

Robotiikka ja tulevaisuuden työelämän osaamistarpeet

Satu Pasanen



Tekijä Satu Pasanen	
Koulutusohjelma Tietojärjestelmäosaamisen koulutusohjelma	
Raportin/Opinnäytetyön nimi Robottiikka ja tulevaisuuden työelämän osaamistarpeet	Sivumäärä 66
<p>Opinnäytetyö on toimeksianto Laurea ja Metropolia korkeakouluilta, jotka valmistelevat hankehakemusta ja hyödyntävät opinnäytetyötä hakemuksen esiselvitysmateriaalina. Opinnäytetyön tavoitteena on hankkia ymmärrys muun muassa robotiikan mukana tulevasta työelämän haasteista ja uusista osaamistarpeista. Muuttuvien osaamistarpeiden vuoksi tarvitaan myös uusia työelämäyhteistyömalleja, jotka tukevat kaikkien osapuolien elinikäistä oppimista. Opinnäyte tuottaa hankehakemusta varten esiselvityksen ja robotiikkaosaamisen kasvattamista sekä yhteistyömallien kehittämistä varten konseptimallin.</p> <p>Vaikka opinnäytetyö toimii hankehakemuksen esiselvityksenä, itse hankehakemukseen ei työssä oteta kantaa. Opinnäytetyön tekeminen ajoittui touko- ja syyskuun väliselle ajalle, vuonna 2019. Opinnäytetyössä hyödynnetään sekä määrällisiä että laadullisia tutkimusmenetelmiä, mutta kokonaisuutena työ painottuu vahvasti laadullisiin menetelmiin.</p> <p>Kirjallisuuskatsauksessa tarkastellaan teollisten vallankumousten vaihteita, ja keskitytään erityisesti neljänteen vallankumoukseen, joka liittyy vahvasti digitalisaatioon. Vaikka teknologianäkökulmasta työ liittyy robotiikkaan, työssä määritellään myös muita teknologioita, sillä toisinaan nämä teknologiat sekoittuvat keskenään. Lisäksi esitellään palvelumuotoiluun liittyviä käsitteitä ja palvelumuotoiluprosessi, sekä arvon syntyminen ja arvon luominen yhdessä asiakkaan kanssa. Työssä tutustutaan moniin lähteisiin, jotka pyrkivät arvioimaan muun muassa robotiikan ja automaation aiheuttamia määrällisiä ja laadullisia muutoksia työelämässä sekä antamaan omia suosituksia toimenpiteistä. Useiden lähteiden mukaan tulevaisuuden työelämässä korostuvat muun muassa luovuus, ongelmanratkaisu ja tiedonhankintataidot. Lisäksi tarvitaan entistä enemmän avointa asennoitumista teknologiaa kohtaan, mukautuvuutta ja erilaisten resurssien hallinnointia.</p> <p>Tutkimuksellisessa osuudessa tavoitteena on hankkia ymmärrystä toimeksiantajien asiakasorganisaatioiden robotiikan käyttöönottoon liittyvistä haasteista ja tulevaisuuden osaamistarpeista sekä selvittää, kuinka kehittää sekä syventää yhteistyötä. Tutkimuksellisessa osuudessa hyödynnetään kyselytutkimusta, haastatteluja ja desk study -menetelmää.</p> <p>Tutkimustulosten analyysissä esitetään keskeisimmät havainnot kerättyjen vastausten pohjalta. Organisaatiot ovat erittäin kiinnostuneita hyödyntämään robotiikkaa, mutta toisinaan eivät tunnista mahdollisuuksia, resursseja ei ole riittävästi tai osajia on vaikea löytää. Organisaatiot tekisivät mieluummin yhteistyötä koulutuksen tarjoajien kanssa esimerkiksi tiedonjaon ja kehitysprojektien muodossa. Opinnäytetyön tuotoksena on konseptimalli, robotiikka-alustasta, jonka avulla kaikkien alustan toimijoiden robotiikkaosaamista kasvatetaan yhteistyön kautta. Alustaan kuuluu useita osa-alueita, kuten robotiikkaprojektit, robotiikkatietouden jakaminen ja erilaiset tapahtumat.</p> <p>Lopuksi käydään keskustelu opinnäytetyön luotettavuudesta ja jatkokehitysehdotuksista.</p>	
Asiasanat robotiikka, automaatio, elinikäinen oppiminen, työelämä, palvelumuotoilu, yhteistyö	

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Opinnäytetyön tavoite.....	4
2.1	Tutkimuksen tavoitteet	4
2.2	Tutkimuksen rajaus	5
2.3	Opinnäytetyön tilaajaorganisaatiot	6
2.3.1	Metropolia Ammattikorkeakoulu	6
2.3.2	Laurea Ammattikorkeakoulu.....	7
2.3.3	Työelämäyhteistyö ja -kumppanit	7
2.4	Kehittämistehtävät.....	9
2.5	Tutkimuskysymykset	10
2.6	Tutkimusmenetelmät ja tiedon keruu.....	11
3	Teoriaosuus ja käsitteet	12
3.1	Robottiikka, tekoäly ja automaatio	12
3.2	Palvelumuotoilu.....	16
3.3	Arvolupaus ja yhteiskehittäminen	18
4	Katsaus tulevaisuuden työhön ja koulutukseen	19
4.1	Tulevaisuuden työelämä	19
4.2	Tarvittavat työelämätaidot ja koulutuksen muutos	20
4.3	Koulutuksen tarjoajien benchmarkaus.....	25
4.3.1	Udacity.....	25
4.3.2	Robottiikka Akatemia	26
4.4	Työn viitekehys	26
5	Tutkimuksen toteuttaminen ja metodit	28
5.1	Tutkimusmenetelmävalinnat.....	28
5.1.1	Kyselytutkimus	28
5.1.2	Haastattelut.....	29
5.1.3	Desk Study – Korkeakoulujen työelämäyhteistyön tilannekuva	30
6	Tulosten analysointi.....	31
6.1	Kyselytutkimus.....	31
6.1.1	Robottiikkaosuus.....	31
6.1.2	Yhteistyöosuus.....	35
6.2	Haastattelujen tulokset.....	37
6.3	Desk Study – Korkeakoulujen työelämäyhteistyötutkimuksen tulokset	42
6.3.1	Yhteistyöosuus.....	42
6.3.2	Alustaosuus	45
6.3.3	Teemoitettu haastatointi	46
6.4	Tiivistys keskeisistä johtopäätöksistä	47

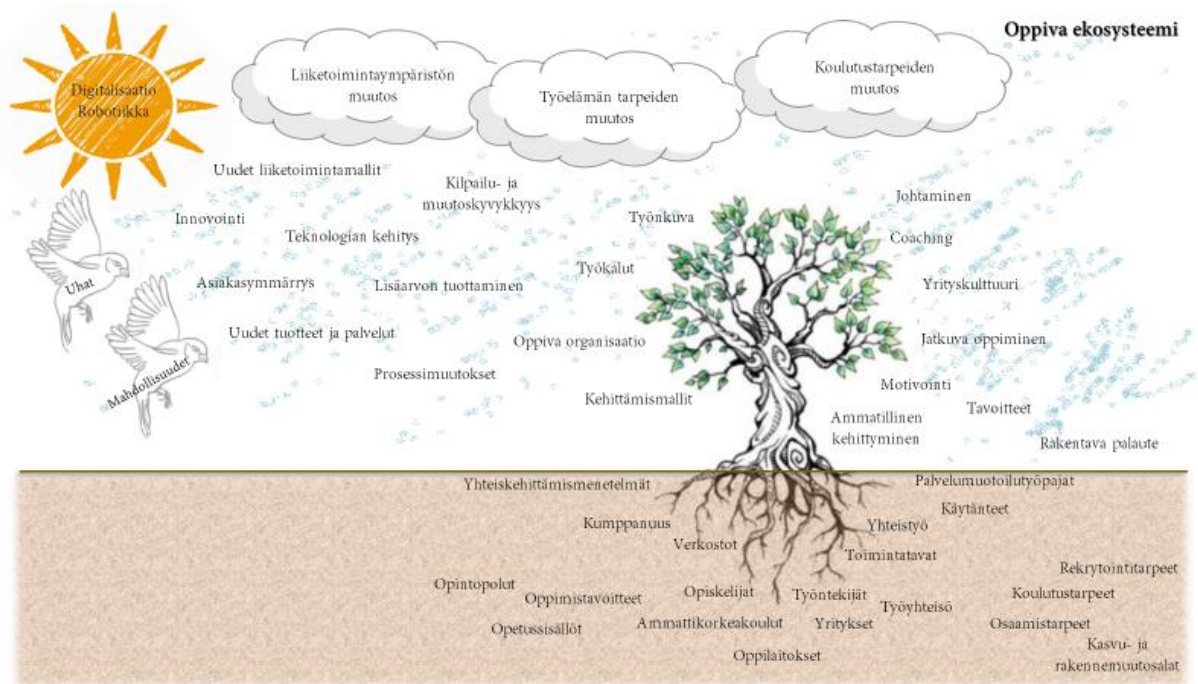
7 Tulosten hyödyntäminen	49
7.1 Esiselvityksen hyödyntäminen hankehakemuksessa	49
7.2 Konseptimallin rakentaminen ja hyödyntäminen.....	50
7.2.1 Robottiikkaprojektit.....	52
7.2.2 Robottiikkatapahtumat.....	54
7.2.3 Robottiikkatietous.....	54
7.2.4 Hallinto.....	55
7.2.5 Kumppanit.....	55
7.2.6 Yhteistyö ja skaalautuvuus.....	56
8 Keskustelu	58
8.1 Tutkimuksen arviointi	58
8.2 Tutkimuksen luotettavuus.....	59
8.3 Jatkokehitysehdotukset.....	60
Lähteet	61

1 Johdanto

Tämä opinnäytetyö toimii esiselvityksenä robotiikkaan ja tulevaisuuden työelämään liittyvälle hankehakemukselle, jota valmistelee neljä ammattioppilaitosta ja kolme ammattikorkeakoulua. Hankehakemuksen suunnitteluprojekti kulkee Roboboost-nimellä. Hankehakemuksen tueksi nämä koulutuksen tarjoajat haluavat saada ymmärrystä organisaatioiden tulevaisuuden osaamistarpeista ja kehittää sekä syventää yhteistyötä. Koulutuksen tarjoajien tavoitteena on rakentaa *jatkuvan oppimisen ekosysteemi*, jonka osapuolet oppivat jatkuvassa yhteistyössä ja vuorovaikutuksessa toisiltaan. Tämän tavoitteen tueksi opinnäytetyön pohjalta muodostetaan palvelukonsepti, jonka kehittämisessä hyödynnetään esiselvityksen ja teoriapohjan lisäksi palvelumuotoilun keinoja.

Tässä opinnäytetyössä käydään ensin läpi työn tavoitteet ja toimeksiantajat. Tämän jälkeen esitellään työn teoriaosuus, määritellään oleelliset käsitteet ja tutustutaan tulevaisuuden työelämään liittyviin tutkimuksiin ja raportteihin. Lopuksi vuorossa ovat opinnäytetyön tutkimuksellinen osuus, tulosten analysointi ja suositukset.

Maailma kohtaa suuria haasteita teknologiakehityksen vuoksi, tämän takia tarvitaan muun muassa paljon uudenlaista osaamista ja jatkuvaa osaamisen päivittämistä. Tarvitaan niin sanottua *jatkuvan oppimisen ekosysteemiä*, jossa kaikki osapuolet tekevät yhteistyötä ja oppivat jatkuvasti toisiltaan vuorovaikutuksessa. Kuvassa 1 havainnollistetaan *opinnäytetyön toimeksiantajien* kanssa käytyjen keskustelujen pohjalta ikään kuin visuaalinen sanapilvi asioista, jotka ovat nousseet esille keskusteltaessa tulevaisuuden työelämähaasteista ja osaamistarpeista, erityisesti robotiikan ja koulutuksen tarjoajan näkökulmasta. Opinnäytetyön toimeksiantajat edustavat osaa Roboboost-hankehakemuksen valmistelijoista, toimeksiantajia ovat Metropolia-ammattikorkeakoulun Zeren Basaran, Päivi Haho, Pasi Lankinen ja Jarmo Toivanen sekä Laurea-ammattikorkeakoulun Riikka Siuruainen.



Kuva 1. Visualisoitu sanapilvi tulevaisuuden työelämähaasteista ja oppivasta ekosysteemistä on koostettu opinnäytetyön toimeksiantajien kanssa käytyjen keskustelujen pohjalta.

Useat lähteet pyrkivät tutkimaan digitalisaation ja muiden uusien teknologioiden myötävaikuttamia vaikutuksia ja haasteita tulevaisuuden työelämässä (mm. McKinsey Global Institute 2017a & 2017b; Husso & Koski, 2018; Opetus- ja kulttuuriministeriö 2019). Ekosysteemin osapuolilla, eli työnantajilla ja työntekijöillä sekä opiskelijoilla että koulutuksen tarjoajilla, on kaikilla omat näkemyksensä tulevaisuuden työelämähaasteista pohtiessaan.

Kuvassa 2 on koostetusti näkemyksiä eri osapuolien haasteista. Työnantajan haasteena voi olla löytää oikeanlaista osaamista oikeaan aikaan, ylläpitää oman henkilöstön osaamista ja saada osaava henkilöstö pysymään organisaatiossa. Työntekijöiden tai tarkemmin työikäisen väestön haasteet voivat liittyä oman osaamisen kasvattamiseen, arvostuksen tunteeseen ja työn sekä vapaa-ajan tasapainottamiseen. Opiskelijoiden haasteena voi olla hyödyllisen, mieluisan ja motivoivan opiskelualan löytäminen ja opiskelupaikan saaminen. Koulutuksen tarjoajien haasteina voivat olla oikeanlaisen ja oikea-aikaisen koulutuksen tarjoaminen, pätevän ja motivoituneen opetushenkilökunnan löytäminen sekä motivoituneiden opiskelijoiden saaminen. (Basaran ym. 2019; Husso & Koski 2018; McKinsey Global Institute 2017a & 2017b; Opetus- ja kulttuuriministeriö 2019 & Työ- ja elinkeinoministeriö 2017 & 2019.)

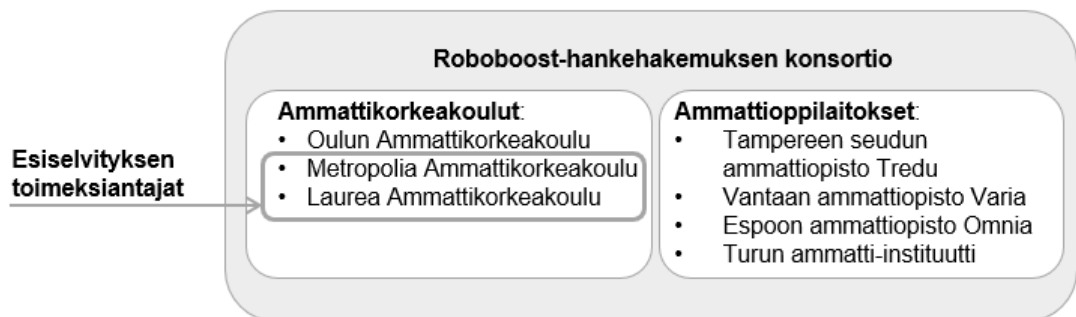


Kuva 2. Oletuksia ekosysteemin osapuolien kokemuksi tulevaisuuden työelämähaasteista, perustuen toimeksiantajien (Basaran ym. 2019) kanssa käytyihin keskusteluihin ja muihin lähteisiin, kuten McKinsey Global Instituten (2017a & 2017b), Työ- ja elinkeinoministeriön (Husso & Koski, 2018) sekä Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisemiin raportteihin.

2 Opinnäytetyön tavoite

Roboboost-hankehakemuksen ydintiimi tapasi ensimmäistä kertaa keväällä 2019 järjestetyssä 3AMK - Projektibuusteri-tapahtumassa. 3AMK - Projektibuusteri on yhteistyötoimintamalli ja fasilitoitu prosessi, joka tarjoaa intensiivijaksoina tapahtuvan hankeaihioiden kehittämisen avoimessa ilmapiirissä, kolmen ammattikorkeakoulun yhteistyönä (Haaga Heilia, 2018). Roboboost-hankehakemuksen ydintiimi koostuu Metropolian ja Laurean edustajista, ja siksi heidän voidaan katsoa olevan pääasialliset *opinnäytetyön tilaajat* ja näin ollen myös *esiselvityksen toimeksiantajat*. Itse hankehakemuksessa on mukana sekä ammattioppilaitoksia että ammattikorkeakouluja, jotka yhdessä muodostavat hankkeen *konsortion*. Konsortiolla tarkoitetaan erillisten organisaatioiden muodostamaa ryhmää, joka tilapäisesti yhdistää voimansa saavuttaakseen yhteisen päämäärän (Cambridge Dictionary, 2019).

Ammattioppilaitoksista mukana ovat Tampereen seudun ammattiopisto Tredu, Vantaan ammattiopisto Varia, Espoon ammattiopisto Omnia ja Turun Ammatti-instituutti sekä ammattikorkeakouluista Laurea, Metropolia ja Oulun ammattikorkeakoulu. Kuvassa 3 havainnollistetaan hankekonsortion osapuolet ja esiselvityksen toimeksiantajat.



Kuva 3. Hankehakemuksen osapuolet ja esiselvityksen toimeksiantajat eriteltynä.

2.1 Tutkimuksen tavoitteet

Roboboost-hankehakemuksen taustalla on ajatus uusien toimintamallien kehittämisestä ja tuomisesta sekä koulutuksen että yhteistyön käytänteisiin. Näiden toimintamallien kehittämisen ajureina toimivat erityisesti digitalisaation myötä kehittyvien teknologioiden, kuten robotiikka ja tekoäly, luomat tarpeet ja mahdollisuudet. Koulutuksen tarjoajat hahmottelevat Roboboost-hankehakemuksen tarpeita, tavoitteita, toimenpiteitä ja tuloksia 4T-mallin avulla. *4T-mallia* voidaan hyödyntää, esimerkiksi projekteissa, täsmentämään tavoitteiden

asettamista ja kohdentamaan toimintaa tarkastelemalla projektin *Tarvetta, Tavoitteita, Toimenpiteitä ja Tuloksia* (Toikkanen, 2017). Jokainen Roboboost-hankehakemuskonsortion osapuoli on hahmotellut 4T-mallia oman organisaationsa näkökulmasta. Näiden näkökulmien pohjalta esiselvityksen toimeksiantajat ovat tiivistäneet Roboboost-hankehakemuksen 4T-mallin osa-alueet seuraavasti:

- **Tarve:** On tarvetta uuden tyyppiselle osaamiselle, joka täydentää älykkään erikoistumisen luomaa osaamisvajetta ja tulevaisuudessa ehkäisee osaamispulaa. Osaamisen kehittämiseen tarvitaan uusia toimintamalleja, joilla mahdollistetaan kaikkien ekosysteemissä toimivien (yksilöt, organisaatiot, koulutuksen tarjoajat) jatkuva oppiminen.
- **Tavoitteet:** Kehittää ekosysteemin kaikkien osapuolien välistä yhteistyötä ja osaamista, mikä tukee ja mahdollistaa tulevaisuudessa jatkuvan oppimisen mallin.
- **Toimenpiteet:** Kartoittaa tulevaisuuden osaamistarpeita ja kehittää skaalautuvia toimintamalleja, erityisesti kasvu- ja rakennemuutosalojen tarpeisiin.
- **Tulokset:** Toimiva ja kattava ekosysteemi, jossa jokaisella ekosysteemin osapuolella on mahdollisuus jatkuvaan osaamisen kasvattamiseen. Uudet toiminta- ja yhteistyömallit tukevat sekä koko ekosysteemiä että jatkuvaa oppimista.

(Basaran ym. 2019)

2.2 Tutkimuksen rajaus

Hankehakemuskonsortioon kuuluu yhteensä seitsemän koulutuksen tarjoajaa, joista neljä on ammattioppilaitoksia ja kolme ammattikorkeakouluja. Opinnäytetyön ja esiselvityksen varsinaisiksi toimeksiantajiksi rajataan Metropolian ja Laurean ammattikorkeakoulujen edustajat, jotka edustavat ja ovat koostaneet yhteen muiden konsortion jäsenten tarpeita ja tavoitteita.

Opinnäytetyössä tarkastellaan työelämän muutoksia ja osaamistarpeita pääasiassa robotiikan näkökulmasta. Teknologianäkökulmasta ei rajaus ole kuitenkaan näin suoraviivaista, sillä robotiikka on tavallaan osa suurempaa teknologista kokonaisuutta – kuten automatisaatiota ja digitalisaatiota. Tämän vuoksi opinnäytetyössä käsitellään myös digitalisaatiota, automaatiota ja tekoälyä.

Vaikka opinnäytetyö toimii esiselvityksenä hankehakemukselle, opinnäytetyössä ei oteta kantaa hankehakemuksen tekemiseen, sen sisältöön tai lopulliseen teemaan. Opinnäytetyö jakautuu esiselvitykseen ja sen myötä tehtyjen havaintojen pohjalta kehitettyyn kon-

septiin, jota voidaan hyödyntää oppivan ekosysteemin rakentamisessa. Työssä ei kuitenkaan viedä konseptia käytäntöön, ainoastaan esitellään sen rakennetta, sisältöä ja toimintamallia.

