

TEKOÄLYN VAIKUTUS JOHTAJIEN TYÖTEHTÄVIIN SUOMESSA

Jyväskylän yliopisto
Kauppakorkeakoulu

Pro gradu -tutkielma

2019

Tekijä: Niilo Noponen
Oppiaine: Johtaminen
Ohjaaja: Iris Aaltio



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

TIIVISTELMÄ

Tekijä Niilo Noponen	
Työn nimi Tekoälyn vaikutus johtajien työtehtäviin Suomessa	
Oppiaine Johtaminen	Työn laji Pro gradu -tutkielma
Aika (pvm.) 9.5.2019	Sivumäärä 68
Tiivistelmä	
<p>Tässä Pro gradu -tutkimuksessa tarkastellaan tekoälyn vaikutusta operatiivisen, keskijohdon ja ylimmän johdon työtehtäviin Suomessa seuraavien 20 vuoden aikana. Teoreettinen viitekehys sisältää tulevaisuudentutkimuksen, tekoälyn, työn tutkimuksen sekä johtamisen teemoja. Tutkimuksen aineisto perustuu kuu-teen puolistrukturoituun teemahaastatteluun, joissa tekoälyn asiantuntijat arvioivat kuinka paljon ja miten tekoäly voi korvata johtajien työtehtäviä. Aineiston analyysi on suoritettu laadullisin metodein.</p> <p>Haastatellut asiantuntijat uskovat jo olemassa olevan teknologian voivan vaikuttaa johtamiseen. Asiantuntijat arvioivat keskimäärin, että 20 vuoden kuluessa tekoälyn sovelluksilla voi korvata sekä operatiivisen että keskijohdon työtehtävistä lähes puolet ja ylimmän johdon työtehtävistä kolmasosan. Tutkimus osoittaa, että johtajien työtehtäviä voi korvata suorasti tai epäsuorasti. Suora korvaaminen tarkoittaa tietyn johtajan työtehtävän, kuten työnvalvonnan, raportoinnin, aikataulutuksen tai päätöksenteon prosessin suorittamista automaation keinoin. Epäsuora korvaaminen on puolestaan sitä, kun jokin laajemman toimintaympäristön muutos vähentää johtajien työtehtävien tarvetta. Kyseessä voi olla organisaation (alustatalouden yleistyminen), yhteiskunnan (julkinen tuki tekoälyn kehitykselle) tai globaalin (työmarkkinoiden kansainvälistyminen) tason muutos.</p> <p>Tutkimusta lukiessa on olennaista muistaa, että tarkastelun kohteena on nimenomaan työtehtävät, minkä perusteella ei voi tehdä suoria päätelmiä mahdollisista vaikutuksista työllisyyteen. Tutkimuksessa selvitetäänkin mahdollisia tulevaisuudenkuvia, eikä oteta kantaa, kuinka todennäköisiä asiantuntijoiden arviot ovat. Tulevaisuutta ei voi ennustaa tismalleen, joten asiantuntijoiden antamat sanalliset selitykset ovat arvokkaampia, kuin itse luvut, joiden tehtävä on helpottaa tekstin ymmärtämistä.</p>	
Asiasanat Tekoäly, johtaminen, tulevaisuudentutkimus, työn tutkimus, automaatio	
Säilytyspaikka Jyväskylän yliopiston kirjasto	

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	TEOREETTINEN VIITEKEHYS.....	7
2.1	Tulevaisuudentutkimuksen peruskäsitteet	7
2.2	Tekoälyn perusteet	10
2.2.1	Tekoälyn määritelmä	10
2.2.2	Koneoppiminen ja syväoppiminen – miten kone oppii?.....	11
2.2.3	Tekoäly tänä päivänä.....	13
2.3	Työllisyyden kehitys	14
2.3.1	Tekoälyn vaikutus työllisyyteen.....	14
2.3.2	Korvaako tekoäly työpaikkoja vai työtehtäviä?	16
2.3.3	Työyhteiskunta työn määrittäjänä.....	16
2.4	Johtaminen murroksessa?.....	17
2.4.1	Johtajuus ja tekoäly	17
2.4.2	Vertaisarvioimattomat lähteet.....	19
2.4.3	Tutkimuksessa käytettävät luokittelut.....	20
3	METODOLOGIA.....	22
3.1	Aineistonkeruu.....	22
3.2	Asiantuntijahaastattelun analyysin erityispiirteet.....	22
3.3	Data-analyysin menetelmät.....	23
3.4	Tutkimuksen toteutus	24
3.5	Litterointi	26
4	ANALYYSI.....	27
4.1	Asiantuntijahaastattelujen esittely	27
4.1.1	H1	27
4.1.2	H2	28
4.1.3	H3	29
4.1.4	H4	30
4.1.5	H5	31
4.1.6	H6	32
4.2	Kuinka paljon ja millä tavalla johtajien työtä voi korvata?	33
4.2.1	Operatiivisen johdon työtehtävät	35
4.2.2	Keskijohdon työtehtävät	37
4.2.3	Ylimmän johdon työtehtävät.....	40
4.3	Uudet työtehtävät?	42
4.4	Laajemman toimintaympäristön vaikutus johtajien työtehtäviin	43
4.4.1	Organisaatiorakenteen taso	44
4.4.2	Yhteiskunnan taso	46
4.4.3	Tekoäly Suomessa	49
4.4.4	Globaali taso.....	52

5	TUTKIMUKSEN RAJOITUKSET JA LUOTETTAVUUS	54
6	JOHTOPÄÄTÖKSET JA DISKUSSIO	57
	LÄHTEET	62
	LIITTEET	66

1 JOHDANTO

Tässä pro gradu -tutkielmassa tarkastellaan tekoölyn vaikutusta johtajien työtehtäviin Suomessa seuraavien 20 vuoden aikana. Uudet keksinnöt ja kehittyvä teknologia höyrykoneesta kannettavaan tietokoneeseen ovat korvanneet ihmisen työpanosta viimeisen 200 vuoden aikana. 1800-luvun *teollisen vallankumouksen* aikana ihmiset muuttivat maailmoilta kaupunkeihin ja 1900-luvun *teknologinen vallankumous* siirsi työvoimaa tehtaista palveluammattuihin. Kumpikin muutos vaikutti massiivisesti niin yhteiskunnan rakenteeseen, kuin tarjolla olevan työn muotoon. Tulevaisuudentutkijat ja teknologian asiantuntijat väittävät, että 2000-luvun *tekoölyn vallankumous* tulee todennäköisesti vaikuttamaan yhteiskunnan jokaiseen tasoon – ehkä jopa aikaisempiäkin vallankumouksia voimakkaammin ja nopeammin. (Makridakis 2017, 59.)

Tekoöly tarkoittaa McCarthyn, Minskyn, Rochesterin ja Shannonin (1955, 11) alkuperäisen määritelmän mukaan koneen tai ohjelman toimintaa, jota voitaisiin ihmisen tekemänä pitää älykkäänä. Määritelmiä on useita, sillä koneen älykkyyttä on hankala mitata ja havaita – onhan ihmisenkin älykkyyttä monta eri tyyppiä. Näin ollen tietyn teknologian tekoälykkyyden arviointi on kiinni tulkinnaasta. Kaplanin (2016, 2) mukaan alkuperäistä määritelmää käyttäen yksinkertaisen taskulaskimen voi perustella olevan tekoälykäs: se prosessoi monimutkaisia laskutoimituksia nopeasti – mitä pidettäisiin ihmisen tekemänä älykkäänä toimintana. Tänä päivänä harva pitää taskulaskinta tekoölynä, sillä tekoölyn määritelmään liitetään usein keksinnön uutuus. Täten tässä pro gradu -tutkimuksessa tekoölyllä tarkoitetaan laajaa kirjoa erilaisia teknologian ja automatiikan sovelluksia, kuten syväoppiminen, kielen prosessointi, konenäkö ja robotiikka, jotka voivat korvata ihmisen työtehtäviä.

Tekoöly suoriutuu hyvin yksittäisestä spesifistä ongelmasta, kuten maailman parhaan shakkipelaajan päihittämisestä. Viime vuosikymmenen läpimurrot, jotka mahdollistavat, että tekoöly pystyy nähdä, arvioida ja erityisesti oppia ympäristöään, avaavat oven yhä useamman tehtävän toteuttamiseen. Remesin (2018, 32-39) mukaan tekoölyn nopea kehitys perustuu suureen laskentatehon ja datan määrään, jota ohjelmoijat voivat käyttää hyödykseen koneoppivia järjestelmiä

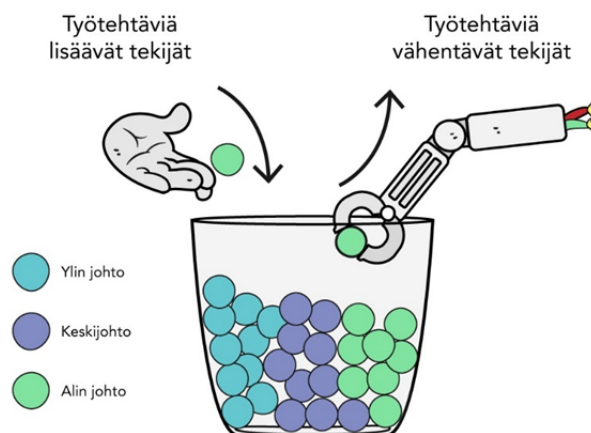
kehittäessään. Koneoppiminen on tekoölyn alalaji, joka Samuelia (1959, 211) mukaillen tarkoittaa prosessia, jossa koneelle annetaan kyky oppia ilman täsmällistä koodaamista. Syväoppiminen on puolestaan koneoppimisen alalaji, joka Dengin ja Yun (Deng & Yu 2014, 200-201) mukaan on useasta informaatiota prosessoivasta kerroksesta koostuva malli. Erilaisilla syväoppimisen tavoilla hyödynittää suurta määrää dataa tehokkaasti on potentiaalisesti eksponentiaalinen vaikutus tekoölyn kehityksen nopeuteen (Makridakis 2017, 50).

Mahdollisuuksien kasvaessa tekoäly on tulossa osaksi usean alan yrityksen toimintaa. Monet yksityiset ja julkiset organisaatiot ovat sijoittaneet tekoölyn kehittämiseen sekä ottaneet erilaisia tekoölyn ohjelmistoja toimintaansa joko työntekijöiden rinnalle tai heidän työpanostaan korvaten.

Aiemmat tutkimukset, kuten (Autor & Dorn 2013; Frey & Osborne 2013; Pajarinen & Rouvinen 2014; Arntz, Gregory & Zierahn 2016) ovat osoittaneet, että tekoäly voi vaikuttaa usean alan työtehtäviin lähivuosina. Useimmat tutkimukset ovat keskittyneet työllisyyteen toimialoittain, mutta tekoölyn vaikutuksesta nimenomaan johtajuuden eri tasoihin Suomessa ei ole runsaasti tutkimustietoa. Tämän pro gradu -tutkimuksen tarkoitus ei ole yrittää tehdä spesifejä ennustuksia tulevast, vaan hahmottaa tätä laajaa, monimutkaista ilmiötä paremmin. Tutkimus perustuu puolistrukturoiduilla teemahaastatteluilta kerättyyn aineistoon, jossa tekoölyn asiantuntijat arvioivat, miten tekoäly voi vaikuttaa johtajien työtehtäviin Suomessa.

Tutkimuskysymykset ovat:

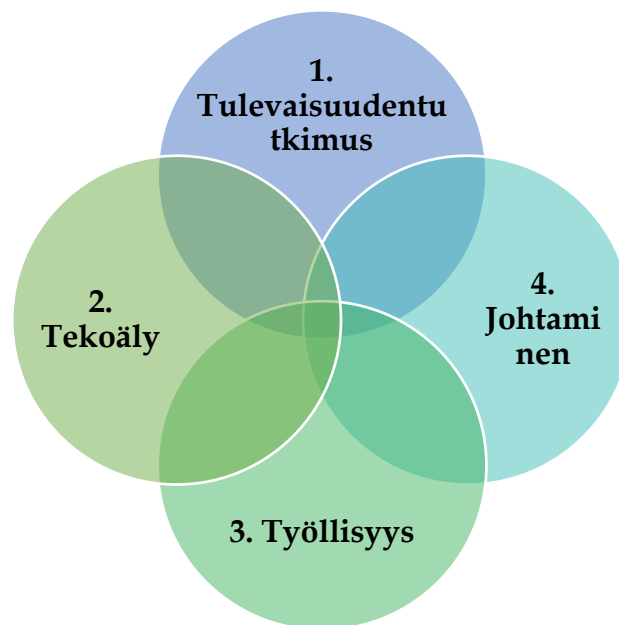
1. **Kuinka paljon** tekoäly voi mahdollisesti korvata johtajien työtehtäviä ja työllisyyttä Suomessa seuraavien viiden, kymmenen ja kahdenkymmenen vuoden aikana?
2. **Millä tavalla** tekoäly voi mahdollisesti korvata johtajien työtehtäviä ja työllisyyttä Suomessa seuraavien viiden, kymmenen ja kahdenkymmenen vuoden aikana?



Kuva 1 Tutkimuskysymyksen pääidea visuaalisesti hahmotettuna

2 TEOREETTINEN VIITEKEHYS

Tässä luvussa esitellään tutkimuksen teoreettinen viitekehys. Ensimmäisenä esitellään tulevaisuudentutkimuksen pääpiirteet, seuraavaksi tarkastellaan tekoälyn kehitystä ja sen vaikutusta työllisyyteen ja johtamiseen. Oleellisen materiaalin etsimiseksi tein vertaisarvioitujen artikkelien hakuja kotimaisista artikkeleista ARTO-palvelussa. Kansainvälisiä tutkimuksia etsin keskeisimpien tietokantojen Business Source Eliten ja ABI/Inform Completen lisäksi Google Scholarista. Käyttämiini hakusanoihin sisältyy ”artificial intelligence”, ”management”, ”leadership”, ”managers”, ”automation” sekä kyseisten sanojen eri muodot suomeksi ja englanniksi.



Kuvio 1 Tutkimuksen teoreettinen viitekehys

2.1 Tulevaisuudentutkimuksen peruskäsitykset

Tämä tutkimus tarkastelee tekoälyn vaikutusta johtamiseen tulevaisuudessa, joten se perustuu tulevaisuudentutkimuksen periaatteisiin. *Tulevaisuudentutkimus* on mahdollisten, todennäköisten ja toivottavien tulevaisuudenkuvien tutkimusta (Amara 1991, 646-647). Tulevaisuudentutkimus perustuu Rubinin (2004) mukaan seuraaviin perusolettamuksiin:

1. Tulevaisuutta ei voi ennustaa – voimme vain muodostaa mielikuvia mahdollisista vaihtoehtoisista tulevaisuuksista.
2. Tulevaisuus ei ole ennalta määrättyä – eri mahdollisuuksia pohtimalla voi kartoittaa tapahtumien todennäköisyyksiä.

3. Tulevaisuuteen voi vaikuttaa teoilla ja valinnoilla – arvokeskustelu, sekä mahdollisten, todennäköisten ja toivottavien tulevaisuuksien kartoittaminen on tärkeää.

Tulevaisuudentutkimus hyödyntää usean alan tutkimustietoa tulevien tapahtumien todennäköisyyksiä arvioidessa (Rubin 2004). Metsämuurosen (2011, 281) mukaan tulevaisuudentutkimuksessa käytetään sekä laadullisia että määrällisiä metodeja. Tulevaisuudentutkimuksen empiirinen tutkimuskohde on nykyhetki (Mannermaa 1993, 2). Tulevaisuudentutkija tarkastelee menneiden tapahtumien kehitystä nykytilanteeseen, minkä perusteella hän luo mahdollisia tulevaisuudenkuvia. Näin tutkija voi kehittää nykyhetken toimia toivotun skenaarion toteuttamiseen tulevaisuudessa.

Skenaario on tulevaisuudentutkimuksen peruskäsite, joka tarkoittaa selittäviin muuttujiin perustuvaa todennäköisten olettamusten johdonmukaista sarjaa (Godet 1994, 44). Toisin sanoen skenaario kuvaa jotain tulevaisuuden tilannetta ja kertoo mikä looginen tapahtumaketju johtaa kyseiseen tilanteeseen. Skenaario-ajattelulla on suuri rooli tieteenalan perustana ja useimmissa tutkimusmetodeissa. Amaran (1991, 646-647) mukaan tulevaisuudentutkimusta määrittävät sen perusoletukset: mahdollisten tulevaisuuden polkujen taide, todennäköisten polkujen tiede ja toivotun polun politiikka.

Mahdollisia tulevaisuudenkuvia ovat kaikki skenaariot, jotka voidaan kuvitella mahdollisiksi. Amaran (1991, 647) mukaan tarkoituksena on laajentaa näkemystä mahdollisuuksista, joten parhaat ideat ovat usein intuitiivisin, epäformaalein tavoin luotuja. Tämä pitää paikkansa varsinkin pitkän aikavälin muutoksia arvioidessa. Kukapa olisikaan 1850-luvulla arvannut, että 100 vuoden päästä hevosratsastus on vain harrastus ja ihmiset käyttävät kulkuvälineenä autoa – kuka olisi vuonna 1967 uskonut, että maailman tehokkain tietokone mahtuu 50 vuoden kuluttua jokaisen taskuun, sillä voi päästä käsiksi liki kaikkeen mahdolliseen tietoon, hoitaa pankkiasiat sekä soittaa videopuheluita. Tämän verrattain suuren vapauden vuoksi tätä tulevaisuudentutkimuksen osaa voi kutsua taiteeksi. Tieteiskirjallisuus on ennustanut joitakin teknologisia läpimurtoja oikein vuosikymmeniä ennen niiden keksimistä. Tulevaisuudentutkimus kuitenkin erottaa viihteen ja tieteen tarkoituserät toisistaan. Mahdollisten tulevaisuudenkuvien tai polkujen laatua arvioidessa tulee puntaroida niiden uskottavuutta (Amara 1991, 648). Spekulaatiivisen perusluonteensa takia skenaarioiden ei tarvitse läpäistä ankaria testausmenetelmiä, mutta ollakseen uskottavia, skenaarioiden tulee olla luonnonlakien sisällä, sisäisesti loogisia ja järkeviä.

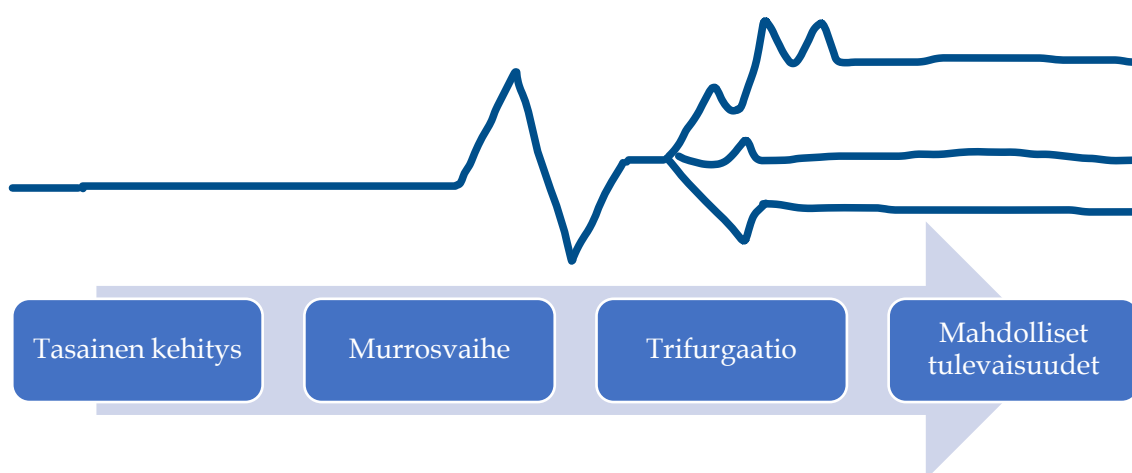
Todennäköisimpiä skenaarioita arvioidessa tulee tarkastella mahdollisten polkujen rakennetta ja nähdä yhteyksiä niiden välillä, jolloin tutkija voi luoda kokonaiskuvan tilanteesta (Amara 1991, 647). Tässä tilanteessa hyödyllisiä ovat tutkittavien ilmiöiden välisistä suhteista kertovat data-analyysin työkalut, kuten erilaiset matriisit sekä lohko- ja vaikutussuhdekaaviot. Toisin kuin esimerkiksi luonnontieteissä, tulevaisuudesta ei ole olemassa faktoja, joten toistettavuutta tulee mitata eri tavalla. Skenaarioiden todennäköisyyksien arvioimisen laatua kuvaa informaation toistettavuus: kuinka usein yksittäinen informaatio ilmiöstä johtaa samankaltaiseen tulevaisuudenkuvaan. Vahvimmillaan tämä on, kun

kaksi eri tutkimusryhmää tekevät samasta tutkittavasta ilmiöstä eri metodeilla samankaltaiset johtopäätökset. (Amara 1991, 647-648)

Toivottavat skenaariot ovat niitä tulevaisuudenkuvia, jotka koetaan tärkeimmiksi tavoitella. Ennen kuin paras skenaario valitaan, erilaisia keinoja on esimerkiksi osallistaminen, opettaminen ja kokeileminen eri vaihtoehtojen suhteen. Ongelmanratkaisutaidot ja eettinen keskustelu asiainomistajien tai sidosryhmän on olennainen osa tätä vaihetta. Tärkeää on arvioida skenaarion arvoa ja vaikutusta mahdollisimman tarkasti. Esimerkiksi forecasting -konsulttifirman tehdessä ennustetta sen tilanteelle yhtiölle on olennaista, että tutkimuksen tekijät käyvät jokaisen skenaarion eri vaiheiden vaikutukset läpi, jotta yhtiön johto osaa arvioida niistä eettisesti ja tuloksellisesti kestävimmän vaihtoehdon. Tutkimuksen tilanteen järjestön tulee olla mahdollisimman paljon osana tutkimusta, joten kommunikointi ryhmien välillä on ensiarvoista. (Amara 1991, 647-649.)

Ogilvyn ja Schwartzin (1998, 4) mukaan skenaariot voidaan luoda induktiivisesti tai deduktiivisesti. Induktiivisessa skenaariotyöskentelyssä selvitetään, miten valmiiksi mietittyyn lopputulokseen on päästy, eli minkälaisia tapahtumasarjoja tietty skenaarion tulos sisältää. Deduktiivisessa skenaariotyössä arvioidaan viime aikojen ilmiöiden, trendien ja heikkojen signaalien seuraamuksia ja vaikutuksia tulevaisuudessa. Deduktiivinen ajattelu tekee siltää nykyhetkestä tulevaisuuteen, induktiivinen täyttää aukot tulevaisuudesta nykypäivään. Tämä tutkimus perustuu deduktiiviseen skenaariotyöskentelyyn: sen tarkoituksena on selvittää minkälaisia muutoksia tekoälyn kehittyminen voi mahdollistaa tulevaisuudessa.

Metsämuuronen (2011, 280-281) kuvaa tulevaisuuden vaihtoehtoisuutta bifurgaation ja trifurgaation käsitteillä. Kyseisistä ilmiöistä puhutaan, kun tasaisen kehityksen jälkeen tarkasteltava asia saapuu murrosvaiheeseen, jonka jälkeen sen kehitys jatkuu kahteen tai useampaan vaihtoehtoiseen tulevaisuuteen.



Kuvio 2 Trifurgaation tilanne havainnollistettuna Metsämuurosta (2011, 280) mukailten

Toimintaympäristön muutoksia arvioidessa tarkastellaan heikkoja signaaleja, trendejä, megatrendejä ja driving force-, eli muutosvoimia (Rubin 2004). Heikot signaalit ovat Rubinin (2004) mukaan tapahtumia tai ilmiöitä, jotka ovat ensimmäisiä merkkejä tietystä muutoksesta.

Trendi tarkoittaa tietyn ilmiön pitkän ajanjakson aikana tapahtuvaa yleistä kehityssuuntaa, jonka jatkuvuutta tulevaisuuden on melko helppo ennakoida (Rubin 2004). Naisbittin (1984) mukaan megatrendi tarkoittaa yleistä muutosta ajattelussa ja lähestymistavoissa valtioissa ja organisaatioissa. Megatrendi on yksittäisiä ilmiöiden tai trendien joukkoja sisältävä kehityksen linja, joka määrittää tulevaisuuden suuntaa hallitsevasti (Rubin 2004). Muutosvoimat sen sijaan ovat tiettyyn ajanjaksoon sidottavissa olevia yleisiä käsityksiä, jotka vaikuttavat päätöksentekoon valtakunnallisella tasolla (Rubin 2004). Toisin kuin trendit ja megatrendit, muutosvoimat eivät välttämättä jatku tulevaisuudessa, vaan ovat tietyn hetken vallitsevia, kyseenalaistamattomia teemoja.

Kuusi, Cuhls ja Steinmüller (2015, 22) jakavat tutkimukset kolmeen osa-alueeseen niiden käyttökohteen ja tieteellisyyden mukaan.

1. *Futures studies* tarkoittaa kaikkia lähestymistapoja tutkia tulevaisuutta tieteellisesti yliopistoissa.
2. *Foresight* tarkoittaa pragmaattisempia, systemaattista tulevaisuuskeskustelua hyödyntäviä tutkimuksia, esimerkiksi soveltavissa tie-teissä, instituutioissa ja konsulttiyrityksissä.
3. *Futures research* – tutkimuksilla on tiukimmat kriteerit. Termi tarkoittaa vain niitä akateemisia tutkimuksia, jotka etsivät sisäisesti ja ulkoisesti validia tietoa mahdollisista tulevaisuuksista.

2.2 Tekoälyn perusteet

2.2.1 Tekoälyn määritelmä

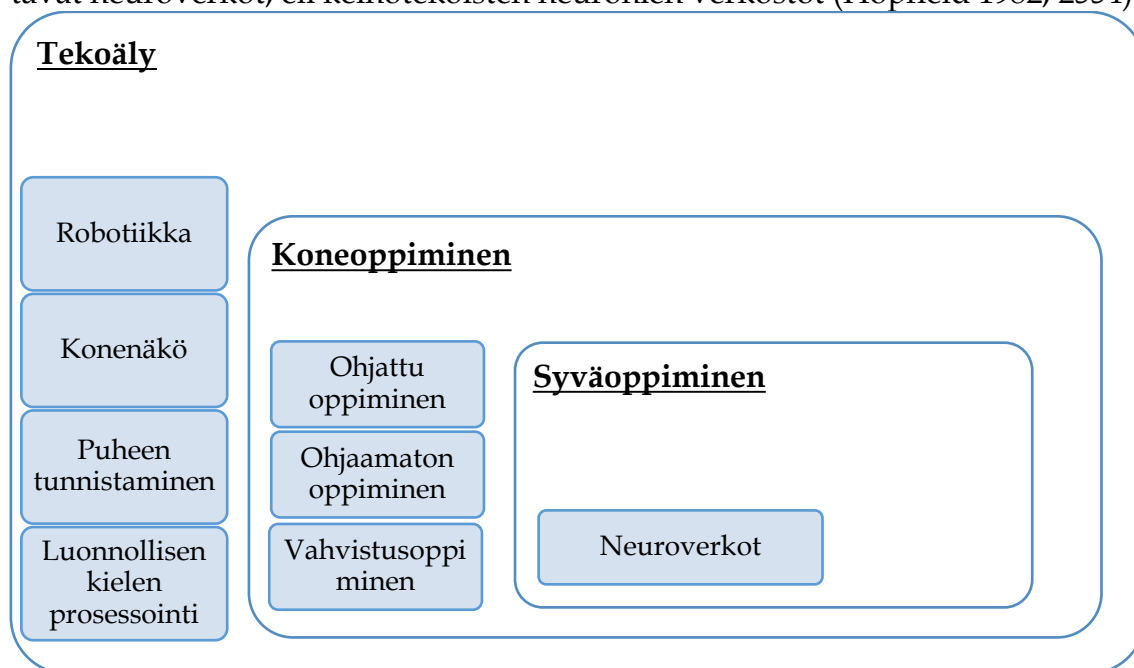
Älykkyyden – oli se sitten ihmisen tai koneen – objektiivinen mittaaminen ja määrittäminen on haastavaa. Gardner (1983) jakaa älykkyyden kahdeksaan eri tyyppiin matemaattis-loogisesta musikaaliseen älykkyyteen. Kaplanin (2016, 1) mukaan tekoälyllä on monta erilaista määritelmää, joista useimpien mukaan tekoäly on tietokoneohjelmien tai koneiden toimintaa, jota voitaisiin ihmisen tekemänä pitää älykkäänä. Kaplan (2016, 5-6) näkee tekoälyn toiminnan ytimessä kyvyn tehdä rajallisesta datasta sopivia yleistyksiä nopeasti. Tekoälyn tärkeimmät tutkimusalueet ovat robotiikka, konenäkö, puheen tunnistaminen sekä luonnollisen kielen prosessoiminen (Kaplan 2016, 49).

Tässä tutkimuksessa käytetään McCarthyn, Minskyn, Rochesterin ja Shannonin (1955, 11) alkuperäistä tekoälyn määritelmää, jonka mukaan tekoälyllä tarkoitetaan koneen tekemää toimintaa, jota ihmisen tekemänä pidettäisiin älykkäänä. Määritelmä on tarkoituksella erittäin laaja, sillä se kattaa laajan kirjon sovellutuksia automaatiosta kognitiiviseen arkkitehtuuriin. Pääidea on, että jos

tietty tietokoneohjelma tai toimintamalli pystyy korvaamaan johtajien työtehtäviä, sitä tämän tutkimuksen tarkoituksen mukaisesti kutsutaan tekoälyksi. Tekoälyn voi käsittää yläkäsitteenä, joka pitää sisällään erilaisia alalajeja. Näin ollen määritelmänä käytetään laajinta mahdollista versiota, ja tarkempaa nimitystä käytetään, kun tarkoitetaan tiettyä tekoälyn alalajia tai toimintatapaa.

