



Tekoäly taloushallinnossa

Tiina Henttinen

2019 Laurea



Laurea-ammattikorkeakoulu

Tekoäly taloushallinnossa

Tiina Henttinen
Liiketalous
Opinnäytetyö
Syyskuu, 2019

Tiina Henttinen

Tekoäly taloushallinnossa

Vuosi 2019

Sivumäärä 44

Yritysten taloushallinnon automaatioaste on noussut ja monet edelläkävijäorganisaatiot hyödyntävät edistyneisimmissä ratkaisuissaan koneoppimista ja muuta tekoälyä. Digitaalisen datan merkitys liiketoiminnalle kasvaa ja laadukkaan datan määrän kasvu on perusedellytys tekoälyn laajamittaiselle hyödyntämiselle toimintojen tehostamisessa. Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli saada kattava kokonaiskuva tekoälyn hyödynnettävyydestä, mahdollisuuksista ja uhista kohdeyrityksen eli ISS:n taloushallinnossa. Tekoälyn hyödyntäminen voisi tuoda kohdeyrityksen taloushallintoon uudenlaista tehokkuutta ja tuloksellisuutta vähentämällä tiedon käsittelyn rutiinitehtäviä, helpottamalla reaaliaikaisen ja päätöksenteon kannalta oleellisen datan saatavuutta, lisäämällä sisäisten ja ulkoisten informaatiovirtojen läpinäkyvyyttä ja ketteryyttä sekä vapauttamalla inhimillisiä resursseja yritykselle arvoa luoviin tehtäviin, kuten talousennusteiden luomiseen.

Opinnäytetyössä perehdyttiin tekoälyn hyödynnettävyyteen taloushallinnon näkökulmasta ja näkökulman lähteinä käytettiin asiantuntijahaastatteluiden lisäksi alan tutkimus- ja uutisarvikkeita. Tutkimuksessa selvitettiin, miten yritys hyötyy tekoälyteknologioiden käytöstä ja tarkasteltiin mahdollisia riskejä ja rajoituksia, jotka liittyvät tekoälyn kehittämiseen ja käyttöön yrityksen taloushallinnossa. Asiantuntijahaastattelujen toivottiin toimivan ajattelun laukaisijoina ja uusien näkökulmien avaajana. Haastatteluissa selvisi, että tekoälyä oli implementoitu yrityksen ydinliiketoimintaan tuomaan lisäarvoa asiakkaille mutta ei tukitoimintoihin kuten taloushallintoon. Vaikka massadatan analytiikan tuoma lisäarvo ymmärrettiin yrityksessä, oli taloushallinnossa jäänyt hyödyntämättä valtava datamäärä. Tekoälysovellusten hyödyntämisen epäsuhteen poistaminen ja tekoälyn lisääminen taloushallinnon strategioihin pitkällä aikavälillä tarkoittaa dataekosysteemin rakentamista, tekoälymallien integrointia taloushallinnon prosesseihin ja osaksi henkilöstön uudelleen kouluttamista.

Asiasanat: Tekoäly, taloushallinto, koneoppiminen, digitalisaatio

Tiina Henttinen

Artificial Intelligence in Finance Administration

Year	2019	Pages	44
------	------	-------	----

Automation is rapidly changing the nature of how finance functions operate and already today, the early IT adopters utilize machine learning and other artificial intelligence in their financial management solutions. Digital data is increasingly important for business and the volume of high-quality data is a prerequisite for the large-scale utilization of artificial intelligence (AI) in enhancing operations. The purpose of this Bachelor's thesis was to understand how ISS benefits from the use of AI and to examine the potential risks and limitations associated with developing and using AI in financial management. Utilizing AI could bring a new kind of efficiency and effectiveness to the financial management of the target company by reducing repetitive tasks, facilitating access to real-time and decision-making data, increasing true agility and transparency across the organization and enabling the finance teams to spend more time creating value.

The aim of this Bachelor's thesis was to investigate the role of AI in the financial management using a qualitative research method involving the theme interview of the operational staffs of the target company and an expert in the field. In addition to the interviews, research and news articles were used as sources. The study explored how ISS benefits from the use of artificial intelligence technologies. Furthermore, potential risks and limitations associated with the development and use of artificial intelligence in corporate financial management were studied. Expert interviews were expected to act as triggers for thinking and opening up new perspectives. In the target company, AI has been implemented in the core business but not in support functions such as financial management. While the company understood the value of big data analytics, huge amounts of financial data remained unused. In the long term, adding AI to financial management strategies means building a data ecosystem, integrating artificial intelligence models into financial management processes, and partly re-training the personnel.

Keywords: Artificial Intelligence, finance Administration, machine learning, digitalization

Sisällys

1	Johdanto	6
2	Kohti älykästä taloushallintoa.....	8
2.1	Taloushallinnon tarpeet ja teknologia	10
2.2	Tekoälyn kehityspolku, ominaisuudet ja oppimismenetelmät	13
2.3	Tekoäly taloushallinnon muutoksen ajurina.....	16
3	Tekoälyn hyödyt täysimääräisesti käyttöön kohdeyrityksessä.....	19
4	Empiirisen tutkimuksen toteutus	21
4.1	Haastatteluaineiston kerääminen.....	22
4.2	Haastatteluaineiston analyysi ja luotettavuuden arviointi	24
5	Tavoitetilan saavuttamisen vaatimukset.....	25
5.1	Käsitteiden määrittämisen vaikeus	25
5.2	Älykkään taloushallinnon nykytila, mahdollisuudet ja tulevaisuus ISS:llä	26
5.3	Datan valtakausi.....	30
5.4	Tekoäly on yhtä huono kuin tekijänsä.....	34
5.5	Tekoälyn mukanaan tuomat haasteet työssä ja koulutuksessa	35
6	Johtopäätökset	37
	Lähteet	40
	Kuviot	44
	Taulukot	44

1 Johdanto

Viimeisten vuosikymmenien aikana tietokoneiden laskentateho ja muistikapasiteetti ovat kasvaneet lähes eksponentiaalisesti ja nykyään tekoälyalgoritmit suoriutuvat monesta älykkyyttä vaativasta tehtävästä nopeammin ja paremmin kuin ihmiset. Tekoölyyn ja sen kehittämiseen liittyy useita avoimia kysymyksiä, joista osa on tieteellisiä ja osa tekoälysovelluksiin liittyviä tärkeitä yhteiskunnallisia, eettisiä ja juridisia kysymyksiä.

Tekoölyyn pohjautuvia järjestelmiä hyödynnetään tavalla tai toisella jo lähes kaikilla toimialoilla, niin yksityisellä kuin julkisellakin sektorilla. Mediassa puhutaan yleisesti tekoölyn vallankumouksesta, ja alan ratkaisujen kehittämiseen investoidaan merkittävästi. Tekoölyyn on usein viitattu yhtenä tämän vuosisadan tärkeimmistä teknologioista ja merkittävänä yhteiskunnallisen muutoksen ajurina. Tekoälyä markkinoidaan merkittävänä kilpailutekijänä ja esimerkiksi työ ja elin-keinoministeriön tekoälyohjelman loppuraportissa todetaan, että vetovoimaisen ja kilpailukykyisen Suomen rakentamiseksi on ensisijaisen tärkeää aikaansaada tiivis yhteistyö julkisen ja yksityisen sektorin välillä liiketoiminnan digitalisaation ja tekoölyn hyödyntämisen edistämiseksi (Edelläkävijänä tekoälyaikaan 2019). Samaisessa raportissa todetaan, että keskeisiä toimenpiteitä ovat muun muassa datan hyödyntämisen pelisääntöjen selkeyttäminen lainsäädännön, sopimusten ja toimialojen itsesääntelyn keinoin sekä koulutuksen tarjoaminen jo työelämässä mukana oleville osaamisen täydentämiseksi ja uusimiseksi.

Useimmille meistä tekoäly konkretisoituu esimerkiksi itseohjautuvina autoina, kuvan- ja puheen-tunnistuksen järjestelminä sekä älykkäinä peleinä. Toisille se voi olla uutisia siitä, kuinka syväoppimisella varustettu tekoäly muuttaa tulevaisuudessa työn tekemistä. Jotkut voivat jopa kokea tekoölyn ihmiskunnan suurimpana eksistentiaalisena uhkana. Freyn ja Osbornen (2013) tutkimuksen mukaan tekoölyn hyödyntäminen vähentää parissa kymmenessä vuodessa nykyisiä työpaikkoja jopa 50 prosenttia, mistä aiheutuu mittavia yhteiskunnallisia ongelmia. Toisaalta työelämän suuria mullistuksia on tapahtunut aiemminkin, esimerkiksi teollisen vallankumouksen aikana, kun maataloudesta siirryttiin tehdastyöhön ja sittemmin erilaisiin palveluammatteihin. Osa työllisyyttä selvittäneistä tutkijoista on sitä mieltä, että tekoölyn hyödyntäminen ei tarkoita työpaikkojen häviämistä, vaan työtehtävien muuttumista (Pajarinen & Rouvinen 2014). Niin tai näin, varmaa on se, että ihmisen ja teknologian liitto tulee tulevaisuudessa vahvistumaan alalla kuin alalla. Tekoölyn kehittyminen tietotekniikan kehityksen vanavedessä ei sinänsä ole merkittävä tekijä, vaan se, miten tekoölyyn pohjautuvia sovelluksia tullaan hyödyntämään organisaatioissa ja ylipäätään yhteiskunnassa.

Opinnäytetyön kannalta keskeistä on ymmärtää, mitä tekoälyllä (engl. Artificial Intelligence, AI) tarkoitetaan. Käsitteenä tekoäly on laaja ja moniulotteinen, eikä sen kattava määrittely ole yksinkertaista, sillä tekoäly voidaan määritellä hieman eri tavoilla riippuen määrittelijän identiteetistä. Saman otsikon alla puhutaan usein erilaisista näkökulmista ja konteksteista. On

hyvä pitää mielessä, ettei tekoäly ole yksi kokonaisuus, vaan joukko erilaisia tekoälytekniikoita, menetelmiä ja sovelluksia, jotka soveltuvat erityyppisiin tarkoituksiin ja ovat itse asiassa vain yksi osa digitalisaation laajempaa viitekehystä.

Alkujaan tekoälyllä viitattiin ihmisaivojen jäljittelemistä ja reaali maailman ongelmien ratkaisemista ihmisen tarpeisiin, elämään ja vaikeuksiin keskittyvän lähestymistavan kautta. Nykyään tekoälyn tavoitteena ei ole jäljitellä ihmisälyn piirteitä, vaan kehittää ihmisälystä poikkeavia, mahdollisimman älykkäitä ratkaisuja ja konejärjestelmiä, joilla voidaan laskennallisesti päästä tavoitteisiin. Tekoälyn ei ole tarkoitus selviytyä parhaalla mahdollisella tavalla ihmiselle suunnitelluista psykometrisistä älykkyystesteistä, vaan älykkääksi tekemisen sijaan kone ohjelmoidaan löytämään malleja suuresta määrästä dataa (ns. Big Data) sekä tekemään muutokseen sopeutuvia valintoja ja oppimaan kokemuksista. (Buczowski 2018.)

Tietojenkäsittelytieteessä tekoäly määritellään osa-alueeksi, joka painottuu älykkäiden tietokoneiden ja tietokoneohjelmien luontiin. Toisaalta edes AI-tutkijat eivät ole kovinkaan tarkasti määritelleet tekoälyn käsitettä, sillä tieteenala määritellään aina uudestaan, kun uusia AI-aiheita ja sovelluksia syntyy. Hyvä esimerkki tieteenalan nopeasta kehityksestä on se, että muutamia vuosikymmeniä sitten automaattisia haku- ja suunnittelumenetelmiä pidettiin tekoälyn yhtenä ”uutena” ulottuvuutena, mutta siirtyivät arkipäiväistyttyään jokaisen tietotekniikkaa opiskelevan normityökaluiksi. (Helsingin yliopisto 2019.)

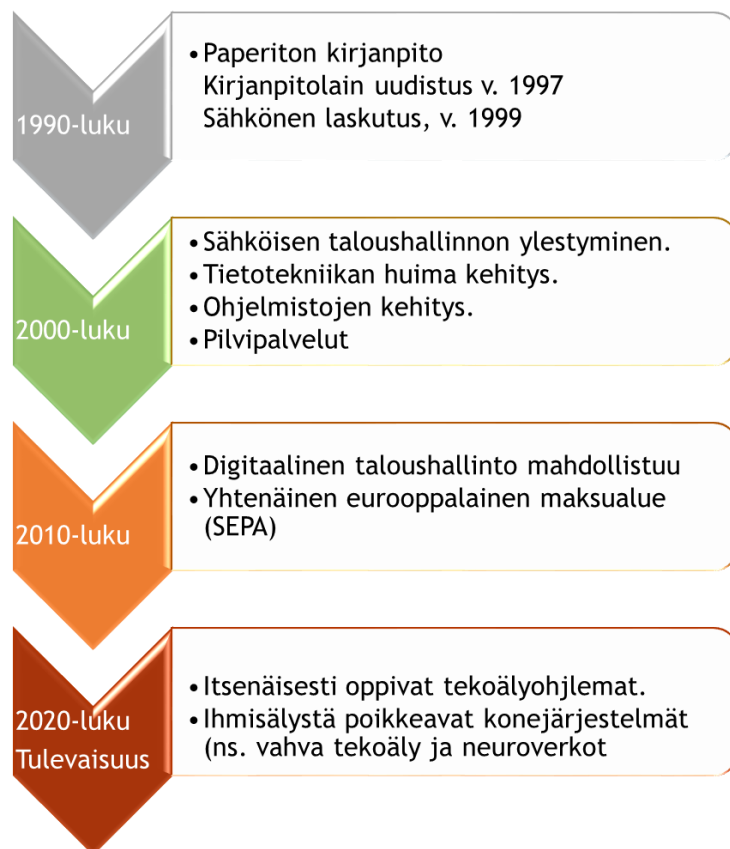
Tässä opinnäytetyössä tekoälystä käytetään Russelin ja Norvigin (2016) määritelmää, jonka mukaan tekoäly on sellaisten älykkäiden koneiden, laitteiden, ohjelmien ja järjestelmien suunnittelu ja rakentaminen, jotka saavat tietoa ympäristöstään ja toimivat tehtävän ja tilanteen mukaisesti. Tekoälyn avulla voidaan varastoida ja prosessoida suuria määriä dataa ja muuntaa datan tietosisältö toiminnallisiksi työkaluiksi.

Opinnäytetyössä perehdytään tekoälyn hyödynnettävyyteen taloushallinnon näkökulmasta ja näkökulman lähteenä on käytetty asiantuntijahaastatteluiden lisäksi alan tutkimus- ja uutisartikkeleita. Koska tekoälyä ja sen mahdollisuuksia on melko paljon tutkittu, aihetta käsittelevää kirjallisuutta on helposti saatavilla. Erityisen paljon lähdemateriaalia löytyy koneoppimiseen liittyvistä teknologioista, kuten neuroverkkoteknologiasta ja oppivien järjestelmien algoritmeista. Vähiten julkaisuja löytyy tekoälyn etiikkaan ja sääntelyyn liittyvistä teemoista. Teoriaosiossa käsitellään edellä mainittuja teemoja ja käytettävä kirjallisuus perustuu pääasiassa vertaisarvioituihin kansainvälisiin julkaisuihin. Teoriaosion jälkeen käsitellään tutkimuskysymys ja asetetaan sille tavoitteet, minkä jälkeen kuvataan kohdeyritystä. Tämän jälkeen päästään itse haastattelututkimukseen. Lopuksi avataan tutkimustulokset ja pohditaan näiden perusteella tekoälyn tarvetta sekä tekoälykkään taloushallinnon tulevaisuuskuvia.

2 Kohti älykästä taloushallintoa

Teoriaosiossa käydään läpi aluksi taloushallinnon digitalisaation kehityskaarta. Toiseksi teoriaosiossa käydään läpi nyky-ymmärrys tekoälystä kokonaisuutena ja sen eri osa-alueisiin liittyvistä teknologioista ja niiden kehityksestä. Lopuksi tarkastellaan, miten tekoäly tulee muuttamaan taloushallinnon funktiota, mikä on datan ja ennustavan analytiikan rooli päätöksenteossa, miten työn roolitus muuttuu ja miten tätä muutosta johdetaan sekä millaista osaamista taloushallinto tarvitsee tulevaisuudessa. Tutkielman teoriaosiosta rajataan pois digitaalisen taloushallinnon erilaisten prosessien ja järjestelmien yksityiskohtaiset kuvaukset.

Yrityksen taloushallinnon työkalut ovat muuttuneet radikaalisti viimeisen vuosikymmenten aikana (kuvio 1) (Varanka ym. 2017). Paitsi teknologian kehittymiseen, taloushallinnon muutokset ovat ainakin osittain kytkeytyneet lainsäädännön kehittymiseen. 1990-luvun alussa kirjanpidon asiantuntijat, viranomaiset ja suomalaiset pankit kehittivät standardoidun konekielisen tiliotteen (TITO) korvaamaan pankkikohtaiset standardit (Kirjanpitolautakunta 1114/1990). Käytännössä tämä tarkoitti sitä, että kirjanpitovelvollisella oli mahdollisuus käyttää tiliotetta tositteena alkuperäisen maksutositteen asemesta. Kun kirjanpitolaki uudistettiin vuonna 1997 ja uudelleen vuonna 2016, mahdollistuivat tositteiden tallentaminen sähköisessä muodossa sekä kirjanpitoaineiston säilyttäminen sähköisenä (Kirjanpitolaki 1336/1997; Laki kirjanpitolain muuttamisesta 1376/2016).



Kuvio 1: Taloushallinnon digitalisaation kehitys. (Muokattu Varanka ym. 2017, 15)

Sähköinen taloushallinto ei ole kokonaan digitaalista, vaan se vaatii manuaalista käsittelyä. Klassinen esimerkiksi sähköisestä taloushallinnosta on tilanne, jossa myyntilaskut lähetetään tulostuspalvelun kautta paperisena. Käytössä voi olla sovellus, jossa pankkiyhteydet ovat ehkä valmiina, jolloin laskut kuittaautuvat maksetuksi ilman manuaalista kohdistamista. Sähköinen taloushallinto on tehostanut taloushallinnon prosesseja ja mahdollistanut asioiden tekemisen ajasta ja paikasta riippumatta. Yrityksen tuottavuuden näkökulmasta se ei enää yksistään riitä, vaan teknologioita pitää pystyä hyödyntämään paljon tehokkaammin.

