



Tekoälyn vaikutukset tulevaisuuden työelämään

Valtti Mustajärvi, Hilla Pennanen

2020 Laurea



Laurea-ammattikorkeakoulu

Tekoälyn vaikutukset tulevaisuuden työelämään

Valtti Mustajärvi, Hilla Pennanen
Liiketalouden koulutus
Opinnäytetyö
Toukokuu, 2020

Valtti Mustajärvi, Hilla Pennanen

Tekoälyn vaikutukset tulevaisuuden työelämään

Vuosi 2020 Sivumäärä 36

Digitalisaation myötä yhä useampi organisaatio pyrkii tehostamaan toimintaansa ja hyödyntämään uusia työkaluja, joista yksi tunnetuimmista on tekoäly. Tekoälyn on peloteltu vievän työpaikkoja ja korvaavan kokonaisia aloja, mutta toisaalta hehkutettu mullistavan tulevaisuuden työelämän. Tämän Urbaania kasvua GSIP Vantaa -hankkeelle tehdyn opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää tekoälyn tuoman murroksen vaikutusta työelämään. Millaisia tietoja ja taitoja ihmisten tulisi osata, jotta voimme kilpailla koneiden ja uusien työtapojen rinnalla. Lisäksi opinnäytetyö selvittää eroja ihmisen ja koneen välillä sekä valottaa tekoälyn käyttöönoton ongelmia organisaatioissa.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa perehdyttiin tekoälyyn ja sen vaikutuksiin työelämässä alan tutkimus- ja kirjallisuusaineistoa hyödyntäen. Laadullisessa tutkimuksessa syvennyttiin asiantuntijahaastattelulla tekoälyn nykyhetkeen ja tulevaisuuteen, murroksen etenemiseen ja sen aiheuttamiin muutoksiin työelämässä sekä ihmisen rooliin koneen rinnalla.

Tutkimuksen tuloksista kävi ilmi koneiden korvaavan ensisijaisesti yksinkertaisia ja vaarallisia työtehtäviä, muuttaen työntekoa mielekkäämmäksi ja turvallisemmaksi. Asiantuntijat kokivat tekoälyyn perehtymisen tärkeäksi keinoksi eriarvoisuuden ehkäisemiseksi työpaikoilla ja yrityksissä. Yhtenä tärkeimmistä ilmiöistä teknologisen kehityksen vastapainona koettiin inhimilliset ominaisuudet ja niiden merkityksen kasvaminen. Näiden ja yhä nopeammin kehittyvän teknologian seurauksena työelämätaidot todennäköisesti muokkautuvat erilaisten työkalujen, luovien taitojen ja jatkuvan oppimisen ympärille.

Asiasanat: Digitalisaatio, Tekoäly, Tulevaisuuden työelämä, Työelämätaidot

Valtti Mustajärvi, Hilla Pennanen

How Artificial Intelligence Impacts Future Working Life

Year	2020	Pages	36
------	------	-------	----

During digitalization more and more organizations are seeking to boost their efficiency and make use of new tools such as artificial intelligence (AI). AI has been said to take over people's jobs and replace entire industries and on the other hand it has been hyped to revolutionize working as we know it. The aim of this Bachelor's thesis for the Urbaania kasvua GSIP Vantaa project was to clarify the consequences artificial intelligence has on working life. What kind of knowledge and skills should people study to be able to compete alongside machines and new ways of working? In addition, the thesis clarifies the differences between man and machine and sheds light on the problems of AI introduction in organizations.

The theoretical part of the thesis utilizes research and literature in the field to introduce AI and its effects on working life. Through expert interviews qualitative research delves into the present and future of artificial intelligence, the progress of the transformation and the changes it causes on working life, and the role of man alongside the machine.

The results of the study indicate that machines primarily replace simple and dangerous work tasks, making work more meaningful and safer. Experts saw familiarization with artificial intelligence as an important way to prevent inequality in the workplace and organizations. One of the most significant points noticed in the research was the growing importance of human characteristics as a counterbalance to technological development. As a result of the aforementioned aspects and constantly developing technology, working life skills are likely to be shaped around a variety of tools, creative skills, and lifelong learning.

Keywords: Digitalization, Artificial Intelligence, Working life, Working skills

Sisällys

1	Johdanto.....	10
2	Tekoälystä lyhyesti.....	11
3	Tekoälyn osa-alueet	11
4	Tulevaisuuden tärkeimmät tekoälysuuntaukset.....	14
5	Muutokset työelämässä.....	14
6	Tekoäly Suomessa	16
7	Urbaania kasvua - GSIP Vantaa -hanke	19
8	Empiirisen tutkimuksen toteutus.....	19
8.1	Haastatteluaineiston kerääminen.....	20
8.2	Haastatteluaineiston luotettavuuden arviointi	20
9	Tutkimuksen tulokset	21
9.1	Teema 1: Mielikuvat ja todellisuus	21
9.1.1	Tekoäly on uhka	22
9.1.2	Tekoäly on siunaus	22
9.1.3	Tekoäly ja tieteiskirjallisuus.....	23
9.2	Teema 2: Inhimillisyyden merkitys	23
9.2.1	Missä koneet menestyvät	24
9.2.2	Missä ihminen on ylivoimainen	24
9.3	Teema 3: Tekoäly osana tulevaisuuden työelämää	25
9.3.1	Organisaatio ja työelämämuutokset	25
9.3.2	Työelämän tulevaisuuden taitoja	27
10	Johtopäätökset ja pohdinta.....	28
11	Tekoäly työelämässä -teesit	29

Sanasto

Osiassa avataan lyhyesti opinnäytetyössä käytettävää sanastoa.

Algoritmi

Erityisesti tietokoneilla suoritettava prosessi tai sääntöjoukko, jota käytetään laskutoimituksissa tai ongelmanratkaisutoiminnoissa. (Lexico 2020.)

Augmentaatio

Termi augmentaatio tulee englanninkielen sanasta augment ja tarkoittaa suomeksi: lisätä, suurentaa, laajentaa. Tekoälyyn liittyen augmentaatiolla viitataan ihmisen kykyjen täydentämiseen tekoälyn avulla (Dickson 2017).

Aurora AI

Valtiovarainministeriön luoma palveluntarjontapalvelu -hanke, jonka tavoitteena on kehittää toimintamalli, joka mahdollistaisi suomalaisille sujuvampaa arjen ja liiketoiminnan. (Valtiovarainministeriö 2020b.)

Big data, massadata

Data, joka syntyy erilaisista sähköisistä toiminnoista tai koneiden välisestä kanssakäymisestä, esimerkiksi tuotantoprosesseista ja somen käytöstä. Ominaista Big datalle on datan massiivinen määrä, nopea muuttuminen ja kertyminen, sekä sekalainen muoto, kuten teksti, klikkausdata tai kuva. (Tilastokeskus 2018.)

Chatbot

Tekoälyyn tai koneoppimiseen pohjautuva tietokoneohjelma, joka ohjaa keskustelua sille syötetyn äänen tai kirjoituksen avulla. (Rouhiainen 2018, 90-91.)

Hyvä tieteellinen käytäntö

Malli tutkimuksen harjoittajille edistämään hyvää tieteellistä käytäntöä ja ennaltaehkäisemään epärehellisyyttä tutkimuksia harjoittavissa organisaatioissa. (Tenk 2012, 4.)

IoT - Internet of Things, asioiden tai esineiden internet

Viittaa kaikkiin internetiin yhteydessä oleviin laitteisiin, jotka keräävät ja jakavat dataa. Esimerkiksi hehkulamppu, joka voidaan kytkeä päälle älypuhelinsovelluksella tai toimiston liiketunnistin. (Ranger 2020.)

Kapea tekoäly (engl. Artificial Narrow Intelligence, ANI)

Tekoäly, joka on kykenevä käsittelemään yksittäistä tai rajoitettua tehtävää. (DeepAI 2020.)

Koneoppiminen (engl. Machine Learning)

Tilanne, jossa kone osaa itse oppia toistuvista tapahtumista eikä ihmisen tarvitse erikseen opettaa sitä tiettyyn tehtävään. (Seikku 2018.)

Laaja tekoäly (engl. Artificial General Intelligence)

Tekoäly, joka kykenee suorittamaan tehtäviä ihmisen lailla. (Joshi 2019.)

Luonnollisen kielen tunnistus (engl. Natural Language Processing, NLP)

Tekoälyyn kuuluva ala, joka auttaa tietokoneita ymmärtämään, tulkitsemaan ja käsittelemään ihmisen kieltä. (SAS 2020.)

Musta laatikko, The Black Box Problem

Tilanne, jossa ihminen ei ymmärrä miten tekoäly on päätenyt tiettyyn tulokseen. (Cress 2019.)

Neuroverkko

Tietokoneohjelma, jolle syötetään dataa, minkä perusteella se muodostaa ennusteen eli lopputuotteen. Neuroverkkoa voi luonnehtia oppimisalgoritmiksi, joka etsii datasta usein toistuvia malleja. (Hallamaa 2018.)

Reliabiliteetti

Tutkimuksen luotettavuutta voidaan mitata sen toistettavuuden, sekä aineiston esittelyn avulla. Mistä kokonaisuus muodostuu, mitkä ovat päähavainnot ja mitä on rajattu niiden ulkopuolelle. (Hirsjärvi & Hurme 2004a,185-186) (Ruusuvuori & Nikander & Hyvärinen 2010, 26-27.)

Robottiikka

“Robotti mielletään usein tekoälyn fyysiseksi ulottuvuudeksi eli laitteeksi, joka kykenee vaikuttamaan fyysiseen ympäristöönsä ainakin osittain itsenäisesti ja siten automatisoimaan prosesseja toiston avulla. Laajemmassa mielessä robotiikka kattaa myös muun muassa ohjelmistorobotiikan, jolla tarkoitetaan sovelluksia, jotka suorittavat automatisoidusti niille annettuja yksinkertaisia työtehtäviä esimerkiksi tiedon syöttämiseen, päivittämiseen ja hakuun liittyen” (Valtiovarainministeriö 2020a).

Super tekoäly (engl. Artificial Super Intelligence)

Tekoäly, jossa koneet ovat kehittyneet tietoisiksi itsestään ja ylittävät ihmisen älykkyyden ja kyvyt. (Reece 2020.)

Syväoppiminen (engl. Deep Learning)

Neuroverkkoja hyödyntävä koneoppimisen ala, jolla ratkaistaan ongelmia, jotka ovat aiemmin koettu liian monimutkaisiksi. Vaatii yleensä massiivisesti dataa ja laskentatehoa. (Rouhiainen 2018, 13.)

Teemahaastattelu

Puolistrukturoitu haastattelu, jonka kysymykset on jaettu teemoihin, mutta niiden tarkka järjestys ja muoto puuttuvat. (Hirsjärvi & Hurme 1991b, 35-36.)

Teemoittelu

Aineistosta poimitaan esille tutkimusongelmaan vastaavia keskeisiä teemoja. (Eskola & Suoranta 1998, 174.)

Tekoäly (engl. Artificial Intelligence, AI)

Tarkoittaa algoritmia, joka kykenee suorittamaan tiettyjä tehtäviä jopa ihmistä paremmin. (Hiltunen 2019, 144.)

Tekoälyn singulariteetti

Hetki, jolloin tekoäly saavuttaa tietoisuuden ja tulee ihmistä älykkäämmäksi. (Haikonen 2018, 265.)

Tekoälytalvi

Aika, jolloin yleisö, rahoittajat ja yritykset ovat yleisesti pettyneitä tekoälyyn. Talvi seuraa yleensä hype-aikaa, jonka lupauksia ja toiveita ei pystytä lunastamaan. Aiempia talvia on ollut kaksi. (Ailisto, 2019.)

Urbaania Kasvua GSIP Vantaa -hanke

Hanke, jossa pyritään kehittämään vantaalaisen työvoiman osaamista sekä kehittämään vantaalaisia yrityksiä teknologian aikakaudella. (Urbaania kasvua 2020.)

Validiteetti

Validiteetilla voidaan mitata kuinka hyvin valitut tutkimusmenetelmät vastaavat tutkimusongelmaan ja kuinka hyvin ne on pystytty esittämään. (Ruusuvuori ym. 2010, 27.)