2.2.2 Koneoppiminen ja syväoppiminen – miten kone oppii?

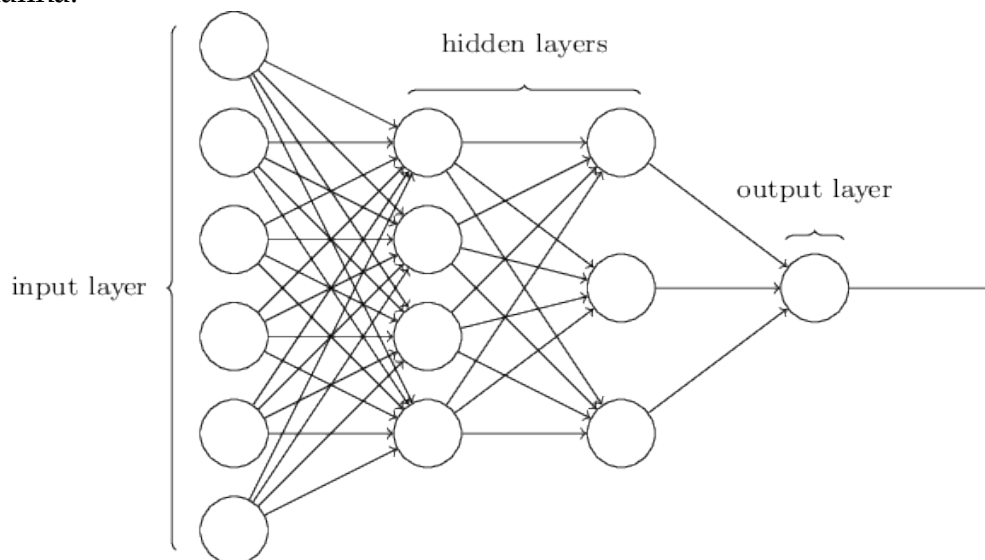
Tässä luvussa esitellään useita jaottelutapoja epämääräisen yläkäsitteen tarkentamiseksi. Tekoäly pitää sisällään koneoppimisen, joka taas pitää sisällään syväoppimisen. Koneoppiminen tarkoittaa Samuelia (1959, 211) mukaillen toimintaa, jossa tietokoneohjelma oppii ilman tarkkoja ohjeita. Siinä missä perinteinen tekoälyohjelmointi vaatii ihmistä ohjelmoimaan toimintaohjeen kuhunkin tilanteeseen, koneoppiva järjestelmä perustuu itseään optimoivaan algoritmiin. Koneoppiminen pitää sisällään useita toimintamalleja, joista ehkä tärkein on syväoppiminen. Syväoppiminen tarkoittaa mallia, joka koostuu useasta informaatiota prosessoivasta kerroksesta (Deng & Yu 2014, 200-201). Syväoppimista edustavat neuroverkot, eli keinotekoisien neuronien verkostot (Hopfield 1982, 2554).



Kuvio 3 Tekoälyn alalajit ja tutkimusalueet

Tekoälyn nopea kasvu viimeisen kymmenen vuoden aikana perustuu siihen, että kehittäjillä on nyt tarpeeksi dataa ja laskentatehoa syväoppiviin neuroverkkoihin perustuvien ohjelmistojen kehittämiseen useihin tarkoituksiin aiempien vuosikymmenien tutkimustyöhön nojaten. Myös avoimen lähdekoodin menettely yksityisten ja akateemisten toimijoiden välillä on mahdollistanut nopeaa kehitystä. (Remes 2018, 32-39.) Näiden syiden vuoksi koneoppivilla järjestelmillä on voitu todistaa käytännön hyötyjä useilla eri aloilla, mikä on nostanut tekoälyn näkyvyyttä huomattavasti.

Tekoäly perustuu McCarthy'n ym. (1955, 2) ajatukseen, jonka mukaan jokainen ihmisen älykkyyden ja oppimisen ominaisuus voidaan kuvailla niin tarkasti, että koneen on mahdollista simuloida sitä. Ihmisen aivot koostuvat verrattain yksinkertaisista neuroneista, mutta muodostaessaan laajoja verkostoja neuronien joukot kykenevät monimutkaisiin toimintoihin (Kaplan 2016, 6-7). Lähtökohdista huolimatta todellisuudessa ihmis- ja koneaivojen toiminnassa on eroja. Syväoppivat neuroverkot ovat ihmisaivoihin verrattuna hierarkkisempia: ne prosessoivat dataa järjestelmällisen systeemin mukaan. Neuroverkot ovat järjestetty kerroksiin, jossa edellisen tason output -signaali toimii seuraavan tason input -signaalina.



Kuva 2 Esimerkki syväoppivasta neuroverkosta (Nielsen 2015)

Erilaisia kone- ja syväoppimisen malleja on lukuisia ja ne toimivat eri tavalla kunkin käyttötarkoituksen mukaisesti. Esimerkiksi jos halutaan opettaa neuroverkkoa käyttävä konenäön ohjelmisto oppimaan tunnistamaan kuvasta pelikaani, prosessi saattaa olla seuraavan kaltainen. Ensinnäkin tarvitaan tilastomatematiikkaan perustuva konenäön ohjelmisto. Toiseksi sitä opettamaan ja testaamaan tarvitaan valmisteltua ja käyttökelpoista dataa. Mitä enemmän ohjelmistolle syöttää informaatiota oppimiseen (kuvan input layer), sitä luotettavamman tuloksen se antaa (kuvan output layer).

Tässä tapauksessa tarvitaan kuvia pelikaaneista. Ohjatun oppimisen (supervised learning) menetelmillä tarvitaan myös kuvia muista kohteista, jotta ohjelmisto osaa erottaa pelikaanin muista linnuista ja objekteista. Tällä menetelmällä datan tulee olla luokiteltua (labeled), eli jotta ohjelma pystyy tarkastamaan toimintaansa, sen pitää tietää mitkä kuvista sisältää pelikaanin, mitkä ei. Ohjaamattoman oppimisen (unsupervised learning) menetelmillä opetusdataksi riittää kuvat pelkistä pelikaaneista. Myöskään luokittelua ei tarvitse tehdä tarkistamista varten, sillä ohjelma pystyy opettamaan itsensä tunnistamaan pelikaanin etsimällä toistuvia rakenteita tai muodostelmia kuvista. (Kaplan 2016, 29-32.)

Datan syöttämisen jälkeen ohjelma alkaa opettamaan itseään. Input- ja output tasojen väliin jäävät piilotetut kerrokset vastaavat oikean vastauksen todennäköisyydestä optimoimalla sen neuronien välisiä yhteyksiä. Aluksi ohjelmisto saattaa toimia täysin satunnaisesti. Toistamalla testiä lukemattomia kertoja, ohjelmisto pystyy optimoimaan parhaiten toimivia neuronien yhteyksiä ja niiden painokertoimia. Ohjelmisto pitää parhaat tulokset antavat yhteydet ja painokerroimet, hyläten huonoimmat.

Tässä esimerkissä ohjelmisto tunnistaa pelikaanien yksittäisiä piirteitä, joita yhdistämällä se saa selvää kokonaiskuvasta. Aluksi se voi etsiä yksittäisiä viivoja, seuraavaksi paikkoja, joissa viivat yhdistyvät, kuten pelikaanin nokassa tai siipien päässä. Seuraavissa kerroksissa piirteitä yhdistellään yhä yleisemmillä tasoilla, kunnes lopputuloksena on optimoitu ohjelmisto, joka tunnistaa pelikaanin kuvista, joita se ei ole ennen nähnyt.

Tekoälyn tarkemman kehityksen voi jakaa kolmeen eri aaltoon. Ensimmäinen aalto perustuu ihmisen "käsityönä" tekemään ohjelmointiin, jossa jokin ihmisen tekemä rajattu toiminta, kuten shakin peluu, tehtaan optimointi tai lakiohjelma muutettiin algoritmiseen muotoon. Kyseinen systeemi toimii monessa eri tilanteessa tulevaisuudessakin, mutta kun vuonna 2004 sen avulla yritettiin tehdä itseohjautuvaa autoa, sen rajallisuudet huomattiin. Autot eivät pystyneet erottamaan kiveä omasta varjostaan. (Launchbury 2017, 1-8.)

Seuraavana vuonna toista aaltoa edustavat koneoppimiseen perustuvat autot suoriutuivat samasta haasteesta moitteetta. Tämä perustuu tilastolliseen mallintamiseen: ohjelmoija luo algoritmin tiettyyn ongelmaan, minkä avulla tekoäly oppii valitsemaan todennäköisesti parhaan tavan toimia. Toista aaltoa edustavat esimerkiksi kasvojen- ja äänen tunnistussovellukset ja automaattisesti osakekauppaa tekevät ohjelmat. (Launchbury 2017, 9-25.)

Kyseiset sovellukset eivät kuitenkaan toimi, jos ne siirretään toiseen tehtävään. Kolmannen aallon tekoälyohjelmoinnin haasteena onkin luoda tekoälyohjelma, joka oppii oppimaan, eli käyttämään tietystä tehtävässä oppimaansa taitoa hyödyksi useissa eri tehtävissä. Tällä hetkellä kolmannen vaiheen teknologiat ottavat ensiaskeliaan ja suurin osa käyttöön otetuista uusista tekoälyn sovelluksista edustaa toista aaltoa. (Launchbury 2017, 26-30.)

2.2.3 Tekoäly tänä päivänä

Tekoäly on viime vuosina noussut suureen julkiseen keskusteluun. Tämän myötä aiheetta enemmän ja vähemmän tuntevat henkilöt ovat esittäneet sekä utopistisia, että dystooppisia kuvia superälykkäästä tekoälystä. Vaikka kehittyvällä tekoälyllä on potentiaalia niin hyvään kuin huonoon käyttötarkoitukseen, tosiasia on, että nykyisin tekoäly pystyy suoriutumaan vain tietystä rajatusta tehtävästä. Käytännössä kaikkien tämän päivän sovellusten voidaan lukea kuuluvan rajatun tekoälyn (Artificial Narrow Intelligence) luokkaan. Tämä tarkoittaa sovelluksia, jotka pystyvät suoriutumaan yhdestä tehtävästä hyvin, mutta jotka toiseen tehtävään siirrettynä ovat käyttökelvottomia (Kurzweil 2005, 260). Mallien rajallisuudesta huolimatta ne ovat osoittautuneet hyödyllisiksi yhä useammilla

alueilla. Tällä hetkellä maailma onkin täynnä erilaisia rajatun tekoälyn sovelluksia itsejävistä autoista automatisoituihin tehtaisiin.

Kun ihmiset puhuvat tulevaisuuden tekoälyn huimista mahdollisuuksista ja riskeistä tulevaisuudessa, he luultavasti tarkoittavat rajatun sijaan vahvaa tai supertekoälyä. Vahva tekoäly (Artificial General Intelligence) pystyy kaikkiin älyllisiin tehtäviin yhtä hyvin kuin ihminen (Gubrud 1997). Vahva tekoäly pystyy käyttämään kokemustaan aiemmasta tehtävästä hyödykseen oppiessaan uusia tehtäviä.

Supertekoäly (Artificial Super Intelligence) suoriutuu kaikissa kognitiivisissa toiminnoissa paremmin kuin ihminen. Asiantuntijat uskovat, että kun tekoäly on saavuttanut vahvan tekoälyn, eli ihmisen älykkyyden tason, saattaa kestää vain silmänräpäys kun se on ihmistä kehittyneempi supertekoäly, mikä saattaisi tarkoittaa maailmanlaajuisia mullistuksia (Bostrom 2014). Makridakisin (2017, 52-53) mukaan asiantuntijoiden arviot ihmisen tasoisen tekoälyn saavuttamisesta vaihtelevat vuodesta 2029 useiden vuosikymmenien päähän, mutta suurin osa asiantuntijoista kuitenkin on sitä mieltä, että ASI on mahdollista saavuttaa. Ihmisen tasoisen moniulotteisen tekoälyn kehittäminen on erittäin haastava tehtävä tekoälyn kehittäjille, eikä alan asiantuntijoilla ole yksimielisyyttä, miten vahvan tekoälyn tason voi edes saavuttaa (Kaplan 2016, 141). Sci-fi -elokuvien kauhutarinoiden eloon heräävät tuhoajakoneet perustuvat ajatukselle, että tekoäly voi saavuttaa tietoisuuden, mutta todellisuudessa emme tiedä tarkasti ihmisenkään tietoisuuden mahdollistavia tekijöitä – saati sitten miten tietoisuuden voisi ohjelmoida koneelle.

2.3 Työllisyyden kehitys

2.3.1 Tekoälyn vaikutus työllisyyteen

Tekoäly on korvannut yhä useampia rutiineihin perustuvia työtehtäviä, joiden rakenteet voidaan pilkkoa osiin ja koodaamaan (Frey & Osborne 2013, 44). Eri-tyisesti ihmiset teollisessa työssä ovat joutuneet irtisanotuiksi tai siirtymään palvelualalle (Autor & Dorn 2013, 1589-91). Mutta kuinka paljon tekoäly pystyy korvaamaan ammatteja, jotka perustuvat rutiinien sijaan luovempaan ajatteluun?

Chelliah (2017, 2) uskoo, että palveluammattien määrä voi pienentyä samalla tavalla, kuin tuotannon ammatit vähenivät viime vuosisadan aikana. Freyn ja Osbornen (2013, 44-45) tilastoanalyysiin perustuvan metodin mukaan Yhdysvalloissa 47% kaikesta työstä on mahdollista automatisoida 10-20 vuodessa ja on suuressa vaarassa tulla tietokoneistumisen korvaamaksi. He arvioivat, että logistiikan ja kuljetusalan lisäksi monet ei-rutiinipohjaiset toimisto-, palvelu- ja hallinnolliset työt ovat vaarassa palvelurobottien ja data-analyysin koodaamisen kehittyessä. Pajarisen ja Rouvisen (2014, 4) samaa metodologia hyödyntävän tutkimuksen mukaan Suomessa yksi kolmannes työvoimasta on todennäköisesti korvattavissa kahden vuosikymmenen päästä.

Toista näkökulmaa edustavien Arntzin, Gregoryn ja Zierahnin (2016, 4) mukaan OECD-maissa 9% työpaikoista on automatisoitavissa – huomattavasti vähemmän kuin Freyn ja Osbornen käyttämän mallin mukaan. Heidän mukaansa automatisaatio ja digitalisaatio eivät todennäköisesti tuhoa suurta määrää työpaikkoja. Molemmat tutkimusryhmät ovat kuitenkin samaa mieltä siitä, että huonoiten koulutetut ovat helpoimmin korvattavissa. Freyn ja Osbornen (2013, 45) mukaan korkean palkan ja koulutuksen ammatit ovat hankalampia korvata, mikä voi tarkoittaa tuloerojen kasvua. Kaplan (2016, 127) arvioi, että tulevaisuudessa varallisuus kasautuu entistä enemmän rikkaimmille. Teorian mukaan tuotannon tehostuessa kokonaisvarallisuus kasvaa, mistä pääsee nauttimaan pääasiassa vain tuotantovoimat omistava ryhmä.

Vaikka teknologinen kehitys on vähentänyt työvoiman tarvetta jo vuosisatoja, se on kuitenkin tuonut aina mukanaan kokonaan uusia ammattinimikkeitä ja hävinneiden työtehtävien tilalle syntyy uusia luovan työn mahdollisuuksia (Arntz, Gregory & Zierahn 2016, 4). Tarvittavan työn radikaalia vähenemistä on ennustettu jo pitkän aikaa, mutta ihmiset ovat aina siirtyneet uusille työaloille (Autor 2015, 3-5). Esimerkiksi web-designerin ammattia olisi ollut 50 vuotta sitten hankala aavistaa. Autorin (2015, 4) mukaan tekoälyn aiheuttamaa muutosta ei voi kuitenkaan suoraan verrata aiempiin tilanteisiin. Freyn ja Osbornen (2013, 36-42) mukaan muutos voi olla niin nopea, ettei uusia työpaikkoja tai ammatteja kerkeä syntyä yhtä nopeasti kuin vanhoja häviää, joten useat ihmiset joutuvat varautumaan ainakin hetkittäiseen työttömyyteen sekä uusiin ammatteihin kouluttautumiseen. On myös mahdollista, että vaikka uusia työtehtäviä syntyy, nekin voidaan toteuttaa tekoälyn avulla.

Näillä muutoksilla on potentiaalisesti suuri vaikutus työn tekemiseen – sen määritelmää ja merkitystä myöten. Pienempi määrä ihmisiä voi tekoälyllä valjastettuna suorittaa työtehtäviä missä vain, entistä nopeammin, luovemmin ja itsenäisemmin. Tekoälyoptimistien mukaan on mahdollista, että tulevaisuudessa yhteiskunnat ovat niin automatisoituja, että ihmisten ei enää tarvitse tehdä rutiininomaisia töitä, vaan he voivat käyttää kaiken aikansa haluamallaan tavalla. Pragmaattisemmin aiheeseen suhtautuvat huomauttavat tekoälyn vaarallisuudesta väärin käytettynä. On luultavaa, että ainakin lähitulevaisuudessa tuloerot sekä työttömyys kasvavat, mikä voi aiheuttaa suuria yhteiskunnallisia ongelmia, jos niihin ei ole ennalta varauduttu. (Makridakis 2017, 49-53.)

Tekoäly on mielenkiintoisessa vaiheessa: se on kehittymässä osasta yrityksen tarjoamaa tuotetta tai palvelua osaksi koko yrityksen toimintaa. Toisaalta tekoäly tuskin kehittyy osaksi liiketoimintaa hankaluuksitta. Esimerkiksi aiheeseen liittyvät eettiset haasteet ja tarpeellisten lainsäädäntöjen laatiminen saattavat hidastaa teknologisen kehityksen käyttöönottoa (Arntz, Gregory & Zierahn 2016, 4). Tekoälyn mahdollistamat hyödyt ovat kuitenkin houkuttavia, joten tekoäly voi mahdollisesti kehittyä seuraavien vuosikymmenien aikana erikoistumisen kilpailukeinosta välttämättömäksi osaksi toimintaa monella alalla.

2.3.2 Korvaako tekoäly työpaikkoja vai työtehtäviä?

On kuitenkin epätodennäköistä, että yritykset tuovat robotit sisään ja heittävät ihmistyöntekijät ulos samalla ovenavauksella. Monet arvioivat, että totaalisen korvaamisen sijaan tekoäly tulee luultavammin ihmisten tueksi, päätöksenteon ja ajanhallinnan apuvälineeksi (Autor 2015, 5). Arntz, Gregory ja Zierahn (2016, 4) ehdottavat, että tekoälyn vaikutusta työllisyyteen ei tulisi arvioida ammateissa, vaan yksittäisissä työtehtävissä. Myös Kaplan (2016, 114) väittää, että automaatio korvaa työpaikkojen sijaan taitoja. Tämän oletuksen mukaan työnantajat eivät tarvitse työntekijöitä, vaan organisaation toimintaa mahdollistavia työtaitoja. Näin ollen tekoälyn sovellusten tarkoituksena ei ole suoranaisesti korvata työntekijöitä, vaan suorittaa kyseisiä työtehtäviä taidokkaammin ja tehokkaammin.

Tämän näkemyksen mukaan yritykset voivat saavuttaa saman työpanoksen aiempaa pienemmällä työvoimalla, mikä voi vähentää työntekijöiden määrää. On mahdollista, että työtehtävien tekemiseen tarvitaan vähemmän työntekijöitä ja työtunteja. Siihen mihin ennen tarvittiin 10 työntekijää ja 500 työtuntia, voidaan tulevaisuudessa tarvita tekoälyohjelma, 3 ihmistä sekä 50 työtuntia. Kaplan (2016, 114-115) väittää, että arvioidessa tekoälyn vaikutusta tiettyyn työtehtävään tulee tarkastella siihen tarvittavia taitoja: mitä vähemmän taitoja ihminen tarvitsee tehtävässään, sitä helpompi hänen työpanoksensa on korvata. Vaikka tekoäly pystyisi korvaamaan yksittäisen ammatin tehtävistä vain pienen osan, lisääntynyt tuottavuus voi vähentää kokonaistyöllisyyttä. Tämä korvattujen työtehtävien ja työllisyyden suhde on monimutkainen ilmiö, johon ei ole yksiselitteistä mallia. Tässä tutkimuksessa tarkastellaan nimenomaan työtehtävien tasolla. Tutkimuksessa tarkastellaan kuinka paljon tekoäly voi korvata johtajien työtehtäviä, mikä antaa vain osittaista kuvaa sen vaikutuksesta työllisyyteen ja työpaikkojen menetyksiin.

2.3.3 Työyhteiskunta työn määrittäjänä

Uudet työtehtävät syntyvät teknologisen kehityksen lisäksi välttämättömyydestä. Laitinen (2018, 45) ehdottaa, että elämme työyhteiskunnassa, jonka poliittiset, taloudelliset, kulttuuriset ja sosiaaliset tekijät määrittävät työn merkityksen yksilöille. Toisin sanoen kansalaisten on tehtävä töitä, jotta työnteosta saataviin verotuloihin perustuva yhteiskunta pysyy hengissä. On mahdollista, että jos tarpeellista tai hyödyllistä työtä ei ole tarjolla, ihmisten on tehtävä turhaa työtä. Tällaisen käsityksen mukaan yhteiskunta määrittää työn merkityksen ja teknologia mitä työtä tehdään. (Laitinen 2018, 44-45.)

Näin ollen uusia työtehtäviä ja -paikkoja on keksittävä, jotta työyhteiskunta voi toimia. Ennen teollista vallankumousta suurin osa työstä perustui pääosin ruuan tuottamiseen, mutta tänä päivänä yhä useampi uusi työtehtävä on jotain muuta kuin välttämättömien tarpeiden täyttämistä. Voikin olla mahdollista, että tarpeettomien tehtävien suhteellinen määrä kasvaa automaation korvatussa tarpeellisia tehtäviä lähes kaikilla toimialoilla logistiikasta energiantuotantoon.

Graeberin (2018) kirja roskaduuneista perustuu samankaltaiselle ajatukselle. Hän väittää, että suuri osa länsimaissa tehtävistä töistä on täysin hyödyttömiä: jos ne lopetettaisiin, kukaan ei jäisi niitä kaipaamaan. Graeber luokittelee ison osan hallinnollisista ja keskijohdon töistä yhdeksi osaksi roskaduuneista. Näiden teorioiden valossa tämän tutkimuksen tulokset voisi ajatella jatkumona aiempaan kehitykseen, eikä nyt olisi tapahtumassa aiempaa suurempaa muutosta. Jos esimerkiksi keskijohdon työtehtävät olivat alun perinkin turhia, on mahdollista, että vaikka he lähitulevaisuudessa joutuisivatkin luopumaan tehtävistään, he voisivat vain siirtyä kehittyneempää teknologiaa käyttävään yritykseen jatkamaan hyödyttömiä työtään. Luonnollisesti on kuitenkin oletettavaa, että keskijohdossa on tosiasiaa myös tarpeellisia työtehtäviä.

John Maynard Keynes (1930) teki lähes 90 vuotta sitten kuuluisan ennustuksensa työviikon lyhenemisestä 15 tuntiin vuoteen 2030 mennessä. Jos 40% ihmisistä todella uskoo työnsä olevan hyödyttömiä, kuten Graeber ehdottaa, voi todeta, että Keynesin ennustus voisi pitää paikkansa, jos pelkästään tarpeellista työtä tehtäisiin.

2.4 Johtaminen murroksessa?

2.4.1 Johtajuus ja tekoäly

Frey ja Osbornen (2013, 44-45) 702 ammattia käsittävässä tutkimuksessa johtajan ammatti on luokiteltu pienen automaation riskin luokkaan. He perustelevat luokittelua intuitiivisella uskomuksella, jonka mukaan useat johtamisen, bisneksen ja finanssialan ammatit sisältävät paljon sosiaalista älykkyyttä vaativia työtehtäviä (Frey & Osborne 2013, 40). On kuitenkin syytä olettaa, että myös johtajien työtehtävissä on automatisoitavia rutiiniperusteisia tehtäviä. Tekoälyohjelmistot voivat pystyä korvaamaan suoraan johtajien työtehtäviä hallinnoinnista raportointiin. Johtajien työtehtävien tarve yrityksissä voi laskea myös epäsuorasti, jos esimerkiksi työntekijöiden määrä vähenee automaation myötä.

Muuta tutkimustietoa tekoälyn vaikutuksesta johtajien työtehtävien määrään on hyvin vähän vertaisarvioituissa julkaisuissa maaliskuuhun 2019 mennessä. Näin ollen tätä voi pitää yhtenä ensimmäisistä tutkimuksista juuri kyseisestä aiheesta. Tekoälyn vaikutusta itse johtajuuteen on kuitenkin tutkittu viime vuosien aikana. Tässä luvussa tarkastellaan kyseisiä tutkimuksia.

Auvisen (2017, 37) mukaan johtajuus on kehittymässä viime vuosisataa värittäneestä taylorilaisesta tieteellisestä liikkeenjohtamisesta kohti luovuuden, osallistamisen ja digitaalisten innovaatioiden edistämistä. Hän arvioi yhden johtajuuden trendin olevan hierarkioiden väheneminen ja jopa johtajattomuus erityisesti asiantuntijaorganisaatioissa. Auvisen (2017, 42) uskoo digitaalinen vallankumouksen olevan vaiheessa, jossa sen ensimmäisiä vaikutuksia johtamiseen voidaan havaita. Hän mainitsee esimerkkinä idean virtuaalisesta johtajasta sekä Vincitin Leadership-as-a-service -ohjelman, jota käyttävän yrityksen työntekijät

voivat optimoida työnjohtoa tehostavan järjestelmän omiin tarkoituksiinsa sopivaksi.

Kun Auvisen arviota peilaa Metsämuurosen (2011, 280) trifurgaation käsitteeseen, voi väittää jokseenkin tasaisen kehityksen jälkeen johtamisen saapuneen murrosvaiheeseen, jonka jälkeen kehitys jakaantuu vaihtoehtoisin tulevaisuuksiin tekoälyyn suhtautumisen mukaan. Tulevaisuudenkuva, jossa organisaatiot ottavat tekoälyn suureksi osaksi johtamista, on hyvin erilainen, kuin tulevaisuus, jossa tekoälyn mahdollisuuksia ei hyödynnetä johtamisessa.

Smithin ja Greenen (2018, 85) mukaan tekoälyn korvattaessa työvoimaa osan johtajista tulee keskittyä ohjelmoijien ja heidän kehittämien tekoälykoneiden ja robottien johtamiseen. Heidän mukaansa robotit eivät toimi tarkoituksenmukaisesti ilman johtajaa. Jos robotit ja tekoälyä käyttävät koneet lasketaan organisaation työvoimaksi, tulee heitä johtaa eri tavalla kuin ihmisiä. Näin ollen tiimijohtamisen sijaan tekoälyn johtaminen tarkoittaa paluuta autoritääriseen johtamistyyliin, sillä robotit eivät ainakaan vielä ole kovinkaan hienotunteisia. (Smith & Green 2018, 85-87.)

Siinä missä ihmisten tulee sopeutua johtamaan robotteja tehtaissa ja varastoissa, yhä useammassa ammatissa tulee sopeutua koneen tai ohjelmiston johtamaksi. Algoritminen johtaminen tarkoittaa Leen, Kusbitin, Metskyn ja Dabbishin (2015, 1603) mukaan tarkoittaa tietokoneohjelmistoja, jotka tekevät työnjohdon tehtäviä, mahdollistaen suuren työntekijöiden määrän tehokkaan ohjaamisen. Algoritmista johtamista käytetään työvoiman optimointiin erityisesti alusta- ja keikkatalouden aloilla varastotyöstä lähettipalveluihin. Uber -taksipalvelu on esimerkki yrityksestä, jonka työntekijät toimivat perinteisten operatiivisten esimiesten sijaan automaattisen ohjelmiston ohjaamina. Uber on kasvanut nopeasti algoritmisen johtamisen mahdollistamana, sillä ihmiset voivat helposti kasvaa kuljettajien määrään, jonka kasvamisen esteenä ei ole uusien esimiehien värvääminen. (Lee et al. 2015, 1603-06.)

Ma'n, Yuanin, Ghafurianin ja Hanrahanin (2018) tutkimuksen mukaan Uber-kuljettajat kokevat algoritmisen johtamisen huomioivan pelkästään asiakkaiden tarpeet, eivätkä kuljettajat pysty vaikuttamaan työhönsä, kehittämään epäkohtia tai uusia ideoita samalla tavalla kuin ihmisesimiehen kanssa. Toisaalta Lee ym. (2015) ovat havainneet, että ihmiset ovat pääsääntöisesti tyytyväisiä algoritmiseen johtajaan, joskin asioiden mennessä huonosti tyytymättömyys tekoälyyn kasvaa.

Algoritminen johtaminen on mahdollista, koska yrityksillä on käytössään suuri määrä dataa, jota tekoäly voi hyödyntää. Keikkatalouden mallin yritykset ja työpaikat, jossa on matala kynnys aloittaa uudessa ammatissa, voivat yleistyä tulevaisuuden muuttuvilla työmarkkinoilla. Muutosvoimien jalkoihin jääneistä työtehtävistä irtisanotut ihmiset voivat aloittaa lähettinä tai kuljettajana algoritmien alaisuudessa ilman pitkää uudelleen koulutautumisen jaksoa.