Nopeasti edennyttä taloushallinnon digitalisoitumista voidaan pitää sähköisen taloushallinnon luonnollisena jatkumona. Taloushallinnon prosessien digitalisaatio on edennyt tieto- ja viestintäteknologian kehittymisen vanavedessä. Lahden ja Salmisen (2014) mukaan digitaalinen taloushallinto on ”taloushallinnon kaikkien tietovirtojen ja käsittelyvaiheiden automatisointia ja käsittelyä digitaalisessa muodossa” (Lahti & Salminen 2014, 24). Digitaalisessa taloushallinnossa myyntilaskut, pankkiyhteydet ja maksujen seuranta ovat järjestelmässä sisäänrakennettuina. Järjestelmä huomauttaa automaattisesti maksamattomista laskuista sekä siirtää ne tarvittaessa automaattisesti perintään. Kaikki kirjanpidon tositteet syntyvät automaattisesti ja järjestelmästä saa helposti koostettua erilaiset raportit kuten myyntiraportit reaaliaikaisen myynnin kassavirran. Digitaalisessa taloushallinnossa kaikkien prosessien yksittäiset tapahtumat syntyvät digitaalisesti ja tieto liikkuu organisaation sisällä sekä viranomaisille ja rahoittajille digitaalisessa muodossa (Lahti & Salminen 2014, 26-27).

Kirjapitolain uudistus vuonna 2016 mahdollisti automaation täysimittaisen hyödyntämisen taloushallinnossa. Samalla Suomessa käynnistettiin taloushallinnon kannalta keskeinen TALTIO-hanke, jonka tarkoituksena oli saada taloushallinnon informaatio täysin rakenteiseksi ja digitaaliseksi ja siten mahdollistaa kattava ja pitkälle automatisoitu yritysten talouden seuranta ja raportointijärjestelmän rakentaminen. Rakenteisessa muodossa olevaa taloustietoa voidaan suoraan hyödyntää eri järjestelmissä ja yhdenmukainen informaatio mahdollistaa helpot integraatiot taloushallintojärjestelmien ja -ohjelmistojen välillä. Lähtökohtana on tietokantojen avoimet rajapinnat ja avoin ekosysteemi. (Taltio 2019.)

2010-luvulla taloushallinnon digitalisaatiosta käytyyn keskusteluun nousi mukaan teknologisten ratkaisujen rooli; automaatio, ohjelmistorobotiikka, algoritmit ja tekoäly. Tietotekniikan lisääntyvää hyödyntämistä taloushallinnossa perusteltiin toimintojen tehostamisella, nopeuttamisella ja kustannussäästöillä. Samanaikaisesti kritiikki tekoälyä kohtaan lisääntyi ja tekoälyn haasteet ja uhkakuvat, kuten yhteiskunnan teknistymisen myötä tapahtuva työpaikkojen häviäminen nousivat mukaan keskusteluun.

Teknologian kehittyminen on edesauttanut organisaatioita hyödyntämään tekoälyä ja koneopimista taloushallinnon prosesseissa. Säännönmukaisia tehtäviä on automatisoitu, massadataa

on kerätty ja dataa on käytetty ennustavaan analytiikkaan ja toimenpide-ehdotusten luomiseen. Massadata edustaa uutta tapaa harjoittaa liiketoimintaa, sellaista, jossa organisaatio osaa taitavasti hyödyntää perinteisistä ja ydinliiketoiminnan kannalta tärkeimmistä toiminoista kerättyä dataa sekä organisaation ulkopuolista dataa uusien näkemyksien generoimiseen. Moderni dataympäristö tarjoaa taloushallinnossa mahdollisuuden mallintaa ja visualisoida syy-seuraussuhteita, jolloin yrityksen johto ja ulkoiset sidosryhmät voivat paremmin analysoida yrityksen kannattavuuteen vaikuttavia tekijöitä. (Wong & Valeri 2019.) Tekoäly ja koneoppiminen mahdollistavat siirtymisen kuvailevasta analytiikasta kohti diagnosoivaa, ennustavaa ja ohjaavaa analytiikkaa. Enää ei riitä tieto siitä mitä tapahtui, vaan halutaan ymmärtää miksi tapahtui, mitä tulee tapahtumaan ja mitä pitäisi tapahtua (Siikanen 2019).

Mihin suuntaan taloushallinnon saralla mennään tulevaisuudessa? Teknologian kehitys pitkälti määrittelee suunnan. Koska tekoäly kehittyy koko ajan sääntöpohjaisista järjestelmistä koneoppimisen kautta syväoppimiseen ja suorituskyky lisääntyy, on lähes mahdotonta ennustaa mihin esimerkiksi pilvipohjaista massadataa hyödyntävää tekoälyä sovelletaan tulevaisuudessa taloushallinnon prosesseissa.

2.1 Taloushallinnon tarpeet ja teknologia

Taloushallinto kerää tietoa yrityksen taloudellisista tapahtumista ja tuottaa informaatiota organisaation taloudesta eri sidosryhmille (ns. ulkoinen laskentatoimi) ja yrityksen sisäiseen käyttöön (ns. sisäinen laskentatoimi). Sisäinen eli johdon laskentatoimi toimii yrityksen johdon strategisen ja operatiivisen päätöksenteon tukena esimerkiksi yrityksen tulevaisuuden talouskehityksen ennustamisessa. Ulkoisen laskentatoimen pääasiallinen tehtävä on tuottaa tietoa viranomaisille, rahoittajille ja asiakkaille. (Lahti & Salminen 2014; Ikäheimo ym. 2016, 118.)

Nykyään taloushallinto mielletään tiedon keruu- ja jakamisjärjestelmäksi, johon kuuluu kiinteästi yrityksen tietojärjestelmät (kuvio 2). Tietojärjestelmä koostuu laitteistoista, ohjelmitoista, datan syöttämisestä ja keräämisestä, datan analyysistä ja raportoinnista, järjestelmää käyttävistä ihmisistä sekä yrityksen toimintavoista (Lahti & Salminen 2014,16). Vielä nykyäänkin tietojärjestelmät voivat olla monessa organisaatiossa silloja, jotka eivät kommunikoi keskenään. Tietojärjestelmiä on esimerkiksi otettu käyttöön eri aikaan ja tämä on johtanut tiedonsiirron ongelmiin järjestelmien välillä. Pahimmassa tapauksessa järjestelmien välisiä tiedonsiirto-ongelmia joudutaan paikkaamaan manuaalisesti. Tavoitteena on, että esimerkiksi taloushallinnon tietojärjestelmät integroitaisiin organisaation toiminnanohjausjärjestelmään (engl. Enterprise Resource Planning, ERP). ERP on mukautuva hallintaohjelmisto, joka integroi liiketoimintaprosessien kuten taloushallinnon, henkilöstöhallinnon, valmistuksen ja toimitusketjun toimintojen hallinnan. (Kumar & Hillegersberg 2000.)



Kuvio 2: Tietojärjestelmät liittävät yhteen taloushallinnon datan, ihmiset ja menetelmät. (Muokattu Lahti & Salminen 2014)

Yrityksissä hyödynnetään nykyään tekoälyyn eli tehokkaisiin algoritmeihin perustuvia teknologioita etenkin liiketoiminnan tehostamisessa ja uuden liiketoiminnan mahdollistamisessa. Käyttökohteina ovat esimerkiksi älykkäät valmistusrobotit, automatisoitu laadunvalvonta, verkostoidut anturit, jotka mahdollistavat ennakoivan kunnossapidon sekä reaaliaikainen toimitusketju ja sen seuranta ja optimointi. Taloushallinnon prosessien automatisointi ja digitalisointi eivät kuitenkaan ole vielä näin pitkällä. Taloushallinnossa on edelleen käsin tehtävää työtä, ja prosessista puuttuvat sopivat työkalut ja koneelliset rajapinnat modernien alustaekosysteemien syntymiseksi. Toisaalta, oppivien algoritmien aikakaudella taloushallinnon vaikeimmatkin ja eniten säädellyt prosessit on mahdollista automatisoida ja siten tehostaa taloushallintoa. (Jarrahi 2018.)

Taloushallinnon funktioissa tekoälyn ylivertaisuus tulee esille ohjelmoitavissa prosesseissa, kuten kirjanpidossa. Tekoäly voi korvata ihmisen kognitiivisia toimintoja täysin itsenäisesti, ja tekoäly kykeneekin analysoimaan massiivista määrää relevanttia dataa paljon nopeammin kuin ihminen. Ideaalisessa tapauksessa taloushallinnon prosesseihin ja strategioihin lisätyn tekoälyn tuottamat automaattiset analyysit yhdistetään ihmisenäkemykseen. Tämä kombinaatio tunnetaan nimellä ”älykkyyden laajentaminen” (Intelligence Augmentation, IA) (Ehnholm 2017). Tulevaisuudessa tekoälyn implementoimiseen taloushallinnon prosesseihin ja strategioihin käytetään entistä enemmän tätä laajennettua lähestymistapaa, jonka tarkoituksena on käyttää koneen oppimistekniikoita auttamaan - eikä korvaamaan - ihmisiä (Pratt 2016). Kun

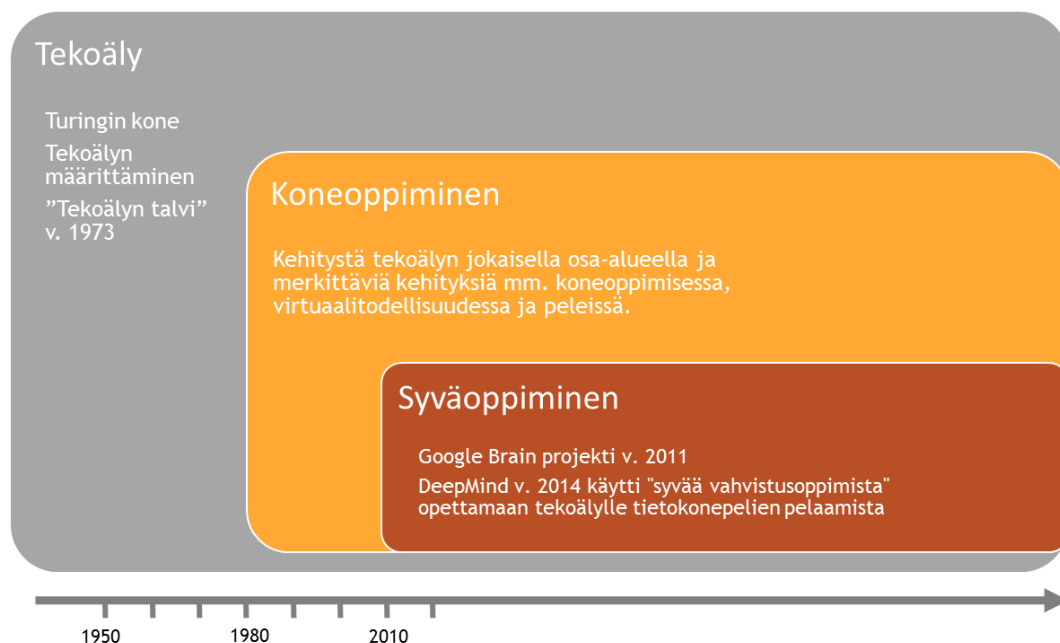
taloushallinnon prosesseja kehitetään kokonaisuutena, päästään tilanteeseen, missä rutiininomaiset työtehtävät on täysin automatisoitu ja vain poikkeus- ja erikoistapaukset ratkotaan ihmisen luovuudella.

Automatisoitujen taloushallinnon prosessien myötä yrityksen toimintaan liittyvää dataa kerätään ja hyödynnetään reaaliaikaisesti. Enenevässä määrin toimitusjohtajat ja yrityksen hallitukset haluavat hyödyntää omassa päätöksenteossaan reaaliaikaisia tunnuslukuja ja seurata tehtyjen päätösten vaikutuksia lähes reaaliajassa. Tulevaisuudessa digitalisaatioon liittyvän lisääntyvän datan eli ns. Big datan analytiikan merkitys tulee kasvamaan (Woodie 2019). Big datalla viitataan perinteisiä menetelmiä huomattavasti kehittyneimpiin teknologioihin ja menetelmiin, joilla käsitellään massiivisia, nopeasti muuttuvia ja monimuotoisia tietomassoja (MongoDB Inc. 2016). Esimerkiksi taloushallinnon tuottamaan ajantasaiseen dataan voidaan yhdistää julkista dataa ja tätä informaatiota voidaan hyödyntää arviointien ja ennusteiden laadinnassa (Aunimo 2017). Kaiken kaikkiaan kerätyn datan ennustavan analytiikan ja reaaliaikaisen taloudellisten tietojen visualisoinnin pohjalta tehdyt johtopäätökset auttavat päätöksenteossa ja parantavat yrityksen kilpailukykyä. Tulevaisuuden menestyjäorganisaatioissa ei keskitytä katsomaan yrityksen menneisyyden hankintoja, kulueriä ja meno-ja, vaan niitä keskitytään hallitsemaan, optimoimaan tai jopa kokonaan välttämään. Älykkäät ohjelmistot käyttävät Big dataa poikkeamien etsimiseen sähköisestä laskuvirrasta (engl. fraud detection) ja siten estävät kovaa vauhtia yleistyvien huijauslaskujen pääsyn maksatukseen asti (Chinner 2018). Lisäksi tekoäly auttaa seulomaan muitakin laskutusvirheitä vertaamalla laskutietoja esimerkiksi olemassa olevaan hankintasopimukseen ja aikaisempiin laskutietoihin ja ohjaa virheelliset laskut takaisin laskuttajalle korjattavaksi sopimuksen mukaiseksi.

Turvallisuus ja luotettavuus ovat äärettömän tärkeitä uuden teknologian taloushallinnon prosesseissa. Kun yrityksen taloushallinnon prosessit automatisoituvat, rajapintoja aukeaa ulospäin, mikä tarjoaa oivan väylän petos- ja hakkerointirytyksille. Digitaaliseen muutokseen liittyvät riskit pitää osata tunnistaa ja tietoturvaan ja systeemin väärinkäytön paljastamiseen tulee panostaa, esimerkiksi massadata-analytiikkaa varten kerätty data pitää tallentaa ja varastoida siten, että se ei joudu väärin käsiin. Yrityksen taloushallinnon prosesseista kerätyn datan tallentaminen pilvipalvelun tietovarastoon voi aiheuttaa huolta tietoturvallisuudesta, sillä hyökkäys esimerkiksi pilvipalvelun rajapintojen kautta voi aiheuttaa merkittävän uhan yritykselle. Nykyään verkossa liikkuu valtava määrä informaatiota, jotka saattavat antaa rikollisille merkittävät toimintamahdollisuudet. Yritysten onkin jatkuvasti kartoitettava uusia uhkakuvia, investoitava tietoturvallisuuteen ja torjuttava kyberhyökkäyksiä. (Yrityksiin kohdistuvan ja niitä hyödyntävän rikollisuuden tilannekatsaus 2014.)

2.2 Tekoälyn kehityspolku, ominaisuudet ja oppimismenetelmät

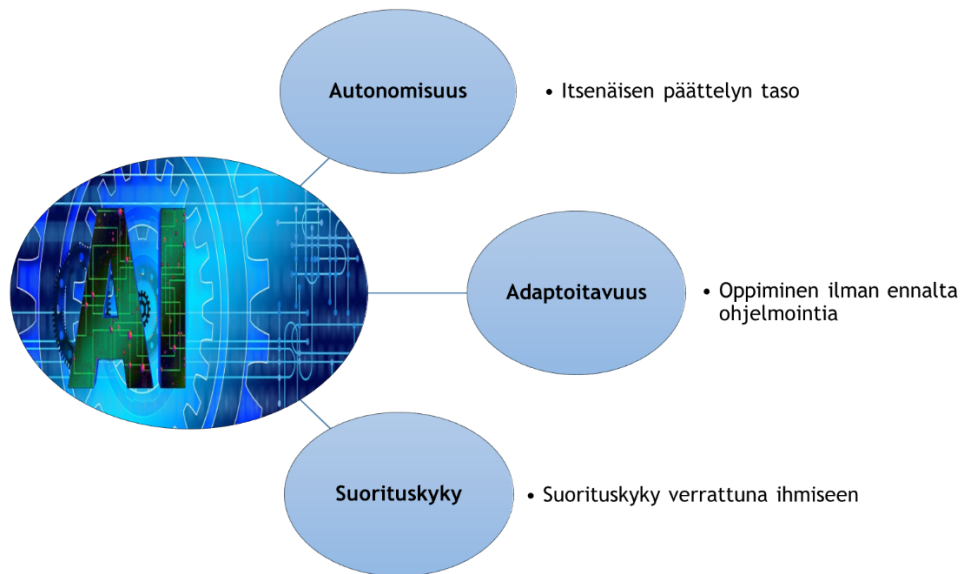
Vaikka tekoälytutkimuksen historia ei ulotu kovinkaan kauas, tekoäly sinänsä ei ole mikään uusi ilmiö (kuvio 3). Tärkeä merkkipaalu oli vuosi 1950, jolloin matemaatikko Alan Turing kehitti tekoälyä mittaavan testin, joka pyrkii vastaamaan kysymykseen, voivatko koneet ajatella. Testillä arvioidaan, kykeneekö ihminen erottamaan konetta toisesta ihmisestä, kun kommunikaatiosta riisutaan kaikki epäolennainen. Termi Artificial Intelligence lanseerattiin vuonna 1956 ja ensimmäinen tekoälylaboratorio perustettiin vuonna 1958 MIT:hin. Eräs motiivi tekoälyn kehittämiseksi oli saada kielenkääntäminen automatisoitua. 1970-luvulle tultaessa tekoälytutkimuksesta loppuivat rahoitus ja into, sillä tutkimustyössä ja käytännön soveluksissa tuli seinä vastaan. Vuodesta 1973 käytetäänkin osuvasti termiä tekoälyn talvi eli ”AI Winter”. Kehitystyö lähti uudelleen nousuun 1980-luvulla lähinnä tietokoneiden parantuneen suorituskyvyn ansiosta. (Copeland 2016.)