Virtuaaliavustaja

Tekoälyavustaja tai -assistentti, joka tottelee puhekomentoja, esimerkiksi Applen Siri. (Alsted & Flinck, 2019.)

1 Johdanto

Teknologian kehitys on muuttanut työnkuvaamme vuosisatoja. Kun ensimmäiset koneet ja tehtaat keksittiin, työstä tuli tehokkaampaa ja työtavat kehittyivät. Nykypäivänä tehtaiden automatisoinnin rinnalla puhutaan tekoälystä. Siitä hyötyvät yritysten lisäksi tavalliset kuluttajat, joiden arkea tekoäly helpottaa ja muovaa mielekkäämmäksi. Kun älypuhelin avataan kasvontunnistuksella, hakukone tuottaa tuhansia tuloksia yhdellä sanalla tai karttasovellus ohjaa lähimpään apteekkiin, toimii tekoäly taustalla.

Yhä useammat yritykset pystyvät hyödyntämään tekoälyä ja sen käyttö on myös kasvanut työpaikoilla viime vuosikymmenien aikana. Ihmiseen verrattuna tekoäly pystyy suorittamaan sille annettuja tehtäviä monia satoja kertoja tehokkaammin ja tarkemmin. Jo nyt tekoäly on korvannut useiden alojen työtehtäviä ja tulevaisuudessa sen käyttöönotto lisääntyy huomattavasti. Kun osa tutkijoista pelkää tekoälyn lisäävän työttömyyttä ja syrjäyttämällä kokonaisia aloja, toisten mielestä tekoäly helpottaa työtehtäviämme ja luo tullessaan myös täysin uusia, vielä tuntemattomia toimenkuvia. Median kärjistävät otsikot robottien valtakunnasta tai hurjimmista mahdollisuuksista ovat omiaan sekoittamaan ihmisten mielen kauemmaksi todellisuudesta ja heikentämään tosiasioihin perustuvaa tietoa tekoälystä ja sen tulevaisuudesta.

Digitalisaation ja tekoälyn lisääntyminen työpaikoilla muuttaa työtapoja. Miten muutos tulee etenemään ja millaisia tietoja ja taitoja tarvitaan vielä tulevaisuudessa, koneiden ja tekoälyn rinnalla työskennellessä? Koska tekoäly on käsitteenä laaja ja vaikea rajata tiettyihin raameihin, tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tutustuttaa lukija pintaraapaisulla tekoälyn historiaan, kehitykseen ja osa-alueisiin. Tarkoituksena on vastata kysymyksiin mitä se on, mistä se koostuu, millaista kehitystä voimme odottaa lähitulevaisuudessa sekä syventyä empiirisen tutkimusosuuden avulla työelämässä tapahtuviin muutoksiin. Mitä tietoja ja taitoja tulevaisuuden työelämässä tarvitaan sekä mitä on se jokin, mitä tekoäly ei mahdollisesti pysty korvaamaan?

Opinnäytetyö alkaa teoriaosuudella, jossa kerrotaan tekoälyn historiasta ja siihen liittyvistä yleisimmistä termeistä, käsitteistä ja osa-alueista. Teoriaosuus kattaa sisälleen tekoälyn tuomat, nykyhetken ja tulevaisuuden työelämään liittyvät muutokset. Opinnäytetyön suomalaisen toimeksiantajahankkeen vuoksi teoriaosuus sisältää myös katsauksen tekoälyn tilanteesta Suomessa ja valtion rahoittamista tekoälyohjelmista. Teoriaosuus on kerätty tutkimus- ja kirjallisuusaineistoa hyödyntäen. Tämän jälkeen esitellään lyhyesti opinnäytetyön toimeksiantaja, jonka jälkeen siirrytään tutkimusosuuteen. Empiirinen tutkimus toteutettiin asiantuntijahaastatteluilla, joihin valittiin Suomen johtavia tekoälyasiantuntijoita eri aloilta. Tutkimustulokset esitellään haastatteluista nousseiden teemojen avulla. Johtopäätöksissä pohditaan,

millaisia muutoksia tutkimuksen tulosten avulla voitaisiin tehdä esimerkiksi kouluissa tai työpaikoilla.

2 Tekoälystä lyhyesti

Tekoälyä käsitteenä alettiin käyttää vuonna 1956 tietojenkäsittelytieteen professori John McCarthyn toimesta. McCarthy pyrki ryhmänsä avulla ratkaisemaan, miten tietokoneet oppisivat ymmärtämään kieltämme ja ratkomaan ongelmia yhdistelemällä käsitteitä keskenään. Tuolloin kuultiin ensimmäistä kertaa termi Artificial Intelligence (AI), joka vakiintui myöhemmin nykypäivän tekoälyksi. (Siukonen & Neittaanmäki 2019, 25-26.)

Tekoälyn käsite on usein varsin epämääräinen ja sitä on vaikeaa tiivistää lyhyesti. Russellin ja Norvigin [2014] määritelmällä tekoälyn voi kiteyttää laitteisiin, koneisiin ja ohjelmiin, jotka toimivat niille annetun tehtävän ja sen edellyttämän tilanteen mukaisesti. (Russel & Norvig 2014, Ailisto & Heikkilä & Helaakoski & Neuvonen & Seppälä 2018, 7 mukaan.)

Tekoälyn voidaan myös ajatella olevan koneiden kyky käyttää algoritmeja oppiakseen datasta ja hyödyntämällä siten opittua tietoa päätöksien tekemiseen. Näiden taitojen vuoksi, koneilla on nykyään mahdollista suorittaa useita sellaisia tehtäviä, joihin vain ihmiset ovat aiemmin kyenneet. Tekoälylähtöistä teknologiaa voi käyttää useassa tilanteessa, mikä mahdollistaa asioiden tekemisen paremmin ja tehokkaammin laajalla skaalalla. Tekoälyn kehittyessä eteenpäin, jo vakiintuneet työ- ja elintavat muokkautuvat ja muuttuvat mukana. Tekoälyllä pystytään hoitamaan sellaisia työtehtäviä, jotka ovat ihmisille vaikeita, tylsiä tai vaarallisia. Koneet ovat kykeneviä käsittelemään valtavia määriä tietoa kerralla ja tekevät myös usein ihmisiin verrattuna vähemmän virheitä. (Rouhiainen 2018, 7-9.)

Robotit ja tekoäly kykenevät suoriutumaan useasta tehtävästä jo tänä päivänä ihmistä tehokkaammin, nopeammin ja tarkemmin. Tästä huolimatta ne eivät pysty useampaan kuin yhteen tehtävään kerrallaan. Esimerkiksi robotti-imuri ei kykene pesemään pyykkiä, eikä chatbot pysty asiakaspalvelutehtävissä korvaamaan ihmistä kokonaan. (Hiltunen 2019, 139.)

3 Tekoälyn osa-alueet

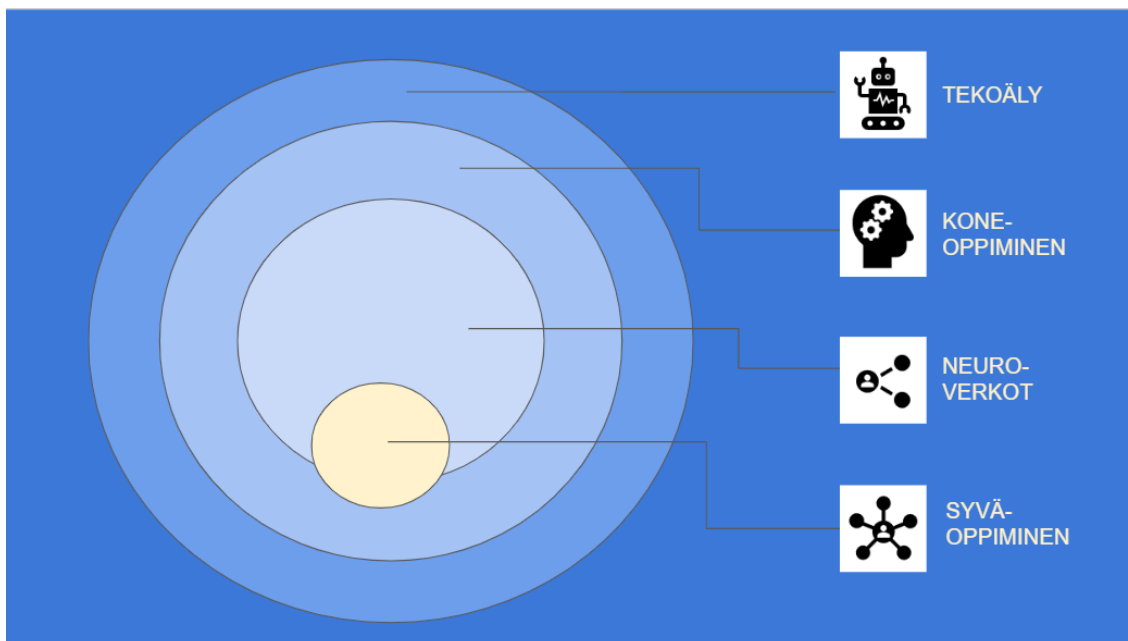
Kaikki maailmassa tällä hetkellä käytettävä tekoäly kuuluu luokkaan Artificial Narrow Intelligence (ANI), joka tunnetaan myös heikkona tai kapeana tekoälynä. Kapea tekoäly osaa tehdä vain yksinkertaisia, tiettyyn tehtävään määriteltäviä toimintoja. Se osaa toimiakseen käyttää tietoa vain sille määritellystä aineistosta, eikä tästä syystä kykene oman ohjelmointinsa ulkopuolisiin tehtäviin. Kapeaksi tekoälyksi luokitellaan jopa niinkin monimutkainen kone kuin itseajava auto, joka toimii useamman kapean tekoälysovelluksen avulla. On olemassa myös käsitys laajasta tekoälystä. Artificial General Intelligence (AGI) tarkoittaa yleistä tai vahvaa tekoälyä, jolla viitataan inhimillistä älykkyyttä osoittaviin koneisiin. Toisinkuin kapea, laaja tekoäly on tietoinen itsestään ihmisten tavoin ja kykenee tekemään kaikkia ihmisille mahdollisia

tehtäviä. Laajaa tekoälyä ei kuitenkaan vielä ole keksitty. Sitä käytetään usein sci-fi elokuvissa, joissa ihmiset ovat vuorovaikutuksessa tietoisien, tunteellisten robottien kanssa. Tulevaisuudessa on uskottu nähtävän vielä kolmas versio tekoälystä, Artificial Super Intelligence (ASI). Sen uskotaan ylittävän ihmisälykkyyden kaikissa sen muodoissa ja rikkomaan älykkyyden määritelmänä tähän asti tunnettuja normeja. (Jajal 2018.)

Tekoälyn toiminta perustuu algoritmiin. Mitä tulisi tietää tekoälystä -kirjassa algoritmi esitellään täsmälliseksi matemaattiseksi kuvaukseksi siitä, mitä tietokoneen tulee tehdä tehtävän tai ongelman ratkaisemiseksi. Algoritmi tarvitsee suoriutuakseen säännön, käskyn sekä toimintaohjeen (Siukonen & Neittaanmäki 2019, 46.).

Tavallinen algoritmi eroaa tekoälyn algoritmista. Siinä missä tavallinen algoritmi toimii tarkoilla ohjeilla, vaatien apua ja neuvoja jokaiseen toimintoon, tekoäly pystyy oppimaan myös itseksensä. Tavallinen algoritmi tarvitsee erilaisissa tilanteissa erilaiset ohjeet tai käskyt. Tekoälyalgoritmeista puhuttaessa viitataan kone- ja syväoppimiseen. (Hiltunen 2019, 145.)

Tunnetut sosiaalisen median yritykset kuten Facebook ja Twitter käyttävät algoritmeja hyödyksi esimerkiksi huomioimalla ja nostamalla reaktioita herättäviä aiheita pinnalle muusta sisällöstä. Koodaajat ohjelmoivat markkinointistrategian mukaisesti algoritmeja, joiden perusteella tekoäly operoi. Toiminnan tarkoituksena on maksimoida mainostulot viihdyttämällä käyttäjiä sivuilla mahdollisimman pitkään. Mitä pidempään käyttäjä viihtyy sivulla, sitä enemmän mainoksia hänelle voidaan näyttää. Somealustat myös keräävät käyttäjistään dataa eli tietoa, jonka perusteella sisältöä voidaan räätälöidä jokaiselle käyttäjälle tämän kiinnostuksen kohteiden mukaisesti. (Lappeteläinen 2019.)