Plastinon ja Purdyn (2018, 16-21) mukaan tekoäly voi tuoda suurta lisäarvoa useilla toimialoilla, mutta suurin osa tekoälyn hyödyntämisestä on lähtöisin organisaation alimmasta tai keskitasosta. Heidän mukaansa todellisen hyödyn

mahdollistamiseksi ylimmän johdon tulisi osallistua tekoälyn kehittämisen prosessiin enemmän. Lisäksi heidän tulisi palkata datajohtaja korkeimpaan johtoon datan tehokkaan käytön mahdollistamiseksi, luoda avoimen tekoälyn kulttuuria ja ottaa tekoäly osaksi henkilöstöjohtamista. Myös Chelliah (2017, 2) uskoo, että tekoäly voi korvata henkilöstöjohtamisen tehtäviä, kuten raportointia ja rekrytointia. Henkilöstöjohtajien tulisi pysyä tietoisina tekoälyn kehityskulusta, jotta he voivat ennakoida ja tarkastella tekoälyn vaikutusta yrityksen työvoimaan ja suositella niiden perusteella toimenpiteitä ylimmälle johtoryhmälle.

2.4.2 Vertaisarvioimattomat lähteet

Tekoäly on osittain vaikuttanut johtajien työhön jo pitkään, mutta sen todellinen läpimurto yritysmaailman huipulle on tapahtunut viime vuosien aikana. Näin ollen suurin määrä arvioista tekoälyn vaikutuksesta johtajiin on vertaisarvioimattomissa julkaisuissa, kuten talous- ja tekniikkalehtien artikkeleissa ja konsulttitoimistojen raporteissa. Tässä luvussa käydään läpi niistä muutamia tekoälyn vaikutuksesta arvioimiseksi.

On mahdollista, että keikkatalouden ulkopuolella toimivien organisaatioiden on hankalampaa yhdistää algoritmista johtamista toimintamalliinsa. Schechnerin (2017) mukaan monet perinteiset suuryritykset, kuten Shell ja General Motors ovat kuitenkin kiinnostuneet kyseisen haasteen tuomista hyödyistä toiminnan tehostamisessa. Jos tämä toiminta laajenee, voi alimman ja keskijohdon työpaikat vähentyä tulevaisuudessa.

Tekoälyn vaikutuksen nopeutta ei olla osattu arvioida oikein viime vuosina. Esimerkiksi Millman ja Rubenfeld (2014) kirjoittivat Wall Street Journalissa, että työura sisäisessä valvonnassa on luultavasti valoisa tulevaisuudessa. Vain kahden vuoden päästä DiPietro (2016) kirjoitti samassa julkaisussa tekoälyn korvaavan useita työpaikkoja sisäisen valvonnan alalla. Työllisyyden tilanne kääntyi pääläelleen teknologisen kehityksen tarjotessa ihmistyövoimaa halvempaa ja tehokkaampaa ratkaisua valvoa sääntöjen noudattamista. Vastaavat tilanteet ovat toteutuneet useilla korkeasti palkatuilla aloilla. Shenin (2017) mukaan finanssialan yritys BlackRock irtisanoi 40 ihmistä otettuaan käyttöön osakemarkkinoita analysoivan tekoälyohjelman. Gershgornin (2017) raportoi japanilaisen Fukuoku Mutual Life Insurance -vakuutusyhtiön irtisanoneen 34 vakuutushakemusten arvioijaa ottaessaan käyttöön IBM Watson Explorer tekoälysovelluksen.

Ramsbotham, Gerbert, Reeves, Kiron ja Spira (2018) osoittavat raportissaan tekoälyn pioneiryriyten saaneen suurta kilpailuetua ottamalla tekoälyn suureksi osaksi toimintaansa. Agrawal, Gans ja Goldfarb (2017) kirjoittavat, että samoin kuin tietokone laskee aritmetiikan hintaa, tekoälyn suurin hyöty yrityksille on sen kyky laskea ennustamisen hintaa. He väittävät, että teknologian aiheuttamia muutoksia arvioidessa tulee juuri tarkastella, mitä työtehtäviä voi tehdä pienemmällä kustannuksilla. Ramsbotham ym. (2018) kuitenkin uskovat, että tekoäly mahdollistaa säästöjen sijaan erityisesti liikevaihdon kasvua.

Tekoälyn avulla voi luoda olemassa olevan informaation avulla uutta informaatiota. Tämä tarkoittaa Kironin (2017) mukaan sitä, että esimerkiksi rekrytointin kandidaateista voidaan valita todennäköisimmin sopivin. Hän kirjoittaa

myös, että johtajien työtaitojen täytyy muuttua ennustavista taidoista arviointikyvyn taitoihin, kuten mentorointiin, tukemiseen ja eettisten suuntaviivojen antamiseen.

Kolbjørnsrud, Amico ja Thomas (2016, 2) uskovat, että tekoälyn korvatesa helposti automatisoitavia tehtäviä, myös yritysten johtajien on sopeuduttava tekoälyyn. He uskovat, että tekoälyohjelmistot pystyvät pian suoriutumaan hallinnoinnin tehtävistä ihmisjohtajia paremmin, nopeammin ja pienemmin kustannuksin. Kolbjørnsrud ym. (2016, 3) toteuttivat kyselyn 1770 yritysjohtajalle alimmasta korkeimpaan tasoon. Johtajat vastasivat käyttävänsä keskimäärin 54% työajastansa työntekijöiden hallinnointiin ja kontrollointiin. Työryhmän arvion mukaan tekoälyn avulla koordinoinnin tehtäviin kuuluu vain neljäsosa ajasta, vapauttaen aikaa erityisesti ihmisten väliseen kanssakäymiseen sekä ongelmanratkaisuun, strategiointiin ja innovointiin. Johtajista kuitenkin 48% ei priorisoi ihmistenvälisiä taitoja työssään lainkaan, mikä voi kyseisen arvion mukaan osoittautua heille ongelmaksi. (Kolbjørnsrud, Amico & Thomas 2016, 2-6.)

Suomessa Saarion (2016) mukaan Tieto ilmoitti ottaneensa datakeskeisten liiketoimintojen yksikön johtoryhmään päätöksentekoa auttavan Alicia T. -nimisen tekoälyohjelman, jolla on äänioikeus yrityksen hallituksessa. Suomen valtionvarainministeriö käyttää tietokoneohjelmaa, joka ennakoii miten erilaiset päätökset mahdollisesti vaikuttavat kansantalouteen tulevaisuudessa. Sipilän hallitus käytti Junkkarin ja Teittisen (2016) mukaan kyseistä tekoälysovellusta apunaan vuoden 2015 leikkauspäätöksissä.

2.4.3 Tutkimuksessa käytettävät luokittelut

Aiemmissa luvuissa mainittujen esimerkkien perusteella on selvää, etteivät johtajat työskentele tyhjiössä. Tämän vuoksi pelkästään johtajien omia työtehtäviä tarkastelemalla ei saa tarkkaa kuvaa tekoälyn vaikutuksista. Johtajien työtehtäviä voi korvata suorasti tai epäsuorasti. Suoraa korvaamista on, kun jokin johtajan työtehtävä onnistutaan suorittamaan tekoälyohjelmiston avulla. Epäsuorasta korvaamisesta puhutaan, kun tietty muutos johtajan toimintaympäristössä vähentää hänen työtehtäviensä tarvetta. Johtajien työtehtäviin vaikuttavat epäsuorat tekijät jaetaan tässä tutkimuksessa kolmeen tasoon. Globaalin tason muutokset, kuten valtioiden välinen tekoälyn kehittämisen kilpailu, vaikuttavat yhteiskunnallisen tason tekijöihin. Yhteiskunnalliset muutokset, kuten lainsäädäntö, vaikuttavat organisaatioiden toimintaan ja organisaatiorakenne, kuten työntekijöiden määrän muutos vaikuttaa organisaation johtajien työtehtävien määrään.



Kuvio 4 Laajan toimintaympäristön vaikutus johtajien työhön

Lisäksi tekoälyn vaikutusten tarkemman arvioinnin mahdollistamiseksi johtajat jaetaan organisaatorakenteen ja hierarkian mukaan tässä tutkimuksessa kolmeen ryhmään.

Taulukko 1 Tutkimuksessa käytettävä johtajien jako

Johtajuuden tasot	
Operatiivinen johto	Työntekijöiden esimiehet, jotka vastaavat organisaation päivittäisestä työnteosta
Keskijohto	Esimiesten johtajat, jotka vastaavat organisaation tietyn osaston keskipitkän aikavälin suunnitelmista
Ylin johto	Johtajien johtajat, jotka vastaavat koko organisaation pitkän aikavälin strategiasta

Pääidea on, että organisaation ylin taso johtaa keskitasoa, keskitaso operatiivista tasoa ja operatiivinen taso työntekijöitä. Toisin sanoen operatiivisen tason alapuolella ei ole varsinaisia johtajia, kun taas keskitason sekä ala- että yläpuolella on johtajia. Ylimmän johdon yläpuolella ei ole johtajia, he vastaavat vain yhtiön omistajalle, hallitukselle tai osakkeenomistajille. Tämä jako on karkea, mutta tarpeellinen. Jos organisaation voi jakaa kolmeen osaan, jako voi olla näin yksinkertainen, mutta isommissa usean hierarkian tason yrityksissä voi olla hankala määrittää, mitkä osastot kuuluvat kuhunkin ryhmään. Käytännössä esimerkiksi ylimmän ja keskijohdon rajatapaukset voivat olla tulkinnanvaraisia.

3 METODOLOGIA

3.1 Aineistonkeruu

Tämä pro gradu -tutkimus toteutetaan pääosin laadullisella tutkimusotteella. Tutkimus perustuu puolistrukturoitujen teemahaastatteluiden avulla kerättyyn aineistoon. Puolistrukturoidussa teemahaastattelussa osa kysymyksistä on suunniteltu etukäteen, mutta osa jätetään avoimiksi jättäen tilaa haastateltavien näkemyksille (Hirsjärvi & Hurme 2000, 47). Hirsjärven ja Hurmeen (2000, 48) mukaan haastateltavien näkemykset ilmiöiden merkityksistä ovat arvokkaita teemahaastattelussa. Teemahaastattelussa haastateltava ja haastattelija ovat molemmat aktiivisia osapuolia ja muodostavat lopputuloksen yhdessä (Ruusuvuori & Tiittula 2005, 12).

Tässä tutkimuksessa puolistrukturoitu teemahaastattelu tarkoittaa sitä, että kaikille haastateltaville on tehty samanlainen kysymysrunko pääteemojen ympärille, mutta heidän vastauksillaan on paljon liikkumatilaa. Kysymykset koskevat melko laajoja käsitteitä. Myös haastattelun etenemisjärjestys on strukturoitua haastattelua vapaampi.

Tutkimuksessa sovelletaan teemahaastattelua asiantuntijahaastatteluun. Jälkimmäinen tarkoittaa pääosin tilannetta, jossa tutkittavasta ilmiöstä tai prosessista hankitaan tietoa haastateltavilta (Alastalo & Åkerman 2010, 373). Tutkielman aineisto perustuu siis asiantuntijoiden arvioihin tekoälyn vaikutuksesta johtamiseen. Tästä syystä on järkevää käyttää harkinnanvaraista otantaa haastateltavien valinnassa. Satunnainen otanta ei ole sopivaa, sillä tekoälyn mahdollisten tulevaisuudenkuvien arvioijalla tulee olla tietoa ja kokemusta aiheesta. Perusjoukkona voidaan pitää suomalaisia tekoälyn ammattilaisia, joista otos valikoidaan.

3.2 Asiantuntijahaastattelun analyysin erityispiirteet

Alastalon ja Åkermanin mukaan asiantuntijahaastattelun analysoinnista voi havaita neljä erityispiirrettä. Ensinnäkin asiantuntijahaastattelussa aineistonkeruu ja analysointi sulautuvat yhteen, koska haastattelurungon voi tehdä mittatilaustyönä haastateltavan tai tässä tapauksessa haastateltavien ryhmän mukaan. Tämä vaatii tutkijalta huolellista valmistautumista keskittyen niin aiheen kuin asiantuntijoiden taustoihin. (Alastalo & Åkerman 2010, 377-381.) Toiseksi asiantuntijahaastattelussa on oltava tarkkana sen rajoituksista faktatiedon antajana, sillä haastateltavan esittämä tapahtumakulku syntyy aina vuorovaikutustilanteessa. Esimerkiksi tässä tutkimuksessa organisaatorakenteen muutoksista kyseessä mainitsemani alustatalouden esimerkkitapaukset voivat vaikuttaa asiantuntijoiden arvioihin. Lisäksi asiantuntijan vastaukset ovat aina sidottuja hänen

omaan työhistoriaansa ja esimerkiksi asemaan organisaatiossa. Anonyymeilla vastauksilla pyritään minimoimaan kyseiset vaikutukset, jolloin asiantuntijalla on mahdollisuus vastata oman mielipiteen mukaan – ei esimerkiksi sen mukaan, mitä hänen asemassansa olevalta henkilöltä odotetaan. (Alastalo & Åkerman 2010, 381-383.)

Kolmanneksi on kiinnitettävä huomiota miten epämääräistä tai vihjailevaa tietoa tulee käyttää. Esimerkiksi on hyvä muistaa, että haastateltavan kuvaukset muiden ihmisten tai organisaatioiden toiminnasta voi kuvata samalla myös hänen omia olettamuksiaan ja näkökantojaan. (Alastalo & Åkerman 2010, 384-387.) Neljänneksi on tarkasteltava faktojen ja kulttuuristen jäsennysten analyysia. Tämä tarkoittaa sitä, että tapahtumakulun rakentamisen lisäksi arvioidaan sen yhteiskunnallisia merkityksiä. (Alastalo & Åkerman 2010, 387-389.)

Alastalo ja Åkerman (2010, 372-392) korostavat, että asiantuntijahaastattelussa faktat syntyvät yhteistyössä tutkijan ja haastattelijan välillä, ja mahdollisia faktoja tulee arvioida kriittisesti. Käytännössä tämän tutkimuksen analyysissä ei erityisesti keskitytä asiantuntijoiden arvioiden faktuaalisuuden kriittiseen arviointiin. Tutkielma on osa tulevaisuudentutkimuksen kenttää, jonka lähtökohta on, että tulevaisuudesta ei ole tarkkaa tietoa olemassa. Vaikka vastauksia analysoidaan ja sijoitetaan aiempiin tutkimustuloksiin, niin tärkeä osa tutkimusta on selvittää, millaisia mielipiteitä asiantuntijoilla ylipäänsä on aiheesta. Tästä syystä haastattelujen kulku ja vastausten sisällöt yritetään pitää mahdollisimman paljon heidän ohjaaminaan.

3.3 Data-analyysin menetelmät

Tutkimusaineistoa analysoidaan sisällönanalyysin avulla. Tuomen ja Sarajärven (2002, 105) mukaan sisällönanalyysissä rakennetaan tiivistetty kuvaus tutkittavasta ilmiöstä, jotta tulokset voidaan yhdistää laajempaan kontekstiin ja aiempiin tutkimustuloksiin. Tekstin analyysissä etsitään toistuvia teemoja ja kaavoja, joilla laadullisen materiaalin ydinmerkityksiä selvitetään (Patton 2002, 453).

Teemoittelun prosessissa tarkastellaan piirteitä, jotka ovat yhteisiä usealle haastateltavalle. Teemat, jotka nousevat analyysistä, perustuvat tutkijan tulkitoihin. Yhteyksien tarkastelussa sen sijaan tarkastellaan esiin nousseita ilmiöitä toisiinsa. Tätä voi tehdä kolmella tavalla. Tyypittelyssä tapauksia ryhmitellään yhteisten piirteiden mukaan, ääriryhmien tarkastelussa tyypit jaotellaan vastaakohtaisiin tapauksiin ja poikkeavia tapauksia havainnoidaan säännönmukaisuuksien ulkopuolelta. (Hirsjärvi & Hurme 2000, 173-176.)

Tämän lisäksi aineistoa esitetään yksinkertaisin kuvailevan tilastotieteen menetelmin. Vastaukset toisen teeman kysymykseen johtajien työtehtävien korvaamisesta kootaan ja ilmoitetaan taulukkojen ja kaavioiden muodossa. Hankalaan kysymykseen vastaamisen helpottamiseksi ohjeessa kerrottiin, että vastauksen voi ilmoittaa kymmenen prosenttiyksikön tarkkuudella, esimerkiksi 20-30%. Osa asiantuntijoista vastasi kyseisellä tavalla, kun taas osa tarkalla luvulla. Suju-

van vertailemisen ja graafisen esityksen helpottamiseksi kymmenen prosenttiyksikön tarkkuudella annetut vastaukset ovat kirjattu niiden keskiarvon mukaan. Esimerkiksi vastaus 20-30% on kirjattu muodossa 25%.

Saatujen lukujen sanallisia selityksiä tutkijan ei tarvitse tuottaa itse, sillä selitykset on kysytty itse vastaajilta jo haastattelun aikana. Haastateltavien vastauksia ja aineiston olemassaoloa esitetään suorien lainauksien muodossa.

3.4 Tutkimuksen toteutus

Tutkimuksen teoreettisen viitekehyksen ja metodin valitsemisen jälkeen valmistin teemahaastattelurungon. Kysymykset liittyvät kahteen pääteemaan: 1. **miten** ja 2. **kuinka paljon** tekoäly voi korvata johtajien työtä Suomessa seuraavien 20 vuoden aikana. Lisäksi kysymysrunko sisältää käytettävän tekoälyn määrittelyn sekä kysymykset haastateltavien taustatiedoista ja heidän omakohtaisista kokemuksistaan tekoälyn parissa. Puolistrukturoidulle teemahaastattelulle ominaisesti kysymykset jättävät paljon tilaa asiantuntijoiden omille arvioille ja tärkeimpinä pitämilleen tekijöille.

Mahdollisten haastateltavien selvittämiseksi kartoitin joukon suomalaisia tekoälyn asiantuntijoita, ja yritin etsiä heistä mahdollisimman sopivia henkilöitä vastaamaan tutkimuskysymyksiin. Haastateltavien määräksi sovimme ohjaajani kanssa kuusi henkilöä, jotta otanta on laadulliseen tutkimukseen tarpeeksi kattava, mutta ei liian laaja yhden pro gradu -tutkijan toteutettavaksi. Tutkin asiantuntijoiden työhistoriaa internetistä etsien ihmisiä, joilla olisi eniten kokemusta tekoälyn parissa toimimisesta. Lisäksi toivoin haastateltaviksi tekoälyä tuntevia tulevaisuudentutkimisen ammattilaisia, sillä tietyn aiheen tulevaisuuden arvioiminen on hankalaa aiheen asiantuntijoillekin. Toivomukseni oli löytää tekoälyn asiantuntijoita niin yritys- kuin tutkimusmaailmasta, jotta aihealue tulisi vastatuksi mahdollisimman kattavasti. Tavoitteeni oli kolme tulevaisuudentutkijaa ja kolme henkilöä yrityskentästä. Lisäksi toivoin saavani tasapuolisesti niin mies- kuin naisvastaajia.

Lähetin haastattelupyynnön asiantuntijoille sähköpostilla, kunnes koossa oli tarvittavat kuusi osallistujaa. Haastattelupyynnössä ilmoitettiin tutkimuseettiset asiat, kuten anonymiteetin takaaminen. Suuri osa viesteistä jäivät vastaamatta, kuten olettaa saattaa. Osa sähköpostiviestiin vastanneista suositteli toista henkilöä tutkimukseen. Haastateltavista henkilöistä kaksi perustui suosituksiin ja neljä henkilöä vastasi itse suoraan haastattelukutsuun.

Lopulta aiemmasta suunnitelmasta poiketen, kaikki kuusi haastateltavaa olivat miehiä, sillä kaikki kysymäni naisasiantuntijat joko jättivät haastattelupyynnön vastaamatta tai kokivat, etteivät tunne tekoälyä tarpeeksi hyvin, suositellen toisia henkilöitä osallistujiksi. Lisäksi lähetin monta sähköpostiviestiä tulevaisuudentutkimuksen ammattilaisille, mutta sain haastateltavaksi vain yhden päätoimisen tulevaisuudentutkijan sekä toisen, jolla on tulevaisuudentutkimuksen opintoja taustalla. Lopulta haastateltaviksi muodostui kuusi henkilöä, joilla

on asiantuntijuutta tekoälystä. Heillä jokaisella on kokemusta tekoälyn kehittämisestä tai tekoälyn vaikutuksien tutkimisesta – tai molemmista.

Taulukko 2 Haastatellut asiantuntijat

Ikä	Ammatti	Työkokemus
50-60	Tutkimusjohtaja	30 vuotta
50-60	Konsultti	20 vuotta
40-50	Johtava sovellusarkkitehti	20 vuotta
50-60	Tutkimusprofessori	Yli 30 vuotta
30-40	Data Scientist	10 vuotta, alalla 2
20-30	Konsultti	4 vuotta

Ennen varsinaisia haastatteluja testasin kysymysrunkoa kahdella harjoitushaastattelulla aihetta tuntevien kollegoideni kanssa. Tämä oli tarpeen, sillä poistin kysymysrungosta kysymyksiä, jotka eivät liittyneet tutkimuksen teemoihin tarpeeksi läheisesti, mikä olisi kasvattanut haastattelun pituutta turhaan.

Myöntävän vastauksen jälkeen haastattelun ajankohta sovittiin, ja haastateltaville lähetettiin tutkimuksen kysymyspohja ennakkoon tutustuttavaksi. Heitä suositeltiin tutustumaan kysymyksiin ennakkoon, sillä varsinkin arviot kymmenen ja kahdenkymmenen vuoden kehityksestä ovat hankalia ilman aiempaa pohtimista. Lisäksi haastateltaville mainittiin teemahaastattelun tavasta, jossa asiantuntijoiden arviot ja mielipiteet ovat pääosassa, ja he saavat vastata teemojen kysymyksiin haluamallaan tavalla. Haastattelut suoritettiin Skype:n välityksellä. Tähän syynä on aikataulujen helpompi sovittaminen ja kommunikoinnin mahdollistaminen suomalaisten asiantuntijoiden ja Portugalissa osa-aikaisesti asuvan tutkijan kanssa.

Haastattelut toteutettiin 29.10. – 11.12.2018 välisenä aikana. Haastatteluista neljän kesto sijoittui 42 ja 45 minuutin väliin, kun taas kaksi lyhintä kestivät 25 ja 34 minuuttia. Aineisto tallennettiin ääninauhurilla, mihin kysyttiin haastattelun alkaessa lupa kultakin osallistujalta. Haastateltavien anonymiteetin takaamiseksi heistä käytetään tutkimuksessa, litterointidokumentissa ja nauhoitteiden nimissä koodinimeä järjestyksen mukaan, kuten H1 ja H2. Haastateltavien nimet ovat vain tutkijan ja tutkimuksen ohjaajan tiedossa.

Teemahaastattelun vapaasta tyylistä huolimatta haastattelut etenivät pääosin samassa järjestyksessä, muistuttaen puolistrukturoituja teemahaastatteluja. Aluksi selvitin vastaajien taustatiedot ja kerroin käyttämäni tekoälyn määritelmän varmistaakseni, että puhumme samasta käsitteestä. Osa haastateltavista hyväksyi määritelmän suoraltaan, osa kaipasi tarkennusta älykkään toiminnan tarkoituksesta, mikä on osoitus tekoälyn määrittelyn hankaluudesta. Asiantuntijoidenkaan keskuudessa ei ole konsensusta tekoälyn määritelmästä: osa puhuu

tekoälyn laajasta yläkäsitteestä, osa tuntuu tarkoittavan tekoälyllä pääosin kehittyneimpiä syväoppimisen sovellutuksia. Varmistin jälkimmäisille, että tutkimuksessani tekoälyllä tarkoitetaan kaikkia ”älykkyyden tasojen” automaatiota, jolla voi johtajan työtä korvata suorasti tai epäsuorasti.

Määritelmän jälkeen selvitin vastauksia teemojen kysymyksiin ja haastattelu painottui suuresti asiantuntijoiden vastauksiin. Tarvittaessa varmistin ymmärtäneeni asian oikein ja esitin tarkentavia kysymyksiä. Asiantuntijat vastasivat ensimmäisen teeman kysymyksiin varsin luontevasti, mutta toisen teeman kysymykseen vastaamisen useimmat kokivat hankalaksi. Tämä on luonnollista, sillä jo viiden seuraavan vuoden mahdollisten tapahtumien arviointi on haastavaa, mutta 20 vuoden kehityksen tarkka ennakoiminen lähestyy mahdotonta. Tämä näkyy asiantuntijoiden vastauksissa: 5 vuoden ennakoinnit ovat melko pienessä ryppäessä, kun taas 20 vuoden vastausten hajonta on erittäin suurta.

3.5 Litterointi

Haastattelut äänitettiin ja ääninauhat litteroitiin luettavaan muotoon. Hirsjärven ja Hurmeen (2000, 138) mukaan teemahaastattelussa ei tarvitse kirjoittaa puhtaaksi koko haastatteludialogia, vaan litterointi voidaan tehdä valikoiden tutkimuksen teemaan ja haastateltavan puheeseen keskittyen.

Koska tämä tutkimus keskittyy asiantuntijoiden puheen asiasisältöön, eikä itse keskustelun tarkkaan analyysiin, käytetään valikoivaa litterointia eksaktin sijaan. Haastateltavien asiantuntijoiden puhetta käsitellään sen merkityksen kannalta sellaisenaan, eikä siitä yritetä löytää piilomerkityksiä rivien välistä. Litteroinnissa ei siis kirjoiteta haastattelijan puhetta sanatarkasti, ellei se ole tarpeellista haastateltavan puheen merkityksen kannalta. Haastateltavien puheesta kirjoitetaan sen sisältö, eikä esimerkiksi taukoja, toistoja, täytesanoja, äännähdyksiä tai osia, jotka voisivat mahdollistaa tunnistetietojen paljastumisen, kuten tarkkaa työhistoriaa tai projekteja. Lisäksi haastateltavien puheesta ei litteroida niitä osia, jotka eivät suoranaisesti liity tutkimuskysymykseen. Käytännössä näitä osia oli hyvin vähän. Litteroitua tekstiä syntyi yhteensä 48 liuskan verran.

Litterointi on myös tutkimuksen vaihe, jossa aineiston analyysi alkaa. Litteroinnin aikana kirjasin ilmiöitä ja muutosvoimia, joita asiantuntijat tärkeimpinä. Havainnoin myös kuinka usein tietyt teemat toistuivat eri haastatteluissa. Litteroinnin valmistuttua luin haastatteluja läpi useita kertoja, tehden havaintoja vastauksista ja niiden yhteyksistä. Jaoin myös kunkin aihealueen vastaukset tiettyihin värikoodeihin ja järjestelin ne peräkkäin samaan tiedostoon, mikä mahdollisti aineistoin osien helpomman vertailun ja analysoinnin.

4 ANALYYSI

Tässä luvussa esitetään ja analysoidaan aineistosta saatuja tuloksia vastaamalla asiantuntijahaastatteluihin perustuen tutkimuskysymyksiin: 1. **kuinka paljon** ja 2. **millä tavalla** tekoälyn avulla voi korvata johtajien työtehtäviä Suomessa seuraavien viiden, kymmenen ja 20 vuoden aikana.

Ensimmäisenä esitetään asiantuntijahaastattelujen pääsisältöä. Seuraavaksi heidän vastauksiaan havainnollistetaan graafisesti. Johtoryhmiä käydään läpi taso kerrallaan ja selvitetään millä tavalla haastateltavat selittävät antamiaan lukuja ja tekoälyn mahdollisuutta automatisoida kunkin ryhmän työtehtäviä. Tämän jälkeen arvioidaan johtajien mahdollisia uusia työtehtäviä ja lopuksi tarkastellaan laajempaa toimintaympäristöä: miten tekoälyn mahdollistamat organisaatorakenteen, yhteiskunnan ja globaalin tason muutokset voivat vaikuttaa johtajien työtehtäviin.

Tutkimuksen tuloksia lukiessa on tärkeää muistaa, että erityisesti numeeriset arviot seuraavien 20 vuoden tapahtumista ovat varsin epävarmoja. Lukujen ja graafisten esitysten tehtävä onkin helpottaa vastausten vertailua sekä lukijaa ymmärtämään tekstin pääsisältöä, eli asiantuntijoiden sanallisia arvioita.

4.1 Asiantuntijahaastattelujen esittely

Tässä luvussa esitetään haastateltavat ja haastattelujen pääsisältö tiivistetyssä muodossa ja esitetään haastateltavien vastaukset kysymykseen:

”Kuinka suuren osan prosenttiyksikköinä uskot tekoälyn voivan korvata eri tason johtajien työtehtävistä Suomessa seuraavien viiden, kymmenen ja 20 vuoden aikana?”

Lisäksi kerrotaan haastateltavan mielestä tärkeimmät johtajien työtä korvaavat tekijät, selvitetään hänen taustaansa tekoälyn parissa ja mahdolliset haastattelun erityispiirteet.

4.1.1 H1

H1	Operatiivinen johto	Keskijohto	Ylin johto
2023	30 %	25 %	20 %
2028	35 %	30 %	25 %
2038	40 %	35 %	30 %

H1 on tutkimusjohtaja, jonka kokemukset tekoälystä ovat tulevaisuudentutkimuksen ja ennakointimaailman parista. Hän huomasi kollegoineen neuroverkkosovellutusten ja tekoälyn tehokkuuden työkaluna jo 90-luvun puolivälissä.

H1:n näkemykset johtajien työtehtävien korvaamisesta ovat pääsääntöisesti samantyyppisiä kuin muiden asiantuntijoiden arviot: operatiivisella tasolla voi korvata enemmän kuin ylimmällä. Hän jakaa tekoälyn sulautumisen osaksi johtamista neljään vaiheeseen opettamisen suhteen mukaan.