Kuvio 3: Tekoälyn kehityskulku. Tekoäly käyttää kone- ja syväoppimista ihmisen älykkyyden matkimisessa. (Muokattu Copeland 2016)

1980-luvun puolivälissä, kun tietokoneiden kapasiteetti ja ohjelmistojen koko kasvoivat, alkoi älykkäiden järjestelmien aikakausi. Koneoppimisessa tapahtui merkittävää kehitystä 90-luvulla ja erilaisia neuroverkkosovelluksia julkaistiin yritystenkin käyttöön. Aikaisemmin sovellukset olivat olleet vain alan tutkijoiden käytössä. Koneoppimisen oppimisalgoritmien kehitystyö on edennyt viime vuosina merkittävästi. Vuonna 2011 monet puhelinvalmistajat julkaisivat virtuaaliassistenttinsa (Applen Siri, Microsoftin Cortana ja Googlen Now), joilla kaikilla on kyky ymmärtää jo melko hyvin luonnollista kieltä. Hypehuippu saavutettiin vuonna 2015, kun voittoa tavoittelematon tekoälynkehittäjä OpenAI organisaatio perustettiin tukemaan avointa tekoälytutkimusta. Organisaation tavoitteena on edistää digitaalista älyä siten, että se hyödyttää koko ihmiskuntaa. (Brockman & Sutskever 2015.)

Tekoälyn määritelmä elää koko ajan, mutta tutkijoiden mukaan kaksi seikkaa yhdistävät kaikkea tekoälyä; autonomisuus ja adaptoituvuus (kuvio 4).



Kuvio 4: Tekoälyteknologian ominaisuudet. (Muokattu Ailisto ym. 2018 mukaan)

Autonomisuus tarkoittaa järjestelmän kykyä tehdä asioita kompleksisessa muuttuvassa ympäristössä ilman käyttäjän jatkuvaa avustamista, siis kykyä itsenäiseen toimintaan. Tällä hetkellä järjestelmät eivät ole autonomisia eivätkä kykene ratkaisemaan ongelmaa itsenäisesti vaan niille etukäteen opetetun aineiston perusteella. Tekoälyn autonomisuuden tasot voidaan jakaa järjestelmän ”älykkyyden” perusteella automaattiseen, avustavaan, lisättyyn ja autonomiseen älykkyyteen. Automaattisessa älykkyydessä rutiinitehtävät on automatisoitu, eikä järjestelmässä ole juuri lainakaan autonomisuutta. Avustavan älykkyyden tasolla järjestelmä avustaa tehtävien suorittamisessa, mutta autonomian taso on edelleen melko alhainen. Kun järjestelmä auttaa tehtävien suorittamisessa ja päätöksiä tekemisessä, kyseessä on lisätyn älykkyyden järjestelmästä. Jos järjestelmä tekee automaattisesti päätöksiä ilman ihmisen puuttumista eli autonomian taso on korkea, puhutaan autonomisesta älykkyydestä. Adaptoituvuus tarkoittaa tekoälyn kykyä kehittää toimintakykyä oppimisen kautta siten, että järjestelmä pystyy toimimaan järkevällä tavalla, vaikka tehtävä tai tilanne muuttuisi ennakoimattomasti. Vain harvoissa tekoälyn sovelluskohteissa tilanne on niin kapeasti rajattu, että kaikki tilanteet on voitu etukäteen tunnistaa ja ohjelmoida järjestelmään. (Ailisto ym. 2018, 47-48.)

Voidaan puhua heikosta (tai kapeasta) ja vahvasta tekoälystä. Nykyiset tekoällysteemit toteuttavat vain yksittäisiä, ennalta määritettyjä tehtäviä eivätkä ne kykene intuitiota, empatiaa tai tunneälyä vaativiin tehtäviin. Kun kone osaa ratkaista ennalta määritettyjä tehtäviä, puhutaan heikosta tekoälystä. Toimintojen suorittaminen perustuu ennalta syötettyihin käskyihin, jonka mukaan esimerkiksi shakkiohjelma tekee siirtonsa. Heikko tekoäly ei kykene ar-

vioimaan itsenäisesti onko siirto onnistunut tai epäonnistunut, - siis hyvä vai huono, vaan ohjelma analysoi tilanteen ohjelmointilogiikan perusteella. Vahvaan tekoälyyn sisältyy yleisluonteiset ihmisten tiedolliset kyvyt. Kun vahvalle tekoälylle esitetään tuntematon tilanne, se pystyy löytämään ratkaisun siihen ilman ihmisen apua. Vahvaa tekoälyä, jolla olisi omat uskomuksensa, aikomuksena, itsetuntemus ja tietoisuus, ei vielä ole olemassa. (Kumar 2018; Rouse 2018.)

Tekoälyn yksi tärkeä ominaisuus on suorituskky ja sen suhde ihmisen suorituskkyyn. Tällä hetkellä tekoäly häviää ihmiselle monissa toiminnoissa, mutta tietyillä aihealueilla tekoälyn suorituskky on jo saavuttanut tai ylittänyt ihmisen suorituskvyn. Tekoäly suoriutuu tietyistä tehtävistä, kuten nopeaa tiedonhakua vaativista tehtävistä paljon paremmin kuin ihminen. Siksi tekoälyä hyödynnetään nykyään juuri toiminnan tehostamisprosesseissa eli tehtävissä, joissa tietyt rutiinotoimenpiteet toistuvat ja historiadatan pohjalta tehdään ennusteita. Laajempaa päättelyä tai useiden asioiden ja niiden välisten yhteyksien ymmärtämistä vaativat tehtävät ovat tekoälylle edelleen hyvin hankalia. Tekoälyn suorituskkyyn liittyy läheisesti ajatus siitä, miten nopeasti ja mitkä työtehtävät tekoäly tulee korvaamaan. Kysymys on pitkälti siitä, milloin kone suoriutuu itsenäisesti tietyistä työtehtävistä paremmin ja halvemmalla kuin ihminen. (Ailisto ym. 2018, 46-48.)

Koneoppiminen (engl. machine learning) on yksi tekoälyn keskeisistä osa-alueista ja sen pääasiallisena tarkoituksena on saada ohjelmisto toimimaan ja päätyämään haluttuun lopputulokseen aikaisemman pohjatiedon ja käyttäjän toiminnan perusteella ilman eksplisiittistä ohjelmointia (Nilsson 1998). Koneoppimisessa tiedon tulkinta pyritään automatisoimaan opettamalla järjestelmiä hyödyntämään algoritmeja toistuvien mallien havaitsemiseen datassa. Tämän tiedon perusteella kone pystyy laajentamaan omaa havainnointikykyään ja toimimaan ennustettavasti. Puheen- ja luonnollisen kielen tunnistus, konenäkö, hakukonetoiminnot ja -suositukset ja sähköpostien suodatus ovat esimerkkejä koneoppimisesta hyödyntävästä tekoälystä. (Seikku 2018.)

Tekoälyn oppimisen tason määrittää käytetty opetustekniikka. Koneoppiminen voidaan jakaa opetusdatan perusteella ohjattuun (engl. supervised), ohjaamattomaan (engl. unsupervised) ja vahvistusoppimiseen (engl. reinforcement learning) (Seikku 2018). Ohjattu oppiminen tarkoittaa sitä, että koneelle on opetettu mahdollisia tilanteita, joita kone sitten tarkkailee eli opetusdata on valmiiksi luokiteltua. Ohjaamattomassa oppimisessa kone jakaa keräämäänsä dataa luokkiin niiden samanlaisuuden tai mallien mukaan ja löytää itse datasta tilanteita ja ehdottaa niiden lisäämistä tarkkailuun. Ohjaamatonta oppimiskratkaisua käytetään usein tunnistamaan poikkeavuuksia, kuten laskuhuijauksia suuressa datavirrassa ja tekemään päätöksiä poikkeavuuksien perusteella. Vahvistusoppiminen tapahtuu annetun mallin ja ympäristön antaman positiivisen tai negatiivisen palautteen perusteella. On tärkeää tiedostaa, että tekoälystä on hyötyä vasta kun opettaminen on tehty mahdollisimman hyvin. Koneoppimisen

eri muodoissa oppimisen vastuu kohdistuu opetusaineiston datan oikeellisuuteen ja luokittelun perustana olevien mallien rakenteisiin. Ohjatun oppimisen tilanteessa on muistettava se, että kun opetusaineisto luokitellaan ihmisen toimesta, datankäsittelijän virheet tai näkökannat saattavat määritellä oppimisesta saatavaa tulosta. Koneoppimista käytetään yrityksissä muun muassa finanssipalveluissa sekä markkinoinnissa ja myynissä. (Seikku 2018)

Syväoppiminen (engl. deep learning) on melko uusi tekoälyn oppimismenetelmä. Syväoppimisessa mallinnusmenetelmiä käytetään normaalia kompleksisempien tietorakenteiden tai ilmiöiden mallintamiseen ja ennustamiseen. Syväoppimiseen liittyy olennaisesti neuroverkot eli ihmisaivojen mekanismeja jäljittelevät matemaattiset mallit, joiden avulla tekoäly vertailee ja etsii korrelaatioita laajemmasta joukosta muuttujia eri tietoaalueilta ja monesta eri näkökulmasta tunnistaa uusia yhteyksiä, joita ihminen ei osaisi itse ennustaa. Nykyään neuroverkkojen opettaminen on mahdollista, sillä niin sanotun Big datan -aikakaudella on suhteellisen helppo kerätä massiiviset määrät koulutusdataa neuroverkoille. (Ailisto ym. 2018, 46.) Yrityksen näkökulmasta syväoppinut tekoäly voisi tarkoittaa vaikkapa kognitiivisia tietojenkäsittelyjärjestelmiä taloushallinnon henkilöstön apuna, jolloin tilanteissa, missä ihmisen kyvyt eivät enää riitä, tekoäly tekisi päätöksiä.

2.3 Tekoäly taloushallinnon muutoksen ajurina

Yrityksen taloushallinnon tulisi olla ketterä ja helposti skaalautuva sekä tukea yrityksen kasvua ja hoitaa taloushallinnon rutiinit, kuten viranomaisraportointivelvollisuudet kustannustehokkaasti. Kun yhtäältä vaaditaan ketteryyttä ja toisaalla kontrolli- ja raportointivaateet kasvavat, näiden tavoitteiden saavuttaminen voi olla hankalaa. Digitaalinen taloushallinto, jota nykyään voisi kutsua automaattiseksi taloushallinnoksi, on auttanut vastaamaan näihin haasteisiin. Taloushallinnon digitalisaatio ei kuitenkaan enää riitä, vaan taloushallinnon pitää siirtyä seuraavaan vaiheeseen, älykkääseen taloushallintoon, joka mahdollistaa dataa keräämisen ja sen reaaliaikaisen hyödyntämisen. (Aunimo 2017.)

Digitaalisen datan merkitys liiketoiminnalle kasvaa koko ajan ja erityisesti datan määrän kasvu on perusedellytys tekoälyn laajamittaiselle hyödyntämiselle toimintojen tehostamisessa. Taloushallinnossa on hyödynnetty ns. sääntöpohjaista automaatiota eli prosesseja on automatisoitu transaktion sisältämän datan perusteella, jolloin järjestelmä pystyy tekemään rutiinimaiset toimenpiteet itsenäisesti (Kaarlejärvi & Salminen 2018)). Digitaalinen taloushallinto on nopeuttanut ja tehostanut taloushallinnon prosesseja huomattavasti ja samalla yritysten ja organisaatioiden taloushallinnon kustannukset ovat laskeneet tyypillisesti 30 % (Hacket Group 2017). Digitaalisessa taloushallinnossa henkilöstö käsittelee edelleen poikkeamia, tarkistaa ja täsmäyttää lopputuloksia sekä tulkitsee ja tekee ennustuksia raporttien pohjalta. Tähän työnjakoon ja roolitukseen tekoäly tuo suuria muutoksia, sillä älykkäässä taloushallinnossa hyödynnetään automaatiota säännönmukaisten tehtävien automaation lisäksi

koko prosessiin eli poikkeuksien käsittelyyn, rakenteettoman datan kuten äänen ja kuvan käsittelyyn, datan luokitteluun, analyysien ja ennusteiden tekemiseen, toiminnan ohjaamiseen tehtyjen ennusteiden pohjalta sekä päätöksentekoon. Älykkäässä taloushallinnossa kirjanpito ja raportointidata syntyvät automaattisesti ja raportointi on reaaliaikaista. Automaattinen raportointi nostaa esille poikkeamat ja trendit, visualisoi ne ja ennen kaikkea jakaa tietoa niille kaikille, jotka sitä tarvitsevat. (Kaarlejärvi & Salminen 2018.)

Taloushallinnon automaatioaste on viime vuosina noussut huimasti ja monet edelläkävijäorganisaatiot hyödyntävät edistyksellisimmissä ratkaisuisaan jo koneoppimista ja muuta tekoälyä. Jo nyt tietokoneohjelmia käytetään luonnollisen tekstin ja puheen analysointiin ja tuottamiseen (engl. Natural Language Processing, NLP) (Ailisto ym. 2018). Taloushallinnossa NLP-teknologioita hyödynnetään jo esimerkiksi laskujen ja kuittien käsittelemisessä ns. OCR (engl. optical character recognition) -tekniikalla. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että OCR-ohjelmisto tunnistaa ja poimii laskulta tai kuitilta automaattisesti halutut tiedot ja luokittelee tiedon halutulla tavalla. Kun datan määrä kasvaa riittävän suureksi, tekoälyllä on riittävästi oppimisdataa uusien käsittelysääntöjen luomiseksi ohjelmistolle. Tulevaisuudessa tekoälyä voitaneen käyttää rakenteettoman datan käsittelyyn, jolloin esimerkiksi vapaamuotoisesta viestistä, kirjoitetusta tai puhutusta voidaan poimia ja tulkita olennainen sisältö, joka määrämuotoiseksi muutettuna voidaan käsitellä taloushallinnon tapahtumaksi. Esimerkiksi palkkojen laskutuksen pohjana olevat tuntikirjaustiedot voivat olla puheen muodossa ja eri kielillä. On enustettu, että 2020-luvulla näistä teknologioista tulee valtavirtaa ja että kehittyneillä käyttöliittymillä varustettuja koneita, jotka ymmärtävät puhuttua tai kirjoitettua tekstiä käytetään tuottamaan sanalliset selitykset talousraporteille tai muokkaamaan sähköpostilla tulleet vapaamuotoiset viestit määrämuotoiseksi, jolloin ohjelmistot osaavat käsitellä niitä. (Ailisto ym. 2018; Kääriäinen ym. 2018.)

Erilaisissa kuluttajapalveluissa käytettävät digitaaliset assistentit eli chatbotit voidaan valjastaa taloushallinnonkin avuksi. Varsin monessa yrityksessä taloushallinnon henkilöstö käyttää paljon työaikaan liiketoiminnan ja asiakkaiden tukemiseen vastaamalla kysymyksiin matkalaskun laatimisesta tai vaikkapa tavarantoimittajan avoimen suorituksen tilasta. Näihin kysymyksiin voisi aivan yhtä hyvin vastata chatbotti. Chatboteista on ajateltu kehittyvän taloushallinnon ketteriä käyttöliittymiä, jolloin henkilöstö voi käyttää järjestelmää keskustelun ja kysymysten kautta. Koneoppimisella voidaan lisätä automatisaatiota erityisesti sellaisissa taloushallinnon prosesseissa, joissa erilaisia sääntöjä on niin suuri määrä, ettei etukäteen voida jokaista yksittäistä tilannetta ole mahdollista dokumentoida etukäteen. Tekoälyllä voidaan yksinkertaistaa monimutkaisten toiminnanohjausjärjestelmän ja taloushallintojärjestelmän käyttöä niin, että ohjelma ehdottaa käyttäjälle, mitä seuraavaksi kannattaisi tehdä tai jopa tekee toimenpiteen valmiiksi. Vaikkakaan ns. vahvaa tekoälyä ei vielä ole olemassa eikä sellaista teknologista ratkaisua, jolla olisi jonkin tasoinen tietoisuus ole vielä kehitetty, tarkasti

rajattuihin taloushallinnon osa-alueisiin keskittyneitä sovelluksia kehitetään ja pilotoidaan. (Merilehto 2018.)

Taloushallinto ei perinteisesti ole ollut eturintamassa ottamassa uusia teknologioita käyttöön ja moniin muihin aloihin verrattuna uudet teknologiset ratkaisut siirtyvät taloushallintoon pienellä viiveellä. Toisaalta taloushallinnon etuna on se, että prosesseissa käsiteltävät aineistot ovat rakenteeltaan varsin loogista ja määrämuotoista numeerista dataa tai tekstiä ja siksi uudet teknologiat leviävät melko nopeasti käyttöönoton jälkeen. Tekoälyyn perustuvien teknologioiden hyödyntämistä taloushallinnossa edistävät taloushallinnon datan tiedon standardointiin liittyvät kansalliset ja kansainväliset kehityshankkeet, jotka edesauttavat tarvittavan datainfrastruktuurin syntymistä. (Ailisto ym. 2018; Kääriäinen ym. 2018.)

Tekoälyä laajasti hyödyntävä taloushallinto on jo arkipäivää muutamassa edelläkävijäyrityksessä ja tekoälyn käyttö tulee olennaisesti lisääntymään samalla kun perusjärjestelmien toiminnallisuus kehittyy. Tekoälyä tullaan hyödyntämään vanhojen ja jo olemassa olevien järjestelmien tehostamisessa, mutta ennen pitkää tekoälyn teknologiat ovat osa taloushallinto-ohjelmien vakiotoiminnallisuutta. Tulevaisuudessa yritysten datojen siiloutuminen eri IT-järjestelmiin vähenee, sillä tekoälyn avulla taloushallinto integroituu osaksi yrityksen toiminnanohjausta muodostaen laajoja ekosysteemejä ja alustaratkaisuja. Usein juuri liittymärajoitukset ovat yrityksessä ongelmallisia tiedon siirtonopeuden, tiedon eheyden ja yhdenmukaisuuden näkökulmasta. Siiloutumisen väheneminen ja integroitujen järjestelmäympäristöjen, jotka mahdollistavat toimivat rajapinnat yrityksen sidosryhmiin mahdollistavat optimaalisen tehokkuuden ja aidon älykkään taloushallinnon toteutumisen. Digitalisaatiosta ja tekoälyn tuomista mahdollisuuksista huolimatta taloushallinnon perusasiat eivät muutu miksiäkään. Yrityksen ja organisaation pitää edelleen rekisteröidä liiketapahtumat lain edellyttämällä tavalla sekä hoitaa lakisääteiset ja muut sidosryhmäraportoinnit. Se kuinka tekoälyä voidaan näihin toimintoihin hyödyntää, riippuu pitkälti yrityksen tai organisaation järjestelmävalinnoista. Digitaalisuudesta ja automaatiosta ei ole hyötyä kaikissa yrityksissä samalla tavalla; hyöty on yritys- ja tilannekohtaista. Tekoälyteknologialla ei kannata automatisoidaan huonoa tai tarpeetonta taloushallinnon prosessia. Talouden järjestelmäarkkitehtuurin runko kannattaa aina suunnitella huolella yrityksen toimialan, vanhojen järjestelmien toimivuuden ja elinkaaren, yrityksen kasvuun suunnitelmien ja resurssien mukaan. (Kaarlejärvi & Salminen 2018.)