Kuvio 1: Tekoälyn osa-alueet. (Muokattu Analytics Insight, 2019.)

Tekoälyn toimintaa ymmärtääkseen täytyy tietää, mitä koneoppimisella tarkoitetaan. Käsite syntyi alun perin tekoälytutkijoiden halusta nähdä, voisivatko tietokoneet oppia keräämään datasta. Vaikka moni koneoppimisen algoritmi on ollut olemassa pitkään, kyky soveltaa monimutkaisia matemaattisia laskelmia yhä tehokkaammin ja nopeammin, on vasta viimeaikaisen kehitystyön tulosta. Koneoppimisessa koneet osaavat aikaisempien laskelmien ja tulosten avulla tuottaa luotettavia, toistettavia tuloksia. (SAS 2020.)

Iso osa tekoälyn nykyisistä sovelluksista hyödyntää koneoppimista. Koneelle voidaan esimerkiksi antaa aiemmin kerättyä markkinadataa, jonka avulla se opetetaan ennustamaan tulevia kursseja. (Merilehto 2018, 29.) Toinen hyvä esimerkki on Netflix -suoratoistopalvelun elokuva-suositukset. Palvelu kerää käyttäjästään dataa jokaisesta katsotusta sarjasta tai elokuvasta. Näiden pohjalta se myöhemmin suosittelee käyttäjälleen sopivaa katsottavaa. Mitä enemmän dataa se saa, sen paremmin se pystyy suosittelemaan. (Hiltunen 2019, 145.)

Neuroverkot kuuluvat koneoppimiseen. Nimi juontaa juurensa aivojen sykähtelevistä neurooneista ja niiden välisestä yhteydestä. Yksinkertaisesti selitettynä neuroverkko on tietokoneohjelma. Sille syötetään dataa, jonka perusteella se muodostaa ennusteen eli lopputuotteen. Neuroverkkoa voi luonnehtia oppimisalgoritmiksi, joka tilastollisin menetelmin etsii datasta usein toistuvia malleja, ja luo niiden pohjalta pyydetyn tuotteen. Erona perinteisempään tietokoneohjelmaan, myöskään neuroverkkoa ei suoraan ohjelmoida toimimaan tietyllä tavalla, vaan sen annetaan itse löytää ja selvittää miten päästä perille. Muutamia vuosia sitten, suomalaiset tutkijat onnistuivat luomaan neuroverkon, joka kykeni tuottamaan aidon oloisia valokuvia ihmisistä, joita ei ole olemassa. (Hallamaa 2018.)

Syväoppiminen on tekoälykehityksen uudempia suuntauksia ja koneoppimiseen verrattuna kehittyneempi tekniikka, jossa hyödynnetään neuroverkkoja. (Hiltunen 2019, 145.) Tunnettu tekoälytutkija Andrew Ng kuvailee syväoppimista supervoimaksi, jonka kanssa tietokoneen voi saada näkemään, syntetisoimaan uutta taidetta, kääntämään kieliä, määrittämään lääketieteellisiä diagnooseja tai rakentamaan osia itsejanaan autoon. (Deeplearning 2020.) Syväoppiminen vaatii yleensä suuren määrän dataa ja laskentatehoa ja sen avulla pystytään ratkaisemaan ongelmia, jotka aiemmin koettiin liian monimutkaisiksi. Syväoppiminen tapahtuu neuroverkkojen avulla, jotka asetetaan kerroksittain tunnistamaan monimutkaisia suhteita ja kaavoja datassa. (Rouhiainen 2018, 13.)

4 Tulevaisuuden tärkeimmät tekoälysuuntauksukset

Tulevaisuudessa käytännöllisimpiä tekoälyteknologioita tulee olemaan luonnollinen kielen käsittely, konenäkö sekä erityisesti koneoppiminen. Luonnollisen kielen tunnistuksessa tekoäly ymmärtää ihmisen kieltä, osaa tulkita sitä ja vastata kysymyksiin. Tätä käytetään esimerkiksi puhelimissa ja asiakaspalvelutehtävissä. Applen kielentunnistusohjelma Siri ymmärtää siltä kysytyt kysymykset, etsii niihin vastaukset ja osaa kertoa ne kysyjän omalla kielellä. Asiakaspalveluissa käytettävät chatbotit osaavat vastata niille esitettyihin kysymyksiin sekä tarvittaessa ohjata ihmisasiakaspalvelijalle, jos kysymys on sen suoritettavaksi liian hankala. (Goodnight 2019.)

Konenäöllä tarkoitetaan tutkimusala, joka pyrkii kehittämään tekniikkaa auttaakseen konetta ”näkemään” ja ymmärtämään esimerkiksi kuvien ja videoiden sisältöä. Koska ihmisille näkeminen on luonnollista, konenäön ongelmien ymmärtäminen on usein vaikeaa. (Brownlee 2019.) Lääkärit käyttävät konenäköä apuna esimerkiksi kasvaimia tunnistessa lääketieteellisistä kuvista. (Goodnight 2019.)

5 Muutokset työelämässä

Viimeisten kahden vuosikymmenen aikana robottien ja tekoälyn käyttö on kolminkertaistunut lähes 2,25 miljoonaan. Yhä suurenevassa teknologian murroksessa tekoälyn ja robottien käytön kasvun on ennustettu vain kiihtyvän seuraavan 20 vuoden aikana, tavoittaen 20 miljoona vuoteen 2030 mennessä. Vaikka robottien käyttö lisää tuotantokykyä ja talouskasvua sekä luo uusia työpaikkoja, moni ala tulee kokemaan suuria muutoksia ja miljoonien työpaikkojen on ennustettu katoavan. Jopa 20 miljoonan teollisuuden alan työpaikan ennustetaan katoavan vuoteen 2030 mennessä. Tekoälyn tuomat muutokset vaihtelevat suuresti maiden ja alueiden välillä. Erityisesti heikommin koulutetut työntekijät ja köyhät taloudet sekä alueet tulevat kokemaan rajuimman muutoksen. Tällaisilla alueilla muutokset tulevat olemaan jopa kaksi kertaa suuremmat. (Oxford Economics 2019.)

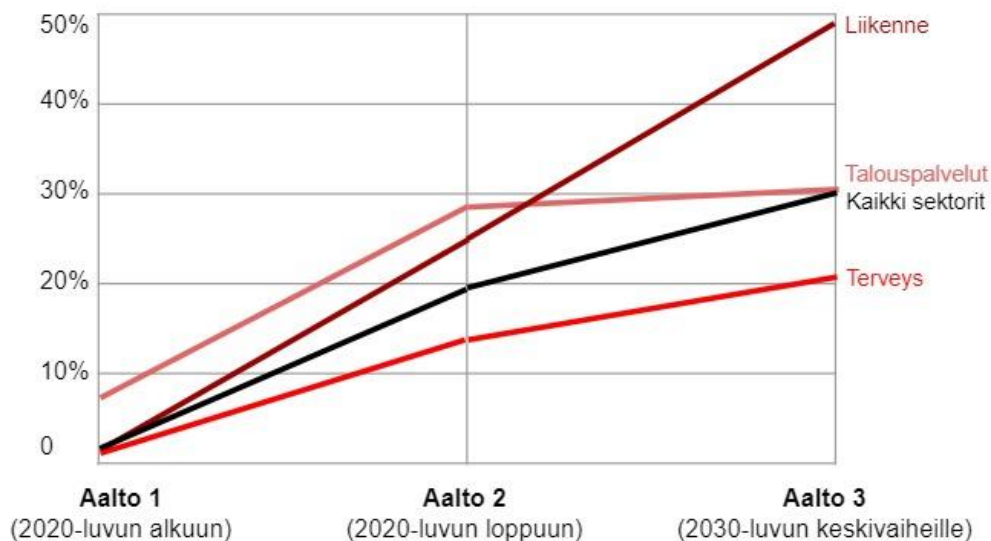
Koneiden korvatesa työpaikkoja sekä erityisesti manuaalisia työtehtäviä, ihmisille ominaisten kykyjen, kuten empatian, luovuuden, kriittisen ajattelun sekä ohjelmointi- ja

operointikykyjen merkitys kasvaa. Ihmisten on kyettävä sopeutumaan uusiin työtehtäviin ja venyttämään osaamistaan yhdenlaisen työn sijaan. Muutoksen ei kuitenkaan uskota tapahtuvan äkillisenä massatyöttömyytenä, vaan etenevän tasaiseen tahtiin. (McKinsey 2019, 35-36.)

Robotit ja automaatio eivät korvaa kuitenkaan kaikkea työtä. Työelämän muutosten on ennustettu tuovan mukanaan myös uudenlaisia työpaikkoja. Tulevaisuuden isoimpina ongelmina ei maailman talousfoorumin asiantuntijan Stephane Kasrielin mukaan ole työpaikkojen katoaminen automatisoinnin ja robottien tieltä, vaan osaavien työntekijöiden löytäminen käsittelemään uutta teknologiaa työpaikoille, joissa ihminen tekee tiiviisti yhteistyötä koneiden kanssa. (Hiltunen 2019, 140.)

Automatisoinnin laajentuessa ja korvatesa työpaikkoja, ensisijaisen tärkeää on investoida uudelleen koulutukseen sekä ammattitaidon parantamiseen. Yritykset voivat ihmistyövoiman syrjäyttämisen sijaan hyödyntää automatisaatiota työtehtävissä tehostaakseen työvoimaa ja maksimoidakseen kilpailukykyä. Sen sijaan, että yritykset pyrkisivät säästämään rahaa automatisoimalla mahdollisimman monet työtehtävät, on huomattu koneiden ja ihmisten yhteistyön eli augmentaation merkitys. Kun koneet tekevät rutiininomaiset itseään toistavat ja yksinkertaiset työtehtävät, työntekijät pystyvät keskittymään olennaisimpiin ja haastavampiin tehtäviin.

Jopa kaksi kolmasosaa tämän päivän töistä voitaisiin automatisoida. Kuitenkin suurin osa täysin automatisoidusta työstä tulee tapahtumaan vain tietyillä aloilla ja tietyissä työtehtävissä. Jos teknologian muutoksia osataan tulevaisuudessa hyödyntää viisaasti, sen avulla voidaan parantaa globaalisti kaikkien elämänlaatua. Pahimmillaan se voi johtaa yhä suurempaan epätasa-arvoon ja laajempaan polarisaatioon. (World Economic Forum 2018, 3, 7-10).



Kuvio 2: Olemassaolevien työpaikkojen uhat automaation edetessä. (Muokattu PwC 2020.)

Työperäisen automatisoinnin on ennustettu tapahtuvan kolmessa aallossa vuodesta 2018 lähtien 2030-luvun puoliväliin. Ensimmäinen aalto pohjautuu algoritmeihin ja vaikuttaa 2020-luvun alkupuolella. Sen myötä on ennustettu menetettävän suhteellisen vähän työpaikkoja, noin 3%. 2020-luvun loppupuolella ihmiset ja koneet tekevät augmentaation myötä yhä enemmän yhteistyötä ja kolmannen aallon, 2030-luvun puolivälissä jopa 30% työpaikoista voi olla automatisoitavissa. Työpaikkojen automatisointi vaikuttaa ensisijaisesti erityisesti naisvaltaisilla aloilla, mutta pidemmällä aikavälillä miesvaltaisten alojen menetys tulee olemaan suurempi. (PwC 2020.)

PwC:n analyysi ennustaa kolmen aallon mahdollisia vaikutuksia eri aloihin. Ensimmäinen aalto koskettaa eniten toimistotöitä, kuten pankki-, vakuutus-, tieto- ja viestintäaloja sekä tieteen ja tekniikan aloja. Toisen eli augmentaation ja kolmannen aallon myötä vaikutuksen on ennustettu leviävän huomattavasti laajemmalle, kuten logistiikkaan, teollisuuteen ja julkishallintoon. Toisen ja kolmannen aallon alat ovat usein miesvaltaisia ja manuaaliseen työhön painottuvia. Teknologian kehityksen myötä kokonaiskuvassa vähiten muuttuvia aloja ovat koulutus, terveys- ja sosiaaliala sekä majoitus- ja ruokailupalvelut. (PwC 2018.)