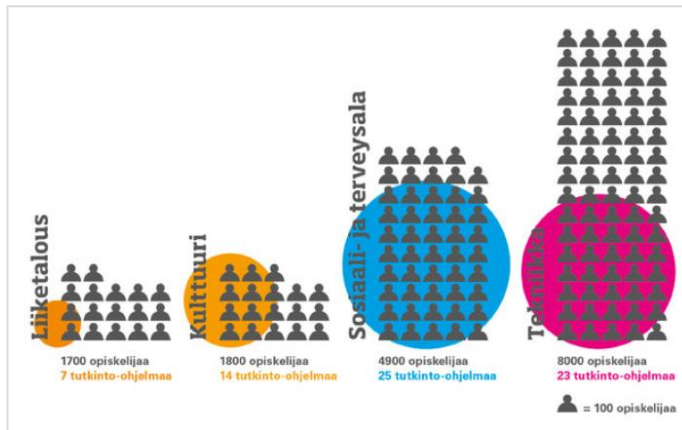
2.3 Opinnäytetyön tilaajaorganisaatiot

Roboboost-hankehakemuskonsortion kuuluu sekä ammattioppilaitoksista että ammattikorkeakouluja, joista molempien toimintaa säädellään lailla – kaiken toiminnan tulee edistää elinikäistä oppimista. Ammattikorkeakoululaki 14.9.2014/932 säätelee ammattikorkeakoulun toimintaa, tehtäviä ja tavoitteita. Lain (932/2014) 1 luvun 4§ mukaan, ammattikorkeakoulujen tehtävänä on antaa koulutusta, joka soveltuu työelämän vaatimuksiin ja tukee opiskelijan ammatillista kasvua. Lisäksi ammattikorkeakoulujen tehtävänä on kehittää työelämää ja edistää aluekehitystä. Ammattikorkeakoulujen tulee 6§ mukaisesti tehdä omalla alueellaan yhteistyötä elinkeino- ja muun työelämän kanssa.

Opinnäytetyön tilaajat ja samalla hankehakemuksen esiselvityksen toimeksiantajat ovat Metropolia ja Laurea ammattikorkeakoulut. Molemmat ammattikorkeakoulut toimivat Etelä-Suomessa ja tarjoavat monialaisesti erilaisia tutkinto-ohjelmia sekä toimivat yhteistyössä alueellisen työelämän kanssa, tarjoten organisaatioille erilaisia palveluita.

2.3.1 Metropolia Ammattikorkeakoulu

Metropolia on pääkaupunkiseudulla toimiva monialainen ammattikorkeakoulu, yleisesti lyhennettynä AMK, joka kouluttaa opiskelijoita neljälle eri toimialalle. Koulussa on tarjolla yhteensä 69 tutkinto-ohjelmaa, joista 43 on AMK-tutkinto-ohjelmaa ja 26 ylempää AMK-tutkinto-ohjelmaa. Päätoimialoja ovat tekniikka ja sosiaali- ja terveysala. Yhteensä opiskelijoita on noin 16 400, ja opiskelijat jakautuvat neljälle eri kampukselle. Budjetoitu liikevaihto vuodelle 2019 on 97 miljoonaa euroa. Henkilökuntaa on noin 920, joista noin 570 on päätoimisesta opetushenkilökuntaa. Metropolia on kuntaomisteinen AMK, jonka omistusosuusjakauma on Helsinki 42 %, Espoo 27 %, Vantaa 26 %, Kirkkonummi 4 % ja Kau niainen 1 %. Kuvassa 4 on Metropolian opiskelijamääräjakaumat koulutusaloittain. Selkeästi eniten Metropoliaassa on tekniikanalan opiskelijoita. (Metropolia AMK a.)



Kuva 4. Metropolian koulutusalat ja tutkinto-ohjelmien sekä opiskelijoiden määrät (Metropolia AMK a).

2.3.2 Laurea Ammattikorkeakoulu

Laurea Ammattikorkeakoulu toimii Uudellamaalla, ja tarjoaa liiketalouden, sosiaali- ja terveysalan sekä matkailu-, ravitsemis- ja talousalan koulutusta. Laureassa on noin 7800 opiskelijaa ja noin 500 henkilökunnan jäsentä, ja toimintaa on kuudella eri kampuksella. Liikevaihto on noin 52 miljoonaa euroa. (Laurea AMK a.) Laurean omistajiin kuuluu kuntia ja kaupunkeja sekä Invalidiliitto ry., omistajatahoja on yhteensä yhdeksän. Kuvassa 5 eritellään omistusosuudet tarkemmin. (Laurea AMK b.)

Omistaja	Osuus
Espoon kaupunki	32,4 %
Vantaan kaupunki	32,4 %
Keski-Uudenmaan koulutuskuntayhtymä	13,42 %
Hyvinkään kaupunki	4,32 %
Länsi-Uudenmaan koulutuskuntayhtymä	4,32 %
Porvoon kaupunki	3,78 %
Kauniaisten kaupunki	3,6 %
Kirkkonummen kunta	3,6 %
Invalidiliitto ry	2,16 %

Kuva 5. Laurea-ammattikorkeakoulun omistusosuudet (Laurea b).

2.3.3 Työelämäyhteistyö ja -kumppanit

Sekä Laurea että Metropolia toteuttavat ja esittelevät kotisivuillaan työelämäyhteistyöhön liittyviä palveluita laajasti. Yhteistyö koostuu molemmilla ammattikorkeakouluilla saman tyyppisistä komponenteista, mutta Laurean työelämäyhteistyön muodot ovat hieman sel-

keämmin esiteltynä omalla sivullaan, eikä jaoteltuna muiden aihealueiden alle, kuten Metropolialla. Taulukossa 1 listataan molempien ammattikorkeakoulujen sivuilta löydetty työelämälle suunnatut palvelut. (Laurea c, Metropolia b.)

Taulukko 1. Työelämäpalveluiden kategoriat (Laurea c, Metropolia b).

Laurea	Metropolia
Täydennyskoulutukset	Täydennyskoulutukset
Harjoittelijat ja työntekijät	Räätälöidyt valmennukset
Rekryointitapahtumat	Kehittämispalvelut
Liiketoiminnan kehittäminen	Innovointipalvelut
Tapahtumajärjestely	Erilaiset palvelut opiskelijatöinä
Tilojen vuokraus	Tilavuokraus ja kokouspalvelut

Laurea kertoo tekevänsä yhteistyötä noin 250 kumppanin kanssa globaalisti. Yhteistyökumppaneita ovat muun muassa yritykset, korkeakoulut, tutkimuslaitokset ja muut organisaatiot. Yhteistyömuotoja ovat esimerkiksi opiskelija- ja henkilöstövaihdot, harjoittelujaksot, TKI-yhteistyö sekä koulutuksen kehitys. Alueellisesti kumppaneita ovat yritysten lisäksi julkisorganisaatiot ja kolmannen sektorin toimijat sekä erilaiset järjestöt. Lain edellyttämän alueellisen kehityksen lisäksi Laurean strategiana on toimia siellä, missä osaamista tarvitaan. (Laurea d.)

Laurea tarjoaa yrityksille mahdollisuuden hyödyntää opiskelijoiden osaamista joko kehitysprojekteissa tai opinnäytetöissä. Yhteistyö voi koostua yksittäisestä projektista tai yhdistää laajemmin esimerkiksi eri toteutuksia ja koulutusaloja. Laajemmat kokonaisuudet voivat sisältää projektin lisäksi esimerkiksi työpajoja, opinnäytetöitä ja harjoitteluja. Kuvassa 6 on Laurean yhteistyöprojektin esittelymateriaali, joka kuvaa opintojaksoprojektin etenemisvaiheet. (Laurea e.)



Kuva 6. Kumppaniyhteistyönä tehtävän opintojaksoprojektin vaiheet kumppanin näkökulmasta (Laurea e.)

Metropolian MINNO-innovaatioprojekteissa suunnitellaan innovatiivisia ratkaisuja työelämän tarpeisiin. Innovaatioprojektien avulla Metropolia pyrkii vastaamaan aluekehittämis-tehtävään, ylläpitämään työelämäyhteistyötä ja integroimaan tutkimus- ja kehittämistyötä opetukseen. MINNO-projektien osapuolina ovat opiskelijat, opettajat ja yritykset. Opiskelijat saavat projektista 10 opintopistettä. (Metropolia 2018.)

2.4 Kehittämistehtävät

Työelämän muuttuessa teknologian myötä tarvitaan uudenlaista erikoisosaamista ja uusia toimintamalleja, jotka tukevat jatkuvaa oppimista tulevaisuuden työelämätarpeiden mukaisesti. Opinnäytetyön tavoitteena on hankkia hankehakemuksen tueksi ymmärrystä teknologioiden myötävaikuttamista tulevaisuuden työelämän haasteista ja tarpeista. Esiselvityksen ja koko opinnäytetyön taustalle tarvittavaa ymmärrystä haetaan tutustumalla useisiin erilaisiin lähteisiin, kuten tutkimuksiin, julkaisuihin ja raportteihin.

Havaintojen pohjalta tavoitteena on tuottaa työn tilaajille:

Esiselvitys, jonka avulla:

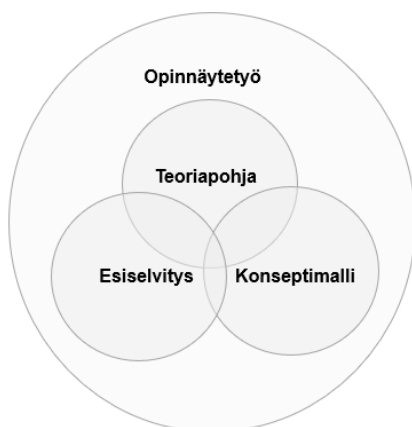
- hankitaan ymmärrystä organisaatioiden robotiikan käyttöönottoon liittyvistä haasteista ja osaamiseen liittyvistä tarpeista.

- muodostetaan ymmärrys organisaatioiden kokemuksista ja kehitysehdotuksista liit-
tyen yhteistyöhön koulutuksen tarjoajien kanssa.

Konseptimalli, jonka avulla:

- yhteistyötä ekosysteemin osapuolten kanssa voidaan kehittää niin, että yhteistyö-
malli tuottaa kaikille osapuolille lisäarvoa.
- robotiikkaan liittyvää osaamista voidaan kasvattaa yhdessä muiden ekosysteem-
missä toimivien kanssa, ja luoda kaikkia osapuolia hyödyttävä elinikäisen oppimi-
sen malli.

Kuvassa 7 havainnollistetaan opinnäytetyön osa-alueiden yhteys toisiinsa. Teoriapohjan avulla muodostetaan sekä esiselvityksen että konseptin raamit, mutta kaikki osa-alueet liittyvät kuitenkin myös tiiviisti toisiinsa, ja opinnäytetyötä katsotaan kokonaisuutena näiden osa-alueiden eri kautta.



Kuva 7. Opinnäytetyön osa-alueet liittyvät tiiviisti toisiinsa.

2.5 Tutkimuskysymykset

Opinnäytetyön tutkimuksellinen osuus, jonka avulla tietoa haetaan esiselvityksen tueksi, jakautuu ikään kuin kahteen teemaan – robotiikkaosaamiseen ja yhteistyöhön. Molempiin teemoihin tietoa hankitaan kysymällä organisaatioiden edustajilta heidän kokemuksistaan.

Tutkimuskysymykset ovat seuraavat:

Robotiikka:

- Kuinka robotiikan käyttöönottoprojektit yleensä etenevät?
- Mitä haasteita organisaatiot kohtaavat robotiikan käyttöönotossa?
- Minkälaisia taitoja tulevaisuuden työelämässä tarvitaan?

Yhteistyö:

- Minkälaista yhteistyötä organisaatiot tekevät koulutuksen tarjoajien kanssa?
- Minkälaisesta yhteistyömallista koulutuksen tarjoajien kanssa organisaatiot kokevat saavansa eniten lisäarvoa?
- Kuinka yhteistyötä koulutuksen tarjoajien kanssa tulisi kehittää ja syventää?

Robottiikkaan liittyvää tietoa halutaan kerätä, jotta ymmärrettäisiin paremmin esimerkiksi käyttöönottoprosessi ja siihen liittyvät haasteet sekä mahdolliset osaamistarpeet. Yhteistyöhön liittyvät kokemukset ja hyväksi havaitut mallit taas toimivat pohjana uuden yhteistyömallin rakentamiselle.

2.6 Tutkimusmenetelmät ja tiedon keruu

Opinnäytetyön tutkimusmenetelminä ovat kyselytutkimus ja haastattelu, joista molemmissa tiedon lähteenä ovat organisaatiot. Tiedon keruu ajoittui vuoden 2019 touko - elokuulle. Lisäksi työssä hyödynnetään desk study -menetelmää.

3 Teoriaosuus ja käsitteet

Tässä kappaleessa määritellään työn kannalta oleellista teoriaa ja käsitteitä. Vaikka työn keskeinen aihealue onkin robotiikka, ei teoriaosuuden rajaaminen vain robotiikkaan ole järkevää. Yleisessä keskustelussa – ja myös toteutustasolla – monet eri teknologiat sekoittuvat ja hyödyntävät toinen toistaan. Puhutaan pikemminkin digitalisaatiosta, jonka vaikutusalueeseen kuuluvat useat läpimurroksessa olevat teknologiat, kuten esimerkiksi tekoäly ja robotiikka.

Teollisuuden ja teknologian kehitys ajaa kaikkea liiketoimintaa eteenpäin. Ensimmäinen teollinen vallankumous mullisti tuotantoteollisuuden, kun vesi- ja höyryvoima otettiin käyttöön. Toinen teollinen vallankumous avasi niin sanotun massatuotannon mahdollisuudet, kun sähkövoima keksittiin. Kolmas vallankumous sai alkunsa, kun elektroniikkaa ja tietotekniikkaa yhdistettiin tuotannon automatisoinniksi. Nyt vallalla olevan, neljännen teollisen vallankumouksen sanotaan rakentuvan erityisesti kolmannen vallankumouksen päälle. Neljännessä vallankumouksesta puhutaan myös digitaalisena vallankumouksena, jonka seuraukset koskevat muihin aikaisempiin vallankumouksiin verrattuna globaalisti kaikkia toimialoja. Verrattuna aiempiin vallankumouksiin, neljännen kehityksen voidaan kuvata olevan eksponentiaalinen, kun aiemmat ovat kehittyneet lineaarisesti. Neljännen vallankumouksen myötä avautuu ennennäkemättömiä mahdollisuuksia, kun esimerkiksi prosessointitehot ja tallennuskapasiteetti kasvavat lähes rajattomasti. Myös mullistavat teknologiat, kuten tekoäly ja robotiikka, luovat uusia mahdollisuuksia ympärillemme. (Schwab 2016; Torres 2018.)

3.1 Robotiikka, tekoäly ja automaatio

Vaikka robottien käyttö onkin noussut esille julkiseen keskusteluun erityisesti viime aikoina, eivät robotit ole mikään uusi asia. Erityisesti teollisuudessa on käytetty robotteja jo vuosikymmeniä. Ensimmäiset *teollisuusrobottien* sovellukset otettiin käyttöön autoteollisuuden alalla 1960-luvulla, ja autoteollisuudella on edelleen suuri merkitys robottien soveltamisessa ja kehityksessä. Teollisuusrobotiikkaan liittyvä perustekniikka vakiintui ja standardoitui 1980-luvun lopussa. *Palvelurobotiikalla* tarkoitetaan teollisuuden ulkopuolelle jäävää alaa, jolla robotit suorittavat erilaisia tehtäviä. Palvelurobotit toimivat itsenäisesti, voivat liikkua ja olla vuorovaikutuksessa ihmisen kanssa. Jotta vuorovaikutuksessa ja erilaisissa tiloissa toimiminen onnistuu, on palvelurobottien oltava helppokäyttöisiä, sopeutumiskykyisiä ja turvallisia. (Salmi 2014.)

Teollisuus- ja palvelurobotit ovat fyysisiä laitteita, mutta näiden lisäksi on myös virtuaalisesti toimivia *ohjelmistorobotteja*. Ohjelmistorobotteja käytetään esimerkiksi prosessin tai sen osan automatisointiin, ja siitä tuleekin yleisesti käytetty englanninkielinen nimitys *Robotic Process Automation* – yleisesti lyhennettynä *RPA*. Ohjelmistorobotiikan, eli RPA:n, avulla voidaan korvata ihmisen virtuaalisessa ympäristössä tekemä työ kustannustehokkaalla tavalla. RPA toimii ohjelmoimalla robotti matkimaan ihmisen suorittamaa rutiininomaista ja suoraviivaista työtä erilaisissa järjestelmissä, kuten esimerkiksi toiminnanohjausjärjestelmissä. RPA toimii hyvin tehtävissä, joissa ei vaadita luovuutta, monimutkaisia sääntöjä tai poikkeuksien käsittelyä. RPA ei suoranaisesti korvaa työntekijää, mutta robotti voi avustaa tekemällä aikaa vieviä, toistuvia tehtäviä, jotka vievät ihmiseltä paljon työaikaa. (Asatiani & Penttinen 2016, 68.) RPA voi myös hyödyntää tekoälyä, ja näin ollen robotti voi esimerkiksi oppia lukemaan ja prosessoimaan dokumentteja sekä kommunikoidaan luonnollisella kielellä (UIPath, 2019).

Robotteja on siis monenlaista, mutta pääsääntöisesti voidaan sanoa robottien olevan ohjelmitavia ihmisen apulaisia, jotka osaavat suorittaa monimutkaisinkin toimenpiteen ilman ihmisen avustusta. Esimerkiksi teollisuudessa robotit suorittavat toistuvia, raskaita ja vaarallisiakin tehtäviä, kun taas palvelurobotteja käytetään pikkutarkkaan työhön, kuten hoiva- ja avustustehtäviin, kirurgisiin toimenpiteisiin tai varastointiin ja jakelutyöhön. (Rouse 2018.)

Toisinaan on vaikea erotella, mikä on robotiikkaa ja mikä esimerkiksi *tekoälyä*. Karkeasti rajattuna robotiikka on laitteisto, kun taas esimerkiksi tekoäly on pikemminkin ohjelmisto. Tekoäly ja ihminen ovat ikään kuin työpari, yhdessä toimiessaan ne täydentävät toistensa kyvykkyyttä suorittaa tehtäviä. Robotti taas on itsenäinen laitteisto, joka voi kylläkin hyödyntää tekoälyä esimerkiksi parantaakseen toimintojaan itseoppimalla. (Khillar 2019.) Niin kutsuttu *yhteistoimintarobotti*, englanniksi *collaborative robot* tai *cobot*, oppii yhteistyössä ihmisen kanssa, kun taas perinteinen teollisuudessa käytetty robotti tekee autonomisesti ennalta määrättyä tehtävää (Rouse 2018).

Vaikka tekoälyn mahdollisuuksista keskustellaan tällä hetkellä paljon, ei sekään varsinaisesti ole mikään uusi asia teknologiarintamalla. Ajatuksen tietokonejohteisesta tekoälystä toi tiedettävästi ensimmäisenä esille Alan Turing vuonna 1950 niin kutsutun Turingin testin muodossa. Turingin testin ytimessä oli selvittää, voiko tietokone kommunikoida ihmisen kanssa niin vakuuttavasti, että sitä voidaan luulla ihmiseksi. Tekoälyn englanninkielinen nimi *artificial intelligence*, yleisesti lyhennettynä *AI*, otettiin käyttöön vuonna 1955 alan ensimmäisessä akateemisessa konferenssissa, Yhdysvaltojen Dartmouthin yliopistossa. Te-

koälyyn liittyvää kehitystyötä tehtiin 1950-luvulla jonkin verran, mutta 1970-luvulla se lopahti rahoittajien kyllästytyttä kehitystyön hitaaseen etenemiseen. Kehitystyö elpyi hie- man 1980-luvulla, mutta suurempaan kasvuun päästiin vasta 2000-luvulla, kun kehitystä tapahtui erityisesti syväoppimisessa ja tietokoneiden nopeudessa sekä datan määrän kas- vamisessa. Myönteinen kehitys sai tutkijat ja rahoittajat kiinnostumaan tekoälystä ja va- kuuttumaan sen käyttöönoton olevan paitsi käytännöllistä myös kannattavaa. (McKinsey 2017, 9.)

Vielä vaikeampaa on yleisessä keskustelussa rajata, mikä ero on robotilla ja *automaati- olla*. Voidaan sanoa, että robotiikka on automaation yksi muoto, ja siksi jyrkkää kahtiaja- koa ei käsitteiden välille tarvitse tehdä. Pääpiirteittäin eroteltuna robotti on laite, joka voi ohjelmoinnin avulla liikkua ja tehdä useita asioita, kun taas automaatio on pikemminkin järjestelmä, joka on suunniteltu hoitamaan monotonisesti tiettyä kokonaisuutta. Robotit ovat mukautuvampia kuin automaatiojärjestelmät, ja tämän vuoksi monia erilaisia työvai- heita sisältävä prosessi voi olla edullisempi toteuttaa robottien kuin automaatiojärjestel- män avulla. Automaatio voidaan karkeasti jakaa kahteen ryhmään – *teollisuusautomaati- oon ja ohjelmistoautomaatioon*. Teollisuusautomaation avulla jokin fyysinen työtehtävä au- tomatisoidaan, kun taas ohjelmistoautomaatiota käytetään tietokoneen avulla hoidettavien virtuaalisten työtehtävien automatisointiin. (Granta, 2017.)

Ohjelmistoautomaatiota ja ohjelmistorobotiikkaa käsitellään toisinaan samana asiana, vaikka teknisesti nämä käsitteet ovat kuitenkin kaksi eri asiaa. Suorittaessaan työtä, ohjel- mistorobotti toimii järjestelmän niin sanotulla etupuolella, englanniksi front end, tehden sa- moja tehtäviä kuin ihminenkin. Perinteisessä ohjelmistoautomatisoinnissa taas käytetään järjestelmän taustapuolta, englanniksi back end, ja sen integrointirajapintoja. Koska RPA käyttää järjestelmiä samalla tavalla kuin ihminen, on sen avulla mahdollista virtuaalisesti integroida erilaisia järjestelmiä huolimatta näiden järjestelmien omista integraatiokyvyk- kyyksistä. (Asatiani & Penttinen 2016, 68.)