Teknologian kehittymisen vaikutuksia työllisyyteen ja työn luonteen muuttumiseen eli pitkälti vain muutoksen aiheuttajia on tutkittu melko paljon (Frey & Osborne 2013). Tällä hetkellä on varsin niukasti konkreettista tietoa siitä, miten taloushallinnon ammattilaisten rooli muuttuu organisaatioissa. Teknologian myötä taloushallinnosta on tullut joustava yksikkö eikä työn tekeminen ei ole enää sidottu aikaan eikä paikkaan ja henkilöstön työtehtävät ovat muuttuneet rutiinitehtävien automatisoinnin myötä tapahtumien tallentamisesta tiedon hyödyntämiseen.

Työtä on lähinnä optimoitu automaation ja tekoälyn avulla. Zainuddin ja Sulaiman (2016) mukaan liiketoiminnan muutoksen vanavedessä taloushallinnon ammattilaisen rooli tulee muuttumaan kohti konsultin roolia, joka avustaa yrityksen strategisessa johtamisessa, päätöksien tekemisessä ja toiminnassa, jolla luodaan lisäarvoa yritykselle (Zainuddin & Sulaiman 2016). Tekoälyteknologian kehittyminen, erilaisten standardien globalisoituminen ja harmonisoitu sääntely EU:n tasolla vaikuttavat yritysten taloushallinnon siiloutumisen poistumiseen ja toimintojen horisontaaliseen yhteensovittamiseen. Taloushallinnon ammattilaisten rooli horisontaalisen toiminnan henkilöinä, niin yrityksen sisällä kuin asiakasrajapinnassakin tulee lisääntymään.

3 Tekoälyn hyödyt täysimääräisesti käyttöön kohdeyrityksessä

Tässä luvussa kuvataan tutkimuksen kohteena oleva yritys sekä konkretisoidaan opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet. Opinnäytetyön tavoitteena on saada kattava kokonaiskuva tekoälyn hyödynnettävyydestä, mahdollisuuksista ja uhista kohdeyrityksen taloushallinnossa. Tavoitteena on ymmärtää, miten yritys hyötyy tekoälyteknologioiden käytöstä ja tarkastella mahdollisia riskejä ja rajoituksia, jotka liittyvät tekoälyn kehittämiseen ja käyttöön yrityksen taloushallinnossa. Tutkimuskohteeni on melko laaja ja tietoa on päädytty keräämään kohdeyrityksen ammattilaisilta sekä tietotekniikan asiantuntijalta. Lisäksi tietoa kerätään perehtymällä alan kirjallisuuteen.

Kohdeyritys on Kööpenhaminassa vuonna 1901 perustettu ISS, joka on yksi maailman johtavista kiinteistö- ja toimitilapalveluiden tarjoajista. Tällä hetkellä ISS työllistää lähes puoli miljoonaa henkilöä 70 maassa Euroopassa, Aasiassa, Pohjois-Amerikassa, Latinalaisessa Amerikassa ja Tyynenmeren alueella. ISS:llä on tuhansia julkisen ja yksityisen sektorin asiakkaita. Vuonna 2018 ISS:n maailmanlaajuinen liikevaihto oli 9,86 miljardia euroa. Suomen ISS:n liikevaihto oli vuonna 2018 407 miljoonaa euroa ja yritys työllisti noin 8 000 henkilöä. ISS Palvelut on Suomen johtava kiinteistö- ja toimitilapalveluyritys, joka toimittaa kaikki kiinteistöjen tarvitsemat ylläpito- ja tukipalvelut hyvin monella eri toimialalla operoiville pienille ja suurille yrityksille ja yhteisölle. ISS:llä on tunnistettu yrityksen toimintaympäristöä muokkaavia tekijöitä, jotka vaikuttavat erityisesti kiinteistöpalvelualan toimintaan lähivuosina. Yksin näistä on teknologian kehittyminen ja hyödyntäminen. Palveluiden tuottavuuden parantaminen perustuu entistä enemmän toimintojen automatisointiin ja teknologian hyödyntämiseen. Kiinteistöistä ja palveluista kerättävän informaation merkitys kasvaa kiinteistöjen johtamisessa ja palveluiden tuottamisessa. (ISS 2019a.)

ISS:llä panostetaan uusiin liiketoimintamalleihin, jotka perustuvat ISS:n keräämään dataan ja tekoälyyn. ISS:llä on esimerkiksi selvitetty kopterikameroiden mahdollisuuksia yhdessä asiakkaiden ja kiinteistöhoitajien kanssa. Tavoitteena on, että kopterikameran keräämää ja tekoälyn analysoimaa dataa hyödynnetään kiinteistöhuollossa. Kerätty data ei sellaisenaan ole ISS:lle arvokasta, mutta kun yritys kehittää sen pohjalta uusia tuote- ja palvelukonsepteja,

datasta tulee arvokasta. ISS:llä ideoidun digitaalisen innovaation perimmäisenä tarkoituksena on helpottaa asiakkaiden ja loppukäyttäjien elämää tuomalla innovaatioita osaksi käytännön työtä. (ISS 2019b.)

On melko tavallista, että yrityksessä on lähdetty kehittämään ja hyödyntämään tekoälyä pitkälti liiketoiminnan kannalta; luodakseen asiakkaille uutta arvoa ja valjastaakseen tekoäly merkittäväksi kilpailueduksi. Bughinin, LaBergen ja Mellbyen raportin mukaan myynti ja markkinointi ovat yritysten digitalisaatiostrategioiden painopistealueita (Bughini ym. 2017a). Tämä on ymmärrettävää, sillä digitalisaatio mahdollistaa uudenlaisen asiakasvuorovaikutukseen ja mainonnan kohdistamisen oikeanlaiselle yleisölle. Tästä on seurannut se, että yrityksen sisällä digitalisaatio on polkenut paikoillaan eikä se siksi ulotu pintaa syvemmälle. Tekoälyä ei vielä käytetä kovinkaan systemaattisesti taloushallinnossa, mutta paineet tähän ovat kovat, sillä tulevaisuudessa talousraportoinnin tarkkuutta, nopeutta ja ajantasaisuutta on välttämättömästi parantava. Tekoälyteknikat parantavat analytiikan tarkkuutta, reaaliaikaisuutta ja poistavat manuaalista työtä. Tulevaisuudessa kilpailuetu on yrityksillä, jotka osaavat hyödyntää dataa (Marr 2017, s. 23-36).

Koska digitalisaatio on muuttanut ja tulee edelleen muuttamaan taloushallinnon työtehtäviä, olisi tärkeää pystyä ennustamaan mitkä työtehtävät tulevat muuttumaan ja mitkä pysyvät staattisina. Toisissa ammateissa työnkuva muuttuu enemmän kuin toisissa ja joitakin työtehtäviä tulee varmuudella katoamaan. Työmarkkinoilla liikkuvuus lisääntyy ja ammattia pitää pystyä vaihtamaan jopa kesken työuran. Tässä onnistuminen vaatii uusia elinikäisen oppimisen muotoja ja täydentävää koulutusta. Erityisesti palvelualan tulevaisuuden tehtävissä tarvittavia vuorovaikutustaitoja ja teknologian käytön edellyttämiä analyttisiä taitoja tulisi vahvistaa koulutuksella. Tutkimukseni yhtenä tarkoituksena onkin selvittää, miten asiantuntijat näkevät tulevaisuuden osaamistarpeen ja millaista osaamista jatkossa tarvitaan tilanteessa, jossa työtehtävät muuttuvat rutiininomaisesta suorittavasta tehtävästä enemmän analyttistä osaamista ja vuorovaikutustaitoja vaativiin tehtäviin.

Yrityksen taloushallinnon prosessien automatisoituminen ja alati muuttuvat työtehtävät vaativat paljon esimiehiltä ja johtajilta. Heidän työ on murroksessa, jolloin he tarvitsevat tietoja ja taitoja, joilla digitalisaatiosta aiheutuvat muutokset saadaan vietyä käytäntöön. Haastatte- luissa selvitetään, miten kohdeyrityksen asiantuntijat kokevat organisaation tukevan esimiehiä ja johtajia muutosjohtajuudessa eli miten muutoshankkeita viedään organisaatiossa läpi hallitusti ja tavoitteellisesti.

Tutkimus on laadullinen tutkimus, jossa aineistonkeruumenetelmänä käytetään teemahaastattelua. Laadullisella aineistolla tarkoitetaan aineistoa, joka on ilmiasultaan tekstiä ja se pyrkii

vastaamaan kysymyksiin, miten ja miksi sen sijaan, että se selvittäisi kvantitatiiviseen tutkimukseen usein liittyviä kysymyksiä mitä ja kuinka paljon (Eskola & Suoranta 1998, 15). Työ vastaa seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

- Miten tekoälyä hyödynnetään nyt ja tulevaisuudessa kohdeyrityksen taloushallinnossa?
- Miten tekoäly vaikuttaa taloushallinnon henkilöstön työnkuvaan ja tulevaisuuden osaamistarpeisiin?
- Miten kohdeyrityksessä tuetaan muutoksen läpiviemistä?

Tutkimuksessani ei ole tarkoitus viedä mitään muutosta eteenpäin tai varsinaisesti kehittää mitään konkreettista vaan analysoida tarkasteltavaan aiheeseen liittyviä kysymyksiä järjestelmällisesti ja mahdollisimman monesta näkökulmasta. Tavoitteena on tuoda esille monipuolisia asiantuntijanäkemyksiä, jotka mahdollisesti toimivat ajattelun laukaisijoina ja avaavat aivan uusia näkökulmia aiheeseen. Optimaalisessa tilanteessa opinnäytetyö paljastaa tietoa aukkoja, minkä seurauksena kohdeyritykseen osataan hankkia oikeanlaista tietoa tai täydentää osaamista. Opinnäytetyössä ei ole tarkoitus tarkastella tekoälyä taloushallinnon prosessien ja niiden rakenteiden kautta vaan ainoastaan tekoälyn ilmiöstä käsin. Tämä siksi, että jos tekoälyä tarkasteltaisiin taloushallinnon vanhojen käytäntöjen viitekehyksessä, eli miten automatisaatiota on aikaisemmin tehty, uusien ja luovien ratkaisujen löytyminen voisi estyä.

4 Empiirisen tutkimuksen toteutus

Tässä luvussa esitetään yksityiskohtaisesti tiedonkeruun kehys ja tiedon analyysi. Aluksi kuvataan valittu tutkimusstrategia ja lähestymistapa. Tämän jälkeen käydään läpi tietojen kerääminen ja valittua menetelmää tarkastellaan syvällisemmin. Lisäksi paneudutaan tässä opinnäytetyössä käytettyihin analyysimenetelmiin.

Opinnäytetyö toteutettiin laadullisena eli kvalitatiivisena tapaustutkimuksena, jonka tavoitteena oli luoda kokonaisvaltainen ja syvälinen kuva tutkittavasta tapauksesta asiantuntijoiden näkökulmaa käyttäen ja luomaan sen pohjalta kehittämisehdotuksia (Hirsjärvi ym. 2009). Eskolan ja Suorannan (1998) mukaan laadullisessa tutkimusstrategiassa tutkimussuunnitelma ja -kysymykset täsmentyvät tutkimuksen aikana ja tutkimuksen tulokset nähdään paikallisina ja alati muuttuvina (Eskola & Suoranta 1998). Laadullinen tutkimusstrategia oli luonteva valinta tekoälyilmiön kartoittamiseen kohdeyrityksessä, sillä esimerkiksi asiantuntijoiden näkemykset ovat sidoksissa juuri tähän hetkeen ja tarkoitukseen.

Opinnäytetyön pääasiallisena tiedonhankintamenetelmänä käytettiin teemahaastattelua sekä kirjallista materiaalia. Teemahaastattelu on puolistrukturoitu haastattelu, joka rakentuu samojen teemojen ympärille, mutta osa ennalta laadituista kysymyksistä voidaan haastattelun

edetessä jättää pois. Toisaalta haastateltavalta voidaan kysyä ennakkoon suunnittelemtomia kysymyksiä. Puolistrukturoitu haastatteluprosessi on hyvin joustava ja siinä korostuu haastateltavan omat intressit ja edellytykset kuvailla asioita omasta näkökulmasta tai osana laajempaa asiantuntijayhteisöä. Opinnäytetyötä varten tehdyissä haastatteluissa teemat valittiin siten, että haastateltavat puhuivat ainakin osittain samasta aiheesta, jolloin haastatteluaineiston jäsentynyt analyysi oli mahdollista. (Eskola & Suoranta 1998.)

Opinnäytetyössä haastateltiin asiantuntijoita. Asiantuntijan kertoma informaatio tutkimuksen kohteesta on aina tilanteista, paikantanutta, vuorovaikutuksessa tuotettua ja valtasuhteiden läpäisemää (Alastalo ym. 2017). Bogner ym. (2009) mukaan asiantuntijuuteen kuuluu kapealaisesti erikoistunut asiantuntijuus, joka voi olla tiede-, ammatti- tai instituutioperusteista. Asiantuntijalla on spesifisestä aiheesta tietoa, jota maallikolla ei ole tai hänellä voi olla pääsy spesifistä aihetta koskevaan erityistietoon. Asiantuntijoiden tieto ja tulkinta tutkimusaiheesta ovat tutkimuksen kohteena, ei haastateltavat henkilöt. Asiantuntijuus voi kehittyä esimerkiksi ammatillisten tehtävien tai tietyn aseman kautta (Bogner ym. 2009, 8). Asiantuntijahaastatteluja tehdessä on syytä miettiä tarkkaan oman tutkimuksen kannalta olennainen asiantuntijuus ja sitä kautta lähteä etsimään keskeiset asiantuntijat.

Haastattelun eri muodot, strukturoitu, puolistrukturoitu, avoin ja syvähaastattelu ovat yleisiä yritystutkimuksessa käytettyjä tekniikoita (Ghuri & Gronhaid 2005, 111). Haastattelulla saa kerättyä melko helposti ja nopeasti tarkkaa tietoa tutkittavasta asiasta. Haastattelun haittapuolena on se, että haastattelu vie aikaa ja vaatii huolellista suunnittelua. Lisäksi haastatteliija voi vaikuttaa vastauksiin kysymällä johdattelevia kysymyksiä, ja saada siten tutkimuksen kannalta mieleisiä vastauksia. (Hirsjärvi & Hurme 2015.)

4.1 Haastatteluaineiston kerääminen

Laadullista tietoa voidaan kerätä usealla eri aineistonhankintamenetelmällä. Menetelmällä viitataan tässä niihin periaatteisiin ja tapoihin, joilla tutkimuksen empiirinen aineisto kootaan tutkijan käyttöön. Koska tämän opinnäytetyön tavoitteena on yhtäältä selvittää tekoälyä ilmiönä ja toisaalta hahmottaa tekoälyn käytön nykytilaa ja tulevaisuuden kehityssuuntia kohdeyrityksessä, aineisto päädyttiin keräämään haastattelemalla asiantuntijoita. Asiantuntijahaastattelut toteutettiin kasvokkain yksilöhaastatteluina. Asiantuntijoista kaksi, Jari Tiirikainen ja Ville Takkinen olivat ISS:n asiantuntijoita ja yksi oli tietotekniikan asiantuntija Turun yliopistosta (taulukko 1). Henkilöt valittiin harkinnanvaraisella poiminnalla (engl. purposive sampling) eli haastateltavat valittiin ja heihin otettiin yhteyttä, koska heillä katsottiin olevan tutkimusaiheelle tarpeellista tietoa.

Nimi	Asiantuntijuus	Positio yrityksessä/organisaatiossa	Haastattelun paikka	Kesto
Jari Tiirikainen	Digitaaliset innovaatiot, IoT, robotiikka, älyrakennukset ja yrityksen innovaatiovalmius	Digital Innovation Manager ISS, Suomi	Ultimate Business Garden, Helsinki	71 min
Ville Takkinen	Taloushallinto -myyntilaskutus	Yksikönpäällikkö, Taloushallinto, ISS, Suomi	Ultimate Business Garden, Helsinki	27 min
Professori	Tietojenkäsittelytiede, ohjelmointi	Tietojenkäsittelytieteen professori, Tulevaisuuden teknologioiden laitos, TY Aikaisemmin mm. Turun yliopiston Innovaatiot ja yrityskehitys -erillislaitoksen Technology-yksikön johtaja	Agora, Turun yliopisto	47 min

Taulukko 1: Haastattelujen ja haastateltavien yksityiskohtaiset tiedot.

Haastattelupaikan valintaan kannattaa kiinnittää huomiota, sillä se voi vaikuttaa haastattelun tuloksiin. Haastattelun voi pitää haastateltavalle entuudestaan tutussa paikassa. Paikan tulisi olla mahdollisimman rauhallinen, jotta välttyttäisiin häiriötekijöiltä. Edellä mainituista syistä johtuen haastattelut tehtiin joko Helsingissä ISS:n pääkonttorilla Ultimate Business Gardenissa tai Turun yliopistolla.

Haastattelun aluksi kysyttiin aina lupa haastattelun tallentamiseen (äänitys) ja haastateltavalle kerrottiin haastattelun ja kehittämistyön tarkoitus ja luottamuksellisuus. Haastattelut pidettiin suomeksi. Äänitallenteet ovat opinnäytetyön kvalitatiivista tutkimusaineistoa. Haastatteluaineistot tallennettiin iPhone 6S puhelimella, jonka jälkeen ne purettiin kirjalliseen muotoon litteroimalla. Äänitallenteiden purkaminen kirjalliseen muotoon on yleisin tapa käsitellä puheaineistot analysoitavaksi. Äänitallenteille tehtiin peruslitterointi eli puhe litteroitiin tarkasti puhekieltä noudattaen. Peruslitteroinnissa jätettiin pois täytesanat (esim. tota, niinku), toistot ja keskenjäävät tavut. Puheen lisäksi litteroitiin tunneilmaisut kuten naurahdus. Peruslitterointia käytetään erityisesti silloin, kun halutaan analysoida pääasiallisesti vain puheen asiasisältöä. Litteraatiota ei tehty kuitenkaan mitään tarkasti määriteltyä litteraatiotasoa noudattaen, vaan taso määräytyi tarpeen mukaan. Kolmesta haastattelusta kertyi aineistoa yhteensä 27 sivua (Calibri fontti, koko 11). Kaikkien haastatteluiden litteroinnissa noudatettiin samaa litterointitarkkuutta ja logiikkaa.