6 Tekoäly Suomessa

Teknologian kehitys muuttaa maailmaa globaalisti. Miten Suomessa suhtaudutaan tekoälyyn, millaisia mahdollisuuksia se suo ja miten niitä tavoitellaan? Mikä ylipäätään on Suomen yritysten tilanne verrattuna muihin Euroopan valtioihin? Suomen valtio on herännyt digitalisaation ja tekoälyn merkitykseen kansantalouden ajurina ja hyvinvoinnin edistäjänä.

Microsoftin 2018 lopussa julkaiseman tutkimuksen mukaan Suomi on tekoälyn hyödyntämisen kärkimaita Euroopassa. Tutkimukseen osallistui yrityksiä viidestätoista eri Euroopan maasta ja tarkoituksena oli selvittää osallistujien näkemyksiä tekoälystä sekä yritysten valmiustasoja tekoälyn käyttöönottoon liittyen. Tutkimuksessa selveni, että kaikki siihen osallistuneet suomalaiset yritykset käyttivät tekoälyä jossain määrin. Yrityksistä 14 prosenttia käytti tekoälyä monipuolisesti liiketoiminnan tukena vastaavan luvun ollessa Euroopassa keskimäärin vain neljä prosenttia. Vaikka puolet suomalaisista yrityksistä olivat vasta pilotointivaiheessa ja 14 prosenttia suunnitteli käyttöönottoa, 86 prosenttia arvioi kuitenkin tekoälyn olevan yritykselle tärkeä digitalisaatiohanke. (Alarotu 2018.) Työ- ja elinkeinoministeriön raportin mukaan Suomi sijoittui toiseksi yhdentoista kehittyneen maan joukosta, kun tutkimuksessa verrattiin tekoälyn vaikutusta talouskasvuun (TEM 2017, 4.)

Tekoälykiihdyttämön vetäjän Alexander Törnrothin mukaan tekoälyä hyödyntävien yritysten määrä Suomessa on kolminkertaistunut vuodesta 2017 vuoden 2019 loppuun mennessä. Suomessa on nykyään yli tuhat tekoälyä hyödyntävää yritystä, joista kaksi kolmasosaa osallistuu myös kehitystyöhön. Suunnan ollessa oikea, kasvu voisi olla voimakkaampaa. Suomessa tekoälyä ei ole otettu laajemmin käyttöön, koska sen mahdollisuuksia liiketoiminnalle ei ymmärretä vaan perustietämys tekoälystä puuttuu. Suomessa pätee ideologia, jonka mukaan innovaatioihin on järkevää sijoittaa vasta kun toimiva teknologia on jo kehitetty. Tämä ei kuitenkaan toimi tekoälyn kanssa. Useimmat tekoälyn ratkaisut räätälöidään organisaatioiden tarpeisiin ja vaativat yhdistämistä olemassa oleviin järjestelmiin. (Teknologiateollisuus ry, 2019.)

Valtion teknillinen tutkimuskeskuksen (VTT) mukaan digitalisaatio ja tekoäly ovat yhdessä automatisoinnin ja robotiikan kanssa Suomen kilpailukyvyä kehittämisen keskiössä. Sen vuonna 2017 julkistamassa tutkimuksessa todettiin merkittävän huolenaiheen olevan monien lupavien kasvuyritysten myynti ulkomaille. Asia on kansantalouden näkökulmasta huono, kun liikevaihto ja liikevoitosta maksettavat verot siirtyvät ulkomaille yritysten mukana. (Siukonen & Neittaanmäki 2019, 195).

Juha Sipilän hallituskaudella perustettiin Tekoälytyöryhmä, jonka tavoitteena oli saada Suomi tekoälyn kärkimaiden joukkoon. Vuonna 2018 Sipilä arvioi työelämän murroksen olevan niin merkittävää, että jopa miljoona suomalaista joutuisi kouluttautumaan uudelleen digitalisaation ja tekoälyn tuoman muutoksen vuoksi. Työryhmä julkaisi vuonna 2017 raportin, jossa oli kahdeksan kohdan suunnitelma Suomen viemiseksi tekoälyaikaan. (Siukonen & Neittaanmäki 2019, 190-191.)

Yhtenä Tekoälytyöryhmän raportin kohtana oli käyttöönoton nopeuttaminen ja helpottaminen. Jotta yrityksillä olisi paremmat mahdollisuudet päästä tekoälyn kehitykseen mukaan, on heille tarjottava ohjausta ja työkaluja. Ratkaisuksi tarjottiin Tekoälykiihdyttämö-konseptia.

(TEM 2017, 44.) Vuonna 2018 TEM ja Teknologiateollisuus ry julkaisivat uuden kaksivuotisen projektin nimeltä Tekoälykiihdyttämö (FAIA). Tekoälykiihdyttämön tarkoituksena on auttaa organisaatioita tehostamaan tekoälyn käyttöä liiketoiminnassa. Sillä on kolme pääfunktiota, joista ensimmäinen on tekoälykentän määrittäminen kahdesti vuodessa ja Suomen lupaavimpien tekoäly-yritysten listaus. Toinen funktio on yritysten, startuppien, palveluntarjoajien sekä akateemisen maailman tuominen saman pöydän ääreen työstämään käytännön tekoälyratkaisuja. Kolmas funktio on “pelikirjojen” eli ohjeiden tuottaminen ja jakaminen eri toimijoille. Pääasiassa ohjeet perehtyvät tekoälyyn yleisellä tasolla tai tiettyyn tekoälyteknologiaan, kuten puheentunnistukseen. (Tekoälykiihdyttämö, 2020.)

Toisena merkittävänä Tekoälytyöryhmän raportin kohtana oli rakentaa Suomeen maailman parhaimmat julkiset palvelut. Julkishallinnon tarkoitus on muuntua ajasta ja paikasta riippumattomaksi palveluntarjoajaksi. “Jatkossa kansalaiset, yhtä lailla kuin yrityksetkin voivat saada palvelua sujuvasti ja kulloinkin tarvittavalla kielellä.” Onnistuminen vaatii, että julkiset palvelut kytketään tekoälyn avulla yhteen. (TEM 2017, 52.) Suomen Kansallinen tekoälyohjelma, AuroraAI (2020-2022), pohjautuu Sanna Marinin hallituskauden strategiseen tavoitteeseen elinvoimaisesta Suomesta. AuroraAI:n tavoite on kehittää toimintamalli, joka sujuvoitaisi suomalaisten liiketoimintaa ja arkea. Käytännössä AuroraAI on palveluntarjoaja -palvelu, jonka tarkoitus on koota julkiset palvelut samaan verkkoon ja luoda vuorovaikutussuhde myös muiden sektorien palveluiden kanssa. Tavoitteena on samalla helpottaa palveluiden kohdentamista kansalaisille ja ehkäistä resurssien tuhlaamista. (Valtiovarainministeriö 2020b.)

Eduskunta hyväksyi 2016 Valtion kehitysyhtiön (Vake) perustamisen. Se perustettiin valtion aktiivisen sijoittamisen välineeksi ja sillä on pääomaa yli kaksi miljardia euroa. Vake toimii yhtenä työvälinaikana Suomen nostamisessa yhdeksi tekoälyn kärkimaista, esimerkiksi rahoittamalla tekoälyä käyttäviä tai käyttöä edistäviä yrityksiä. Vaken lisäksi rahoituksen avulla tekoälyä tukee Suomen Akatemia (SA), jonka tavoitteena on vahvistaa suomalaisen tutkimuksen laatua ja vaikuttavuutta sekä pitää Suomi mukana kansainvälisen tieteen kehityksessä, kuten Suomen valtion virallisen tavoitteen mukaan kuuluukin. Tekoälyä hyödynnetään monessa tutkimuksessa ja sen avulla pyritään tekemään uusia läpimurtoja esimerkiksi 6G-teknologiassa. (Siukonen & Neittaanmäki 2019, 192-193.)

Helsingin yliopisto ja teknologiayritys Reaktor loivat vuonna 2018 yhteistyössä ilmaisen tekoälykurssin nimeltä Elements of AI. Kurssin tavoite oli auttaa ihmisiä ymmärtämään tekoälyä paremmin. Nykyään kurssi on levinnyt 170 eri maahan ja rekisteröityjä opiskelijoita on kertynyt 400 000. Näistä opiskelijoista 40 prosenttia on ollut naisia, mikä on yli kaksi kertaa enemmän kuin vastaavilla tietotekniikkakursseilla. Vuonna 2020 on tulossa jatkokurssi, joka käsittelee tekoälyn luomista. Yhteistyössä kurssin kanssa on myös Helsingin yliopiston ja Aalto-yliopiston yhteistyönä perustettu Tekoälyn tutkimuskeskus (FCAI), jonka kehitystavoitteena on vuorovaikutteinen, luotettava ja tehokas tekoäly. (Elements of AI, 2020.)

7 Urbaania kasvua - GSIP Vantaa -hanke

Opinnäytetyö tehdään Urbaania kasvua GSIP Vantaa -hankkeelle, jonka tavoitteena on tukea vantaalaisten yritysten kasvua. Haasteena on ollut työvoiman osaamistaso, jopa 32% Vantaan työvoimasta on matalankoulutustason osaamista. Hanke tarjoaa yrityksille erilaisia kasvudii- lejä perustuen GSIP-malleihin (Growth and Social Investment Pacts), joiden tavoitteena on nostaa työvoiman osaamistasoa, parantamaan alueen työllisyystilannetta sekä lisätä työpaik- koja.

Hanketta johtaa Vantaan kaupunki ja mukana kehittämässä toimintaa ovat Laurea-ammatti- korkeakoulu, Metropolia Ammattikorkeakoulu, ammattioppilaitos Varia, Vantaan työllisyyspal- velut sekä elinkeinopalvelut, Helsingin seudun kauppakamari, Palkansaajien tutkimuslaitos PT, Elinkeinoelämän tutkimuslaitos ETLA, FinnairCargo, Vantti, Solteq, ISS Palvelut sekä In- focare. Hankkeen rahoittajana toimii muun muassa Euroopan komissio UIA (Urban Innovative Actions) -ohjelma, joka pyrkii ratkaisemaan kaupunkialueiden ongelmia uusilla innovaatioilla. (Urbaaniakasvua, 2020.)

Laurea-ammattikorkeakoulu osallistuu hankkeeseen muun muassa aihetta käsittelevien opin- näytetöiden tekemisellä. Tämän opinnäytetyön tarkoitus on tuoda hankkeelle lisää tietoa te- koälystä ja sen vaikutuksesta työelämään. Tavoitteena oli selvittää, millaisia tietoja ja taitoja tulevaisuudessa tarvitaan niin työntekijän, kuin yritystenkin näkökulmasta sekä miten teko- älyn kehitys työpaikoilla todellisuudessa etenee.

8 Empiirisen tutkimuksen toteutus

Tässä kappaleessa esitellään opinnäytetyön empiirisen tutkimusaineiston keräämistä ja sen analysointiin käytettyjä menetelmiä. Tutkimuksessa haluttiin selvittää asiantuntijoiden mieli- piteitä ja näkemyksiä siitä, kuinka tekoäly vaikuttaa yhteiskuntaan, sekä ymmärtää lisää niistä tiedoista ja taidoista, jotka nyt ja tulevaisuudessa ovat yhä etenevissä määrin merkityk- sellisiä tekoälyn ja koneiden korvattessa työtehtäviä. Opinnäytetyön tutkimusosio suoritettiin laadullisena eli kvalitatiivisena tutkimuksena. Kvalitatiivisen tutkimuksen avulla pystyttiin sy- ventymään harkinnanvaraisesti valittujen asiantuntijoiden näkökulmiin ja liittämään tutkimus yhteiskunnallisiin yhteyksiin. (Eskola & Suoranta 1998, 18.)

Tutkimusmenetelmänä käytettiin puolistrukturoitua teemahaastattelua, jossa haastattelun aiheet tai teemat oli etukäteen päätetty. Puolistrukturoidussa haastattelussa kysymysten ei tarvitse noudattaa tarkkaa muotoa tai järjestystä. Tämä mahdollisti keskustelun etenemisen tilanteen johdattamalla tavalla sekä halutessa välikysymysten esittämisen. (Eskola & Suoranta 1998, 86.) Teemahaastattelun rakenteen vapauden vuoksi, asiantuntijat pystyivät tulkitse- maan kysymyksiä valitsemallaan tavalla sekä tuomaan mielipiteensä mahdollisimman yksityis- kohtaisesti ja kattavasti esille (Hirsjärvi & Hurme 1991b, 15).