Teollisuusautomaatio tieteenalana on poikkitieteellinen, sen keskiössä ovat aikojen alussa olleet erityisesti systeemi- ja säätötekniikka, kun taas nykyisin hyödynnetään pääasiassa tietotekniikkaa (Koskinen 2018, 8). Nykytrendinä kaikilla teollisuuden- ja tuotannonaloilla on integroida automaatiojärjestelmät ja -sovellukset muihin järjestelmiin, kuten tuotannon- ohjaukseen, ja jatkuva automaatioon liittyvä kehitys- ja ylläpitotyö ovat yrityksissä tärkeitä prosesseja (Koskinen 2018, 11). Erityisesti valmistavassa teollisuudessa automaatio on mahdollistanut tuotannon pysymisen korkeiden palkkakulujen maissa, kuten Suomessa (Koskinen 2018, 10).

Taulukossa 2 on selvyyden vuoksi listattu tekoälyn, robotiikan, automaation ja ohjelmistorobotiikan käsitteiden kuvaukset ja erot.

Taulukko 2. Tekoälyn, robotiikan ja automaation pääasialliset erot koostetusti, eri lähteisiin perustuen (Khillar, S. 2019, Salmi, T. 2014., Rouse, 2018, Koskinen, K 2018; Asatiani & Penttinen 2016).

Tekoäly	Robotti	Automaatio	Ohjelmistorobotiikka
Ohjelmisto, joka suorittaa jotain ihmisälylle tyypillistä tehtävää, kuten päättelyä, laskentaa jne.	Laite, joka suorittaa yhtä tai useampaa ennalta ohjelmoitua tehtävää ilman ihmisen väliintuloa. Voidaan jakaa moniin alaryhmiin, kuten teollisuusrobotteihin ja palvelurobotteihin.	Järjestelmä, joka hoitaa ennalta määriteltäviä tehtäviä ilman ihmisen väliintuloa. Voidaan jakaa ohjelmistoautomaatioon ja teollisuusautomaatioon.	Ohjelmisto, joka matkii ihmisen tekemää työtä virtuaalisessa ympäristössä, kuten erilaisissa järjestelmissä.
Täydentää ihmisälykkyyttä ja ihmisen kykyä suorittaa tehtäviä. Yhdistää ihmisen älykkyyden ja koneoppimisen.	Itsenäisiä tai osittain itsenäisiä laitteita, joiden hallintointiin ja tiedonkäsittelyyn käytetään tietokonejärjestelmiä. Voidaan hyödyntää tekoälyä toimintojen parantamiseen.	Itsenäisiä tai osittain itsenäisiä järjestelmiä, jotka yhdistävät systeemi-, säätö- ja tietotekniikkaa.	Itsenäisiä tai osittain itsenäisiä ohjelmistoja, jotka voivat hyödyntää tekoälyä ja näin ollen myös oppia esimerkiksi lukemaan dokumentteja.
Käytetään esimerkiksi ihmisälyn ja applikaatioiden tukena.	Käytetään esimerkiksi ihmisen fyysisenä avustajana ja asioiden tekemiseen, kuten pakkaamiseen, kuljettamiseen, leikkaamiseen jne.	Käytetään korvaamaan ihmistä monotonisissa työvaiheissa. Integroidaan usein muihin järjestelmiin, kuten tuotannonohjaus.	Käytetään esimerkiksi ihmisen apuna tekemään tietyllä kaavalla toistuvaa työtä virtuaalisessa ympäristössä, kuten erilaisissa järjestelmissä.

3.2 Palvelumuotoilu

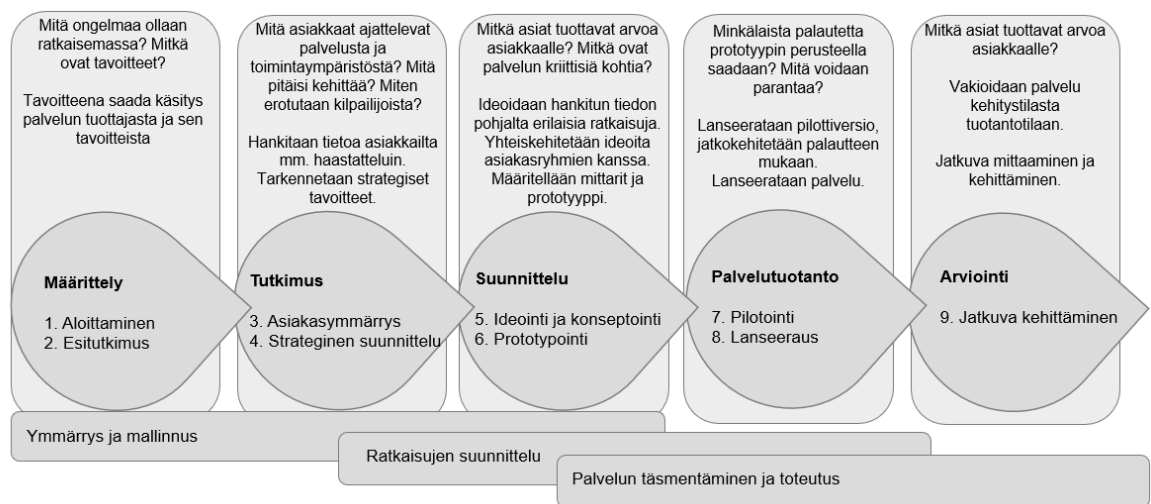
Palvelumuotoilu on metodi, jonka avulla organisaatiot voivat havaita palveluiden mahdollisuudet liiketoiminnassa, kehittää olemassa olevia palveluita tai innovoida täysin uusia. Palvelumuotoilussa yhdistyvät muotoiluala ja perinteiset palveluiden kehittämisen menetelmät. Keskeisessä roolissa palvelun tuottamisessa ovat ihmiset, ja asiakas on aina osana palvelutapahtumaa. (Tuulaniemi 2011, 24 – 26; Osterwalder 2010; Yu & Sangiorgi 2018, 42.) Asiakkaan tunteista ja kokemuksista palvelun muodostuu *palvelukokemus*. Tämä kokemus on subjektiivinen, ja siksi toisen ihmisen kokemaa palvelukokemusta ei voida etukäteen täysin suunnitella. Palvelumuotoilun avulla voidaan kuitenkin optimoida palvelukokemus keskittymällä niin sanottuihin kriittisiin pisteisiin palveluprosessin aikana, palveluympäristössä ja erilaisissa kontaktipisteissä. (Tuulaniemi 2011, 24 - 26., Osterwalder 2010.)

Yleensä organisaatioiden elinehtona on sekä tuottaa voittoa omistajilleen että luoda arvoa asiakkailleen. Siinä missä liikevoitto mitataan suoraviivaisesti ja mekaanisesti, arvo mitataan hieman monimutkaisemmin tarkastelemalla hyödyn ja hinnan välistä suhdetta. Hinnan sijaan voidaan tarkastella myös uhrausta – esimerkiksi vaivannäköä tai ajankäyttöä. Palvelun hankinnan tarkoituksena on yleensä tarve saada jokin asia ratkaistua tai saavuttaa jotain. Jos tämän tarpeen täyttämässä onnistutaan, koetaan palvelu hyödylliseksi ja arvokkaaksi. Arvo tarkoittaakin koettua hyötyä, ja se on sidoksissa aikaisempiin kokemuksiin ja omiin arvoihin. Tämän vuoksi arvo on suhteellista – ja subjektiivista, samoin kuin koko palvelukokemus. (Tuulaniemi 2011, 30 - 31.)

Palvelumuotoiluprosessi on sarja loogisesti eteneviä toimintoja. Jokainen palvelun kehittäminen on kuitenkin uniikki tapaus, ja siksi ei ole olemassa valmista palvelumuotoiluprosessia tarkkoine toimintoineen. (Tuulaniemi 2011, 126.) Tuulaniemi (2011, 126 - 131) esittelee teoksessaan kuvauksen palvelumuotoiluprosessista, joka sisältää viisi päätehtävää ja kymmenen alatehtävää, joita voidaan soveltaa tapauskohtaisesti.

Kuvassa 8 esitetään palvelumuotoiluprosessin päätehtävät, *määrittely, tutkimus, suunnittelu, palvelutuotanto ja arviointi*, sekä alatehtävät, joiden sisältö ja laajuus vaihtelevat tapauskohtaisesti. *Määrittelyssä* käydään läpi hyvin perustason asioita, kuten minkälaista ongelmaa tai haastetta ollaan ratkaisemassa ja mitkä ovat tavoitteet. Tarvittaessa voidaan esimerkiksi kerätä organisaatiosta lähtötietoja ja tehdä esitutkimusta muun muassa markkina- ja kilpailutilanteesta. Asiakasymmärrystä hankitaan *tutkimalla* erilaisin menetelmin asiakkaiden kokemuksia, tarpeita ja motiiveja palveluun liittyen. Yleisimpiä menetelmiä

ovat esimerkiksi kyselytutkimukset ja haastattelut. Tutkimustulosten avulla pyritään muodostamaan muun muassa käsitys erilaisista asiakasryhmistä ja näiden piilevistä tarpeista sekä täsmentämään omaa strategiaa ja liiketoimintamallia. Tämän jälkeen alkaa palvelun varsinainen *suunnittelu*, joka sisältää laajakatseista mutta systemaattista ideointia, joka lopulta tiivistyy ja selkeytyy konseptimalliksi ja prototyypiksi. Tämän jälkeen voidaan aloittaa *palvelutuotanto* esimerkiksi pilotoimalla palvelu tietyille asiakkaille. Palautteen perusteella voidaan tehdä parannuksia, ja lopulta lanseerata palvelu kaikille asiakkaille. Palvelun jatkuva *arviointi* esimerkiksi hyödyntäen erilaisia mittaustapoja ja palautetta on äärimmäisen tärkeää.



Kuva 8. Palvelumuotoiluprosessin vaiheet, painopisteet ja tehtävät (mukaillen Tuulaniemi 2011, 126 – 249).

Palvelumuotoilun yhteydessä hyödynnetään usein *Benchmarking*-menetelmä, jossa opitaan toisilta ja hyödynnetään näitä oppeja oman toiminnan kehittämiseen. Esimerkiksi uutta palvelua kehitettäessä voidaan benchmarkata saman tyyppisten palveluiden tarjoajia tai toisaalta aivan toisen toimialan toimintaa, ja verrata heidän toteutustansa omaan, suunnitteilla olevaan. Benchmarkingin ideana on ikään kuin oppia parhaista käytännöistä soveltaen. Benchmarking hyödyiksi voidaan laskea esimerkiksi muiden virheistä oppiminen ja kilpailukentän tuntemus. Benchmarkingia voidaan tehdä suorasti tai epäsuorasti. Suora tapa on avata keskusteluyhteys vertailun kohteena oleviin organisaatioihin ja kysyä heiltä. Epäsuoria tapoja on esimerkiksi internetin kautta löytyvä tieto tai yrityksen palveluihin tutustuminen esimerkiksi asiakkaan roolissa, jolloin puhutaan niin sanotusta *mystery shoppingista*. (Tuulaniemi 2011, 138 - 139; Takenaka, Nishino, & Nishikori 2018, 574-576.)

3.3 Arvolupaus ja yhteiskehittäminen

Organisaatio pyrkii antamaan jo ennen palvelutapahtumaa asiakkaalle lupauksen arvosta. Voidaan sanoa, että *arvolupaus* on liiketoiminnan ydintä – se kiteyttää sen mitä organisaatio tarjoaa asiakkailleen, minkä tarpeen se täyttää tai minkä ongelman se ratkaisee. Arvolupaus on myös asia, jolla erottaudutaan kilpailijoista, ja jonka avulla asiakas voi tehdä valinnan eri tarjoajien välillä. Arvolupaus muodostetaan jokaiselle asiakassegmentille erikseen segmentille suunnatun palvelu- tai tuotekokonaisuuden tai näiden yhdistelmän perusteella. Arvolupauksella annetaan lupaus arvosta, joka voi olla esimerkiksi kvantitatiivista, kuten hinta tai palvelunopeus, tai kvalitatiivista, kuten uniikki design tai erityinen asiakaskokemus. (Osterwalder 2010.)

Arvon luominen asiakkaalle on keskeisimpiä liiketoiminnan prosesseja. Toisinaan arvon luomisessa keskitytään konkreettiseen tuotokseen ja hintaan. Vargo ja Lusch (2004) esittävät ajatuksen, jonka mukaan pitäisi keskittyä aineettomiin asioihin, kuten arvon luomiseen yhdessä asiakkaan kanssa, josta englanniksi puhutaan termillä *value co-creation*, ja asiakassuhteisiin. Taustalla on myös ajatus, jonka mukaan tuotoksen arvo syntyy silloin, kun palvelua käytetään. Jo vuonna 2004 Vargo & Lusch puhuivat *new service dominant logicista* eli uudesta palvelulogiikasta, jonka ajatuksena oli uudistaa niin sanottua perinteistä markkinointia, kuten Kotterin 4P-mallia. Service Dominant Logic sisältää kahdeksan peruskiveä, joista kuudes keskittyy asiakkaan rooliin arvon luomisessa. Markkinoinnin näkökulmasta asiakkaan rooli vaihtuu ikään kuin passiivisesta palvelukohteesta aktiiviseksi palvelun osatekijäksi ja toimijaksi. (Vargo & Lusch, 2004, 11).

4 Katsaus tulevaisuuden työhön ja koulutukseen

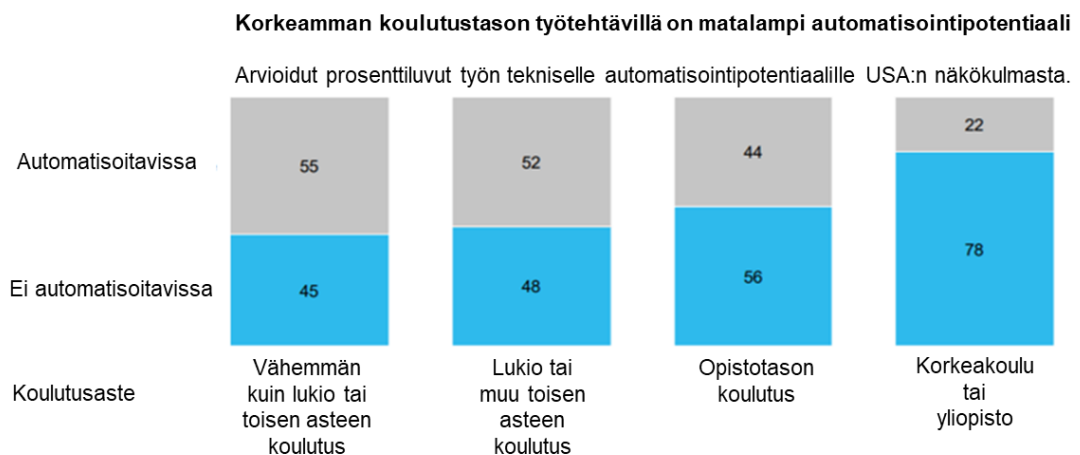
Tekoälyn sanotaan usein olevan uusi sähkö – sen uskotaan mullistavan työelämää vähintään yhtä paljon kuin sähkön aikanaan. Kun pohditaan erilaisia skenaarioita työelämän muutokselle, yleistyviä teknologioita ei voida karkeasti erottaa toisiaan niiden vaikutuksien perusteella, vaan ne kaikki nivoutuvat pikemminkin yhteen digitalisaation alle. Monet tahot tutkivat ja pyrkivät ennustamaan tulevaisuuden työelämän tarpeita sekä arvioimaan digitalisaation eteenpäin puskeman rakennemuutoksen vaikutuksia tietyillä toimialoilla.

4.1 Tulevaisuuden työelämä

Arvioitaessa digitalisaation vaikutuksia työelämään, tulee huomioida monta näkökulmaa. Vaikutuksia voidaan pohtia esimerkiksi *määrällisesti* ja *laadullisesti*. Murroksen mukana sekä katoaa että muodostuu työtehtäviä, ja näiden välinen balanssi vastaa määrällisiä työllisyysvaikutuksia. Mutta myös osaamistarpeet muuttuvat, kun työtehtävät ja toimintamallit uudistuvat, näitä muutoksia voidaan pitää ikään kuin laadullisina muutoksina. Husso & Koski (2018) viittaavat Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisussa vuonna 2013 julkaistuun amerikkalaisartikkeliin, jonka mukaan noin 70% todennäköisyydellä USA:n työllisyydestä automatisoidaan 47% seuraavan 20 vuoden kuluessa – eli vuoteen 2033 mennessä. Myös Suomen tilanteesta on tehty vastaava analyysi, jonka mukaan uhattuna olisi noin kolmannes työllisyydestä. Vuonna 2016 tehtiin uudelleen vastaavanlainen tutkimus, johon osallistui 21 maata. Tutkimuksessa uudelleenarvioitiin automatisoitavissa olevan työn olevankin vain noin 9%, maakohtaisessa tarkastelussa Suomen luku oli 7%. Tuoreimman arvon mukaan 14% töistä sisältää korkean riskin – tai mahdollisuuden – tulla automatisoiduksi. (Husso & Koski 2018, 16 - 17.)

Tulokset vaihtelevat paljon varmasti tarkastelumaan ja -ajankohdan mukaan. Myös teknologia menee eteenpäin, ja näin ollen myös kyvykkyys esimerkiksi automatisoida entistä paremmin kasvaa. Teknologioiden hyödyntäminen voi myös parantaa tuottavuutta, ja näin ollen viedä yrityksen liiketoimintaa eteenpäin suhteessa muihin. Esimerkiksi tekoäly ja robotiikka voivat olla avain tuottavuuden kasvuun kiihtymiselle, ja näin ollen vaikuttaa talouden rakenteisiin. (Husso & Koski 2018, 24.) International Federation of Robotics (2017) toteaa saman omassa raportissaan – robotit kasvattavat tuottavuutta ja kilpailukykyä. Näin ne voivat myös mahdollistaa tuotannon pitämisen tai jopa takaisin siirtämisen korkeiden työvoimakulujen maihin. Kasvava tuottavuus voi myös johtaa kysynnän kasvuun, ja näin ollen luoda uusia työmahdollisuuksia. Suurin uhka työpaikkojen katoamiselle ei siis ole robotiikka vaan kilpailukyvyn katoaminen. (International Federation of Robotics 2017, 2.)

Monissa lähteissä viitataan työpaikkojen vähenemiseen ja muutokseen nimenomaan tiettyillä toimialoilla, jotka ovat helpommin esimerkiksi automatisoitavissa kuin toiset (IFR, 2017; Suri, A. 2017, McKinsey Global Institute 2017a & 2017b). Helpommin automatisoitavissa olevat työt ovat usein matalan koulutustason töitä ja matalapalkkaisempia kuin vaikeammin automatisoitavat, ja siksi suuremman muutoksen edessä. Sachs & Kotlikoff (2012, 16) antavat yksinkertaistetun esimerkin, jossa korkeasti koulutetut ihmiset kehittävät koneita tai ohjelmistoja, joilla automatisoidaan matalasti koulutetun väestön töitä. Tämän seurauksena korkeasti koulutettujen tarve ja palkat kasvavat, kun taas matalasti koulutetuille käy päinvastaisesti. Kuvassa 9 on McKinseyn tutkimukseen perustuva vertailu USA:n näkökulmasta eri koulutusryhmien edustamien työpaikkojen automatisoitavuudesta (McKinsey Global Institute 2017b, 30).

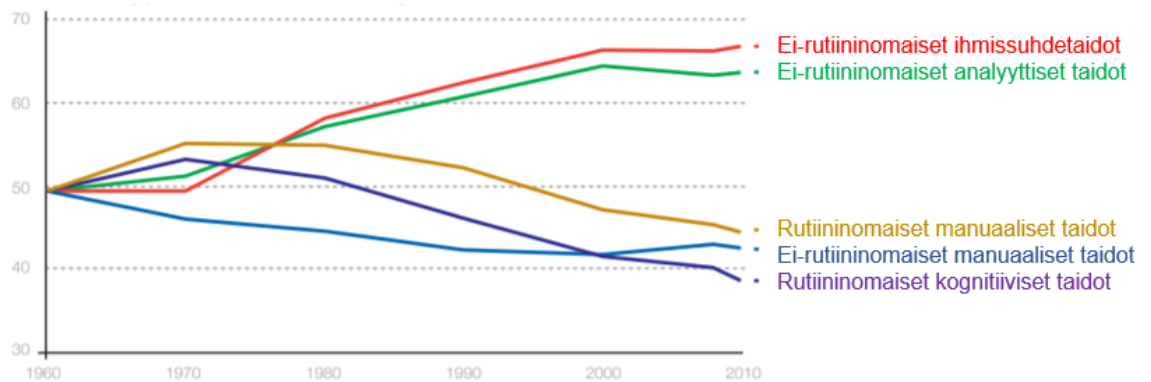


Kuva 9. Koulutusasteiden erot automatisointipotentiaaliin verrattuna USA:n työmarkkinoilla (McKinsey Global Institute 2017b, 30).