Koska haastateltavien asiantuntijuudet jakautuivat kahteen eri osa-alueeseen, eli tekoälyyn ISS:n näkökulmasta ja tekoälyyn tutkijan ja opettajan näkökulmasta, haastattelut kohdennettiin osittain eri pää- ja alateemoihin. Kysymykset mietittiin ennakkoon, mutta niillä ei ollut tarkkaa esittämisjärjestystä. Teema-alueet pyrittiin pitämään riittävän väljinä, jotta haastateltavalle jäi riittävästi tilaa omille näkemyksilleen ja mielipiteilleen. Tarkentavia kysymyksiä tehtiin haastattelun edetessä, mutta pyrittiin välttämään liian ohjaavia kysymyksiä, jotta haastattelijan omat näkemykset eivät siirtäisi painopistettä pois haastateltavan ajatuksista.

Kaikkien haastateltavien kanssa käsiteltäviä pääteemoja olivat tekoälyn määrittäminen, tekoälyn hyödyt ja uhat, Big data ja kerätyn datan luotettavuus, käsittely ja jakaminen. Lisäksi ISS:n haastateltavilta kysyttiin näkemyksiä taloushallinnon henkilökunnan työnkuvan ja koulutuksen tarpeen muuttumisesta, tekoälyn mukanaan tuomista haasteista ISS:llä esim. käyttöön-otossa, työntekijöiden sitouttamisessa ja luottamuksen syntyemisessä. ISS:n asiantuntijoiden haastatteluissa käsiteltiin myös osaamisen johtamista ja muutosjohtamisen sekä sitä, minkälaista tukea ISS tarjoaa esimiehille muutoksen johtamisessa.

4.2 Haastatteluaineiston analyysi ja luotettavuuden arviointi

Laadullisen haastatteluaineiston analysointi ei ole kovinkaan suoraviivaista, sillä haastatteluista ja haastattelijan tekemistä havainnoista kerätyt tiedot ovat yleensä rakenteettoman tekstin muodossa. Ei ole olemassa selkeitä sääntöjä siitä, miten kvantitatiivinen data-analyysi olisi suoritettava. Lisäksi laadullisen tutkimuksen luonteen vuoksi analyysiä vaikeuttaa se, että tutkittavasta aiheesta on olemassa vain vähän aikaisempaa tietoa. Analyysien pääpaino onkin yleensä oivallusten saamisessa ja selitysten tai teorian rakentamisessa. Laadullisten tietojen ymmärtäminen edellyttää usein aineiston toistuvaa läpikäymistä ja samanaikaista luokittelua ja seulontaa ennen analyysin valmistumista ja tulosten kirjoittamista. (Ghuri & Gronhaug 2005, 202.)

Jotta haastatteluaineisto muuttuisi tiedoksi, sitä pitää pystyä tulkitsemaan. Opinnäytetyössä litteroitu haastatteluaineisto käsiteltiin useassa vaiheessa. Ensimmäisellä lukukerralla keskityttiin ryhmittelemään käsitellyt pääteemat. Tarkoituksena oli saada selkeä käsitys siitä, mistä pääteemoista kenenkin haastateltavan kanssa oli itse asiassa keskusteltu. Toisella lukukerralla litteroidusta aineistosta karsittiin opinnäytetyön kannalta merkityksettömät asiat pois ja koko aineisto ryhmiteltiin sisällön mukaan omiksi osioiksi. Aineiston ryhmittelyssä käytettiin apuna haastattelun teemoja. Osioiden ryhmittely tehtiin siten, että yhdessä osiossa olisi aina samaa pääteemaa koskevat kaikkien eri haastateltavien näkemykset. Ryhmiteltyyn ja pelkistettyyn aineistoon perehdyttiin huolella ja samalla pyrittiin luetun reflektointiin. Reflektoinnilla pyrittiin saamaan uusia näkökulmia ja oivalluksia. Tavoitteena oli ymmärtää aineiston todellinen sisältö.

Tutkimuksen tarkoitus ja konteksti otettiin huomioon valittaessa haastateltavia asiantuntijoita. Tietoa kerättiin henkilöiltä, jotka tietävät ilmiöstä mahdollisimman paljon tai heillä oli asiasta paljon kokemusta. Haastateltavien lukumäärä olisi voinut olla suurempi, mutta koska tekoälyn hyödyntäminen ISS:n taloushallinnossa on vielä vähäistä, useamman henkilön haastatteleminen ei ehkä olisi tuottanut tutkimuskysymysten kannalta enää uutta tietoa.

Kerätyn asiantuntijahaastatteluihin perustuvan aineiston avulla pystyttiin vastaamaan tutkimuskysymyksiin. Haastatteluaineistosta tehtiin helposti hallittava, mikä lisäsi analyysin kattavuutta ja siten opinnäytetyössä tehtyjen tulkintojen validiteettia. Tulkintoja ei perustettu satunnaisiin poimintoihin, vaan ne pohjautuivat kattavaan materiaalin läpikäymiseen ja huolelliseen tekstin sisällön analysointiin. Pyrkimyksenä oli ymmärtää asiantuntijoiden näkökulmat ja niiden merkitykset. Tekoölyyn liittyvien tutkimuksia ja asiantuntijoiden selvityksiä hyödynnettiin haastattelujen ohella luotettavien tulkintojen rakentamisessa. Opinnäytetyön luotettavuutta lisäsi se, että ISS:n asiantuntijat lukivat valmiin työn läpi ja heidän kommentit huomioitiin ennen lopullisen työn julkaisua.

5 Tavoitetilan saavuttamisen vaatimukset

Tässä luvussa kuvataan asiantuntijanäkökulmat, joita tarkastellaan aiemmin luvussa 2 esitetyn kirjallisuuden pohjalta. Suoria lainauksia käytetään havainnollistamaan näkemyksiä. Lainauksista on jätetty pois täytesanat, kuitenkin siten, että asiasisältö säilyy muuttumattomana. Tutkimuksessa havaitut tulokset käydään läpi haastattelujen pääteemojen pohjalta.

5.1 Käsitteiden määrittämisen vaikeus

Aineiston käsittely aloitettiin tarkastelemalla tekoälyn viitekehystä. Kuten jo opinnäytetyön johdannosta kävi ilmi, tekoälyn ja sen eri ulottuvuuksien ja osa-alueiden käsitteellinen jäsenitys on vaikeaa. Tämä nousi esiin haastatteluista, joskin käsitteet saivat samansuuntaisia määritelmiä haastateltavien keskuudessa. Tilannetta kuvaa hyvin yhden haastateltavan näkemys jäsentämisen problematiikasta.

”Tämä johtuu siitä, että ei ole olemassa mitään selkeää määritelmää ja jokainen sitten muodostaa omansa. Tai että eri tahot antavat erilaisia käsityksiä. Aika moni sanoo, että asiat ovat näin, vaikka sitä voisi tulkita kymmenellä eri tapaa.” (Tietotekniikan professori)

Haastateltujen henkilöiden erilaista työtaustoista ja asiantuntemuksesta huolimatta ymmärrys tekoälystä ja tekoälyteknologioista osoittautui samansuuntaiseksi. Tietotekniikan professorin määritelmä tekoälystä oli laajin ja teoreettisin. Professori määritteli tekoälyn osaksi laajempaa digitalisaation viitekehystä, eli ne ovat sisäkkäiset vaikkakin ne voivat toimia myös itsenäisesti. Tekoäly tuo digi-infrastruktuuriin uusia työkaluja vauhdittaen digitalisaatiota. Koneoppiminen puolestaan on yksi tekoälyn osa-alue, jossa voidaan mitata systeemin suoriutumista mittarilla. Systeemin pystyy keräämään kokemuksia ja jos systeemi sitten kokemuksen kautta

pystyy parantamaan suoritustaan eli jonkinlainen mittari antaa parempia arvoja, niin silloin voidaan väittää, että systeemi on oppinut. Oleellista professorin mukaan tässä on se, että systeemi ei edelleenkään tajua yhtään mitään, se vain tekee paremmin tehtävänsä, koska on säätänyt parametreja parempiin arvoihin. Nykyään kun järjestelmiä opetetaan esimerkiksi ohjatulla oppimisella, ihmisen antaa oikean lopputuloksen eli järjestelmän antama tulos on sen opetusdatan mukainen. Mitä pienemmäksi virheen saa, sitä paremmin kone on oppinut. Kuten professori totesi haastattelussa, virheen minimointiin on erilaisia menetelmiä, jotka kaikki pohjautuvat satoja vuosia vanhoihin matematiikan menetelmiin.

ISS:n Digital Innovation Managerin Jari Tiirikaisen mukaan tekoälyn liiketoiminnallisessa hyödyntämisessä ollaan Suomessa alkutekijöissä eikä varsinaisia live-toteutuksia tekoälyn puolelta vielä ole. Tiirikainen korosti sitä, että vaikkakin moni kertoo käyttävänsä tekoälyä moniin eri käyttötarkoituksiin, ne ovat konseptuaalisesti enemmän maksimaalisesti kehittyneitä koneoppimista. Eli toisin kuin tietotekniikan professori, joka määritteli koneoppimisen tekoälyn osa-alueeksi, Tiirikainen erottaa ne selkeämmin toisistaan.

”Se mikä erottaa koneoppimisen ja tekoälyn on se, että tekoäly on kyvykäs itsenäisesti opettelemaan sille annettujen raamien sisällä tapahtuvia transaktioita.” (Jari Tiirikainen, Digital Innovation Manager, ISS)

Tekoälyn tarkempi määrittely kannattaakin pitää avoimena, sillä tietotekniikka-ala on jatkuvassa muutostilassa ja uusia termejä ja trendejä syntyy tuon tuosta. Toisaalta, kun tekoälysovelluksia tulee jatkossa mukaan yhä enemmän yrityksen toimintafilosofiaan, henkilöstön täytyy tulla tietoisemmaksi tekoälyn periaatteista, mahdollisuuksista ja tekoälyn mukanaan tuomista työidentiteetin muutoksista. Yrityksissä tulisi kiinnittää enemmän huomiota työntekijöiden valmiuksien lisäämiseen osallistua tekoälystä käytävään keskusteluun. Kun henkilöstön kokonaiskuva tekoälystä täsmentyy, pystyvät työntekijät osallistumaan paremmin tekoälyprojektien ideointiin ja niiden toteuttamiseen.

Eräs tärkeä seikka on pyrkiä arkipäiväistämään tekoälyä ja purkamaan kaikki mystisyys ja ”hype” tekoälyn ympäriltä. Se, että tekoälyä pidetään jollakin tavalla mystisenä, johtunee käsitteellisen jäsennyksen vaikeudesta. Professorin mukaan tekoälyssä kyse on siitä, että menetelmät, jotka eivät vielä 30 vuotta sitten toimineet, toimivat nyt, sillä tietokoneet ovat parantuneet ja niitä on opittu käyttämään fiksummin. Ruutia ei ole keksitty kauheasti lisää, vaan se vanha ruuti on opittu käyttämään, professori totesi haastattelussa.

5.2 Älykkään taloushallinnon nykytila, mahdollisuudet ja tulevaisuus ISS:llä

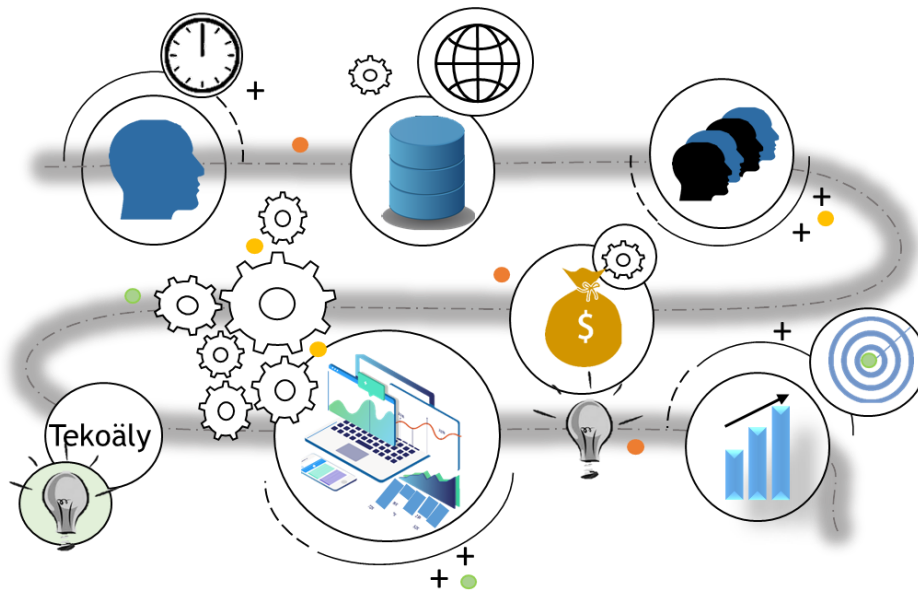
ISS:llä tehtyjen haastattelujen aluksi tiedusteltiin haastateltavan näkemystä digitaalisesta taloushallinnosta. Vuonna 2018 ISS Palveluiden Service Excellence -yksikössä Digital Innovation

Managerina työnsä aloittaneen Jari Tiirikaisen mukaan ideana on helpottaa asiakkaiden ja loppukäyttäjien elämää tuomalla digitaalisia innovaatioita osaksi käytännön työtä. Taloushallinnossa tämä tarkoittaa Tiirikaisen mukaan sitä, että ISS:n taloushallinto-organisaatio koostuu asiantuntijoista, jotka kykenevät tuottamaan oman asiantuntija-alansa osalta sellaisia palveluita, jotka lisäävät ISS:n taloudellisen hyvinvoinnin kokonaisvaltaista ymmärrystä. Monissa yrityksissä, kun puhutaan digitaalisesta taloushallinnosta, niin digitaalisuus ymmärretään kapea-alaisesti vain esimerkiksi ostolaskujen automaattisena käsittelynä. Näin se ei saisi olla, toteaa Tiirikainen, vaan digitaalisen taloushallinnon tulee ankkuroitua joka ikiseen yrityksen liiketoimintaosioon ja se, millä kulmalla, riippuu vahvasti siitä mikä se yksikkö on, Tiirikainen selvittää.

ISS:llä aloitettiin disruptiivisen teknologian tunnistaminen vuoden 2017 alussa. Tämä tarkoitti Tiirikaisen mukaan sitä, että ensimmäistä kertaa ISS:llä mietittiin ihan oikeasti, mitä perinteisistä teknologioista poikkeavia toimintoja ISS:n pitäisi huomioida ja valjastaa kilpailukyvyyn ajuriksi entistä tehokkaammin. Melko nopeasti ISS:llä todettiin, ettei pelkkä ohjelmistorobotiikka ollut oikea lähestymistapa tavoitteen saavuttamiseksi, vaan että avuksi tarvitaan edistyneempää teknologiaa. Vuonna 2017 ISS aloitti globaalin kumppanuuden IBM:n kanssa, mikä avasi tien IBM:n kehittämän Watson tekoälyn hyödyntämiseen. Watson ymmärtää ihmisten käyttämää luonnollista kieltä ja kykenee päätelemään vastauksia annettuihin kysymyksiin. Tästä lähti liikkeelle ISS:n ensimmäiset tekoälykokeilut, jotka osoittautuivat Tiirikaisen mukaan täysin epäkypsiksi. Kesän 2018 jälkeen ISS:llä toteutettiin ensimmäinen ihan oikea tekoälytoteutus. Sittemmin ISS:llä on tekoälyteknologia vaihtunut eli IBM:n Watson vaihtui Microsoftin Azure kehitysalustaan.

Viime aikoina ISS:llä on otettu isoja askelia kohti digitaalista taloushallintoa. Vuoden 2019 alkupuolella ISS:llä automatisoitiin taloushallinnon rutiinitöitä. Taloushallinnon asiantuntijan Ville Takkisen mukaan ISS:llä liikkuu lähtökohtaisesti kaikki laskutustieto sähköisessä järjestelmässä muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta. Yhä edelleen ISS:llä on joitakin palvelualueita, joissa on tapana, että esimies käy kohteessa ja toimittaa paperisen dokumentin talousosastolle laskuttajalle, joka sitten muuttaa informaation sähköiseksi. ISS:n taloushallinnossa aikaisemmin vain osa toiminnoista oli digitaalisessa muodossa ja lisäksi informaatio oli jakautunut eri järjestelmiin. Käytännössä tämä tarkoitti sitä, että tietoa piti hakea monesta eri paikasta. Nykyään ISS:llä tavoitteena on, että kaikki tieto menisi yhteen järjestelmään, jolloin esimerkiksi reaaliaikaisella tiedolla johtaminen olisi mahdollista. Kun tärkeät tunnusluvut on mahdollista saada yhdestä paikasta, liiketoiminnan ja yrityksen todellisen tilan seuraaminen on vaivatonta. Toisin sanoen yrityksen johto voi helposti seurata tilannetta ilman, että tietoa pitää hakea eri järjestelmistä, Takkinen totesi haastattelussa. Takkinen näki nykytilanteessa haasteita. Hän pohti, kuinka luotettavaa esimerkiksi lähes 8000 ISS:n työntekijästä kerätty pikkutarkka data on, ja olisiko sittenkin parempi tarkastella ainakin joitakin asioita hieman laajemmasta näkökulmasta.

