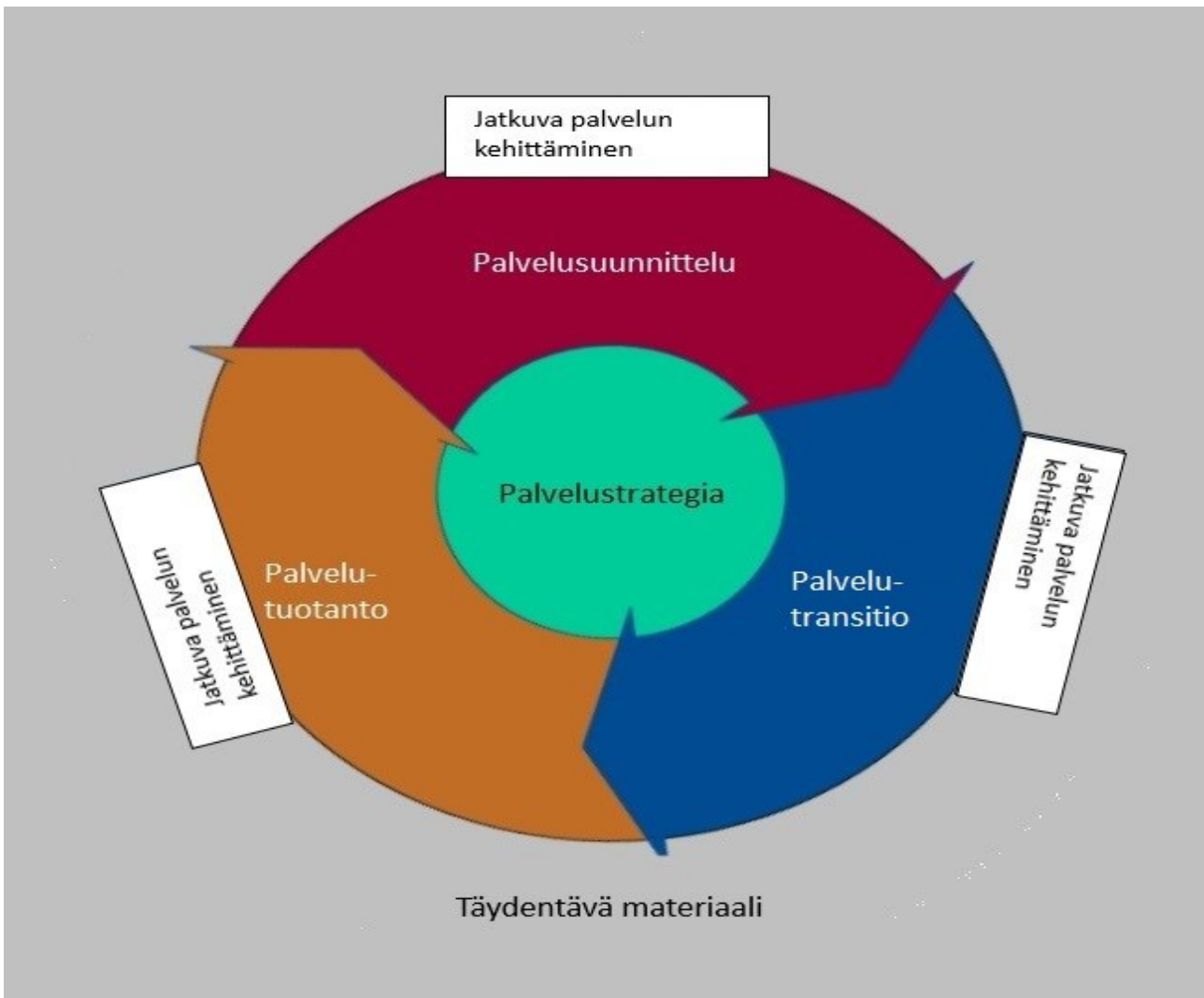
Organisaation tietotekniikka palveluiden toteuttamiseen on esitetty useita malleja. ITSM (Information Technology Service Management) eli tietotekniikkapalvelunhallinta auttaa organisaation työntekijöitä kommunikoimaan tietotekniikasta tietämättä tekniikasta ja silti saamaan tarvitsemansa asiat hoidettua ja ongelmat ratkaistua. ITSM voidaan määritellä liiketoiminnan vaatimusten mukaisen ja laadukkaiden IT-palvelujen käyttöön otoksi ja hallinnaksi (ITIL 2011, 67). Voisi sanoa, että se luo sillan tietotekniikan ammattilaisten ja käyttäjien välille ja sitä kautta tuo suoraa arvoa organisaatiolle.

2.2.1 ITIL-viitekehys

Yksi tärkeimpiä IT-palvelunhallinnan viitekehyksiä on ITIL (Information Technology Infrastructure Library). Viitekehyksenä se auttaa organisaatiota toteuttamaan IT-palvelunhallinnan. Siihen on koottu IT-palvelunhallinnan parhaita menettelytapoja. Alun perin ITIL on lähtöisin Iso-Britannian hallinnosta, jossa lähdettiin 1980-luvulla kehittämään IT-pohjaisten palveluiden ja -projektien laatua (Agutter 2020, 18).

Näkökulmana oli organisaatioiden kyky muokata IT-palvelut vastaamaan liiketoiminnan tarpeita. Kun organisaatio toimii ITIL-viitekehyksen periaatteiden mukaan, sen on helpompi hallita riskejä, vahvistaa asiakassuhteita, toteuttaa käytännöt kustannustehokkaasti ja saavuttaa vakaa IT-

ympäristö. Viitekehyksen avulla varmistetaan ympäristön kyky kasvaa, muuttua ja kehittyä. ITIL on yksi yleisimmin käytetyistä tukityötä ohjaavista viitekehysistä.



Kuva 1. ITIL versio 3 mukaiset osa-alueet. Suomennettuna ja mukaillen (Obwegeser, Nielsen & Spandet 2019, 145)

Kuvassa 1. on havainnollistettu sitä, kuinka organisaation toiminnan eri osa-alueet palvelusuunnittelu, palvelutransitio ja palvelutuotanto seuraavat toisiaan sekä kuinka jatkuva palvelun kehittäminen auttaa saavuttamaan organisaation strategiset tavoitteet ajan myötä yhä tehokkaammin ja paremmin. Suorituskyvyn seurannan ja uusien tarpeiden kautta saatava täydentävä materiaali toimii lähtökohtana jatkuvalla kehitystyöllä.

Jäljempänä kerrotaan lisää ITIL-viitekehyksen mukaisista osa-alueista. ITIL version 3 mukaista mallia on myöhemmin kehitetty versioksi 4. Version 3 kuvaus toiminnan osa-alueista antaa kuitenkin mielestäni selkeän kuvan viitekehyselle olennaisista asioista. ITIL versio 4 lisää viitekehykseen asiakaskokemuksen aiempaa laajemmin sekä arvovirtojen ja digitaalisen muutoksen

käsitteet. Uudessa versiossa on otettu huomioon myös uusia työskentelytapoja kuten Lean, Agile ja DevOps. Version 4 lähestymistapaa voi kuvata kokonaisvaltaiseksi. Palveluiden hallinnan profiilia nostetaan siinä strategiselle tasolle. Samalla keskitytään arvon tuottamiseen sekä joustavaan, koordinoituun ja integroituun IT-palveluiden tehokkaaseen hallintaan ja johtamiseen. (Axelos Limited 2019, 11)

Toiminta voidaan ITIL-viitekehyksen version 3 mukaan jakaa useisiin osa-alueisiin. Näitä osa-alueita ovat:

- Palvelustrategia, joka määrittelee organisaation strategiset periaatteet ja toimintamallit IT-palveluihin liittyen. Tällöin etsitään vastauksia siihen, kuinka IT palvelee parhaiten organisaation tarpeita, miten erottaudutaan kilpailijoista ja kuinka organisaation arvonmuodostus tapahtuu.
- Palvelusuunnittelu taas keskittyy palvelun elinkaaren eri vaiheiden suunnitteluun. Suunnittelun kohteena on, kuinka idea uudesta palvelusta saadaan tuotantokelpoiseksi.
- Palvelutransitio koskee sitä, kuinka palvelut siirretään suunnittelusta tuotantoon ja kuinka suunnitellut palvelut otetaan käyttöön eri julkaisuina. Palvelun siirto tuotantoon tapahtuu kolmessa vaiheessa: kokoonpano, testaus ja implementaatio.
- Palvelutuotannossa varmistetaan, että IT-palveluiden toiminta on tehokasta. Tuotantovaihe kattaa jatkuvan palvelun hallinnan sekä sen varmistamisen että teknologia tukee toimintaa ja toimii virheettömästi. Virheisiin tulee puuttua nopeasti.
- Jatkuva palvelun kehittäminen tavoittelee palveluiden jatkuvaa kehitystä ja parantamista. IT-palveluja ja -infrastruktuuria pyritään parantamaan jatkuvasti niin, että se vastaa paremmin toiminnan muuttuvia tarpeita. Palvelun suorituskykyä myös mitataan jatkuvasti. Tarkoituksena on löytää mahdollisuuksia parantaa palvelua, priorisoida nuo parannukset ja käynnistää projekteja parannusten toteuttamiseksi. (ITIL 2011; Farenden 2012, 37–44)

ITIL-viitekehyksen mukaisen palvelutuotannon kannalta tärkeitä termejä ja prosesseja ovat herätteidenhallinta (Event Management), häiriönhallinta (Incident Management), palvelupyyntöprosessi (Request fulfillment), ongelmanhallinta (Problem management) ja pääsynhallinta (Access management). (ITIL 2011)

Herätteidenhallinta tarkoittaa tässä yhteydessä herätteiksi luokiteltujen seurattavien asioiden tallentamista ja hallintaa. Heräte on tilan muutos, joka vaikuttaa IT-palveluun tai konfiguraatioon. Tällaisia tapahtumia voivat olla mitkä tahansa ilmoitukset ja hälytykset suoraan käyttäjiltä, eri järjestelmiltä tai sovelluksilta. (Agutter 2020, 168; ITIL 2011, 49)

Häiriönhallinnan tarkoituksena puolestaan on palauttaa palvelutuotanto mahdollisimman nopeasti normaalitilaan. Häiriöt ovat viitekehyksen mukaan yllättäviä keskeytyksiä tai palvelun laadun heikkenemisiä. (Agutter 2020, 187; ITIL 2011, 59)

Viitekehyksen mukaan ongelmanhallinnan tarkoituksena on ennakoida häiriöitä ja saada niiden vaikutus mahdollisimman vähäiseksi. Häiriöitä analysoimalla pyritään löytämään keinoja ennakointiin ja haitallisten vaikutusten minimointiin. (Agutter 2020, 170; ITIL 2011, 87)

Palvelupyynnöprosessissa taas on määritelty, miten palvelupyyntöihin vastataan. Viitekehyksen mukaan organisaatiossa mietitään toistettavissa oleva malli siihen, miten erilaisia palvelupyyntöjä käsitellään. Mallin kuvauksessa voi olla esimerkiksi pyynnön käsittelyn vaiheita, siihen liittyviä aikatauluvaatimuksia ja kriteerejä, vaikkapa toiselle käsittelijälle siirtoa koskien. (ITIL 2011, 98)

Viimein pääsynhallinta käsittää palveluiden, datan ja omaisuuden käyttöoikeuksien käsittelyn. Tunnettu ja laajasti levinnyt jako tietoturvan eri puolista on tiedon luottamuksellisuuden, eheyden ja saatavuuden varmistaminen. Pääsynhallinta nähdään osana tietoturvaa ja tietosuojaa. Tietosuoja määrittelee sitä, milloin ja millä edellytyksillä henkilön tietoja voidaan käsitellä. (ITIL 2011, 3)

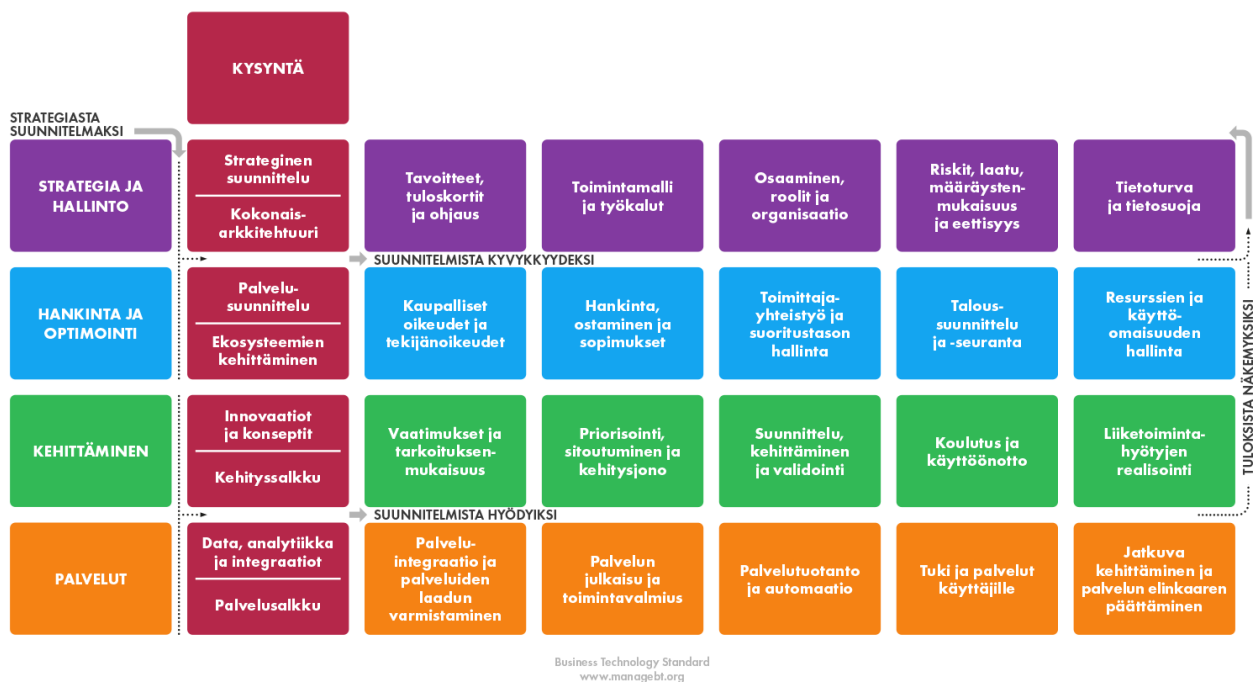
Kirjan (Axelos Limited 2019, 45) mukaan ITIL 4 version lähituen toteuttamiseen tarvitaan moninaista koulutusta ja osaamista sekä teknisillä että liiketoiminta-alueilla. Tukihenkilön tulisi ihannetapauksessa pystyä yhdistämään osaamisessaan teknisiä taitoja ja tietoja sekä kykyä tuntea ihmisiä ja prosesseja. Tarkemmin tämä tarkoittaa taitoa ymmärtää ja diagnosoida tapahtumia liiketoiminnan prioriteettien kannalta ja kykyä ryhtyä asianmukaisiin toimiin tapahtumien ratkaisemiseksi. Vaadittavia avaintaitoja ovat ensiluokkaiset asiakaspalvelutaidot, kuten empatia, tapahtumien analysointi- ja priorisointikyky, tehokkaat viestintätaidot ja tunneäly.

Kaikki aiemmin mainitut ITIL-viitekehyksen prosessit muodostavat oleellisen osan IT-tukihenkilön työstä. Tukihenkilö osallistuu mainittujen tehtävien suorittamiseen päivittäisessä työssään. Viitekehyksen osa-alueista kaksi viimeisintä eli itse palvelutoiminta ja sen jatkuva parantaminen koskevat suoraan IT-tukihenkilöiksi valmistuvia opiskelijoita. Palvelustrategialla, -suunnittelulla ja -transitiolla on lähinnä välillinen, ohjaava vaikutus heidän työhönsä. IT-tukihenkilöiden työn tulevaisuudennäkymille on merkittävää se, kuinka suuressa osin mainittujen prosessien sisältöä voidaan muokata tekoälyn avulla suoritettavaksi. Tulevaisuudessa työn tekemiselle on olennaista myös se, miten tekoäly vaikuttaa niiden henkilöiden työhön, joita tukihenkilö työssään auttaa ja joille tarjoaa palvelua.

2.2.2 Bisnesteknologiamalli eli BT-standardi

BT-standardi on Suomessa kehitetty bisnesteknologian johtamismalli. Viitekehyksen on kehittänyt Business Technology Forum Oy, jonka muodostaa muutamien suomalaisen yrityksen kokoama yhteisö. Viitekehys koostuu kolmesta toisiaan täydentävästä mallista, jotka auttavat johtamaan etenkin digitaalisessa yhteiskunnassa toimivaa organisaatiota. Malli on ollut käytössä vuodesta 2009 lähtien.

- Toimintamallissa on kuvattu johtamisen eri alueet sekä liiketoiminnan arvonluonti informaatiojohtamisen avulla. Yrityksen arvoa kasvattavina johtamisalueina nähdään olevan kysyntä, kehittäminen ja palvelut. Lisäksi havaitaan kaksi hallinnollista johtamisaluetta, joita ovat strategia ja hallinto sekä hankinta ja optimointi. (Business Technology Forum Oy 2021, 9–10)



Kuva 2. Kuvaus Bisnesteknologiamallin kyvykkyyksistä. (Business Technology Forum Oy 2021, 11)

- Kuvassa 2. esitelty kyvykkyyksimalli taas kuvailee johtamisalueisiin liittyvät kyvykkyydet. Viisi käsiteltävää johtamisaluetta ovat: strategia ja hallinto, kysyntä, hankinta ja optimointi, kehittäminen sekä palvelut. Mallissa kysynnän nähdään määrittävän taidon johtaa strategiasta suunnitelmia. Kysyntä on kuvauksessa nostettu kaavion yläreunaan. Muut neljä johtamisaluetta taas kertovat kuinka suunnitelmista edetään kyvykkyyteen ja hyötyihin. Kaavioissa kukin näistä sijaitsee omalla rivillään sen vasemmassa reunassa. Vaakariveillä on mainittu kuhunkin kyvykkyyteen liittyvät huomioon otettavat asiat. (Business Technology Forum Oy 2021, 11) Kyvykkyyksimallin palvelut-

kyvykkyyden viimeisimmät osat: Palvelutuotanto ja automaatio, tuki ja palvelut käyttäjille sekä jatkuva kehittäminen ja palvelun elinkaaren päättäminen koskettavat eniten suoraan teknisen tukihenkilön työtä. Jatkuvan kehittämisen osa-alueessa voi nähdä yhtymäkohdan ITIL-mallin samanlaiseen osa-alueeseen.



Kuva 3. Kaavio BT-standardin rooleista ja niihin liittyvistä vastuista. IT-tukihenkilön todennäköisimmät roolit ovat oransseina heksagoneina kaavion oikeassa alakulmassa. (Business Technology Forum Oy 2021, 52)

- Kuvassa 3. on Roolit- ja vastuut -malli. Siinä kuvataan roolit ja niiden väliset yhteydet, sekä dokumentin tekstiosuudessa eri rooleihin liittyvät vastuut. Mallissa on määritelty peräti 64 eri roolia, jotka on jaettu kolmitasoiseen roolihierarkiaan. Näitä hierarkiatasoa ovat asiantuntija-, päällikkö- ja johtajataso. (Business Technology Forum Oy 2021, 12) Perustutkinnon suorittaneet IT-tukihenkilöt sijoittuvat valmistumisensa jälkeen todennäköisimmin asiantuntijatasoisiin työtehtäviin. Mallissa on esitelty näistä palvelutuotantoon liittyvistä tehtävistä seuraavat roolit: tekninen-/palvelutukihenkilö, tuotantoasiantuntija, integraatioasiantuntija ja pääkäyttäjät (Business Technology Forum Oy 2021, 12).