H1: On neljä erilaista skenaariota käsittääkseni olemassa johdon käsikulmasta, ja kaikki liittyy opettamiseen tai oppimiseen. Se perinteinen ajattelumalli esimerkiksi koulutuksessa ja kaikessa valmennuksessa, mitä johtajatkin tekee pääsääntöisesti organisaatiossaan, on että ihminen opettaa toista ihmistä. Niinku opettaja opettaa oppilasta. ... Mutta sitten uus kuva, kun on näitä keinoälyn sovellutuksia ja robotteja, se toinen skenaario on, että tää johtaja opettaa tai ohjaa sitä keinoälyn sovellusta tai robottia, ja se robotti tekee sen mitä johtaja sanoo. Mut sitten kun keinoälysovellutukset kehittyvät, niin kolmas vaihe on se, että se keinoälysovellutus tai robotti alkaa opettaa sitä johtajaa. Se on se kolmas skenaario. Ja viimeinen, missä se keinoäly on saavuttanu aika kypsän vaiheen, on se, että nämä robotit keinoälysovellutukset ja robotit opettavat toisiaan, jolloin sitä johtajaa ei välttämättä tarvita ollenkaan.

Hän uskoo, että tekoälyn mahdollisuuksien kasvaessa ja hoitaessa rutiininomaisia tehtäviä, johtajien kannattaa opiskella tekoälyteknologian käyttöä. Tämä voi mahdollistaa keskittymisen laajempaan kuvaan ja pidemmän aikavälin ongelmiin.

H1: Johtajan täytyy yhä enemmän miettiä, että mikä on ajankäyttö esimerkiksi suhteessa näihin keinoälysovellutuksiin. Johtajanhan pitäis olla koko ajan ehkä jatkossa jossakin keinoälykurssilla opiskelemassa niitä työkaluja yhä enemmän määrin. Eikä niinkään sekaantua siihen rutiininomaiseen johtamiseen tai yksityiskohtien johtamiseen. Enemmän pitäisi keskittyä isoihin linjoihin. Ja keskittyä että hallitsee AIRO (A.I. & Robotics) -teknologiaa.

Haastattelu poikkeaa muista, sillä H1 on ainoa haastateltava, joka ei vastannut toisen teeman kysymykseen haastattelussa, vaan hän lähetti luvut sähköpostilla. Tämä johtuu siitä, että haastatteluun käytettävän ajan lähestyessä loppua H1 pyysi lisäaikaa pohtiakseen numeroita tarkemmin. Alun perin tarkoitus oli toteuttaa jatkohaastattelu, jossa H1 avaa lukuja tarkemmin, mutta aikataulusyistä tätä ei keretty toteuttamaan. Tämä vaikeuttaa eri johtajuuden tasojen lukujen analysointia muihin verrattuna, vaikka H1 avasi laajasti ajatuksiaan tekoälyn kehityksestä.

4.1.2 H2

H2	Operatiivinen johto	Keskijohto	Ylin johto
2023	15 %	10 %	5 %
2028	30 %	25 %	10 %
2038	70 %	50 %	25 %

H2 on konsultti, joka on johtanut työprojekteja niin automaation, analytiikan kun tekoälyn parissa. H2 uskoo, että kehittyvä teknologia on tärkeimpiä tekijöitä, jotka mahdollistavat muiden ammattien työtehtävien lisäksi johtajien työtehtävien korvaamista.

H2: Tuossa on tuo tekniikan kehitys, eli Intelligent Automation. Sitten koneoppiminen, neuroverkot, Deep Learning -verkot ... tulee muuttamaan hirveästi maailmaa.

H2 tiivistää tekoälyn toiminnan yrityksen kannalta. Hän erottaa tekoälyn sisäisen tehokkuuden parantamisen ja asiakasrajapinnassa toimimisen lisäksi radikaalit innovaatiot, jotka muuttavat toimialaa täysin.

H2: Eli tässä on periaatteessa kolme aluetta, jossa tekoäly pyörii. On sisäisen tehokkuuden parantaminen. Eli laitetaan konetta pyörimään täällä sisällä paremmin. Toinen on asiakasrajapinnassa toimiminen. Sillä saadaan vähän enemmän tyypillisesti tehtyä asioita, joita ennen ihmiset teki. Saadaan tehtyä itsepalveluna sillä tavalla, että asiakas näkee että häntä palvellaan paremmin. Vanha asia voidaan tehdä paljon tehokkaammin. Esimerkiksi tulee tekemään jotakin, niin muistaa sen historian ja arvataan mitä se haluis tehdä seuraavaks. Eli tossa on sisäiset ja ulkoiset jutut. Kolmas alue on radikaalit innovaatiot[?]. Esimerkiksi automatisoidaan joku toiminta-alue ihan täysin pois. Tai joku bisnesalue. Sisäisen radikaali innovaatio. Ulkopuolinen vois olla mitä ennen tehtiin niin, että käytiin paikan päällä, niin nyt tehdään täysin webissä. Eli verkkokauppa.comin pörssi-arvo on korkeampi kuin Stockmanin pörssi-arvo. Siihen ei montaa vuotta kulunut.

Kuten useimmat muut, myös H2 uskoo, että alimmalla tasolla on enemmän korvaamispotentiaalia kuin ylimmällä. Tätä hän perustelee tehtävien vaikeustasojen eroilla:

H2: Se yksinkertainen juttu on siinä, että se tehtävän vaativuus kasvaa niin se automatisaatio on hankalampaa.

Hänen mukaansa ylemmän tason tehtävistä on vähemmän tarjolla dataa, jolla voi opettaa tekoälyä:

H2: Tekoälyähän voidaan opettaa sillä tavalla, että katotaan esim kymmenen jotain tilannetta tai kissan kuvaa tai tämmöstä. Esim kymmenen tietyn tyyppistä yrityskauppaa tai vastaavaa. Siitä on hankala saada materiaalia. Sen opettaminen on vähän haasteellista.

4.1.3 H3

H3	Operatiivinen johto	Keskijohto	Ylin johto
2023	15 %	15 %	15 %
2028	25 %	55 %	55 %
2038	45 %	75 %	75 %

H3 on johtava sovellusarkkitehti, jolla on 20 vuoden kokemus alalta. Hän tekee työksensä tekoälysovelluksia eri käyttökohteisiin.

H3: Pystytään melkein reaaliajassa opettaa tekoälyä. Esimerkkinä kymmenen vuotta sitten, jos otit valokuvan ja siinä oli lokki, niin meni viikko että tekoäly pysty päättelee, että kuvassa on lokki. Et se tapahtuu reaaliajassa puhelimesta. Tulevaisuudessa pystytään jo ennustamaan, että siellä lokki lentää tohon suuntaan.

Hänen mukaansa kehitys ottaa suuria harppauksia, kun syväoppimisen malleista kyetään tehdä sellaisia, että niissä tekoäly opettaa tekoälyä. Tällä hän selittää kymmenen ja 20 vuoden suuria korvauslukemia:

H3: Kyllä, silloin mää uskon, että jo pikkuhiljaa tuo syväoppiminen alkaa mennä sen verran oikeesti syvälliseksi, et päästään siihen et se kone pystyy opettaa konetta. Että tekoäly alkaa pikkuhiljaa opettaa tekoälyä. Ja silloin aletaan pystyy jo... Kaikkihan tossa on siitä trainingistä, miten niitä malleja pystytään kouluttaa, niin se alkaa pikkuhiljaa nousta eksponentiaalisesti sen jälkeen se käyrä.

Hänen mainitsema eksponentiaalinen kehitys on myös yksi mielenkiintoinen käsite, joka jakaa asiantuntijoiden vastauksia. Osa asiantuntijoiden vastauksista noudattaa eksponentiaalista kasvua, osa maltillisempaa lineaarista kehitystä. Lisäksi H3:n arvio poikkeaa kaikista muista vastaajista, sillä hän uskoo ylimmän tason johtajien työtehtävien olevan automatisoitavissa operatiivisten johtajien työtehtäviä enemmän. Kaikki muut asiantuntijat näkivät tilanteen päinvastaisena. H3 perustelee kantansa inhimillisiin seikkoihin vedoten.

H3: Edelleen operatiivisessa johdossa tarvitaan sellasia, mitä ei pysty pelkästään tietokone korvaamaan niin sen takia se on alhasempi.

H3: Ihan ajatellaan kädestä pitäen -tehtäviä, mitä tarvitaan ja erityisesti henkilöstöjohtaminen. Tekoäly ei ihmistä kymmenessä vuodessa pysty analysoimaan niin kuin toinen ihminen.

4.1.4 H4

H4	Operatiivinen johto	Keskijohto	Ylin johto
2023	15 %	15 %	15 %
2028	25 %	25 %	15 %
2038	35 %	35 %	25 %

H4 on tutkimusprofessori, joka on ollut tekoälyn parissa 80-luvulta alkaen esimerkiksi konenäön parissa. Myös hän näkee operatiivisen ja keskijohdon lukemien kehittyvän samassa suhteessa, hieman ylittä johtoa suurempana. Hänen mielestään tärkein johtajien työtehtäviä korvaava tekijä on tekoälyn mahdollisuus korvata toistuvaa älyllistä työtä. Hän uskoo, että tilannekuvan tuottamisen automatisointi voi olla ensimmäisiä johtamiseen vaikuttavia ilmiöitä.

H4: Ihan semmonen rutiininomaisen tietotyön, tiedonhaun, data-analytiikan automaatio.

H4: Mä luulisin, että se nimenomaan menis tän tilannekuvan kautta, jos puhutaan varsinaisesti johtamisesta. Kun mennään tilannekuvan keräämiseen ja sen esittämiseen päätöksentekijälle. Se voi olla taloudellista dataa tai tämmöstä jotakin muuta. Tai firman sisäisestä tilanteesta, esim tuotannosta tai tuotannon kapeikoista tai tämmösestä. Sitten tietysti semmosta mikä ei oo varsinaisesti johtamista, mutta on päätöksentekoa, niin jotkut lainapäätökset, jossain firmoissa. Vaikka pankissa jonkunlainen investointipäätös. Sekin vois tulla kyseeseen aika piankin. Siinähan voi koneoppiminen oppia, että näissä tapauksissa päätetään näin ja näissä näin.

H4 kuvaa, miten viime vuosien aikana tekoälyn potentiaalia on todistettu eri toimialoilla:

H4: Se tosiaan nousi äkkiä ja se perustu siihen, että koneoppimisen, syvien neuroverkkojen menetelmillä saavutettiin monilla aloilla hyviä tuloksia. Sen ansiosta se nousi näkyviin ja nähtiin sellasena kansallisena kilpailutekijänä.

Tästä huolimatta organisaatioiden johtotasolla sen vaikutus ei ole vielä ollut kovin suurta kuin pioneerifirmoilla. Kysyttäessä miten tekoäly on jo tänä päivänä vaikuttanut johtajien työtehtäviin hän vastaa:

H4: No, sillain suoranaisesti varmaan vielä kuitenkin aika vähän ehkä hyödynnetään sitä. Edistyksellisillä firmoilla on varmaan reaaliaikaiset raportointityökalut, jotka tuottaa jotakin järkeviä raporteja, mut kyllä sielläkin varmaan kontrollerit kerää jostain tietojärjestelmistä tietoja ja taloustietoja ja tilauskantatietoja ja kaikkea semmosta. Ja niitä kaikkia sitten käsitellään ja ne ei ehkä, en usko, että Suomessa ois kovin edistynyttä tai pitkälle menevää edes siinä mielessä kun me tekoäly äsken tuossa määriteltiin, niin sen käyttäminen johtamisessa on aika vähäistä, luulisin.

Kyseisestä syystä H4 muistuttaa suhtautumaan hieman varauksella käsistä riistäytyvään tekoälyn hypeen, mikä on myös hyvä pitää mielessä tämän tutkimuksen tuloksia arvioidessa. Tekoälyllä on suuri mahdollisuus myös johtamisessa, mutta isossa osassa suomalaisia yrityksiä sen vaikutus ainakin korkeimmalla tasolla on ollut vielä pientä.

4.1.5 H5

H5	Operatiivinen johto	Keskijohto	Ylin johto
2023	25 %	25 %	5 %
2028	45 %	45 %	15 %
2038	75 %	75 %	45 %

H5:llä on toiminut tekoälyn ja koneoppimisen parissa viime vuosien aikana niin julkisella, kuin yksityisellä sektorilla. Hän arvioi, että seuraavien 20 vuoden aikana tekoäly voi korvata erityisesti hallinnoinnin ja työnjohtamisen tehtäviä, kuten työvuorolistojen tekoa.

H5: Työtehtävien tasolla ... niin kyllä ne on semmosii administration -tyyppisiä hommia. ... Sellanen mä luulen että vähenee ihan radikaalistikin. Sitten kuinka paljon johtajaa se korvaa, niin riippuu tietysti siitä, että paljon se tekee semmosia hommia.

Kuten moni muu haastateltava, H5 näkee keskijohdon määrän olevan yhteydessä operatiivisen johdon määrään:

H5: Keskijohdon mä laitoin samoiks, koska mä ajattelin, että niiden työmäärän vähenemiseen vaikuttaa aika lailla samat jutut, sen kautta, että operatiivinen johto vähenee, jota ne sitten johtaa. Ja mä ajattelin et siitä ne suunnilleen samassa suhteessa vähenis.

Hän arvioi, että tekoäly korvaa erityisesti työnjohdon ja hallinnoinnin tehtäviä. Näin ollen myös H5 uskoo, että ylimmän tason tehtäviä on hankalampi korvata.

H5: Eli tässä lähitulevaisuudessa on vaikeee kuvitella, et missään firman ylintä johtoo.

4.1.6 H6

H6	Operatiivinen johto	Keskijohto	Ylin johto
2023	15 %	15 %	10 %
2028	25 %	20 %	15 %
2038	30 %	25 %	15 %

H6 on konsultti, joka on perehtynyt tekoälyn yhteiskunnallisiin vaikutuksiin yhteistyössä julkisten ja yksityisten organisaatioiden kanssa. Hänen vastauksissaan on hyvä huomioda, että hän ei kerennyt tutkia tutkimuskysymyksiä etukäteen, mikä vaikeuttaa erityisesti prosenttilukujen antamista. Liki kaikki haastateltavat totesivat, että 20 vuoden näkymien ennakointi on erittäin haastavaa, mutta ilman aiempaa pohtimista vastaaminen on vielä hankalampaa. Vaikka H6:n lukemat ovat muita pienemmät, hänen niille antamat selitykset eivät juuri poikkea useimmista vastauksista. Hänenkin mielestensä ylempään johtoryhmän tehtäviä on hankalampi korvata.

H6: Mä lähen ehkä ylimmistä johtajista ... Mä en usko et siellä hirveästi tapahtuu, ja vaikka tekoälyn tuomat mahdollisuudet auttaa siinä analyysissä ja oikeenlaisten suuntien määrittelyssä, niin mä uskon et niitä on tehty jo nyt. Mut tavallaan vaan huonoilla työkaluilla. Sieltä ku lisääntyy tietoa näitten uusien mahdollisuuksien myötä niin tehään valistuneempia arvauksia.

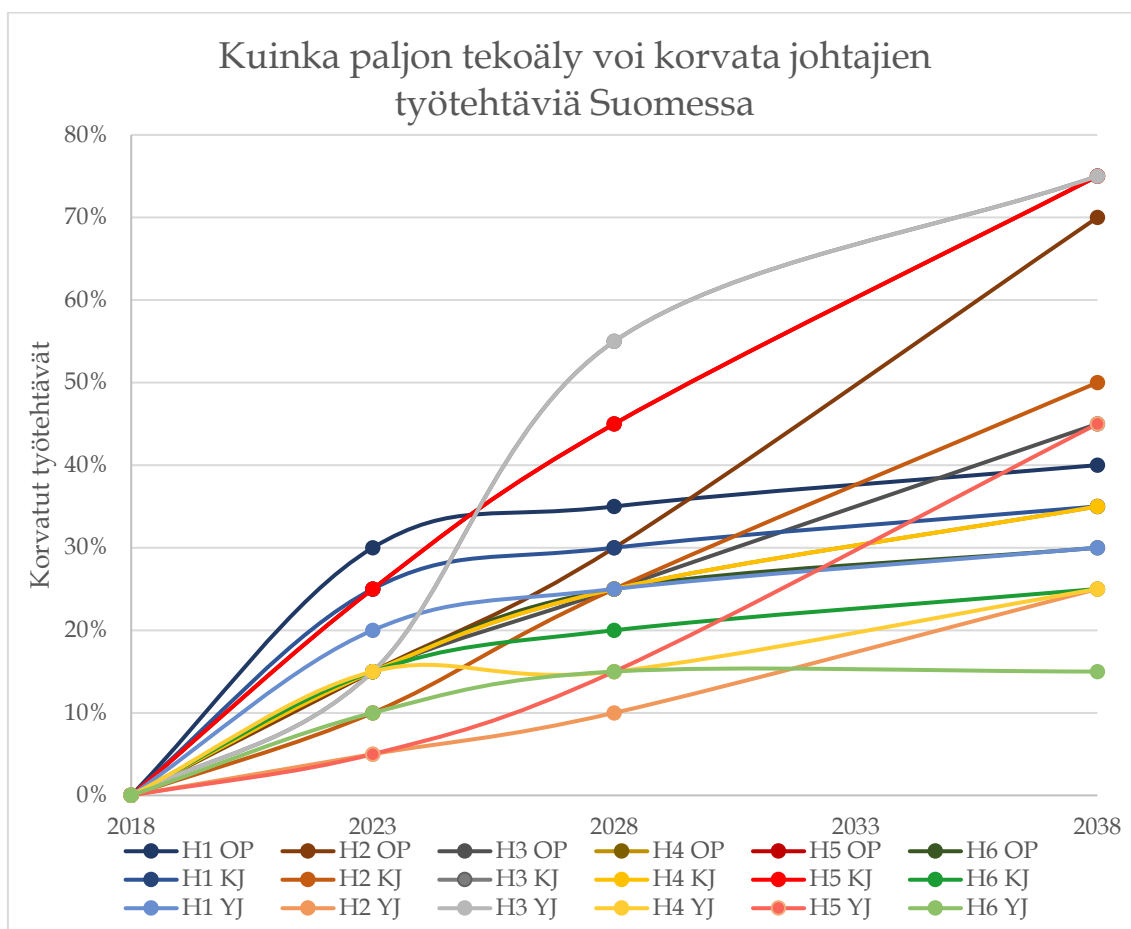
H6 arvioi, että esimerkiksi päätöksenteon automaatio voi vaikuttaa keskijohtoon:

H6: Siellä lähtee niitä rutiininomaisia tehtäviä pois, jotka on niitä ensimmäisiä helppoja asioita. Niistä ehkä, koneäly alkaa oikeesti toteuttaa niitä ja myös ehdottaa ja tekee niitä päätöksiä sun puolesta. Et ei oo enää pelkästään niitä automatisaatioo ja hitaasti oppivii, vaan siinä vaiheessa ollaan ehkä päästy siihen pisteeseen, tai on syönyt niin paljon dataa jo, et pystyy myös tekemään ohjaavii päätöksiä.

Myös H6 muistuttaa, että vaikka mahdollisuuksia on, ei tekoälyn todellisuus organisaatioissa ole vielä aiheen ympärillä pyörivän hypen tasolla. Esimerkiksi datan käytön kysymykset ovat rajoittaneet kokeiluja erityisesti julkisella sektorilla.

Sanotaan nyt näin, et hype on ollu kovalla tasolla. Sit ehkä ku tekee ite tosi paljon julkisen sektorin kaa, niin sielläkin tavallaan keskustelu käy kuumana, mut sit käytännön ratkaisut, niin niihin ei ehkä olla päästy. Mutta mulla on tietty pelko, et käykö tälle niinku blockchain -keskustelulle aikanaan, et hirvee mylläkkä ja sit ei kuulu mitään isoo hetkeen. Toisaalta ehkä toivoa on et hommat menee eteenpäin. Ja ehkä niitten on pakkokin mennä nimenomaan julkissektorin puolelta ... siellä ehkä kokeilut on tällä alalla hankalampii implementoida. Kyllähän siellä on esim yksikköo, jotka miettii tota asiaa, mut ku puhutaan tavallaan ihmisten sosiaalietuuksista, et tommosten isojen asiointien kaa, nii sit siellä on ehkä hankalampi lähtee ketterästi ja kokeilevasti liikkeelle. Niin se on ehkä ollu hidasta sillä puolella ihan senkin takia. Nää datan omistajuuskysymykset. Siinä tehdään plääniä et miten niit voidaan ja saa yhdistellä.

4.2 Kuinka paljon ja millä tavalla johtajien työtä voi korvata?



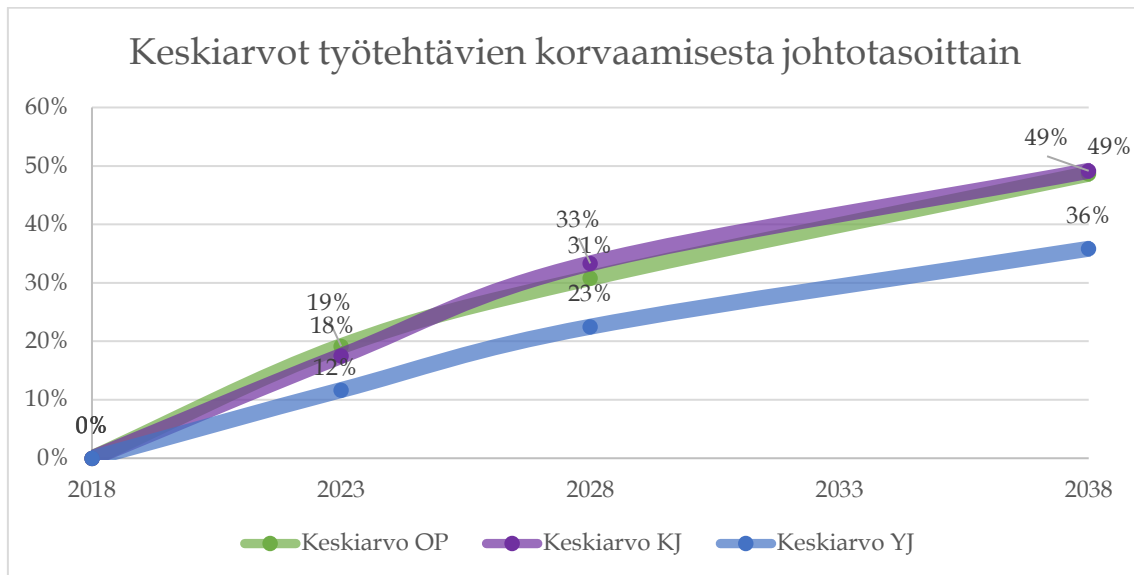
Kuvio 5 Haastateltavien (H1-H6) arviot johtajien työtehtävien korvaamisesta operatiivisen (OP), keskijohdon (KJ) sekä ylimmän johdon (YJ) tasoilla vuoteen 2038 mennessä

Yllä olevassa kuviossa on havainnollistettu kaikkien vastaajien arviot tekoälyn mahdollisuudesta korvata työtehtäviä seuraavan 20 vuoden aikana. Kuvioon on tiivistetty paljon informaatiota, minkä vuoksi sitä voi olla haastavaa tulkita. Siitä voi tehdä kuitenkin useita huomioita.

Kuuden asiantuntijan arvion mukaan vaikuttaa siltä, että jokaisen tason johtajan työssä on osia, joita voi korvata lähitulevaisuudessa tekoälyn eri keinojen avulla. Asiantuntijat uskovat, että jo viiden vuoden päästä tekoäly pystyy suoriutumaan useista työtehtävistä erityisesti operatiivisen ja keskijohdon tasoilla. Kymmenen ja 20 vuoden kuluessa tekoälyn mahdollisuudet kasvavat entisestään.

Odotettavasti vastausten vaihteluväli kasvaa mitä pidemmälle tulevaisuuteen arviot sijoittuvat. Viiden vuoden arvioiden vaihteluväli on 25 prosenttiyksikköä, 10 vuoden 45 prosenttiyksikköä ja 20 vuoden 60 prosenttiyksikköä. Ero on suurin H3:n ja H6:n arvioissa ylimpien johtajien korvaamisesta 20 vuoden kulluttua: H3 uskoo, että ylimpien johtajien työtehtävistä on mahdollista vuonna

2038 korvata 75%, H6 15%. Suuri vaihteluväli kertoo mielipide-erojen lisäksi tulevaisuuden tapahtumien ennakoinnin hankaluudesta, mikä on erittäin tärkeää ottaa huomioon tutkimuksen luotettavuuden arvioinnissa varsinkin pitkän aikavälin arvioiden suhteen.



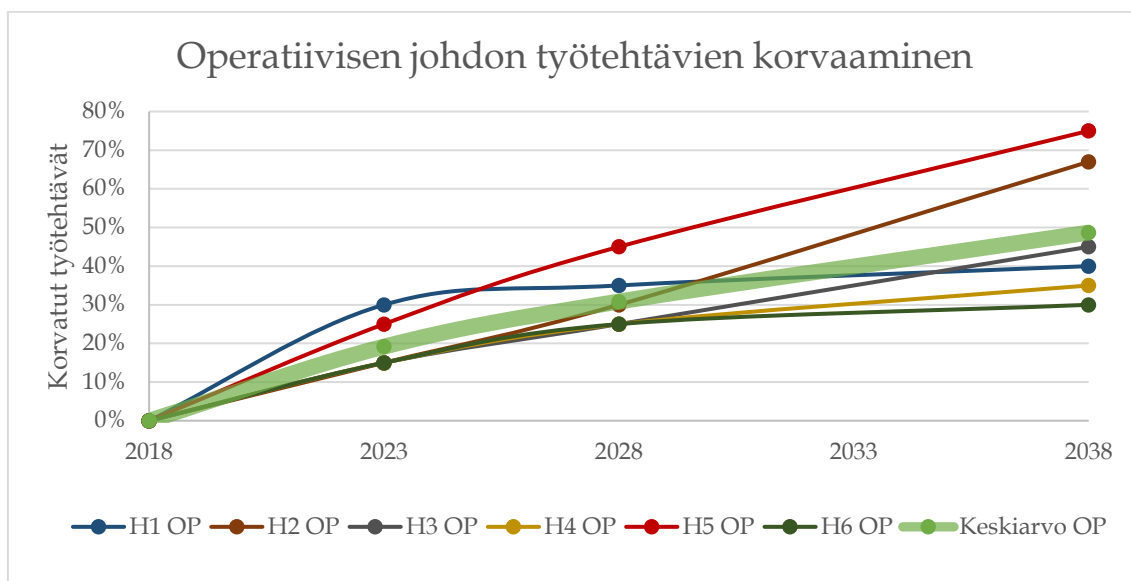
Kuvio 6 Haastateltavien (H1-H6) arvioiden keskiarvot operatiivisen johdon (OP), keskijohdon (KJ) sekä ylimmän johdon (YJ) tasolla

Haastateltavien vastausten keskiarvot antavat tiivistetyn ja helpommin hahmotettavan kuvan heidän arvioistaan. Keskiarvoja tarkastelemalla voi huomata, että keskimäärin vastaajat arvioivat tekoälyn voivan korvata operatiivisen ja keskijohdon tehtäviä hieman enemmän kuin ylimmän johdon.

On myös huomionarvoista, että vastaajien arviot tekoälyn mahdollisuudesta korvata operatiivisen ja keskijohdon työtehtäviä tulevaisuudessa ovat hyvin samankaltaisia. Heidän näkemyksensä molempien tasojen kehityksestä noudattavat liki samanlaista trendiä: vuoden 2023 ennustusten ero on yksi prosenttiyksikkö, vuoden 2028 kaksi prosenttiyksikköä, sekä vuoden 2038 on tismalleen sama. Moni asiantuntija uskoi operatiivisen ja keskijohdon tilanteen kulkevan käsi kädessä, toisen tarpeen vaikuttaessa toiseen.

Jos kehitys etenee asiantuntijoiden arvioimalla tavalla, yritykset saattavat tarvita toimintansa toteuttamiseen huomattavasti pienempää työpanosta erityisesti operatiiviselta ja keskijohdolta. Seuraavissa luvuissa tarkastellaan kutakin johtoryhmän tasoa erikseen.

4.2.1 Operatiivisen johdon työtehtävät



Kuvio 7 Haastateltavien (H1-H6) arviot operatiivisen johdon työtehtävien korvaamisesta vuoteen 2038 mennessä

Useimmat haastatelluista asiantuntijoista uskovat, että operatiivisen tason johtajien tehtävien suora korvaaminen tekoälyn avulla on ylimmän tason johtajien tehtäviä helpompaa. Moni asiantuntijoista arvioi, ettei tekoäly ole vielä tähän päivään mennessä merkittävästi vaikuttanut johtajien työtehtäviin Suomessa. Näin ollen he uskovat, että on paljon työtehtäviä, joiden korvaamiseen ei erityisen kehittyneitä tekoälysovelluksia tarvitse. Hienostuneemmat ohjelmistot tekevät tämän luonnollisesti tehokkaammin.

H4: Operatiivinen ja keskijohto, niin kyllä kummassakin varmaan voi ajatella ..., että hyvinkin vois nyt jo korvata 10-20%, koska siinä on paljon semmosta tiedon hakemista. Joka osittain on toistuvaa. Että haetaan erilaisia raportteja ja lähetetään sähköposteja ja pyydetään jotakin täyttämään tai antamaan joku numero. Et semmosta täysin rutiininomaista. Mikä ei oo mitään ihmeellisempää älykkyyttä, ihan vaan tekemistä.