Vaikkakin ISS:llä suunta on selkeästi kohti yhtä järjestelmää, haastattelututkimuksessa kävi ilmi, että tietoa ei vielä käytetä kovinkaan tehokkaasti, tieto ei ole vapaasti kaikkien käytävissä eikä taloushallinnon järjestelmien automatisoitua tiedonkeruuta vielä osata hyödyntää ymmärryksen luomiseen. Kerätyssä datassa olevaa informaatiota ei kyetä optimaalisesti hyödyntämään, eikä näin ollen henkilöstön työpanosta saada optimaalisesti ohjattua arvoa lisääviin tehtäviin. Taloushallinnossa tekoälyn tuoma lisäarvo saadaan vain, jos dataa voidaan jakaa ISS:n sisällä tehokkaasti. Tavoitteena on, että oleelliset tiedot ovat oikea-aikaisesti oikeilla henkilöillä, eikä tiedon etsimiseen tarvitse käyttää aikaa. Tällä hetkellä data on enemmän tai vähemmän siiloutunut ja vain yksittäisten osastojen tai tiimien käytössä. Yrityksen sisäiseen käyttöön tarkoitettu avoin dataekosysteemi auttaisi ISS muodostamaan reaaliaikaisen kuvan taloushallinnon prosesseista ja joustavoittaisi yrityksen sisäistä sekä sidosryhmiin päin tapahtuvaa kommunikaatiota (kuvio 5).



Kuvio 5: Tietopohjaiseen päätöksentekoon johtava polku. Useista lähteistä yksiköille ja tiimille jaettua tietoa voidaan tekoälyllä jalostaa datatuotteiksi ennustavan analytiikan raaka-aineeksi.

Taloushallinnossa ISS:llä näyttäisi siis olevan vielä valtavasti käyttämätöntä potentiaalia kerätyn data laajamittaisessa hyödyntämisessä. Nämä puutteet oli selvästikin tiedostettu ISS:llä, sillä kuten Tiirikainen totesi haastattelussa, ISS:llä on huutava tarve saada analysoitua nykyistä paremmin dataa ja tuottaa informaatiota päätöksenteon tueksi. Tiirikaisen mukaan ISS:llä on finanssipuolella dataa valtavia määriä, jota olisi fiksuinta käydä läpi koneoppimis-malleilla (heikolla tekoälyllä). Vaikkakaan autonomisesti toimivaa vahvaa tekoälyä ei ole vielä kehitetty, Tiirikaisen mielestä ISS:llä pitää olla vahvan tekoälyn näkemys ja strateginen visio.

Kaiken kaikkiaan kehityssuunta on ISS:llä hyvä, eli moderneja applikaatioita hyödynnetään toimintojen tehostamisessa ja prosessien automatisoinnissa. Kuten Tiirikainen totesikin haastattelussa, ISS:llä tekoälyn yhtenä tavoitteena on poistaa ”typerää” työtä ja mahdollistaa strukturoimattoman datan käsittelyn. Oleellista tässä kehityksessä on tapa millä se tehdään eli

”kaiken sen taustalla on se, että me ei tehdä mitään tekoälyn kanssa tai millään älykkäällä automaatiolla, jos niiden tavoite ei ole suoraan tai välillisesti vähentää meidän operatiivisen henkilöstön työtaakkaa. Eli sieltä tulee meille tahtotilat ja tavoitteet, mihin me halutaan tekoälyä käyttää”, Tiirikainen kiteytti haastattelussa.

Tekoälyn hyödyntämistä taloushallinnossa rajoittaa se, että tekoälyn kouluttaminen on aikaa vievää eikä monessakaan yrityksessä ole riittävästi tekoälyn kouluttamiseen kykeneviä henkilöitä tai korkealaatuisen datan määrä on vähäinen. Kuten edellä mainittiin, taloushallinnosta saatavan datan määrä ei ISS:llä ole ongelma. Se, kannattaako ISS:n kehittää itse omat mallinsa vai hyödyntää alusta- tai sovelluspalveluja riippuu pitkälti ISS:n taloushallinnon prosessien ainutlaatuisuudesta ja datan arkaluontoisuudesta, yrityksen tekoälyllisistä valmiuksista ja muista resursseista. Tekoälyn kehittäminen ISS:n tukitoimintojen kuten taloushallinnon tarpeisiin ei saisi viedä resursseja yrityksen ydintoiminnoilta, joten yrityksen kannattaa käyttää alusta- tai sovelluspalveluita, joilla tekoälyn hyödyt saadaan tehokkaasti, edullisesti ja nopealla aikataululla ISS:n käyttöön.

Valmiiden tekoälymallien hyödyntämiseen liittyy läheisesti kysymys taloushallinnon toimintojen ulkoistusasteesta. Taloushallinto on ollut yksi perinteisimmistä ulkoistetuista toimista, ja yritykset ovat siirtäneet taloushallinnon tehtäviä suuriin palvelukeskuksiin sekä koti- että ulkomaille. Mutta viekö tekoäly pohjan ulkoistamiselta? Haastattelemani ISS:n asiantuntijat näkivät isossa kuvassa kehityksen kulkevan tähän suuntaan. Vielä joitakin vuosia sitten ISS:llä ulkoistettiin taloushallinnon toimintoja, mutta Tiirikaisen mukaan automaation ja digitalisaation myötä näiden tukitoimintojen hinta laskee ja palveluiden halutaan sijaitsevan lähellä ydinliiketoimintaa. ISS:n oman finanssipuolen datasta tekoälyllä tuotettujen analyysien merkitys ja arvo yrityksen toiminnalle kasvavat eikä taloushallinnon toimintoja haluta enää ulkoistaa.

Mitä sitten tulevaisuudessa? Uusien innovaatioiden aiheuttama vakiintuneiden toimintamallien murtuminen (disruptiivinen teknologia) on iso haaste yrityksille toimialasta riippumatta. On ennustettu, että vain yritykset, jotka kykenevät muuttamaan ajattelunsa ja toimintansa ”digital first” -vetoiseksi menestyvät tulevaisuudessa. On selvää, että teknologiayritysten, joiden ehkä koko liiketoiminta on digitaalista, on helpompi tunnistaa tekoälyn, koneoppimisen ja datan avulla yrityksen keskeiset kehityskohteet kuin perinteisemmän yrityksen, esimerkiksi palveluita tarjoavan ISS:n. Pelkästään liiketoiminnan transformaatiota vauhdittavia teknologioita

lisäämällä ei kuitenkaan päästä pitkälle, vaan tärkeintä olisi osata poimia joukosta olennainen. Yrityksen tulevaisuuden kannalta ratkaisevaksi haasteeksi muodostuu se, kuinka yritys kykenee valjastamaan käyttöönsä prosesseissa piilevän lisäarvon ja ulosmittaamaan hyödyt. Eli kuten Tiirikainen totesi, ISS:n kannalta tärkeimmät tavoitteet tekoälysovellusten hyödyntämisessä saavutetaan silloin kun työntekijöiden aikaa vapautuu siihen, mikä on oikeasti tärkeää, eli asiakkaiden huomioimiseen ja kohtaamiseen. Vasta tällöin palvelun laatua voidaan kehittää siten, että ISS:stä tulee maailman paras palveluyritys.

”Me pyritään hakemaan epätekninen tavoite - meidän halutaan yrityksenä olla maailman paras palvelualan yritys ja halutaan tuottaa avainasiakkaillemme mahdollisimman hyvää palvelua. Koko meidän yrityksen ideologia perustuu siihen, että meillä on maailman parhaat ihmiset tuottamaan kohtaamisia. Ei tuottamaan siivousta, ei tuottamaan kahviloita, ei tuottamaan huoltoa vaan kohtaamisia ja kaikki mitä me tehdään, pitää keskittyä siihen, että me maksimoidaan meidän ihmisen mahdollisuus kohdata toinen ihminen mahdollisimman hyvin.”
(Jari Tiirikainen)

Tavoitteiden saavuttaminen on pitkälti kiinni ISS:n kyvystä reagoida nopeasti markkinataloudessa sekä ISS:n asiakasrajapinnassa tapahtuviin muutoksiin. Tiirikaisen mukaan ISS:llä on hyvä tilanne, sillä ISS:n isot avainasiakasyritykset ovat teknologiamyönteisiä ja siten avainasemassa teknologiainnovaatioiden syntymiselle ja leviämiselle ISS:llä. Melko usein moni perinteisempi bisnesparkki puhumattakaan valmistavasta teollisuudesta ovat vielä melko haluttomia ja toisaalta heidän tietotekniset valmiudet eivät vielä mahdollista uusien innovaatioiden käyttöönottoa.

Tiirikaisen haastattelun perusteella muodostui selkeä kuva siitä, että ISS:llä tekoälysovellusten integroiminen ydinliiketoimintamalleihin on määrätietoista ja suunniteltua, mutta tekoälyn integroiminen tukitoimintoihin on vasta alussa. Tämä on tavallista, sillä yrityksissä usein priorisoidaan liiketoiminnan edistämisen kannalta potentiaalisimmat tekoälyhankkeet. Liiketalaisuuksien vuoksi haastattelussa ei voitu keskustella syvällisesti ISS:n tekoälyportfoliosta, mutta selvästikin sellainen yritys on. Portfolio on yleensä kuvaus lyhyen ja pitkäaikavälin tekoälyhankkeista, hankkeisiin liittyvistä hyödyistä ja uhista sekä kuvaus hankkeiden toteuttamisaikataulusta ja laite- ja henkilöresurssivaatimuksista.

5.3 Datan valtakausi

Edellisessä kappaleessa sivuttiin massadatan hyödynnettävyyden parantamisen merkitystä päätöksenteossa. Yritysten taloushallinto-ohjelmistot pitävät sisällään valtavan määrän arvokasta tietoa, jota voidaan tekoälyllä analysoida reaaliajassa ja visualisoida helposti ymmärrettävään muotoon. Vasta viime aikoina yrityksissä onkin alettu ymmärtää, että data ei ole vain peruseräraportointia vaan se on tekoälyn ”jalostamia” datatuotteita. Esimerkiksi Yhdysvalloissa

edistyksellistä analytiikkaa tekevien ja datahaasteita ratkovieen asiantuntijoiden kysyntä on kasvussa.

ISS:llä on selvästikin visio ja strategia massadatan suhteen. Ensinnäkin visio siitä, että tekoäly liittyy ISS:llä vahvasti asiakaskokemuksen kehittämiseen ja toiseksi ajatus siitä, miten nykytilasta siirrytään tulevaisuuteen eli lyhyen ja pitkän tähtäimen tavoitteet ja tekemiset ovat hyvin linjassa.

Tekoälyn näkökulmasta ISS:n taloushallinnon keskeinen ongelma on riittämätön oleellisen datan hyödyntäminen. Suurin este massadatan hyödyntämiselle voi olla se, ettei oikeanlaisia työkaluja ole yrityksessä vielä olemassa. Digitaalisen tiedon tunnistaminen, tallentaminen ja analytiikka edellyttävät yrityksessä yhteistä tietojärjestelmää ja data-alustaa kaikkien tiimien ja yksiköiden käyttöön. Datan kerääminen useista eri paikoista on hankalaa, sillä tekoäly ei pysty hyödyntämään sellaista dataa, joka on varastoituneena siiloihin. Ongelmia esiintyy, jos taloustiedot ja niistä tehdyt dokumentit sijaitsevat eri palveluntarjoajien systeemeissä. Kuten edellisessä osiossa kävi ilmi, ISS:llä on jo nyt finanssipuolella laadukasta digitaalista dataa, jota kerätään yhteen paikkaan eli siiloja on purettu. Hyvänlaatuisen datan keräämisen tulisi Tiirikaisen mielestä käyttää tekoälyä eli fiksuinta olisi käydä läpi ISS:n master dataa eli taloushallinnon perustietoja koneoppimismalleilla. Haastatteluista kävi ilmi, että tätä kerättyä dataa ei vielä osata jalostaa riittävästi tiedoksi. Lisäksi haasteita on vielä siinä, miten datan laatua voidaan parantaa tekemällä enemmän yhteistyötä dataa tuottavien sisäisten ja ulkoisten sidosryhmien kanssa. Tähän teemaan liittyy oleellisesti käsitteet datan yksityisyydestä ja julkisuudesta sekä se, onko data suljettua vai avointa dataa. Tiirikaisen mukaan ISS:llä on sellaista dataa, mitä yritys jakaa ulospäin ja toisaalta bisneskriittistä dataa, jota käytetään vain organisaation sisällä. Osa ISS:n avoimesta datasta on julkista dataa eli se on näkyvässä ulkopuolisille, mutta se ei ole alkuperäisessä muodossa raakadatana. Osa avoimesta datasta on sellaista, jota pääsee hakemaan protokollaa noudattaen eli yrityksen ulkopuolisella voidaan antaa nouto-oikeus johonkin dataklusteriin. Käyttöoikeuksien hallinnalla estetään ulkopuolisten pääsy kriittisiin tietoihin ja toimintoihin.

Datan avoimuuteen ja julkisuuteen liittyy keskeisesti tiedon toissijainen hyödyntäminen. Tämä oli seikka, joka nostettiin esille Työ- ja elinkeinoministeriön tekoälyohjelman loppuraportissa (Edelläkävijänä tekoälyaikaan 2019). Raportissa mainitaan, että tekoälyn hyöty riippuu paljolti datan saatavuudesta. Saatavuutta voidaan parantaa poistamalla siilot yritysten ja julkisten palveluiden sisältä ja väliltä ja datan liikkuvuus. Samoilla linjoilla oli ISS:n Jari Tiirikainen:

"..meillä uskotaan alustatalouteen ja me pystytään tuottamaan dataa ulospäin, mikä voi auttaa muita toimijoita, oli ne sitten samalla alalla tai jossain muulla alalla. Samaan aikaan on paljon dataa, mistä me voitaisiin hyötyä, jos dataa liikuteltaisiin avoimesti."

Haastatteleman tietotekniikan asiantuntijan mukaan tiedon toissijaisessa hyödyntämisessä tarvittava teknologia on jo olemassa eli tässä voidaan esimerkiksi hyödyntää korkeamman tason kommunikaatorajapintoja, jotka yhdistävät systeemejä protokollien kautta ja mahdollistavat sen, että eri ohjelmat voivat keskustella keskenään.

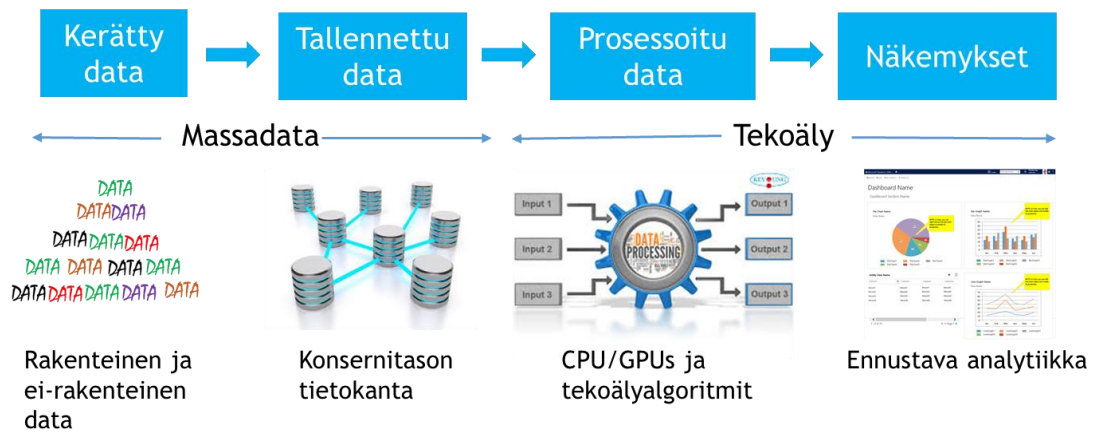
Konserniympäristöissä yhteisten järjestelmien hyödyt ovat moninaiset, sillä kun järjestelmät ovat yhteiset ja jaetut, tieto on kaikkien yritysten käytettävissä. ISS:llä ei vielä olla näin pitkällä, sillä konsernin sisällä on käytössä lukuisia erilaisia toiminnanohjausjärjestelmiä eri maissa.

”me kun ollaan ympäri maailmaa, niin eri maissa on erilaisia toiminnanohjausjärjestelmiä. Konsernilla on pyrkimys siihen, että meillä olisi samanlaisia. Mutta jos mietitään, että meillä on ollut 15 vuotta SAP ja siihen on rakennettu ihan hirveä määrä ohjelmia siis aika vaikeita asioita muuttaa.” (Ville Takkinen, yksikönpäällikkö, ISS)

Vaikkakin eri maissa on erilaiset toiminnanohjausjärjestelmät, konsernitasoinen raportointi on tehty melko helpoksi, Takkinen selvensi. Eli ihan sama mitä järjestelmää kukin maa käyttää, loppupelissä data siirtyy kontrollerin tarkastamisen jälkeen ISS:n järjestelmästä emoyhtiön järjestelmiin.

”Data liikkuu meidän omissa järjestelmissä ja kun kuukausi päättyy, data ajetaan ja tarkistetaan..... tiedot ajetaan ulos ja vieään ne emoyhtiön järjestelmään.” (Ville Takkinen, yksikönpäällikkö, ISS)

Gloaalina konserniyhtiönä ISS:llä on tarve saada tietyt taloushallinnon toiminnot samanlaisiksi maasta ja valuutasta riippumatta, jolloin maakohtaisten taloushallinnon järjestelmiin ei tarvitse tehdä uusia kommunikaatorajapintoja. Tulevaisuudessa ISS:n taloushallintoa voitaisiin hoitaa ainakin osittain samassa tietokannassa. Tekoälyä voitaisiin hyödyntää ennustavaan analytiikkaan sekä konsernitasolla että maakohtaisissa yhtiöissä. Analytiikassa käytetään apuna koneoppimista ja tekoälyn algoritmeja, jotka tuottavat helposti ymmärrettävää, usein visuaalista materiaalia, jotka muodostavat yrityksen ennusteanalyysin selkärangan (kuvio 6). Yrityksessä kerätyn datan kokonaisvaltainen hyödyntäminen edellyttää siiloutuneen IT-järjestelmän purkamista ja tiedon vapauttamista yksikköjen omista prosesseista. Konsernin tasolla yhtenäisten älykkäiden systeemien kehittäminen on vaativa ja pitkäaikainen projekti, joka vaatii muun muassa tietovarastojen ja tietoturvan yhtenäistämisen.



Kuvio 6: Ennustavan analytiikan edellytykset. Kerättyä dataa voidaan hyödyntää sekä konsernitasolla että maakohtaisissa yhtiöissä vain, jos järjestelmät ovat konsernitasolla yhtenevät.