BT-standardissa otetaan kantaa myös tekoälyyn data-analytiikkaan liittyen. Standardin mukaan data-analytiikan nähdään tarkoittavan tiedon tutkimista, käsittelyä, karsimista ja muokkaamista sellaiseen muotoon, että löydetään hyödyllistä tietoa organisaation päätöksenteon tueksi. Sen lisäksi, että dataa voidaan käyttää luomaan uutta näkemystä päätöksentekoa varten, sitä käytetään

koneoppimisen ja tekoälyn kouluttamiseen hyödyllisenä syötteenä. Lisäksi pyritään kehittämään algoritmeja asiakastarpeiden käsittämiseksi sekä tuotannon ja käyttöpääoman optimoimiseksi. Dataa kerätään, integroidaan, rikastetaan ja laajennetaan yhä hyödyllisempää tasoa kohti. Alkulähtökohtana on tietomassa, jota edustaa esimerkiksi sensoreilta saatu mittaukset tai käyttäjien tekemät vikailmoitukset. Yhdistämällä eri tietolähteistä saatua tietoa saadaan yhdistettyä dataa. Tästä yhdistetystä datasta rikastetaan älykästä dataa, jonka ominaispiirteenä on olla hyödyksi liiketoiminnalle. Viimeisenä vaiheena älykästä dataa laajennetaan esimerkiksi koneoppimisen ja keinoälyn avulla. Datasta etsitään uutta tietoa ja se muotoillaan helpommin käytettäväksi ja ymmärrettäväksi. Tällaista dataa kutsutaan mallin mukaan superdataksi. (Business Technology Forum Oy 2021, 35–36) Viimeisessä vaiheessa voisi ajatella tekoälyn löytävän datasta malleja tai toisteisuutta, joka voisi auttaa ennustamaan tulevaisuutta.

IT-tukihenkilöksi opiskelevat toimivat työuransa alussa todennäköisimmin BT-standardin mukaisissa palvelutuotantoon liittyvissä rooleissa. Palvelutuotannon vastuulla on IT-ympäristön ylläpito sekä toiminnan luotettavuus ja katkeamattomuus. Integraatioasiantuntija hallinnoi eri palvelujen välisiä prosesseja. Järjestelmän pääkäyttäjä auttaa muita sovellusratkaisujen viisaassa käytössä. Hallinnoidessaan järjestelmää hän voi tehdä aloitteita parannuksista ja muutoksista, jotka helpottavat sen käyttöä. Tekninen- tai palvelutukihenkilö toimii loppukäyttäjille suunnatussa palvelupisteessä tai teknisenä asiantuntijana. BT-mallissa määritellään palvelutuotannon roolien ammatillisen intohimon, vaikutusten, tärkeimpien mittareiden ja osaamisalueiden ominaisuuksia. Palvelutuotannossa intohimona nähdään teknologioiden monimutkaisuuden hallinta ja palvelun jatkuvuuden turvaaminen. Palvelun vaikutuksena on luotettavasti toimivat ja hallitut palvelut. Toimintaa ohjataan häiriöiden määrää, niiden vaikutusta ja käyttäjien tyytyväisyyttä mittaamalla. Asiantuntijalle tarpeellisia osaamisalueina ovat monipuolinen teknologiaymmärrys, ongelmanratkaisukyvyt, palvelukokemuksen hallinta, ymmärrys häiriöiden vaikutuksista liiketoimintaan, ymmärrys käyttäjien tyytyväisyyteen vaikuttavista asioista, ymmärrys palveluekosysteemistä ja oikeanlainen palveluasenne. (Business Technology Forum Oy 2021, 55)

Standardissa on mainittu myös palvelutuotannon suoritusasteiden mittaaminen. Se toteutetaan määrittelemällä palvelutasosopimus (SLA). Mittauksen kohteet ja raja-arvot saadaan liiketoiminnalta. Niitä käsitellessä tulee ottaa huomioon liiketoiminnan vaatimukset ja häiriöiden aiheuttamat välilliset kustannukset. (Business Technology Forum Oy 2021, 80) Palvelutasosopimuksen käsite ja sen vaikutuksen ymmärtäminen on nostettu myös ammatillisen koulutuksen Tieto- ja viestintätekniikan perustutkinnon Teknisessä tukipalvelussa tutkinnonosan ammattitaitovaatimuksiin. (Opetushallitus 2022) Näin se on yksi IT-tukihenkilökoulutuksessa osattava ja arvioinnissa huomioon otettava asia.

Standardissa (Business Technology Forum Oy 2021, 129–130) nähdään organisaatioiden pyrkivän jatkuvasti parantamaan tuottavuutta ja pienentämään kustannuksia. Automaatioasteen nostamien tarjoaa tähän mahdollisuuden. Erilaisista automaatoratkaisuista mainitaan esimerkiksi chatbotit ja virtuaaliagentit, automatisoitu päätöksenteko työnkulkujen ja koneoppimisen avulla sekä ohjelmistorobotiikkaa hyödyntäen. Standardin mukaan kognitiivinen agentti voisi oppia ihmismäisen käyttäytymisen, käyttäisi luonnollista kieltä, tarkkailisi käyttäjän mielialaa ja oppisi jatkuvasti. Ohjelmistorobotiikka taas tarjoaisi virheetöntä käsittelyä, nopeutta, täydellistä jäljitettävyyttä ja simuloisi ihmisen toimintaa. Kognitiivisen agentin nähdään voivan tunnistaa jopa 90 prosenttia ihmisen tarpeista. 60 prosenttia tehtävistä pystyttäisiin automatisoimaan ja tulos olisi virheettömämpää kuin ihmisen suorittamana. Näin ainoastaan 40 prosenttia vuorovaikutustilanteista vaatisi ihmisten toimintaa ja 10 prosenttia käyttäjien tarpeista kaipaaisi ihmiskontaktia. Mainittujen lukujen lähde ei ole kerrottu tekstissä. Automaattisten ratkaisujen käyttökohteina mainitaan esimerkiksi keskustelurobotti asiakaspalvelupisteessä, keskusteleva itsepalveluportaali tilauksille, ääneen perustuva virtuaaliassistentti, hyväksymisprosessin automatisointi, koneoppimiseen perustuva palvelupyyntöjen edelleen ohjaus, priorisointi ja kategorisointi, häiriöiden automatisoitu ratkaisu, järjestelmäintegraatioiden automatisointi, ennakoivat ylläpitotehtävät sekä automaattinen tiedon syöttö ja raportointi. (Business Technology Forum Oy 2021, 129–130)

BT-standardissa tuodaan esiin liiketoiminnan eettiset kysymykset. Ongelmia nähdään aiheuttavan esimerkiksi se, kuinka turvataan tekoälyratkaisujen avoimuus, vastuullisuus ja oikeudenmukaisuus tai miten mainitut ulottuvuudet ovat koodattuna sovelluksissa. Huomio tulee kiinnittää myös siihen, kuka päättää viime kädessä, kuinka sovellukset ja niiden algoritmit toimivat sekä huomioivat inhimilliset perusarvot. Standardissa esitetään ratkaisuna eettisistä näkökulmista vastuussa olevan roolin luominen organisaatioihin. Eettisiä kysymyksiä tulisi ottaa proaktiivisesti esille. Lisäksi tarvitaan organisaatiotasolla eettiset ohjeistukset ja periaatteet palveluiden ja koko toiminnan ohjaamiseksi. Erilaisten teknologisten ratkaisujen potentiaalisesti aiheuttama vahinko tulisi tunnistaa, arvioida ja miettiä, miten mahdollisesti aiheutuva vahinko voidaan korvata. Monimutkaisten algoritmien ja erityisesti tekoälyn kyseessä ollessa päätösketjun jäljittäminen voi olla vaikeaa. Selkeät prosessit ja laajalti kautta koko organisaation viestitty näkemys auttavat minimoimaan ihmisoikeuksiin ja lakiin kohdistuvat rikkomukset. (Business Technology Forum Oy 2021, 61)

2.2.3 Muut viitekehykset

ITIL-viitekehyksen ja suomalaisen Bisnesteknologiamallin lisäksi IT-palvelujen hallintaan on kehitetty myös muita viitekehyksiä. Niistä suosittuja ovat esimerkiksi ISO 20000, Six Sigma, Microsoftin Operations Framework, COBIT ja DevOps.

IOS/IEC 20000 on tiettävästi ensimmäinen palvelunhallinnan järjestelmä ja kansainvälinen IT-palvelunhallinnan standardi. Sen kehittäjä on kansainvälinen standardoimisjärjestö ISO (The International Organisation for Standardisation) ja kansainvälinen sähköalan standardointiorganisaatio IEC (International Electrotechnical Commission). (ISO 2019) Standardi on hyvin pitkälti samansuuntainen ITIL-viitekehyksen kanssa. Standardissa on kaksi osaa: muodolliset vaatimukset IT-palveluiden laadukkaalle tuottamiselle organisaatiossa ja palvelutuotannon prosessit. Muodolliset vaatimukset sisältävät kriteerit suunnittelulle, palvelunhallinnalle, palvelutuotannolle sekä asiakas- ja toimittajahallinnalle. (Clifford 2011) Palvelutuotannon prosessit on määritelty perin samalla tavalla kuin ITIL:issä. Painopiste on enemmän asiakas- ja toimittajahallinnassa. Täten standardilla ei ole suoraa vaikutusta tukihenkilön päivittäiseen työhön.

2.3 Tekoäly

Aiheen käsittelyn kannalta on tärkeä pyrkiä ymmärtämään, mitä tekoäly on. Eri henkilöiden näkemys asiasta voi olla tarkastelukulman mukaan hyvin erilainen. Käsitteen määrittely ei myöskään ole mitenkään yksiselitteistä. Sanakirja määrittelee tekoälyn tietokoneen toiminnoiksi, jotka jäljittelevät ihmiselle tyypillisiä älykkyyttä vaativia toimintoja (Kotimaisten kielten keskus ja Kielikone Oy 2022).

Nilsson määrittelee tekoälyn toiminnaksi, joka on omistettu tekemään koneista älykkäitä. Älykkyyks on tällöin se ominaisuus, jonka avulla kokonaisuus voi toimia asianmukaisesti ja ennakoiden ympäristöään. (Nilsson 2009, 13) Hänen mukaansa ihmiset ovat jo vähintään Aristoteleen ajoista haaveilleet koneista, joilla olisi inhimillisiä kykyjä. Koneista, jotka pystyisivät liikkumaan ja järkeilemään. Nilsson kertoo historiasta, että neuropsykologi Warren McCulloch ja loogikko Walter Pitts näkivät lääketieteellisen tutkimuksen löytämän neuronin loogisena yksikkönä. Tämä yksikkö toimi lähtökohtana ja esikuvana matemaattiselle mallille, jossa neuronin tapaiselle yksikölle saapui syötteitä ja siltä saatiin tuotoksia laskennan perusteella. (Nilsson 2009, 38)

1950-luvulla Frank Rosenblatt kehitti edelleen ajatusta neuronien muodostamista verkoista. (Nilsson 2009, 95; Peltomäki 2023) 1980-luvulla koneoppiminen oli joidenkin mielestä jo lähes tekoälyn tasolla. Tuolloin Bayesin verkkoja muodostettiin automaattisesti tiedoista. Noissa verkoissa edellisen tason neuronin käsittelemä tieto välitetään edelleen seuraavalle tasolle käsiteltäväksi. Lopputuloksena on todennäköisyyslaskennan perusteella saatu tulos oikeasta arvosta. Systemiä voidaan kouluttaa todellisuudesta saaduilla havainnoilla. 90-luvulla koneoppimisesta tuli yksi tekoälyn merkittävimmistä alueista. (Nilsson 2009, 495) Nilssonin mukaan kahtena viimeisenä vuosikymmenenä tietokoneiden laskentateho, koneiden edullinen hinta, tietokantojen suuri koko ja internetin laajeneminen ovat mahdollistaneet tekoälyn sovellutusten kasvun. (Nilsson 2009, 589)

Helsingin yliopiston tietojenkäsittelytieteen professori Teemu Roos näkee podcastissa (Peltomäki 2023, 19–20 min) tekoälyn suorastaan vallankumouksellisena asiana. Hän kuvaa tekoälyä ajattelun automatisoinniksi. Toisaalta tekoäly on hänen mielestään hyvin vaikea määriteltävä. Podcastissa on mielenkiintoinen havainto. Sen mukaan tekoälyn ottaessa uuden edistysaskeleen ja pystyessä suoriutumaan tietystä tehtävästä, jonka on kuvattu olevan vain ihmiselle mahdollinen, todetaan myöhemmin kyseessä olevan vain matematiikkaa. Näin on käynyt esimerkiksi, kun tietokoneohjelmisto voitti ihmisen ensimmäisen kerran shakissa. Roos näkee tekoälyn tulevaisuuden kansalaistaitona. Tällöin kyse on siitä, että lisätään ymmärrystä teknologiaan liittyvistä uhkista, kuten juuri omien tietojen suojaamisen tarpeesta. Toisaalta kansalaistaitomaisesti tarkoituksena olisi antaa myös näkemystä siitä, mitä asiasta kannattaisi opiskella tulevaisuutta silmällä pitäen yleistietona (Peltomäki 2023, 42–44 min).

Kognitiotieteen kannalta, kokeellisessa psykologiassa älykkyydellä tarkoitetaan yleisiä tiedon käsittelyyn liittyviä toimintoja, kuten havaitsemista, ajattelua ja muistamista. Näitä mitataan usein standardoiduilla päättelytehtävillä. Tekoälyn kyseessä ollessa ei kuitenkaan viitata testeissä pärjäämiseen vaan suoriutumiseen älykkyyttä vaativissa tehtävissä. Tältä kannalta älykkäällä käyttäytymisellä tarkoitetaan joustavaa ja tarkoituksenmukaista toimintaa monimutkaisessa, muuttuvassa ja jossain määrin ennustamattomassa ympäristössä. (Lappi, Rusanen & Pekkanen 2018)

Tekoälyä voidaan siis kuvata tieteenalana, joka keskittyy luomaan älykkäitä järjestelmiä ja ohjelmistoja, jotka kykenevät suorittamaan tehtäviä, joiden suorittamiseen yleensä vaaditaan inhimillistä älykkyyttä. Muita mainittuja lähteitä laajentaen Roos korostaa asiaa määritellesä termin muuttuvaa luonnetta ja esittää aihetta käsiteltäväksi kansalaistaitona, joka tulisi olla jokaisen ymmärrettävissä ja käytettävissä. Tekoäly pohjautuu koneoppimiseen, tilastotieteeseen, ja tietokoneiden viime vuosikymmeninä kehittyneeseen laskentatehoon. Konferenssijulkaisussa (Page, Bain & Mukhlis 2018, 1) tekoälyä kuvattiin sanalla ubiikki eli kaikkialla läsnä oleva tai sulautettu tekniikka, sen kuvattiin vaikuttavan kodinkoneista teollisuuden tuotannon ohjaukseen. Tekoälyn sovellukset ulottuvat nykyisin käytännössä kaikille aloille, kuten viestintään, terveydenhuoltoon, logistiikan ohjaamiseen, luonnontieteisiin ja muille teollisuudenaloille.

Tällä hetkellä käytettävissä oleva tekoäly on heikkoa tai kapeaa (Narrow AI tai Weak AI). Tämä tarkoittaa että, se on tarkoitettu toimimaan vain rajatulla alueella, määrättyssä tehtävässä, kuten esimerkiksi puheentunnistuksessa. Heikko tekoäly ei pyri ihmisen kaltaiseen älykkyyteen. Kaikki tekoälysovellukset edustavat toistaiseksi heikkoa tekoälykkyyttä. (Schlegel & Uenal 2021, 1) Niiden toiminta perustuu ennalta määriteltyihin algoritmeihin ja toimintaa ohjaaviin sääntöihin. Heikkous ei tässä yhteydessä tarkoita sitä, että sovellus toimisi huonosti tai heikosti. Kyse on heikkoudesta vain suhteessa vahvaan tai yleiseen tekoälyyn.

Fjellandin artikkelissa halutaan erotella yleinen keinotekoinen äly (Artificial General Intelligence, AGI) ja kapea tekoäly (Artificial Narrow Intelligence, ANI). Vaikka tämä yleinen keinotekoinen äly voidaan luokitella heikoksi tekoälyksi, se on kirjoittajan mukaan lähellä vahvaa tekoälyä, koska yksi ihmisen älykkyyden tärkeimmistä ominaisuuksista on sen yleisyys. Kirjoittajan mukaan varsinaisessa vahvassa tekoälyssä tavoitteena tulisi kuitenkin olla tekoäly, joka on identtinen ihmisen älykkyyden kanssa. Hän esittää edelleen filosofi Hubert Dreyfuksen ajatuksia todisteena vahvan tekoälyn mahdottomuudesta. Dreyfus esitti, että koska tietokoneella ei ole vartaloa, se ei ole elänyt lapsuutta eikä omaksunut kulttuurisia käytäntöjä, se ei voisi hankkia älykkyyttä ollenkaan. Tärkein argumentti älykkyyden tavoittamista vastaan oli, että ihmisen hankkima tieto on osittain hiljaista tietoa. Siksi sitä ei voida kuvata artikuloiden ja koneellisessa muodossa. Edelleen koska meillä on vartalo ja olemme sosiaalisia olentoja aineellisessa ja ihmissuhteiden täyttämässä maailmassa toisen henkilön ymmärtäminen ei tällöin tapahdu tutkimalla tai mittaamalla aivojen kemiallisia reaktioita. Älykkyyden hankkiminen tapahtuu kokemuksen kautta ymmärtämällä maailmaa, jossa toinen elää. (Fjelland 2020, 1–2, 8) Tulevaisuus tulee näyttämään, missä määrin vahvan tekoälyn saavuttaminen on mahdollista.

2.4 Suuret kielimallit ja ChatGPT

Suuri kielimalli (Large Language Model, LLM) on sanojen ja sanajonojen esiintymisen todennäköisyyksille perustuvaa malli. Malli pystyy ennustamaan halutulle tekstin osalle jatkoa tai tuottamaan pyydetyn mukaista tekstiä. Kielimalli tuottaa ja ymmärtää ihmiskieltä. Sitä koulutetaan yleensä miljardeilla sanoilla monenlaisista lähteistä. Lähteiden tulee olla erilaisia, kuten kirjoja, useiden alojen artikkeleita tai verkkosivuja, jotta ne sisältävät monipuolisesti kielen vaihtelevia käyttöyhteyksiä. Nämä kielimallit ovat koneoppimisalgoritmeja, jotka perustuvat syväoppimiseen ja neuroverkkoihin. Tyypillisesti tekstinosa jaetaan lauseiksi tai automaattisessa puheentunnistuksessa havaituksi puheen katkelmiksi, joiden odotetaan olevan toisistaan ehdollisesti riippumattomia. Koulutuksen aikana tilastollinen kielimalli arvioi annetun sanaston yksittäisten sanojen todennäköisyysarvot. (Brants, Popat, Xu, Och & Dean. 2007)

Tilastollisten kielimallien perustana ovat N-grammeiksi kutsutut todennäköisyysmallit. Ne arvioivat lauseiden tai niitä lyhyempien yksiköiden sanan todennäköisyyden sitä edeltävien N-1 sanan perusteella. Niiden hyviin puoliin kuuluu yksinkertaisuus ja pieni muistin käyttö monimutkaisempiin malleihin verrattuna. Toisaalta kun vertailtavien edeltävien sanojen määrä nousee, vaihtoehtojen määrä nousee eksponentiaalisesti ja laskentatehoa tarvitaan paljon enemmän. Koska N-gramissa vertaillaan vain rajallista määrää sanoja (N-1), se ei pysty ottamaan huomioon kauempana tekstissä olevia sisällöllisiä riippuvuuksia. (Dey 2023)

Mainittujen N-gramien rajoitusten vuoksi on otettu käyttöön monipuolisempia kielimalleja. Nämä monipuoliset kielimallit käyttävät syväoppimistekniikoita kuten toistuvat neuroverkot (RNN), pitkäkestoiset lyhytmuistiverkot (LSTM) ja muuntajapohjaiset mallit, kuten GPT (Generative Pretrained Transformer) ja BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers). (Dey 2023)

Toistuvat neuroverkot (RNN) käyttävät peräkkäisiä ja aikasarjaan perustuvia tietoja. Ne antavat edellisen vaiheen tuloksen syötteenä seuraavalle. Koulutusdatan lisäksi malli muistaa aiemman syötteen ja antaa sen vaikuttaa seuraavaan tulokseen. Toistuvassa neuroverkkomallissa lähtö on siis riippuvainen sekvenssin aiemmista elementeistä. Informaation kulkiessa neuroverkossa sen reitille lasketaan painoarvoa, jonka se välittää takaisinpäin edeltäville solmuille. Tämän painoarvon vaikutus vaimenee kauempana olevissa solmuissa. Tämä vaikeuttaa kauempana olevien sanojen riippuvuuksien huomioimista. Pitkäkestoisissa lyhytmuistiverkoissa muistisolu säilöo dataa korjaten näin toistuvien neuroverkkojen painoarvo-ongelman. Erityiset portit säätelevät datan kulkua muistisoluille. (Sarker 2021, 7)

Poiketen aiemmin käytetyistä peräkkäisyyteen perustuvista malleista tutkijat (Vaswani, ym. 2017) ehdottivat huomiomekanismin perustuvaa muuntajapohjaista (transformer) kielimallia. Tässä mallissa koko syötteenä oleva lause tai sen osa käsitellään rinnakkaisesti. Näin saadaan parempi laatuinen tulos kuin peräkkäin käsiteltäessä ja kielimallin kouluttaminen sekä sen käyttö on nopeampaa.