H3: Yksinkertaisten asioiden, mitkä voidaan toistaa ja mitkä voidaan historiasta katsomalla perinteisen NLP:n, eli luonnollisen kielen käsittelyn prosessien avulla hoitaa ja opettaa tekoälylle.

Asiantuntijat uskovat työnjohdollisten tehtävien sisältävän helposti automatisoitavia osia. He uskovat, että operatiivisen johtajan työssä tehtäviä, joita koneoppivat järjestelmät pystyvät tekemään. Organisaation päivittäisen toiminnan hallinnoimisen automatisointi voi säästää huomattavasti aikaa ja rahaa – johtaja voi keskittyä juoksevien asioiden hoitamisen sijaan luovempiin tehtäviin. Toisaalta johtaja, jonka työtehtävät ovat koostuneet pääosin asioiden johtamisesta, voi joutua etsimään uusia työtehtäviä yrityksen sisä- tai ulkopuolelta.

H2: Tekoäly ja automaatiohan automatisoi ensin semmosia asioita, joita on helppo automatisoida. Ja just joku työnjohdollinen juttu, niin mitä nyt aatellaan et se vois

olla operatiivista johtoa. Niin sen ja sen palautteen arviointi, mun mielestä se on semmosta suhteellisen suoraviivasta juttua. Joku aikataulukien synkronointi tai työlistan täyttäminen tai tsekkaaminen et onko joku tehnyt töitä, tai työvuorojen allokointi, niin se on semmosta hyvin suoraviivasta touhua.

H5: Työtehtävien tasolla, jos yrittää keksiä mitä vois korvata, niin kyllä ne on semmosia administration -tyyppisiä hommia. Jos sulla on joku tehtaanjohtaja tai vastaava, joka säättää työvuorolistoja, käyttää sellaseen hommaan merkittävästi aikaa, niin sellasia juttuja kyllä pystyy automatisoimaan. Ja yleensä kannattaisikin, koska se ei oo kauheen vaikeeta. Ja jos se säästää puolet jonkun johtajan työajasta, niin sehän on aika arvokas juttu. Semmonen management tai administration, tai mikskä sitä sanois, asioiden järjestely ja excel -optimointi vähän kaikissa muodoissaan. Sellanen mä luulen, että vähenee ihan radikaalistikin. Sitten kuinka paljon johtajaa se korvaa, niin riippuu tietysti siitä, että paljon se tekee semmosia hommia.

Osa asiantuntijoista uskoo, että alustatalouden toimintatavat voivat radikaalisti muuttaa johtamisen tarvetta erityisesti operatiivisen johdon tasolla. Esimerkiksi Uberin ja Airbnb:n toimintamalleissa heidän ohjelmistonsa - käsitti sen tekoälyksi tai ei - yhdistää palvelun tarjoajan ja asiakkaan suoraan ilman operatiivisen johdon panosta. Alustatalouden yleistyminen voi vähentää organisaatiohierarkian lisäksi operatiivisen johdon työtehtäviä. Alustatalouden mahdollisuuksia arvioidaan tarkemmin myöhemmässä luvussa.

H2: Mä veikkaan et tommonen alustatalouden tyyppinen juttu - operaatioitten järjestely, mitä se operatiivinen johto on - niin tulee yleistymään. Tekoäly vois vielä laajentaa ehkä, jos meillä käytetään semmosta ku Intelligent Automation, joka sitten kattaa ihan automaation ja tekoälyn, niin tommoset alustajutut, jotka periaatteessa voidaan tehdä jollakin tasolla ihan mitään analytiikkaa sen kummemmin. Vaikka se on niitten tehostamisessa ihan olennainen asia. ... tietyt tehtävät voidaan automatisoida kokonaan. Eli esim Uberissä joku taksin välitys niin sehän nyt on automatisoitu. Eli ei siinä johtajia ees kaivata.

Kuten aiemmin mainittiin, ainoastaan H3 uskoo ylimmän tason johtajien tehtävien olevan nopeammin korvattavissa kuin operatiivisen tason. Hän näkee tekoälyn sovellusten suoriutuvan vuoteen 2028 mennessä useista monimutkaisista-kin työtehtävistä, mutta uskoo ihmisten johtamiseen tarvittavan vielä ihmistä:

H3: Kyllä, silloin mää uskon, että jo pikkuhiljaa tuo syväoppiminen alkaa mennä sen verran oikeesti syvälliseksi, et päästään siihen et se kone pystyy opettaa konetta. Että tekoäly alkaa opettaa tekoälyä. Kaikkihan tossa on siitä trainingistä, miten niitä malleja pystytään kouluttaa, niin se alkaa pikkuhiljaa nousta eksponentiaalisesti sen jälkeen se käyrä kuinka nopeesti pystytään kouluttaa. Edelleen operatiivisessa johdossa tarvitaan sellasia, mitä ei pysty pelkästään tietokone korvaamaan niin sen takia se on alhasempi. ... Ihan ajatellaan kädestä pitäen -tehtäviä, mitä tarvitaan - ja erityisesti henkilöstöjohtaminen. Tekoäly ei ihmistä kymmenessä vuodessa pysty analysoimaan niin kuin toinen ihminen.

Myös muut uskovat, että painopiste siirtyy asioiden johtamisesta ihmisten johtamiseen. Näin ollen jäljelle jäävä johtajien tarve riippuu työntekijöiden määrästä.

H5: Trendi, mikä melko varmasti tulee jatkumaan, on just tää näistä admin tai management hommista semmoseen leadership -suuntaan siirtymiseen. Ne tehtävät mitä johtajille jää, sit ku noiden lukujen verran on poistunu, niin ne tulee olea aika lailla

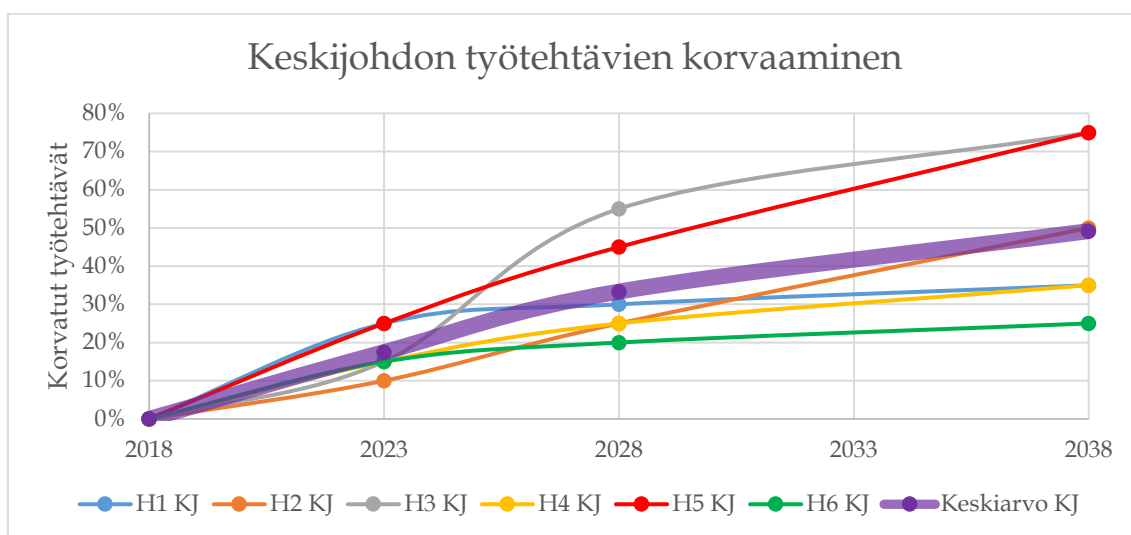
just sitä ihmisten johtamista. Näin mä luulen. Ja sen tarve ei kyllä varmaan tuu vähenee, päin vastoin. Ellei sit henkilöstö vähene automaation takia. Se riippuu taas sit alasta.

H6: Niin siinä tavallaan se johtajuus tai johtajuuden tehtävät ... se muuttuu siinä mielessä et sun ei enää tarvii johtaa rutiineja ja prosesseja. Mut ehkä enemmän jengi on alkanu siihen et se johtaminen tarkoittaa yksilöiden johtamista. Tavallaan inhimillisen kapasiteetin ja vuorovaikutuksen ja empatian johtamista. Eli niihin narratiiveihin on tullu tosi paljon enemmän semmosia pehmeän johtajuuden taitojen käsitteitä. Sen mä kyl nään et sitä tulee yhä enemmän. Tavallaan sen yksilöpuolen johtamista.

On siis mahdollista, että H3:n ja muiden antamat luvut voi selittää sillä, että heillä on eri mielipide ihmisten johtamisen tehtävien osuudesta operatiivisen johdon kokonaistehtävistä – tai he ovat yksinkertaisesti ymmärtäneet kysymyksen eri tavalla. Onkin hyvä huomioda, että kysymykseen vastaaminen riippuu aina sen tulkinnasta. Näin ollen itse lukuja tärkeämpänä voi pitää niiden selityksiä.

Asiantuntijoiden arvioiden perusteella voi sanoa, että seuraavan 20 vuoden aikana tekoälyn eri keinoilla voi mahdollisesti korvata suuren osan operatiivisen johtoryhmän työtehtävistä. Uudenlaiset toimintatavat mahdollistavat työntekijöiden hallinnoimisen ja operatiivisen toiminnan toteuttamisen pienemmällä määrällä johtajien työtunteja. Radikaalit innovaatiot, kuten alustatalouden malli, saattavat muuttaa organisaatioiden rakenteita niin, että operatiivisia johtajia ei tarvitse ollenkaan. Perinteisemmin toimivat yrityksetkin pystyvät automatisoimaan suuren osan työnohjauksen tehtävistä. Painopisteen siirtyessä asioiden johtamisesta ihmisten johtamiseen, jäljelle jäävät tehtävät liittyvät mahdollisesti työntekijöiden motivointiin ja heidän hyvinvoinnistaan huolehtimiseen.

4.2.2 Keskijohdon työtehtävät



Kuvio 8 Haastateltavien (H1-H6) arviot keskijohdon työtehtävien korvaamisesta vuoteen 2038 mennessä

Asiantuntijoiden arviot keskijohdosta voi jakaa kahteen ryhmään. H1, H2 ja H6 arvioivat, että tekoäly voi automatisoida keskijohdon työtehtäviä hieman operatiivista johtoa vähemmän, mutta hieman ylittä johtoa enemmän. Heidän keskijohtonsa luvut sijoittuvat siis kahden muun tason väliin. H3, H4 ja H5 sen sijaan arvioivat, että keskijohdon lukemat ovat sidottu toisen tason lukemiin. H4 ja H5 uskovat, että keskijohdon työtehtävät vähenevät samassa suhteessa operatiivisen johdon kanssa, H3 ylimmän johdon kanssa. H4 ja H5 näkevät, että kahden alimman tason johtajien työt sisältävät samankaltaisia rutiinitehtäviä.

H4: operatiivinen ja keskijohto, niin kyllä kummassakin varmaan voi ajatella ..., että hyvinkin vois nyt jo korvata 10-20% ... Koska mä nään, et ne on aika samanlaisia.

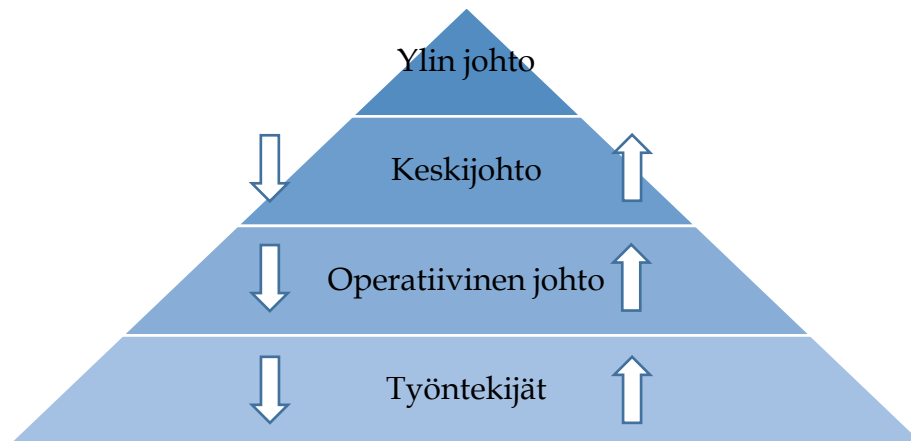
H5: Tosiaan keskijohdon mä laitoin samoiks, koska mä ajattelin, että niiden työmäärän vähenemiseen vaikuttaa aika lailla samat jutut, sen kautta, että operatiivinen johto vähenee, jota ne sitten johtaa. Ja mä ajattelin et siitä ne suunnilleen samassa suhteessa vähenis.

Ensimmäinen ryhmä, eli H1, H2 ja H6 uskovat myös, että keskijohdon määrä vaihtelee suhteessa operatiiviseen johtoon, jota he ohjaavat. He kuitenkin uskovat, että keskijohdon työtehtäviä voi korvata hieman vähemmän.

H2: jos tommosta operatiivista, vähän toistuvaa työnjohtamistyyppistä juttua, jota mä ymmärrän operatiivisella johdolla, tarvitaan vähemmän, niin siinä sitten tommonen koordinoinnin tarve keskijohdossa, tuossa on jotkut ehdottanu, että se suurinpiirtein häviää automatisoinnin myötä. Mä luulen et se voi mennä ihan lineaarisesti. Sulla tarttee kuitenkin koordinoita niitä esim tuotantoyksiköitä, jotka sitte toimii puoliks automaattisesti ilman sellasta työnjohtoo. Se häviää, mut ei niin rajusti, kun operatiivinen johto.

H6: siellä on kuitenkin sen verran raportointiin liittyviä tehtäviä edelleen ... sisältää tosi paljon rutiininomaista hommaa, niin en tiää lähteekö pois, mut helpottuu tosi paljon. Et niit automatisoidaan. Sitten ehkä 20% tohon 10 vuoden kohdalle, joka sit kenties liittyy taas siihen, että sen lisäksi et siellä lähtee niitä rutiininomasi tehtäviä pois, jotka on niitä ensimmäisiä helppoja asioita. Niistä ehkä, koneäly alkaa oikeesti toteuttaa niitä ja myös ehdottaa ja tekee niitä päätöksiä sun puolesta. Et ei oo enää pelkästään niitä automatisaatio ja hitaasti oppivii, vaan siinä vaiheessa ollaan ehkä päästy siihen pisteeseen, tai on syöny niin paljon dataa jo, et pystyy myös tekemään ohjaavii päätöksiä. Sit oisko 25% 20 vuoden kohdalla. Ihan ehkä liittyen vaan tehostumiseen, et ne prosessit mitkä on laitettu alkuun, sitten jo 10 vuoden päästä, niin se niitten ohjaava vaikutus on vaan tehostunu.

Asiantuntijoiden arvioita voi selittää sillä, että keskijohto on nimensä mukaisesti vastuussa molempiin suuntiin: heidän tulee koordinoita alemman tason toimintaa sekä raportoida ylemmän tason johtajille. Voi sanoa, että erityisesti keskijohdon ja operatiivisen johdon työtehtävien määrään vaikuttaa heidän johtamansa ryhmän määrä. Toisin sanoen mitä enemmän organisaatiolla on työntekijöitä, sitä enemmän operatiivisella johdolla on työtehtäviä – mitä enemmän operatiivisia johtajia tai osastoja, sitä enemmän keskitason johtajien työtehtäville on tarvetta. Sama vaikuttaa osin myös ylimpään johtoon, mutta toisaalta heidän tehtävänsä pitkän aikavälin strategian suunnittelijoina on vähemmän kiinni heidän tasonsa alapuolisen keskijohdon määrästä.



Kuvio 9 Organisaation johdon tasot. Alemman tason määrä vaikuttaa ylempien tason määrään

H4 arvioi, että operatiivisen ja keskijohdon tehtäviä voi korvata tilannetietoa keräävillä dashboard -järjestelmillä kymmenen vuoden kuluessa. Kun dataa organisaation toimintahistoriasta ja tietyntyyppisistä päätöksistä on tarpeeksi hyödynnettävissä, voidaan kehittää toimintaehdotuksia suosittelevia ohjelmistoja.

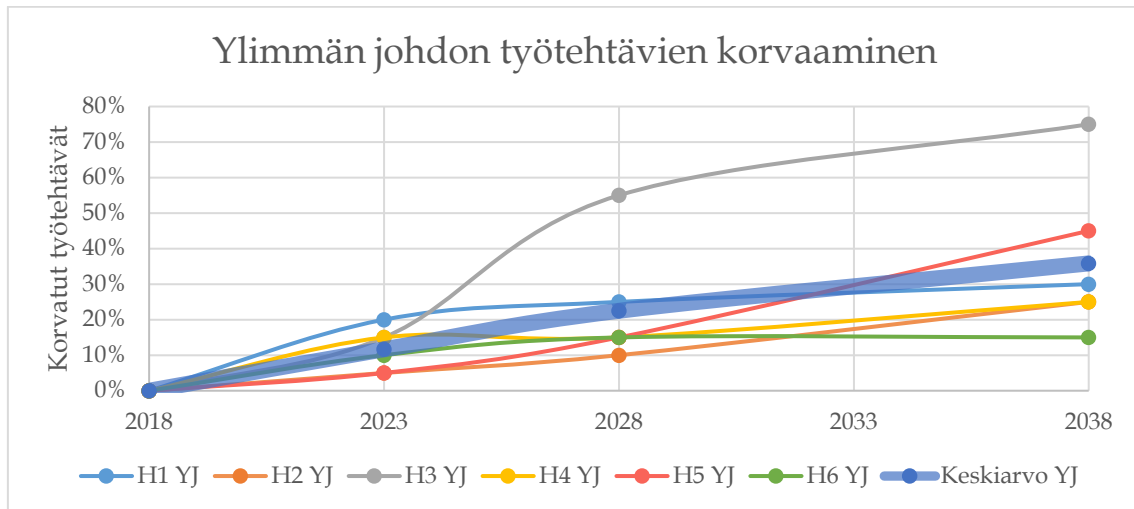
H4: Sitten viiteen vuoteen en uskalla muuta ennustaa. Sitten jos mennään vähän eteenpäin, niin varmaan tämmösiä dashboardeja, jotka tiivistää informaatiota ja edelleen jatkaa sitä tavallaan. Ja ehkä voi tehdä jotain suosituksiakin, et näin kannattas tässä menetellä. Et aikasemmin on menetelty näin ja se on tuottanut tämmöisiä tuloksia tämä toimintalinja.

H6 muistuttaa myös, että vaikka työtehtäviä voisikin korvata, se ei välttämättä tarkoita työllisyyden vähenemistä. Jos johtajalla on aiemmin kulunut suuri osa ajasta rutiinitehtäviin, niiden automatisoitua jäljelle voi jäädä enemmän aikaa ja mahdollisuuksia vaihtaa painopiste asioiden johtamisesta ihmisten johtamiseen.

H6: johtajien määrä pienenee tai keskijohdon määrä pienenee, tulee enemmän pieniä tiimirakenteita, jossa johtajuutta jaetaan ihmisten kesken. Siinä mielessä pystyy muuttumaan, mut sit jos menee tavallaan tehtaan lattialle taas, niin vähentyykö sieltä johtajien määrä... Sinänsä ehkä sieltä keskijohdosta, mutta ehkä tommosissa isoissa organisaatioissa, missä on eri osaamisen tehtäviä, niin oma näkemys siitä on, että vaikka tekoäly saattaa poistaa niitä rutiininomaisia tehtäviä, niin ne poistaa nimenomaan työtehtäviä esim. keskijohdolta ja asiantuntijajohdolta, joka ei vähennä niiden määrää. Tavallaan niiden kannattaa enemmän keskittyä nimenomaan ihmislähtöiseen johtamiseen.

Tiivistäen voi sanoa, että myös keskijohdossa on esimerkiksi raportointiin liittyviä koordinoivien työtehtäviä, joita on mahdollista automatisoida lähitulevaisuudessa. On kunkin organisaation päätettävissä, irtisanovatko he keskijohtoa vai keksivätkö he heille uusia tehtäviä. Keskijohdon väheneminen samassa suhteessa operatiivisen johdon kanssa voisi tarkoittaa litteämpiä organisaatorakenteita. Tämä voi tarkoittaa itseohjautuvan työn lisääntymistä, eli työntekijät voivat saada enemmän niin vastuuta kuin vapautta työnsä tekemisen suhteen.

4.2.3 Ylimmän johdon työtehtävät



Kuvio 10 Haastateltavien (H1-H6) arviot ylimmän johdon työtehtävien korvaamisesta vuoteen 2038 mennessä

Suurin osa asiantuntijoista uskoo ylimmän johdon työtehtävien olevan hankalimpia automatisoida. He arvioivat, että vaikka ylimmänkin johdon tehtävissä on automatisoitavia osia, niitä on vähemmän kuin alemmilla tasoilla:

H2: se yksinkertainen juttu on siinä, että se tehtävän vaativuus kasvaa niin se automatisaatio on hankalampaa.

H4: Ja ehkä siinäkin aika paljon on semmosta rutiinia, että esimerkiksi johtajat pyytää alaiseltaan, yleensä hyvin lyhyellä varoitusajalla, että antasitko mulle nämä numerot, nämä luvut, miten paljon meillä on sen ja sen alan tutkijoita, tai mikä meidän liikevaihto siellä ja täällä on. Ja nehan on sellasia tavallaan, että jos sitä sanoo tekoälyksi niin voi sanoa halutessaan, mutta eihän ne oo edes tekoälyä. Mut ehkä tässä yhteydessä vois sanoa. Niin kyllä sitäkin voi varmaan 10-20% olla heillä. No tietysti siinä on se, että he käyttää nyt sihteereitä ja muita ihmisiä siihen, että se ei automatisoi heidän työtään, vaan heitä avustavien henkilöiden työtä.

H6: Siellä on tosi paljon jo visiomaista johtamista. Ja sit ihmisten ja laajempien ja abstraktien kokonaisuuksien johtamista. Mä en usko et siellä hirveästi tapahtuu, ja vaikka tekoälyn tuomat mahdollisuudet auttaa siinä analyysissä ja oikeenlaisten suuntien määrittelyssä, niin mä uskon et niitä on tehty jo nyt. Mut tavallaan vaan huonoilla työkaluilla. Sieltä ku lisääntyy tieto näitten uusien mahdollisuuksien myötä niin tehään valistuneempia arvauksia. ... Ja kaikkien noiden kohalla huomio siitä, et ne on kyllä rutiinitehtäviä ja tavallaan suunnittelussa auttavii tehtäviä, jotka lähtee pois. Ja se kyllä helposti täytyy, en usko et sieltä lisää aikaa löytyy.

Myös H5 katsoo, että ainakin lähitulevaisuudessa ylimmän johdon tehtävät ovat hankalia korvata. Hän myös muistuttaa 20 vuoden ennusteiden hankaluudesta ja vaikka sen aikana ylimmän johdon työtehtävät pystyisikin korvata, heidän työpaikkansa ovat eniten turvassa tekoälyltä, koska ylimmällä johdolla on eniten päätösvaltaa:

H5: Eli tässä lähitulevaisuudessa on vaikee kuvitella, et missään firman ylintä johtoo mitenkää korvaisit. Niin kauan kun joku sen omistaa, niin kyllä sitä joku halua johtaa. Vaikka sä automatisoisit kaiken firman toiminnoista, niin kyllä siellä silti olis joku johtaja. En tiedä mitä se sit tekis. Mut siitä huolimatta. Sit samalla tavalla en kauheesti näkis, että semmosta voi tapahtuu vielä kymmenen vuoden aikana. ... En osaa sen tarkemmin arvioida, koska tosiaan mä luulen et viimesenä ne kärsii ne ylimmät johtajat, et kyllä ne aina keksii jotain tekemistä ittelleen vaikka kaikki tapahtuskin automaattisesti (naurua). Mut sitten 20 vuoden aikana kun ei oo tosiaan hajuaakaan mitä tapahtuu, niin päättämiset ja jospa me eletään jossain Matrixissa (naurua). Noi 50% mitä johtajista on vielä jäljellä niin ne joutuu laittamaan ittelleen jonkun oman simulaation pystyyn missä ne sit leikisti johtaa jotain työntekijöitä.

H3 sen sijaan uskoo, että tekoäly kykenee suoriutumaan myös haastavimmista tehtävistä. Tämän taustalla on uskomus, että ihmisen käsityönä tekemää ohjelmointia tarvitaan vähemmän tekoälysovellusten kehittämisessä tulevaisuudessa. Hän uskoo, että 10 vuoden kuluessa tekoälysovellusten opettaminen on edistynyt sille tasolle, että ne voivat kehittämään itseään.

H3: Kyllä, silloin mää uskon, että jo pikkuhiljaa tuo syväoppiminen alkaa mennä sen verran oikeesti syvälliseksi, et päästään siihen et se kone pystyy opettaa konetta. Että tekoäly alkaa pikkuhiljaa opettaa tekoälyä. Ja silloin aletaan pystyy jo... Kaikkihan tossa on siitä trainingistä, miten niitä malleja pystytään kouluttaa, niin se alkaa pikkuhiljaa nousta eksponentiaalisesti sen jälkeen se käyrä. Kuinka nopeesti pystytään kouluttaa. Edelleen operatiivisessa johdossa tarvitaan sellasia, mitä ei pysty pelkäämään tietokone korvaamaan niin sen takia se on alhasempi.

Jos tämä on mahdollista, tekoälysovelluksia erilaisiin tarkoituksiin voidaan kehittää erittäin nopeasti. Tähän ajatukseen perustuen H3 uskoo, että vuoteen 2038 mennessä tekoäly on kehittynyt ihmistä paremmaksi päätöksentekijäksi.

H3: Silloin mää uskon, että se on jo aika pitkällä se, että tekoäly opettaa tekoälyä ja se eksponentiaalinen käyrä on noussu aika korkeelle, tai aika jyrkäks. Ja pystytään asiat ihmisen historiasta tekee aika hyviä päätelmiä ja ennustuksia ja lopulta päätöksiä ja muita. Niin sen takia uskon, että se johtaminen sellasenaan kun se nykyään ymmärretään, niin se voi olla ihmismielessä hyvin kevyttä. Eli kone tekee aika lailla kaikki päätökset ja pystyy ymmärtää niin paljon paremmin asioita ja tekee loogisempia päätelmiä ja pohjautuu parempiin algoritmeihin, kun mitä ihminen pystys ite tekemään.

Tulevaisuudentutkimuksen käsitteitä käyttäen ylimmän johdon työtehtävien näin radikaalin korvaamisen voi tässä vaiheessa nähdä ennemmin heikkona signaalina, kuin paljon tutkittuna trendinä. Kehityssuuntaa ei voi kuitenkaan sulkea pois, joten jatkotutkimukset aiheesta voivat olla mielenkiintoisia. Myös H1 mainitsee idean, jossa organisaation toimintaa voi autopilotoida. Käytännössä tämän voi olettaa olevan mahdollista toteuttaa niin ihmistyöllä kuin teknologian avulla.

H1: Jo kymmenen vuotta sitten alko keskustelu autopilotoinnista. Yrityksen johtaja voi toimia samalla logiikalla, kun lentokoneen lentäjä. Se voi panna sen lentokoneen joksikin aikaa autopilotointivaiheeseen. Eli voidaan lentää vaikka se lentäjä ei mitään erityisesti tekiskään ohjaamossaan. Yrityskin voidaan autopilotoida.

Ylimmän tason johtajat tekevät usein pitkiä työpäiviä jo valmiiksi, joten on mahdollista, että työtehtäviä pitää korvata alempia tasoja enemmän, ennen kuin se vaikuttaa heidän työllisyyteensä. Joka tapauksessa asiantuntijoiden arvioiden

keskiarvon perusteella vaikuttaa siltä, että vaikka myös ylimmän johtoryhmän tehtäviä voi tekoälyn avulla korvata, vaikutus on hieman vähäisempi kuin alemmissa ryhmissä.

4.3 Uudet työtehtävät?

Ekonomistit ja työn tutkijat muistuttavat, että jo vuosisatojen ajan teknologinen kehitys on korvannut vanhoja tehtäviä, mutta niiden tilalle on aina syntynyt uusia kehittyneempiä tehtäviä (Arntz, Gregory & Zierahn 2016, 4). Osa kuitenkin on sitä mieltä, että nyt tilanne on toisenlainen. Esimerkiksi Frey ja Osborne (2013, 36-42) uskovat, että teknologian kehitys kiihtyy niin nopeaksi, että tekoälyn eri sovellutukset suoriutuvat lähivuosikymmenien aikana liki kaikista työtehtävistä ihmisistä paremmin. Tämä tutkimus ei yritä selvittää laajaa vastausta työllisyyden muutosten monimutkaiseen ilmiöön, mutta sivuaa aihetta johtajien kannalta.

Haastatellut asiantuntijat kokevat luonnollisesti hankalaksi arvioida mitä uusia työtehtäviä saattaa syntyä tulevaisuudessa. He kuitenkin uskovat, että ylemmälle tasolle saattaa tulla lisää tekoälyyn ja teknologiaan liittyviä työpaikkoja ja -nimikkeitä.

H3: Ja justiinsa noi organisaatiot ja yhteiskuntarakenteiden muutokset, uudelleen-kouluttautuminen, uudet työnkuvat, varmaan kymmenen vuoden päästä jo on varmaan aivan täysin uusia ammatteja, joista meillä ei oo aavistustakaan mitä ne voi olla.

H4: Niitähän on veikkauksia tällästä tekoälyn selittäjästä ja tekoälyn tulkitsijasta. Tämmönen ei suoranaisesti oo johtamisammattaja, mutta ehkä aika lähellä tai johtoa tukevia. En mä osaa niitä sanoa, tuleeko. Ehkä niitä, näähän tuli nää Chief Digital Officerit pari vuotta sitten kovasti esille. Ehkä jotakin sen kaltasia, datajohtaja, analytiikkajohtaja, tämmösiä titteleitä varmaan tulee sinne asiantuntijajohtoon, lähelle toimitusjohtajaa.