Tekoälyn päätöksenteon ja ennustavan analytiikan itsenäisyyteen liittyy aina haasteita. Kuten professori totesi haastattelussa, tekoälyalgoritmien kehittyessä todella monimutkaisiksi on jälkikäteen vaikeaa selvittää, mitkä tekijät ovat päätöksen tai ennusteen takana. Ongelman ratkaisuksi on esitetty ns. selittävää tekoälyä (engl. explainable AI), joka tuo esille päätöksen tai ennusteen taustalla olevat oleellimmat syötteen (Ribeiro ym. 2016). Professorin mukaan koneita on turha syöllistää huonoista tai virheellisistä päätöksistä, sillä niin kauan, kun laite ei ole tietoinen itsestään, se ei ainakaan ihmismielessä halua yhtään mitään, sillä koneelta puuttuvat Maslow'n pyramidin (Martin & Joomis 2007, 72-75) kuvaamat tarpeet täysin.

Tekoälyn hyödyntämisessä on kyse paljon muustakin kuin vain uuden teknologian käyttöönotosta. Tekoäly tulee muuttamaan työn tekemisen tapaa. Tiirikainen muistutti haastattelussa, että nykyinen tekoäly, joka kerää esimerkkejä ja matkii tapahtumia, ei itsenäisenä teknologiana pysty tuottamaan merkittävää lisäarvoa, vaan tekoälyn hyöty ulosmitataan luotettavina, esifiltteröityinä näkemyksinä ihmiselle loppupäätöstä varten. Tulevaisuudessa tilanne voi olla aivan toinen, sillä aivan viime aikoina on esitelty aivan uusi tekoälykonsepti, luovat evoluutioalgoritmit. Evoluutioalgoritmeilla tekoälystä tulee luova, jolloin tekoäly löytää ratkaisuja, joita ei ole koskaan ennen nähty (Miikkulainen 2019).

Koska tekoäly perustuu kerättyyn dataan ja etenkin luova tekoäly on täysin riippuvainen monimuotoisesta datasta, datan hyödyntämiseen liittyy kysymys siitä, mitä saa hyödyntää ja mitä ei. Datan hyödyntämisen pelisäännöt ovat Tiirikaisen mukaan ISS:llä selkeät ja datan eettinen ja lainmukainen käyttö varmistetaan joka tilanteessa. Kun tekoälyn käyttämistä suunnitellaan ISS:llä, aluksi mietitään sitä, mihin se toimii ja sopeutuu. Tiirikaisen mukaan ennakkovaatimus on, että datan käsittelyn välivaiheessa käytetään erilaisia anonymisointitasoja eli henkilötietojen poistamista tai muokkaamista niin, ettei anonymisoitua dataa ole mahdollista yhdistä henkilöön. Joissakin tapauksissa meillä on hyötyä siitä, jos me kyetään identifioimaan generisiä luokkia kuten sukupuoli ja ikä, mutta henkilön tunnistamiseen liittyvää dataa meillä ei käsitellä, Tiirikainen täsmentää.

Koska tulevaisuudessa tekoäly on ISS:lle välttämätön datan järkevään ja tehokkaaseen hyödyntämiseen, olisi yrityksellä hyvä olla datastrategia eli miten ja mihin dataa kerätään, miten dataa hyödynnetään ja integroidaan koko yrityksen toimintaan sekä millaisia päätöksiä ja ennusteita sen pohjalta halutaan tehdä. Datan hallinta on ainoa tie yrityksen toimintaa palvelevien tekoälysovellusten kehittämiseksi.

5.4 Tekoäly on yhtä huono kuin tekijänsä

Jo tekoälyn alkua ajoista lähtien sekä lupaukset että maailmanlopun pelot ovat olleet näytävästi esillä. Usein kuulee puhuttavan singulariteettista eli ajankohdasta, jolloin tekoäly ottaa vallan. Tietotekniikan professorin mielestä kyse on median rakentamasta ”hypestä”. Professorin mukaan on kaksi koulukuntaa eli futuristit, jotka väittävät, että tulee maailmanloppu ja sitten on yritykset ja valtioiden hallitukset, jotka viestittävät homman olevan hallussa ja kaiken olevan parhain päin. Jokaisella toimijalla on oma agendansa, mutta kukaan ei loppupeleissä tiedä miten käy. On täysin ihmisten omissa käsissä, kuinka paljon tekoälyä hyödynnetään. Se on täysin päättäjien poliittinen ja eettinen päätös kuinka paljon esimerkiksi yhteiskunnan toiminnoista automatisoidaan, kone ei yksinään mitään, professori mainitsee.

Keskusteltaessa heikosta ja vahvasta tekoälystä professori muistutti, että jo pelkästään ns. heikko tekoäly, eli joka ei vielä mitenkään muistuta ihmisen älyä eikä oikeastaan ole edes älykäs millään tavalla, mahdollistaa hyvin monien tehtävien automatisoinnin. Tekoäly jatkaa automatisaation kehitystä, ja se kiihdyttääkin sitä, mutta tekoäly on siitä huolimatta vain digitaalisaation jatko, professori toteaa. Professori ei usko, että vahvaa tekoälyä keksitään lähivuosina, sillä tekoälyä ylipäätään on vaikea saada tekemään yhtään mitään. Samoilla linjoilla oli ISS:n digiasiantuntija Jari Tiirikainen.

Professorin mukaan olennaista on se, että tekoäly tekee juuri sen, mitä ihminen on ohjelmoinut sen ohjelman ottamaan huomioon. Klassinen esimerkki on tekoälyohjelma, jonka tehtävä oli tehdä paperiliittimiä. Mitä enemmän ohjelma niitä teki, sitä parempi se oli. Koska kone oli ohjelmoitu suorittamaan tehtävää mahdollisimman hyvin, se muutti koko universumin atomit paperiliittimiksi. Tämä on hyvä esimerkki siitä, että tavoitteiden oikea määrittely on tärkeää sekä se, millaista dataa käytetään koneen opettamisessa, professori selventää. Vaikkakin mediassa tekoälyä on inhimillistetty, tekoäly on täysin neutraali, professori jatkaa. Kyse on siitä, että jos tekoälyn opettamisessa käytetään vääränlaista dataa, niin saadaan vääränlaisia johtopäätöksiä. Ohjelmoijan omat tiedostamattomat ennakkoluulot ja arvot voivat vaikuttaa siihen, millaista dataa tekoälyn opettamisessa käytetään, professori huomauttaa. Tässä ei ole mitään uutta eli klassillisilla tilastollisilla menetelmillä päädytään ihan samanlaisiin vääristyneisiin lopputuloksiin, jos koneita koulutetaan vääristyneellä datalla, professori selventää. Päätöksenteon virheellisyydestä tai puolueellista valinnoista ei tulisikaan syyttää tekoälyä

vaan opetuksessa käytetyn datan laatua. Koska nykyään tekoälyn opetukseen soveltuva dataa on määrättömän paljon, oppiminen tuottaa parempia tuloksia kuin aikaisemmin. Toisaalta riskit ymmärretään paremmin kuin ennen ja niihin voidaan vaikuttaa.

Koska uusinta teknologiaa käytetään mielellään rikollisesti, kysyin tietotekniikan asiantuntijan mielipidettä siihen, voisiko tekoälyä opettaa tahallisesti väärin eli tekemään virheellisiä päätöksiä. Professorin mukaan se ei ole mahdotonta, mutta virheellistä dataa pitäisi syöttää oppivaan järjestelmään todella paljon, koska dataa ylipäätään on jo kerätty niin valtavia määriä.

5.5 Tekoälyn mukanaan tuomat haasteet työssä ja koulutuksessa

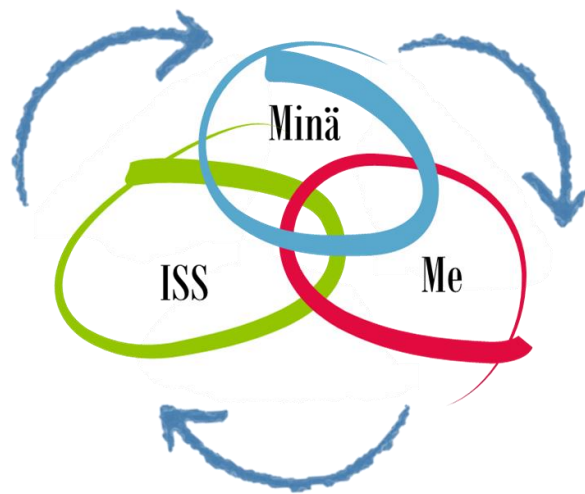
Tekoäly tulee muuttamaan taloushallinnon transaktioprosessien ohella taloushallinnon johtamista sekä työntekijöiden rooleja ja osaamisvaatimuksia. Muutosten läpivieminen voi olla yrityksessä hidasta ja haasteellista, sillä kysymys ei ole pelkästään uuden teknologian käyttöönotosta ja uuden järjestelmän oppimisesta eli työn tekemisen välineistä, vaan kokonaan uudesta tavasta tehdä työtä. Toisin sanoen yrityksessä pitää panostaa tekoälyn soveltamisen mahdollisuuksien luomiseen, työntekijöiden jatkuvaan oppimiseen sekä esimiesten kykyyn johtaa muutosta. VTT:n strategiajohtaja Katri Kallio totesi Kauppalehden haastattelussa osuvasti, että tekoäly ei tule ja lisäksi se on arvoton, jos kukaan ei osaa ottaa sitä käyttöön (Kallio 2018).

Haastattelussa ilmeni, että ISS:n Tiirikainen on Kallion kanssa samalla linjalla. Tiirikaisen mukaan yrityksen on valmistauduttava huolella tekoälyn käyttöönottoon ja varmistuttava siitä, että organisaatio on valmis sitoutumaan uuteen teknologiaan. Koska uuden teknologian onnistunut soveltaminen edellyttää isoja muutoksia työyhteisössä, ISS:llä on joukko asiantuntijoita, jotka vastaavat siitä, että uusi toimintamalli viedään operatiiviseen johtoon, työntekijöille ja muille sidosryhmille siten, että muutoksen työllistämisaikutus on minimaalinen.

”ISS:llä yksikään hanke ei lähde vain digital managerin tai johtoryhmän päästä tai liiketoimintajohtajan ajatuksista, vaan ne kaikki nousevat sieltä arjesta, meidän työntekijöiltä, kenttätason esimiehiltä ja asiakkailta. Me istutaan alas idean tuottaneiden ihmisten kanssa ja me otetaan siihen liiketoimintajohdosta joku, jolla on päätösvalta. Ja me jutellaan mitä se idea voisi olla, jotta me oikeasti ymmärretään mitä sillä halutaan saavuttaa. Kun me lähetään viemään ideaa eteenpäin, meillä on aina liiketoiminnan arjesta ankkuroituna yksi resurssi, joka auttaa meitä joka vaiheessa.” (Jari Tiirikainen, ISS)

ISS:llä tehdyissä haastatteluissa kävi ilmi, että yksittäisen työntekijän ideoinnin ja oma-aloitteisuuden lisäksi ISS:llä on yhteisiä foorumeja, joissa uusia toimintamalleja ja hankkeita ideoidaan sekä jaetaan oppeja ja oivalluksia työyhteisön jäsenille. Haastateltavien kuvaama toimintamalli edistää resilientin työyhteisön kehittymistä (kuvio 7). Mielenkiintoista oli havaita,

että vaikka Tiirikaisen mukaan ISS:llä on rajaton määrä erityyppisiä koulutusvaihtoehtoja henkilöille, jotka työstävät tekoälyyn liittyviä asioita, talouspuolen yksikönpäällikön mielestä koulutusta ja tukea muutoksen hallintaan, muutoksen johtamiseen ja erilaisten muutosmahdollisuuksien ideointiin voisi keskitetysti johtaa nykyistä paremmin. Kyseessä on pitkälti muutos ajattelussa eli siinä, miten henkilö näkee työnteon; onko se työn tekemistä ohjeiden mukaan vai uuden luomista eli viime kädessä uusien ohjeiden keksimistä. Tällainen muutos edellyttää rohkeutta kokeilla uutta, uskallusta epäonnistua ja muutosta henkilön ajattelumaailmassa. Pelkällä henkilöstön koulutuksella tavoitteita voi olla vaikea saavuttaa, muutoksia tarvitaan myös päivittäisissä johtamistavoissa. Lisäksi henkilökuntaa tulisi valmentaa tiedon jakamiseen ja yhteistyöhön.



Kuvio 7: Resilientin eli joustavan, soveltavan ja ennakoivan työyhteisön kehittyminen. Työyhteisö kehittää yhdessä parhaan tavan toimia työssä ja pystyy siten ennakoimattomissa tilanteissa oppimaan uutta yhdessä.

Toisaalta tekoälyyn erikoistuneita osajia on ISS:llä vähän, mikä voi tulevaisuudessa estää tekoälyn täysimääräisen hyödyntämisen yrityksessä. Se, että henkilöstö ei osaa tai ei halua käyttää sovelluksia vaikuttaa tekoälyn hyötyjen toteutumiseen yrityksessä. Haastattelussa ilmeni, että tekoälyn hyödyt erityisesti taloushallinnossa voivat jäädä ISS:llä toteutumatta tekoälyn kohtaaman vastarinnan vuoksi. Sovellusten hyödyntäminen edellyttää, että niitä haluaa ja osaa käyttää.

Tekoälylähtöinen taloushallinto muokkaa voimakkaasti henkilöstön ja koneiden välistä suhdetta ja osa ihmisistä voi ajatella, että teknologia ei enää tue heidän tekemää työtä vaan päinvastoin. Älykkäiden ratkaisujen käyttöönotossa onkin huomioitava henkilöstön koulutustarpeet, systeemien tulee olla helppokäyttöisiä, käyttöönotolle on varattava riittävästi aikaa ja ennen kaikkea uudistuksista on informoitava avoimesti työntekijöille. Tässä esimiehen rooli on keskeinen, mikä entisestään korostaa sitä, että ISS:n tulee tukea esimiehiä muutosjohtamisessa ja annettava heille sopivat työkalut viedä uudistuksia läpi määrätietoisesti ja siten, että

tekoälyn käyttöönotto olisi vaivatonta. Käytännössä tämä tarkoittaa tekoölyyn liittyvää koulusta koko henkilökunnalle ja tukea esimiestoimintaan. Ennen kaikkea avoin keskustelu tekoälyn tuomista hyödyistä ja työn uudelleenohjautumisesta on tärkeää.

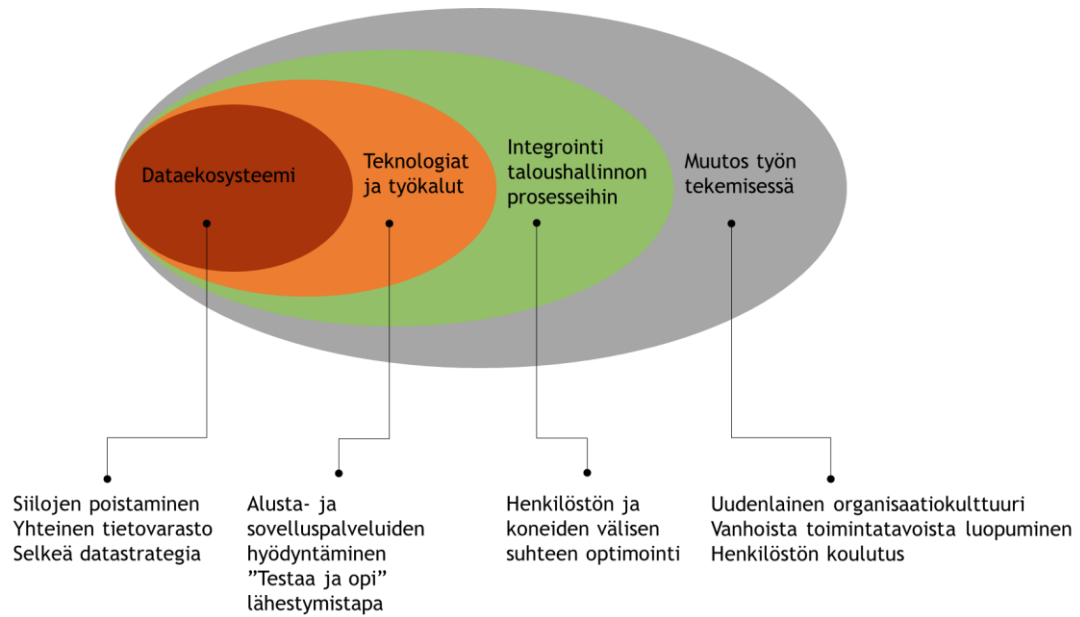
6 Johtopäätökset

Viimeisten vuosien aikana yritykset ovat investoineet tekoälyn käyttöönottoon, mutta tehdystä investoinneista huolimatta tekoälyn omaksuminen on vasta alkutekijöissään. Suomen Yrittäjien, Finnveran sekä työ- ja elinkeinoministeriön julkaisemassa kevään 2019 pk-yritysbarometrin mukaan tekoälytekniikkaa laajassa mittakaavassa tai ydinliiketoiminnassa käyttää vain noin 4 % ja massadataa hyödyntää vain 3 % kyselyyn vastanneista suomalaisista pk-yrityksistä (Yrittäjät 2019). Vaikka tekoälyn vaatima teknologia on halventunut ja tekoälyalgoritmit ovat kehittyneet huomattavasti koneiden laskentatehon lisääntymisen vanavedessä, monet yritykset ovat epävarmoja hyödyntämään teknologiaa, sillä tekoälyn hyödyntämisen taloudellisia vaikutuksia on vaikeaa arvioida tarkasti ilman vakiintuneita arviointimenetelmiä.

Kuten minkä tahansa innovaation leviäminen, tekoälyn käyttöönoton leviäminen yrityksiin noudattaa Everett Rogersin kuvaamaa diffuusioprosessia ja yritykset voidaan jakaa eri ryhmiin teknologian omaksumisen mukaan. Osa yrityksistä haluaa olla ensimmäisinä hyödyntämässä uutta teknologiaa, vaikka innovaation hyödyistä ei ole todisteita, ja osa yrityksistä suhtautuu uuteen teknologiaan varautuneemmin ja uskaltavat mukaan digiloikkaan vasta vahvojen referenssien jälkeen. Mitä teknologiaorientoituneempi yritys on kyseessä, sitä pidemmällä tekoälyn käyttöönotto on. (Bughin ym. 2017b.)