Artikkelin (Vaswani, ym. 2017) mukaan yhden huomiointitoiminnon sijaan todettiin hyödylliseksi monipäinen itsehuomiomekanismi. Siinä jokainen syöttöjärjestyksen sana voi osallistua kaikkien muiden sanojen laskentaan ja kaapata niiden suhteita ja riippuvuuksia. Monipäinen huomio sisältää nimensä mukaisesti useita huomiopäitä, joista jokainen oppii syötedatan eri puolia. Muuntajapohjaisen kielimallin arkkitehtuuri rakentuu useista samanlaisista päällekkäin pinotuista kerroksista, joista jokaisessa on monipäinen itsehuomiointimekanismi ja sitä seuraavat eteenpäin syöttävät neuroverkot. Muuntajilla ei ole käsitystä sanajärjestyksestä, siksi sanojen sijainti lauseessa lisätään tuloupotuksiin. (Dey 2023)

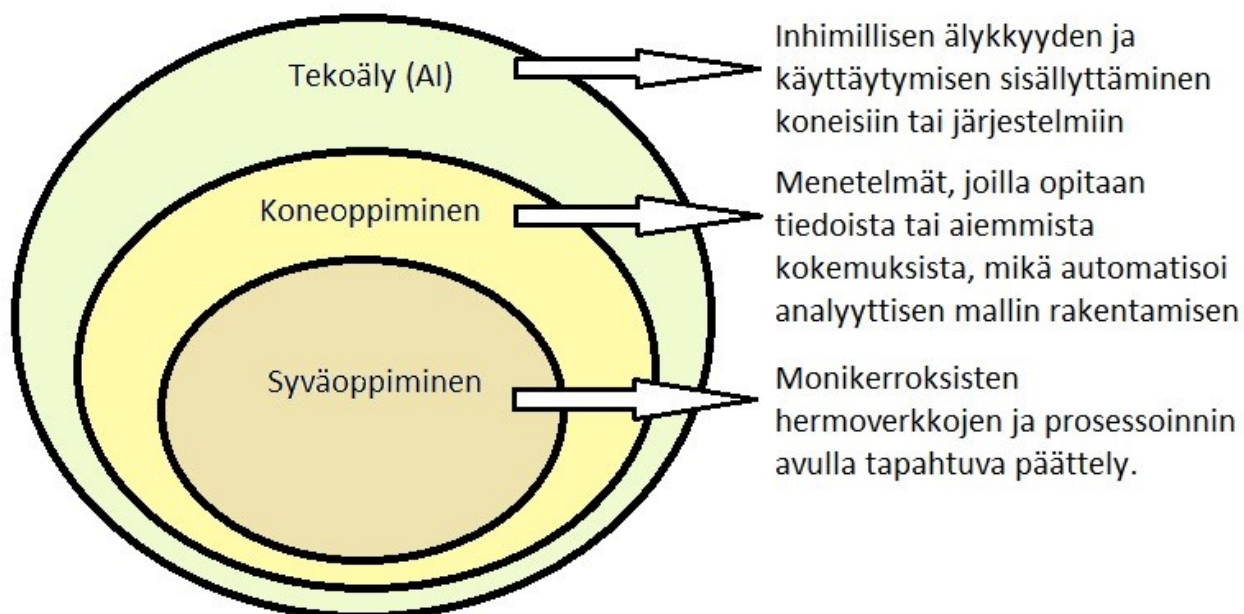
GPT-mallin pretrained-sana antaa kuvan siitä, että laajoilla aineistoilla ennalta koulutettua mallia voidaan säätää vielä tarkemmaksi syöttämällä sille alakohtaista sanastoa, kuten vaikka oikeudellista, tietotekniikkaan liittyvää tai lääketieteellistä sanastoa. Esimerkiksi Microsoft kuvaa sivustollaan, kuinka Copilot-tuote kykenee käsittelemään kaikkia oman organisaation tietoja ja sisältöä. Järjestelmä on suunniteltu niin, että se perii organisaatiossa käytössä olevat Microsoftin muiden tuotteiden tieto- ja suojausoikeudet. Tämän ajatellaan takaavan sen, että tekoälyn antamat vastaukset ovat olla yksilöllisiä ja käyttäjäorganisaatioon sopivia. (Microsoft s.a.)

Saadaksemme kuvan kielimallien laajuudesta mainittakoon, että OpenAI:n kuuluisalla ChatGPT 3 kielimallilla on 175 miljardia parametria ja sen koulutusdatan laajuus oli 45 teratavua. Parametrit vaikuttavat siihen, kuinka malli käsittää ja käsittelee tekstiä. Parametrit sisältävät painoarvoja (weights), vinouma (biases), upotettuja vektoreita ja hyperparametreja. Painoarvot kertovat sanojen ja sanontojen välisten yhteyksien tärkeyden. Vinoumat ohjaavat kielimallin tulkintaa toimien alkupisteinä tulkinnalle. Upotetut vektorit taas sisältävät sanojen tai tunnusten (token) semanttiset merkitykset sellaisessa muodossa, että neuroverkko voi käsitellä niitä. Ne tallentavat sanojen välisiä suhteita, kuten analogioita ja synonymioita. (Wu, ym. 2023, 1123; Khawaja 2023)

Kilpailevalla Meta:n LLaMA-kielimallilla on 7, 13, 30 ja 65 miljardi parametrinen versio. Valmistaja sanoo, että 13 miljardin versiota voi käyttää yhdellä A100 GPU:lla eli yritystason järjestelmällä. Tällainen järjestelmä on melko helppokäyttöinen ja sen voisi vuokrata käyttöönsä pilvipalvelualustalta muutaman dollarin tuntivuokralla. Meta mukaan mallin pitäisi ylittää OpenAI:n 175 miljardin parametrin GPT-3-malli monissa kielimallien vertailuarvoissa. Pienimpiä kielimalleja yritetään saada mahtumaan jopa mobiililaitteisiin. (Vincent 2023)

Suurista kielimalleista tekee kiinnostavia se, että ne voivat käsitellä luonnollista kieltä monipuolisesti ja tehdä monenlaisia tehtäviä, kuten generoida tekstiä, vastata kysymyksiin, kääntää tekstiä, tehdä tiivistelmiä ja luokitella sen sisältöä. Kielimallit eivät ole ainoita tekoälyn sovellutuksia, mutta ne ovat laajimmin tunnettu, hyvin näkyvä ja yleisimmin käytetty tekoälyn alue.

2.5 Koneoppiminen



Kuva 4. Tekoälyn, koneoppimisen ja syväoppimisen suhteet toisiinsa. Suomennettuna ja mukailten (Sarker 2021).

Koneoppiminen on tärkeä osa tekoälyä. Se keskittyy kehittämään algoritmeja, jotka mahdollistavat tietokoneiden oppivan ja parantavan suorituskykyään tehtävissä kokemustensa perusteella. Koneoppimisen suhdetta syväoppimiseen ja tekoälyyn on esitelty kuvassa 4. (Sarker 2021). Koneoppiminen jaetaan yleensä kolmeen osa-alueeseen:

a. Ohjattu oppiminen: Tässä tietokoneelle syötetään esimerkkidataa, joka sisältää oikeat vastaukset. Tavoitteena on, että kone oppii tunnistamaan datassa ilmeneviä kuvioita ja yleistämään päätökset tuleviin tietoihin. Esimerkkidatan kerääminen on vaikeaa ja kallista, koska se vaatii ihmistyötä luokittelun ja oikeellisuuden arvioinnin osalta. (Thoutam 2019, 425; Kelleher 2020, 32–33)

b. Ohjaamaton oppiminen: Tässä tietokoneelle annetaan dataa ilman esimerkkejä. Sovelluksen tehtävänä on löytää itsenäisesti kuvioita ja rakenteita datassa. Päämääränä on ilmaista dataa helpommin ymmärrettävässä ja käytettävissä olevassa muodossa kuin syötteenä oleva data. tietoja pyritään funktioita tunnistamalla ryhmittelemään samankaltaisiin ryppäisiin eli klustereihin. (Thoutam 2019, 426; Kelleher 2020, 32–33)

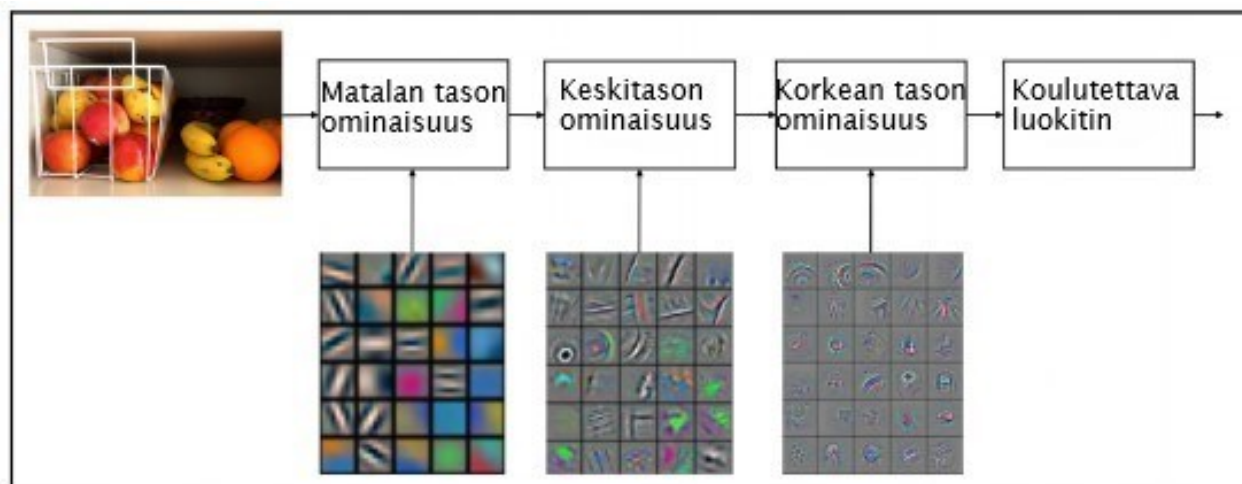
c. Vahvistus- tai palauteoppiminen: Tässä koneoppimisen osassa ohjelmoija ei syötä suoraan dataa, vaan tietokoneelle annetaan ympäristö, jossa se voi tehdä päätöksiä ja oppia virheistään. Oppimista aiheuttaa palautesilmukka eli havainnot eri toimien suorittamisesta ympäristössä.

Toiminnan johtaessa tavoiteltuun tilanteeseen kuvausta tekoon johtaneesta havainnosta ja tilasta vahvistetaan. (Wells & Bednarz 2021, 3; Kelleher 2020, 34–35) Toimintaa ohjaava palaute on epäsuorempaa kuin ohjatussa oppimisessa.

2.6 Neuroverkot ja syväoppiminen

Neuroverkot ovat tärkeä osa tekoälyn kehitystä, erityisesti syväoppimisessa. Neuroverkko muodostuu syötetasosta, vähintään yhdestä piilotetusta tasosta ja tulostetasosta. Kullakin tasolla on verkon solmuja (node). Nämä solmut suorittavat laskutoimituksia tai muita operaatioita ja ovat taaksepäin yhteydessä edeltävän ja eteenpäin seuraavan tason solmuihin. Datasignaali siirtyy solmusta eteenpäin määrättyjen sääntöjen perusteella syötetasosta alkaen. Kuljettuaan piilotettujen tasojen läpi signaali päättyy tulostetasolle. Solmusta toiseen kuljetun ketjun kokonaispituus kertoo neuroverkon syvyyden. Kullakin yhteydellä on määrätty vahvuus ja se voi muuttua operaatioiden myötä. Tällaiset myötäkytkentäiset verkot voidaan nähdä välineinä saavuttaa tilastollinen yleistys funktioaprosimaation kautta. (Goodfellow, Bengio & Courville. 2016, 168–169)

Syväoppiminen on eräs koneoppimisen muoto, jossa käytetään juuri mainittuja monikerroksisia neuroverkkoja. Syväoppimisen avulla voidaan käsitellä monimutkaisia ongelmia, kuten kuvantunnistusta ja luonnollisen kielen ymmärtämistä. Useista tasoista koostuvissa neuroverkoissa tapahtuvaa koneoppimista kutsutaan syväoppimiseksi (deep learning). Useammat verkon tasot mahdollistavat useampia välivaiheita ja siten monimutkaisempien tehtävien suorittamisen. Ensimmäinen taso oppii esimerkiksi kuvakäsittelyssä kuvan värin ja reunat. Seuraava taso oppii korkeamman tason ominaisuuksia kuten kulmat. Kolmas taso oppii pienistä kuvioista ja tekstuurista. Nämä tasot oppivat usein ohjaamattomassa tilassa ja löytävät syötteestä yleisiä piirteitä. Viimeisen tason ominaisuudet annetaan syötteeksi ohjatulle tasolle, joka suorittaa luokituksen tai regression. Esimerkki kuvankäsittelystä konvoluutioneuroverkon avulla löytyy kuvasta 5. (Wei, Bhardwai & Wei 2018, 10) Konvoluutioneuroverkot saivat alkunsa kuvantunnistustehtävistä, kuten käsin kirjoitettujen numeroiden tunnistuksesta, (Kelleher 2020, 145) sittemmin niitä on kehitetty käsittelemään yhä monimutkaisempia rakenteita.



Kuva 5. Konvoluutioneuroverkko yksinkertaistettuna. Suomennettuna ja mukailten (Wei, ym. 2018, 10)

Syväoppimisen ansiosta tekoäly on oppinut asioiden kuvista tunnistamisen lisäksi ymmärtämään ja tuottamaan luonnollista kieltä. Neuroverkoissa järjestelmä on suunniteltu siten, että kukin solmu voi prosessoida dataa toisistaan riippumatta. Tämä tekee mahdolliseksi massiivisten tietomäärien yhtäaikaista käsittelyä. Neuroverkoissa kukin solmu sekä käsittelee tietoa että tallentaa sitä. Pidempiäikainen muistaminen tapahtuu biologisen esimerkin mukaisesti solmujen välisten yhteyksien vahvistumisella. Tällöin niiden väliset painokertoimet muuttuvat. (Goodfellow, ym. 2016, 168–169)

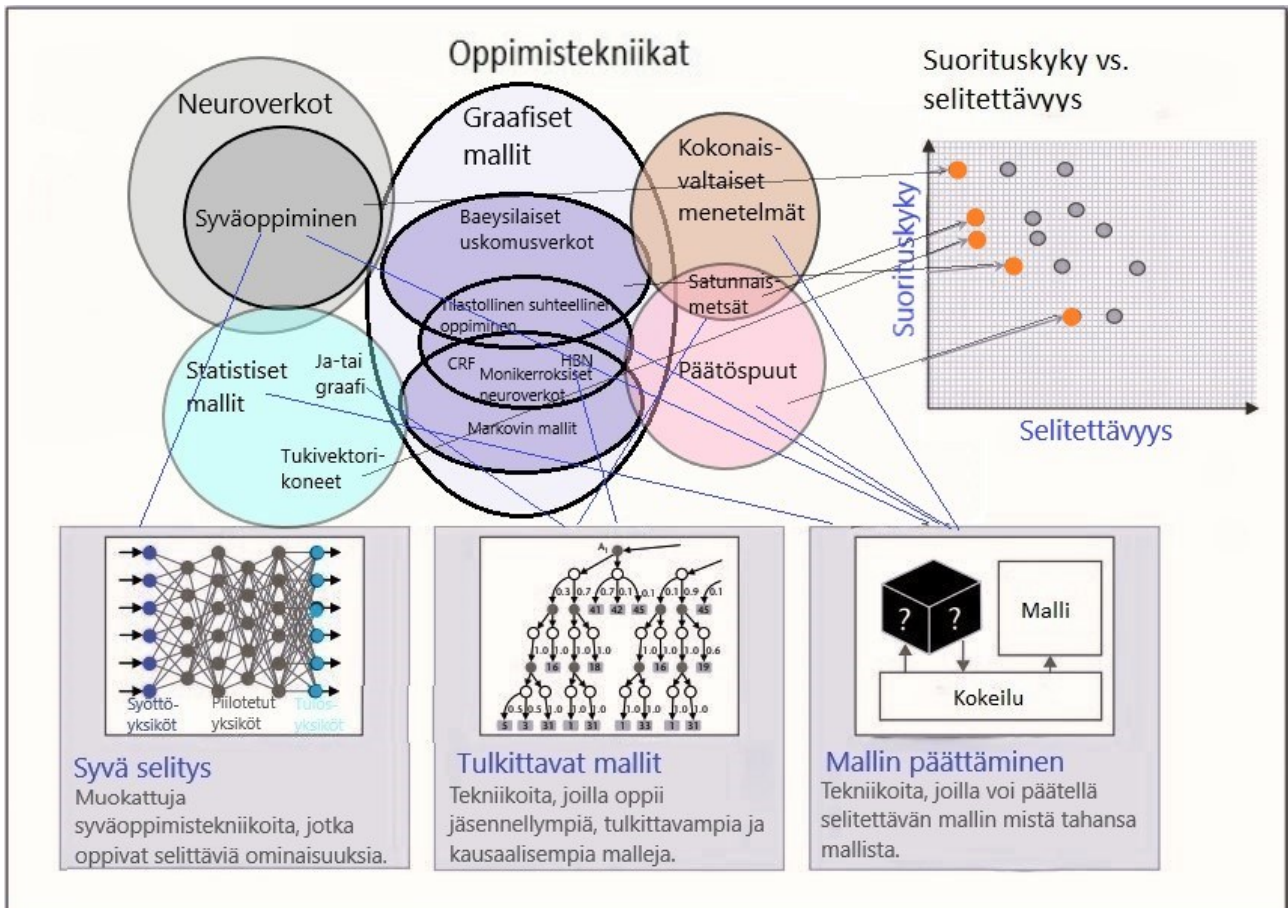
2.7 Etiikka ja tekoäly

Koska tekoäly kehittyy nopeasti ja sen sovellukset ovat koko yhteiskunnassa yhä laajemmalla alueella, on tärkeää ottaa huomioon myös tekoälyn eettiset kysymykset. Tekoäly voi aiheuttaa vaikutuksia esimerkiksi työvoimaan, yksityisyyteen ja tietoturvaan. Näiden vaikutusten vuoksi on tärkeää keskustella ja säännellä tekoälyä vastuullisesti, jotta vältetään epäeettinen toiminta.

Yksi tekoälyn ongelmista on, että sen tekemät päätökset eivät välttämättä ole selitettävissä järjestelmän tai sovelluksen käyttäjille. Jo ChatGPT:n käyttäjän on vaikea ymmärtää miten sovellus muodostaa vastauksensa tai esimerkiksi työnhakijan on vaikea saada tietoa henkilöstöhakua suorittavan järjestelmän valintapäätöksistä. XAI eli selittävä tekoäly on tekoälyn alue, joka pyrkii tekemään tekoälyjärjestelmien toiminnan ja päätösten perusteet ymmärrettäviksi ja ihmisille käsitettäviksi. Se pyrkii vastaamaan kysymyksiin, miksi tehtiin juuri tämä päätös tai miten tekoäly tulkitsee tätä tilannetta tai samaansa tietoa.