H5: Mut en osaa oikeen sano, että mitä. Aika hankalaa. Mä luulen et just nää CTO-hommat tulee yleistyy. Enemmän ja enemmän firmat tajuu et ne tarvii semmosta ihmistä. Mitä ei niin perus IT-johtaja välttämättä pysty hoitaa ainakaan yhtä hyvin. Sit ten alemmassa johdossa varmaan vastaavia juttuja tapahtuu. Joo en osaa nyt nimetä niistä. Analytiikkapäällikkö nyt alkaa olla kaikissa firmoissa, samalla tavalla siellä keskijohdossa tapahtuu tommosta siirtymää.

H6 arvioi, että jatkuvan oppimisen mahdollistaminen yrityksessä on haaste, johon johtajien kannattaa jatkossa käyttää aikaa. Hän uskoo, että johtajan tulee arvioida organisaationsa osaamista ja varmistaa sen ajan tasalla pysyminen.

H6: Ehkä suurin liittyy siihen mitä puhuttiinkin jatkuvasta oppimisesta, ja ehkä se tulee ole uudenlainen tehtävä johtoportaan tasolle, jotenki tunnistaa et minkälaisii osaamistarpeita tulevaisuus tuo tullessaan. Ja arvionti et a) onks meillä tätä osaamista ja b) onks meillä järkevää järjestää koulutuksia. Tavallaan sitä myöten katoaa niitä rutiinitehtäviä, niin miten päättäminen, minkälaisiin tehtäviin jengii kannattas kouluttaa. Ja koulutuksen järjestäminen. Jotenkin sen oppii sen varmistamisen sen työn kuvan sisällä, niikun johtajille, mut ehkä myös niille, joilla on esimies. Sen varmistaminen, et miten pysytään siinä syklissä mukana. Se on ehkä suurin haaste.

Alemmilla tasoilla H5 uskoo, että työnjohdon tehtävät voivat olla tulevaisuudessakin kiinni työntekijöiden tarpeista ja määrästä. Myös H3 uskoo, että inhimilliset tekijät korostuvat johtajan työssä.

H5: Ja operatiivisessa sitten ... voisin kuvitella et se tekee aika paljon just ihmisten johtamista, niiden työntekijöiden ongelmien parissa käyttää aikansa. Et semmonen työ ei varmaan tuu katoamaan, niin kauan mitä ihmisiä siellä tarvii.

H3: Ihmisten käyttäytyminen, psykologiset asiat. ... HR-puolen asiat tulee olemaan tosi iso tekijä.

On hankalaa arvioida, miten työtehtävien muuttuminen vaikuttaa työllisyyteen. Tekoäly on työkalu. Loppujen lopuksi on organisaation omistajan tai ylimmän johtoryhmän päätös, kuinka paljon tekoälyn mahdollisuuksia halutaan käyttää. Vaikka olisi mahdollista korvata yrityksen kaikki työtehtävät, mikään luonnolaki ei pakota irtisanomaan kaikkia työntekijöitä. Käytännössä kuitenkin talouskasvun tavoittelu johtaa usein toiminnan tehostamiseen. H3 uskoo, että yritykset eivät malta olla karsimatta kulujaan, minkä seurauksena työmarkkinat muuttuvat paljon seuraavan kahden vuosikymmenen aikana. Hän arvioi, että tekoäly voi suoriutua uusistakin työtehtävistä ihmistä tehokkaammin.

H3: No niinhän on sanottu, että työllisyyden ei pitäis vähetä. Mutta jännä nähä realismi, että mitä se tulee olemaan. Onko oikeesti näin. Kuitenki se on aika lailla yritys vetoista touhua, ja yritykset pyrkii säästöihin koko ajan kaikessa tekemässään. Tehostamaan ja tuloksen paranemiseen. Aina jos sen kone voi tehdä huomattavasti edullisemmin niin sit valitsee sen koneen. Vaikka kovasti sitä väitetään, että se tois alkutuotanto ja muuta palauttelis, esimerkiksi kolmansista maista. Tekoälyrobotiikka ja muu Eurooppaan. Kyllä se varmaan lyhyellä aikavälillä tekeekin sen, puhutaan tosta viiden ja kymmenen vuoden ajasta, mut 20 vuotta niin sanon, että se kyllä aivan varmasti tulee dramaattisesti vaikuttaa työmarkkinoihin. Ja voi olla hyvin haastava tiettyjen yhteiskuntaluokkien saada töitä siinä vaiheessa.

Lisäksi voidaan kysyä, kuinka moni työpaikkansa menettänyt soveltuu uusiin tehtäviin. Johtajat ovat usein kuitenkin verrattain korkeasti koulutettuja, joten heillä voi olla paremmat mahdollisuudet uusien työpaikkojen löytämiseen.

4.4 Laajemman toimintaympäristön vaikutus johtajien työtehtäviin

Aiemmissa luvuissa tarkasteltiin, miten tekoälyn avulla on mahdollista korvata työtehtäviä eri tason johtotehtävissä – pääpainona miten itse työtehtävät voivat muuttua suoran korvaamisen myötä. Johtajan työ on kuitenkin osa laajempaa toimintaympäristöä. Näin ollen tässä luvussa keskitytään arvioimaan, miten tekoälyn mahdollistamat toimintaympäristön muutokset voivat vaikuttaa johtamiseen ja korvata työtehtäviä epäsuorasti.

Kyseistä asiaa käsitellään asiantuntijoiden vastausten avulla. Kaikilta haastateltavilta kysyttiin arvioita heidän mielestensä tärkeimmistä tekoälyyn liittyvistä tekijöistä tai muutoksista, jotka voivat vaikuttaa johtajien työtehtäviin organisaatorakenteen, yhteiskunnan sekä globaalilla tasolla.

4.4.1 Organisaatorakenteen taso

Johtajan työ on aina yhteydessä organisaatioon, jossa hän toimii. Organisaatorakenteen muutokset voivat siis vaikuttaa johtajien työtehtäviin ja niiden tarpeeseen. Seuraavaksi käsitellään miten organisaatioiden rakenteet ja liiketoimintamallit voivat muuttua ja miten tämä voi vaikuttaa johtamiseen.

Yleisesti johtajien tarve yrityksessä riippuu siitä, kuinka paljon työntekijöitä ja tehtäviä heidän vastuullaan on. Tehtävät voivat olla myös ylöspäin, kuten ylimmälle johdolle raportointia, mutta siitä huolimatta voi olettaa, että jos yritys tarvitsee aiempaa vähemmän työntekijöitä, myös työnjohdolliset ja hallinnoimisen tehtävät vähentyvät. Kuten useat raportit (Frey & Osborne 2013; Makridakis 2017; Linturi & Kuusi 2018) ovat arvelleet, työntekijöiden määrä usealla toimialalla voi vähentyä suuresti, mikä saattaa tarkoittaa myös työnjohdon tehtävien tarpeen vähenemistä.

H5: Organisaatorakenteen tasolla niin ainut mitä keksin on just se työntekijöiden tarpeen väheneminen. Jos sulla on organisaatiossa vähemmän porukkaa, niin sit se ihmisten johtaminen mikä jää jäljelle niin sitä jää jäljelle ja se porukkahan vähenee sitte just automaation takia aika monellakin alalla. Varsinkin tällaisissa tuottavissa tai valmistavissa töissä.

Tekoälyn avulla voi mahdollisesti tehostaa myös organisaatorakenteeseen liittyviä tehtäviä. Esimerkiksi sisäistä viestintää ja raportointia voi olla mahdollista automatisoida erilaisin keinoin.

H3: No jos karkeesti sanotaan, että sieltä voidaan korvata jotain tehtäviä. Ja on vaa-tinu jotain ihmistyötä, niin kyllähän se ainakin välillisesti ja ehkä jopa välittömästi tulee vaikuttamaan. Se saattaa muuttaa perinteisiä rakenteita, siinä mielessä, että tietyt väliportaot pystytään sieltä ehkä ohittamaan, jollakin tasolla.

Haastateltavilta kysyttiin organisaatorakenteiden lisäksi tarkentavana apukysymyksenä alustatalouden toimintamalleista. Jokainen haastateltava uskoi, että alustataloudella voi olla merkittävä vaikutus yritystoimintaan. Uber on yleinen esimerkki alustatalouden tehokkuudesta. Suuremmat muutokset tapahtuvat kuitenkin, kun Uberin kaltaiset toimintamallit tulevat osaksi muitakin toimialoja.

H4: Tuommonen päivittäisjohtaminen ja rutiinotoiminnan tai jatkuvan toiminnan automaatio myös siellä tietotyön ja nopeiden päätösten alueella, niin siinä varmasti tapahtuu ja siinä on paljon tapahtunukkin. Sitähän vois hyvin laveasti sanoa tekoälyks kaikkea tämmöstä vaikka Uberin toimintaa. Se tietyllä tavalla on automatisoitu, mitä vaikka joku ihminen teki aikasemmin, joku taksikeskus.

H3: Kyllä mä sanosin, et niitä tulee lisää, niitä tulee eri aloille lisää. Tulee energia-alalla, vakuutus-alalle ja tämmösille perinteisille aloille tulee lisää tommosia, mitkä tulee muuttamaan tapaa toimia aika radikaalistikin.

Osa vastaajista arvioi, että alustatalouden tyyppiset toimintamallit voivat muuttaa perinteisiä top-down -rakenteita. H6 uskoo, että myös itse johtajat saattavat toivoa matalampaa hierarkiaa ainakin asiantuntijatehtävissä. Alustatalouden myötä myös freelancer -tyyppiset työsuhteet saattavat yleistyä. Tämän myötä alustatalouden yrityksissä on panostettava siihen, että työntekijöitä ohjaava alusta toimii tarkoituksenmukaisesti ja reilusti, mikä vaatii organisaation työntekijöiden, ohjelmistokehittäjien ja johtajien välistä yhteistyötä.

H6: Siellä on erilaisia kehityksiä erilaisissa firmoissa. Ja tehtiin haastattelututkimus nuorille johtajille, jotka oli asiantuntijatehtävissä, niin he näki et mitä flätimpi organisaatio, niin sitä parempi. Et tavallaan johtajien tai keskijohdon määrä pienenee, tulee enemmän pieniä tiimirakenteita, jossa johtajuutta jaetaan ihmisten kesken.

H6: Siinäkin on hyvä esimerkki siitä, et jos puhutaan tekoälystä ja työstä, niin ne vaikutukset ei oo pelkästään niihin työtehtäviin tai työhön, vaan jos miettii et tekoäly mahdollistaa yhä laajempia ja parempia alustatalouden järjestelmiä, niin se samalla mullistaa työsuhteita. Jos ei mennä siihen et alustatalouden yrityksillä ois toisenlaisii työntekijöitä vaan se mahdollistaa lyhyiden ja määräaikaisten freelancermaisen työn kehittymisen ja sitä kautta muuttaa johtajuutta, enää sä et johdakaan tiimejä vaan johdat... Esim. Uber tällä hetkellä, eihän niillä oo tavallaan työntekijöitä varsinaisesti - et johdat kontraktipohjalla olevii tyyppejä. Kysymykset siitä et muuttaako se jengin motivaatio olla siellä töissä, onks ne sitoutuneempia, ei ookaan työntekijöitä vaan niillä on monta työnantajaa. Ja miten pystyt jotenkin motivoimaan ihmisiä pysyyn joittenkin kanssa. Et niitten taidot pysyis firman sisällä.

Kyseiset muutokset aiheuttavat varmasti uusia ongelmia yrityksille ja työntekijöille. Mutta kuten keskijohdon luvussa mainittiin, H6 on sitä mieltä, että tämä ei välttämättä vähennä johtajien määrää yrityksissä, vaan rutiinitehtävien poistussa se voi säästää aikaa luovemmille tehtäville. Osa haastatteloista kuitenkin uskoo, että uudet alustatalouden yritykset tai alustatalouden toimintatapojen tuleminen osaksi perinteisiä yrityksiä voi vaikuttaa suurestikin johtamisen tarpeeseen. Alustatalous voi korvata vanhoja yritysten toimintatapoja ja jopa liiketoimintamalleja.

H1: Yksi näkökulma on, että nämä alustatalouden mallit korvaavat liiketoimintamallit. Ei ehkä tarvitse liiketoimintamallia niinkään, vaan alustatalouden orkesterointia. Johtajan tehtävä on orkesteroida alustatalouden malli omalle yritykselleen sillein, että se toimii tuloksellisesti. Voi lähteä siitäkin, että se keinoäly tekee joka päivä uuden liiketoimintamallin älykkäästi sille yritykselle. Ja sitä noudatetaan joustavasti. Joka päivä on erilainen liiketoimintamalli, jonka keinoäly tai big data -sovellutus tai data-analytiikka tuottaa yritykselle.

Spotify, Netflix, Uber ja Airbnb ovat esimerkkejä siitä, miten suuren edun ensimmäinen radikaalin innovaation kehittänyt toimija saa muokatessaan toimialansa vanhoja toimintatapoja. Ensimmäinen apajilla pääsee usein luomaan itsestään synonyymin uudelle digitaaliselle versiolle, mitä vastaan uudet ja vanhat kilpailijat joutuvat kamppailemaan.

H2: Ne on niitä radikaaleja innovaatioita. Tuossakin on semmonen ilmiö, joka kattaa Uberin ja Airbnb:n, markkinat polarisoituu hyvin äkkiä. Siellä on tyyppillisesti yks tai kaks erittäin isoa globaalia vielä. Radikaalit innovaatiot tapahtuu hyvin nopeasti hyvin laajalla rintamalla. Ja esim Suomessa on hyvin vähän yrityksiä, jotka on Suomen

rajojen ulkopuolella onnistunu siinä. Mutta toi menee tosiaan niitten radikaalien innovaatioiden juttuun, tuo alustatalous. Eli se muuttaa taloutta ihan täysin.

H6: Jos pääset dataan ensimmäisenä käsiksi ja pystyt kartotta sun bisnesmallia, esim Airbnb tai Facebook tai Uber, niin sulla on etulyöntiasema siellä. Siellä on markkinakonsolidaatio aika paljon. Nimenomaan kuka tahansa sinne ensimmäiseksi, niin näkisin et aika moni haluaa, mut tottakai on vaikeeta lähteä siellä kilpailemaan.

Kyseiset esimerkit ovat osoituksia siitä, mikä mahdollisuus alustatalouden yrityksillä on muovata työntekoa eri toimialojen organisaatioissa. Lisäksi tekoälyn eri keinot, kuten raportoinnin ja tilannekuvan automatisointi sekä mahdollisesti pienentyvä työntekijöiden määrä ovat johtajien työtehtäviin vaikuttavia organisaatorakenteen tason muutoksia.

4.4.2 Yhteiskunnan taso

Yhteiskunnalliset tekijät antavat mahdollisuudet ja rajoitukset, joiden sisällä organisaatiot toimivat. Voi sanoa, että viime vuosiin saakka varsinkin amerikkalaiset yksityiset yritykset ovat saaneet toimia villin lännen säännöillä. Rajoittavan lainsäädännön puuttuessa Piilaakson teknologiayritykset ovat olleet kilpajuoksussa datan kultakaivoksille, joiden sisällön avulla niistä on tullut maailman arvokkaimpia yrityksiä ja joiden avulla he voivat kehittää yhä kehittyneempiä tekoälysovelluksia entistä tehokkaammin. Osa yrityksistä on toisaalta tarjonnut kehittämäänsä koneoppimisen ratkaisuja avoimen lähdekoodin periaattein, mikä on edistänyt kaikkia toimijoita. Globaalin datan suojelun säännösten (GDPR) laatiminen saattaa hidastaa tekoälyn kehittämistä, mutta sen on toivottu vievän teknologiayritysten toimintaa eettisesti kestävämmälle tasolle ja lisäävän tietoutta yksilön oikeuksista.

Samaan aikaan, kun yksityiset yritykset ovat käyttäneet dataa lähes rajoituksitta, julkiset organisaatiot ovat käyneet hidasta dialogia siitä, mitä tietoja he voivat käyttää toimintansa kehittämiseksi. Ilman riittävää määrää dataa on hyvin hankala opettaa tekoälyohjelmia käyttötarkoitukseensa. Esimerkki datan käytön linjausten tärkeydestä on H5:n kuvaus omista kokemuksistaan julkisessa organisaatiossa.

H5: Mut sit on vielä tommonen regulaatio, se vaikuttaa et mä olin tuolla terveydenhuollossa aikasemmin, niin siellä vaikuttaa todella paljon, et onko tehty jonkunlaisia linjauksia datan käytöstä. Jos me jotain haluttiin tehdä, niin siihen piti aina olla lupa et saa käyttää yhtään mitään. Joka hyväksyttiin jossain neuvostoissa, missä kesti kuuksia ja sen jälkeen saatiin tehdä joku pikku juttu. Kun mitä me oltas haluttu tehdä, niin käyttää ihan kaikkee koko ajan, mutta ei sellanen tullu kuuloonkaan. Sit tehtiin aika paljon sellasta poliittista työtä sitä kohti, että edes talon sisältä saatas käyttää. Koska jos jotain kehitystä halutaan, niin jonkun siihen dataan on pakko päästä käsiksi. Vaikka se oliski tommosta sensitiivistä terveydenhuollon dataa, mitä se on lähtökohtaisesti kaikki potilastietotyössä. Et sitten just isoimmat ongelmat johtu siitä et ei kukaan oikeen tienny mitä ois pitäny tehdä. Et jos sää oot henkilökohtaisesti vastuussa jostain, joku vastuualueen johtaja tai yksikön johtaja, niin ainahan kannattaa kieltää kaikki, varmuuden vuoksi. On parempi että kehitystä ei tapahdu tai joudut vankilaan. Niin tähän semmosta jotain linjausta, mutta mä en oikeen tiedä et millä tasolla se ois pitäny tehdä. Et pitäskö se tulla jostain Suomen poliittisesta johdosta, vai riittääkö se yksittäisen sairaalan johto. Et se pitäis tulla vielä korkeemmalta, joku linjaus.

Ja kyllähän tätä yritetään, mutta se on todella, todella hidasta työtä. Todella paljon hidastaa tekoälyn käyttöönottoa.

Myös muut asiantuntijat uskovat, että lainsäädännöllä voi olla suuri vaikutus tekoälyn yleistymisen nopeuteen. Kyseiset lait ja eettinen keskustelu niiden ympärillä ovat erittäin tarpeellisia, mutta asiantuntijoiden mukaan ne saattavat hidastaa tekoälyn kehitystä myös yksityisissä yrityksissä.

H1: Varmaan tässäkin asiassa tulee laahaamaan jäljessä. Lainsäädäntö ei ikään kuin rekisteröi näitä asioita, ennen kuin on ihan pakko. Yleensä siinä niin käy. Siinä on aikamoisia eettisiä kysymyksiä. On jo Asimovien lakien esittämisen jälkeen käyty laaja keskustelu Yhdysvalloissakin. Kaliforniassa on käyty keskustelua, mitkä on ne moraalikoodit, tälle keinoälyn soveltamiselle tai robotisaatiolle. Se on laaja keskustelu, mutta se on hyvä jäsenellä, jos halutaan lainsäädäntö uudistaa. Mutta siinä pitäis olla aika tarkkana, miten sitä uudistetaan. Ettei tehdä jo valmiiksi vanhentuneita lakeja.

H1:n viimeinen kommentti on olennainen: poliitikkojen ja päättäjien on hankalaa pysyä tekoälyn kehityksessä mukana. On selvää, että tarvitaan ajantasaiset kansalliset ja kansainväliset säädökset, jotka mahdollistavat hyödyllisten tekoälysovellusten kehittämisen eettisen toiminnan rajoissa. Yksi vaihtoehto on ottaa tekoälyn ja tulevaisuudentutkimuksen asiantuntijoita enemmän mukaan päätöksentekoon ja sen tueksi. Tyhjästä ei onneksi tarvitse aloittaa: tällaista tulevaisuusorientoitunutta toimintatapaa edustaa Suomessa esimerkiksi eduskunnan tulevaisuusvaliokunta. Heidän tilaamansa selvitykset, kuten Linturin ja Kuusen (2018) raportti seuraavien 20 vuoden mahdollisista kehityskuluista voivat olla arvokkaita julkisen päätöksenteon tukena.

H1 uskoo, että tekoäly voi vaikuttaa suoraan yhteiskuntaan. Hän kertoo esi-merkin, miten vain mielikuviutus on tekoälyn mahdollisuuksien rajana:

H1: Kyllä se on mahdollista. Syksyllä aikaisemmin tapasin startup -yrittäjän, jolla on semmonen ihan hyvän rahoituksen saanu projekti, jossa tavoitteena on eliminoida kaikki julkishallinnon ministeriöt tulevaisuudessa maailmassa.

Jää nähtäväksi miten kyseiselle kunnianhimoiselle projektille käy. Joka tapauksessa ennen, kun tällaiset uudistukset ovat mahdollisia ottaa käyttöön, automaattisen päätöksenteon laajempaa hyväksymistä. Muutosvastarinta ja mielenosoitukset ovat mahdollisia, jos tekoälyn siivittäjä muutosvoima tekee suuret ihmisjoukot työttömiksi.

H4: Siinä tietysti yhteiskunnan kannalta ainakin yks näkökulma on se, että kuinka hyväksyttävää tämmöinen automaattinen tekoäly tai tietokoneohjelmistojen tekemä johtaminen tai päätöksenteko on. Se vaikuttaa varmasti aika paljon, sekä julkisen sektorin sisällä, että myös muuten lainsäädännön kautta. Nyt esimerkiksi virkamiespäätöksissä pitää olla joku henkilö, joka tekee sen päätöksen eli sitä ei voi täysin automatisoida. Vaikka se perustuskin aika tarkkoihin sääntöihin ja lakeihin, jollon periaatteessa se vois olla ja vois ajatella, että se ois puolueettomampaa jos tietokone vain tekis päätöksiä. Että sää saat avustusta ja sinä et. Tai sulle tulee sakot ja sulle ei. Mut siinä on haluttu säilyttää virkamiehen vastuu ja tietty inhimillinen... Juttelin syyttäjälaitoksella työskentelevän henkilön kanssa joka oli pohtinu näitä. Niin hän sano et siinä on tietty, että oikeuden käytös halutaan, että se laki ei oo ihan niikun sitä lue- taan, vaan sitä vähän tulkitaan. Tämmöset asiat varmasti vaikuttaa siihen. Mikä on

hyväksyttävää ja miten ihmiset tai yhteiskunta yleisesti, tai lainsäädäntö erityisesti kokevat sen tai haluavat sen.

Länsimainen yhteiskunta perustuu työntekoon ja näin ollen suuri osa yhteiskunnan voimavaroista käytetään siihen, että työllisyysaste pysyisi korkealla. Vaikka sama muutosvoima voi poistaa vanhoja työtehtäviä ja vähentää työllisyyttä, se voi myös luoda uusia tehtäviä ja työpaikkoja niiden tilalle. Tästä huolimatta, jos suuret määrät ihmisiä joutuvat pysyvästi tai väliaikaisesti työttömiksi, on oletettavasti tärkeää, että yhteiskunta on valmistautunut tilanteeseen proaktiivisesti, eikä reagoi ongelmiin vasta niiden ilmaantuessa.

On paljon yhteiskunnan vastuulla, millä tavalla tekoäly koskettaa yksilöä. Tämä tutkimus tutkii tekoälyn mahdollisuuksia korvata johtajien työtehtäviä, mikä ei kuitenkaan suoraan kerro tämän vaikutuksista heidän työllisyyteensä. Jos haastateltujen asiantuntijoiden arviot pitävät paikkansa, niin lähitulevaisuudessa useat johtajat saattavat olla samassa tilanteessa, kuin rekkakuskit, kassanhoitajat ja finanssineuvojat, joita he aiemmin johtivat.

H3: Ja pitkällä aikavälillä sitten ehkä tullaan näkemään työmarkkinoiden muuttumista. Tiettyjä perinteisiä ammatteja, kuten taksikuski, siinä vaiheessa, kun sitä ei enää ole, niin kyllähän se yhteiskuntaa muuttaa.

Yksi tapa kehittää työnsä menettävien turvaverkkoa on parantaa uudelleenkoulutautumisen järjestelmiä. Moni ihminen on koulutautunut työtehtäviin, joiden tarve voi tippua radikaalisti lähivuosien aikana (Frey & Osborne 2013, 44-45). On tärkeää selvittää, kenen vastuulla on kouluttaa ihminen, jonka aiemman koulutuksen mukaista työtä ei ole enää tarjolla. Vielä parempi vaihtoehto olisi, jos ihmiset pystyisivät käyttämään aikaa uusien asioiden oppimiseen työsuhteen aikana. H6 korostaa jatkuvan oppimisen merkitystä asemasta riippumatta:

H6: Sekä yhteiskunnan tasolla pitäis olla mahdollisuuksia kouluttaa niitä ihmisiä, jotka menettää työpaikkoja, on se nyt automatisaation tai muun kehityksen kautta. Ja nimenomaan sillä tavalla, et se sykli mikä siellä vaaditaan, on se sit matalan osaamistason tehtäviä tai korkeamman osaamistason tehtäviä, niin jatkuva oppiminen pitäis tuoda läsnä sinne työpaikoille. Mut sit taas mieltii yhteiskunnan tasolla et mitkä ne on ne mekanismit ja vastuut. Et onks se meidän formaali koulutusjärjestelmä vai onks se ammattiliitot vai onks se yksilön vastuulla, et se kouluttaa itseensä. Mut ehkä jos sykli kiihtyy, niin työtehtäviä katoaa ja me ei oikeen tiedetä, mitkä ne on ne työtehtävät, jotka katoaa. Niin se pitäis firman sisällä mieltii, et onko meidän järkevää itse pohtii tätä, miten me koulutetaan näitä uusii ihmisiä uudenlaisiin työtehtäviin, vai tippuukse se yhteiskunnan tasolle, nimenomaan koulutusjärjestelmien tasolle vai sit ihmiselle.

Lisäksi auttaa, jos yhteiskunnan tukiverkon päivittää samalle tasolle, kuin mahdollisia irtisanomisia aiheuttava muutosvoima. Toisin sanoen, jos tekoälyn eri keinot yksityisellä puolella aiheuttaa työttömyyttä, voi olla viisasta käyttää samaa teknologiaa automatisoimaan julkisen palvelun niitä osia, joissa se on järkevää ja perusteltua. Esimerkiksi sosiaaliturvan toteuttaminen sisältää toistuvia, helposti automatisoitavia työtehtäviä. Jotta julkinen puoli voi saavuttaa saman tason tekoälyn käyttöönnotossa, datan eettisestä käytöstä on kuitenkin tultava kansalliset ohjesäännöt.

Julkinen keskustelu töiden loppumisesta on aiheestakin keskittynyt vähiten koulutettujen ihmisten mahdollisuuksiin tulevaisuuden työelämässä. Vaikuttaa kuitenkin siltä, että on hyvin vähän ammatteja, joihin tekoäly ei vaikuta seuraavien vuosikymmenien aikana. On mahdollista, että eri tason johtajatkin voivat tulla teknologisen kehityksen myötä irtisanomiksi. Oletettavasti johtajista koulutetuimmat ovat kuitenkin työntekijöitään paremmassa asemassa uuden työpaikan saadakseen. Toisaalta tietyissä asiantuntijaorganisaatioissa tilanne saattaa olla päinvastainen, jos johtamisen työtehtäviä on automatisoitu ja vastuuta jaettu enemmän työntekijöille. Joka tapauksessa haastateltujen asiantuntijoiden arvioiden perusteella näyttää siltä, että varsinkin operatiiviset ja keskijohtajat saattavat olla usean toimialan työntekijän kanssa samassa tilanteessa työn menetysten suhteen. Tulevaisuudessa saattaa yleistyä tilanne, jossa myös johtajat joutuvat useammin työttömäksi ja etsimään uutta työpaikkaa. Tästäkin syystä myös kokeilut vaihtoehtoisista yhteiskunnallisista toimintatavoista ovat tärkeitä. Esimerkiksi perustulo saattaa työn murroksessa osoittautua tarpeelliseksi.

4.4.3 Tekoäly Suomessa

Tekoälyteknologian kehitys on ilmiönä kansainvälinen. Toisin kuin raskaat tehdasjärjestelmät, jotka pitää fyysisesti valmistaa ja kuljettaa kuhunkin tarvittavaan paikkaan, tekoälysovelluksen kehitettyään ohjelmoija pystyy monistamaan sovellustaan liki rajattomasti. Näin ollen uusin kehitys leviää nopeasti maailmanlaajuisesti. Pääosin yhdysvaltalaiset suuryritykset ovat pysyneet tekoälyn kärjessä suuren kehitystyönsä ja pienempien yritysten ostamisella.

Tilanne on samankaltainen kaikissa länsimaissa. Moni haastateltu asiantuntija uskoo, että Suomella on hyvät mahdollisuudet pysyä muiden maiden vauhdissa mukana tekoälyn hyödyntämisessä. Suomessa on perinteitä ja kokemusta esimerkiksi neuroverkkojen kehittämisestä. Lisäksi valtio on tukenut tekoälyprojekteja runsaasti, mikä voi mahdollistaa uusien yritysten kehittämisen lisäksi julkisten organisaatioiden toiminnan parantamista.