8.1 Haastatteluaineiston kerääminen

Tutkimuksen yhteiskunnallisten vaikutusten vuoksi haastateltaviksi haluttiin Suomen tunnetuimpia tekoälyasiantuntijoita. Tutkimuksen alkuperäinen tavoite oli saada noin kymmenen haastattelua, mutta keväällä 2020 koronatilanne hankaloitti haastatteluiden keräämistä. Muuttuneesta tilanteesta huolimatta haastatteluja saatiin jopa kuusi, mikä oli toimeksiantajalle riittävä saavutus vallitsevissa olosuhteissa. Haastatteluista kolme ensimmäistä pidettiin kasvotusten ja loput puhelinhaastatteluina, joko haastateltavan pyynnöstä tai koronaviruksen leviämisen estämiseksi. Haastateltaviksi pyydettiin eri ikäisiä sekä kolmesta eri näkökulmasta tekoälyyn perehtyneitä asiantuntijoita, jotta haastatteluvastauksista saataisiin mahdollisimman monipuolisia. Tutkimukseen osallistuneista asiantuntijoista kolme oli ammatiltaan tekoälytutkijoita, kaksi yritystekoälyn tuntijoita ja yksi tulevaisuudentutkija.

Tutkimukseen osallistuneita asiantuntijoita pyydettiin valitsemaan haastattelupaikka, jotta tilanne olisi haastateltaville mahdollisimman luonnollinen. Tutkijoilta pyydettiin lupa haastattelujen nauhoittamiseen, jälkikäteen suoritettavan analysoinnin helpottamiseksi. Äänitykset tehtiin varmuuden vuoksi kahdella älypuhelimella. Ennen varsinaisia kysymyksiä, asiantuntijoita pyydettiin esittelemään itsensä ja heille kerrottiin opinnäytetyön aiheesta ja tavoitteista. Haastattelukysymykset pyrittiin esittämään järjestyksessä, kuitenkin tilanteen etene-
misen mukaan luontevimmalla tavalla.

Haastattelut käännettiin tekstimuotoon litteroimalla. Litterointi tehtiin helpottamaan teemojen keräämistä. Kaikki äänitallenteet raakalitteroitiin ja vain täytesanoja kuten ”niinku” poistettiin lukemisen sujuvoittamiseksi. Nauhoituksia kertyi yhteensä lähes 200 minuuttia.

Asiantuntijoilta esitettävät kysymykset oli jaoteltu neljään kategoriaan; tekoälyn nykyhetki ja tulevaisuus, työ, ihmisen rooli, sekä vastuu. Aiheen laajuus ja kysymysten rajaaminen tuotti osittain myös hankaluuksia. Haastatteluissa keskityttiin kuuntelemaan ja ohjaamaan haastattelun kulkua, mutta vältettiin samalla ottamasta kantaa asioihin. Välillä esitettiin myös tarkentavia kysymyksiä.

8.2 Haastatteluaineiston luotettavuuden arviointi

Aineiston tulkintaan ja analysointiin ei ole yhtä tiettyä kaavaa. Lähestymistapaan vaikuttavat tutkimusongelma, haastattelijoiden kysymykset ja niiden muotoilu sekä tutkimukseen valittu näkökulma. Tutkimusongelman avulla voidaan kartoittaa aineistosta tärkeät empiiriset ja teoreettiset päätelmät, mutta sitä ennen aineistoa täytyy luokitella, analysoida ja tulkita. Haastattelututkimuksen ohella voidaan käyttää myös muuta aineistoa, kuten tekstiaineistoja. (Ruusuvoori & Nikander & Hyvärinen 2010, 11.)

Haastatteluaineiston purku aloitettiin litterointien läpikäymisellä. Jokainen litteroitu teksti värikoodattiin. Tärkeimmät kohdat nostettiin vihreällä värillä ja haastattelijoiden antamat

esimerkit sinisellä. Näiden pohjalta tehtiin Excel-taulukko, mikä sisälsi tiivistelmän jokaiseen kysymykseen jokaiselta haastatellulta. Taulukon avulla luotiin useita ajatuskarttoja, joilla pyrittiin hahmottamaan näkökulmia tutkimuksen perimmäisiin kysymyksiin. Näiden oivallusten pohjalta tehtiin tutkimuksen lopullinen tulkinta.

Tutkimuksen analysoinnin ja tulkinnan teemoiksi nousivat mielikuvat ja todellisuus, inhimillisyyden merkitys ja tekoäly osana tulevaisuuden työelämää. Uusien teemojen ulkopuolelle jätettiin vastuu- sekä eettiset kysymykset, koska tutkimuksessa haluttiin keskittyä nimenomaan työelämän muutoksiin käytännössä. Tuloksien ulkopuolelle jätetyt aiheet eivät tuoneet erityistä lisäarvoa tutkimukseen eivätkä vastanneet tutkimusongelmaan.

Tutkimuksen luotettavuutta vahvistettiin haastattelujen nauhoittamisella sekä niiden pohjalta tehdyllä raakalitteroinnilla. Haastattelujen asiantuntijalausuntojen luotettavuutta tukee valittujen haastateltavien vahva tekoälytausta esimerkiksi uran tai hankkeiden puolesta. Validiteetti osoitetaan haastattelujen ja tulosten vastaavuudella tutkimusongelmaan. Myös sisälönanalysissä poikkeavien lausuntojen tarkempi tarkastelu vahvistaa validiteettia.

Opinnäytetyö kokonaisuudessaan noudatti Hyvää tieteellistä käytäntöä muun muassa huolellisella ja tarkalla tutkimustyöllä, tulosten rehellisellä esittämisellä, avoimuudessa sekä vastuullisella tiedonhankinnalla ja kritiikillä tutkittavan aiheen lähteisiin. (Tenk 2012, 6-7.)

9 Tutkimuksen tulokset

Haastattelun tulokset käydään läpi pääteemoittain. Teemoihin kiteytettiin haastatteluissa ilmenneet vastaukset ja pyrittiin nivomaan niiden välille punainen lanka, jotta kokonaisuus olisi helpompi ymmärtää. Asiantuntijoiden vastaukset sisälsivät samoja elementtejä, mutta toisaalta myös paljon vaihtelua. Vastausten poikkeavuus saattoi eriävän mielipiteen lisäksi johtua esimerkiksi kysymyksen käsittämisestä eri tavalla tai aiheen tarkastelusta nimenomaan oman erikoisalan näkökulmasta. Välillä haastateltavat saattoivat vastata hyvinkin poliittisesti muotoilemalla kysymyksen itse uudestaan. Poikkeavat vastaukset koettiin tuloksissa rikkauksiksi, sillä se nosti esiin uusia puolia, joita ei kysymyksiä laadittaessa osattu ajatella. Erilaisia näkökulmia käytettiin kuvaamaan harmaata aluetta yhtenäisten vastauksien ympärillä, erityisesti silloin, jos ne poikkesivat muista huomattavasti.

9.1 Teema 1: Mielikuvat ja todellisuus

Mitä tekoäly on ja mitä ylipäättään miellämme tekoälyksi? Entä mitä tekoälystä tulee tietää, jotta osaamme varautua työelämän muutoksiin? Teemoista ensimmäinen käsittelee ihmisten yleistä, erilaista mielikuvaa tekoälystä ja sitä mitä se alan asiantuntijoiden mukaan todellisuudessa on. Tavallinen kansalainen ei välttämättä ymmärrä, missä kaikkialla tekoäly on hyödynnetty. Vaikka monet saattavat yhdistää tekoälyn esimerkiksi itsejaviin autoihin tai asiakaspalvelurobottiin, yhden asiantuntijan mukaan näkyvimmit sovellukset eivät kuitenkaan

ole tekoölyn tärkeimpiä sovelluksia. Käytämme päivittäin mobiililaitteita, joiden taustalla pyörii samanaikaisesti satoja eri tekoölyratkaisuja, kuten kameran automaattinen kuvanparannus tai kohdennettu markkinointi. Tekoöly toimii taustalla, kun vierailemme sosiaalisessa mediassa, etsimme jotain hakukoneiden avulla tai pelaamme tietokonetta vastaan strategiapelissä.

9.1.1 Tekoöly on uhka

Tekoölyä usein joko hehkutetaan uutena mullistavana teknologiana tai maalailaan synkkiä pilviä robottien vallankumouksesta, kun tekoöly saavuttaa singulariteetin. Useat asiantuntijat kertoivat kokevansa tekoölyä pidettävän yleisesti jonkinlaisena tuntemattomana, pelottavana voimana ja tämän johtuvan nimenomaan ihmisten tietämättömyydestä ja median luomista harhaotsikoista. Uhkakuvat tekoölyn nopeasta kehitymisestä ja työpaikkojen, jopa kokonaisen alojen katoamisesta tekoölyn ja automaation takia, varmasti nostaa karvan tai toisenkin pystyyn. Suurinta osaa haastateltavista turhautti median ehkä tahallisesti vääristämät, klikkausten toivossa kirjoitetut otsikot ja artikkelit.

Asiantuntijoiden mukaan teknologiset murrokset ja niistä seuranneet muutokset ovat aina luoneet pelkoa työpaikkojen ja -alojen katoamisesta. Näin tapahtui myös ennen höyrykoneita, autojen yleistymistä tai internetin tuloa. Yhden haastateltavan esimerkin mukaan pelko on osoittautunut usein vääräksi. Esimerkiksi internetin myötä työnkuvat lähinnä monipuolistuivat, työnteko tehostui ja se synnytti lisää jopa täysin uusia työpaikkoja ja aloja. Suurin osa asiantuntijoista uskoikin asioiden menevän saman suuntaisesti myös tekoölyn suhteen. Haastateltavien yleisenä mielipiteenä tekoöly, kuten internet, todennäköisesti luo enemmän työpaikkoja kuin vie.

Tekoöly ja automaatio on korvannut tai tulee korvaamaan työtehtäviä, jotka ovat yksinkertaisia, rutiininomaisia tai vaarallisia ja joissa sen käyttö on paljon ihmistyövoimaa tehokkaampaa. Esimerkkeinä nostettiin automatisoidut itsepalvelukassat ja yksinkertaisissa asiakaspalvelutehtävissä toimivat chatbotit. Kassatyön tai helppoihin asiakaspalvelukysymyksiin vastailun sijaan työntekijät pystyvät näin keskittymään esimerkiksi tarjoamaan parempaa asiakaspalvelua. Vain harva ala tai ammatti korvautuisi kokonaan, sillä suurin osa työnkuvista sisältää mekaanisen työn lisäksi paljon muitakin osa-alueita. Tekoölyn käyttöönotto tehostaisi työntekoa ja helpottaisi keskittymään tärkeämpiin, luovempiin ja olennaisimpiin tehtäviin. Kaikki haastateltavat eivät kuitenkaan olleet samaa mieltä tekoölyn ja automaation vaikutuksista. Yhden asiantuntijan huoli koneiden ja tekoölyn yleistymisen myötä oli, etteivät kaikki enää löytäisi omaa paikkaansa alati muuttuvasta yhteiskunnasta.