Tämä on erityisen tärkeää tilanteissa, joissa tekoälyjärjestelmät tekevät kriittisiä päätöksiä, kuten terveydenhuollossa, oikeusjärjestelmässä, rahoitusjärjestelmässä tai autonomisissa ajoneuvoissa.

Selittävä tekoäly auttaa ihmisiä luottamaan tekoälyjärjestelmien päätöksiin ja mahdollistaa paremman yhteistyön ihmisen ja tekoälyn välillä. DARPA eli Yhdysvaltain asevoimien tutkimusjärjestö on yksi edelläkävijöistä selittävän tekoälyn alueella. Se käynnisti selittävän tekoälyn ohjelmansa toukokuussa 2017. Tavoitteena oli, että järjestelmät pystyvät kertomaan perustelunsa ihmiskäyttäjälle, esittää niiden vahvuuksia ja heikkouksia sekä välittää käsityksen siitä, miten ne menettelevät tulevaisuudessa. Tutkijat olivat havainneet, että koneoppimisjärjestelmien ja niiden suorituskyvyn välillä ja selittävyyden välillä näytti olevan negatiivinen korrelaatio.



Kuva 6. Lähestymistapoja selitettävien mallien kehittämiseksi. Suomennettuna ja mukailen (Gunning & Aha 2019, 44)

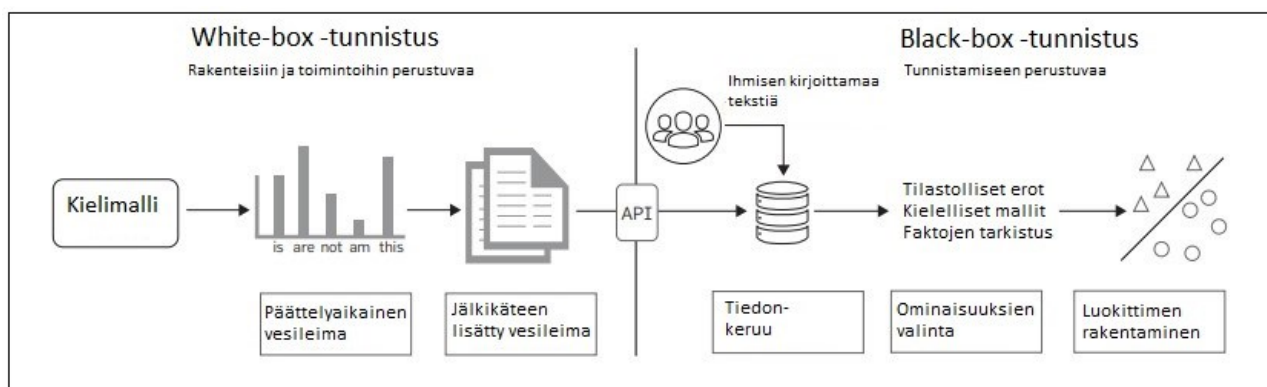
Suorituskykyisimmät koneoppimistekniikat tuntuivat olevan vähiten selittäviä. Parhaiten toimintaansa selittävät ja ymmärrettävimmät tekniikat, kuten päätöspuut, olivat taas vähiten tarkkoja ja tehokkaita. (Gunning & Aha 2019, 45)

Kuvassa 6. on havainnollistettu oikean yläkulman koordinaatistossa tätä suorituskyvyn ja selittävyyden suhdetta. Ratkaisuksi selittävyyden ja tehokkuuden ristiriitaan esitettiin kolme asiaa: syvälinen selitys, tulkittavat mallit ja mallin induktio eli päättäminen. Syvälinen selitys tarkoittaa muokattuja tai hybridejä tekniikoita, jotka oppivat enemmän selittäviä ominaisuuksia ja sisältävät selitysten mahdollisuuksia selitysten luomiseen. Tulkittavat mallit ovat tekniikoita, jotka oppivat

jäsennellympiä, tulkittavia tai kausaalisia malleja. Esimerkkeinä voi mainita bayesilaiset sääntöluettelot, bayesilainen ohjelmaoppiminen, syy-seuraussuhteiden oppimismallit ja stokastisen kielioopin käyttö. Mallin päättely kuvaa tekniikoita, joissa kokeillaan mitä tahansa koneoppimismallia musta laatikko -tyylisesti likimääräisen selittävän mallin pääättelemiseksi. Darpa kehitti näitä lähestymistapoja esitelläkseen muille tutkijoille valikoiman suunnitteluvaihtoehtoja, joilla koneoppimismallien selittävyttä pystyisi lisäämään ilman että suorituskyky kärsii kohtuuttomasti. (Gunning & Aha 2019, 46)

2.7.1 Tiedon oikeellisuus

Suurten kielimallien laatimien tekstien on epäilty muodostuvan uhkaksi internetistä löytyvän tiedon oikeellisuudelle. Tällä hetkellä kielimallit generoivat vastauksensa pääosin internetistä saadun ja niille syötetyn tiedon perusteella. Pelkona on, että tekstin laatu kärsii tulevaisuudessa, kun kielimallit ryhtyvät käyttämään lähtöaineistona tekoälyn laajoilla kielimalleilla luomaa tekstiä. Laajemmin kielimallien generoiman tekstin ajatellaan aiheuttavan ongelmia tietojenkalastelun, disinformaation levittämisen ja opiskeluympäristössä tapahtuvan epärehellisyyden muodossa. Tämän vuoksi on pyritty etsimään keinoja tunnistaa tekoälyn generoima teksti. (Tang, Chuang & Hu 2024)



Kuva 7. LLM:n tuottaman tekstin tunnistustapojen erittelyä. (Tang, ym. 2024, 52)

Kuvassa 7. on kuvattuna (Tang, ym. 2024) mainitsemat kaksi erilaista tapaa tunnistaa teksti tekoälyn generoimaksi. Niin sanotuilla Black-box eli mustan laatikon tunnistusmenetelmillä on vain rajallinen pääsy kielimalliin (LLM) sovellusrajapinta- eli API-tasolla. Ne perustuvat tekstinäytteiden keräämiseen ihmisen kirjoittamista tekstilähteistä. Näillä tekstinäytteillä koulutetaan luokittelumalli, jolla voidaan erottaa kielimallin tuottama teksti ihmisen kirjoittamasta. Mustan laatikon -tunnistimet toimivat, koska laajojen tekstimallien tuottamassa tekstissä ilmenee usein kielellisiä tai tilastollisia malleja tai kuvioita. Laajojen kielimallien kehittyessä mustan laatikon menetelmät ovat kuitenkin menettämässä tehoaan. Haasteena on myös se, että mustan laatikon -ilmaisimia kehittävät yleensä eri tahot kuin itse kielimallin kehittäneet tahot. Menetelmissä keskitytään tekstin tilastollisiin eroihin ja kielellisiin toisteisiin kuvioihin. (Tang, ym. 2024, 53–54)

White-box -tunnistusmenetelmillä taas on täysi pääsy laajoihin kielimalleihin, ja ne voivat tarkastella mallin generointikäyttäytymistä jäljitettävyydestä tarkoituksessa. White-box -tunnistusmenetelmissä tunnistuksen suorittavat tyypillisesti mallien kehittäjät itse. Tällöin on mahdollista havaita tekstin rakenteet hienojakoisemmin, lisäksi kehittäjät ymmärtävät paremmin kielimallin käyttäytymisen. Verrattuna Mustan laatikon -tunnistusmenetelmiin White-box -tunnistuksessa voidaan käyttää päättelynaikaisia ja jälkikäteen lisättyjä vesileimoja. Tämä tunnistusmenetelmä tarjoaa ennakoivamman lähestymistavan mahdollisen laajojen kielimallien väärinkäytösten havaitsemiseen ja haittojen lieventämiseen. (Tang, ym. 2024, 55–56)

Artikkelin mukaan nykyiset kielimallien tuottamien tekstien tunnistustyökalut olettavat kielimallien olevan kehittäjien hallinnassa. Ongelmaksi voi muodostua vapaasti käytettävissä olevat kielimallit. Kun käyttäjät muokkaavat ja kouluttavat laajoja kielimalleja omiin tarkoituksiinsa on mahdollista muokata ja jopa poistaa White-box -tunnistukseen vaadittavat vesileimat. (Tang, ym. 2024, 59)

Metan LLM-LLaMA -kielimalli vuosi jakeluun Torrentina vain viikko julkistuksen jälkeen. Artikkelissa (Vincent 2023) pohtii kuinka vaarallinen LLaMA on väärinkäytettynä. Artikkelissa mainittu tekoälyinsinööri DiFerrante näkee, että kuka vaan palvelimien pystyttämiseen kykenevä henkilö, jolla on riittävästi aikaa ja sopivat ohjeet voisi pystyttää oman LLaMA:n. Toisaalta DiFerrantella itsellä on työnsä vuoksi käytettävissään useita satoja palvelimia. EleutherAI:n johtaja Stella Biderman näkee suurimpana esteenä tehokkaalle käytölle kielimallin vaatiman laskentatehon. EleutherAI on tutkijoiden muodostama voittoa tavoittelematon tekoälytutkimusryhmä. Kielimallin avoimuuden vaarallisuudesta on ollut paljon väittelyä. Avoimesti saatavilla olevaa kielimallia voisi muokata omiin haitallisiin vaikkapa rikollisiin tarkoituksiin. Toisaalta avoimuuden avulla voidaan myös tutkia kielimallin heikkouksia ja parantaa niitä.

2.8 Kursseja tekoälyn perusteista

Pohdittaessa sitä, tuleeko tekoäly ottaa opetettavaksi asiaksi IT-tukihenkilön ammatillisessa perustutkintokoulutuksessa, voidaan miettiä myös muita keinoja hankkia lisätietoa tekoälystä. Tarjolla on useita tekoälyn perusteita koskevia kursseja. Niistä on tässä mainittu muutamia.

Elements of AI on Helsingin yliopiston tarjoama sarja avoimia verkkokursseja (MOOC), joka opettaa tekoälyn perusteita. Kurssi on saanut alkunsa vuonna 2018 Helsingin yliopiston ja oppimisteknologiayritys MinnaLearnin yhteistyönä. Sivuston (Helsingin Yliopisto & MinnaLearn s.a.) antamien tietojen mukaan kursseilla on yli miljoona rekisteröitynyttä opiskelijaa ja siltä valmistuneita on yli 170 maassa. Ensimmäinen osa Tekoälyn perusteet kertoo nimensä mukaisesti tekoälyn perusteista, ongelmanratkaisusta tekoälyn avulla, sen käytännön sovelluksista, koneoppimisesta, neuroverkoista ja tekoälyn vaikutuksista. (Helsingin Yliopisto; MinnaLearn s.a.) Kokonaisuus

muodostuu itseopiskelumateriaalista, osallistumiseen ei tarvitse ohjelmointitaitoja (FCAI 2023). Kurssi on alun perin tarkoitettu yliopisto-opiskelijoille mutta se on selkeä ja sopii myös toisen asteen opiskelijoille, erityisesti opettajan ohjaamana. Tarjolla on myös kurssi nimeltään Building AI, jossa tarkoituksena on kokeilla tekoälyn koodaamista käytännössä Python-ohjelmointikielellä. Kurssista on kolme eri tasovaihtoehtoa: aloittelija, keskivaikea ja edistynyt. Tasot on jaettu opiskelijan ohjelmointitaitojen mukaan (Helsingin Yliopisto & MinnaLearn s.a.) Nimestään huolimatta kurssi on opiskeltavissa suomen kielellä.

Kurssilla Practical AI (Microsoft 2023) tarjotaan sen järjestäjän mukaan tietoa, siitä mitä jokaisen tulisi tietää tekoälystä. Kurssi lupaa, että sen avulla voi oppia hyödyntämään tekoälyä arjessa ja työssä. Kyseessä on maksuton ja avoin toteutus. Sen sanotaan olevan korkeakoulutasoinen ja se on saatavilla myös suomeksi. Kurssin ovat kehittäneet muutama korkeakoulu ja yritys yhteistyössä. Kokonaisuus on kahden opintopisteen laajuinen, kuten Elements of AI -kurssikin. Kurssin sisältönä on tekoälyyn liittyvien asioiden määrittelyä, tuottavan tekoälyn käyttömahdollisuuksia, ongelmia ja rajoituksia, tietoa tekoälyn käyttömahdollisuuksista ihmisten arjessa, tietoa kieltä ja kuvia tuottavasta eli generatiivisesta tekoälystä sekä tekoälyn eettisistä kysymyksistä. Eettisistä kysymyksistä siellä esitellään syväväärennökset, tiedon todenperäisyyteen ja tarkkuuteen liittyviä ongelmia, tekijänoikeuskysymyksiä, automaattisesti luodun tiedon väärinkäyttöä sekä lyhyt pohdinta tekoälyn vaikutuksesta työmarkkinoihin. (Microsoft 2023) Kurssilla käsitellyjä asioita voisi hyvin käsitellä myös tieto- ja viestintäteknikan perustutkinto-opiskelijoiden opintojen osana.

Turun Yliopistolla on myös tarjolla maksuton kahden opintopisteen laajuinen Tekoälyn perusteet -opintojakso. Sen lisäksi tarjolla on tekoälyyn ja kyberturvallisuuden perehtyvä opintojakso. Tekoälyn perusteissa käsitellään tekoälyn viimeaikaisia saavutuksia, sen määritelmää, haittoja ja hyötyjä, syntyä ja semiotiikkaa, asioita älykkyydestä ja oppimisesta, ihmisten ja koneiden lähentymistä sekä singulariteettiä. Opintokokonaisuus vaikuttaa teoreettisemmalta kuin kaksi aiemmin mainittua kurssia. Se on näistä kolmesta vähiten sopiva perustutkinto-opiskelijalle. Kaikista näistä kursseista olisi mahdollisuus saada opintoja hyväksi luettua ammatilliseen perustutkintoon. Kurseilla käsitellyjä asioita voisi käyttää perusrunkona ammatillisen tutkinnon tekoälyopintoja mietittäessä.

Turun yliopiston AI & Cybersecurity -opintojakso antaa kuvan siitä, miten tekoälyä käytetään kyberturvallisuudessa. Se vaikuttaa käsitteistöltään olevan perustason kurssi. Kurssin tarkoituksena on esitellä myös arkisia esimerkkejä ja käsitellä ajankohtaisia aiheita. Toteutuksen sanotaan sopivan kaikille, joilla on suoritettuna toisen asteen tutkinto tai muuten vastaavat tiedot. Kurssin tavoitteena on tunnistaa tekoälyratkaisujen vahvuuksia ja heikkouksia, varautua tekoälyn virheisiin, perehtyä tekoälyn käyttöön kyberturvallisuuden parissa ja tutustua eettisiin aiheisiin tekoälyyn ja sen

käyttöön liittyen. Kurssilla käsitellään myös mitä kyberturvallisuus itsessään sisältää. (Turun yliopisto s.a.)

Kurssimateriaalissa esitetään tekoälyn ja kyberturvallisuuden peruskäsitteiden lisäksi neljä tapaa: kodin älylaitteet, itseohjautuvat ajoneuvot, älypuhelimet ja sosiaalinen media sekä kestävän kehityksen teema. Kustakin tapauksesta esitellään sille tyypillisiä tekoälyn käyttötarkoituksia ja toutuksia sekä niihin liittyviä turvallisuusuhkia. Esimerkiksi kodin tekoälyteknologiasta kerrotaan, että energian käyttöä seuraamalla ja analysoimalla voitaisiin säästää huomattavia määriä energiaa. Aineiston mukaan yli puolet Yhdysvaltojen energian tuotannosta mene hukkaan tehottoman energiantuotannon, -jakelun ja kulutuksen vuoksi. Tekoälyn avulla voisi esimerkiksi optimoida ja vakauttaa sähköverkon hallintajärjestelmiä. Kurssin sivustolla kuvaillaan hyvin myös erilaisia tekoälyn puolustavia ja loukkaavia käyttötapoja kyberturvassa. (DigiCampus s.a.)

2.9 Tulevaisuuden näkymät

Tekoälyn nopea kehitys avaa monia mahdollisuuksia eri aloilla. Se voi auttaa ratkaisemaan useita yhteiskunnallisia haasteita, esimerkiksi parantaa terveydenhuoltoa, vähentää päästöjä ja tehostaa tuotantoa. Tekoälyn kehityksessä on tärkeää pitää mielessä sen vaikutukset yhteiskuntaan ja yksilöihin, ja pyrkiä hyödyntämään sitä vastuullisesti ja eettisesti.

Vuosien saatossa koulutuksessa ajateltiin ensin opettavaisten TV-ohjelmien mullistavan oppimisen, seuraavana mullistavana asiana vuorossa oli MOOC eli massiiviset avoimet verkkokurssit ja myöhemmin erityisesti koronaviruksen aikana yleistyneet videotapaamiset. Kaikkien edellä mainittujen teknologioiden uskottiin korvaavan luokkahuonemuotoista opiskelua. Todellisuudessa opiskelijat yhä edelleen ilmoittautuvat luokkahuoneissa tapahtuvaan opiskeluun, eivätkä mainitut teknologiset ratkaisut ole saaneet aikaan käänteentekevää vaikutusta koulutuksessa. Etäopintoihin on vaikea sitoutua täysin, kysymysten esittäminen ja ajatuksia herättävä keskustelu suurissa ryhmissä on haastavaa. Tilanne on kuitenkin muuttunut, nyt tekoälypohjaiset keskustelubotit ovat interaktiivisia ja reagoivat henkilökohtaisiin tarpeisiin. (Davis 2024, 5)

Monet tahot tarjoavat yksilöllisiä tekoälyohjaajia, jotka etenevät opiskelijalle sopivalla nopeudella ja yksilöivät opiskeltavaa materiaalia, muutaman dollarin hintaan. Tällaisia tuotteita ovat esimerkiksi TeachMateAI, GAJIX, Soma, Khanmigo, Ivy.ai ja MagicSchool AI. Tarkoitukseen tarjolla olevien sovellusten määrä lisääntyy jatkuvasti ja niiden ominaisuudet kehittyvät myös alituisesti. Tekoälyohjaajat voivat muuttaa koulutusalaan. Tällä hetkelläkin on mahdollista käyttää koekysymyksiä ja tenttejä valmistellessa tekoälyä kysymysten muodostamiseen. Tekoäly voidaan myös ottaa mukaan opetukseen. Sillä voidaan hakea ideoita kehittämishankkeisiin, käyttää apuna erilaisten suunnitelmien tekemiseen ja IT-alan opetuksessa teknisten detajlien etsimiseen. IT-alan opiskelijoille on

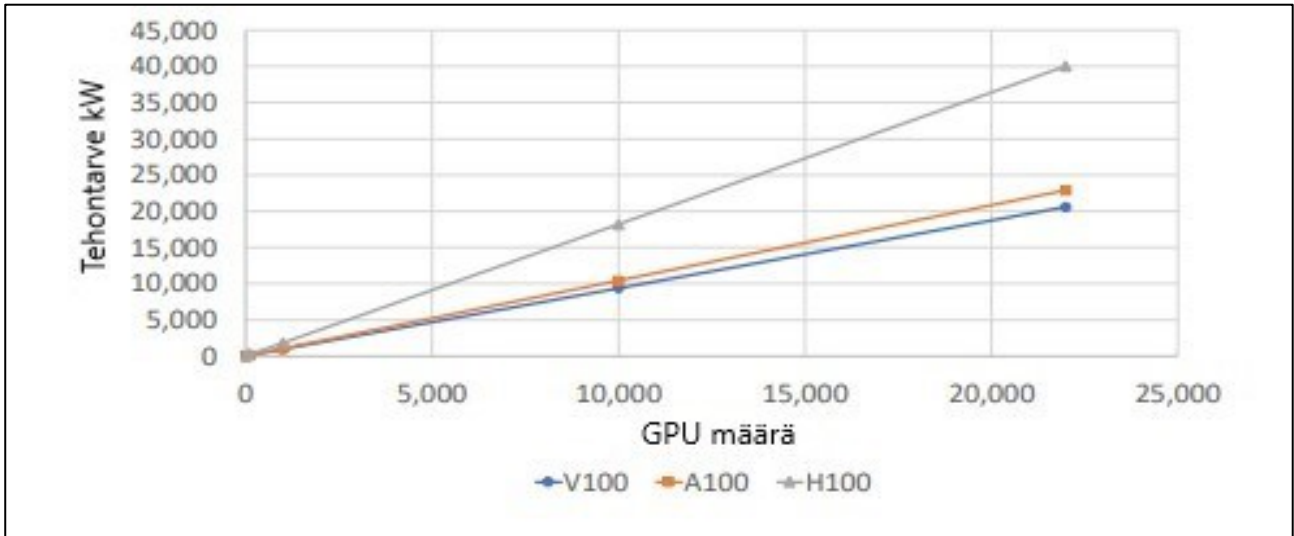
hyvä näyttää käytännössä, mitä tekoälyllä voi tehdä ja miten sen antamiin vastauksiin kannattaa suhtautua.