Tekoälyteknologian hyödyntäminen on usein yritysten sisällä, kuten kohdeyrityksessäkin eri vaiheessa. Toiminnallisesti tekoälyteknologiaa voidaan hyödyntää yrityksen koko arvoketjussa, mutta joihinkin toimintoihin kiinnitetään enemmän huomiota kuin toisiin. Esimerkiksi asiakaspalvelutoiminnoissa, kuten myynnissä ja markkinoinnissa, samoin kuin tuotannossa ja tuotekehityksessä käytetään tekoälysovelluksia huomattavasti enemmän kuin yrityksen tukitoiminnoissa kuten yleis- ja taloushallinnossa (Bughin ym. 2017b). Näin on myös ISS:llä, sillä tekoälyä on implementoitu ydinliiketoimintaan tuomaan lisäarvoa asiakkaille mutta ei tukitoimintoihin kuten taloushallintoon. ISS:n tekoälyportfoliossa on valmiina tai kehitteillä digitaalisia innovaatioita, jotka tähtäävät parempien palveluiden tuottamiseksi ISS:n asiakkaille. Näitä ovat esimerkiksi teknisen kiinteistöhuollon käyttöön tarpeisiin suunnattu, olosuhdedataa hyödyntävä tekoälysovellus (ISS 2019c) sekä konenäköön ja tekoälyanalytiikkaan kiinteistöjen ylläpitopalvelu.

Nykyinen epäsuhta tekoälysovellusten hyödyntämisessä ISS:n eri toiminnoissa on potentiaalinen kehityskohde. Pitkällä aikavälillä tekoälyn lisääminen kohdeyrityksen taloushallinnon strategioihin tarkoittaa dataekosysteemin rakentamista, tekoälymallien integrointia taloushallinnon prosesseihin ja osaksi henkilöstön uudelleen kouluttamista (kuvio 8).



Kuvio 8: Elementit, jotka tulisi ottaa huomioon, kun tekoälyä lähdetään hyödyntämään ISS:n taloushallinnon prosesseissa. (Muokattu Bughin ym. 2017b)

Vaikka kohdeyrityksessä ymmärretään massadatan analytiikan tuoma lisäarvo, taloushallinnossa jää valtava datamäärä hyödyntämättä. Taloushallinnosta kertyy paljon dataa, jota pyritään keräämään yhteen paikkaan, mutta yhä edelleen data on enemmän tai vähemmän hajallaan eri järjestelmissä ja siiloutuneena eri sektorien käytettäväksi. Tämä estää tehokkaan tiedon jakamisen eri tiimien välillä. Osa yrityksen kannalta kriittisestä tiedosta saattaa olla henkilösidonnaista hiljaista tietoa, joka voidaan menettää henkilöiden siirtyessä eläkkeelle tai toisiin tehtäviin. Tekoälyn hyödyntäminen voisi tuoda ISS:n taloushallintoon uudenlaista tehokkuutta ja tuloksellisuutta vähentämällä tiedon käsittelyn rutiinitehtäviä, helpottamalla reaaliaikaisen ja päätöksenteon kannalta oleellisen datan saatavuutta, lisäämällä sisäisten ja ulkoisten informaatiovirtojen läpinäkyvyyttä ja ketteryyttä sekä vapauttamalla inhimillisiä resursseja yritykselle arvoa luoviin tehtäviin, kuten talousennusteiden luomiseen.

Taloushallinnosta kerättävä data ei sinällään vielä tarjoa lisäarvoa yritykselle, vaan se on prosessoitava ja jalostettava ymmärrettävään ja hyödynnettävään muotoon. Yritys, joka pystyy jalostamaan dataa informaation ja tiedon kautta yrityksen liiketoiminnan kannalta arvokkaimmaksi ymmärrykseksi, kehitty ja rakentaa kestävä kilpailuetua (Williams 2015). Mitä toimenpiteitä datan hyödyntäminen ISS:llä edellyttää ja miten ymmärrys saadaan kytkettyä yrityksen arvonluontiprosesseihin? Ensinnäkin taloushallinnon prosesseihin integroitavien tekoälysovellusten tulee seurata ja analysoida oikeita asioita ja toiseksi datasta saatu tieto ja ymmärrys pitää konkretisoida toimintana. Ilman osaavaa henkilökuntaa dataa ei pystytä koostamaan informatiiviseen muotoon, siitä ei pystytä tekemään tarkkoja tulkintoja päätöksenteon tueksi eikä analyttisiä ennustuksia liiketoiminnan kehitykseen. Dataa on turha kerätä ja analysoida vain analytiikan vuoksi, jos kukaan ei tiedä mitä tai miksi pitäisi analysoida. Tähän

analytiikan ja mittaamisen mahdollisuuksiin kannattaa ISS:n panostaa rekrytoimalla uusia osaajia tai kouluttamalla henkilöstöä uusiin tehtäviin. ISS:n näkökulmasta tämä tarkoittaa isoja panostuksia henkilöstöön sekä työkuluttuurin ja toimintamallien muutokseen (kuvio 8).

Tekoälyn integroiminen ISS:n tukitoimintoihin ei suoraan lisää yrityksen liiketoimintapotentiaalia tai loisi kasvua, mutta välillisesti se tehostaisi yrityksen toimintaa. Vaikka ISS:llä on jo nyt tekoälyn kehittämiseen vaadittavia valmiuksia ja osaamista (ISS 2019a-c), nykyinen strategia eli että yritys priorisoi tekoälyn potentiaalisimmat sovelluskohteet ISS:n asiakkaille toimitettavien palvelujen tehostamiseen ja kehittämiseen on hyvä ratkaisu. Tukitoimintojen tekoälytarpeista on hyvä viestiä niiden toteuttamisen mahdollistaville tahoille, mutta ISS:llä tulisi selvittää mahdollisuutta kytkeä nykyisiin taloushallinnon järjestelmiin ulkoisia tekoälypalveluja, joilla avulla yritys pääsee kokeilemaan tekoälyn sovelluksia nopealla aikataululla. Kokeilujen ja pilottihankkeiden jälkeen tulevista uudistuksista olisi tiedotettava riittävän ajoissa henkilöstölle. Haastattelussa kävi ilmi, että digitalisaatioon ja tekoölyyn liittyy epäilyksiä ja vastarintaa, joten on tärkeää osallistaa henkilökunta keskustelemaan tekoälyn tuomista hyödyistä. Uuden teknologian käyttöönotolle on varattava tarpeeksi aikaa, sillä uusien toimintatapojen sisäistäminen tapahtuu vaiheittain. Haastatteluissa kävi ilmi, että käyttöönoton onnistumiseksi esimiehille toivotaan esimiestyöhön ja muutosjohtamiseen liittyviä koulutuksia ja tukea.

ISS:llä on Digital Innovation Managerin (J. Tiirikainen) luotsaama tiimi, joka kehittää digitaalisia innovaatioita ja niiden jalkauttamista. Digital Innovation Managerin tehtävänä on ennen kaikkea imeä tietoa digitaalisia ratkaisuja kehittävilä insinööreiltä sekä asiakkailta, jotka kaipaavat liiketoimintaa tukevia ratkaisuja. Jos tekoälysovelluksia tullaan tulevaisuudessa integroimaan ISS:llä laajemmin yrityksen tukitoimintoihin, tiimiä kannattaisi ehkä laajentaa ja rekrytoida taloushallinnon data-alustoista sekä niiden päälle kehitetyistä palveluista vastaava henkilö, joka välittää tekoälyn tuomaa toiminnan muutosta taloushallintoon ja helpottaa älykäsien järjestelmien ottamista osaksi organisaatioiden toimintaa.

Lähteet

Painetut

Ailisto, H., Heikkilä, E., Helaakoski, H., Neuvonen, A. & Seppälä, T. 2018. Tekoälyn kokonaiskuva ja osaamiskartoitus. Valtioneuvoston kanslia.

Alastalo, M., Åkerman, M. & Vaittinen, T. 2017. Tutkimushaastattelun käsikirja. Vastapaino.

Edelläkävijänä tekoälyaikaan. 2019. Tekoälyohjelman loppuraportti. Helsinki: Työ- ja elinkeinoministeriö.

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

Ghuri, PN. & Grønhaug, K. 2005. Research methods in business studies: A practical guide. Pearson Education.

Hirsjärvi, S., Remes, P., Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. Tammi.

Hirsjärvi, S & Hurme, H. 2015. Tutkimushaastattelu: Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Gaudeamus.

Ikäheimo, S., Malmi, T. & Walden, R. 2016. Yrityksen laskentatoimi. Alma Talent.

Jarrahi, MH. 2018. Artificial intelligence and the future of work: Human-AI symbiosis in organizational decision making. Business Horizons 61, 4:577-586.

Kaarlejärvi, S & Salminen, T. 2018. Älykäs taloushallinto - automaation aika. Alma Talent.

Kumar, K. & Hillegersberg, J. 2000. ERP experiences and evolution. Communication of the ACM. Vol 43:4, 23-26.

Lahti, S & Salminen, T. 2014. Digitaalinen taloushallinto. Alma Talent.

Marr, B. 2017. Data Strategy- How to Profit From Big Data, Analytics and the Internet of Things. Lontoo, Kogan Page Limited.

Martin, D. & Joomis, K. 2007. Building Teachers: A Constructivist Approach to Introducing Education. Education. Belmont, CA: Wadsworth Cengage Learning.

Merilehto, A. 2018. Tekoäly: Matkaopas johtajalle. Alma Talent.

Pajarinen, M & Rouvinen, P. 2014. Ammatit digitalisaation pyörteessä. Tilisanomat (5), 44-45.

Russell, SJ. & Norvig, P. 2016. Artificial Intelligence: A Modern Approach. 3. painos. Pearson.

Varanka, P., Mäkikangas, P., Hyypiä, M., Jalonen, S. & Samppala, A. 2017. Digitalous - Opas sähköisen taloushallinnon käyttöönottajille. Turun ammattikorkeakoulu, Turku.

Yrityksiin kohdistuvan ja niitä hyödyntävän rikollisuuden tilannekatsaus. 2014. Yritysturvallisuuden kansallinen yhteistyöryhmä. Viestintävirasto.

Zainuddin, Z & Sulaiman, S. 2016. Challenges Faced by Management Accountants in the 21st Century. *Procedia Economics and Finance*. 37. 466-470.

Sähköiset

Aunimo L. 2017. Big data -analytiikka -uusi tapa analysoida dataa vai synonyymi tilastolliselle analyysille? Haaga-Helia Julkaisutoiminta. Viitattu 8.4.2019. <https://esignals.haaga-helia.fi/2017/11/29/big-data-analytiikka-uusi-tapa-analysoida-dataa-vai-synonyymi-tilastolliselle-analyysille>

Bogner A., Littig B., Menz W. 2009. Introduction: Expert Interviews – An Introduction to a New Methodological Debate. Viitattu 8.6.2019. https://link.springer.com/chapter/10.1057/9780230244276_1

Brockman, G., Sutskever, I. & OpenAI. 2015. Introducing OpenAI. Viitattu 25.4.2019. <https://blog.openai.com/introducing-openai>

Buczowski, A. 2018. What's the Difference Between Artificial Intelligence, Machine Learning and Deep Learning? Viitattu 8.4.2019. <http://geoawesomeness.com/whats-difference-artificial-intelligence-machine-learning-deep-learning>

Bughin, J., LaBerge, L & Mellbye, A. 2017. The case for digital reinvention. Viitattu 28.6.2019. <https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/the-case-for-digital-reinvention>

Bughin, J., Hazan, E., Ramaswamy, S., Chui, M., ym. 2017. Artificial intelligence the next digital frontier? Viitattu 20.7.2019. <https://www.mckinsey.com/-/media/McKinsey/Industries/Advanced%20Electronics/Our%20Insights/How%20artificial%20intelligence%20can%20deliver%20real%20value%20to%20companies/MGI-Artificial-Intelligence-Discussion-paper.ashx>

Chinner, V. 2018. Artificial Intelligence And The Future Of Financial Fraud Detection. Viitattu 28.6.2019. <https://www.forbes.com/sites/theyec/2018/06/04/artificial-intelligence-and-the-future-of-financial-fraud-detection/#4e9833a9127a>

Copeland, M. 2016. What's the Difference Between Artificial Intelligence, Machine Learning, and Deep Learning? Viitattu 24.4.2019. <https://blogs.nvidia.com/blog/2016/07/29/whats-difference-artificial-intelligence-machine-learning-deep-learning-ai>

- Ehnholm, S. 2017. Tekoälyn lisääminen taloushallinnon strategioihin. Viitattu 28.6.2019. <https://www.unit4.com/fi/blog/2017/04/tekoalyn-lisaaminen-taloushallinnon-strategioihin>
- Frey, CB. & Osborne, MA. 2013. The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation? OMS Working Papers. Viitattu 8.4.2019. https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf
- Hackett Group. 2017. Digital Transformation Can Help Finance Orgs Cut Process Costs by 20-35 Percent. Viitattu 8.5.2019. <https://www.thehackettgroup.com/news/the-hackett-group-digital-transformation-can-help-finance-orgs>
- Helsingin yliopisto 2019. Elements of AI. Viitattu 8.4.2019. <https://course.elementsofai.com/1>
- ISS. 2019a. Viitattu 25.4.2019. <https://www.fi.issworld.com>
- ISS. 2019b. Digitaalisilla innovaatioilla turvallisempaa ja tehokkaampaa työtä. Viitattu 25.7.2019. <https://www.fi.issworld.com/media-news/news/2018/12/07/digitaalisilla-innovaatioilla-turvallisempaa-ja-tehokkaampaa-tyota>
- ISS. 2019c. Älykäs olosuhdedata parantaa tilojen energiatehokkuutta ja käyttäjien hyvinvointia. Viitattu 25.7.2019. <https://www.fi.issworld.com/media-news/news/2018/12/07/alykas-olosuhdedata-parantaa-tilojen-energiatehokkuutta-ja-kayttajien-hyvinvointia>
- Kallio, K. 2018. Tekoäly ei tule, jos kukaan ei osaa ottaa sitä käyttöön. Kauppalehti 11.6.2018. <https://www.kauppalehti.fi/uutiset/debatti-tekoaly-ei-tule-jos-kukaan-ei-osaa-ottaa-sita-kayttoon/fba1424a-f0f7-336e-9588-d5008f8873c6>
- Kirjanpitolaki 1336/1997. Viitattu 20.4.2019. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1997/19971336>
- Kirjanpitolautakunta. Päätöksen/lausunnon numero 1114/27.8.1990. Viitattu 22.4.2019. <https://www.edilex.fi/kila/1114>
- Kumar, C. 2018. Artificial Intelligence: Definition, Types, Examples, Technologies. Viitattu 8.4.2019. <https://medium.com/@chethankumargn/artificial-intelligence-definition-types-examples-technologies-962ea75c7b9b>
- Kääriäinen, J., Aihkisalo, T., Halén, M., Holmström, H., Jurmu, P., Matinmikko, T., Seppälä, T., Tihinen, M. & Tirronen, J. 2018. Ohjelmistorobotiikka ja tekoäly -soveltamisen askelmerkejä. Valtioneuvoston kanslia. Viitattu 22.5.2019. <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi>

Laki kirjanpitolain muuttamisesta 1376/2016. Viitattu 22.4.2019. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2016/20161376>

Miikkulainen, R. 2019. Kirjanpitolain muutos ja sen ydinkohdat. Viitattu 28.6.2019. <https://www.tuokko.fi/kirjanpitolain-muutos-ja-sen-ydinkohdat>

MongoDB Inc. 2016. What Is Big Data? Viitattu 20.5.2019. <https://www.mongodb.com>

Nilsson, NJ. 1998. Introduction to Machine Learning. Viitattu 28.6.2019. <https://ai.stanford.edu/~nilsson/mlbook.html>

Pratt L. 2016. AI and IA: What the future holds. Viitattu 8.4.2019. <https://www.lorienpratt.com/ai-and-ia-what-the-future-holds>

Ribeiro, M., Singh, S. & Guestrin, C. 2016. Why Should I Trust You?: Explaining The Predictions Of Any Classifier. Viitattu 26.7.2019. <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=2939778>

Rouse, M. 2018. AI (artificial intelligence).TechTarget. Viitattu 13.5.2019. <https://searchenterpriseai.techtarget.com/definition/AI-Artificial-Intelligence>

Seikku E. 2018. Mikä ihmeen tekoäly, koneoppiminen ja ennakoiva analytiikka? Viitattu 20.3.2019. https://www.tivi.fi/Kumppaniblogit/hewlett_packard_enterprise/mika-ihmeen-tekoaly-koneoppiminen-ja-ennakoiva-analytiikka-6699339

Siikanen, M. 2019. Analytiikkaa ja isoa tietoa. Viitattu 11.09.2019. <https://gofore.com/analytiikka-ja-isoa-tietoa>

Taltio 2019. TALTIO-hanke edistää rakenteisen tiedon hyödyntämistä. Viitattu 26.04.2019. <https://taltio.net/hanke>

Williams, S. 2015. Big data is the new oil. Viitattu 25.7.2019. <https://www.marketingmag.com.au/hubs-c/big-data-new-oil>

Wong, M & Valeri, D. 2019. Big Data and Artificial Intelligence – The Future of Accounting and Finance. Viitattu 11.9.2019. <https://www.cpacanada.ca/-/media/site/operational/rg-research-guidance-and-support/docs/02041-rg-big-data-ai-future-of-accounting-finance-january-2019.pdf?la=en&hash=1EE397CE46ABBC188115123C8CE345C1FD807933>

Woodie, A. 2019. 10 Big Data Trends to Watch in 2019. Viitattu 28.6.2019. <https://www.dataami.com/2019/01/21/10-big-data-trends-to-watch-in-2019>

Yrittäjät. 2019. Pk-yritysbarometri 1/2019. Viitattu 28.6.2019. https://www.yrittajat.fi/sites/default/files/pk_barometri_kevat2019.pdf

Kuviot

Kuvio 1: Taloushallinnon digitalisaation kehitys.....	8
Kuvio 2: Tietojärjestelmät liittävät yhteen taloushallinnon datan, ihmiset ja menetelmät. ...	11
Kuvio 3: Tekoälyn kehityskulku.....	13
Kuvio 4: Tekoälytekniikan ominaisuudet.	14
Kuvio 5: Tietopohjaiseen päätöksentekoon johtava polku	28
Kuvio 6: Ennustavan analytiikan edellytykset	33
Kuvio 7: Resilientin eli joustavan, soveltavan ja ennakoivan työyhteisön kehittyminen.	36
Kuvio 8: Elementit, jotka tulisi ottaa huomioon, kun tekoälyä lähdetään hyödyntämään ISS:n taloushallinnon prosesseissa	38

Taulukot

Taulukko 1: Haastattelujen ja haastateltavien yksityiskohtaiset tiedot.....	23
---	----