9.1.2 Tekoöly on siunaus

Haastatelluista asiantuntijoista useat pitivät huvittavana sitä, kuinka samanlaisena tekoöly on keksimisestään asti pysynyt, vaikka sitä on vasta viime vuosikymmenen aikana hehkutettu

erityisesti. Samat algoritmit ovat olleet tiedossa kymmeniä vuosia, mutta ongelmana on ollut laskentateho ja datan puute. Vasta viime aikoina on alkanut tapahtua edistystä, kun laskentateho ja mittaamisen kautta Big data ovat kehittyneet. Tekoälyn kehityksen aikana on ollut useampi hehkuskausi, joita on yleensä seurannut tekoälytalvi. Tekoälytalvi kuvaa ajanjaksoa, jolloin suuri yleisö ja sijoittajat pettyvät tekoölyyn, kun hehkuskauden myötä kasvaneet odotukset eivät olekaan täyttyneet. Esimerkkinä yksi haastatelluista antoi autoalalla toimivan Teslan. Kun Tesla esitteli visionsa itseajavista autoista, oli kilpailijoidenkin annettava omat lupauksensa uudesta teknologiasta pysyäkseen kehityksen perässä. Ihmiset ja sijoittajat innostuivat ja odottivat autoja, mutta todellisuudessa vuosia sitten luvatut autot eivät vielä täytä tavallisten ihmisten parkkiruutuja tai aja kaduilla. Juuri tällaiset lupaukset tekevät asiantuntijoiden mukaan hallaa ihmisten mielikuvalle tekoälystä. Pettymyksen seurauksena investoinnit ja rahoitus vähenevät ja alan tutkimusten eteneminen hidastuu. Tällä hetkellä elämme jälleen hehkuskautta. Digitalisaatiosta on hankala puhua ilman tekoälyä ja sen vaikutuksia, koska menestystä on ilmennyt esimerkiksi kuvan- ja puheentunnistuksessa sekä strategiapeleissä.

Hypetyksen takia voisi helposti luulla työelämän muutosten tekoälyn saralla tapahtuvan nopeasti ja yllättäen. Asiantuntijat eivät kuitenkaan usko teknologisen työn murroksen tapahtuvan räjähdysmäisesti tai yhtäkkiä. Todennäköisemmin muutos tulee etenemään pikkuhiljaa, yksi organisaatio kerrallaan, vaikka höyrykoneen keksimisen tai koronapandemian kaltaiset murrospisteet voivat kiihdyttää tapahtumia hetkellisesti. Organisaatiot ovat yleensä hitaita omaksumaan uusia työtapoja, saati kokonaan uutta työkalutuuia.

9.1.3 Tekoäly ja tieteiskirjallisuus

Tekoälyn uhkakuvien yhteydessä on puhuttu tieteiskirjallisuudesta tutusta super-tekoälystä tai singulariteetista. Kukaan haastatelluista ei kokenut nykyisen, kapean tekoälyn olevan lähelläkään tuota hetkeä. Positiivisimmat arviot yleisestä tekoälystä olivat noin neljänkymmenen vuoden päässä.

Vaikka tekoäly mielletään älykkääksi, useampi asiantuntija mainitsi termin oleva harhaanjohtava. Tekoälyllä ei ainakaan tällä hetkellä ole mitään tekemistä älyn kanssa. Se on tarkasti määriteltyyn tehtävään suunniteltu työkalu, joka ei tee mitään itsenäisesti. Sen taustalla toimii aina ihminen, joka rakentaa ja kouluttaa tekoälyn sille suunniteltuun tehtävään.

9.2 Teema 2: Inhimillisyyden merkitys

Yksi termi toistui lähes jokaisen haastattelun aikana useita kertoja: inhimillisuus. Opinnäytetyön perimmäisenä tutkimusongelmana haluttiin selvittää, mitä taitoja ihmisen täytyy osata tulevaisuudessa ja mikä on jotain sellaista, mitä koneet ja tekoäly eivät voi korvata. Tämä osio perehtyy syvemmin tekoälyn ja koneiden toimintaan sekä auttaa ymmärtämään mikä erottaa meidät tekoälystä.

Haastatteluiden eri vaiheissa asiantuntijat painottivat sitä, kuinka tekoäly ei ole älyllinen. Toisin kuin ihminen, kone ei näe, ei kuule, ei osaa hahmottaa ympäröivää maailmaa eikä ole tietoinen itsestään. Ihmisillä on kyky ymmärtää ja yhdistellä asiayhteyksiä ja tuntemaan tunteita. Algoritmit tekevät ja suorittavat laskukaavoja. Ihmisen ylivoimaiset ominaisuudet koneeseen verrattuna olivat asiantuntijoiden mukaan merkittävät.

9.2.1 Missä koneet menestyvät

Tekoälyn opettaminen yhteen tehtävään vaatii haastateltavien mukaan paljon dataa. Tämän vuoksi tekoälyä sovelletaan paikoissa, joista dataa pystytään keräämään. Hyvinä esimerkkeinä toimivat tehtaat ja verkkosivut sekä sovellukset, joissa eri prosesseja mitataan tehokkaasti. Koneet ovat loogisia. Ne laskevat ja lukevat huomattavasti ihmistä nopeammin. Ne ovat tehokkaampia niissä tarkasti määritellyissä tehtävissä, mihin ne on suunniteltu ja pystyvät tekemään nopeita ratkaisuja datan ja annettujen sääntöjen perusteella. Esimerkiksi, jos käyttäjälle pitäisi valita kahden eri sivun mainosten väliltä kumpaa mainostettaisiin, kone voisi aiemman selaushistorian perusteella arvioida, että käyttäjä on 60% enemmän vierailut toisella sivulla ja näyttäisi kyseisen sivun mainoksen. Ihmiseltä samaan tehtävään menisi aikaa paljon kauemmin.

Vaikka tekoälyä ei luonnehdita luovaksi, yhden asiantuntijan esimerkki koneen luovuudesta koski taidemaalari Picassoa. Tehokkuutta mitattaessa, siinä ajassa missä ihmisen onnistuisi maalata yksi taulu pystyisi kone valmistamaan tuhat samanlaista. Voiko tekoäly olla luova? Mitä luovuus ylipäätään tarkoittaa? Haastatelluista moni totesi aidon luovuuden määritelmän hankalaksi ja yksi mietti, onko kone silloin luova, kun ihminen opettaa sen tekemään esimerkiksi tauluja tai musiikkia. Koneet voivat siis määritelmästä riippuen olla luovia.

Tekoäly toimii usein ihmisiltä näkymättömissä. Koneet ovat ihmisiä parempia löytämään korrelaatioita datasta ja paikoista, joista ihmiset eivät välttämättä edes osaisi etsiä. Yhden asiantuntijan esimerkki tekoälyn toiminnasta liittyi leipomoon. Tekoäly löysi yhteyden vallitsevien sääolosuhteiden sekä myytyjen leivoksien väliltä. Sateisella säällä asiakkaat ostivat enemmän makeita leivonnaisia ja aurinkoisena päivänä paremmin maistuivat suolaiset kahvileivät.

9.2.2 Missä ihminen on ylivoimainen

Asiantuntijat näkivät ihmisten inhimillisyyden ja kaikki siihen niputettavat ominaisuudet jopa entistä tärkeämpänä tulevaisuuden työelämässä ja ylipäätään yhteiskuntaa ajatellen. Yksi haastateltavista uskoi teknologian käytön yleistymisen johtavan vastareaktioon kulttuurisamme sekä työpaikkojen ilmapiirissä. Tämän mukaan mitä enemmän käytämme teknologiaa, sitä enemmän alamme arvostaa luonnollista ihmiskohtaamista.

Ihminen on ylivoimainen asioiden soveltamisessa, eli käytännössä opitun asian siirtämisessä eri kontekstiin. Vaikka virtuaaliavustajat, kuten Amazonin kehittämä Alexa, ovat saavuttaneet tason, jossa ne ymmärtävät ihmistä ja pystyvät kommunikoimaan tämän kanssa tiettyyn pisteeseen saakka, eivät ne silti korvaa aitoa ihmistä. Sanavalinnat ja äänenpainot tekevät uskottavasta viestinnästä edelleen ihmisten erityisalan. Viestintä ja läsnäolo voivat kuitenkin olla myös sanatonta. Haastateltavat mainitsivat useasti ihmiskohtaamisen ja -kosketuksen korvaamattomana elementtinä. Asiakaspalvelijan hymyillessä, katsoessa silmiin tai lääkärin laskiessa kätensä olkapäälle, tunnemme yhteenkuuluvuutta ja lajien välistä ymmärrystä, mitä koneet eivät voi antaa. Kone voidaan toki ohjelmoida esimerkiksi kommunikoimaan kuten ihminen, mutta kommunikointi ja toisen ymmärtäminen ovat kaksi eri asiaa.

Haastatteluissa nostettiin useaan kertaan esiin tekoälyn merkitys muun muassa radiologien työssä. Kuvantunnistuksen avulla tekoäly pystyy tunnistamaan tehokkaammin ja nopeammin syövän röntgenkuvista kuin ihminen. Yksi asiantuntija uskoi tekoälyn säästävän aikaa vastaavanlaisista työtehtävistä ja antavan siten enemmän aikaa esimerkiksi potilaskohtaamiseen. Tekoälyn nähtiin mahdollistavan useassa palveluammattissa keskittymisen ihmisiin ja heidän tarpeisiinsa, manuaalisten tai toistuvien työtehtävien sijaan ja luovan uutta merkitystä sinne, missä ihmisen persoona voi tuoda lisäarvoa työtehtäviin.

Inhimilliset ominaisuudet, kuten mukautuminen, luovuus, empatia, viestintä ja kanssakäyminen nähtiin tulevaisuudessa monen ammatin kannalta yhä tärkeämpinä ominaisuuksina. Asiantuntijoiden mukaan ihmiset tulevat vielä hyvin pitkään olemaan parempia vaikeasti määriteltävissä ja mitattavissa asioissa, joita ovat esimerkiksi rakkaus, ystävyys ja välittäminen. Ihmisten intuitio, maalaisjärki, omaperäinen ajattelu ja ympäröivän maailman hahmottaminen ovat kaikki ominaisuuksia, joiden merkitys tulevaisuudessa kasvaa.

9.3 Teema 3: Tekoäly osana tulevaisuuden työelämää

Vasta viime vuosikymmeninä tekoäly on saanut edellytykset kehittyä pidemmälle, kun laskentateho ja datan määrä ovat lisääntyneet. Halusimme tai emme, tekoälyn käyttö tulee tulevaisuudessa lisääntymään työpaikoilla merkittävästi. Mitä yritysten kannattaa ottaa huomioon tekoälyn käyttöönottoa pohtiessaan ja mitä muutoksia tekoäly aiheuttaa työtavoissamme?

9.3.1 Organisaatio ja työelämämuutokset

Tapamme tehdä työtä on muuttunut viimeisten 10 vuoden sisällä merkittävästi. Yhden asiantuntijan pohdinnan mukaan, ”saatamme jo olla tulevaisuudessa, emme vain ole huomanneet sitä”. Tekoälyn lisääminen osaksi arkea työpaikoille vaatii muutoksia niin organisaatioilta kuin yksittäisiltä työntekijöiltäkin. Jotta tekoäly voitaisiin ottaa käyttöön, vaatii se ensisijaisesti yrityksen tai organisaationjohdon halua edistää tekoälyn käyttöönottoa. Niin kuin aiemmissa osioissa kuvataan, tekoäly vaatii toimiakseen myös datalähtöisyyttä. Organisaatioiden tulisi

mitata tekemistään ja olla valmiita myös toimimaan tiedon perusteella. Mitä isompi organisaatio, sitä hitaampi se on kuitenkin aina tekemään suuria muutoksia työtapoihin.

Suurin osa haastateltavista koki tekoälyn varmasti lisäävän työpaikkoja datan puhdistuksen ja ohjelmoinnin osalta. Osa kuitenkin mainitsi myös erilaisten asiantuntijaroolien tärkeyden tekoälyn koulutustiimeissä kasvavan. Vaikka koodaajat osaisivat ohjelmoida tekoälyratkaisun, tarvitsee sen ohjelmointiin asiantuntijan. Yksinkertaisena esimerkkinä radiologin täytyy neuvoa, millainen röntgenkuva sisältää kasvaimen ja mikä ei. Osa haastateltavista nosti esiin organisaatiokulttuurisen muutoksen työpaikoilla. Jotta henkilöstö ei koe tekoälyä työpaikka vievänä uhkana, yritysten täytyy pystyä vakuuttamaan tekoälyn tulevan helpottamaan ja tehostamaan työntekijöiden työtehtäviä. Myös henkilöstö pitää saada auttamaan prosessin läpiviennessä, sillä he ovat ne, jotka tekoälyn kanssa tulevat lopulta töitä tekemään. Esimerkkinä käytettiin muun muassa puhelinasiakaspalvelijaa, jonka työtehtäviä puheentunnistukseen opetettu tekoäly pystyy avustamaan.