Kuitenkin artikkelin (Davis 2024, 6) mukaan opiskelijoiden ja opettajien välinen henkilökohtainen vuorovaikutus, kriittinen ajattelu, eettiset näkökohdat ja muut niin sanotut pehmeät taidot ovat edelleen alueita, joilla ihmistä on vaikea korvata. Kuten muillakin tekoälyn käytön alueilla tietosuoja, ihmisten epätasaiset mahdollisuudet hyödyntää digitaalista teknologiaa, tekniikan koulutuksen tasa-arvo ja laatua parantava vaikutus arveluttaa.

2.9.1 Kestävä kehitys ja energiankulutus

Tekoälyn kehitys auttaa organisaatioita hyödyntämään aiemmin käyttämättömiä datamassoja. Sen avulla sähköposteista, organisaatioiden sisäisistä dokumenteista, asiakaspuheluista ja -videoista saadaan kaivettua tietoa ja näkemystä, jota ihmisvoimin ei ole voitu hyödyntää. Varjopuolena on generatiivisen tekoälyn kehittämisen, kouluttamisen ja käyttämisen vaatima energia. Tekoälyn käyttämä suuri energiamäärä on huolestuttava kestävän kehityksen ja ympäristöllisen vaikutuksen kannalta. Artikkelin (Kumar & Davenport, 2023) mukaan datakeskukset vastaavat 2–3 prosentista maailman kasvihuonekaasupäästöistä. Datamäärä kaksinkertaistuu vuosittain. Tämä tarkoittaa, että palvelimet ympäri maailman kuluttavat valtavan määrän energiaa ja vettä, esimerkiksi Tanskassa koko maan sähkönkulutuksesta noin 7 prosenttia ja Yhdysvalloissa 2,8 prosenttia. Generatiivisen tekoälyn pyörittämiseen käytetyt palvelimet, joissa käytetään näytönohjaimista tuttuja grafiikkaprosessoreita, vaativat 10–15 kertaa enemmän sähköä kuin tavalliset prosessorit.

Ranskalainen sähkötekniisiä komponentteja ja laitteita valmista yhtiö Schneider Electric ennustaa, että vuoden 2023 tekoälypalvelimien 4,5 Gigawatin vuotuinen sähkönkulutus kasvaa vuoteen 2028 mennessä 14–18,7 Gigawattiin. Datakeskusten sähkönkulutus kokonaisuudessaan kasvaa samanaikaisesti 57 Gigawatista vuodessa 93 Gigawattiin. Tämä asettaa vaatimuksia fyysiselle infrastruktuurille, kuten sähkönsyötölle, jäähdytykselle ja palvelinräkeille. (Avelar, Donovan, Lin, Torell & Torres Arango 2023, 3) Tekoälyn kouluttaminen tapahtuu kiihdyttimiksi kutsutuilla palvelimilla, esimerkiksi grafiikkaprosessoreilla. Ne ovat hyviä suorittamaan useita rinnakkaisia prosesseja samanaikaisesti. Tekoälymallin kouluttamisen aikana kiihdyttimet toimivat pitkiä aikoja, useista tunneista kuukausiin, täydellä teholla. Uusimmat grafiikkaprosessorit, kuten H100, kuluttavat jopa kaksinkertaisen määrän sähköä vanhempiin prosessoreihin verrattuna.



Kuva 8. Datakeskuksen arvioitu tehontarve suhteessa grafiikkaprosessorien määrään (Avelar, ym. 2023)

Kuvassa 8. on kuvattu datakeskuksen arvioitua tehontarvetta suhteessa grafiikkaprosessorien määrään. (Avelar, ym. 2023, 5) Vertailun vuoksi mainittakoon, että vuonna 2022 yhdysvaltalaiselle sähkölaitosasiakkaalle myytiin keskimääri 10 791 kilowattituntia vuodessa (EIA 2024). 22 000:n H100-grafiikkaprosessorin sähkökulutuksella tyydyttäisiin noin 31 000 amerikkalaisen keskivertokotitalouden vuotuinen sähkökulutus. Suuremman tehon vuoksi grafiikkaprosessorit tuottavat enemmän lämpöä, painavat enemmän ja vievät enemmän tilaa kuin tavalliset prosessorit.

Datakeskusten tuottamaa lämpöä voidaan toki hyödyntää esimerkiksi rakennusten lämmittämiseen. Suuren sähkökulutuksen vuoksi tekoälyä pyörittäviä konesaleja ei käytännössä voida toteuttaa ilmajäähdytteisinä. Siksi sähkökulutuksen lisäksi tekoälyn arvioidaan kuluttavan paljon makeaa vettä jäähdytykseen. Schneider Electricin laskelmissa tulee ottaa huomioon, että yritys myy sähkölaitteita ja komponentteja, joten suuri sähkökulutus tarkoittaa heille lisääntyntä myyntiä. Tekoälyn ajatellaan tarjoavan myös uusia tapoja vähentää energian kulutusta, esimerkiksi optimoimalla vesivoimalaitoksen jäähdytystä (Chien, ym. 2018) tai analysoimalla ja kontrolloimalla energian kulutusta rakennuksissa, kuljetusalalla ja teollisuudessa (Olatunde, Okwandu, Akande & Sikhakhane 2024).

3 Metodologia ja tulokset

Tässä kappaleessa kuvataan tutkimuksen lähestymistapa, menetelmät, aineistot ja työkalut, joilla tutkimus ja kehittäminen toteutetaan.

3.1 Lähestymistapa

Tarkoituksena on tehdä kehittämispainotteinen opinnäytetyö. Tutkimusmenetelmä on luonteeltaan laadullinen. Tutkimus perustuu haastateltavien ihmisten omakohtaisiin kokemuksiin ja näkemyksiin tekoälyn käytöstä ja sen asemasta heidän edustamissaan organisaatioissa. Haastatteluissa on tarkasteltu nykyhetken lisäksi heidän näkemyksiään tulevaisuudesta. Tarkoitus on käsitellä teorian, empirian ja käytännön yhteyttä. (Puusa & Juuti 2020, 56)

Tällä työllä ei ole toimeksiantajana organisaatiota tai yritystä. Kiinnostus aiheeseen lähtee siitä, että työskentelen tällä hetkellä tieto- ja viestintätekniikan opettajana ammatillisessa koulutuksessa. Organisaatiossa, jossa työskentelen, on noin 850 työntekijää, joista opetushenkilöstöä on noin 80 prosenttia. Opiskelijoita tässä oppilaitoksessa on yhteensä noin 12 000. Kyseiselle organisaatiolle on tyypillistä myös suuri maantieteellinen hajautus, toimipaikkoja on yhteensä kymmenen. Oppilaitos kaiken kaikkiaan on kooltaan suuri, viidentoista suurimman suomalaisen ammatillisen oppilaitoksen joukossa. Tutkimuksen tarkoituksena on kehittää omaa työskentelyä ja ammattitaitoa perehtymällä ajankohtaiseen aiheeseen.

3.2 Aineiston hankintamenetelmät

Aikaisempien tutkimusten ja kirjallisuuden lisäksi aineistoa kerätään puolistrukturoitujen haastattelujen avulla. Tiedonhakua on tehty seuraavilla välineillä ja lähdekirjastoista: Google Scholar, Finna.fi, Academic Search Elite (EBSCO), ACM Digital Library, Ebsco eBook Collection, Elsevier ScienceDirect Freedom Collection, IEEE Xplore - IEEE/IEE Electronic Library ja SAGE Journals. Hakusanoina on käytetty seuraavia: AI, Artificial Intelligence, ChatGPT, Cyber security, ITIL, IT support, koneoppiminen, Machine Learning, syväoppiminen, tekoäly, tietoturva, tukityö ja viitekehys. Hakusanojen määrittelyssä on käytetty seuraavia lähteitä: YSO – Yleinen suomalainen ontologia ja TEPA-termipankin sanastoja ja sanakirjoja. Mainittujen lähdekirjastojen lisäksi olen seurannut TLDR AI ja All Trends AI -uutiskirjeitä sekä Tivi- ja Mikrobitti-lehtiä. Olen myös lukenut satunnaisesti tekoälyyn liittyviä artikkeleita muistakin lehdistä ja kuunnellut aiheeseen liittyviä podcasteja.

Haastateltaville esitetyt kysymykset löytyvät liitteestä 1. Kullekin haastateltavalle on esitetty lähes samat kysymykset pääosin samassa järjestyksessä. Lisäksi olen esittänyt vastausten perusteella joitakin tarkentavia kysymyksiä. Hirsjärvi ja Hurme päätyivät nimittämään käyttämänsä

haastattelumenetelmää teemahaastatteluksi, koska keskustelu kohdennetaan tiettyihin teemoihin. Oleellista on kuitenkin haastateltavien omat mielipiteet ja näkemykset asioista. Tällaisen osittain ennalta järjestetyn ja osittain avoimen haastattelun on ajateltu olevan muodoltaan täysin strukturoidun lomakehaastattelun ja teemahaastattelun välimaastossa. (Hirsjärvi & Hurme 2001, 47) Tietoa kerätessä tarkoituksena on huomioida myös haastateltavien tekoälyyn liittyville asioille antamat merkitykset ja tulkinnat. Tällöin aineistossa välittyy heidän subjektiivinen kokemuksensa (Puusa & Juuti 2020)

Eri organisaatioiden henkilöiden toimintaa tarkastelemalla pyritään lisäämään ymmärrystä tukio-organisaatioiden toiminnasta, tekoälyn käytöstä. Aikomuksena on käsittää ja käsitellä aihetta perusteellisesti ja havainnoida olosuhteiden ja tutkimuksen kohteen taustan vaikutusta. Haastateltavat toimivat IT-alan teknisissä tukihenkilötehtävissä, järjestelmäasiantuntijoina ja tukitehtävien esihenkilöinä. Haastattelut, viisi kappaletta, on tehty kesä-heinäkuussa 2023.

Tutkimuksessa pyritään aineiston osalta triangulaatioon. Siinä käytetään useita eri aineistoja, kuten haastattelut, tilastot, uudet tai arkistoaineistot ja eri tiedon kohteita, kuten lähitukihenkilö, järjestelmävastaava, palvelupäällikkö, tietohallintojohtaja (Puusa & Juuti 2020, 176). Triangulaation avulla pyritään lisäämään tutkimuksen luotettavuutta.

3.3 Aineiston analyysimenetelmät

Aineistoa analysoidaan luokittelun ja teemoittelun avulla. Luokittelussa suurta joukkoa tapauksia tai tutkimuskohteita pyritään ryhmittelemään niin, että löydetään tekijöitä, jotka kuvaavat asian koostumusta tai olemusta. Teemoittelussa taas pyritään hahmottamaan aiheita, jotka toistuvat aineistossa tavalla tai toisella. Saatuja teemoja tarkastellaan sitten yksityiskohtaisemmin. Näitä menetelmiä käytetään, jotta aineistosta löydettäisiin oleelliset asiat, joihin tässä tutkimuksessa ja myöhemmin aiheen opetuksessa tulisi keskittyä. Teemoittelun on tarkoitus olla dialogista siten, että teoreettinen ja menetelmällinen ajattelu, empiria, tutkimuskohdetta koskeva kontekstuaalinen tieto, aiempi tutkimus ja oma ymmärrykseni olisivat vuoropuhelussa analyysseja ja tulkintoja tehdessä (Puusa & Juuti 2020, 153).

3.4 Kehittämismenetelmät

Edellä mainittujen menetelmien lisäksi teknologian käyttökohteiden esimerkkejä mietittäessä teknologian käyttökohteita voidaan testata esimerkiksi KNIME, Power BI ja RPA-tuotteita sekä chatbotteja.

Tarkoituksena on arvioida kunkin tutkimuskysymyksen osalta, kuinka hyvin kysymykseen on pystytty vastaamaan. Tuloksia voi verrata muihin aiheesta tehtyihin töihin. Tutkimuksen tuloksia voisi luetuttaa asiaan perehtyneillä henkilöillä ja kysyä heiltä palautetta.

Tarkoituksena on myös arvioida tutkimuksen luotettavuutta. Sen osa-alueita ovat aineiston keräämisen, sen analysoinnin ja tutkimuksen raportoinnin arviointi.

4 Tekoälyn ja IT-tukityön tutkimus

4.1 Yleistä haastatteluista

Haastattelujen tavoitteena oli saada ajankohtaista tietoa IT-tukityöstä, sen vaatimuksista ja toteuttamisesta käytännössä eri organisaatioissa. Tarkoituksena oli myös selvittää haastateltavien työntekijöiden omia kokemuksia tekoälystä, tekoälyn käytön tilannetta organisaatiossa ja tulevaisuuden näkymiä. Haastatteluja varten oli laadittu etukäteen kysymysrunko, jonka tarkoituksena oli ohjata keskustelua tutkimuskysymysten suuntaan (Liite 1).

Haastattelujen perusteella sai sen kuvan, että vielä kesällä 2023 tekoälyn käyttöönotto ei ollut kovin pitkällä suomalaisissa organisaatioissa. Eräs haastateltava kertoi epäilevänsä, että tekoälyä käytetään lähinnä mainos ja markkinointikeinona kuten aiemmin Big dataa tai digitalisaatiota laajemminkin. Taustalla oli ajatus, että itse tuotteessa ei oikeasti ole tekoälyä laisinkaan vaan että siitä mainitaan vain markkinoinnissa, jotta tuotetta saadaan myytyä enemmän. Näkemyksessä saattoi heijastua aiempien IT-alan trendien vaikutus haastatellun mielipiteeseen.

Pisimmällä tekoälyn käytäntöön soveltaminen oli eräässä kuljetusalan yrityksessä. Se suunnitteli tekoälysovellusten käyttöönottoa reittien optimoinnissa ja tehostamisessa. Käyttöönotto oli kuitenkin haastattelun aikaan vasta kokeiluvaiheessa. Kyseisen kokeilun suunnitteluun ja toteuttamiseen oli käytetty ulkopuolista konsulttiapua.

4.2 Haastateltavien tausta ja organisaatiot

Kaikki haastateltavat olivat toimineet IT-alalla jo useita vuosia. Pisimpään alalla viihtynyt henkilö oli ollut eri organisaatioissa ja tehtävissä jo 34 vuotta. Alalla tuoreinkin oli tehnyt töitä teknisen tuen parissa jo yli kymmenen vuotta. Kahdella asiantuntijatehtävissä työskentelevällä henkilöllä oli taustalla ammatillinen koulutus, kun taas kaikilla päällikötason tehtävissä toimivilla oli koulutuksenaan korkeakoulututkinto. Kaiken kaikkiaan jokaisella haastateltavalla oli aiempaa kokemusta tukihenkilötyöstä tai sen johtamisesta. Kukaan haastateltavista ei ollut saanut varsinaisesti koulutusta tekoälystä, mutta muutama heistä oli opiskellut aiheita itsenäisesti.

IT-tukitiimissä työskenteli kohteena olevissa organisaatioissa viidestä kolmeenkymmeneen työntekijää. Tukitöissä työskenteli tyypillisesti varsinaisia tukihenkilöitä ja lisäksi vaativimmissa, yleensä suunnittelupainotteisissa tehtävissä, asiantuntijaroolin henkilöitä. Sekä tukihenkilöt että asiantuntijat tekivät palvelupyyntöjen ratkaisemisen lisäksi töitä erilaisissa tietotekniikan hyödyntämiseen liittyvissä kehitysprojekteissa. Tukihenkilöiden tehtäviin kuului palvelupyyntöjen käsittely asiakkaiden työpisteillä, etähallintavälineillä, puhelimitse tai viesteillä neuvoen. Tuettavien henkilöiden määrä vaihteli noin sadasta enimmillään 40 000:en. Tuettavan organisaation koolla ei havaittu olevan

merkitystä tekoälyn käyttöön työtehtävissä. Sen käyttö tuntui riippuvan enemmän tuessa työskentelevien henkilöiden omasta kiinnostuksesta.

4.3 Käytössä olevat tekoälyratkaisut

Yksi haastateltavista oli osallistunut Tekoälykiihdyttämö-hankkeeseen. Kiihdyttämö oli osa Tekoälyinnovaatioekosysteemillä kilpailukykyä pk-yrityksille eli AI TIE -hanketta (Haaga-Helia s.a.). Hankkeen toteutuksen yhteistyökumppanina toimi Suomen tekoälykiihdyttämö FAIA. Hankkeen oli tarkoitus edistää tekoälyratkaisujen käyttöä eri aloilla pienissä ja keskisuurissa yrityksissä. Tämän haastateltavan työorganisaatiossa tekoälyn käyttö oli pisimmällä. Silti tekoälyn käyttöä kuorman- ja reitinsuunnittelussa ei ollut vielä organisaatiossa todettu ajankohtaiseksi, koska ratkaisu olisi haastateltavan henkilön organisaation mielestä tullut liian kalliiksi.

Hankkeesta oli kuitenkin saatu idea ryhtyä käyttämään tekoälyä erilaisten kuljetusasiakirjojen käsittelyssä. Tämäkin työ oli kesällä 2023 vasta kehitysvaiheessa. Myös laskujen automaattista käsittelyä oltiin toteuttamassa. Yhtiössä on osassa kuljetuksia käytössä oma ohjelmisto, osassa muualta valmiina hankittu. Ensin mainittujen osalta on helpompi lähteä toteuttamaan tekoälyn käyttöä. Kalluston, henkilöstön ja kuljetettavan tavaran yhteensovittaminen on ollut haastavaa. Haastateltavan näkemyksenä oli, että tulevaisuudessa tekoälyn tuoma hyöty on kuljetusalalla merkittävä. Myöhemmin alaa tulee muuttamaan radikaalisti autonomisten ajoneuvojen käyttöönotto. Muita käyttökohteita tekoälylle voisi olla esimerkiksi tarjouslaskenta, jossa voisi silloin käyttää hyväksi dataa vanhoista tarjouksista ja toteutuneista kustannuksista. Tällä hetkellä käytössä on Tableau-sovellus. Tässä tieto- ja analytiikka-alustassa ei haastateltavan mukaan ole vielä varsinaisia tekoälyominaisuuksia.

Kahdessa haastateltavista organisaatioista on kokeiltu tekoälypohjaista keskustelurobottia. Robotin kouluttamisen oli kuitenkin todettu vaativan liian paljon resursseja. Palveluhallintajärjestelmän tekoälyominaisuuksien osalta ollaan myös vielä odottavalla kannalla. Myöhemmin vuonna 2023 nähtiin mahdollisena tekoälyominaisuuksien käyttöönotto palvelupyyntöjen hallinnassa ja käsittelyssä. Yhdellä organisaatiolla haasteena todettiin olevan julkisella sektorilla toimimisen aiheuttama kilpailutus määräajoin. Tämän koettiin vaikeuttavan pitkäjänteistä kehitystyötä. Toisaalta oppilaitokset saavat usein sovellukset ja järjestelmät muita organisaatioita edullisemmin ehdoin. Toisessa organisaatiossa taas nähtiin haasteena aiempien teknisten ratkaisujen kehittymättömyys. Tässä tilanteessa nähtiin olevan tarpeen ensisijaisesti priorisoida esimerkiksi oppilashallintojärjestelmän kehitystyötä ennen kuin edes lähdetään miettimään tekoälyratkaisuja.

Useimmat haastatelluista tunnistavat tekoälyn tai vähintään erilaisten algoritmien käytön vapaaajalla käytettävissä sovelluksissa ja ovat kokeilleet tekoälyratkaisuja työtehtäviensä ulkopuolella.