H5: Ne tulee vuoden parin viiveellä käyttöön noi mitä nyt edistysaskeleita missäkin tulee. Mut ehkä noi isoimmat firmat, Googlen kaliiberi, on vähän erikseen. Ne paljon opensourcaa juttuja, et niitä ihmiset sitten käyttää. Mut voi olla, että myös yhtä paljon niillä on itellään sellasta mitä ne ei paljasta. Siitä on aika vaikee saada käsitystä et missä ne on oikeesti menossa. Luultavasti pitemmällä kun mitä suurin osa ihmisistä kuvittelee. Mutta sellasiahan ei Suomessa oo oikeestaan sen kaliiberin tekoälyyn liittyviä firmoja. Mutta ei oo kyllä monessa muussakaan maassa. Sikäli ei Suomi mitenkään sen pahemmin oo jälkijunassa, kun vaikka Ruotsi tai muu vastaava. Et täällähän on ihan vahva tuo tutkimus-skenekin alalla. Tuo backpropagation -algoritmi, esim. mikä mahdollisti tän nykysen kaltasen syväoppimisen, niin se on suomalainen keksintö aika lailla.

H2: Varmaan se menee teknologian kehityksen mukaan. On semmonen early adapter -tyyppinen, joka ottaa aikasemmin tekniikkaa haltuun. Ja se yleistyy siellä sitten nopeemmin. Ja Suomi on tyypillisesti tämmönen. Jos vertaa esimerkiks Saksaan, niin Saksassahan ollaan hyvinkin konservatiivisia. Ja täällä taas otetaan aika aikasessa vaiheessa uutta tekniikkaa käyttöön. Ollaan jonkun verran etujunassa. Mut sit toisaalta täällä hallitsee tommoset isot toimijat, niikun Oracle, Microsoft tai SAP. Niillähän ne versiot julkastaan suurin piirtein samaan aikaan joka paikassa. Kysymys on

vaan siitä kuinka tehokkaasti niitä hyödynnetään. Mun mielestä Suomessa nyt ollaan suhteellisen tehokkaita. Tai suhteellisen aikasessa vaiheessa tehään noita.

H3: Suomessahan ajetaan tätä tekoälyaikaa ja tekoälyhommaa nyt ja ihan reilustikin tuetaan valtion taholta. Ja Business Finlandin puolesta. Valtio tukee tätä ja se yhteiskunnallinen vaikuttavuus, se tullaan näkemään tuolla terveydenhoidon parantamisessa ja sosiaalihuollon piirissä varmaan merkittävimmät vaikutukset siihen.

Kuten aiemmassa luvussa mainittiin, Suomessa on vielä julkisella puolella paljon esteitä, jotka hidastavat koneoppimisen tehokasta kehittämistä ja käyttöönottoa. Kun pelisäännöt datan käyttämisestä ovat selvät, on paljon alueita, joissa suurta julkisen tiedon määrää voi käyttää ihmisten hyödyksi. H6 arvelee, että yksityinen sektori voi auttaa julkista palveluiden kehittämisessä avoimen datan käytön avulla.

H6: valtiovarainministeriön alla yksikkö, joka tutkii julkisen sektorin tekoälyä. Mut ehkä se mikä voi vauhdittaa, valtionneuvostossa on hirveen paljon datavarantoja. Siellä on tosi paljon sitä dataa, niin meidän pitäis alkaa pohtia, et minkälaisilla tällaisilla Open Data -sopimuksilla tai malleilla siihen dataan päästäis käsiksi yhä enemmän. Ja mitä siellä voitais, julkista dataa voitais aukaista sillein et siihen rakennetaan, siihen pystyis yksityisen sektroin toimijat rakentaa uusia rajapintapalveluita. Esim. Helsingissä pari vuotta sitten jo aukaistiin julkisen liikenteen datavirtoja ja -varantoja. Sit joku yksityinen koodari rakens uudenlaisen reittioppaan. Tottakai vaati tietynlaisii sopimuksii siihen miten sitä dataa päästään käyttämään. Mut mitä enemmän niitä rajapintoja pystyy aukasee tietyille toimijoille, niin mä uskon et siellä syntyy tavallaan ihan yksityisen sektorin vetoisenakin liiketoimintaa. Mitä enemmän pystytään lainsäädännöllä määrittelee, sitä millä ehdoilla dataa käytetään ja muut pääsee siihen käsiksi, ja mitä enemmän jaettu, niin sitä enemmän tavallaan poolii on, mihin uudenlaiset toimijat pystyy tarttuu. Ja rakentaa sen pohjalta uudenlaisii palveluita.

H2 arvioi tekoälyn vaikutusten työvoimaan olevan suurempia Suomessa ja muissa korkeapalkkaisissa maissa.

H2: Mää luulen, että automatisointi on tehokkaampaa siellä missä on rahaa maksaa robotteja tai tekoälyä tai kehittää järjestelmiä missä palkat on kalliita. Kyllähän ollaan nyt länsimaissa tuossa mielessä. Tietysti kehitysmaat, joissa ei työvoima maksa palkoo, niin eihän siellä oo business casea oikeen tehä isoja projekteja automaatiolle.

On myös huomioitava, että taloudellisesti on kannattavaa automatisoida työtehtäviä, joiden tekemiseen menee paljon rahaa. Useimmat johtajat ovat hyvin palkkattuja alaisiinsa verrattuna, joten johtajien työtehtävien automatisointi voi olla taloudellisesti kannattavampaa.

Suomella voi kuitenkin olla myös maan pienestä koosta ja rajallisesta budjetista johtuen haasteita tekoälyn kehittämisessä ja kansainvälisessä kilpailussa pärjäämisessä. Kun yritykset toinen toisensa jälkeen alkavat hyödyntämään syväoppimisen luomia mahdollisuuksia, syntyy pula pätevistä ohjelmistokehittäjistä. Vaikka Suomen palkkataso on keskitasoa korkeampi, monet maat pystyvät houkuttelemaan alan taitavimpia osaajia vielä korkeammilla palkoilla.

H5: Joo. Siihen kehitykseen lähinnä siis tutkimusrahoituksen määrä vaikuttaa. Et jos Suomessa halutaan mennä siellä ihan kärjessä, eikä parin vuoden viiveellä niikun nyt, niin sit siihen pitää aika paljon panostaa enemmän. Mutta se on tietysti sitten se

rahahan on aina jostain pois. Et aika isoja poliittisia päätöksiä vaatii. Mutta toi käyttöönotto, niin siinä on ehkä just se palkkakilpailu. Että monissa Euroopan maissaahan on paremmat palkat, kun Suomessa. Mutta Suomessa on sitte monia muita hyviä juttuja, et yhteiskunta on melkeinpä parhaasta päästä, mun omasta mielestäni. Se riippuu sit vähän henkilöstä, et jotain amerikkalaisia tänne on aivan turha havitella töihin (naurua), ei niitä kiinnosta maksaa 50% veroja. Onnee vaan matkaan. Plus sitten palkka vielä, puolet vähemmän, kun jossain Piilaaksossa.

Suomen koon ja erityispiirteet voi myös nähdä vahvuutena. Pientä maata on teoriassa helpompi hallinnoida ja suuria muutoksia voi toteuttaa nopeammin. Suomella on viimeisen sadan vuoden aikana kokemusta toimivan hyvinvointiyhteiskunnan organisoimisesta. Perustuen sosiaaliturvan lisäksi korkealaatuisiin julkisiin palveluihin, kuten ilmaiseen koulutukseen ja terveydenhuoltoon, Suomi on kehittynyt useilla eri mittareilla yhdeksi maailman parhaista maista asua. Ehkä tämä voikin olla alue, jossa Suomella on eniten annettavaa maailmalle: kuinka käyttää tekoälyä modernin hyvinvointivaltion järjestämiseen. Yhteiskunnallinen painopiste houkuttelee niitä kotimaisia ja ulkomaisia osaajia, jotka pitävät kyseisiä asioita matalaa verotasoja tärkeämpänä.

Suomessa suuri osa yrityksistä on pieniä tai keskisuuria. Julkisen panostuksen kasvattaminen ja joukkorahoituksen yleistäminen voi auttaa pieniä yrityksiä. On myös mahdollista, että tekoäly pienentää yritystoiminnan kustannuksia. Jos tässä tutkimuksessa haastateltujen asiantuntijoiden arviot pitävät paikkansa, myös toimintaan tarvittavan työhöjauksen kustannukset voivat pienentyä. Näin ollen pienikin organisaatio voi toteuttaa hyvän ideansa tehokkaasti toimintatavan avulla. Yksittäisen henkilön on mahdollista kehittää syväoppivia verkkoja hyödyntävän sovelluksen, joka voi esimerkiksi optimoida sähkönjakeita uusiutuvaan energiaan perustuvassa järjestelmässä.

Joka tapauksessa kansainvälisiin suuryrityksiin verrattuna suomalaisilla yrityksillä on lähtökohtaisesti käytettävissä vähemmän rahoitusta ja dataa tekoälysovellusten kouluttamiseen. H1 haluaakin nostaa esille vanhoihin toimintatapoihin juuttumisen riskin.

H1: Meidän poliitikot väittää, että me ollaan etujoukossa. Mutta jos kattoo tilastoja, miten big dataa rahoitetaan Euroopassa, niin Suomi on kaukana kärkisijoista. Eihän meillä oo ollu kapasiteettia ainakaan liikaa. Tutkija Rouvinen esittää, että Suomessa on 10-20 yritystä, jotka pystyy hyödyntämään keinoälyä. Suomessa on reippaasti yli 200 000 yritystä, niin siitä voi laskea että missä se osaaminen on yrityspopulaatiossa. Mutta se voi tarkoittaa, että hyvin lyhyessä ajassa voi suuri osa meidän yrityskannasta muuttua epäkurantiksi. Riski on kova.

Jos kehitys jatkuu näin, on mahdollista, että perinteiset suomalaiset toimijat voidaan korvata tehokkaammin toimivilla kansainvälisillä yrityksillä. Jossain vaiheessa suomalainen kuluttaja ei ehkä haekaan ruokaostoksiaan enää S-marketista tai K-kaupasta, vaan hän valitsee puhelimella ostoksensa, jotka lennätetään dronella hänen kotiinsa Amazonin robotteja kuhisevasta jättivarastosta. Kyseinen esimerkki voi koskea minkä tahansa toimialan ihmistyövoimaan perustuvaa yritystä. Heidän koko toimintansa saattaa olla uhattuna, jos markkinoille tulee tekoälyä hyödyntävä kilpailija, joka pystyy tarjoamaan vähintään yhtä hyvää

tuotetta tai palvelua huomattavasti pienemmin kustannuksin. Tällainen radiokaali innovaatio saattaa korvata suuren osan mistä tahansa toimialasta, mikä luonnollisesti vähentäisi yritysten johtajien työtehtäviä.

4.4.4 Globaali taso

Kansainvälisten markkinoiden ja ei-fyysisen luonteen vuoksi on yhä vähemmän merkitystä, mistä maasta tietty tekoälysovellus on lähtöisin. Voi väittää, että jos esimerkiksi yritys Intiasta, Kroatiasta tai Nigeriasta onnistuu kehittämään tekoälysovelluksen tai digitalisoimaan tietyn toimintatavan, sama malli voi yleistyä tietyin muokkauksin missä maassa tahansa. Spotifyn, Amazonin, Skypen ja Moomondon kaltaisten toimijoiden myötä hyödykkeiden ostaminen ja nauttiminen tapahtuu yhä enemmän internetin kautta. Tekoäly on omiaan kehittämään kyseisiä toimintoja, erityisesti niiden myyjän kannalta. Käyttäjähistorian avulla koneoppimista hyödyntävät ohjelmistot pystyvät esimerkiksi maksimoimaan kulluttajan YouTube -videoiden katseluun käyttämän ajan tai hinnan, jonka hän on valmis maksamaan lentolipusta.

Miten tämä taas liittyy johtamiseen? Jos yhä useammalla toimialalla käy niin, kuin taksi- tai hotellialalla, voi olettaa, että yritykset tarvitsevat yhä vähemmän operatiivisen ja keskijohdon työpanosta yhä laajemman globaalien toiminnan toteuttamiseen.

Digitaaliset alustat mahdollistavat myös asiantuntijatehtävien ulkoistamisen ulkomaille. Tämä pienentää kustannuksia ja saattaa hidastaa tekoälysovellusten käyttöönottoa, mutta joka tapauksessa voi vähentää työtehtäviä länsimaissa organisaatioissa. Välttämättä kansainväliset alustat eivät vaikuta suoranaisesti itse johtamiseen, mutta kyseisen trendin yleistyessä ne voivat muuttaa organisaatioiden toimintatapoja, kun matalan ja korkean osaamisen tehtävät voi toteuttaa entistä pienemmin kustannuksin.

H6: Keikkaluontoinen työ on nimenomaan digitaalisten alustojen kautta tehtävissä. Niin se mahdollistaa, ettet yhtäkkiä ookaan asiantuntijana tai pienemmän työtehtävän, digitaalisen työtehtävän piirissä. Niin sää et ookaan enää kansallisessa kilpailussa. Jos me ollaan vaikka lääkäreitä ja mä oon Suomessa toimiva lääkäri, sä oot Intiassa toimiva lääkäri. Niin yhtäkkiä, jos joku tarvii konsultaatioo jommalta kummalta meistä, niin me ollaan - vaikka me ollaan eri maissa - niin me ollaan kuitenkin sen saman työn kilpailun piirissä. Tästä on esimerkkejä: graafista suunnitteluu on tehty aika pitkään, et pystyy heittää erilaisille alustoille netissä. Sit on käännöstyötä, korkeen luokan asiantuntijatyötä, niin siinä on tapahtunu tällästä et se kilpailu on globalisoitunu. Mut sit huonompien työtehtävien dumpaaminen maihin, joissa se maksaa vähemmän, kun työn hinta on vähempää. Niin se on kiinnostava kehitys, et miten ne teknologiat pystyy mahdollistaa sen työn globalisoituvan luonteen.

Firmit saattavat palauttaa tehtaita ja toimintojaan takaisin länsimaihin automaation tehdessä toiminnasta halvempaa. Asiantuntijat arvioivat, että tämä ei välttämättä lisää työtehtävien määrää.

H2: No joo, Jenkeissä on tapahtunu jo sitä jo ennen Trumpia, että tehtaissa on ruvettu tuomaan tuotantoa takasin autopuolella Jenkkeihin. Loppujen lopuks on halvempaa tuottaa roboteilla kun outsourcata. Samaten ohjelmistorobottiikassa tilanne on semmoinen, että niitähän on taloushallinnon keskuksia laitettiin Itä-Eurooppaan ja Intiaan ja

tämmösiin paikkoihin. Ja nyt niitä sitten osittain ruvetaan tulemaan takasin koska robottien avulla, jos ne tekee ainakin osan hommista, niin se saattaa olla edullisempaa. Eli kyllähän se näin on, että länsimaissa missä on työvoima kallista ja rahaa ostaa jotakin, niin siellä hankitaan automaatiota ja tekoälyä.

H6: Ja sit tehtaassa, niin kiinnostava kehitys on ollu se, et tosi monissa, tai osa oli silleen et nehän tuo tehtaas ja työpaikat takas, mut huomattiin et joo osa niistä tehtaista on tullu takas, mut työpaikat ei tullukaan takas. Se on osa automaatioo ja robotiikkaa. Vaarallista ja huonoo työtä ei yhtäkkiä tarviikaan kenenkään tehdä, ja se on jopa halvempaa. ... Ja kertainvestoinnin jälkeen on mahdollista, että erilaiset transportaatiokustannukset ja logistiikan kustannukset pienenee, koska se tuotanto on lähempänä.

Useimmat asiantuntijat mainitsivat Kiinan tärkeänä tekijänä tekoälyn globaalista luonteesta puhuttaessa. He uskovat, että valtioiden välinen kilpailu nopeuttaa tekoälyn kehitystä ja sen rahoitusta. Voi sanoa, että Kiina ja muut kasvavat valtiot vaikuttavat Suomeen ja muihin länsimaihin tekoälyn kilpajuoksun kirittäjänä.

H3: Se kilpailuhan siellä on valtioiden välillä nyt niin kovaa. Kiina ilmotti että haluaa olla siinä maailman johtaja, niin sehän vauhditti sitä koko muun maailman panostusta siihen myös. Kyllähän se ihan väistämättäkin noitten vetureitten mukana vaikuttaa globaalisti ja merkittävästi.

H1: Liittyy näihin isoihin valtioihin, joiden valta kasvaa väijäämättä, niikun Kiina, Intia, Venäjä, Etelä-Afrikka ja Brasilia - Turkkin ehkä jossakin määrin. Niillä on yhä enemmän valtaa maailmassa. Ne myös investoi keinoälyyn ja teollisuus 4.0 osaamiseen hurjia määriä. Ja niitten toimintamalleja ei kukaan pysty tarkkaan ennakoimaan. Se mitä Kiinan kommunistinen päättää keinoälysovellutuksista, voi olla huomattavasti merkittävämpää, kun mitä Juha Sipilä siitä ajattelee. Orwell elää ja voi hyvin.

Kyseisten erilaisten toimintatapojen vuoksi Kiinaa pidetään arvaamattomana. On mahdollista, että Kiinan malli leviää muihinkin maihin. H4 uskoo, että Kiinan kasvava vaikutusvalta ja johtamismallit voi levitä lähialueita laajemmallekin.

H4: Vois ajatella, että aasialaiset, varsinkin kiinalaiset on tietyllä tavalla täysin ennakkoluulottomia. Ja meikäläisittäin ehkä varomattomia tekoälyn ja tietotekniikan soveltamisessa. Jos aattelee Kiinasta viime aikoina tulleita uutisia tämmösistä täydellisestä valvontavaltiosta mihin ne pyrkii siellä. Niin voi ajatella, että vähän samalla lailla, ku Kiinan malli on taloudellisesti aika menestynyt ja se varmasti houkuttaa niin sanottuja kehitysmaita seuraamaan sitä mallia. Voi aatella myös, että tämmönen vallan ja kontrollin ja johtamisen mallin, mikä käyttää hyväksi tietotekniikkaa, digitalisaatiota, jopa tekoälyä mahdollisimman tehokkaasti. Niin se voi tavallaan tulla sieltä idästä. Siinä mielessä, että Kiinan malli leviää tai jos se on kovin menestykseks niin siitä ottaa monet ainakin osittain mallia. Ja ehkä voi ajatella, että siellä johtamisessakin ainakin sen operatiivisen johtamisen tasolla toimii näin. Ja ehkä se jos ajattelee näitä Kiinan, tää Xi, on koulutukseltaan, mut siellähän on pitkään, että useat johtajat on insinööriäustasia. Niin semmonen ehkä sen tyyppinen ajatus, että johtamistakin voi tietellistää ja ehkä sitä kautta algoritmeilla suorittaa.

Tekoälyn mahdollisuuksien kasvaessa kansainvälinen yhteistyö on tärkeää. Sekä eri maissa sijaitsevien organisaatioiden toiminnan että kriisien välttämisen kannalta on olennaista, että valtiot löytävät yhteisiä tavoitteita pelkän kilpailun lisäksi. Avoimen lähdekoodin projektit ovat hyviä esimerkkejä vastuullisesta tekoälykehittämisestä globaalilla tasolla.

5 TUTKIMUKSEN RAJOITUKSET JA LUOTETTAVUUS

Jokaisessa tutkimuksessa ja tutkimusmenetelmässä on omat rajoituksensa ja yhdestä aineistosta saatavat kuva on aina jossain määrin rajallinen. Erityisesti työllisyyttä tutkiessa on muistettava, että kyseessä on monimutkainen ja vaikeasti ennustettava ilmiö. Tässä luvussa käsitellään näitä tutkimuksen aiheeseen ja metodeihin liittyviä rajoituksia.

Tekoölyn vaikutusta johtajien työtehtäviin Suomessa on tutkittu hyvin vähän. Tutkimuksen tuloksia ei voi verrata samankaltaisiin aiempiin tutkimuksiin, joskin aihetta sivuavia tutkimuksia on olemassa. Vaikka kaikki haastateltavat ovat aiheen asiantuntijoita, kuuden vastaajan aineisto on varsin pieni, eikä siitä voi tehdä varmoja johtopäätöksiä. Myös osallistuneet asiantuntijat muistuttivat 20 vuoden päähän sijoittuvien arvioiden tekemisen hankaluudesta ja epävarmuudesta. Tämä on kuitenkin ensimmäisiä aihetta tarkastelevia tutkimuksia, avaten ovea tarkemmille jatkotutkimuksille.

Tutkimus vastaa kysymykseen: ”Onko johtajien työtehtäviä *mahdollista* korvata tekoälyllä?”. Vaikka asiantuntijoiden arvioiden perusteella voi sanoa, että tämä on hyvinkin mahdollista – se ei tarkoita, että näin varmasti tapahtuu. Esimerkiksi Takalan raportin (2018, 2) mukaan tekoälyllä ja data-analyysillä voi tehostaa julkista päätöksentekoa, mutta se ei tapahdu itsestään. Tekoölyn tehokas käyttöönotto vaatii päätöksenteon toimintatapojen uudistamista sekä prosessien ja kokeilujen nopeuttamista (Takala 2018, 2-3). Näin ollen on luultavaa, että eri organisaatiot suhtautuvat datalla kyllästettyyn toimintaympäristöön monella tavalla. Vaikka teknologia on olemassa, eivät kaikki halua tai osaa sitä omassa toiminnassaan käyttää. Tästä johtuen aiemmissa luvuissa mainittujen lukujen *todennäköisyyttä* on hankala arvioida, vaikka ne asiantuntijoiden perusteltuja mielipiteitä ovatkin.

Kuuden asiantuntijan haastattelut valottavat mahdollisia tulevaisuudenkuvia, mutta todennäköisten skenaarioiden hahmottamiseen kyseinen menetelmä ei täysin sovellu. Jos haluaa tutkia, kuinka paljon tekoäly ja automaatio vaikuttavat johtamiseen todennäköisesti, voi käyttää esimerkiksi Delfoi-metodia. Kyseisessä metodissa tätä tutkimusta voi käyttää taustatukena olennaisten kysymysten valinnassa.

Tekoälyllä on suuri potentiaali monella eri toimialalla. Mutta kuten Linturin ja Kuusen (2018, 15) raportti toteaa, on se vain yksi hurjaa vauhtia kehittyvistä teknologian ja tieteen alalajeista, jotka muovaavat tulevaisuutta yhdessä. Esimerkiksi tekoälyä, nanobiologiaa ja materiaalitieteitä yhdessä hyödyntävät projektit voivat viedä kehitystä eteenpäin suurin harppauksin, mikä tekee pitkän aikavälin ennustamisesta haastavaa. Tämä pätee tämänkin tutkimuksen kohdalla. Viiden vuoden arvioita voi pitää 20 vuoden arvioita luotettavampina.

On muistettava, että haastateltavien vastaukset ovat aina subjektiivisia ja riippuvat kunkin henkilön toimialasta, iästä ja kulttuurisista tekijöistä. Kuten H4

toteaa, on hyvä muistaa, että oli kyseessä mikä tahansa ala, sen asiantuntijat saattavat painottaa juuri omaa alaansa ja sen mahdollisuuksia kaikkein tärkeimpänä ja mullistavimpana.

H4: Varasin tosta yhen julkasun mitä oon käyttäny omissa kalvoissa. On kysytty tekoälytutkijoilta, että milloin joku ammatti tai tehtävä tulee semmoseks et tekoäly voi sen hoitaa. Ja tää on hyvin puolueellinen mielipide, koska tää on tekoälytutkijoiden näkökulma. Mutta poplaulun sävelmän tuottaminen, laulaminen ja säveltäminen niin että se menestyy listoilla, se ois 12 vuoden päästä. Samaan aikaan rekan ajaminen. Ja vähittäiskaupan myyjä 13 vuotta tästä päivästä, kirurgi 22 vuoden päästä. Sitten tekoälytutkija, he asettavat, että se on niin vaikea, että se on vasta 90 vuoden päästä (naurua). Yllättäen se oma ammattinsa on kaikista vaikein.

Työyhteiskunnan käsite on syytä pitää mielessä arvioidessa tekoälyn vaikutuksia työllisyyteen. Vaikka tekoälyn mahdollistamat muutokset voivat aiheuttaa suuria muutoksia, ei sovi aliarvioida kapitalistisen työyhteiskunnan kykyä luoda uusia työtehtäviä – oli ne sitten hyödyllisiä tai hyödyttömiä. Tämä tutkimus kuitenkin osoittaa, että tulevaisuudessa organisaatiot voivat mahdollisesti toteuttaa toimintaansa pienemmällä johtajien työpanoksella. Yksi vaihtoehto olisikin, että irtisanomisten sijaan myös johtajat jakaisivat työtehtäviään enemmän ja tekisivät pienemmän määrän työtunteja viikoittain. Esimerkiksi nelipäiväiset työviikot voivat olla kaikkien osapuolten kannalta hyödyllinen järjestely (West, Condrey & Rush 2010, 72-73)

Koska kyseessä on asiantuntijoiden arvioihin perustuva tutkimus, on valiteetin kannalta ensiarvoista, että vastaajat ovat päteviä. Tästä huolehdiin selvittämällä mahdollisten osallistujien työhistoriaa ja otin yhteyttä vain henkilöihin, joita voi pitää aiheen asiantuntijoiksi. Kaikilla haastatelluilla on kokemusta joko tekoälyn parissa työskentelystä tai sen vaikutusten arvioinnista – tai molemmista. Osalla asiantuntijoista on kokemusta tekoälyn lisäksi myös johtamisesta, joten aineisto sisältää näkemystä molemmista käsitteistä.

Vastauksiin voi vaikuttaa myös tilanteeseen liittyvät tekijät. Esimerkiksi henkilö, joka on haastattelupäivän aamuna lukenut tekoälyn mahdollisuuksia korostavan tutkimuksen, saattaa antaa suurempia arvioita, kuin henkilö, joka on juuri lukenut tekoälyn rajoituksia käsittelevän artikkelin. Näin ollen toistettu tutkimus ja niiden vertaaminen aiempiin antaa yksittäistä tutkimusta luotettavamman tuloksen.

Rajoituksena on mainittava, etten johtamisen pääaineopiskelijana ole tulevaisuudentutkimuksen oppialan asiantuntija, joten tämän tutkimuksen tulokset voisivat olla luotettavampia tulevaisuudentutkimuksen ammattilaisen toteuttamana. Tavoittelen futures research –kriteereitä, mutta itsekriittisesti tarkasteltuna tutkimukseni sijoittuu lähemmäksi futures studies –tasoa. Olen kuitenkin perehtynyt tulevaisuudentutkimuksen teorioihin sekä metodeihin syvällisesti. Lisäksi omien tulevaisuudenkuvieni sijaan tutkimuksen varsinainen aineisto perustuu tutkimusaiheen asiantuntijoiden arvioihin. Joka tapauksessa toisen henkilön toteuttama tutkimus mahdollistaa tämän tutkimuksen tulosten luotettavuuden tarkempaa arviointia.

Käytettyä metodologiaa voi perustella sillä, että aiempien tutkimusten puutteessa on järkevää avata aihetta asiantuntijoiden arvioihin tukeutuen. Tämän tutkimuksen avulla tarkempia jatkotutkimuksia on selkeämpää suorittaa.

Koska tutkimuskysymyksiä kysytään haastatelluilta asiantuntijoilta suoraan, voi olettaa, että tutkimus mittaa sitä mitä sen pitääkin. Myös analyysi perustuu asiantuntijoiden arvioihin. Yksi tekijä, joka jälkikäteen ajatellen olisi voinut haastattelutilanteessa toteuttaa selkeämmin, on määritellä tarkemmin, milloin puhutaan tekoälyn vaikutuksista juuri Suomessa ja milloin kansainvälisesti. Toisaalta asiantuntijat ovat sitä mieltä, että tekoäly on ilmiönä globaali ja useimmat heistä uskovat, että sen vaikutukset ovat varsin samankaltaisia useimmissa länsimaissa.

Tuomen ja Sarajärven (2002, 138-139) mukaan laadullisen tutkimuksen luotettavuutta parantaa tutkimusprosessin mahdollisimman tarkka kuvaaminen. Luvussa 3 olen yrittänyt selvittää mahdollisimman tarkasti tutkimuksen etenemistä, jotta lukija voi itse arvioida tehtyjä valintoja. Voi väittää, että tutkimuksen reliabiliteettia lisäsi myös, että Skypen mahdollistamana haastattelutilanne oli kaikille sama. Haastateltavat pystyivät itse valitsemaan rauhallisen tilan, jossa osallistuminen on mieleistä. Voi myös olettaa, että tekoälyn asiantuntijat ovat tottuneita videokeskustelun tilanteeseen.

Aineiston riittävydestä voi tehdä kahdenlaisia huomioita. Ensinnäkin kuuden asiantuntijan otos ei välttämättä kuvasta kaikkien tekoälyn asiantuntijoiden mielipidettä siitä, kuinka paljon johtajien työtehtäviä voi korvata prosentuaalisesti. Koska tulevaisuuden arvioiminen on vaikeaa, suuremmalla kyselylomaketutkimuksella voisi kokeilla, kuvastaako tämä pieni otos isompaa otosta. Toisaalta asiantuntijoiden luvuilleen antamat sanalliset selitykset eroavat vähemmän toisistaan, vaikka osa vastaajista arvioikin tekoälyn vaikutuksen suuremmaksi. Näin ollen voi todeta, että kuuden vastaajan otos on riittävämpi selittämään laadullista ilmiötä, kuin antamaan numeerisia ennusteita.