4.2 Tarvittavat työelämätaidot ja koulutuksen muutos

Tulevaisuuden työelämässä uskotaan tarvittavan paljon erilaisia taitoja, joita ei kuitenkaan erikseen varsinaisesti kouluteta (McKinsey 2017, 39a) – ainakaan toistaiseksi. Tutkimusten mukaan näiden taitojen merkityksen kasvavan, kun työskennellään entistä enemmän yhdessä teknologian kanssa. Useat lähteet mainitsevat muun muassa luovuuden, ongelmanratkaisu- ja yhteistyötaitojen merkityksen kasvavan tulevaisuudessa (World Economic Forum 2015; Gaskell, A. 2019; World Economic Forum 2018; Bersin J, 2017; Kilpi 2019a). Myös ihmissuhde- ja kommunikaatitaitojen uskotaan korostuvan, ja työssä tarvitaan entistä enemmän joustavuutta (Työ- ja elinkeinoministeriö 2017, 36 -37).

Työtehtävät ovat luonteeltaan varsin erilaisia kuin aiemmin, ja siksi myös työelämässä tarvittavat taidot painottuvat entistä enemmän ei-rutiininomaisiin taitoihin. Kuvassa 10 vertaillaan vuosien 1960 - 2009 välisellä ajalla työtehtävissä tarvittavien taitojen prosentuaalista muutosta rutiininomaisista taidoista ei-rutiininomaisiin taitoihin. Vielä 1970-luvulla työelämässä pärjäsivät hyvin rutiininomaisilla taidoilla, mutta tämän päivän työelämässä arvioidaan tarvittavan huomattavan paljon rutiinista poikkeavien taitojen hallintaa – kuten esimerkiksi erilaisten ongelmien ratkaisutaitoa.



Kuva 10. World Economic Forum (2015, 3) mukaan työtaitojen kokema prosentuaalinen muutos vuosien 1960 – 2009 aikana on muuttunut rutiininomaisen ja ei-rutiininomaisen välillä huomattavasti.

Tarkasteltaessa tulevaisuuden osaamistarpeita, voidaan puhua pikemminkin taidoista kuin varsinaisesta substanssiosaamisesta. Puhutaan kommunikointitaidoista, yhteistyötaitoista, ongelmanratkaisutaidoista, ja niin edelleen. Tulevaisuuden työssä uskotaan tarvittavan myös entistä enemmän itsensä johtamistaitoja, kun monet keskitason päällikkötasoon hallinnointitehtävien uskotaan kuituvan pois (Cheremond 2019). Vastuun päätöksenteosta uskotaan jakautuvan tulevaisuudessa entistä enemmän organisaation horisontaalisella tasolla kuin vertikaalisella tasolla (Kilpi 2019b). Kuvassa 11 ovat koostetusti keskeiset taidot, joiden uskotaan olevan tärkeitä tulevaisuuden työelämässä.

Tulevaisuuden työssä korostuvat taidot

- Ongelmanratkaisu- ja päättelytaidot
- Kriittinen ajattelu
- Luovuus
- Tiedonhankintataidot
- Kommunikointi- ja neuvottelutaidot
- Emotionaaliset taidot
- Mukautuvuus
- Yhteistyötaidot
- Avoin asennoituminen teknologiaa kohtaan
- Erilaisten resurssien hallinnointi, esimerkiksi aika, raha ja ihmiset

Kuva 11. Eri lähteistä koostettuja taitoja, joiden merkityksen uskotaan kasvavan tulevaisuuden työelämässä (muun muassa Bersin 2017; Cheremond 2019, Gaskell 2019; Kilpi 2019a ja 2019b, Työ- ja elinkeinoministeriö 2017; World Economic Forum 2015 & 2018).

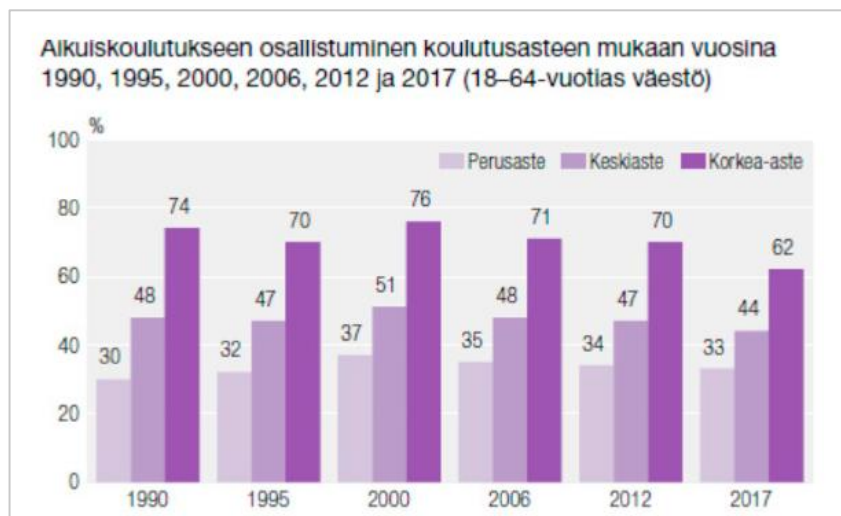
Tulevaisuudessa tiedonhankinta ja osaamisen ylläpito korostuvat. Deloitte (Bersin, 2017) julkaiseman materiaalin mukaan oppimisella ja tiedonhaunkasvattamisella on kaksi mallia, niin sanotut *mikro-oppiminen* ja *makro-oppiminen*. Molemmilla malleilla on yhteisenä päämääränä oppia uutta, mutta lähestymistavat ja tavoitteet ovat erilaiset. Mikro-oppimisessa tavoitteena on oppia jotain juuri sen hetken tarpeeseen, ja tietoa haetaan nopeasti esimerkiksi internetistä. Makro-oppiminen on systemaattisempaa ja päämäärätietoisempaa, halutaan oppia jotain täysin uutta ja siihen ollaan valmiita panostamaan enemmän aikaa. Taulukossa 3 ovat molempien mallien ominaisuudet eriteltyinä.

Taulukko 3. Mikro- ja makro-oppimisen ominaisuudet (Bersin 2017).

Oppimisen ja tiedonhaunkasvattamisen mallit	
Mikro-oppiminen	Makro-oppiminen
Tarve: tarvitsen tietoa nyt	Tarve: haluan oppia jotain uutta
Tiedonhakuun käytetään muutama minuutti Aiheeseen tai ongelmaan perustuva Tieto helposti löydettävissä esim. hakusanalla	Opiskeluun käytetään tunteja tai päiviä Opiskellaan teoriaa, kuten määritteitä, konsepteja ja käytänteitä Oppimistuloksia arvioidaan Opitaan yhteisössä Oppimiseen kuuluu valmennusta ja ohjausta
Oppimismateriaalina video tai teksti	Oppimismateriaalina kurssit, luennot ja koulutusohjelmat

Kun työelämä muuttuu myös osaamistarpeet muuttuvat, ja tämä luo muutospaineita myös koulutuksen tarjoajille. Opetus- ja kulttuuriministeriö (2019) viittaa raportissaan Pk-yritysbarometriin, jonka mukaan 58% yrityksistä kokee osaavan työvoiman saatavuuden rajoittavan ainakin joissain määrin yrityksen kasvua. Raportin mukaan pitäisi tunnistaa työikäisen väestön tarve oman osaamisen kehittämiseen koko työuran ajan. Työn tuottavuuden ja saatavuuden uskotaan kasvavan, kun jatkuvaa oppimista tuetaan. (Opetus- ja kulttuuriministeriö 2019, 13-14.)

Vaikka suomalaiset ovat keskivertoa innokkaampia kouluttautumaan, on kouluttautumisen haasteena muun muassa urahjauksen vähyyks ja koulutuksen aikaisen toimeentulon järjestäminen (Opetus- ja kulttuuriministeriö 2019, 26 - 27). Toisaalta osaamisen päivittämisen tekee myös haastavaksi jatkuva työn murros ja teknologiakehitys, jotka luovat nopeita muutoksia osaamisvaatimuksiin (Opetus- ja kulttuuriministeriö 2019, 26). Kuvassa 12 on aikuiskoulutuksen osallistumiskehitys koulutusasteen mukaan. Siinä missä perus- ja keskiasteen aikuiskoulutukseen osallistuminen ovat pysyneet saman suuntaisena, korkea-asteen koulutuksen osallistumisaste on hieman laskenut (Opetus- ja kulttuuriministeriö 2019, 31).



Kuva 12. Aikuiskoulutukseen osallistuminen koulutusasteen mukaan (Opetus- ja kulttuuriministeriö 2019, 31).

World Economic Forum (2016, 3) viittaa raportissaan McLeodin ja Fischin vuonna 2008 tekemään 'Shift Happens' -teokseen, jonka arvion mukaan 65% tämän päivän esikoululaisista tulee työskentelemään aivan uudentlaisissa työrooleissa, joita ei tänä päivänä vielä ole edes olemassa. Pitää arvio paikkaansa tai ei, kyky ennakoida ja valmistautua tulevai-

suuden osaamistarpeisiin on erittäin tärkeää. Tulevaisuuden koulutusta pitäisi ajatella täysin uudella tavalla, jotta voidaan varmistaa oikeanlaisten taitojen kehittyminen uusien teknologioiden kanssa työskentelyyn ja niiden hyödyntämiseen – eikä niitä vastaan kilpailuun (McKinsey Global Institute 2017a, 31). Selkeää on, että koulutuksen tulee kehittyä ja vaihtoehtojen monipuolistua. Silti useimmissa maissa, koulutuksen rahoitus vähenee entisestään. Koulutuksen mallit eivät ole merkittävästi muuttuneet sataan vuoteen, vaikka opiskelijat valmistuvat aina vain dynaamisempaan ja entistä nopeammin muuttuvaan työelämään. (McKinsey Global Institute 2017b, 123.)

International Federation of Robotics:n (2017) julkaisun mukaan on hallituksen ja organisaatioiden vastuulla varmistaa sopivien taitojen saavutettavuus sekä nykyisille että tuleville työntekijöille. Hallituksen tulisi panostaa erityisesti robotiikkaan liittyvään tutkimus- ja kehitystyöhön sekä kehittää koulutusjärjestelmää tukemaan tarvittavien työelämätaitojen hankkimisessa. Erityishuomioita tarvitaan sellaisissa työtehtävissä, jotka ovat syntyneet tai muuttuneet robotiikan ansiosta. (International Federation of Robotics 2017, 2.) Tarvitaan siis jatkuvaa seurantaa työtehtävistä, jotka ovat mahdollista automatisoida ja tarjota lisäkoulutusta jo hyvissä ajoin, esimerkiksi koulutussetelein (McKinsey Global Institute 2017a, 36, Husso & Koski 2018, 40 - 43).

Siinä missä monet julkaisut keskittyvät työ- ja koulutusasioihin globaalisti tai USA-lähtöisesti, Suomen mittakaavassa samankaltaista selvitystä on tehnyt myös Työ- ja elinkeinoministeriö (2019), jonka julkaiseman tekoälyyn liittyvän loppuraportin mukaan Suomen tavoitteena on jo vuodesta 2017 ollut nousta yhdeksi tekoälyn kärkimaista. Tätä tukemaan asetettiin ohjausryhmä, jonka tavoitteena oli valmistella ehdotus Suomen Tekoälyohjelmasta. Ohjelman päämääränä on rakentaa Suomesta vetovoimainen ja kilpailukykyinen tekoälyn osaajamaa. Selvityksen mukaan tekoälykoulutuksen eteen on tehty tai ollaan tekemässä useampia asioita. Tarjolla on ollut muun muassa kaikille avoimia, ilmaisia tekoälyverkkokursseja ja ammattikorkeakoulut ovat kehittäneet Tekoälymestari-konseptia.

Työ- ja elinkeinoministeriö (2019) on julkaissut suositusraportin nimenomaan työelämässä olevien koulutustarpeista. Selvityksen mukaan tekoälyä ei riittävästi huomioida eri koulutusaloilla eikä koulutusasteilla. Selvityksessä mainitaan kansainvälisen yhteistyön tärkeys sekä osaamisen rakentamisessa että osaajien saatavuudessa. Koulutustarjonnan parantamiseksi selvitys ehdottaa toimenpidesuosituksina verkkokurssitarjonnan laajentamista sekä yliopiston, ammattikorkeakoulujen ja ammattiopistojen kurssien ja opetusohjelmien avaamista kaikille halukkaille. Koulutuksesta tulisi myös tehdä joustavaa, jotta koulutettavalle löytyy tarvittava kokonaisuus ja sen suorittaminen on jouhevaa. Lisäksi nähdään, että osaajien tarve kasvaa erityisesti tekoälyyn liittyvissä tehtävissä, eikä tähän kasvuun

pystytä vastaamaan tavanomaisten koulutuspolkujen kautta. Tarvitaankin uusia ja erilaisia toimenpiteitä työelämässä jo olevien ihmisten osaamisen kasvattamiseksi. Myös tutkimustyöhön täytyy satsata merkittävästi ja pitkäjänteisesti, jotta huippuosaaminen jatkuva kehitys voidaan varmistaa. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2019, 71- 77.)

Työ- ja elinkeinoministeriön (Husso & Koski 2018) julkaiseman arvion mukaan jopa miljoonalla työelämässä olevalla suomalaisella on tulevaisuudessa tarve täydennys- tai uudelleen kouluttautua. Tämän vuoksi koulutusjärjestelmää tulisi uudistaa, jotta työikäisten elinikäinen ja joustava kouluttautuminen voidaan mahdollistaa. Yritykset ovat avainasemassa arvioimaan tekoälyn liikkeellepanemien liiketoiminta- ja osaamistarpeiden muutoksia, ja näin ollen henkilöstön osaamisen kehittäminen on osa strategista johtamista. Lopulta kuitenkin oppiminen lähtee yksilöstä, ja raportissa pohditaankin, kuinka motivoida yksilöitä jatkuvaan, elinikäiseen oppimiseen. Ratkaisuksi tähän haasteeseen, raportti ehdottaa muun muassa oppivelvollisuuden laajentamista toiseen asteeseen ja koulutusohjelmien laaja-alaistamista, sen sijaan, että erikoistutaan kapea-alaisesti vain yhteen asiaan. (Husso & Koski 2018, 40 - 43.)

Yksi merkittävä ehdotus on työikäisten elinikäisen oppimisen tueksi kehitettävä osaamistili tai -seteli, jolla voi omatoimisesti hankkia tarvittavaa koulutusta eri koulutusten tarjoajilta. Näin sekä työnantaja, työnantaja että yhteiskunta kantavat vastuuta kaikkien työikäisten jatkuvasta osaamisen kehittymisestä. Osaamistilin ja -setelin piiriin kuuluisivat myös työttömät, työelämän ulkopuolella olevat työikäiset ja yrittäjät. (Husso & Koski 2018, 40 - 43.)

4.3 Koulutuksen tarjoajien benchmarkaus

Internet antaa monenlaisille koulutuksen tarjoajille mahdollisuuden järjestää toimintaansa esimerkiksi oppimisalustoja hyödyntäen. Erilaisia palveluntarjoajia halutaan tarkastella, jotta ymmärretään paremmin erilaisia tapoja tarjota koulutuksia. Kahden koulutuksen tarjoajan kotisivuja benchmarkattiin, jotta ajatuksia uudennaisista koulutusmalleista herätelään. Benchmarkatut koulutuksen tarjoajat ovat Udacity ja Robotikka Akatemia, jotka ovat hyvin erilaisia. Udacity on yksityinen ja täysin virtuaalinen koulutusala, kun taas Robotikka Akatemia toimii ammattikorkeakoulun yhteydessä toteuttaen yhteisiä robotiikkaprojekteja yritysten kanssa.

4.3.1 Udacity

Koulutuksen tarjoaja Udacity on luonut konseptin, jonka missiona on tuottaa asiakkaille elinikäisen oppimisen tueksi erilaisia teknologiaan liittyviä oppimiskokonaisuuksia. Udacity sai alkunsa, kun kaksi Stanfordin yliopiston professorit, Sebastian Thrun ja Peter Norvig,

tekivät ilmaisen ja kaikille avoimen tekoälykurssin. Kurssille osallistui 160 000 opiskelijaa 190 eri maasta. Nykyisin Udacityn kumppaneita ovat suurimmat teknologiayhtiöt, joiden kautta Udacity saa tietoa siitä, kuinka teknologia muokkaa eri toimialoja. Tiedon pohjalta Udacity osaa kouluttaa yksilöitä, joiden osaaminen vastaa yritysten osaamistarpeita. Udacity kertoo heidän alustansa olevan erittäin tehokas oppimisväylä, jossa kiireisinkin opiskelija voi ottaa haltuun uusia osaamisalueita. (Udacity 2011 - 2019a.)

Esimerkkinä Udacityn laajasta kurssitarjonnasta on Robotics Software Engineer -kurssi, jonka aikana opiskelija pääsee tutustumaan robotiikan ohjelmointiin. Kurssin aikana opiskelijalle on tarjolla mahdollisuus tutustua ja osallistua robotiikkaprojekteihin virtuaalisesti sekä saada robotiikkaan perehtynyt mentori. Lisäksi tarjolla on uravalmennusta, työhaastatteluun valmistautumisapua ja muita urapalveluita. Kurssin kesto on neljä kuukautta, ja opiskelutahti noin 10 -15 tuntia viikossa. Kurssin voi maksaa kahdella tavalla, joko ottamalla kokonaisuuden neljän kuukauden ajaksi käyttöön 1436 dollarin arvolla tai maksamalla kuukausihinnan 399 dollaria. (Udacity 2011 - 2019b.)

4.3.2 Robotiikka Akatemia

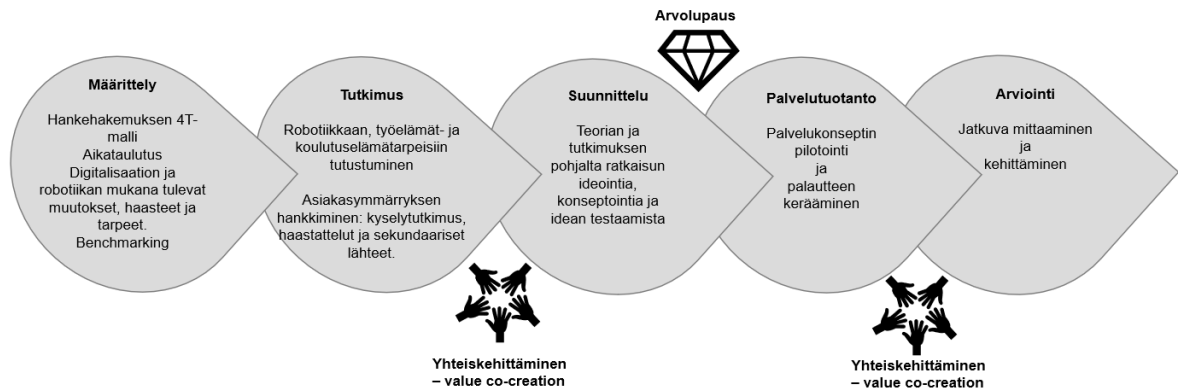
Robotiikka-akatemia toimii Satakunnan Ammattikorkeakoulun yhteydessä, ja sen tavoitteena on vahvistaa sekä robotiikkaan että automaatioon liittyvää osaamista ja tutkimusta. Akatemiasta on tarkoitus kehittää kansainvälisestikin tunnettu koulutus- ja tutkimusympäristö. (Robotiikka Akatemia 2019a.) Osaavan henkilökunnan puute koetaan alueen teknologia-alan yritysten kasvun esteenä. Robotiikka Akatemia on perustettu, jotta Satakunnan alueelle saataisiin yritysten olemassa oleviin ja tuleviin tarpeisiin riittävästi insinöörejä erilaisiin tehtäviin. (Robotiikka Akatemia 2019b.)

Robotti Akatemia on uusi tapa opiskella insinööriksi osallistumalla erilaisiin robotiikkaan, automaatioon tai ICT alan projekteihin yhteistyössä alan yritysten kanssa. Koulutuksen tarkoituksena on tuottaa osaajia nimenomaan yritysten tarpeisiin. Jokaisen opiskelijan oma osaaminen vaikuttaa valmistumisnimikkeeseen. Robotiikka Akatemialaiset osallistuvat myös erilaisiin tapahtumiin ja toimivat yhteistyökumppaneiden ja ammattikorkeakoulun välisenä kanavana. (Robotiikka Akatemia 2019b.)

4.4 Työn viitekehys

Kuvassa 13 on opinnäytetyön viitekehys. Opinnäytetyön viitekehyyksen keskeisenä tukipilarina on palvelumuotoiluprosessi, jonka päätehtävistä työssä esitetään määrittely, tutkimus ja suunnittelu – viimeiset vaiheet, palvelutuotanto ja arviointi, jäävät opinnäytetyön rajauksen mukaisesti ulkopuolelle. Työn määrittelyyn vaikuttavat toimeksiantajien 4T-

malli, ja ajatukset digitalisaation sekä erityisesti robotiikan myötä syntyvistä haasteista ja tarpeista. Jo määrittelyvaiheessa benchmarktiin internetin välityksellä muita koulutuksen tarjoajia – erityisesti uusien koulutusmallien ja robotiikan näkökulmasta. Tutkimuksellinen osuus koostuu erilaisiin lähteisiin tutustumisesta, kyselytutkimuksesta ja haastatteluista, joiden avulla asiakasymmärrys muodostetaan. Suunnittelussa yhdistetään kaikki työn edetessä hankittu tietämys konseptimalliksi. Palvelumuotoiluprosessia tukevat yhteiskehittämisen periaatteet ja kaikkea toimintaa ohjaa arvolutaus.



Kuva 13. Opinnäytetyön viitekehys, jonka tukipilarina on palvelumuotoiluprosessi.