Yritysten käyttöönoton ongelmaksi voi nousta myös tekoälyn toiminnan läpinäkyvyyden puute. Kun tekoäly päätyy tiettyihin tuloksiin, eikä kukaan osaa selittää miten tulokset valikoituivat, syntyy niin sanottu musta laatikko (Black box) -ongelma. Esimerkiksi silloin kun tekoälyohjelma neuvoo asiakaspalvelijaa tarjoamaan asiakkaalleen hintojenennustemallin pohjalta aivan liian korkeaa hintaa tuotteelle, eikä myyjä pidä hinta-arviota luotettavana, lopettaa tämä mallin käyttämisen. Työntekijöillä voi olla vaikeuksia hyväksyä tekoälyä pätevänä työkaluna. Selitettävyyden tekoälyn toiminnan ja ratkaisuiden taustalla vaikuttaa asiantuntijoiden mukaan merkittävästi käyttöönoton sujuvuuteen.

Muutama asiantuntija piti tärkeänä yritysten tavoitteita tekoälyn suhteen. Tavoitteella voi tarkoittaa esimerkiksi asiakaspalvelun tehostamista tai nopeuttamista chatbotin avulla. Tekoälytrendin harjalla ratsastaminen on turhaa, jos sitä ei osata hyödyntää oikein. Työtehtävien tehostaminen ei ole järkevä tavoite, jollei tiedetä kuinka paljon investointi vaikuttaa työhön. Tekoälyn hyödynnettävyyden tehoa voidaan mitata ennustevoimalla. Kuinka paljon esimerkiksi asiakaspalvelun tehtävistä on sellaisia, mitä chatbot pystyisi hoitamaan? Mitä enemmän dataa on, sitä tarkempia ennustuksia sen perusteella voidaan tehdä. Dataa on harvoin riittävä määrä koneen opettamiseen, jos tehtävien malli ei ole toistettava. Vanhojen helsinkiläiskaksien remonttia ei esimerkiksi voi opettaa koneelle, sillä asuntoja on remontoitu ja maalattu useasti vuosien aikana, eivätkä ne ole toistensa kopioita. Uudisrakentamisessa tekoäly- tai robotiikkasovelluksia sen sijaan voitaisiin hyödyntää.

Yksi asiantuntija kuvaili tekoälyä formula-autona, joka vaatii polttoaineeseen järkyttävän määrän dataa, huoltojoukokseen huipputiimin insinöörejä sekä kuskiksi poikkeuksellisen yksilön, sen käyttövaikeuden vuoksi. Tavallinen ihminen ei osaisi käynnistää sitä tai ajaisi sillä seinään. Asiantuntijoiden mukaan tekoäly muokkaa sekä työtapaamme, että päivittäistä

elämäämme palveluistumalla. Muutama asiantuntija koki tekoälyn palveluistuvan niin, että emme huomaisi varsinaisesti mitään muutosta, vaan tekoäly tulisi osaksi jo olemassa olevia palveluita. Ihmisten ei tarvitsisi opetella käyttämään nimenomaan tekoälyä, vaan jatkaa erilaisten palveluiden ja sovellusten käyttöä normaalisti. Yksi asiantuntija mainitsi tulevaisuuden unelmaksi jokaiselle oman henkilökohtaisen avustajan, joka osaisi tiedustella käyttäjän vointia ja soittaa lääkärille, vaikka kuumeen noustessa tai hampaan ollessa kipeä.

9.3.2 Työelämän tulevaisuuden taitoja

Organisaatiomuutosten ohella työtapamme ovat jo muuttuneet ja tulevat muuttumaan yhä enemmän hakukoneiden avulla. Vain parinkymmenen vuoden aikana hakukoneet ovat mullistaneet yleiset tiedonhankintatavat. Hakukoneita kehitetään edelleen paremmiksi vuorovaikutuksen avulla. Tulevaisuuden hakukoneiden tavoite on olla vuorovaikutussuhteessa ihmisen kanssa. Yhden asiantuntijan esimerkkinä hakukone ymmärtäisi erilaisten sanojen yhteyksiä paremmin ja osaisi ehdottaa ihmisille useita vaihtoehtoja. Jos hakukoneella hakisi englannin kielen sanaa vision, kone tällöin kysyisi tarkoittaako hakija ihmisnäköä, konenäköä vai kenties Avengers -elokuvan hahmoa. Digitaaliset työkalut, kuten hakukoneet ja eri sovellukset tukevat uusia työntekotapoja kuten etätyöskentelyä.

Työtaitojen kannalta merkittäväksi asiantuntijat nostivat tekoälyn toiminnan ymmärtämisen. Tekoälyn yleistymisen ohella jokaisen, riippumatta ammatista, kannattaisi opetella ymmärtämään mitä tekoäly on. Syvempää osaamista tekoälystä tai ohjelmoinnista ei koettu tarpeelliseksi. Kuitenkin perusymmärrys ja tietynlainen kriittisyys ymmärtämään, mihin tekoäly pystyy ja mihin se ei pysty, olisi tarpeellista. Asiantuntijat kokivat uhkana teknologian nopean kehittymisen ja sen seurauksena ihmisten eriarvoistumisen. Yksi asiantuntija kuvasi tilannetta esimerkillä, missä teknologian kehitys toisi etua tai vaurautta vain osalle väestöstä tai alueista, toisten jäädessä ilman. Tätä ongelmaa ehkäisisi jokaisen perusymmärrys teknologiasta ja tekoälystä.

Myös yritykset hyötyisivät tekoälyä ymmärtävistä työntekijöistä. Työntekijöistä jokaisella olisi edellytykset kehittää yritystä teknologisesti eteenpäin, keksien esimerkiksi miten tekoälyä voi juuri omassa työtehtävässään hyödyntää. Uudet tekoälyinnovaatiot toisivat yrityksille valtaisan kilpailuedun muihin verrattuna.

Tekoälyn ymmärtämisen tärkeyden lisäksi asiantuntijat painottivat tarpeelliseksi taidoksi jatkuvaa itsensä kehittämistä. Kun teknologian murros etenee, monien ammattien työnkuvat saattavat muuttua täysin. Jotta ihmiset pysyisivät kehityksen mukana, täytyisi kouluttautua yleispätevästi tai vähintään olla jatkuvassa valmiudessa päivittämään osaamistaan. Tärkeiksi kehityksen kohteiksi mainittiin muun muassa ajattelutaidot, sopeutumiskyky ja monipuolisuus.

Yksi asiantuntija mainitsi, että esimerkiksi kaupan kassa tai lentokapteeni eivät ole ammatteja, joihin kannattaisi enää kouluttautua. Näissä ammateissa teknologian edistys tulee vaikuttamaan merkittävästi työnkuvaan. Esimerkiksi kassojen automatisointi säästää runsaasti työaika muihin tehtäviin ja lentokoneet ovat jo pitkään lentäneet autopiloteilla, lentokapteenien vain ollessa paikalla hätätilanteiden varalta. Näiltä aloilta saatetaan siis vähentää työvoimaa tai työvoima suunnata eri tehtäviin, esimerkiksi kassojen huoltoon ja tilojen puhtaanapitoon.

Yksi asiantuntijoista käytti esimerkkinä erästä autotehdasta Suomessa. Autotehtaassa automatisointi syrjäytti kaikki liukuhihnatyöntekijät, mutta silti työntekijät eivät vähentyneet, koska koneiden yleistyttyä, huolto- ja valvontatyö lisääntyi. Työvoima siis siirrettiin uusiin ajankohdaisempiin tehtäviin. Tämä vaati kuitenkin työntekijöiltä tilanteeseen mukautumista. Vain yhden alan ammattiosaamisen omaava ihminen saattaa tulevaisuudessa jäädä vaille työtä, jollei hänellä ole taitoja suuntautua uudelleen alan sisällä tai alalle, jossa työllisyysmahdollisuudet ovat paremmat. Useamman haastatellun mielestä syväasiantuntijuus joltain alalta ja jatkuva itsensä kehittäminen olisivat olennaisia tulevaisuudessa tarvittavia taitoja. Tarpeellisuus elämän mittaiseen oppimiseen nähtiin merkityksellisenä myös ihmisten pidentyneen elinajanodotteen, ei pelkästään teknologian kannalta.

10 Johtopäätökset ja pohdinta

Teknologian myötä työelämä muuttuu jatkuvasti. Muutokset eivät tapahdu nopeasti, mutta pysyäkseen niiden mukana, tarvitaan tietoa tulevasta. Tulevaisuudessa tullaan työskentelemään yhdessä koneiden kanssa ja sitä varten niiden toiminnasta jokainen tarvitsisi jonkinlaisen perusymmärryksen. Teknologisten taitojen opettelulla voidaan ehkäistä hyödyn valumista vain tietyille ihmisille ja alueille, ja sitä kautta ehkäistä ihmisten joutumista eriarvoiseen asemaan. Teknologian mahdollisuuksien käsittäminen karistaa myös turhaa pelkoa ja auttaa ymmärtämään mihin tekoälyä voi ja mihin ei voi käyttää. Organisaatioiden täytyy olla tarkkoja sekä tekoälyn läpinäkyvyyden että selitettävyyden suhteen, jotta sen käyttöönotto olisi kaikille osapuolille yhtä hyödyllistä.

Työelämän muutoksien myötä myös työtavat muuttuvat ja jatkuva, elinikäinen oppiminen toimii näiden uusien työtapojen pohjana. Inhimillisiä ominaisuuksia aletaan arvostaa enemmän ja kaikki kyseisiin ominaisuuksiin liittyvät taidot tulevat olemaan merkityksellisempiä kuin koskaan aiemmin. Teknologia ja tekoäly muuttavat työtapojamme myös helpottamalla tiedonhakuja. Koneiden hoitaessa toistuvat ja yksinkertaiset työtehtävät, ihmisten työ muuttuu mielekkäämmäksi ja tämä helpottaa keskittymistä työn ja kehityksen kannalta olennaisempiin asioihin. Teknologisten muutosten myötä kaikki eivät kuitenkaan välttämättä löydä enää omaa paikkaansa alati muuttuvasta yhteiskunnasta.

Haastatteluissa tekoölyn kuvataan vapauttavan ihmiset mekaanisesta työstä mielekkäämpiin töihin. Sen myötä heräsi kysymys nykyisen koulutuksemme suunnasta, sillä koulutushan on valmistanut ihmisiä tähän asti myös elämään mekaanisen työn yhteiskunnassa. Miksi ihmisiä koulutetaan samalla tavalla ja pitäisikö koulutuksen muuttua myös työelämän mukana? Ihmiset elävät yhä tänä päivänä tiettyjen työtapanormien mukaan. Lapsia opetetaan lähes identtillä tavalla, vaikka tiedämme, että oppimistapoja on yhtä monta kuin oppilaitakin. Tekoölyä voitaisiin hyödyntää opettamalla se esimerkiksi tunnistamaan jokaiselle ihmiselle tälle parhain tapa oppia ja opiskella. Samalla voitaisiin esimerkiksi mitata vaikuttaako ikä merkittävästi siihen, miten ihmisten kannattaisi opiskella. Tekoölyn avulla voitaisiin löytää korrelaatioita sellaisten asioiden väliltä, mitä ihmiset eivät muutoin välttämättä ikinä löytäisi.

Jos haastatteluiden perusteella tulevaisuudessa ajattelutaidot ja luovuus ovat tärkeitä, tällöin myös koulutuksemme suuntaa pitäisi aloista riippumatta muokata vastaamaan paremmin tulevaisuuden tarpeita. Lasten koodaustuntien lisäksi myös muut teknologiset taidot, sekä oppimaan opettelu tulisi ottaa sekä kouluissa että työpaikoilla paremmin huomioon. Koulutuksen lisäys ja työtapojen vapauttaminen luovemmaksi valmistaisi kaikkia paremmin tulevaisuuden työelämään.

Haastatteluissa toistettiin tekoölyn ja teknologian perusteiden ymmärtämisen tärkeyttä. Silti työpaikoilla ja kouluissa keskitytään edelleen lähinnä yksinkertaisten tietokoneohjelmien käsittelytaitoihin. Molempiin, niin kouluihin kuin työpaikoille, voitaisiin ottaa peruskurssi esimerkiksi tekoölystä.