On myös hyvä mainita, että yksi haastatelluista henkilöistä oli tutkijalle tuttu jo ennestään. Käytännössä tämän ei pitäisi kuitenkaan vaikuttaa hänen vastauksiinsa. Tuttuuden vaikutuksen mahdollisuutta ei toisaalta voi täysin sulkea poiskaan, vaikka haastattelu toteutettiin samalla tavalla kuin muutkin, ja tutkija vältti kertomasta omia mielipiteitään aiheesta haastattelua ennen ja sen aikana.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA DISKUSSIO

Tekoälyn vaikutuksesta johtajien työtehtäviin Suomessa on toistaiseksi vähän tietoa. Tätä tutkimusta voi pitää yhtenä ensimmäisistä, jotka käsittelevät juuri kyseistä aihetta.

Työllisyyttä tarkastelevat tutkimukset (Frey & Osborne 2013; Pajarinen & Rouvinen 2014; Arntz, Gregory & Zierahn 2016) ovat todenneet, että erityisesti matalapalkkaisten ammattien työtehtäviä on mahdollista korvata lähitulevaisuudessa. Frey ja Osborne (2013, 40) luokittelevat johtajan ammatin pienen automatisoinnin riskin luokkaan. Tämä tutkimus lisää ymmärrystä aiheesta esittämällä, että tekoälyn avulla voi olla mahdollista korvata merkittävästi myös johtajien työtehtäviä Suomessa seuraavien 20 vuoden aikana. Haastattelututkimukseen osallistuneiden tekoälyn asiantuntijoiden arvioiden keskiarvojen perusteella erityisesti operatiivisessa ja keskijohdossa on paljon automatisoitavia tehtäviä – ylimmässä johtoryhmässä hieman vähemmän.

Taulukossa 3 on kuvattu keskiarvo kuuden haastatellun asiantuntijan arvioista tutkimuskysymykseen ”**Kuinka paljon** johtajien työtehtäviä tekoäly voi korvata?”. Kuviossa 9 on puolestaan tiivistetyt arviot tärkeimmistä tekijöistä tutkimuskysymykseen ”**Millä tavalla** tekoäly voi korvata johtajien työtehtäviä?”.

Taulukko 3 Asiantuntijoiden vastausten **keskiarvot** kysymykseen: "Kuinka suuren osan uskot tekoälyn voivan korvata eri tason johtajien työtehtävistä Suomessa seuraavan 20 vuoden aikana?"

	Operatiivinen johto	Keskijohto	Ylin johto
5 vuoden aikana	19%	18%	12%
10 vuoden aikana	31%	33%	23%
20 vuoden aikana	49%	49%	36%

Johtajien työtehtäviä voi korvata suoraan tai epäsuorasti. Suora korvaaminen tarkoittaa sitä, että tietty johtajan työtehtävä voidaan toteuttaa esimerkiksi syväoppivalla ohjelmistolla. Asiantuntijat arvioivat, että tekoälyä hyödyntävillä sovellutuksilla voi jo tänä päivänä korvata työnjohdon ja -koordinoinnin tehtäviä, kuten työnvalvontaa sekä raporttien ja työvuorolistojen laatimista. Syväoppivien järjestelmien kehittyessä niitä pystytään valjastamaan yhä monimutkaisempaan päätöksentekoon, mikä yhden asiantuntijan mukaan voi korvata suuren osan ylimmänkin johdon työtehtävistä.

Epäsuora korvaaminen tarkoittaa, että tietty muutos johtajan toimintaympäristössä vähentää hänen työtehtäviensä tarvetta. Organisaatorakenteen ilmiöt, kuten työntekijöiden määrän, työsuhteiden ja liiketoimintamallien muutokset voivat myös vähentää johtajien työtehtäviä. Alustatalouden toimintamalli on trendi, joka yleistyessään voi radikaalisti vähentää usean toimialan operatiivisen johtajan työtehtävien tarvetta.

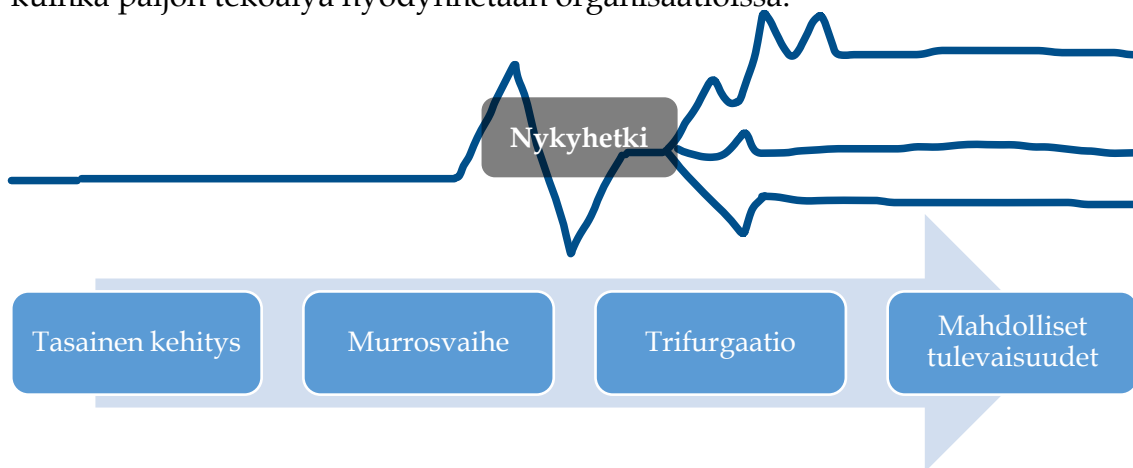
Yhteiskunnan tasolla on tekijöitä, jotka voivat sekä nopeuttaa, että hidastaa tekoälyn kehitystä ja käyttöönottoa. Asiantuntijat ovat yhtä mieltä siitä, että lainsäädäntö ja globaali datansuojelun regulaatio voivat lyödä kapuloita ohjelmistokehittäjien rattaisiin yksityisissä ja erityisesti julkisissa organisaatioissa. Toisaalta, jos sopimukseen päästään siitä, miten julkista dataa saa käyttää eettisesti hyväksytyllä tavalla, tekoälyn hyödyntäminen voi vauhdittua. Myös valtion rahallinen tuki tekoälytutkimukselle ja tekoälysovellusten kehittämiseksi voi nopeuttaa muutoksia työvoimaan. Lisäksi tämänkin tutkimus antaa viitteitä siitä, että yhteiskunnan toiminnassa on mahdollisesti tehtävä uudistuksia, jotta tekoälyn ja automaation kehityksen aiheuttamiin haasteisiin voidaan sopeutua. Tutkimustulosten perusteella vaikuttaa siltä, että lähitulevaisuudessa yritysten toimintaa voi toteuttaa pienemmällä työvoimalla myös jokaisen tason johtajien suhteen. Tuoterot voivat kasvaa entisestään, jos automaation kehityksen tuomat hyödyt päätyvät yhä pienemmälle määrälle ihmisiä.

Tekoäly on ilmiönä globaali, minkä vuoksi yhä useampi suomalainen työntekijä ja organisaatio löytää itsensä samoilta kansainvälisiltä markkinoilta. Osa asiantuntijoista varoittaaakin suomalaisia yrityksiä tulemasta korvatuksi jäämällä jälkeen alan huipuista teknologisessä kehityksessä. Useimmat haastatelluista kuitenkin uskovat, että Suomi on yksi kärkimaista, jotka pystyvät hyödyntämään tekoälyn mahdollisuuksia. Suuri osa tekoälyn kehityksestä tapahtuu kuitenkin maissa, joissa siihen panostetaan rahallisesti eniten.

Johtajan työtehtävien taso	Organisaatorakenteen taso	Yhteiskunnan taso	Globaali taso
<ul style="list-style-type: none"> • Työnjohdon automatisointi • Työnvalvonta • Työvuorot • Raportointi <ul style="list-style-type: none"> • Työn koordinoinnin automatisointi <ul style="list-style-type: none"> • Päätöksenteon automatisointi • Tilannetietoisuus • Autopilotointi 	<ul style="list-style-type: none"> • Työntekijöiden määrän muutos <ul style="list-style-type: none"> • Alustatalous <ul style="list-style-type: none"> • Työsuhteiden muutos • Hierarkian väheneminen • Freelancing <ul style="list-style-type: none"> • Liiketoimintamallien muutos 	<ul style="list-style-type: none"> • Lainsäädäntö • GDPR • Linjaukset datan käytöstä julkisissa organisaatioissa <ul style="list-style-type: none"> • Julkinen päätöksenteko • Valtion tuki tekoälyn tutkimiselle • Uudelleenkuultaminen • Tekoäly hyvinvointivaltiossa <ul style="list-style-type: none"> • Kotimaisten korvaaminen kansainvälisillä toimijoilla 	<ul style="list-style-type: none"> • Tekoälyn kehittämisen kilpailu • Kiina • Yhdysvallat <ul style="list-style-type: none"> • Suuryritysten vaikutusvalta <ul style="list-style-type: none"> • Globaalit työn markkinat

Kuvio 11 Miten työtehtäviä voi korvata: haastateltujen asiantuntijoiden tärkeimpinä pitämät tekijät, jotka voivat vaikuttaa johtajien työtehtäviin tulevaisuudessa. Johtajien taso edustaa suoraa korvaamista, kolme muuta epäsuoraa korvaamista

Auvinen (2017, 42) toteaa digitaalisen vallankumouksen ottaneen viime vuosina ensiaskeliaan johtamisen tasolla esimerkiksi sähköisen johtamisen palveluilla. Myös haastatellut asiantuntijat ovat sitä mieltä, ettei tekoäly ole vielä vaikuttanut suuresti johtamiseen, mutta jo olemassa olevan teknologian hyödyntäminen voi vaikuttaa johtajien työtehtäviin. Tuloksia Metsämuurosen (2011, 280) trifurgaation kaavioon peilattuna voi väittää johtamisen olevan epävarmuutta sisältävässä murrosvaiheessa, josta kehitys voi jatkua usealla eri tavalla sen suhteen, kuinka paljon tekoälyä hyödynnetään organisaatioissa.



Kuvio 12 Johtamisen kehitys ja nykytila tekoälyn suhteen Metsämuurosen (2011, 280) kuviota käyttäen

Tutkimuskysymysten vastauksien perusteella voi Godet'n (1994, 44) määritelmää käyttäen muodostaa mahdollisen skenaarion, jossa tekoälyn ja syväoppimisen kehitys ja käyttöönotto yrityksissä ja organisaatioissa johtaa tilanteeseen, jossa lähes puolet alempien johdon tasojen ja yli kolmanneksen ylimmän tason johtajien työtehtävistä on korvattu 20 vuoden kuluttua. On kuitenkin hyvä muistaa, että asiantuntijoiden arviot vaihtelivat hurjista myös maltillisempiin. Osa heistä varoittikin yliarvioimasta tekoälyn mahdollisuuksia, ennen kuin konkreettisia todisteita sen soveltamisesta johtajien työtehtävissä on enemmän. Tekoälystä puhuttaessa huomio kääntyy usein monenlaisiin pelkokuviin, mutta on hyvä muistaa sen olevan ensisijaisesti resurssi ja voimavara, jota organisaatiot voivat käyttää toimintaansa tehostakseen sekä tarjotakseen parempia palveluita ja tuotteita.

Siitä huolimatta tutkimuksen tulosten voi nähdä tukevan Makridakisin (2017, 59) käsitystä kolmannen teollisen vallankumouksen muutosvoimasta, joka saattaa ainakin osittain ylittää yritysten johtoon asti. Vaikuttaa siltä, että tekoälyn kehitys on tärkeä osa teknologisen kehityksen megatrendiä, joka täyttää Naisbitin (1984) ja Rubinin (2004) kriteerit tulevaisuuden suuntaa merkittävästi määrittävästä linjasta.

Yksi tutkimuksen tulos onkin, että tekoäly voi muuttaa itse johtamista. Tekoälypohjaiset ohjelmistot voivat korvata hallinnoinnin ja raportoinnin tehtäviä, korostaen ihmisten johtamisen taitoja. Toisaalta tietyt asioiden johtamisen tehtävät voivat osoittautua entistä tärkeämmäksi. Kuten Plastino ja Purdy (2018, 16-

21), myös haastatellut asiantuntijat uskovat datajohtamisen merkityksen kasvavan. He uskovat, että yhä useammat yritykset palkkaavat datajohtajan ylimpään johtoonsa pystyäkseen hyödyntämään dataa mahdollisimman hyvin. Kuten Lee ym. (2015, 1603) ovat todenneet algoritmisen johtamisen mahdollistaneen tehokkaan toimintamallin Uberin kaltaisissa alustatalouden yrityksissä, asiantuntijat arvioivat algoritmisen johtamisen voivan yleistyä myös muilla toimialoilla. Tämä tarkoittaisi muutosta johtamisen kannalta: ihmisten suoran johtamisen sijaan algoritmisen johtaminen vaatii mahdollisimman hyvin ja oikeudenmukaisesti toimivan työn ohjaamisen ja valvonnan ohjelmiston toteuttamista. Kyseisen mallin yrityksissä operatiivisen johdon tarve on huomattavasti pienempi, kuin perinteisissä yrityksissä.

On tärkeää muistaa tämän tutkimuksen osoittavan, että tekoälyn eri muodoilla on mahdollista toteuttaa johtajien *työtehtäviä* lähitulevaisuudessa. Sitä, kuinka paljon tämä vaikuttaa johtajien *työllisyyteen* Suomessa ja muissa maissa on hankalaa sanoa. Näin ollen tämän tutkimustiedon valossa ei voi puhua todennäköisyyksistä, voi ainoastaan todeta, että tekoälyn laajempi käyttöönotto yritysmaailmassa saattaa johtaa eri tason johtajien työpaikan menetykseen.

Voi väittää, että johtajien tai tietyn ammattikunnan työllisyyden tutkiminen on niin monimutkainen asia, ettei siitä voi ikinä saada täysin totuutta kuvaavia tuloksia. Se ei silti tarkoita sitä, ettei mahdollisia tulevaisuudenkuvia kannattaisi selvittää. Kunhan muistaa tulosten rajallisuuden, suuntaa antavatkin hahmotelmat voivat olla hyödyksi sekä poliittisessa, että yritysten päätöksenteossa. Lisäksi johtamista opettavat yliopistot voivat tarvittaessa muokata opettamiaan kursseja vastaamaan tulevaisuuden, ei menneen maailman tarpeita.

On kuitenkin mielenkiintoista nähdä, tuleeko tekoälystä välttämätön osa yritysten johtoporrasta. Miten perinteiset korkean hierarkian yritykset pärjäävät uusille, matalan hierarkian toimijoille: uudistuvatko vanhat jätit, vai tulevatko ne korvatuksi tekoälyn potentiaalia paremmin hyödyntävillä yrityksillä? Voiko sovellus tai alusta muuttaa itse johtamista samalla tavalla kuin Spotify on muuttanut perinteistä musiikinkuuntelua, Netflix television ja elokuvien katselua, Uber taksipalveluja ja Airbnb majoituspalveluja?

Tämä on aihetta avaava tutkimus, joka käsittää monta näkökulmaa, muttei mitään yksityiskohtaisesti tarkastellen. Näin ollen useaan aiheeseen liittyvään teemaan on tarvetta jatkotutkimukselle. Tämän tutkimuksen tuloksia voi testata laajemmalla kyselytutkimuksella. Todennäköisiä ja toivottavia skenaarioita voi selvittää esimerkiksi Delfoi-metodilla. Saattaa olla järkevää tutkia, miten itse johtaminen voi muuttua. Alustatalouden ja algoritmisen johtamisen yleistyessä on tarpeellista selvittää, miten työntekijöitä ohjaavaa ja valvovaa sovellusta voi ohjelmoida mahdollisimman oikeudenmukaisesti toimivaksi. Kyseessä on haaste, johon tarvitaan esimerkiksi tietotekniikan, psykologian, filosofian ja johtamisen osaamista.

Lisäksi tekoälyn vaikutuksista yhteiskuntaan tarvitaan lisätietoa. Sekä nuorten että kokeneempien koulutuksen kannalta on olennaista ennakoita, mitä töitä tarvitaan ja on mahdollista tehdä seuraavilla vuosikymmenillä. On myös

tärkeää tutkia ja sopia datan käytön linjaukset, jotka kunnioittavat yksilön oikeuksia, mutta mahdollistavat tekoälyn käyttämisen yhteiskunnan palvelujen parantamiseen. Uskon, että vaikka suurimpiin valtioihin verrattuna Suomella on huomattavasti rajatumpi budjetti tekoälytutkimuksen edistämiseen, harvalla valtiolla on yhtä hyvä mahdollisuus käyttää tekoälyä modernin hyvinvointivaltion kehittämiseen.

LÄHTEET

- Agrawal, A., Gans, J. S., & Glodfarb, A. 2017. What to Expect From Artificial Intelligence. MIT Sloan Management Review. Haettu 27.3.2019 osoitteesta: <https://sloanreview.mit.edu/article/what-to-expect-from-artificial-intelligence/>
- Alastalo, M., & Åkerman, M. 2010. Asiantuntijahaastattelun analyysi: faktojen jäljillä. Teoksessa Ruusu vuori J. Nikander P. & Hyvärinen, M. (toim.) Haastattelun analyysi. Tampere: Vastapaino.
- Amara, R. 1991. Views on futures research methodology. *Futures*, 23, 645–649.
- Arntz, M., Gregory, T., & Zierahn, U. 2016. The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A COMPARATIVE ANALYSIS. OECD Social, Employment, and Migration Working Papers, 34.
- Autor, D. H. 2015. Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation. *The Journal of Economic Perspectives*, 29, 3–30.
- Autor, D. H., & Dorn, D. 2013. The Growth of Low-Skill Service Jobs and the Polarization of the US Labor Market. *The American Economic Review*, 103, 1553–1597.
- Auvinen, T. 2017. Johtaminen ja Tarinankerronta Organisaatioissa Digitaalisessa Vallankumouksessa. *Electronic Journal of Business Ethics and Organization Studies* (Vol. 22).
- Bostrom, N. 2014. *Superintelligence: paths, dangers, strategies*. Oxford: Oxford University Press.
- Chelliah, J. 2017. Will artificial intelligence usurp white collar jobs? *Human Resource Management International Digest*, 25, 1–3.
- Deng, L., & Yu, D. 2014. *Deep Learning: Methods and Applications*. *Foundations and Trends in Signal Processing*, 7, 198–387.
- DiPietro, B. 2016. Financial Firms Turn to Artificial Intelligence to Handle Compliance Overload. *The Wall Street Journal*. Haettu 3.9.2018 osoitteesta: <https://blogs.wsj.com/riskandcompliance/2016/05/19/financial-firms-turn-to-artificial-intelligence-to-handle-compliance-overload/>
- Frey, C. B., & Osborne, M. A. 2013. *The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?* Oxford: Oxford Martin School.
- Gardner, H. 1983. *Frames of mind: the theory of multiple intelligences*. New York: Basic Books.
- Gershgorn, D. 2017. Japanese white collar workers are already being replaced by artificial intelligence. *Quartz*. Haettu 16.9.2018 osoitteesta: <https://qz.com/875491/japanese-white-collar-workers-are-already-being-replaced-by-artificial-intelligence/>
- Godet, M. 1994. *From anticipation to action a handbook of strategic prospective*. Paris: Unesco Publishing.
- Graeber, D. 2018. *Bullshit Jobs: A Theory*. New York: Simon & Schuster.
- Gubrud, M. A. 1997. *Nanotechnology and International Security*. Fifth Foresight Conference on Molecular Nanotechnology. Palo Alto.

- Hirsjärvi, S., & Hurme, H. 2000. Tutkimushaastattelu: teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Yliopistopaino.
- Hopfield, J. J. 1982. Neural networks and physical systems with emergent collective computational abilities. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 79, 2554–2558.
- Junkkari, M., & Teittinen, P. 2016. HS selvitti, mikä on hallituksen leikkaus-politiikkaan vaikuttava kiistely koneäly Kooma – luotetaanko siihen liikaa? Helsingin Sanomat. Haettu 15.9.2018 osoitteesta: <https://www.hs.fi/sunnuntai/art-2000004875641.html>
- Kaplan, J. 2016. *Artificial Intelligence*. Oxford: Oxford University Press.
- Keynes, J. M. 1930. *Economic Possibilities for our Grandchildren*, teoksessa *Essay in Persuasion*, New York: W. W. Norton & Co., 1963 (pp. 358–373).
- Kiron, D. 2017. What Managers Need to Know About Artificial Intelligence. MIT Sloan Management Review. Haettu 21.8.2019 osoitteesta: <https://sloanreview.mit.edu/article/what-managers-need-to-know-about-artificial-intelligence/>
- Kolbjørnsrud, V., Amico, R., & Thomas, R. J. 2016. How Artificial Intelligence Will Redefine Management. *Harvard Business Review*. Haettu 27.3.2019 osoitteesta: <https://www.pegacom/system/files/resources/2018-05/hbr-how-ai-will-redefine-management.pdf>
- Kurzweil, R. 2005. *The singularity is near: when humans transcend biology*. Viking.
- Kuusi, O., Cuhls, K., & Steinmüller, K. 2015. Quality criteria for scientific futures research. *Futura*, 34, 77.
- Laitinen, A. 2018. Kuinka suhtautua työn lopun myyttiin? *Tiedepolitiikka*, 43, 44–49.
- Launchbury, J. 2017. A DARPA Perspective on Artificial Intelligence. Darpa. Haettu 27.3.2019 osoitteesta: <https://www.darpa.mil/attachments/AIFull.pdf>
- Lee, M. K., Kusbit, D., Metsky, E., & Dabbish, L. 2015. Working with Machines. In *Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems*. 1603-1612. New York: ACM Press.
- Linturi, R., & Kuusi, O. 2018. Suomen sata uutta mahdollisuutta Yhteiskunnan toimintamallit uudistava radikaali teknologia. Helsinki: Tulevaisuusvaliokunta.
- Ma, N. F., Yuan, C. W., Ghafurian, M., & Hanrahan, B. V. 2018. Using Stakeholder Theory to Examine Drivers' Stake in Uber. In *Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. 1-12. New York: ACM Press.
- Makridakis, S. 2017. The forthcoming Artificial Intelligence (AI) revolution: Its impact on society and firms. *Futures*, 90, 46–60.
- Mannermaa, M. 1993. *Tulevaisuudentutkimus tieteellisenä tutkimusalana*. Teoksessa Vapaavuori M. (toim.) *Miten tutkimme tulevaisuutta?* Tammerpaino Oy, Tampere.

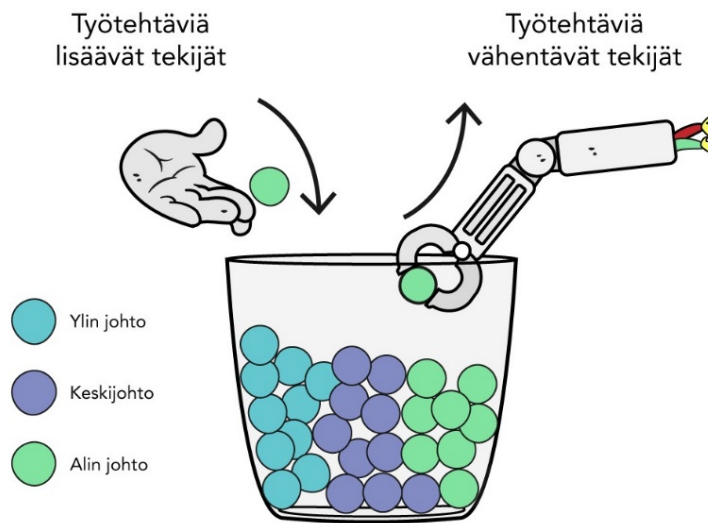
- McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., & Shannon, C. E. 1955. A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence. Dartmouth College.
- Metsämuuronen, J. 2011. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä: opiskelijalaitos. International Methelp.
- Millman, G. J., & Rubinfeld, S. 2014. Compliance Officer: Dream Career? The Wall Street Journal. Haettu 21.8.2018 osoitteesta: <https://www.wsj.com/articles/the-business-of-risk-is-booming-1389832893?tesla=y>
- Naisbitt, J. 1984. Megatrends: ten new directions transforming our lives. London: Macdonald.
- Nielsen, M. A. 2015. Neural Networks and Deep Learning. Determination Press.
- Ogilvy, J., & Schwartz, P. 1998. Plotting your scenarios. Teoksessa Fahey L. & Randall R. M. (toim.) Learning from the future. Competitive foresight scenarios. 57-80. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- Pajarinen, M., & Rouvinen, P. 2014. Computerization Threatens One Third of Finnish Employment. ETLA Brief No 22.
- Patton, M. Q. 2002. Qualitative research and evaluation methods. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Plastino, E., & Purdy, M. 2018. Game changing value from Artificial Intelligence: eight strategies. Strategy & Leadership, 46, 16-22.
- Ramsbotham, S., Gerbert, P., Reeves, M., Kiron, D., & Spira, M. 2018. Artificial Intelligence in Business Gets Real. MIT Sloan Management Review. Haettu 20.8.2018 osoitteesta: <https://sloanreview.mit.edu/projects/artificial-intelligence-in-business-gets-real/>
- Remes, J. 2018. Mutta mistä tekoäly tulee - kuka sen kehittäisi ja millä voimin? Tiedepolitiikka, 43, 32-39.
- Rubin, A. 2004. Tulevaisuudentutkimus tieteenalana. TOPI - Tulevaisuudentutkimuksen oppimateriaalit. Tulevaisuuden tutkimuskeskus, Turun yliopisto. Haettu 27.3.2019 osoitteesta: <https://tulevaisuus.fi/perusteet/tulevaisuudentutkimus-tiedonalana/>
- Ruusuvuori, J., & Tiittula, L. 2005. Tutkimus, tilanteet ja vuorovaikutus. Tampere: Vastapaino.
- Saario, K. 2016. Epäinhimillinen, tekoälykäs Alicia T. nousi johtoryhmään. Talouselämä. Haettu 27.3.2019 osoitteesta: <https://www.talouselama.fi/uutiset/epainhimillinen-tekoalykas-alicia-t-nousi-johtoryhmaan/1e5a279a-ed7e-305c-b361-3f76d7f948fa>
- Samuel, A. 1959. Some studies in machine learning using the game of checkers. IBM Journal of Research and Development, 44, 211-229.
- Schechner, S. 2017. Meet Your New Boss: An Algorithm. The Wall Street Journal.
- Shen, L. 2017. Robots Are Replacing Humans at All These Wall Street Firms. Fortune. Haettu 20.8.2018 osoitteesta: <http://fortune.com/2017/03/30/blackrock-robots-layoffs-artificial-intelligence-ai-hedge-fund/>

- Smith, A. M., & Green, M. 2018. Artificial Intelligence and the Role of Leadership. *Journal of Leadership Studies*.
- Takala, P. 2018. Kohti jatkuvaa tilannekuvaa. Sitra. Helsinki. Haettu 27.3.2019 osoitteesta: <https://www.sitra.fi/julkaisut/kohti-jatkuvaa-tilannekuvaa/>
- Tuomi, J., & Sarajärvi, A. 2002. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Helsinki: Tammi.
- West, J. P., Condrey, S. E., & Rush, C. L. 2010. Implementing the four-day workweek. *The Public Manager*, 39, 68-73.

LIITTEET

Tekoölyn vaikutus suomalaisten johtajien työtehtäviin

Haastattelukysymykset



Johtajien työtehtävien määrä tasoittain
(1 kuula – 10% tason johtajien työtehtävistä)

TEEMAT

1. Miten tekoöly voi korvata johtajien työtä tulevaisuudessa
2. Kuinka paljon johtajien työtehtäviä voi korvata tekoölyllä Suomessa seuraavien 5, 10 ja 20 vuoden aikana

TAUSTATIEDOT

- Nimi (vain tutkijan tietoon)
- Ikä
- Sukupuoli
- Ammatti
- Työkokemus (alat, aika)

Tekoäly: Koneen tekemää toimintaa, jota ihmisen tekemänä pidettäisiin älykkäänä. Tämän tutkimuksen tarkoitusta varten tekoälyn käsite kattaa kaikki teknologian keinot, joilla ihmisen työpanosta tai -taitoja voi korvata.

1. MITEN TEKOÄLY VOI KORVATA JOHTAJIEN TYÖTÄ

- Minkälaisia henkilökohtaisia tai lähipiirin kokemuksia ja käsityksiä sinulla on tekoälystä?
- Miten olet havainnut tekoälyn kehitystä viimeisinä vuosina, ja miten arvioit kehityksen jatkuvan tulevaisuudessa?
- Mitkä ovat mielestäsi tärkeimpiä tekijöitä tai muutoksia, jotka voivat vähentää johtajien työtehtäviä ja työllisyyttä Suomessa?
 - Johtajien työtehtävien tasolla
 - Organisaatorakenteiden tasolla
 - Yhteiskunnan tasolla
 - Globaalilla tasolla
- Mitkä ovat mielestäsi suurimpia tekijöitä, jotka voivat nopeuttaa tai hidastaa tekoälyn kehitystä Suomessa?

2. KUINKA PALJON JOHTAJIEN TYÖTEHTÄVIÄ VOI KORVATA?

Operatiivinen johto: työntekijöiden esimiehet, jotka vastaavat päivittäisestä toiminnasta

Keskijohto: esimiesten johtajat, jotka vastaavat organisaation tietyn osaston keskipitkän aikavälin suunnitelmista

Ylin johto: johtajien johtajat, jotka vastaavat koko organisaation pitkän aikavälin strategiasta

- Kuinka suuren osan prosenttiyksikköinä uskot tekoälyn voivan korvata eri tason johtajien **työtehtävistä**?
(10 prosenttiyksikön tarkkuudella, esim. 0-10%, 10-20% ... 90-100% jne.)

	Operatiivinen johto	Keskijohto	Ylin johto
5 vuoden aikana			

10 vuoden aikana			
20 vuoden aikana			

Kiitos haastatteluun osallistumisesta!