5 Tutkimuksen toteuttaminen ja metodit

Tässä kappaleessa käydään läpi esiselvityksen toteuttamista ja metodeja, joita hyödynnettiin tutkimuksessa. Tutkimustietoa ja asiakasymmärrystä hankittiin kyselytutkimuksella ja haastatteluilla. Työn taustalla vaikuttavat muun muassa palvelumuotoilu ja yhteiskehittämisen metodit, ja näiden pohjalta muun muassa tutkimusmenetelmät ja tutkimuksessa läpikäytävät asiat valittiin.

5.1 Tutkimusmenetelmävalinnat

Tutkimusmenetelmiksi valittiin aluksi sekä kyselytutkimus että haastattelut, joissa kerättiin tietoa yritysten kokemuksista ja ajatuksista. Kovasta yrityksestä huolimatta kyselytutkimukseen saatiin vain vähän vastauksia, ja tästä syystä tietoa ammattikorkeakoulujen työelämäyhteistyöstä haettiin myös sekundaarisesta lähteestä, Crazy Town Oy:n julkaisemasta tutkimuksesta. Kyselytutkimuksen tavoitteena oli saada kuvaa erityisesti robotiikan käyttöönottoon liittyvistä haasteista, robotiikkaosaamisen ja -tietoisuuden tasosta yrityksissä sekä robotiikan käyttöönoton mukana tulleista muutoksista. Kyselyn avulla haluttiin myös hahmottaa organisaatioiden näkemyksiä tulevaisuuden koulutustarpeista ja -tavoista. Myös aiemmista yhteistyökokemuksista koulutusten tarjoajien kanssa haluttiin saada mielipiteitä.

Haastattelut valittiin tutkimusmenetelmäksi sekä täydentämään kyselytutkimusta että syvällisemmän tiedon hankkimiseksi. Organisaatioiden ja koulutuksen tarjoajien yhteistyöhön liittyen hyödynnettiin *desk study -menetelmää*, joka on tutkimusmenetelmä, jossa hyödynnetään jo olemassa olevia tietolähteitä (Management Study Guide). Desk study -materiaalina käytetään Crazy Town Oy:n tekemää tutkimusta korkeakoulujen ja yritysten välisestä työelämäyhteistyöstä.

5.1.1 Kyselytutkimus

Kyselytutkimuslomake jakautui kahteen teemaan, joista ensimmäinen keskittyi robotiikkaan ja toinen yhteistyöhön. Robotiikkaosuus jakautui eri kysymyksiin sen mukaan, oliko yrityksessä käytössä robotiikkaa tai vasta suunnitteilla tai ei edes suunnitteilla. Kaikilta yhteisesti kysyttiin toimialasta, ja uskovatko he uuden teknologian luovan yritykselle uusia osaamistarpeita. Kyselyn lopussa vastaajilta kysyttiin heidän halukkuuttaan osallistua haastatteluun.

Robottiikkaa käyttäviltä yrityksiltä kysyttiin erityisesti haasteista, osaamisen hankkimisesta ja liiketoimintamallin, tarjoaman tai perustehtävien muutoksista. Robottiikkaa käyttämättömiltä kysyttiin syitä, mitkä ovat esimerkiksi esteenä robotiikan käyttöön otolle, ja toisaalta näkevätkö nämä yritykset, että heidän tulisi ottaa robotiikkaa käyttöön lähitulevaisuudessa. Koulutusasiaosiossa kysyttiin aiemmasta yhteistyöstä koulutusten järjestäjien kanssa ja minkälaista yhteistyötä tulevaisuudessa toivotaan. Lisäksi selvitettiin henkilöstön osaamisen kehittämissuunnitelmista.

Kyselytutkimus toteutettiin Webropol-palvelulla. Kyselylinkkiä johdantoteksteineen jaettiin useassa kanavassa, jotta saataisiin mahdollisimman laaja otanta. Kanavina olivat muutamia Facebook-ryhmiä, henkilökohtaiset LinkedIn-sivustot ja LinkedIn-ryhmiä sekä koulutusten järjestäjien yhteistyöyritykset. Kysely oli avoinna aikavälillä 27.5. - 5.8.2019. Kyselyä pidettiin tarkoituksella auki pitkään, jotta vastaamaan ehti kesäloma-ajasta huolimatta. Kyselyyn vastasi 13 henkilöä. Vähäisen vastaajamäärän vuoksi kyselytutkimuksen perusteella ei voi tehdä yleistyksiä, vaan tutkimus on luonteeltaan enemmän laadullinen kuin määrällinen.

5.1.2 Haastattelut

Haastateltavat rekrytoitiin kysymällä kyselylomakkeen lopussa vastaajan halukkuutta osallistua haastatteluihin. Haastateltavia ilmoittautui viisi vapaaehtoista. Kaikkia ilmoittautuneita päädyttiin haastattelemaan, sillä he edustivat hyvin erikokoisia ja eri toimialojen organisaatioita. Haastatteluihin osallistuivat Monetra Oulu Oy:n tietohallintopäällikkö Timo Ritola, Pentik Oy:n tehtaanjohtaja Leo Ylisirniö, Hydnum Oy:n toimitusjohtaja Erkki Mäkäräinen, Henkilö X Yrityksestä Y ja KONE Oyj:n kehityspäällikkö Miikka Ahola. Haastattelut toteutettiin etäisyyksien takia Skype-kokouksina. Haastateltavat toivoivat pääasiassa yksilöhaastatteluja, ja koska yrityksiä robotiikan käyttöasteet ja -tavat olivat varsin erilaiset, toteutustavaksi valikoituivat lyhyet noin puolen tunnin mittaiset yksilöhaastattelut ryhmähaastattelujen sijaan. Haastattelut olivat luonteeltaan osittain strukturoituja, ja käsiteltävät pääteemat lähetettiin haastateltaville haastattelua edeltävänä päivänä sähköpostitse.

Haastattelujen tavoitteena oli ymmärtää muun muassa:

- Miten eri yrityksissä robotiikkaprojektit käynnistyvät ja mitä haasteita näissä projekteissa on havaittu?
- Miten robotit ovat muuttaneet perustyötä tai liiketoimintamallia.
- Miten eri koulutusten tarjoajat ovat liittyneet organisaatioiden robotiikkaprojekteihin tai olleet muuten tekemisissä organisaatioiden kanssa
- Minkälaisia kokemuksia ja toiveita organisaatioilla on yhteistyöhön liittyen.

5.1.3 Desk Study – Korkeakoulujen työelämäyhteistyön tilannekuva

Koska kyselytutkimukseen saatiin vain vähän vastauksia, hyödynnettiin tutkimuksessa myös niin sanottua desk study menetelmänä Crazy Town Oy:n vuonna 2018 tekemää tutkimusta, jonka avulla on selvitetty korkeakoulujen työelämäyhteistyötä. Tutkimuksen aihepiiri on hyvin lähellä tämän tutkimustyön aihepiiriä, ja tuo työhön myös laajemmin koulutuksen tarjoajien näkökulmia työelämäyhteistyöstä. Lisäksi tutkimuksessa on esitetty hyviksi havaittuja keinoja koulutuksen ja yhteistyön kehittämiseksi. Näiden syiden vuoksi desk studyn käyttö sekundaarisena tietolähteenä ja osana analyysien tekoa on perusteltu. Crazy Townin tutkimuksen viitekehys pohjaa teemoiltaan laajempaan eurooppalaiseen tutkimukseen, mutta tässä työssä lähteenä käytetään nimenomaan Crazy Townin tutkimusta sen paikallisuuden vuoksi.

6 Tulosten analysointi

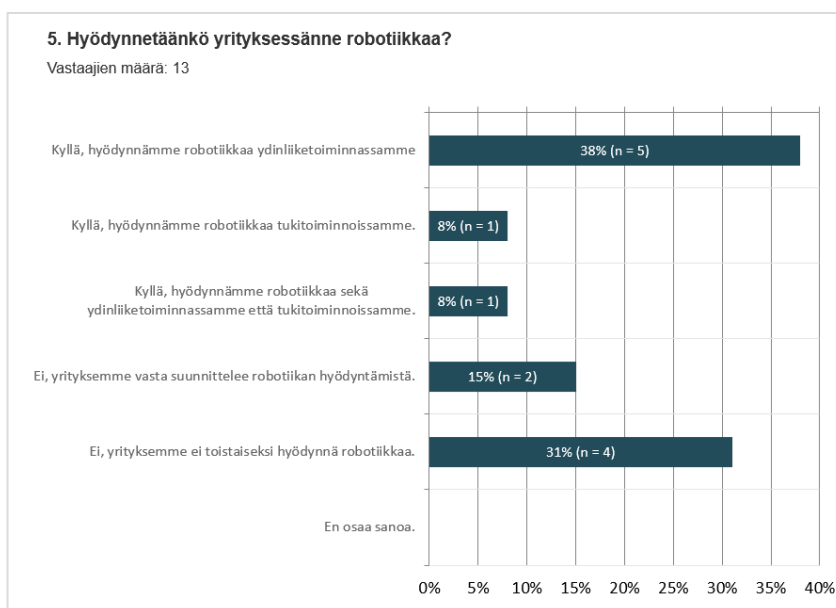
Tässä kappaleessa esitellään tutkimuksien tuloksia ja näiden pohjalta tehtyjä havaintoja ja analyyskejä. Ensimmäisenä käydään läpi kyselytutkimus, joka aihealueiltaan jakautui robotiikka- ja yhteistyöosioihin. Toisena ovat haastattelut, jotka toteutettiin yksilöhaastatteluina puhelimitse. Kolmantena esitetään havainnot, jotka tehtiin desk studyn pohjalta. Nämä havainnot on jaettu kahteen osa-alueeseen – yhteistyö ja alustat.

6.1 Kyselytutkimus

Kyselyyn osallistui 13 henkilöä, jotka edustivat vastauksillaan omaa työnantajaorganisaatiotaan. Kysely jakautui osa-alueisiin, joista ensimmäisessä käsiteltiin yrityksen taustatietoja ja näkemyksiä tulevaisuuden työelämään sekä robotiikkaan liittyen. Valtaosa vastaajista kertoi edustamansa yrityksen toimivan teollisuuden alalla, muut enemmistötoimialat liittyivät lähinnä palveluihin. Robotiikkaa käyttävien yritysten tai käyttämättömien toimialoja vertaillessa ei esille tullut merkittäviä eroja.

6.1.1 Robotiikkaosuus

Vastaajat kokivat lähes yksimielisesti uusien teknologioiden, kuten robotiikan, luovan uusia osaamistarpeita edustamissaan yrityksissä. Vastaajista (n=13) lähes kaikki kertoivat edustamiensa yritysten joko aktiivisesti (n= 8) tai ainakin jonkin verran (n=3) selvittävän robotiikan tuomia mahdollisuuksia omalla toimialallaan. Yhdeksän vastaajaa kertoi heidän joko aktiivisesti (n=6) tai ainakin jonkin verran (n=3) selvittävän robotiikan mahdollisuuksia myös tukitoiminnoissa. Kuvassa 14 on robotiikkaa käyttävien ja käyttämättömien yritysten jakautuminen.



Kuva 14. Vastauksien jakautuminen kysymykseen robotiikan hyödyntämisestä.

Vastaajilta, joiden yrityksissä robotiikkaa on käytössä (n=7), kysyttiin asioista, jotka he ovat kokeneet haasteellisiksi robotiikan käyttöönottoon liittyen. Taulukossa 4 on eritelty vastaajien valinnat. Erityisesti robotiikkaosaajien löytäminen koettiin haasteelliseksi, kun taas perinteisemmät asiat, kuten projekti- ja muutosjohtaminen koettiin vähemmän haasteelliseksi. Myös robotiikkainvestoinnin kannattavuuden laskenta koettiin haasteelliseksi. Yllättäen muutosvastarinta, pelot ja ennakkoluulot robotiikkaa kohtaan eivät ole vastaajien mukaan ole olleet merkittäviä haasteita.

Taulukko 4. Robotiikkaan käyttöönottoon liittyvät haasteet.

6. Miten kuvaisitte seuraavien aihealueiden haasteellisuutta robotiikan käyttöönottoon liittyen?(asteikolla 1-5, 1 = hieman haasteellista, 5 = erittäin haasteellista)

Vastaajien määrä: 7

	1	2	3	4	5	En osaa sanoa	Keskiarvo	Mediaani
Robotiikan käyttöönottoprojektiin liittyvän osaamisen löytäminen	1	0	3	3	0	0	3,14	3
Robotiikkaosaajien löytäminen	0	0	3	3	1	0	3,71	4
Robotiikan tekninen toteuttaminen	1	3	2	1	0	0	2,43	2
Projektijohtaminen	2	1	2	0	1	1	2,5	2,5
Muutosjohtaminen	0	1	5	0	1	0	3,14	3
Henkilöstön kouluttaminen	0	2	2	3	0	0	3,14	3
Viestintä	1	1	3	1	1	0	3	3
Muutosvastarinta	0	2	4	0	1	0	3	3
Pelot ja ennakkoluulot robotiikkaa kohtaan	0	3	2	1	1	0	3	3
Investoinnin kannattavuuden laskenta	1	0	2	2	2	0	3,57	4

Vastaajille annettiin lisäksi avoin vastauskenttä, jossa heillä oli mahdollisuus kertoa haasteista tarkemmin. Vaikka monivalintakysymyksessä muutosvastarintaa ei koettu suureksi haasteeksi, avoimet vastaukset liittyivät erityisesti muutosvastarintaan ja pelkoihin sekä ennakkoluuloihin robotiikkaa kohtaan. Vastaajat kokevat muun muassa, että robotteihin ei täysin luoteta, positiiviset esimerkit onnistumisista puuttuvat ja ettei yritysjohto ole halukas investoimaan tai ei sitoudu muutokseen. Esille nousi myös haaste saada oman alansa asiantuntijat kiinnostumaan robotiikasta niin, että syntyisi erikoisalan tuntevia robotiikkaosaajia – eli sanottua ristiin osaamista. Myös konkreettiset asiat, kuten robotin toimintaympäristön ja toimintakyvyn rakentaminen ja ylläpitäminen, nousivat esille.

Suoria lainauksia avoimista vastauksista kysymykseen liittyen robotiikan käyttöönottoon liittyneisiin haasteisiin ja kuinka yritykset näistä haasteista selvisivät:

"Luottamus robotteihin (kuinka hyvin ihmiset luottavat, että robotit osaavat tehdä omat tehtävät)."

"Miten saada oman alan asiantuntijat kiinnostumaan robotiikasta, niin että tuntisi sekä robotiikan että oman erikoisalan."

"Muutosvastarintaa esiintyy aina ja sitä vastaan täytyy "taistella" määrätietoisesti ja johdonmukaisesti. Ensimmäisille vastoinkäymisille ei saa antaa periksi."

"Teollisuusrobotiikka on jo arkipäiväistä, mutta yhteistyörobotiikka aiheuttaa työntekijöissä pelkoja. Johto on hieman halutonta investointeihin kärkipäässä koska teknologia elää vielä aika paljon. Valmiita toimivia ratkaisuja on vähän, eli positiiviset esimerkit ja onnistumiset eivät ole tiedossa / näkyvissä."

"Johdon sitouttaminen, suorien ja välillisten hyötyjen mittaaminen (muukin kuin euromääräinen)."

Robotiikkaa käyttäviltä kysyttiin myös, kuinka yrityksen perustehtävät ovat muuttuneet robotiikan käyttöönoton seurauksena. Vastaajat kertoivat työn mielekkyyden kasvaneen, kun esimerkiksi raskaita, toistuvia tai manuaalisia työvaiheita on voitu siirtää robotille. Valmistuksessa tuotteiden tasalaatuisuuden koettiin myös parantuneen, kun työn tekee robotti eikä useat eri työntekijät. Myös työturvallisuuden arvioitiin kohentuneen, kun robotti siirtää raskaita materiaaleja.

Vastaajien mukaan organisaatioiden liiketoimintamallit eivät ole muuttuneet, mutta robotiikan käytöllä nähtiin olevan vaikutuksia esimerkiksi tuotehinnoitteluun. Yksi vastaaja kertoo robotin käyttöönoton olleen osa yrityksen tehostamistoimenpiteitä, ja vastaajien mukaan palvelu- ja läpimenoajat ovat nopeutuneet robottien käyttöönoton seurauksena. Tuote- ja palvelutarjoaman muutoksista robotiikan myötä muutamat vastaajat kertovat, että robottien käytön laajentamista perustehtävistä haastavampiin suunnitellaan uusien tuotteiden ja palveluiden osalta. Robottien ansiosta tuotteiden valmistus on voitu edelleen säilyttää kalliimpien palkkakustannusten maissa. Kaiken kaikkiaan robotiikkaa käyttävät yritykset kokevat robotiikasta olleen hyötyä erityisesti työn mielekkyyden, tehokkuuden ja tasalaatuisuuden kasvamisena.

Suoria lainauksia avoimeen kysymykseen liittyen perustehtävien muutokseen robotiikan käyttöönottoon seurauksena:

"Käsin tehtävien toistoja vaativien työvaiheiden siirtäminen robotille."

"Tuotteen laatu ei ole enää niin henkilöriippuvainen."

"Paljon pientä manuaalista työtä hoidetaan robotilla."

"Tuottavuus on aina parantunut robotiikan käyttöönottamisen johdosta. Raskaita ja toistuvia työvaiheita on voitu robotisoida."

"Työn mielekkyys kasvanut."

"Jotkut raskaiden kappaleiden siirrot on jääneet pois teollisuusrobotiikan yhteydessä, eli työturvallisuus on parantunut."

"Melko vähän, suurempi muutos on vasta tulossa."

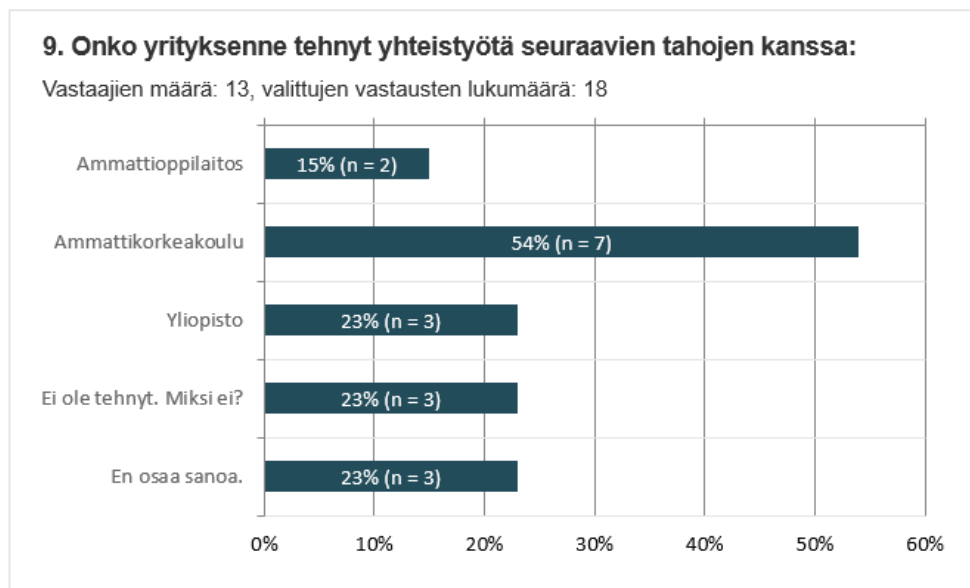
Robotiikkaa käyttäviltä (n=7) kysyttiin, minkälaista osaamista yrityksessä oli jo olemassa, mistä vastaajat kokivat olleen apua robotiikan käyttöönotossa, ja toisaalta mitä osaamista piti hankkia esimerkiksi rekrytoimalla tai ostamalla palveluita. Vastaajista (n=6) neljä kertoi yrityksessä olleen osaamista robotin käytöstä ja ohjelmoinnista tai automaatioosaamista. Kaksi vastaajaa kertoi, että osaamista ei ollut lainkaan. Nämä kaksi vastaajaa kertoivat aiemmissä kysymyksissä heidän yrityksensä aktiivisesti tutkivan robotiikan mahdollisuuksia, ja arvoivat investoinnin kannattavuuden laskennan ja lisäksi nimenomaan robotiikkaosaajien löytäminen olevan yksi suurimmista haasteista käyttöönottoprojekteissa. Tämä voi kertoa siitä, että vaikka vastaajien yrityksissä ei olla löydetty robotiikkaosaajia, sen ei olla kuitenkaan annettu estää robotiikan käyttöönottamista. Vastaajat kertoivat organisaatioiden hankkineen osaamista muun muassa ostamalla palveluilta robottitoimittajilta ja konsulteilta sekä kouluttamalla omaa henkilökuntaansa että rekrytoimalla uusia osaajia. Oma henkilökunta oppii projektien myötä perusosaamista, mutta kehitystyössä vastaajat kertoivat käyttävänsä ulkopuolisia palvelun tarjoajia.

Vastaajilta, joiden yrityksissä ei vielä käytetä robotiikkaa (n=4) tai vasta suunnitellaan robotiikan käyttöönottamista (n=2), kysyttiin monivalintakysymyksenä, mitkä ovat suurimpia haasteita tai jopa esteitä robotiikan käyttöönotolle. Vastaajat kertoivat muun muassa, että robotiikan mahdollisuuksia ei tunnisteta eikä riittävää osaamista ole. Vaikka vastaukset jakautuivatkin tasaisesti vastausvaihtoehtojen välillä, yksikään vastaaja ei valinnut vaihtoehtoa, jonka mukaan haasteena olisivat pelot ja ennakkoluulot robotiikkaa kohtaan. Tämä on ehkä hieman vastoin odotuksia, kun toisinaan julkisuudessa robotiikasta nimenomaan puhutaan hieman uhkaavaan sävyyn, ja tämän vuoksi robotiikka saatetaan nähdä enemmän uhkana kuin mahdollisuutena.