Sieltä tuttuja ratkaisuja ovat esimerkiksi hakupalvelut, erilaiset tekoälypohjaiset avustajat, reittiohje- ja navigointisovellukset, tekoälyllä kuvia luovat tai muokkaavat sovellukset sekä tekoälypohjaiset keskustelurobotit.

4.4 Miten tekoälyä voisi käyttää tulevaisuudessa omassa työssä tai koko organisaatiossa

Kolmessa haastatelluista organisaatioista on suunnitteilla tekoälyn käyttäminen tukipalvelupyynnöiden käsittelyssä. Toiveissa on, että järjestelmä pystyisi oppimaan aiemmin käsiteltyjen tukipyynnöiden perusteella, kuinka asia tulee ratkaista. Tätä varten tahdotaan kuitenkin tutkia sitä dataa mitä tekoäly ratkaisuissaan käyttää, miten se hyödyntää dataa ja mitä reunaehtoja sen toiminnalle pitäisi asettaa. Tällaisessa käytössä nähdään suurena mahdollisuutena poistaa turhaa toisteista työtä. Osaan tukipyynnöistä voitaisiin saada suoraan automaattinen ratkaisu ja tukihenkilöt voisivat keskittyä niihin tapauksiin, joissa tarvitaan esimerkiksi fyysistä läsnäoloa.

Varsinaisen IT-tukipalvelun ulkopuolella yhdessä organisaatiossa on keskitytty PowerBI:n käyttöön tiedonlouhinnassa. Tarkoituksena on löytää esimerkiksi oppilashallintoon liittyvästä tietomassasta organisaation ohjaamisen kannalta oleellista tietoa. Tällöin voisi tarkastella esimerkiksi oppilaitoksessa opiskelijan etenemistä, onko se keskimääräistä hitaampaa tai nopeampaa. Näihin poikkeamiin voisi sitten pyrkiä puuttumaan. Ihannetapauksessa pystyttäisiin tukemaan vaikkapa keskeyttämisaarassa olevaa opiskelijaa. Yhdessä organisaatiossa tekoälyä käytetään jo taloushallinnossa. Kohteena on ollut reskontralaskujen kirjaamisen oppiminen, laskujen kierto pyritään jatkossa automatisoimaan. Tätä ennen tarvitsee kuitenkin vaihtaa hallinnon tietojärjestelmä. Toisessa organisaatiossa nähdään, että myös kirjasto ja opintopalvelut voisivat käyttää tekoälyä asiakkaan opastamisessa. Nämä mahdollisuudet ovat vielä vaihtoehtojen tutkimisen, pohtimisen ja ihmettelyn tasolla.

Osalla haastateltavista oli taustanaan ammatillinen koulutus, aina ei edes tietotekniikka-alalta. Myöhemmin on voitu suorittaa esimerkiksi erikoisammattitutkinto. Tukityöhön liittyvä koulutus on tullut pitkälti työn kautta. Eräs haastateltu näkee Python-ohjelmointitaidon tekoälyn optimoinnin kannalta arvokkaaksi. Hänen näkemyksensä on, että tekoälyyn liittyvää optimointityötä tulee tulevaisuudessa olemaan paljon. Hän kokee myös, että tekoälyratkaisua ei tarvitse itse tehdä, mutta on tärkeää ymmärtää mihin sitä voidaan käyttää. ChatGPT tyylisten ratkaisujen hän kokee auttavan esimerkiksi komentosarjojen muistamisessa. Tekoälyä voisi haastateltavan mielestä käyttää tukijalkana tai mentorina, joka auttaa löytämään oikeita ratkaisuja ongelmiin.

Haastatteluissa arveltiin, että monella palveluntarjoajalla tuntuu olevan ikään kuin pakko saada tekoäly mukaan sovellusratkaisuun, vaikka sitä ei todellisuudessa tuotteessa olisikaan. Kyse lienee tietynlaisesta hypeilmästä, tekoälyn käytöstä oli havaittavissa laajaa ja joskus kritiikintöntä

innostusta palveluntarjoajilla. Tekoälyyn liittyviä ominaisuuksilla voitiin kehua ja mainostaa paikoin katteettomastikin.

Eräällä oppilaitoksella on työn alla ohjeistus tekoälyn sallitusta, rajatusta ja kielletystä käytöstä opetuksessa ja siihen liittyvissä muissa opiskelijoiden palautettaviksi tulevissa tehtävissä. Omalla vastuualueellaan digitaalisessa oppimisessa ja verkkopalveluissa haastatettava arvioi tekoälyn vaikuttavan varmasti työhön tulevaisuudessa huomattavasti. Kyseisessä oppilaitoksessa pohditaan esimerkiksi plagioinnin tunnistamiseen liittyviä ratkaisuja. Pohdinnassa on myös se, kuinka tekoälyyn tulisi suhtautua opetuksessa.

Haastatteluissa nähdään tärkeänä mahdollisuus siihen, että kun tekoälyä käytetään tukityöhön liittyvien ongelmien ratkaisemisessa, niin pystyttäisiin käyttämään ulkopuolisilta suljettua järjestelmää. Tällöin käyttäjä pystyisi tietämään mistä tieto on peräisin ja määrittelemään ratkaisujen etsinnän tapahtuvan esimerkiksi vain organisaation omista tietolähteistä. Oman työnsä hän kokee olevan luonteeltaan sellaista, että kysymyksiin ei yleensä löydy vastauksia julkisessa verkossa tarjolla olevasta materiaalista. Muina käyttötarkoituksina IT-tuessa nähdään mahdollisuus hakea geneerisiä skriptejä ChatGPT:stä, tiedotepohjan luominen nopeammin sen avulla, käyttäjäryhmien hallinnoinnin automatisointi, postitusryhmien muokkaaminen tai pilvipalveluiden hallintaan liittyvien tehtävien automatisointi. Yhdessä organisaatiossa oli tarkoitus kokeilla tekoälyä käyttötuen avustajana. Pilottikäyttäjiksi suunniteltiin taloon uusina työntekijöinä tulevia harjoittelijoita. Tarkoituksena oli tekoälyn avulla helpottaa uuden työntekijän perehtymistä organisaatioon. Toisessakin nähtiin, että tekoäly voisi toimia tukijalkana tai mentorina, joka auttaisi tavoittamaan oikeita ratkaisuja ongelmiin. Myös ympärivuorokautiseen tukipalveluun nähtiin tekoälyratkaisun sopivan. Tukea voitaisiin työajan ulkopuolella antaa automaattisesti tekoälyn toimesta.

Tekoäly voisi myös tunnistaa mitkä tekniset laitteet ovat vanhenemassa, missä laitesarjoissa on ollut minkäkin tyyppisiä vikoja tai haasteita. Näiden tunnistettujen ominaisuuksien mukaan laitteita voitaisiin sitten lähteä korjaamaan tai uusimaan. Ideaalitapauksessa saataisiin suoraan lähtemään tilaus tuotteen toimittajille. Jollain palveluntarjoajilla on jo käytössä sovelluksia, jotka tarkkailevat koko ajan esimerkiksi koneiden käynnistyksiä tai sitä, kuinka monta kertaa eri sovellukset kaatuvat. Tätä tietoa voitaisiin analysoida tekoälyllä ja tehdä korjauksia sen mukaan.

Yksi haastatettava näkee, että tekoälyn käyttö tulee näkymään entistä vahvemmin arkielämässä. Hän uskoo ja toivoo, että osaamme hyödyntää sitä oikein. Sama henkilö näkee tekoälyssä valttavan potentiaalin, joka todennäköisesti vähentää ensimmäisen asteen asiakaspalvelutyötä merkittävästi.

4.5 Tekoälyn uhkat tulevaisuudessa

Haastatteluissa tuli ilmi tulevaisuuden uhkana, että oppilaitosympäristössä opiskelijoiden osaamisen todentaminen voi tulevaisuudessa olla haasteellista, kun vastaukset löytyvät tekoälyn avulla niin helposti ja suuret kielimallit tuottavat vaivattomasti pitkiäkin tekstimuotoisia vastauksia. Tiedon oikeellisuus voi olla vaikea tarkastaa ja käytetyt tietolähteet voivat olla haasteellisia löytää. Aiemmin mainitun plagioinnin tunnistamisen suhteen yhden haastateltavan näkemys oli melko pessimistinen. Hänen mielipiteenään oli, että tekoäly voittaa aina lopulta ja sen luoma, plagioitu materiaali jää tunnistamatta. Laajemmin opetus- ja koulutusalan ulkopuolella nähtiin uhkana, että tekoälyn antamiin vastauksiin aletaan luottamaan liikaa ilman faktojen tarkastamista. Väärien tai huonojen vastausten pelättiin leviävän omaan organisaatioon ja asiakkaille. Pahantahtoisen henkilön tai tahon nähtiin voivan ujuttaa virheellistä tietoa laajan kielimallin avulla. Mikäli tätä virheellistä tietoa ei tunnisteta, voidaan saada vahinkoa aikaiseksi yksilöille ja organisaatioille.

Tietoturvan kannalta tulevaisuudessa kielimallien paranemisen myötä esimerkiksi suomenkielisiä huijausviestejä on aiempaa vaikeampi tunnistaa. Niin sanottujen deepfake eli syvävääreännösvidoiden kehittymisen myötä voi olla vaikea erottaa puhuuko oikean henkilön vai tekoälyn kanssa. Syvävääreännöksellä tarkoitetaan aidolta vaikuttavaa kuvaa ja ääntä sisältävää videoväärennöstä, joka on luotu keinotekoisesti. Haastateltava näki, että tekoälyä käytetään jo nyt rikollisella puolella hyvin paljon. Sen avulla pystytään hakemaan erilaisia reikiä ja järjestelmän haavoittuvaisuuksia huomattavasti aiempaa paremmin ja nopeammin. Tekoäly vähentää näiden ratkaisujen käyttämiseen tarvittavaa teknistä osaamista merkittävästi.

Toisen haastatellun mielestä tekoäly tulee todellakin mullistamaan maailmaa seuraavan vuosikymmenen aikana. Häntä hämmästytti se, että monet ihmiset, erityisesti IT-alan ulkopuolella, näkevät tekoälyn vaikutuksen vähäpätöisenä. Hänen mielipiteenänsä oli, että tulevaisuudessa menestyvät ne, jotka ovat luovasti laiskoja ja pyrkivät kehittämään tekoälyn käyttöä entistä paremmaksi. Samalla rutiininomaisissa työtehtävissä tekoäly tulee korvaamaan ihmistyötä suuressa määrin. Pelkona oli, että tämä voisi aiheuttaa työttömyyttä, jos oletetaan ettei tekoälyn korvaamille henkilöille löydy uutta työtä. Vastauksissa ajateltiin kuitenkin, että aina tulee olemaan tarpeita, joissa pitää mennä paikan päälle esimerkiksi korjaamaan vioittuneita laitteita. Samalla pelättiin myös, että tekoäly kaventaa ihmisten älykkyyttä ja ajatusmaailmaa tarjoamalla valmiita ratkaisuja ilman omaa pohdintaa.

Eräässä organisaatiossa nähtiin haasteena se, miten pystytään reagoimaan käyttäjiltä tuleviin tekoälyn liittyviin tarpeisiin ja vaatimuksiin, kuitenkin tietoturvallisesti ja tietosuoja huomioon ottaen. Oma linjausta tekoälyn käytöstä ei vielä ollut. Tässä oppilaitoksessa asiassa nojattiin Arenen eli ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto ry:n ohjeisiin.

4.6 Teknisen tukihenkilön osaaminen

Muutamassa organisaatiossa nimettiin teknisen tukihenkilön tärkeäksi ominaisuudeksi asenne. Tätä avattiin niin, että tulee olla valmis tarttumaan tehtäviin ja olla proaktiivinen. Aiempien opintojen ja alaan perehtyneisyyden katsottiin antavan hyvän pohjan ammattitaidon kehittymiselle. Ymmärrystä löytyi myös sille, että aloittelevalla tekijällä ei välttämättä ole samaa osaamistasoa ja itsevarmuutta kuin jo vuosia alalla toimineella henkilöllä. Eräissä organisaatioissa oli juuri pohdittu tukihenkilön työkuva. Uusina tärkeinä piirteinä tukityössä nähtiin käyttäjä- ja sidosryhmäymmärrys. On tärkeää tajuta, miten erilaisten henkilöiden kanssa kommunikoidaan ja miten heitä opastetaan. Toinen tärkeä osaamisalue on toimintaympäristön kehittämistarpeiden ymmärtäminen ja käsitys siitä, kuinka kehitysehdotuksia voi viedä eteenpäin. Tukihenkilön tulisi ymmärtää asioiden, esimerkiksi ongelmien, vaikutuksia oman yksikön ja koko organisaation kannalta. Haastateltava kokee tukihenkilötyön muuttuneen ajan myötä haastavammaksi. Tähän on vaikuttanut tuettavien käyttäjämäärien kasvu, sovellusten entistä laajempi kirjo ja se, että työ sisältää nykyisin yhä enemmän tietoteknisen ympäristön hallintaa.

Erään haastatellun näkemyksenä oli, että rautapuolella tulisi olla ymmärrys siitä mitä eri komponentit tekevät. Tukihenkilön tulisi ymmärtää laiteohjelmistoja, varusohjelmistoja ja sovellusohjelmistoja. Osaamisen ei tarvitse mennä äärettömän syvälle vaan laaja yleistietämys on riittävä. Kokonaisuuksien hahmottamiskyky on myös tarpeellista. Toisaalta erittäin tarpeelliseksi nähtiin tiedonhakutaito. Tietoa tulisi osata etsiä oikealla tavalla, oikeista paikoista. Tärkeää on myös osata suodattaa vastaus kaiken saatavilla olevan tiedon joukosta. Looginen ajattelu- ja ongelmanratkaisukyky sekä uteliaisuus uusia teknisiä asioita ja ratkaisuja kohtaan ovat myös tarpeellisia koettuja ominaisuuksia.

Yhdessä haastattelussa mainittiin kirjaamisen tärkeys. Tukihenkilön tulee osata kirjata kunkin tapauksen ratkaisemiseen liittyvät sisäiset, omaa organisaatiota auttavat, kommentit sekä ratkaisuun johtavat välivaiheet. Näistä välivaiheista voi nähdä miksi asia on ratkaistu juuri määrättyllä tavalla ja mitä vaikutuksia kyseisellä ratkaisulla on muualla järjestelmissä ja organisaatiossa yleensä. Nämä kirjaukset voivat auttaa muita ymmärtämään ja oppimaan miten asiaa voisi tulevaisuudessa lähestyä.

Useammassa kuin yhdessä vastauksessa ajateltiin työn opettavan tekijäänsä. Korkeakouluopintoja ajateltiin voivan jossain määrin korvata pitkällä työssä hankitulla kokemuksella. Päällikkötason tehtävissä oli kuitenkin haastatelluissa organisaatiossa vain korkeakoulututkinnon omaavia henkilöitä.

Tekoälyyn liittyvä tieto oli yleensä itsenäisesti tutkintokoulutuksen jälkeen hankittua. Vain yksi haastateltu kertoi hankkineensa tekoälyyn liittyvää osaamista työssään. Toinen toivoi itselleen

tulevaisuudessa perustason ymmärrystä tekoälystä esimerkiksi hankintoja varten. Toiveissa oli myös koulutusta tekoälyn käytöstä työkaluna. Organisaatiossa oli jo tutkittu erilaisia kurssimahdollisuuksia aiheesta. Kolmas haastateltu tahtoi oppia ymmärtämään, miten tekoäly voi aidosti auttaa työssä. Ajatuksena oli, että kuluttajalle tarkoitettu sovellutus voi olla täysin eri kuin yrityskäyttöön tarkoitettu työväline.

Myös vertaisoppimista kaivattiin. Vastauksissa nähtiin arvokkaaksi, jos pääsisi tutustumaan aitoihin käyttötapauksiin ja -kohteisiin. Kallisarvoisiksi nähtiin kertomukset, joissa avattaisiin konkreettisesti mitä on tehty, mihin tuloksiin on päästy ja millaisia haasteita tekoälyratkaisujen käyttöönotossa on ollut. Koulutustarpeista mainittiin vielä erikseen tekoälyyn liittyvä tietoturva ja tietosuojakoulutus.

5 Pohdinta

Haastateltavien löytäminen tutkimukseen oli aluksi haasteellista. Esitin kutsuja työn kautta tuntemilleni teknistä tukityötä tekeville henkilöille ja muillekin heidän edustamissaan organisaatioissa sopivissa tehtävissä toimiville. Kriteerinä tutkimukseen osallistumiseen oli teknisen tukityön tuntemus ja työskentely haastatteluhetkellä tekniseen tukeen liittyvissä tehtävissä. Lähetin kutsuja myös LinkedIn-sovelluksen tukihenkilö, IT-tuki ja HelpDesk -hakusanoilla löytämilleni henkilöille. Mainituilla keinoillakin oli vaikea saada sopivissa tehtävissä toimivia henkilöitä osallistumaan haastatteluun. Erään henkilön haastatteluun osallistumiseen vaikutti positiivisesti puolison suorittamat YAMK-opinnot ja niihin kuuluva harjoitustyö, johon oli tarvittu haastateltavia sekä aiempi osallistuminen tekoälyä tutkivaan hankkeeseen. Uskoisin, että hankkeelle tehtävään tutkimukseen on helppompaa löytää haastateltavia kuin ilman toimeksiantoa tehtävään työhön. Eräs kutsumani henkilö toi esiin myös tutkimuksen aiheen henkilökohtaisen kiinnostavuuden tai kiinnostamattomuuden osallistumiseen vaikuttavana tekijänä.

Lähtöolettamani tätä tutkimusta tehdessä oli, että teknisen tukihenkilön koulutuksen tulisi sisältää opetusta tekoälystä. Aiheen taustaa selvittäessä pyrin miettimään myös sitä, mitä muita taitoja tukihenkilöllä on hyvä olla. Tukityön organisointiin on yleisesti sovellettu erilaisia viitekehyksiä. Näiden on todettu parantavan tukityön laatua, tehostavan sen toteutusta ja vähentävän kustannuksia. Viitekehys toimii myös eräänlaisena muistilistana siitä, mitä asioita on hyvä ottaa huomioon organisaation tietotekniikkaympäristöä rakennettaessa ja sen organisaation toiminnalle antamaan tukea suunniteltaessa. Se auttaa myös arvioimaan kohdeorganisaation prosesseja, menettelytapoja ja välineitä muihin organisaatioihin verrattuna. Opetushallituksen antamissa tieto- ja viestintätekniikan perustutkinnon perusteissa (Opetushallitus 2022) ei suoraan mainita IT-palvelunhallinnan viitekehyksiä. Teknisessä tukipalvelussa toimiminen -tutkinnonosassa mainitaan kuitenkin, että opiskelijan tulee tuntea organisaation toimintakulttuuri, toimia sovittujen toimintatapojen mukaisesti ja tuntea palvelutasosopimuksen vaikutus omaan työhönsä. Asiakkailta tulleiden tukipyyntöjen käsittely ja luokittelu mainitaan myös ammattitaitovaatimuksissa. Edellä mainittujen asioiden määrittely on olennainen osa viitekehyksissä kuvattua toimintatapaa. Viitekehysten läpikäynti tarjoaa luontevan tavan perehtyä noihin IT-tukihenkilön työhön liittyviin asioihin.