Jatkotutkimusta aiheesta voitaisiin tehdä syvemmillä käytännön tasolla tekoölyn käyttöönottoon liittyvistä ongelmakohdista eri aloilla ja miksei kouluissakin. Jos käyttöönoton toistuvat ongelmakohdat pystyttäisiin tunnistamaan, seuraava vaihe voisi käsitellä tekoölyn käyttöönoton yleisluontoisten ohjeiden koontia ja testaamista. Lisäksi mielenkiintoinen pitkäaikaisjatkotutkimuksen aihe voisi löytyä oppimisen opettamisen parista, missä voitaisiin nähdä onko ihmisiä parempi opettaa oppimaan itse vai pitää koulutus nykyisenlaisena erinäisten elämän osa-alueiden asioiden ulkoa opetteluksi ja muistin mittaamisena. Nykyisessä koulutuksessakin opitaan jossain vaiheessa jokin tapa itseopiskeluun, mutta toisiko järjestelmällinen henkilökohtaisiin oppimismenetelmiin paneutuminen jo varhaisessa iässä esimerkiksi oppilaille motivaation muutoksen. Aihe, tai ainakin sen jokin osa-alue voisi olla tutkimuksen arvoinen asia.

11 Tekoöly työelämässä -teesit

Opinnäytetyön tulokset ja johtopäätökset kiteytettiin lopuksi yhdeksäksi teesiksi. Teesit kuvastavat tulevaisuuden työelämää ja ne muodostettiin asiantuntijoiden lausuntojen pohjalta. Teeseille nähtiin tarve, jotta opinnäytetyön tuloksia olisi helpompi viestiä työelämähankkeen sisällä, yhteistyökumppaneille sekä ulkoisille tahoille.

1. Jokaisen tulee ymmärtää mitä tekoäyllä voi ja ei voi tehdä.
2. Tekoälyn käytön ja toiminnan ymmärtäminen auttavat purkamaan vääristyneitä mielikuvia koko väestön tasolla.
3. Tekoäly ja digitalisaatio tulevat muokkaamaan ihmisten työnkuvaa merkittävästi, mutta eivät yhtäkkiä.
4. Tekoälyä voidaan parhaiten hyödyntää ihmisten kykyjä parantavana työkaluna.
5. Työntekijöiden tekoälyosaaminen on työnantajien kilpailuetu.
6. Monipuolisuudella, sopeutumiskyvyllä ja erityisesti jatkuvalla kehittämisellä on kasvava rooli tulevaisuuden työmarkkinoilla.
7. Vuorovaikutustaidot, luovuus ja kyky ajatella erottavat ihmiset koneista.
8. Tekoäly aiheuttaa eriarvoistumista, jos kaikki eivät voi käyttää sitä.
9. Tekoälyä tulee kehittää yhä läpinäkyvämmäksi, jotta ihmisten luottamus sen toimintaan paranee.

Lähteet

Painetut

Eskola, J. & Suoranta, J. 1998. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. 7. painos. Tampere: Vastapaino.

Hiltunen, E. 2019. Tulossa huomenna: Miten megatrendit muokkaavat tulevaisuuttamme. Jyväskylä: Docendo.

Hirsjärvi, S & Hurme, H. 2004. Tutkimushaastattelu. Helsinki: Yliopistopaino.

Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 1991. Teemahaastattelu. 5. painos. Helsinki: Yliopistopaino.

Merilehto, A. 2018. Tekoäly: matkaopas johtajalle. Liettua: BALTO print.

Rouhiainen, L. 2018 Artificial Intelligence: 101 things you must know today about our future. Middletown: Lasse Rouhiainen

Russell, S. ja Norvig, P. 2014. Artificial intelligence - A Modern Approach. Prentice Hall.

Ruusuvuori, J. & Nikander, P. & Hyvärinen, M. 2010. Haastattelun analyysi. Tampere: Vastapaino.

Siukonen, S. & Neittaanmäki, P. 2019. Jyväskylä: Docendo.

Sähköiset

Ailisto, H. & Seppälä, T. 2019 Hype-puheesta jäsentyneeseen keskusteluun tekoälystä - Ymmärrettävästi super-tekoäly koetaan pelottavaksi. Tekniikka & Talous. Viitattu 12.4.2020. <https://www.tekniikkatalous.fi/blogit/hype-puheesta-jasentyneeseen-keskusteluun-tekoalysta-ymmarrettavasti-super-tekoaly-koetaan-pelottavaksi/577db2f5-ef84-30d4-812c-2d5b03541f1b>

Ailisto, H. & Heikkilä, E. & Helaakoski, H. & Neuvonen, A. & Seppälä, T. 2018. Tekoälyn kokonaiskuva ja osaamiskartoitus. Viitattu 22.4.2020. <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/160925/46-2018-Tekoalyn%20kokonaiskuva.pdf>

Ailisto, H. 2019. Kolmas tekoälytalvi tulee, ellemme muuta kurssia. Viitattu 2.5.2020. <https://www.vttresearch.com/fi/uutiset-ja-tarinat/kolmas-tekoalyltalvi-tulee-ellemme-muuta-kurssia>

Alarotu, A. 2018. Suomi Euroopan kärkeä tekoälyn hyödyntämisessä - silti puolet yrityksistä vasta pilotointivaiheessa. Viitattu 30.4.2020. <https://news.microsoft.com/fi-fi/2018/10/26/suomi-euroopan-karkea-tekoalyn-hyodyntamisessa-silti-puolet-yrityksista-vasta-pilotointivaiheessa/>

Alsted, M.; Flinck, L. 2019. Mitä Google Assistant, Amazon Alexa ja Apple Siri osaavat? Viitattu 2.5.2020. <https://kotimikro.fi/yhteiskunta/uusi-tekniikka/mita-google-assistant-amazon-alexa-ja-apple-siri-osaavat>

Analytics Insight. 2019. Artificial Intelligence, Machine Learning and Python. Viitattu 2.5.2020. <https://www.analyticsinsight.net/artificial-intelligence-machine-learning-and-python/>

Brownlee, J. 2019. Viitattu 2.5.2020. A Gentle Introduction to Computer Vision <https://machinelearningmastery.com/what-is-computer-vision/>

Cress, M. 2019. The Black Box Problem. Viitattu 24.4.2020. <http://artificialintelligence-mania.com/2019/01/10/the-black-box-problem/>

DeepAI. 2020. What is Narrow AI? Viitattu 24.4.2020. <https://deepai.org/machine-learning-glossary-and-terms/narrow-ai>

Deeplearning.ai. 2020. Break Into AI. Viitattu 30.4.2020. <https://www.deeplearning.ai/>

Dickson, B. 2017. What is the difference between artificial and augmented intelligence? Viitattu 2.5.2020. <https://bdtechtalks.com/2017/12/04/what-is-the-difference-between-ai-and-augmented-intelligence/>

Elements of AI. 2020. Viitattu 1.5.2020. <https://www.elementsofai.com/fi>

FAIA. 2020. Viitattu 30.4.2020 <https://faia.fi/>

Goodnight, J. 2019. AI technologies that matter now augmenting people processes and potential. Viitattu 24.01.2020. <https://www.technologyreview.com/s/614877/ai-technologies-that-matter-now-augmenting-people-processes-and-potential/>

Hallamaa, T. 2018. Neuroverkko katsoi kuvia julkkiksista ja alkoi luoda kasvoja, joita ei ole olemassa - Tunnustammeko koneen älyn vasta, kun se kykenee huijaamaan meitä? Viitattu 1.5.2020. <https://yle.fi/uutiset/3-10115902>

Jajal, T. 2018. Distinguishing between Narrow AI, General AI and super AI. Viitattu 14.4.2020. <https://medium.com/@tjajal/distinguishing-between-narrow-ai-general-ai-and-super-ai-a4bc44172e22>

Joshi, N. 2019. How Far Are We From Achieving Artificial General Intelligence? Viitattu 24.4.2020. <https://www.forbes.com/sites/cognitiveworld/2019/06/10/how-far-are-we-from-achieving-artificial-general-intelligence/#58f9bbed6dc4>

Lappeteläinen, H. 2019. Osallistuitko Mikko Alasaarelan somekeskusteluun koulukiusaamisesta? Sinuun vaikutettiin algoritmien avulla! Viitattu 4.2.2020. <https://yle.fi/uutiset/3-11065996>

Lexico. 2020. Viitattu 3.2.2020. <https://www.lexico.com/en/definition/algorithm>

McKinsey & Company. 2019. The future of work in america. Viitattu 2.2.2020. <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/featured%20insights/future%20of%20organizations/the%20future%20of%20work%20in%20america%20people%20and%20places%20today%20and%20tomorrow/the-future-of-work-in-america-full-report.ashx>

Oxford Economics. 2019. How robots change the world. Viitattu 2.2.2020. <https://www.oxfordeconomics.com/recent-releases/how-robots-change-the-world>

PwC. 2018. Koulutus tärkeää työntekijöiden sopeuttamisessa automaation vaikutuksiin. Viitattu 2.5.2020. <https://uutishuone.pwc.fi/koulutus-tarkeaa-tyontekijoiden-sopeuttamisessa-automaation-vaikutuksiin/>

PwC. 2020. How will automation impact jobs? Viitattu 4.2.2020. <https://www.pwc.co.uk/services/economics-policy/insights/the-impact-of-automation-on-jobs.html>

PwC. 2020. Sizing the prize. Viitattu 4.2.2020. <https://www.pwc.com/gx/en/issues/data-and-analytics/publications/artificial-intelligence-study.html>

Ranger, S. 2020. What is the IoT? Everything you need to know about the Internet of Things right now. Viitattu 24.4.2020. <https://www.zdnet.com/article/what-is-the-internet-of-things-everything-you-need-to-know-about-the-iot-right-now/>

Reece 2020. What are the 3 types of AI? A guide to narrow, general, and super artificial intelligence. Viitattu 24.4.2020. <https://codebots.com/artificial-intelligence/the-3-types-of-ai-is-the-third-even-possible>

SAS. 2020. Natural Language Processing (NLP) - What it is and why it matters. Viitattu 24.4.2020. https://www.sas.com/en_us/insights/analytics/what-is-natural-language-processing-nlp.html

SAS. 2020. Machine Learning - What it is and why it matters. Viitattu 2.2.2020. https://www.sas.com/en_us/insights/analytics/machine-learning.html

Seikku, E. 2018. Mikä ihmeen tekoäly, koneoppiminen ja ennakoiva analytiikka? Viitattu 24.4.2020. https://www.tivi.fi/kumppaniblogit/hewlett_packard_enterprise/mika-ihmeen-tekoaly-koneoppiminen-ja-ennakoiva-analytiikka/2a0453e1-43d6-3532-b206-274741d258ea

Teknoliateollisuus. 2019. Tekoälyä hyödyntävien yritysten määrä kolminkertaistunut vuodesta 2017, mutta investoinnit edelleen pieniä - Näin tekoälyn soveltamista voi vauhdittaa. Viitattu 30.4.2020. <https://teknoliateollisuus.fi/fi/ajankohtaista/uutinen/tekoalya-hyodyntavien-yritysten-maara-kolminkertaistunut-vuodesta-2017-mutta>

TEM 2017. Suomen tekoälyaika. Viitattu 2.5.2020. http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/80849/TEMrap_41_2017_Suomen_teko%C3%A4lyaika.pdf

Tenk 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Viitattu 14.4.2020 https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf

Tilastokeskus. 2018. 5. Big data. Viitattu: 2.5.2020.

http://www.stat.fi/til/icte/2018/icte_2018_2018-11-30_kat_005_fi.html

Urbaania kasvua Vantaa. 2020. Viitattu 17.4.2020. <https://urbaaniakasvua.fi/urbaania-kasvua-vantaa-yleisesittely/>

Valtiovarainministeriö. 2020. Kansallinen tekoälyohjelma AuroraAI. Viitattu 30.4.2020. <https://vm.fi/tekoalyohjelma-auroraai>

Valtiovarainministeriö. 2020. Tekoäly ja robotisaatio. Viitattu 2.5.2020.
<https://vm.fi/tekoaly-ja-robotisaatio>

World Economic Forum. 2018. The Future of Jobs Report. Viitattu 4.2.2020.
http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf

Kuviot

Kuvio 1: Tekoälyn osa-alueet. (Muokattu Analytics Insight, 2019.)

Kuvio 2: Olemassa olevien työpaikkojen uhat automaation edetessä. (Muokattu PwC 2020.)