Avoimessa vastauskentässä yksi vastaajista täsmensi heidän näkemyksensä olevan, ettei robotiikkakehitys ole vielä riittävän pitkällä, ja siksi robotiikkaan ei vielä haluta investoida. Kysyttäessä yrityksen lähitulevaisuuden näkymiä robotiikan käyttöönottoon liittyen, vastaajista (n=6) kaksi koki, että heidän tulee ottaa robotiikkaa käyttöön ja neljä vastaajaa koki, että he mahdollisesti ottavat robotiikkaa käyttöön tai ainakin tulisi tutustua robotiikan mahdollisuuksiin. Kysyttäessä avoimessa kentässä tarkemmin, mitä tukea tai osaamista yritykset kokevat tarvitsevänsä robotiikan käyttöönottoon, kaksi vastaajaa kertoi tarpeiden liittyvän osaamisen kasvattamiseen ja mahdollisuuksien havaitsemiseen sekä hyödyntämiseen.

6.1.2 Yhteistyöosuus

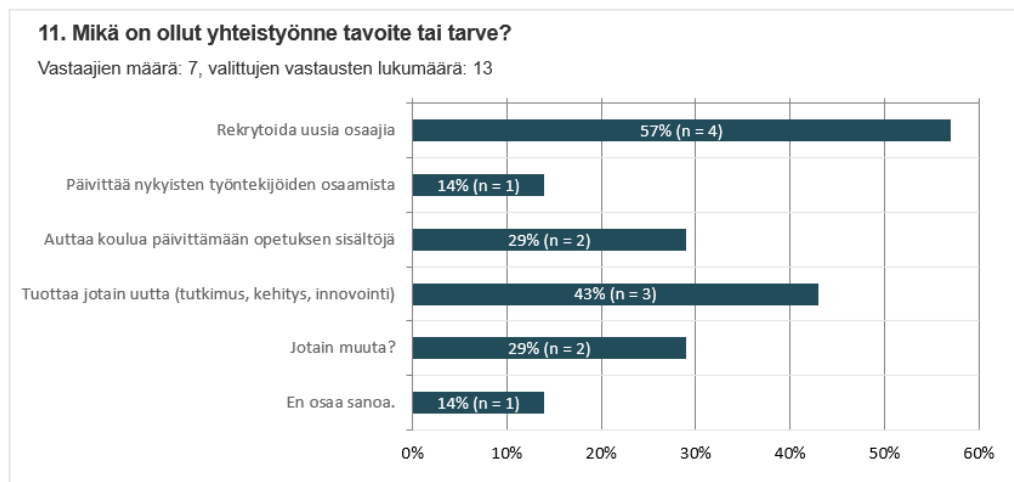
Kaikilta kyselyyn osallistuneilta kysyttiin yhteistyöstä koulutuksen tarjoajien kanssa. Vastaajista (n=13) seitsemän kertoi monivalintakysymyksessä tehneensä yhteistyötä joko ammattioppilaitoksen, ammattikorkeakoulun tai yliopiston kanssa. Vastaajista kolme ei tiennyt, onko organisaatio tehnyt yhteistyötä ja kolme vastaajaa kertoi, että he eivät ole tehneet yhteistyötä. Avoimessa kentässä yksi vastaajista kertoi syyksi, että koulusta ei olla aktiivisesti ehdottamassa yhteistyötä, ja siksi sitä ei olla toistaiseksi tehty. Kuvassa 15 on eriteltyinä organisaatioiden vastaukset yhteistyökumppaneista.



Kuva 15. Organisaatioiden yhteistyötahot

Yhteistyötä tehneet yritykset (n=7) kertoivat yhteistyön liittyneen pääasiassa opiskelijoiden opinnäytetöihin tai harjoitteluihin, TKI-projekteihin ja täydennyskoulutuksiin. Yhteistyön ta-

voitteena vastaajat kertoivat olleen uusien osaajien rekrytointi, uusien asioiden tuottaminen TKI-projektien myötä ja auttaa koulua päivittämään koulutussisältöjä. Kuvassa 16 on eriteltyä yhteistyön tavoitteet ja tarpeet organisaatioiden näkökulmasta.



Kuva 16. Yhteistyön tavoitteet ja tarpeet organisaation näkökulmasta.

Yhteistyötä tehneiltä (n=7) kysyttiin heidän kokemuksiaan yhteistyöhön liittyen. Yhtenä yhteistyön arviointikeinona käytettiin Net Promoter Score -mittaria, lyhennettynä NPS, joka perustuu asiakkaan palvelun suosittelemiseen asteikolla 1 – 10. Jos asiakas suosittelee palvelua mieluummin muille, eli antaa pisteitä 9 tai 10, voidaan sanoa asiakkaan olevan tyytyväinen, ja kuuluvan ryhmään *suosittelija*. Jos asiakas antaa pisteiksi 7 tai 8, katsotaan hänen olevan *passiivinen*, ja mahdollisesti vaihtavan palveluntarjoajaa tilaisuuden tullen. *Arvostelijoiksi* taas kutsutaan vastaajia, jotka antavat arvosanaksi 0-6. NPS-tuloksen saamiseksi, tehdään laskutoimitus $(\text{suosittelijoiden lukumäärä} - \text{arvostelijoiden lukumäärä}) / (\text{vastaajien lukumäärä}) \times 100$. NPS-kyselyä voidaan toistaa, esimerkiksi tasaisin väliajoin, jolloin organisaatiokohtaista NPS-tulosta voidaan vertailla edellisten kanssa (Survey Monkey.) NPS-pisteiksi koulutuksen tarjoajat saivat 67 pistettä (n=6). Vastaajista neljä oli suosittelijoita ja kaksi passiivista. Taulukossa 5 NPS-tulokset arvosanoittain. Vastaajamäärä on vähäinen suurempien johtopäätösten tekemiselle, mutta voidaan sanoa asiakkaiden olevan tyytyväisiä yhteistyöhön.

Taulukko 5. Vastaajien antamat NPS-luvut.

14. Kuinka suurella todennäköisyydellä suosittelisitte yhteistyötä oppilaitosten kanssa asteikolla 1-10?
Vastaajien määrä: 6

Arvostelijat							Passiiviset		Suosittelijat	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
n = 0							n = 2		n = 4	
0%							33,33%		66,67%	
0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2
0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	16,67%	16,67%	33,33%	33,33%

Pääsääntöisesti yhteistyötä tehneet olivat tyytyväisiä erityisesti yhteistyön sujumuuteen ja hyödyllisyyteen. Koulutus- ja palvelutarjontaa sekä näiden hinnoittelua vastaajat pitivät oikein hyvinä. Vastaajat kokivat myös, että koulutus- ja palvelutarjonta vastaa liiketoiminnan tarpeita kohtalaisesti, ja kyky reagoida liiketoiminnan tarpeisiin on hyvä. Taulukossa 6 ovat vastausvalinnat aiheittain.

Taulukko 6. Organisaatioiden kokemukset yhteistyöstä aiheittain.

**12. Kuinka tyytyväinen olette seuraavien asioihin?
(asteikolla 1-5, 1 = erittäin tyytymätön, 5 = erittäin tyytyväinen)**

Vastaajien määrä: 7

	1	2	3	4	5	En osaa sanoa	Keskiarvo	Mediaani
Yrityksen ja oppilaitoksen välisen yhteistyön sujumuus	0	0	1	3	2	1	4,17	4
Yhteistyön hyödyllisyys	0	0	2	3	1	1	3,83	4
Oppilaitoksen koulutus- ja palvelutarjonta	0	0	1	3	1	2	4	4
Oppilaitosten kyky reagoida liiketoiminnan tarpeisiin	0	1	2	3	0	1	3,33	3,5
Koulutus- tai palvelutarjonnan vastaavuus liiketoiminnan tarpeeseen	0	1	3	2	0	1	3,17	3
Koulutushenkilökunnan ajantasainen osaaminen	0	0	3	2	1	1	3,67	3,5
Koulutus- tai palvelutarjonnan hinnoittelu	0	0	1	4	1	1	4	4
Asemamme osana ekosysteemiä	0	1	2	2	0	2	3,2	3

Avoimessa kommenttikentässä vastaajilla oli mahdollisuus kertoa toiveitaan yhteistyön liittyen. Kaksi vastaajaa toivoi aktiivisempaa yhteydenpitoa yrityksen kanssa. Toinen vastaajista kiteytti ajatuksensa näin:

”On tärkeää, että opetus seuraa alan trendejä ja mukautuu muutoksiin, siksi olisi tärkeää, että oppilaitoksilla olisi jatkuvaa yhteistyötä ja kommunikaatiota alan toimijoiden kanssa. On myös tärkeää, että opetus vastaisi mahdollisimman hyvin työelämää ja opiskelijat saisivat tuntumaa työelämän kaltaisiin tehtäviin ja projekteihin jo opiskeluaikana.”

6.2 Haastattelujen tulokset

Haastattelut toteutettiin erityisesti etäisyyksien vuoksi puhelimitse. Haastateltavat saivat haastattelua edeltävänä päivänä suuntaa-antavia kysymyksiä sähköpostitse. Sähköpos-

tissa mainittiin myös, että keskustelut ovat vapaamuotoisia, eikä varsinaista etenemisjärjestystä ole. Puhelut olivat kestoiltaan noin puoli tuntia, ja puhelun aikana haastattelija teki mindmap-tyyppisen muistiinpanon haastattelusta ja kirjoitti sen myöhemmin puhtaaksi. Jälkeenpäin haastateltavat tarkistivat tekstin asiasisällön ja tekivät tarvittavat korjausehdotukset. Haastateltavat edustavat työnantajaansa, mutta kertoivat haastatteluissa näkemyksiä ja kokemuksia oman työtehtävänsä näkökulmasta. Yksi haastateltavista ei halunnut yrityksensä tai oman nimensä julkaistavan haastattelun yhteydessä.

Tietohallintopäällikkö Timo Ritola – Monetra Oulu Oy

Tietohallintopäällikkö Timo Ritola edustaa kuntaomisteista Monetra Oulu Oy:tä, joka tuottaa talous- ja henkilöstöhallinnon palveluita kuntatoimijoille (Monetra Oulu 2018). Timo kertoo haastattelussa Monetra Oulu Oy:n käynnistäneensä oman ohjelmistorobotiikkayrityksensä todettuaan tarpeen järjestelmien ohjelmistorobotiikkakehittämiselle olevan enemmänkin jatkuvaa kuin kertaluontoista. Ensimmäinen ohjelmistorobotiikkaprojekti tehtiin ulkoisesti hankitun osaamisen avulla, jolloin yrityksen oma henkilökunta pääsi samalla oppimaan. Tämän jälkeen yritykseen palkattiin kaksi ohjelmistorobotiikkakoodaajaa, jotka tekevät jatkuvaa kehitystyötä yrityksen järjestelmien parissa.

Monetra Oulu Oy:n ohjelmistorobotiikkaprojektit käynnistyvät pääasiallisesti järjestelmien käyttäjien ehdotusten pohjalta. Esimerkiksi taloushallinnosta saatetaan ehdottaa jonkin aikaa vievän tehtävän antamista ohjelmistorobotin hoidettavaksi. Tämän jälkeen robotiikkaosaajat arvioivat, onko työ järkevästi toteutettavissa ja yhdessä kehitysehdotuksen esittäjän kanssa arvioidaan, onko saavutettava hyöty sopiva. Ensimmäisen käyttöönoton yhteydessä yrityksessä oli muutosvastarintaa jonkin verran, ja se ilmeni lähinnä konkreettisina epäluuloina robotin toimivuutta kohtaan. Työntekijät halusivat varmistaa ja valvoa ohjelmistorobotin varmasti tekevän sille määrättyt tehtävät oikein.

Haastattelussa tietohallintopäällikkö Ritola mainitsee, että toisinaan robotin koodaaminen on haasteellista, kun käytännössä prosessit saattavat pitää sisällään erilaisia skenaarioita tai poikkeustapauksia. Ritola ehdottaakin, että ratkaisuna tähän olisi niin sanottu ristiinosaaminen – jolloin esimerkiksi taloushallinnon prosessiosaaja osaisi itse koodata robotin vastaamaan todellista tarvetta, ja kattamaan myös monimutkaiset prosessien poikkeustapaukset. Yhteistyöstä koulutuksen tarjoajien kanssa Timo Ritola mainitsee käyneensä pitämässä luentoja ammattikorkeakoulussa ohjelmistorobotiikkaan liittyen.

Tehtaanjohtaja Leo Ylisirniö – Pentik Oy

Pentik on vuonna 1971 perustettu sisustusmyymäläketju, joka valmistaa keramiikkatuotteitaan Posiolla, Pohjois-Suomessa (Pentik Oy). Haastattelussa tehtaanjohtaja Leo Ylisirniö kertoo, että käsin tehtävien keramiikan tuotantotyövaiheiden haasteena on ollut työssä usein toistuvat liikkeet ja niiden raskaus. Lisäksi jo jonkin aikaa haasteena oli myös osaan henkilökunnan pula – vain muutama ihminen osasi tehdä sekä tasalaatuista että laatu-kriteerit täyttävää työtä. Pentikillä ryhdyttiin miettimään tuotannon avuksi robottia, joka tuottaisi tasaista laatua. Oulun ammattikorkeakoulussa käynnistyi samoihin aikoihin TEHOJA-hanke (OAMK, 2017), johon Pentik lähti mukaan. Noin kuusi kuukautta kestäneessä projektissa Pentikille löytyi robotti, joka hoitaa osaa tuotannon työvaiheista. Projektin osallistui neljä opiskelijaa, jotka ohjelmoivat robotin Pentikin projektiryhmän määrittysten mukaisesti. Työtä tehtiin sekä Posiolla Pentikin tiloissa että koulun tiloissa Oulussa, jossa tekeillä ollut robotti ja sen työympäristö sijaitsi.

Leo Ylisirniö kuvailee projektin olleen oikein menestyksekkäs, ja yhteistyö ammattikorkeakoulun kanssa sujui erittäin hyvin. Kommunikointi projektiryhmän kesken oli aktiivista ja molemminpuolista. Haasteita aiheuttivat pitkät välimatkat ja tuotantotyön eri vaiheiden konkretisoiminen toimialaa tuntemattomille opiskelijoille. Tehtaanjohtaja Ylisirniön mukaan robotin käyttöönottoon ei liittynyt muutosvastarintaa, sillä muutoksen kohteena ollut henkilöstö otettiin mukaan projektiin. Myös robotin käyttöönoton perustelut pidettiin läpinäkyvinä – se tukisi työtä, eikä varsinaisesti korvaisi ketään – ja yritysjohto antoi kaiken tuen robotin käyttöönotolle.

Toimitusjohtaja Erkki Mäkäräinen – Hydnum Oy

Hydnum Oy kehittää, valmistaa ja markkinoi äänieristysmattoja erityisesti hyötyajoneuvoihin Muoksella (Hydnum Oy). Hydnum Oy:n toimitusjohtaja Erkki Mäkäräinen kertoo yrityksen hyödyntävän tuotannon eri vaiheissa tällä hetkellä kuutta eri robottia ja yhtä automaattitrukkia. Ensimmäisen robotti otettiin käyttöön jo 1990-luvulla, ja viimeisin robotiikka-projekti päättyi 2018, kun vanhempi robotti korvattiin uudella.

Haastattelussa Erkki Mäkäräinen kertoo robotiikkaprojektien nojaavan usein robotiikkatoimittajan osaamiseen – he kun tietävät parhaiten robotin tekniset yksityiskohdat. Oma henkilökunta osallistuu projekteihin asiantuntijaroleissa, ja saavat tarvittavaa käyttö- ja jatko-ohjelmointikoulutusta toimittajalta. Vaikka yrityksellä on pitkät perinteet robotiikan kanssa, toisinaan muutosvastarintaa nousee esille uusia robotteja kohtaan. Taustalla on epäilyjä robotin kyvykkyydestä hoitaa tiettyjä, hankalaksi koettuja töitä. Toimitusjohtaja Mäkäräisen mukaan avoin keskustelu ja robotin näkeminen toiminnassa kuitenkin usein rauhoittaa

vastarinnan. Työntekijät eivät koe robottien olevan uhka omalle työpaikalle, vaan pikemminkin avuntuoja hankaliin ja sotkuisiin työvaiheisiin.

Mäkäräinen kertoo Hydnum Oy:n tekevän jonkin verran yhteistyötä Oulun Ammattikorkeakoulun kanssa. Yritys on osallistunut koulun tilaisuuksiin, joissa yritykset esittelevät loppuvaiheen opiskelijoille robotiikka-aiheisia kehitystarpeitaan. Mäkäräisen mukaan oppilaiden ja yrityksen välistä yhteiskehitystä on tehty, mutta kehityskohteiden saaminen tuotantoon asti vaatisi enemmän yrityksen resursseja kuin mitä tällä hetkellä on käytössä. Opinnäytetöiden kautta yritykseen on kuitenkin työllistynyt opiskelijoita, joten yhteistyöstä ovat hyötäneet molemmat osapuolet. Mäkäräinen mainitsee, että koululta ollaan kohtuullisen aktiivisesti yhteydessä, ja Mäkäräinen kokee, että myös hän voi olla kouluun tarvittaessa yhteydessä.

Henkilö X - Yritys Y

Yritys Y myy yrityksille kokonaisratkaisuja, jotka sisältävät sekä tuotteen että palvelun. Yritys myös valmistaa myytävät tuotteensa itse. Haastateltava X kertoo, että tällä hetkellä yrityksessä ei ole käytössä robotiikkaa, mutta yrityksessä tehdään parhaillaan työntutkimusta, jossa työn eri vaiheita käydään läpi. Työntutkimuksen taustalla on halu pilkkoa työosiin, tunnistaa turhat ja aika vievät työvaiheet sekä löytää mahdollisesti suoraviivaisia työvaiheita, joita voisi tulevaisuudessa tehdä robotin tai automaation avulla. Työntutkimusta tekevät Oulun ammattikorkeakoulun kautta tulleet sveitsiläiset vaihto-oppilaat. Haastateltava X kertoo, että tällä hetkellä yrityksen tuotteet ovat malliltaan ja valmistustavaltaan haastavia, ja tästä syystä valmistus on erittäin manuaalista, ihmistä tarvitaan paljon myös päättämään erilaisia asioita ja tekemään valintoja. Yrityksellä on ikään kuin strategisena tulevaisuuden tavoitteena huomioida tuotekehityksessä myös valmistuksen yksinkertaistaminen siten, että robotiikalla tai automaatiolla voisi hoitaa edes joitain tuotannon vaiheita.

Yritys X tekee jonkin verran yhteistyötä koulutuksen tarjoajien kanssa, lähinnä työharjoittelujen muodossa. Yrityksellä on hyvä maine, ja opiskelijat ottavat suoraan yhteyttä yritykseen kysyäkseen harjoittelupaikkoja. Yritys syventäisi mielellään yhteistyötä koulujen kanssa, ja haastateltava mainitseekin heillä olleiden oppilaiden olevan taitavia ja hyvä lisä muun työvoiman lisäksi.

Manufacturing Solutions Manager Miikka Ahola – KONE Oyj

KONE Oyj valmistaa ja kunnossapitää hissejä, liukuportaita ja automaattioivia, ja on alal-
laan yksi maailman johtavimmista yrityksistä (KONE Oyj). Valmistukseen liittyvien ratkai-
sujen kehityspäällikkö Miikka Ahola kertoo, että KONE Oyj käyttää tehtaillaan monenlaista
robotiikkaa, esimerkiksi valmistuksessa mutta myös mobiilirobotiikkaa hoitamaan muun
muassa tarvikkeiden kuljetusta tehtaissa. Päätös robotiikan käyttöönotosta tehdään mo-
nen asian perusteella, perustuen aina niin sanottuun *business caseen*. Päätökseen vai-
kuttavat muun muassa tehokkuus, hyöty ja kulut sekä mahdollisuus ylipäättään tehdä työtä
tai työvaihetta robotilla. Joissain tilanteissa robotin käyttöönotto todetaan hyödyttömäksi,
kuten esimerkiksi matalan palkkakustannusten maissa tai tilanteissa, joissa työvaihe tai
komponentit ovat liian monimutkaisia tai kalliita robotisoida. Usein robotin käyttöönottoa
suunnitellaan linjassa tuotekehityksen kanssa, jolloin tuote suunnitellaan jo ominaisuuksil-
taan niin, että sen valmistuksessa voidaan hyödyntää robotiikkaa.

Kehityspäällikkö Ahola kertoo robotin valmistelussa ja määrittelyssä hyödynnettävän virtu-
aaliympäristöä. Virtuaaliympäristön avulla voidaan rakentaa esimerkiksi 3D-malli, tuottaa
ohjelmistoa ja simuloida robotin käyttöä. Miikka Aholan mukaan virtuaalimalli myös helpot-
taa esimerkiksi määritysten antamista ulkopuoliselle yritykselle tarjouksen teon tai robotin
valmistamisen tueksi. Simulaation avulla robottia rakentava osapuoli saa paremman käsi-
tyksen tarvittavista ominaisuuksista ja vaatimuksista. Virtuaalimallin avulla on myös hel-
pompia arvioida robotin kapasiteettia, hintaa ja takaisinmaksuaikaa.