Monissa organisaatioissa teknisen tukityön toteutusta ryhdyttiin ulkoistamaan vuosituhaten vaihteen aikoihin, tuolloin yritykset alkoivat havahtua ulkoistamisen mahdollisuuksiin kustannustehokkuuden ja erikoistumisen näkökulmasta. Tukityötä alettiin tehdä yhä suuremmissa yksiköissä. Aluksi ulkoistaminen keskittyi yritysten perustason tuki- ja ylläpitotehtäviin, sittemmin se on laajentunut kattamaan monenlaisia IT-palveluita ja -toimintoja. (Davis, Ein-Dor, King & Torkzadeh 2006) Yhdessäkään haastatelluista organisaatioista IT-tukea ei ollut ulkoistettu. En myöskään saanut

haastateltavaksi suurissa muille yrityksille palveluja tarjoavissa yrityksissä työskenteleviä henkilöitä. Joitakin osia tietotekniikkaan liittyvästä työstä haastatelluissa organisaatioissakin toki hankittiin oman organisaation ulkopuolelta. Teknistä tukea antavan henkilöstön kokonaismäärä oli haastatelluissa organisaatioissa melko pieni verrattuna suuriin palveluntarjoajiin. Suuremmissa organisaatioissa voi olla käytettävissä enemmän sekä taloudellisia että henkilöresursseja tekoälyn käyttöönottoon tukityössä ja siihen liittyvään kouluttautumiseen. Haastateltavista iso osa toimi opetus- ja koulutusallalla. Tämä voi vääristää tuloksia, koska muilla aloilla tekoälyn käyttö saattaa olla edennyt nopeammin. Lisäksi haastateltuja henkilöitä oli melko vähän. Haastattelemalla laajempaa joukkoa tulokset olisivat voineet olla erilaisia.

5.1 Pehmeät taidot

Haastatteluissa esiin tulleet yleiset vaatimukset teknisille tukihenkilöille voidaan jakaa pehmeisiin taitoihin ja koviin taitoihin. Pehmeinä taitoina pidetään usein luontaisia taitoja ja kykyjä, jotka ovat luonteeltaan ja olemukseltaan monesti sisäsyntyisiä. Tällaisina voidaan pitää esimerkiksi sopeutuvaisuutta, ongelmanratkaisu- ja kommunikaatiotaitoja, luovuutta ja työhön liittyviä eettisiä taitoja. Weberin ja kumppaneiden mukaan (Hendarman & Cantner 2018, 141) pehmeitä taitoja ovat ihmisen suhde-, ihmisiin ja heidän käyttäytymiseensä liittyvät taidot, joita tarvitaan teknisten eli kovien taitojen soveltamiseen työpaikalla. Samassa artikkelissa Moss ja Tilly näkevät pehmeinä taitoina kyvyt ja persoonallisuudenpiirteet, jotka liittyvät persoonallisuuteen, asenteeseen ja käyttäytymiseen muodollisen tai teknisen osaamisen sijaan.

Jo vuonna 1916 tehdyssä tutkimuksessa menestymisen edellytyksistä insinööritieteissä mainittiin seitsemän kertaa useammin henkilökohtaiset ominaisuudet kuin tekninen tieto tai käytännön osaaminen. Kysely tehtiin kirjeitse 1 500 insinöörille. Saman suuntaisia vastauksia saatiin kysyttäessä 30 000:lta insinööriseuran jäseneltä, mihin tärkeysjärjestykseen he laittavat luonteen, arviointikyvyyn, tehokkuuden, ihmisten ymmärtämisen sekä tiedon ja tekniikan. Työssä menestymisen ja uralla etenemiseen kannalta tärkeimmäksi tuli 94,5 prosentin osuudella vastauksista luonne ja viimeiseksi jäi yhtä ratkaisevalla äänimäärällä tekninen osaaminen. (Mann 1918, 106–107)

Tehdyissä haastatteluissa mainittiin pehmeistä taidoista asenne, ymmärrys kehittämistarpeista, käyttäjistä ja organisaation sidosryhmistä. Lisäksi ajateltiin, että tukihenkilön tulisi ymmärtää ongelmien vaikutuksia oman yksikön ja laajemmin koko organisaation kannalta. Mainittuihin pehmeisiin taitoihin voidaan lukea myös kokonaisuuksien hahmottamiskyky, tiedonhankintataidot, looginen ajattelu- ja ongelmanratkaisukyky. Myös kommunikaatiotaidot eli esimerkiksi haastatteluissa mainittu kyky kirjata tehdyt ratkaisut välivaiheineen kuuluvat pehmeisiin taitoihin. Oikeanlaisen asenteen kuvattiin olevan proaktiivinen. Tällöin henkilö tarttuu oma-aloitteisesti tehtäviin ja huolehtii että

ne viedään loppuun, myös uteliaisuuden uusista teknisistä ratkaisuista voi nähdä osana oma-aloitteisuutta.

Tieto- ja viestintätekniiikan perustutkinnon ammattitaitovaatimuksissa pehmeät taidot näkyvät esimerkiksi perustehtävien osalta maininnalla hyvästä palveluasenteesta, asiakkaan tarpeen varmistamisesta, palautteen pyytämisellä tehdystä työstä, ongelmanratkaisu- ja tiedonhakutaidoilla (Opetushallitus 2022). Arviointikriteereissä teknisen tietämyksen ohella myös pehmeiden taitojen vaatimukset kasvavat suuremmiksi arvosanan noustessa. Kiitettävän arvosanan osalta puhutaan työkokonaisuuden itsenäisestä suorittamisesta huomioiden myös muut toimijat, rakentavasta vuorovaikutuksesta haastavissa tilanteissa, oman työsuorituksen reflektomisesta ja osaamisen kehittämisestä (Opetushallitus 2022). Vaikka aiemmin pehmeitä taitoja kuvattiin jossain määrin luonnollisina taitoina ja kykyinä on useissa tutkimuksissa todettu, että niitä voidaan kehittää.

Raportissa (Brynjolfsson, Li & Raymond. 2023) todettiin tekoälyn vaikuttavan siten, että matalamman ammattitaidon omaavat tukihenkilöt ryhtyvät kommunikoimaan enenevässä määrin korkeamman ammattitaidot omaavien tavoin. Tukipalvelutyössä asiantuntija kohtaa vaikeita tilanteita, vihamielisiä asenteita ja myös työntekijät voivat ulkomaille ulkoistetuissa palveluissa olla epäkiitolliset. Tekoälyn antamat avustavat ohjeet voivat auttaa työskentelemään tehokkaammin, mutta samalla niiden todettiin luovan mekaanisemman ja epäaidomman vaikutelman. Tekoälyn käytön nähtiin kuitenkin vaikuttavan positiivisesti siihen, miten asiakkaat kohtelivat tukihenkilöitä. Asiantuntijoiden osaamista kyseenalaistettiin vähemmän. Tämä huomattiin asiakkaiden harvemmistä vaatimuksista pyytää esihenkilö mukaan keskusteluun. Mainittujen tekoälyn positiivisten vaikutusten takia erityisesti uudet työntekijät vaihtoivat harvemmin työpaikkaa. (Brynjolfsson, ym. 2023, 2–12)

Kaiken kaikkiaan tekoälyavun saatavuus lisäsi keskustelupalvelun kautta annetun tuen tuottavuutta keskimäärin 14 prosenttia mitattuna tunnissa ratkaistujen ongelmien määrällä. Aloittelevilla ja kokemattomilla vähän koulutetuilla työntekijöillä vaikutus oli jopa 34 prosenttia, mutta kokeneemmillä vain vähäinen. Generatiivisen tekoälyn antaman avun vaikutus säilyi, vaikka tuki välillä ei ollut käytettävissä. Tutkijat epäilivät, että tekoäly pystyi löytämään huippuammattilaisten piileviä taitoja ja välittämään näitä vähemmän kokeneille. Tekoälyn katsottiin voivan opettaa tukihenkilöille ammatti- maista ja sovittelevaa tapaa vastata epämiellyttäviinkin asioihin. Raportissa mainitaan myös muita tutkimuksia, jotka vahvistavat piilevän tiedon välittymistä. Nguyen ja Nadi huomasivat, että Github Gopilot paransi vaikuttavasti ohjelmoijien suorituskykyä, lisäksi se auttoi selittämään ohjelmakoodin toimintaa luonnollisella kielellä. (Brynjolfsson, ym. 2023, 2–12) Ohjelmakoodin kommentointi ja dokumentointi on yksi sovelluskehitystyötä tekevien suurista haasteista. Samalla tavalla dokumentointi tuli esille haastatteluissa yhtenä tukityön ammattilaiselle asetetuista vaatimuksista ja

haasteista. Tutkimus antaa viitteitä siitä, että generatiivinen tekoäly voisi parantaa dokumentaation tasoa ja ymmärrettävyyttä.

5.2 Kovat taidot

Kovat taidot määritellään usein pehmeiden vastakohtaksi eli koulutuksen ja kokemuksen kautta opittaviksi kyvyiksi ja tiedoiksi. Esimerkkeiksi sopivat tekninen osaaminen, kuten tietoverkkoihin, tietokoneisiin, järjestelmiin ja sovelluksiin liittyvä osaaminen tai vaikkapa vieraiden kielten osaaminen. Kovat taidot ovat usein sidoksissa johonkin tiettyyn toimialaan ja määrättyyn työrooliin.

Haastatteluissa esiin tulleita kovia taitoja olivat ymmärrys eri teknisten komponenttien toiminnasta, laite-, varus- ja sovellusohjelmistojen toiminnasta. Ammattilaiselta toivottiin vähintään laaja yleistietämystä teknologiasta. Oman kokemuksen mukaan koulutuksessa keskitytään usein vieläkin teknisen osaamisen kehittämiseen. Työpaikalla tapahtuvan oppimisen jälkeen olen kuullut muutamia kommentteja siitä, että opiskelijat ovat oppineet muutaman kuukauden harjoittelun aikana työpaikalla enemmän kuin vuoden aikana oppilaitoksessa. Työpaikalla voi toki vaikuttaa mallioppiminen muilta työntekijöiltä, erilainen ympäristö ja erilainen rooli kuin oppilaitosympäristössä muiden opiskelijoiden puuttuessa.

En ole viimeisen kahden vuoden aikana saanut ohjaamieni ryhmien opiskelijoilta tai heidän työpaikkaohjaajiltaan palautetta, jossa he olisivat kaivanneet opetusta tekoälystä. Tänä aikana olen ohjannut 27 opiskelijan työssä tapahtuvaa oppimista yhteensä 15 yrityksessä. Toiveita asioista, joihin teknisten tukihenkilöiden koulutuksessa kannattaisi perehtyä enemmän, olen saanut esimerkiksi kannettaviin tietokoneisiin keskittymisestä pöytäkoneiden sijaan. Muutamassa työpaikassa on toivottu parempaa osaamista tietoliikenteestä, esimerkiksi tietoliikennelaitteiden konfiguroinnista. Se, että toiveita tekoälyosaamisesta ei ole kuulunut voi tukea haastattelujen antamaa kuvaa tekoälyn käytön vähäisyydestä pääosin teknisessä tukityössä toimivien työtehtävissä. Kyseessä voi myös olla niin uusi osaamisalue, että sitä ei osata odottaakaan opiskelijoilta. Tukioorganisaatioissa voi myös olla varovaista suhtautumista uutta teknologiaa, tässä tapauksessa tekoälyä, kohtaan.

5.3 Koulutustarpeet haastatteluiden perusteella

Haastatellut tukihenkilöt olivat hankkineet tekoälyyn liittyvän osaamisen itsenäisesti työtehtävien ulkopuolella yhtä poikkeusta lukuun ottamatta. He kertoivat myös käyttävänsä lukuisia tekoälysovelluksia vapaa-aikanaan. Toiveissa kuitenkin oli perustason ymmärrys tekoälystä. Lisäksi toivottiin ideoita siitä, miten tekoäly, erityisesti laajat kielimallit, voi auttaa käytännön tukityössä. Vertaisoppimista ja aitoja käyttötapauksia ja -kohteita kaivattiin myös. Eräs henkilö uskoi tulevaisuudessa tarvittavan tekoälyyn liittyvää optimointityötä ja esimerkiksi ohjelmointiosaamista. Tekoälyyn liittyvää tietoturva- ja tietosuojakoulutuksen uskottiin myös olevan tarpeellista. Perustason ymmärrys

tekoälystä auttaisi myös reagoimaan käyttäjiltä tuleviin siihen liittyviin tarpeisiin ja vaatimuksiin. Koulutus voisi myös auttaa näkemään ne mahdollisuudet, joita tekoäly tuo teknisen tukihenkilön työhön ja tuettavien asiakkaiden työhön.

Aiemmin mainitut Helsingin ja Turun yliopiston tarjoamat tekoälyn perusteita käsittelevät kurssit vastaavat hyvin perustason koulutustarvetta. Kaupalliset toimijat tarjoavat myös useita vaihtoehtoja, joissa aiheena on tekoälyn hyödyntäminen yritystoiminnassa tai laajojen kielimallien hyödyntäminen erilaisissa tehtävissä ja ammateissa. Turun yliopiston AI & Cybersecurity -kurssi voisi sopia perustason koulutautumiseen haastatteluissa kaivatun tietosuojan ja -turvan osalta.

Perustutkintotasolla Tieto- ja viestintätekniikan perustehtävät -tutkinnonosassa tiedonhakuun ja ongelmanratkaisuun liittyen tulisi käsitellä tekoälyn käyttöä. Opiskelijat käyttävät jo yleisesti laajoihin kielimalleihin pohjautuvia ratkaisuja vapaa-ajallaan ja pyrkivät käyttämään niitä myös opiskelutehtäviä ratkaistessaan. Tämän vuoksi tuolloin tulisi myös käsitellä niitä haasteita, joita tiedonhaussa tekoälyn antamiin vastauksiin liittyy. Samalla olisi hyvä käydä läpi myös perustason asiat tekoälystä yleisemmin. Käsiteltävät asiat voisivat olla hyvin pitkälle samoja kuin mainituissa yliopistotason avoimissa kursseissa. Teknisessä tukipalvelussa toimiminen -tutkinnonosassa taas luonteva kohta käsitellä tekoälyä on sovellusohjelmien yhteydessä. Yhä useammat sovellukset sisältävät jo nyt tai tulevat jatkossa sisältämään tekoälyominaisuuksia. Kyberturvallisuuden ylläpitäminen -tutkinnonosan kohdalla tekoälyä voisi käsitellä erilaisia analysointityökaluja vertailtaessa.

Jatkotutkimusta tulisi tehdä siitä, miten tekoäly muuttaa tiedonhakua ja sen merkitystä työssä. Tekoälyn yleistyessä erilaisissa työssä käytettävissä sovelluksissa esimerkiksi tietolähteiden määrittämisen merkitys voi lisääntyä. Huoli tekoälyn keksimästä tiedosta ja tekoälyn generoimaa tekstiä edelleen koulutusdatana käytävistä suurista kielimalleista lisää tämän aiheen tutkimustarvetta.

5.4 Tekoälyn etenemisen hidasteet

Kirjassa (Bruton 2002, 4) kerrotaan, kuinka tärkeää on ymmärtää, että IT-tuki ei ole pelkkää teknologiaa. Kirjan kirjoittajan näkemyksen mukaan tukityön tarkoitus on ainoastaan taloudellinen. Teknisen tuen tulee tarjota yritykselle keinot saavuttaa sen taloudellisen tavoitteet. Muissakin kuin liikeloudellisin perustein toimivissa organisaatioissa tärkeää on toimia saadun rahoituksen puitteissa saavuttaakseen organisaatiolle asetetut tavoitteet. Yhdessä julkisen rahoitukseen varassa toimivassa organisaatiossa mainittiin tekoälyn käytön hidasteena kilpailutukset. Hankintojen kilpailutusten nähtiin häiritsevän pitkän tähtäimen suunnittelua. Kun määrätyn suuruiset hankinnat kilpailutetaan voi olla haastavaa pohtia tekoälylle sellaisia luovia käyttötarkoituksia, joista voidaan johtaa kilpailutuksen kriteerejä. Tällöin hankinnan kriteerit asetetaan helposti niin vaatimattomiksi, että

ainoa todellinen kriteeri on hinta. Pitkällä tähtäimellä uhkana on kerryttää teknologista velkaa, joka tietotekniikan käytössä näyttäytyy huonosti toimivina ja kankeina järjestelminä.

Tekoälyn kehitys etenee tällä hetkellä nopeasti. Haastatteluissa pelättiin tekoälyn antamien ratkaisuehdotusten olevan sopimattomia omalle organisaatiolle sekä toisaalta sitä, että oman organisaation tiedot joutuvat tekoölyä, etenkin laajoja kielimalleja käytettäessä väärin käsiin. Kuten aiemmin todettiin, niin valmistajista esimerkiksi Microsoft on kehittänyt omia tuotteitaan niin, että tekoälyn käyttämän datan käyttöoikeudet seuraavat muun IT-ympäristön oikeuksia. Lisäksi laajaa kielimallia voidaan hienosäätää organisaation omaan käyttöön sopivalla datalla, esimerkiksi sisäisessä verkossa olevalla ohjeistuksella tai aikaisempien tukipyyntöjen ratkaisulla. Aikaisemmat huonot kokemukset uusista teknologioista ja trendeistä, kuten IT-infrastruktuurin ja ulkoistaminen, pilviteknologia ja digitalisaatio, ovat voineet opettaa varovaista suhtautumista tuoreisiin ratkaisuihin kuten tekoölyyn. Varovainen suhtautuminen tekoölyyn voi johtua myös jo aiemmin mainittuun tekoölyratkaisujen puutteelliseen kykyyn selittää tehtyjen ratkaisujen perusteet, päätöksentekoprosessi ja se miten ratkaisuun on päädytty. Käyttäjillä voi myös olla haasteita selvittää ja käsittää mikä itseasiassa on tekoölyä ja mikä vain algoritmien mukaan tehtyä päättelyä.

Mielenkiintoista on myös se, että haastatteluista mainittu Tableau-sovellus on saanut tammikuussa 2024 tekoölyominaisuuksia (Murguia 2024). Kesällä 2023 tuossa tieto- ja analytiikka-alustassa ei haastateltavan mukaan ollut varsinaisia tekoölyominaisuuksia. Nyt yrityksen antamien tietojen mukaan, tekoöly auttaa integroimaan tietoja, löytämään merkityksiä tiedoista ja visualisoimaan niitä erilaisten mittareiden avulla. Tarkoituksena on edistää datalla liiketoimintaa. Valmistajan mukaan tuotteeseen lisätty geneerinen tekoöly pystyy laatimaan yhteenvetoja ja ennakoimaan käyttäjien kysymyksiä. Tableau on Salesforce-yrityksen tuote, jonka kaikkiin sovelluksiin on heidän verkkosivustonsa mukaan lisätty generatiivinen tekoölypohjainen keskusteluavustaja. Keskusteluavustaja auttaa sovelluksen ominaisuuksien käytössä, sen avulla voi parantaa datan visualisointeja, luoda toistuvilla tehtävillä pikavalintoja ja koontinäyttöjä (Nichols & Wang s.a.). Tuotteen tekoölyominaisuudet ovat vielä niin uusia, että niistä ei ole tieteellistä tutkimusta.

Kontekstipohjainen tekoölyavustaja on yleistynyt viime kuukausina. Sellainen on myös Microsoftin tuotteissa, esimerkiksi jakeluketjun hallintatyökalussa. Julkaisussaan (Sharma & Dash 2023, 44–55) tutkivat tekoälyn käyttöä toimitusketjun ja toimitusten hallinnassa, sekä tekoälyn käyttöä vähittäiskaupassa ja älykkäässä valmistuksessa. Tekoölyä käytetään sisällön approksimaatioon, optimointiin, klusterointiin, ennustamiseen ja luokitteluun. Tuloksena he näkevät tekoälyn tuovan merkittävää kilpailuetua jakeluketjun hallinnassa. Olisi mielenkiintoista tietää miten aiemmin haastatellun kuljetusalan yrityksen kuljetusasiakirjojen käsittely on nykyisin toteutettu. Uskoisin, että sovelusten sisäiset keskusteluavustajat helpottavat IT-tuen työtä, koska ne oikein toimiessaan

vähentävät tukitoiminnoille esitettyjen kysymysten määrää ja nopeuttavat asiantuntijoiden työskentelyä, kun avun saanti nopeutuu.

Haastatteluissa tuli muutamissa organisaatioissa esiin tekoälyn käytön sidonnaisuus muihin käytössä oleviin järjestelmiin. Esimerkiksi odotettiin, että hallinnon tietojärjestelmä tukisi tekoälyä tai suunniteltiin ensin parannettavan opiskelijahallintojärjestelmää. Laajemminkin voisi ajatella, että käyttäjäorganisaation on vaikea lisätä tekoälyä jo olemassa oleviin järjestelmiin. Luontevampaa olisi noiden sovellusten tai järjestelmien valmistaja- ja kehittäjäorganisaatioiden toteuttama tekoälyintegraatio. Toki kyseessä olevien järjestelmien keräämää tietoa voidaan analysoida ja sen perusteella tehdä toimenpiteitä tekoälyn avustamana yksittäisen organisaatio toimestakin.