KONE Oyj tekee Aholan mukaan jonkin verran yhteistyötä korkeakoulujen ja yliopistojen
kanssa. Kehityspäällikkö Aholan mukaan yhteistyömallit vaihtelevat jonkin verran eri kou-
lujen kanssa, mutta toimivimmaksi hän on todennut mallin, jossa on liike-elämää lähellä
olevat toimintatavat. Ahola kertoo menestyksekkäiden yhteistyöprojektien yleensä alkavan
virtuaalimallin ja KONE Oyj:n tarpeiden läpikäynnillä. Projektioorganisaatio koostuu projek-
titiimistä ja ohjausryhmästä. Projektitiimi koostuu esimerkiksi sekä talouden että tekniikan
alan opiskelijoista, kun taas ohjausryhmässä on sekä KONE Oyj:n että koulun edustajia ja
joitain projektitiimiläisiä. Miikka Ahola kokee, että talouspuolen mukanaolo projektissa on
erityisen tärkeää, sillä työelämässä investoinnit täytyy osata perustella, ja niin sanottu bu-
siness case rakentuu vahvasti laskelmien ympärille.

Ahola kokee, että koulutusten tarjoajien kanssa projektit onnistuvat parhaiten, jos yhteis-
työ on tehokasta, avointa ja ennen kaikkea yritykselle lisäarvoa tuottavaa. Säännöllisten
tapaamisten ajoittaminen, tapaamisten sisällön suunnittelu ja tehokas läpikäynti sekä pro-
jektin seuranta ovat oleellisia. Aholan mielestä hyväksi koettu malli on hyvin lähellä työelä-
män mallia, joissa ohjausryhmä tapaa tietyn väliajoin käyden tehokkaasti läpi mitä on

saatu aikaan ja mitä seuraavaksi tehdään. Ahola korostaa, että avoin kommunikointi yrityksen ja projektitiimin välillä, työn täsmentäminen ja oleellisista sekä epäselvistä asioista kysyminen on tärkeää, jotta tehdään asioita, jotka tuottavat yritykselle lisäarvoa.

6.3 Desk Study – Korkeakoulujen työelämäyhteistyötutkimuksen tulokset

Crazy Town Oy on selvittänyt vuonna 2018 ministeriöiden toimeksiantona korkeakoulujen työelämäyhteistyötä. Mukana olivat Tampereen, Kuopion ja Kotkan alueen ammattikorkeakouluympäristöt. Tutkimustietoa kerättiin kyselytutkimuksen, haastattelujen ja työpajojen avulla sekä yrityksiltä että korkeakouluilta. Kyselytutkimukseen saatiin vastauksia 946 korkeakoulun ja 207 yrityksen edustajilta. Korkeakoulun edustajat jakautuivat vastaajaryhminä johdon ja hallinnon edustajiin (n=317) sekä tutkijoihin ja opetushenkilökuntaan (n=629). Tutkijoiden ja opetushenkilökunnan ryhmä jakautui vielä yhteistyötä tehneiden (n=539) ja tekemättömien (n=90) alaryhmiin. Pääasiallinen tutkimuskysymys liittyi korkeakoulujen henkilökunnan kiinnostukseen työelämäyhteistyöhön liittyen, mutta tutkimuksessa selvitettiin myös, miten korkeakoulut ovat mukana oman toimialueensa ekosysteemissä ja kuinka työelämäyhteistyötä voitaisiin tukea. (Crazy Town 2018, 3 - 11.)

6.3.1 Yhteistyöosuus

Tutkimuksessa johdettiin työelämäyhteistyön tarkastelu neljään pääteemaan, joita ovat opetus tutkimus, osaamisen siirto ja hallinnon taso. Näistä jokainen jakautui 14 syvällisempään yhteistyömuotoon, jotka esitetään taulukossa 7. Taulukossa on vastaajien näkemys oman korkeakoulunsa aktiivisuudesta yhteistyömuotoon liittyen asteikolla 1 ei ollenkaan - 10 erittäin paljon. Seitsemän vahvinta yhteistyömuotoa on korostettu vastauksissa vihreällä sävyllä. Kuvan oikeassa reunassa on tutkimustuloksista johdetut keskiarvot vastaajaryhmittäin. Johto ja hallinto (n=317) vastasivat kysymyksiin oman korkeakoulunsa aktiivisuudesta yhteistyömallien suhteen, kun taas tutkijat ja opettajat (n=629) vastasivat omasta henkilökohtaisesta aktiivisuudestaan yhteistyömallien suhteen. Keskiarvoja tarkastellessa huomaa johdon ja hallinnon näkemysten aktiivisuudesta yhteistyömalleihin liittyen olevan huomattavasti optimistisempia kuin tutkijoiden ja opettajien. (Crazy Town 2018, 12 - 11.)

Taulukko 7: Korkeakouluvastaajien näkemys oman korkeakoulun aktiivisuudesta tai omasta henkilökohtaisesta aktiivisuudesta asteikolla 1 ei ollenkaan - 10 erittäin paljon (Crazy Town 2018, 14).

			Johto ja hallinto	Tutkijat ja opettajat
OPETUS	1. Opiskelijoiden liikkuvuus	Opiskelijoiden tekemät projektit, toimeksiannot, opinnäytteet ja harjoittelut.	7,85	4,63
	2. Opetussisältöjen kehittäminen ja toteutus	Opetussisältöjen yhteinen kehittäminen työelämän kanssa. Työelämän edustajien vierailuluennot.	6,52	3,98
	3. Täydennyskoulutus, elinikäinen oppiminen	Yrityksille ja työelämässä toimiville tarjottu täydennyskoulutus sekä elinikäinen oppiminen.	7,30	3,68
	4. Työpaikalla tapahtuva oppiminen	Tiivistä työelämän kanssa tehtävä työn opinnollistaminen.	6,17	3,64
TUTKIMUS	5. Yhteiset TKI-projektit, tutkimushankkeet	Tutkimushankkeet ja TKI-projektit, joihin työelämä mukana.	7,94	5,96
	6. Konsultointi, sopimustutkimus	Toimeksiantona työelämälle tarjottavat palvelut.	6,37	3,96
	7. Henkilökunnan liikkuvuus	Korkeakouluhenkilöstön väliaikaiset työsuhteet yrityksissä ja erilaiset henkilöstövaihto-ohjelmat.	4,60	2,19
OSAAMISEN SIIRTO	8. Tutkimuksen kaupallistaminen	IPR-siirto, patentointi ja lisensointi.	5,16	2,03
	9. Henkilökunnan yrittäjäyys	Henkilökuntalähtöiset yritykset ja yritystoiminnan tukeminen.	4,68	2,31
	10. Opiskelijoiden yrittäjäyys	Opiskelijalähtöiset yritykset ja yritystoiminnan tukeminen.	5,59	1,98
	11. Aluekehittäminen	Yhteistyö julkisten kehityshankkeiden, kaupunkien tai alueen innovaatioelustojen kanssa.	7,10	3,50
HALLINNON TASO	12. Strateginen vaikuttaminen	Korkeakoulun edustajan osallistuminen yritysten päätöksentekoon ja neuvonantoon tai päinvastoin.	4,50	1,76
	13. Tilojen ja laitteiden yhteiskäyttö	Ympäristöjen ja laitteiden yhteiskäyttö, esimerkiksi yritykset kampuksella.	5,01	2,80
	14. Vareinkeruu ja yritysten sponsorointi	Korkeakoulun harjoittama vareinkeruu.	5,37	1,84

Tutkimuksessa kysyttiin, mitkä asiat koetaan ikään kuin esteiksi yhteistyölle. Pääasiassa esteeksi koettiin resurssien puute, kuten riittämätön työaika ja rahoitus. Ongelmalliseksi koettiin myös, etteivät yritykset tunne korkeakoulujen tarjoamaa tai aikahorisonttieroja ovat liian suuret. (Crazy Town 2018, 21.) Vaikka haasteita yhteistyölle onkin, koettiin yhteistyö myös motivoivaksi. Motivoivaksi koettiin etenkin mahdollisuudet soveltaa uutta tutkimusta tai osaamista käytäntöön sekä opiskelijoiden paremmat työllistymismahdollisuudet. (Crazy Town 2018, 24.)

Jotta työelämäyhteistyötä voitaisiin kehittää, tulisi koulutuksen tarjoajien selvästi enemmän panostaa yhteistyöhön. Nyt näkemys yhteistyöhön käytetyistä resursseista vaikuttaa varsin innottomalta – kun lisäksi pitäisi vielä kehittää yhteistyötä, tarvitaan täysin uusia toimintamalleja tukemaan kehitystyötä. Vastaavasti motivoivia asioita tulisi jatkokehittää ja lisätä mahdollisuuksia toteuttaa näitä, jotta työelämäyhteistyöstä tulisi luontevaa ja ennen kaikkea jatkuvaa.

Crazy Townin kyselyssä haluttiin selvittää kaikkien kyselyyn osallistuneiden osapuolien mielipiteitä siitä, kenen koetaan eniten hyötyvän työelämäyhteistyöstä. Kuvassa 17 ovat

vastaukset vastaajaryhmittäin ja keskiarvoittain. Kaikki vastaajat ovat yksimielisiä siitä, että opiskelijat hyötyvät yhteistyöstä eniten. Mielenkiintoista on kuitenkin huomata, että oikeastaan kaikki osapuolet kokevat hyötyvänsä yhteistyöstä toista osapuolta enemmän. Koulujen edustajat ajattelevat hyötyvänsä enemmän kuin työelämäkumppani kun taas työelämäkumppani kokee hyötyvänsä enemmän kuin korkeakoulu tai sen henkilökunta. Johto ja hallinto sekä yhteistyötä tekevät henkilöstön jäsenet kokevat työelämäkumppanin hyötyvän korkeakoulua ja sen henkilökuntaa vähemmän yhteistyöstä. Keskiarvillisesti vertailluna yhteistyötä tekemättömät henkilöstön jäsenet suhtautuvat pessimistisimmin yhteistyön hyötyihin (Crazy Town 2018, 26 & 42.)

JOHTO JA HALLINTO	HENKILÖSTÖ (yhteistyötä tekevät)	HENKILÖSTÖ (eivät tee yhteistyötä)	YRITYKSET
Opiskelijat 4,67	Opiskelijat 4,52	Opiskelijat 4,20	Opiskelijat 4,63
Henkilökunnan jäsen 4,42	Korkeakoulu 4,28	Yhteiskunta 3,94	Yritys / työelämän edustaja 4,18
Korkeakoulu 4,41	Henkilökunnan jäsen 4,26	Työelämäkumppani 3,86	Yhteiskunta 4,16
Työelämäkumppani 4,38	Työelämäkumppani 4,17	Korkeakoulu 3,82	Korkeakoulu 3,82
Yhteiskunta 4,29	Yhteiskunta 4,12	Henkilökunnan jäsen 3,70	Korkeakoulujen henkilökunta 3,70

Kuva 17. Vastaajaryhmien näkemykset yhteistyöstä eniten hyötyvistä osapuolista asteikolla 1 – 5 (Crazy Town 2018, 26 & 42).

Kyselytutkimuksen tavoitteena oli ymmärtää myös yrityksen näkökulmaa yhteistyön hyödyistä ja haasteista. Taulukossa 8 esitetään organisaatioiden arvioimia syitä työelämäyhteistyön tekemiselle. Tärkeimpiä syitä ovat muun muassa uudenlaisen osaamisen rekrytointi sekä teknologian että innovointikyvyn kehittäminen. Korkeakoulujen tilojen ja laitteiden hyödyntäminen on listan häntäpäässä, ja tälle olisi mielenkiintoista löytää syitä. Tilojen yhteiskäyttö voi olla toisaalta tarpeetonta, jos yrityksellä on omat toimitilat, eikä suurempia tiloja esimerkiksi tapahtumia varten tarvita. (Crazy Town 2018, 40.)

Taulukko 8. Näkemys yhteistyön syistä asteikoilla 1-10 (Crazy Town 2018, 40).

MIKÄ ON OLLUT SYY YHTEISTYÖN TEKEMISEEN? (vain yhteistyötä tehneet)	keskiarvo
Uusien osaajien rekrytointi	7,22
Uuden osaamisen tai teknologian hyödyntäminen	6,71
Oman innovaatiokykymme kehittäminen	6,66
Nykyisen henkilöstön kehittäminen	6,14
Korkeakoulun läheinen sijainti	6,05
Maineen luominen	5,24
Yhteiskunnallinen vaikuttaminen	5,08
Korkeakoulun tilojen ja laitteiden hyödyntäminen	3,67
Rahoituksen hankkiminen	2,68

Crazy Townin tutkimuksessa kysyttiin organisaatioiden näkemyksiä asioista, jotka haittaavat yhteistyötä. Taulukossa 9 esitetään organisaatioiden vastaukset jaettuna vastausryhmiin yhteistyötä tehneiden ja tekemättömien välillä. Vastauksista nousee esille huoli tarpeiden ymmärtämisestä ja toisaalta epätietoisuus korkeakoulun tarjoamasta. Esillä on myös yhteydenpidon ja kontaktihenkilön puute. (Crazy Town 2018, 41.)

Taulukko 9. Yrityksien näkemyksiä haitoista yhteistyölle asteikolla 1-10 (Crazy Town 2018, 41).

MITEN PALJON ERI ASIAT HAITTAAVAT YHTEISTYÖTÄ?	YHTEISTYÖÄ TEHNEET keskiarvo	EI YHTEISTYÖTÄ keskiarvo
Korkeakoululla ei ole tietoa meidän tarpeista	6,33	6,37
Meillä ei ole tietoa siitä, mitä korkeakoulu voi tarjota meille	5,54	5,66
Korkeakoulu ei ole meihin yhteydessä	5,49	7,00
Sopivan kontaktihenkilön puuttuminen	5,18	5,99
Korkeakoulu ei kykene reagoimaan tarpeisiimme ajoissa	4,77	4,51
Korkeakoulujen henkilökunta ei ymmärrä liiketoimintaa	4,47	4,05
Rahoituksen puute	4,29	4,37
Meidän ja korkeakoulun tavoitteet ovat liian erillään toisistaan	4,21	4,88
Emme pysty hyödyntämään yhteistyön tuloksia	3,70	4,55
Yhteistyöstä ei ole käytännön hyötyjä	3,47	4,69

6.3.2 Alustausuus

Crazy Town toteaa selvityksessään elinikäisen oppimisen merkityksen kasvavan ja oppimisen siirtyvän tulevaisuudessa entistä enemmän työpaikoille. Osaamisen päivittämisen uskotaan olevan pikemminkin jatkuvaa kuin tutkintojohteista. Selvitys kehottaa korkeakouluja hyödyntämään ja opinnollistamaan erilaisia innovaatioalustoja ja näiden järjestämiä tapahtumia. Innovaatioalustoissa toimii usein viimeisintä osaamista ja teknologiaa, mistä korkeakoulut ja opiskelijat voivat oppia ja hyötyä monin tavoin. Opiskelijat voisivat joustavasti osallistua näiden toimintaan sekä hankkia opintopisteitä. (Crazy Town 2018, 20.)

Selvityksessä nostettiin esille kolme erilaista ylätasoa roolia työelämäyhteistyön kehittämisessä alustojen avulla.

- **Kulttuurin rakentaminen ja vuorovaikutuksen lisääminen.** Erilaisten tapahtumien järjestäminen kokoaa ihmisiä, ja näin erilaisilla osaamistaukoilla olevat ihmiset tuodaan myönteisellä tavalla yhteen. Innovaatioalustoihin liittyen tapahtuma voi olla esimerkiksi *hackaton*, jossa start-up-yrittäjät ja korkeakouluopiskelijat ratkovat yhdessä joitain toimeksiantajien haasteita (Crazy Town 2018, 20).

- **Alustat toimivat väylänä korkeakoulun osaamiseen.** Alustat kokoavat ja välittävät eteenpäin korkeakoulujen monipuolista osaamista, joka voidaan myös kaupallistaa ja myydä osaamista. Alustojen avulla opiskelijoilla ja henkilökunnalla on mahdollisuus verkostoitua sekä ulospäin korkeakoulusta että sen sisällä. Alustat voivat luoda pohjan myös työelämäyhteistyön toteuttamiselle, kun yhteistyölle on valmiit rakenteet toimintamallin muodossa. Alustat voivat myös tarjota työelämäyhteistyökumppaneille toimitiloja laitteita yhteiskäyttöön.
- **Kehityspalveluiden tuotteistaminen.** Yritykset voivat hyödyntää alustoja ja korkeakoulun osaamista omien tuotteiden, palveluiden tai koko liiketoiminnan kehittämisessä.

(Crazy Town 2018, 47.)

Selvityksessä suositeltiin alustojen toiminnan opinnollistamista niin, että osallistuessaan toimintaan opiskelijat saisivat opintopisteitä. Erityisesti täydennyskoulutuspuolen uskottiin hyötyvän paljon nimenomaan alustojen toiminnasta. Innovointialustojen kautta täydennysopiskelijoilla on mahdollisuus päästä toimimaan teknologioiden kanssa, joista korkeakoulut eivät ole ehtineet hankkimaan vankkaa ja ajan hermoilla olevaa osaamista, kuten tekoäly. Opinnollistamisen yhteistyömallissa alustoilla toimivat asiantuntijat voisivat vastata esimerkiksi sisältöjen tuottamisesta ja korkeakoulu näiden sisältöjen opinnollistamisesta. (Crazy Town 2018, 71.)

Alustat tarvitsevat rahoitusta, joka selvityksen mukaan olisi hyvä olla monipuolisista ja useista lähteistä. Selvityksessä esitettyjen alustojen rahoitus tulee esimerkiksi erilaisista hankkeista tai julkishallinnolta, kaupungilta, korkeakouluilta tai yrityksiltä. (Crazy Town 2018, 48-49.) Selvityksessä nostetaan esille havainto, jonka mukaan alustojen näkyvyys on koettu toiminnan volyyminä tärkeämmäksi. Toisin sanoen, alustojen kautta työelämäyhteistyötä tehdään näkyvämmäksi ja tunnetuksi kohderyhmien keskuudessa. Alustojen saama huomio- ja markkinointiarvo koetaan suureksi, vaikkei alustojen toiminnassa olisi-kaan mukana suurta osallistujamäärää. (Crazy Town 2018, 49.)

6.3.3 Teemoitettu haastetoiminta

Selvityksessä ehdotetaan *teemoitetun haastetoiminnan* hyödyntämistä monialaisuuden lisäämiseen. Teemoitetulla haastetoiminnalla tarkoitetaan toimintamallia, joka yhdistää eritaustaiset ihmiset saman haasteen äärellä. Yhteinen haaste luo kontekstin, jonka ympärillä ihmiset pohtivat ratkaisua haasteeseen yhdessä – hyödyntäen erilaisia osaamistaitojaan. Kuvassa 18 on teemoitetun haastetoiminnan ajatus kuvitettuna. (Crazy Town 2018, 62-63.) Selvityksessä esimerkkinä käytetään ilmastonmuutosta, mutta haaste voisi olla esimerkiksi robotiikka.

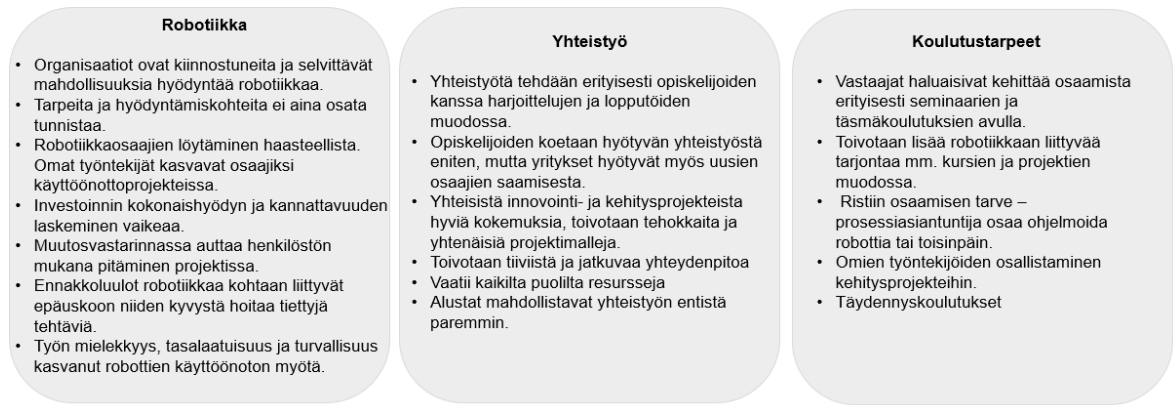


Kuva 18. Teemoitettu haastetoiminta yhdistää eritaustaisia ihmisiä ratkaisemaan haastetta (Crazy Town 2018, 63).

6.4 Tiivistys keskeisistä johtopäätöksistä

Haastatteluihin osallistuneissa yrityksissä robotiikan käyttöaste ja käyttötavat olivat varsin erilaisia. Robotiikkaan liittyen organisaatiot ovat kiinnostuneita mahdollisuuksista, mutta eivät osaa tunnistaa hyödyntämiskohteita tai löydä oikeanlaista osaamista. Hyvä puoli on, että omista työntekijöistä kasvaa osaajia käyttöönottoprojektien myötä. Investoinnin kokonaishyödyn arvioiminen ja kannattavuuden laskeminen koetaan haasteelliseksi, mutta taloudellisen hyödyn lisäksi robottien käyttöönotolla nähdään olevan myös työmielekkyyttä kasvattavia ominaisuuksia. Muutosvastarinnassa auttaa työntekijöiden osallistaminen, avoin kommunikointi ja yritysjohdon tuki.