5.5 Nykytilanne

Tässä tutkimuksessa tehtyjen haastattelujen jälkeen tekoälyn käytöstä ja sen vaikutuksista työelämään on julkaistu lukuisia tutkimuksia. Etlan julkaisemassa muistiossa (Kauhanen, Pajarinen & Rouvinen 2023) käytetään termiä generatiiviselle tekoälylle altistuminen. Tällä on tarkoitus kuvata, ettei oteta huomioon, käytetäänkö tekoälyä apuna, täydentämään henkilön työtä vai korvaamaan se. Muistion mukaan generatiivisen tekoälyn vaikutukset kohdistuvat aiemmista teknologiamurroksista poiketen hyvähalkkaisuun ja koulutettuihin työntekijöihin.

Muistion (Kauhanen ym. 2023) mukaan kansainvälisissä tutkimuksissa oli löydetty vertailevaa tutkimusta esimerkiksi ammatillisesta kirjoittamisesta, konsultoinnista, röntgenkuvien tulkinnasta ja ohjelmoinnista. Yleensä tekoälyä hyödynnettäessä työn tuottavuus nousi, heikommin menestyneet työntekijät hyötyivät eniten, työn tulos oli laadukkaampaa ja työtyytyväisyys lisääntyi. Kuitenkin oikeudellisessa päättelyssä huonoimmin pärjäävien opiskelijoiden koetulokset paranivat ja parhaimpien jopa huononivat tekoälyä avuksi käytettäessä (Choi & Schwarcz 2023). Liiketalouden konsulttien ratkaistessa erilaisia tietointensiivisiä tehtäviä tekoälyä käyttävät henkilöt olivat merkittävästi parempia. He ratkaisivat tehtäviä 12,2 prosenttia keskiarvoa enemmän. Tekoälylle liian vaikeasti ratkaistavissa olevissa tehtävissä tekoälyä käyttävät konsultit taas saivat 19 prosenttiyksikköä epätodennäköisemmin oikeita ratkaisuja kuin sitä käyttämättömät. (Dell'Acqua, ym. 2023)

Kysyttäessä tekoälyn käyttöä organisaatioissa Deloitte'n syys-lokakuussa 2023 toteuttamassa kyselyssä, generatiivista tekoälyä käyttävien osuus eri toiminnoissa oli seuraavan taulukon mukainen:

Taulukko 1. Generatiivisen tekoälyn käyttöönoton taso. Mukailten ja suomennettuna (Deloitte 2024).

Tekoälyä käyttävien työntekijöiden osuus / yrityksen toiminto	Kokonaisosuus	Vähän kokemusta tekoälystä	Tosi paljon kokemusta tekoälystä
IT/kyberturva	46 %	22 %	71 %
Markkinointi, myynti ja asiakaspalvelu	41 %	16 %	73 %
Tuotekehitys	41 %	14 %	73 %
Strategia ja operatiivinen toiminta	35 %	10 %	62 %
Valmistus ja jakelu	29 %	9 %	61 %
Rahoitus	25 %	5 %	63 %
Henkilöstöhallinto	23 %	6 %	64 %
Lakiasiat, riskit ja vaatimuksenmukaisuus	21 %	7 %	60 %

Vastaajien määrä kyselyssä oli 2 835, kohdejoukkona oli liiketoiminta- ja teknologiajohtajia. Tekoälyn nähtiin olevan eniten käytössä IT-alalla ja kyberturvassa. 31 prosenttia johtajista odottaa tekoälyn aiheuttavan merkittävää muutosta liiketoimintaan alle vuoden kuluessa, 48 % kyselyn osallistujista 1–3 vuoden kuluessa. Tutkituissa organisaatioissa tavoitellaan taktisia parannuksia, esimerkiksi tehokkuuden tai tuottavuuden paranemista (56 %) tai kustannusten vähentämistä (35 %). Tutkimuksessa arveltiin, että tekoälyn käyttöönotto noudattaa samaa mallia kuin aiempien teologioiden käyttöönotot mutta on tahdiltaan huomattavasti nopeampi. Aiemmin muutokset tapahtuivat vuosissa tai vuosikymmenissä, nyt niiden uskotaan tapahtuvan päivissä, viikoissa tai kuukausissa. (Deloitte 2024)

Helsingin kauppakamarin tutkimuksen (Lahtinen 2024) mukaan jäsenyrityksistä 49 prosenttia on hyötynyt tekoälystä jonkin verran ja yhteensä 6 prosenttia on saanut siitä paljon tai erittäin paljon hyötyä. Ainoastaan yhdelle prosentille tekoälystä on ollut haittaa. Verrattuna tekemiini haastatteluihin tekoälyn käyttö on lisääntynyt viimeisen noin puolen vuoden aikana merkittävästi. Tekoälyä kerrotaan käytettävän pääosin rutiinitehtävien hoidossa. Useimmat kauppakamarin tutkimuksen vastaajista kuitenkin edelleen vasta etsivät tapoja käyttää tekoälyä ja miettivät keinoja käyttää sitä liiketoiminnan kehittämiseen.

Haastattelujen aikana kesällä 2023 tekoälyn käyttö oli kohdeorganisaatioissa hyvin alkutekijöis-
sään. Tekoälyä käyttäviä keskustelurobotteja oli kokeiltu parissa organisaatiossa, kuljetusten oh-
jaukseen ja reittien suunnitteluun pohdittiin käytettävän tekoälyä, tekoälyä suunniteltiin käytettävän
ostolaskujen käsittelyssä ja kolmessa organisaatiossa tukipalvelupyyntöjen käsittelyssä. Ongel-
mana tässä käytössä nähtiin pelko virheellisen tiedon saamisesta omaan käyttöön tai asiakkaalle.
Toisaalta pelättiin myös organisaation tietojen vuotamista sen ulkopuolelle. Myöhemmin julkaistun
kotimaisen ja kansainvälisen aineiston perusteella tekoälyn, etenkin generatiivisen tekoälyn, käyttö
on edennyt nopeasti aiempiin teknologisiin läpimurtoihin verrattuna. Tekoälyn käytön hyödyistä or-
ganisaatioiden toiminnassa tehdään ja tarvitaan vielä lisää tutkimusta.

Lähteet

Adam, M., Michael, W. & Benlian, A. 2020. *AI-based chatbots in customer service and their effects on user compliance*.

Luettavissa: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12525-020-00414-7>

Luettu: 26.12.2023.

Agutter, C. 2020. *ITIL 4 Essentials: Your essential guide for the ITIL 4 Foundation exam and beyond*. 2 toim. Cambridgeshire: IT Governance Publishing.

Atlassian. 2023. *Do the impossible with Atlassian Intelligence*.

Luettavissa: <https://www.atlassian.com/software/artificial-intelligence>

Luettu: 26.12.2023.

Avelar, V., Donovan, P., Lin, P., Torell, P. & Torres Arango, M. A. 2023. *The AI Disruption: Challenges and Guidance for Data Center Design*. .

Axelos Limited. 2019. *ITIL 4 Foundation Revision Guide*. Norwich: TSO (The Stationary Office).

Brants, T., Popat, A. C., Xu, P., Och, F. J. & Dean, J. 2007. *Large Language Models in Machine Translation*.

Luettavissa: <https://aclweb.org/anthology/d07-1090>

Luettu: 9.5.2024.

Bruton, N. 2002. *How to Manage the IT Helpdesk: A Guide for User Support and Call Centre Managers*. 2 toim. Oxford: Butterworth-Heinemann.

Brynjolfsson, E., Li, D. & Raymond, L. R., 2023. *Generative AI at Work*, Cambridge: National Bureau of Economic Research.

Business Technology Forum Oy, 2021. *Bisnesteknologiamalli Versio 4.5.2*. s.l.:s.n.

Chien, C., Chen, Y., Han, Y., Hsieh, M., Lee, C., Shih, T., Wu, Mg. & Yang, W. 2018. *AI and Big Data Analytics for Wafer Fab Energy Saving and Chiller Optimization to Empower Intelligent Manufacturing*. s.l., IEEE.

Choi, J. H. & Schwarcz. 2023. AI Assistance in Legal Analysis: An Empirical Study. *73 Journal of Legal Education (forthcoming, 2024)*, 16 8.

Clifford, D. 2011. *ISO/IEC 20000 An introduction to the global standard for service management*. 2 toim. Cambridgeshire: IT Governance Publishing.

Davenport, T. & Ronanki, R. 2018. Intelligence for the Real World. *Harvard Business Review*, Issue January-February 2018, s. 110-112.

Davis, G., Ein-Dor, P., King, W. R. & Torkzadeh, D. 2006. IT OFFSHORING: Hist T OFFSHORING: History, Prospects and Challenges. *Journal of the Association for Information Systems*, November. Volume 7(Issue 1).

Davis, J. 2024. Adystopian future for academic freedom?. *I by IMD*, 3.Issue 13.

Dell'Acqua, F., McFowland III, E., Mollick, E. R., Lifshitz-Assaf, H., Kellogg, K., Rajendran, S., Krayer, L., Candelon, F. & Lakhani, K. R. 2023. *Navigating the Jagged Technological Frontier: Field Experimental Evidence of the Effects of AI on Knowledge Worker Productivity and Quality*, s.l.: s.n.

Deloitte. 2024. *Now decides next: Insights from the leading edge of generative AI adoption*, s.l.: s.n.

Dey, R. 2023. *Understanding Language Modeling: From N-grams to Transformer-based Neural Models*.

Luettavissa: <https://medium.com/@roshmitadey/understanding-language-modeling-from-n-grams-to-transformer-based-neural-models-d2bdf1532c6d>

Luettu: 10.5.2024.

DigiCampus s.a. *AI ADDS COMFORT, SAFETY AND EFFICIENCY TO SMART ENVIRONMENTS*.

Luettavissa: <https://digicampus.fi/mod/page/view.php?id=56831&forceview=1>

Luettu: 18.5.2024.

Dufva, M. 2019. *Megatrendit 2020*.

Luettavissa: <https://www.sitra.fi/app/uploads/2019/12/megatrendit-2020.pdf>

Luettu: 24.7.2023.

EIA, 2024. *How much electricity does an American home use?*.

Luettavissa: <https://www.eia.gov/tools/faqs/faq.php?id=97&t=3>

Luettu: 14.5.2024.

European Commission, Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture. 2022. *Ethical guidelines on the use of artificial intelligence (AI) and data in teaching and learning for educators*.

Luettavissa: <https://data.europa.eu/doi/10.2766/153756>

Luettu: 27.10.2023.

Farenden, P. 2012. *ITIL For Dummies*. West Sussex: Jonh Wiley & Sons Ltd.

FCAI. 2023. *Suomalainen Elements of AI -verkkokurssi saanut jo miljoona ihmistä tutustumaan tekoälyn perusteisiin*.

Luettavissa: <https://fcai.fi/news-in-finnish/2023/5/23/suomalainen-elements-of-ai-verkkokurssi-saanut-jo-miljoona-ihmist-tutustumaan-tekolyn-perusteisiin>

Luettu: 27.4.2024.

Fjelland, R. 2020. *Why general artificial intelligence will not be realized*, s.l.: s.n.

Goodfellow, I., Bengio, Y. & Courville, A. 2016. *Deep learning*. Cambridge: MIT Press.

Gunning, D. & Aha, D. V. 2019. DARPA's Explainable Artificial Intelligence Program. *AI Magazine*, s. 44 - 58.

Haaga-Helia s.a. *AI-TIE lyhyesti*.

Luettavissa: <https://www.aistories.fi/ai-tie-2/>

Luettu: 18.5.2024.

Helsingin Yliopisto & MinnaLearn s.a. *Building AI*.

Luettavissa: <https://buildingai.elementsofai.com/>

Luettu: 27.4.2024.

Helsingin Yliopisto & MinnaLearn s.a. *Elements of AI*.

Luettavissa: <https://course.elementsofai.com/fi/>

Luettu: 23.4.2024.

Hendarman, A. F. & Cantner, U. 2018. Soft skills, hard skills, and individual innovativeness. *Eurasian Business Review*, 8(2), s. 139-169.

Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2001. *Tutkimushaastattelu : teemahaastattelun teoria ja käytäntö*.

Helsinki: Yliopistopaino.

ISO. 2019. ISO/IEC 20000 IT service management handbook. Vernier. Switzerland

ITIL. 2011. *ITIL-sanasto ja lyhenteet Suomenkielinen*.

Luettavissa: <https://www.itsmf.fi/palvelut/itil-sanasto/>

Luettu: 20.10.2023.

Kauhanen, A., Pajarinen, M. & Rouvinen, P. 2023. *Generatiivisen tekoälyn vaikutuksista*, s.l.:

ETLA.

Kelleher, J. D. 2020. *Syväoppiminen*. Helsinki: Terra Cognita Oy.

Khawaja, R. 2023. *Demystifying embeddings 101 – The foundation of large language models*.

Luettavissa: <https://datasciencedojo.com/blog/embeddings-and-llm/>

Luettu: 10.5.2024.

Kotimaisten kielten keskus ja Kielikone Oy. 2022. *Kielitoimiston sanakirja*.

Luettavissa: <https://www.kielitoimistonsanakirja.fi/tekoäly>

Luettu: 27.10.2023.

Kumar, A. & Davenport, T. 2023. *How to Make Generative AI Greener*.

Luettavissa: <https://hbr.org/2023/07/how-to-make-generative-ai-greener>

Luettu: 13.5.2024.

Kumar, B. N. & Kumar, s.V. 2020. *Learning Parameters for Hybrid Bayesian Network*. s.l.,

Springer, Cham, s.225–260.

Kärnä, E., Ruohonen, A. & Humala, I. 2022. *Tekoäly tulee: Tuki, osaaminen ja yhteistyö kuntoon!*,

Helsinki: Haaga-Helia ammattikorkeakoulu.

Lahtinen, M. 2024. *”Luovan tekoälyn mahdollisuudet ovat lähes rajattomat” – 57 % Helsingin seudun yrityksistä kertoo hyötyneensä tekoälyn käytöstä.*

Luettavissa: <https://helsinki.chamber.fi/luovan-tekoalyn-mahdollisuudet-ovat-lahes-rajattomat-57-helsingin-seudun-yrityksista-kertoo-hyotyneensa-tekoalyn-kaytosta/>

Luettu: 20.4.2024.

Lappi, M. O. T., Rusanen, A.-M. & Pekkanen, J. J. O. 2018. Tekoäly ja ihmiskognitio. *Tieteessä tapahtuu*, 36(1), s. 42-46.

Mann, C. R.. 1918. *A Study of Engineering*, New York: The Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching.

Microsoft, 2023. *Practical AI – mitä jokaisen tulisi tietää tekoälystä.*

Luettavissa: <https://news.microsoft.com/fi-fi/2023/05/26/tekoaly-arkikayttoon/>

Luettu: 17.5.2024.

Microsoft s.a. *The Right Way to AI*.

Luettavissa: <https://www.microsoft.com/en-us/worklab/the-right-way-to-ai>

Luettu: 10.5.2024.

Murguia, J., 2024. *Now Available in 2024.1 Release: Tableau Pulse, Metrics Layer, Viz Navigation, and More.*

Luettavissa: <https://www.tableau.com/blog/release-tableau-pulse-metrics-layer-viz-navigation>

Luettu: 15.5.2024.

Nichols, N. & Wang, H. s.a. *What is Tableau AI?*

Luettavissa: <https://www.tableau.com/blog/what-is-tableau-ai>

Luettu: 15.5.2024.

Nilsson, N. J. 2009. *The Quest for artificial intelligence - A history of ideas and achievements.*

Luettavissa: <https://ai.stanford.edu/~nilsson/QAI/qai.pdf>

Luettu: 28.4.2024.

Obwegeser, N., Nielsen, D. T. & Spandet, N. M. 2019. Continual Process Improvement for ITIL Service Operations: A Lean Perspective. *Information Systems Management*, 36(2), s. 141-167.

Olatunde, T. M., Okwandu, A. C., Akande, D. O. & Sikhakhane, Z. Q. 2024. Reviewing the Role of Artificial Intelligence in Energy Efficiency Optimization. *Engineering Science & Technology Journal*, 5(4).

Opetushallitus. 2022. *Tieto ja viestintätekniiikan perustutkinto.*

Luettavissa: <https://eperusteet.opintopolku.fi/eperusteet-service/api/dokumentit/8472501>

Luettu: 6.11.2023.

Page, J., Bain, M. & Mukhlis, F. 2018. *The Risks of Low Level Narrow Artificial Intelligence.*

Shenyang, China, IEEE International Conference on Intelligence and Safety for Robotics (ISR).

Peltomäki, T. 2023. *Tekoäly 1: Kumous, lumous vai kirous. Vieraana professori Teemu Roos, s.l.: Helsingin Sanomat.*

Puusa, A. & Juuti, P. toim. 2020. *Laadullisen tutkimuksen näkökulmat ja menetelmät.*

s.l.:Gaudeamus Oy.

Sarker, I. H. 2021. *Deep Learning: A Comprehensive Overview on Techniques, Taxonomy, Applications and Research Directions.*

Luettavissa: <https://link.springer.com/article/10.1007/s42979-021-00815-1>

Luettu: 20.2.2024.

Schlegel, D. & Uenal, Y. 2021. *A Perceived Risk and Risk Perspective on Narrow Artificial Intelligence*. Dubai, Pacific Asia Conference on Information Systems (PACIS) at AIS Electronic .

Sharma, P. & Dash, B. 2023. *Smart SCM Using AI and Microsoft 365*. s.l., s.n.

Tang, R., Chuang, Y.-N. & Hu, X. 2024. The Science of Detecting AI-Generated Text. *Communications of The ACM*, 67(4), s. 51 - 59.

Thoutam, V. 2019. *Machine Learning Vs Artificial Intelligence*.

Luettu: 20.2.2023.

Turun yliopisto s.a. *AI & Cybersecurity MOOC*.

Luettavissa: <https://sites.utu.fi/tekoalyakatemia/ai-cybersecurity-mooc/>

Luettu: 18.5.2024.

Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, Ł. & Polosukhin, I. 2017. *Attention is All You Need*. Long Beach, s.n.

Vincent, J. 2023. *Meta's powerful AI language model has leaked online — what happens now?*.

Luettavissa: <https://www.theverge.com/2023/3/8/23629362/meta-ai-language-model-llama-leak-online-misuse>

Luettu: 5.5.2024.

Wallach, H. M. 2004. *Conditional Random Fields: An Introduction*, s.l.: University of Pennsylvania CIS Technical Report MS-CIS-04-21.

Wei, D., Bhardwaj, A. & Wei, J. 2018. *Deep Learning Essentials*. Birmingham: Packt Publishing.

Wells, L. & Bednarz, T. 2021. *Explainable AI and Reinforcement Learning - A Systematic Review of Current Approaches and trends*.

Luettavissa: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frai.2021.550030/full>

Luettu: 20.2.2023.

Wu, T., He, S., Liu, J., Sun, S., Liu, K., Han, Q. H. & Tang, Y. 2023. *A Brief Overview of ChatGPT: The History, Status Quo and Potential Future Development*. s.l., s.n., s.1122–1136.

Liitteet

Liite 1. Haastattelukysymykset

Kerrotko lyhyesti omasta urastasi ja nykyisestä tehtävästäsi ja organisaatiosta, jossa työskentelet?

Mitä tiedät tekoälystä?

Millaisia tekoälyyn pohjautuvia ratkaisuja työpaikallasi on käytössä?

Miten olet nuo ratkaisut kokenut, mitä vaikutuksia niillä on ollut?

Miten tekoäly voi vaikuttaa omaan työhösi?

Entä laajemmin työpaikallasi?

Millaisena näet tulevaisuuden tekoälyn kannalta?

Mitä hyötyä siitä on tai voisi olla?

Mihin toivoisit sitä käytettävän?

Mitä koulutusta itse tarvitsit/tarvitsisit asiaan liittyen?

Mitä teknisen tukihenkilön olisi hyvä osata yleensä?

Entä tekoälyyn liittyen?

Onko jotain tärkeää mitä en huomannut kysyä?