Yhteistyötä tehdään erityisesti opiskelijoiden kanssa, ja toisinaan yhteistyö voi johtaa rekrytointiin. Yhteistyöprojekteista on hyviä kokemuksia, mutta erityisesti toivotaan lisäarvoa tuottavia ja yhtenäisiä sekä tehokkaita projektimalleja. Yhteistyö koetaan kuitenkin hyödylliseksi ja sitä lisättäisiin mieluusti, mutta haasteena yhteistyölle ovat myös yritysten omat resurssit. Alustoissa nähdään mahdollisuuksia muun muassa osaamisen ja yhteistyön kasvattamiselle. Koulutustarpeet koostuvat osaamisen kasvattamisesta täsmäkoulutuksen ja täydennyskoulutuksen muodoissa. Omia työntekijöitä osallistutettaisiin mieluusti yhteistyönä tehtäviin kehitys- ja innovointiprojekteihin, ja näin kasvatettaisiin samalla yrityksen omaa osaamista. Kuvassa 19 ovat koostetusti keskeisimmät johtopäätökset kyselytutkimuksesta, haastatteluista ja desk studysta



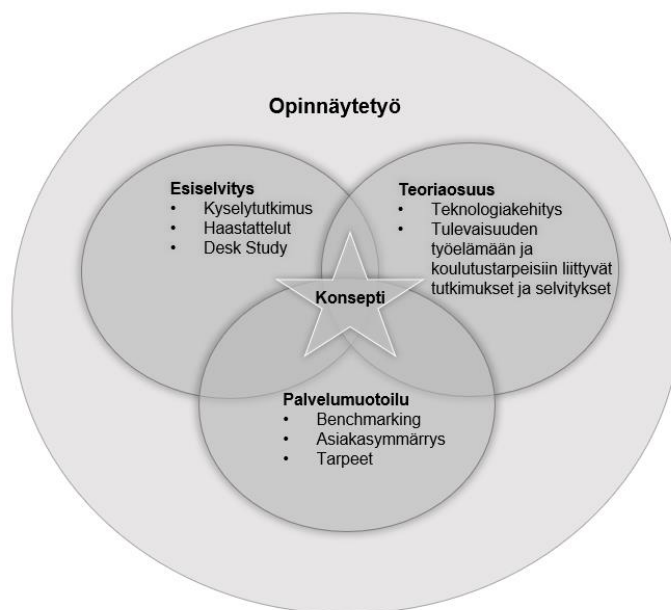
Kuva 19. Yhteenvedo keskeisistä johtopäätöksistä.

Yhteistyöhön liittyen saatiin paljon tietoa Crazy Townin selvityksestä, jossa esille tulivat sekä korkeakoulujen että organisaatioiden näkökulmat. Selvityksessä on kattavasti huomioitu kehitysehdotukset korkeakouluille, kuten esimerkiksi alustojen kehittäminen ja teemoitettu haaste – joka tämän työn näkökulmasta voisi koskea robotiikkaa tai laajemmin katsottuna esimerkiksi digitalisaatiota kokonaisuutena. Vaikka kyselytutkimuksien tulokset ovatkin osittain samansuuntaisia, ei tuloksien vertailu kyselytutkimuksien välillä ei ole kuitenkaan järkevää otoksien kokoeron ja kysymyksen sekä mitta-asteikoiden erilaisuuksien vuoksi.

7 Tulosten hyödyntäminen

Opinnäytetyö koostuu ikään kuin kolmesta osa-alueesta, jotka kaikki liittyvät toisiinsa oleellisesti. Esiselvitystyö koostuu erityisesti kyselytutkimuksesta, haastatteluista ja desk studystä, mutta esiselvityksen taustalla vaikuttavat sekä teoriatausta että palvelumuotoilu. Konsepti taas rakentuu kaiken työssä läpikäydyn päälle. Sen taustalla ovat muun muassa tutkimukset ja ministeriöiden suositukset tulevaisuuden työstä ja koulutuksesta, mutta myös esiselvityksessä esille tulleet tarpeet, kokemukset ja kehitysehdotukset. Kokonaisuuden rakentamisessa hyödynnetään palvelumuotoilua.

Kuvassa 20 on yhteenveto opinnäytetyön osa-alueista ja suhteista toisiinsa. Jokainen osa-alue täydentää toinen toistaan ja kaiken päälle rakentuu konseptimalli. Esiselvitystyön ohella muodostettua konseptimallia voidaan hyödyntää myös hankehakemuksessa. Konseptimallin alustan rakentaminen voi olla hankerahoituksen avulla toteutettava, osittain toteutettava tai toisaalta toimia vain inspiraation lähteenä hakemusta tehdessä ja tulevaisuutta visioitaessa.



Kuva 20. Yhteenveto opinnäytetyön osa-alueista ja niiden suhteet toisiinsa.

7.1 Esiselvityksen hyödyntäminen hankehakemuksessa

Esiselvitystä voidaan hyödyntää hankehakemuksessa monin tavoin. Erityisesti haastatteluissa tuli esille yhteistyössä toteutettujen robotiikkaprojektien olleen menestyksekkäitä, ja yritykset tekevät kehitysprojekteja mieluusti korkeakoulujen kanssa. Myös konkreettisia, kyselytutkimuksessa ja haastatteluissa esille tulleita kehitysehdotuksia voidaan hyödyntää hankehakemuksessa.

Kuvassa 21 esitetään esiselvityksen keskeisimmät havainnot koostetusti. Robotiikkaan, yhteistyöhön ja koulutustarpeisiin liittyen tietoa hankittiin erityisesti kyselytutkimuksien ja haastattelujen perusteella. Tulevaisuuden työelämää ja työssä korostuvia taitoja käytiin tarkemmin läpi neljännessä kappaleessa ja näkemyksiä koostettiin useasta eri lähteestä.



Kuva 21. Esiselvityksen teemat ja havainnot koostetusti.

7.2 Konseptimallin rakentaminen ja hyödyntäminen

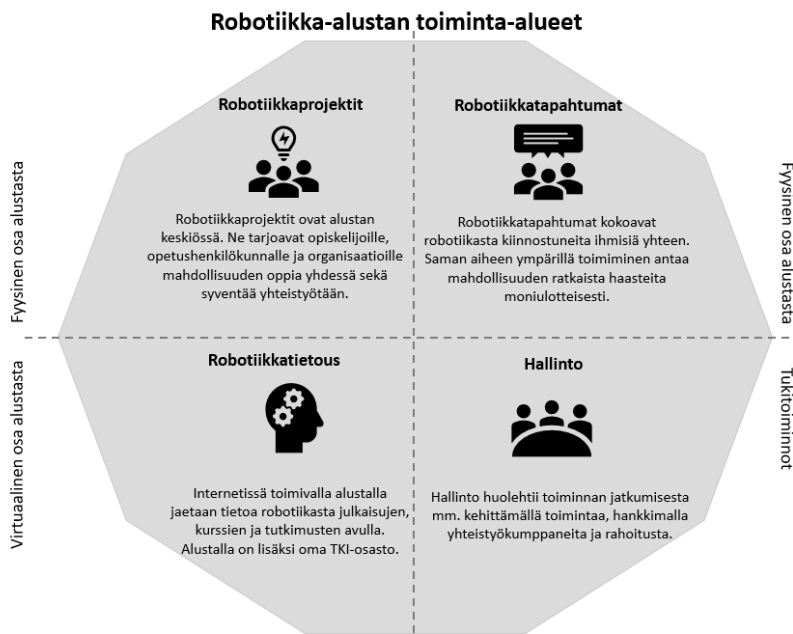
Opinnäytetyön myötä, monia lähteitä työn tutkimuksellista osuutta yhdistelemällä syntyi robotiikkakoulutuksen konseptimalli. Taustalla vaikuttavat myös virallisten tahojen, kuten

Työ- ja elinkeinoministeriön sekä Opetus- ja kulttuuriministeriön, suositukset ja visioit tulevaisuuden koulutusmalleista sekä -tarpeista. Konseptimalli pohjautuu opinnäytetyön tekijän omaan visiointiin, mutta taustalla on hyödynnetty muun muassa palvelumuotoilua, benchmarking-menetelmää ja yhteiskehittämistä.

Konseptimallin robotiikka-alustan toiminta-ajatuksena ovat:

- **Visio** – tulla tunnetuksi ja ketteräksi robotiikkaan liittyvän tiedonlähteeksi ja toimijaksi.
- **Missio** – robotiikkatietoisuuden lisääminen ja ennakkoluulojen vähentäminen.
- **Arvot** – kaikilla ihmisillä pitää olla mahdollisuus hankkia tietoa ja kehittää osaamistaan robotiikkaan liittyen.

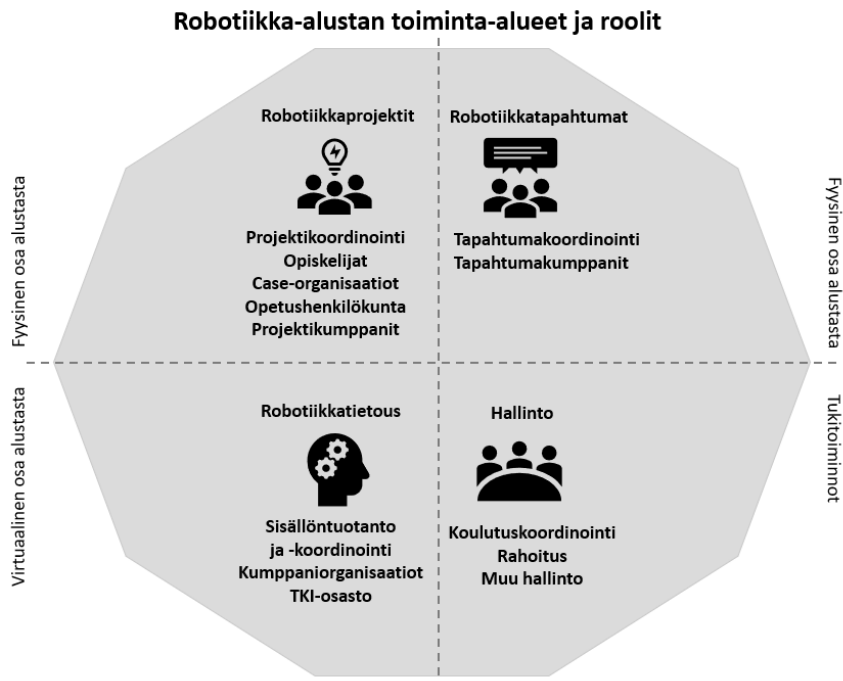
Tulevaisuudessa koulutuksen pitäisi olla entistä lähempänä työelämää ja koostua pääasiassa niin sanotusta täsmäkoulutuksesta eikä enää niinkään tutkintojohteisesta koulutuksesta. Ratkaisuna tulevaisuuden robotiikkaliitännäisiin työelämä- ja koulutushaasteisiin voivat olla alustojen erilainen hyödyntäminen. Alustoilla tapahtuva kurssimuotoinen täsmäkoulutus tapahtuu alustan toiminta-alueilla, joita ovat *robotiikkaprojektit*, *robotiikkatapahtumat* ja *robotiikkatietous*. Myös *hallinnolla* on oma roolinsa alustan toiminnan organisoimisessa ja tukemisessa. Kuvassa 22 esitetään konseptimallin alusta ja kuvaus toiminta-alueista. Osa alustalla tapahtuvasta toiminnasta on vuorovaikutteista yhdessä tekemistä, jossa toimintaan osallistuvat ovat fyysisesti esimerkiksi samassa tilassa. Osa taas on virtuaalista, kuten verkkoympäristössä opiskelu.



Kuva 22. Konseptimalli alustan toiminta-alueista

Kaikilla toiminta-alueilla on erilaisia rooleja, jotka osallistuvat toimintaan ja samalla tuottavat arvoa kaikille muille toimintaan osallistuville. Vaikka toiminta-alueet ovatkin rajattuina,

on toiminta kuitenkin yhtenäistä, ekosysteemimäistä. Kuvassa 23 esitetään jokaisen toiminta-alueen keskeiset roolit.



Kuva 23. Robotiikka-alustan toiminta-alueiden roolit.

7.2.1 Robotiikkaprojektit

Robotiikkaprojektit ovat alustan keskiössä. Ne tarjoavat opiskelijoille, opetushenkilökunnalle ja asiakasorganisaatioille, niin sanotuille *case-organisaatioille*, mahdollisuuden oppia yhdessä sekä syventää yhteistyötään. Projektien tulisi olla hyvin lähellä liiketoiminnan projektimalleja, toiminnan tehokasta ja lisäarvoa tuottavaa. Projekteissa voidaan hyvin hyödyntää erilaisia ketteriä projektinhallintamalleja, jotta myös näihin päästään tutustumaan käytännön esimerkkien kautta. Robotiikkaprojekteissa on useampia eri projektitasoja, joista valitaan case-organisaatiolle sopivin. Taulukossa 9 on projektien eri tasot ja kuvaukset sisällöstä.

Taulukko 10. Robotiikkaprojektien eri tasot

Robotiikkaprojektien tasot			
Kartoitusprojekti	Suunnitteluprojekti	Käyttöönottoprojekti	Kehitysprojekti
Case-organisaatio haluaisi tutustua robotiikan mahdollisuuksiin.	Case-organisaatio tutustuu sille sopiviin robotiikkaratkaisuihin.	Case-organisaatio ottaa robotiikkaa käyttöön.	Case-organisaatio haluaisi kehittää käyttämänsä robotiikkaa.

<ul style="list-style-type: none"> • Projektitiimi tekee erilaisia kartoituksia, joiden avulla voidaan ehdottaa esimerkiksi robotisoitavia kohteita tai vaiheita. • Projektitiimi laatii erilaisia suosituksia jatkotoimenpiteistä ja kustannusarvioita. 	<ul style="list-style-type: none"> • Projektitiimi tekee erilaisia määrittäyksiä, mallinnuksia ja kokeiluja, jotta oikeanlainen ratkaisu löytyy. • Lopulliselle ratkaisulle arvioidaan muun muassa toteutusaikataulu, resurssitarpeet ja kustannusarvio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Projektitiimi suunnittelee käyttöönoton eri vaiheet ja määrittelee vastuut. • Projektitiimi toteuttaa robotiikan käyttöönoton eri osa-alueet, kuten projektijohtamisen, taloushallinnan, teknisen toteuttamisen, viestinnän, kouluttamisen ja dokumentoinnin. 	<ul style="list-style-type: none"> • Projektitiimi kartoittaa mahdollisia kehityskohteita, tekee suosituksia ja kustannusarvion • Projektitiimi toteuttaa kehitystyön tai ehdottaa jatkoprojektia toteutustyölle.
--	--	--	---

Myös projektien ympärillä toimivia rooleja on useampia, esimerkiksi keskitetty projektkoordinaatio, joka hallinnoi yleisellä tasolla alustan eri projektien ajoitukset ja tarvittavat resurssit, muttei kuitenkaan osallistu projekteihin. Jokaisella projektilla on oma projektiryhmä, jonka osapuolia ovat opiskelijat, case-organisaatiot, opetushenkilökunta ja projektikumppanit. Konseptissa puhutaan opiskelijoista, mutta sillä tarkoitetaan hyvin laajaa joukkoa yksilöitä, jotka voivat olla esimerkiksi ammattiopistosta, korkeakoulujen opiskelijoita, case-organisaatioiden tai muiden yhteistyökumppaneiden työntekijöitä, jotka haluavat päivittää omaa osaamistaan ja tuoda uutta osaamista omaan organisaatioonsa. Taulukossa 10 määritellään robotiikkaprojektien roolit tarkemmin.

Taulukko 11. Robotiikkaprojektien eri roolit

Robotiikkaprojektien roolit			
Projektikoordinaatio – alustan robotiikkaprojektien koordinaatio ylätasolla			
Opiskelijat	Case-organisaatiot	Opetushenkilökunta	Projektikumppanit
<ul style="list-style-type: none"> • oppivat projekteissa erilaisissa rooleissa, kuten projektipäälliköinä, teknisinä asiantuntijoina, konsultteina, talusasiantuntijoina jne. • saavat opintopisteitä projektiin osallistumisen mukaan. • voivat olla ammattioppilaitoksesta, AMK:sta tai yliopistosta. • voivat olla myös täsmäopiskelijoita esimerkiksi Case-organisaatioista tai yhteistyöorganisaatioista. • tutkimus voi olla esim. tekniikkaan, tietojenkäsittelyyn, soteen tai liiketalouteen liittyvä. 	<ul style="list-style-type: none"> • tarjoavat projektille business casen, jonka parissa projektiryhmä työskentelee • voivat osallistaa omia työntekijöitään projekteihin päivittämään osaamistaan tai tuomaan uutta osaamista organisaatioon. • antaa projektille tavoitteet ja budjetin. • tukee opiskelijoita projektiin liittyvissä asioissa ja tekee päätöksiä. 	<ul style="list-style-type: none"> • vastaa yhteistyön onnistumisesta • huolehtii teoreettisen osaamisen hyödyntämisestä käytännössä • hankkii opiskelijoille tarvittavaa osaamisen tukea esimerkiksi ulkoisilta projektikumppaneilta 	<ul style="list-style-type: none"> • tuovat projekteihin viimeisintä tietoa ja osaamista. • voivat toimia projektissa neuvonantajana esimerkiksi toteutuksen suunnittelussa tai teknisenä tukena. • voivat olla myös toimittajataho, jolta robotiikkaratkaisu hankitaan.

7.2.2 Robotiikkatapahtumat

Robotiikkatapahtumat kokoavat robotiikasta kiinnostuneita ihmisiä yhteen. Saman aiheen ympärillä toimiminen antaa mahdollisuuden ratkaista haasteita monialaisesti ja -ulotteisesti. Tapahtumat jakautuvat toiminnallisiin ja informatiivisiin tapahtumiin. Toiminnallisissa tapahtumissa pyritään esimerkiksi ratkaisemaan jokin haaste yhdessä muiden osallistujien kanssa. Esimerkkeinä tällaisista tapahtumista ovat hackatonit, joissa opiskelijat ja organisaatiot ratkovat haasteita robotiikan avulla, teemoitetut haastetoiminnat, joissa ratkotaan robotiikkaan liittyviä asioita monialaisesti ja erilaiset toimintapajat. Informatiivisia tapahtumia voivat olla esimerkiksi robotiikkaan liittyvät luennot ja seminaarit sekä pienimuotoiset ja lyhyet koulutukset.

Robotiikkatapahtumia organisoivat tapahtumakoordinaattorit yhdessä tapahtumakumppaneiden kanssa. Koordinaattorit huolehtivat ikään kuin hallinnollisesta puolesta, kun taas tapahtumakumppanit huolehtivat tapahtumien sisällöistä. Kumppanit voivat olla esimerkiksi robotiikkaan liittyvien ratkaisujen toimittajia, robotiikka-alustan omia tahoja, kuten TKI-osasto tai projektiosasto, virallisia tahoja, kuten ministeriöt, THL, VTT tai vierailijaluennointsijoita esim. ulkomaisista yliopistoista tai tutkimuskeskuksista.

7.2.3 Robotiikkatietous

Internetissä toimivalla alustalla jaetaan tietoa robotiikasta julkaisujen, kurssien ja tutkimusten avulla. Kurssit voivat jakautua eri kategorioihin, kuten maksuttomiin, maksullisiin ja opiskelijoille tai kaikille avoimiin. Alustan maksutonta tietoutta voivat hyödyntää kaikki robotiikasta kiinnostuneet tahot. Esimerkiksi organisaatiot voivat aloittaa oman robotiikkaan liittyvän muutostyön suosittelemalla omille työntekijöilleen jotain tiettyä robotiikasta kertovaa peruskurssia tai kurssikokonaisuutta.

Virtuaalisella alustalla toimii useampia rooleja, kuten sisällöntuotanto ja -koordinointi sekä kumppaniorganisaatiot. Sisällöntuotannosta ja -koordinoinnista vastaavat huolehtivat sisällön kokoamisesta ja ajantasaisuudesta virtuaalialustassa. Sisältöä voivat olla esimerkiksi täysin virtuaaliset robotiikkakurssit, joita on erilaisia vastaamaan jokaisen asiakassegmentin tarpeita. Kursseja voidaan sekä tehdä itse että ostaa yhteistyökumppaneilta. Opiskelijoiden osalta kurssit ovat opinnollistettu niin, että niiden suorittamisesta saa opinnot. Muuta sisältöä voivat olla esimerkiksi robotiikkaan liittyvät blogit, artikkelit ja uutiset sekä tieteelliset tutkimukset ja julkaisut. Sisällöntuotanto toimisi aktiivisesti sosiaalisessa mediassa keskustelun aloittajana ja sisältöjen jakajana, jotta robotiikka ja sen myötä myös alustan tarjonta olisivat jatkuvasti esillä keskusteluissa.

Virtuaalisen alustan kumppaniorganisaatiot olisivat avainasemassa materiaalien ja sisältöjen tuottamisessa sekä rakentamisessa. Materiaalia voivat olla esimerkiksi case-esittelyt, joilla kerrotaan robotiikan käyttöönottoprojekteista ja tuotekehitykseen liittyvät materiaalit, joilla robotiikan toimittajat voivat kertoa omasta tarjonnastaan sekä tuotekehityksestään. Lisäksi tarjolla voi olla tiettyyn robotiikanaiheeseen liittyviä kursseja, joilla esitetään esimerkiksi robottien historiaa, toiminnallisuuksia, investointilaskentaa, robotiikkaprojektin kulkua tai robotisoitavien kohteiden havaitsemista.

Alustan virtuaalisella osalla toimisi myös osittain fyysinen osa-alue, Tutki, Kehitä & Innovoi (TKI) -osasto. TKI-osasto toimisi tiiviissä yhteistyössä globaalisti muiden korkeakoulujen kanssa, ja tuottaisi sekä keräisi muista lähteistä viimeisintä robotiikkaan liittyvää tutkimustietoa. Myös TKI-osaston toimintaan osallistumalla opiskelijat saisivat opintopisteitä.

7.2.4 Hallinto

Alustan toiminnasta vastaisi oma hallinto-osasto, johon kuuluisivat muun muassa koulutuskoordinointi, myynti ja rahoitus sekä muut hallinnolliset roolit. Koulutuskoordinointi huolehtisi sisältöjen opetuksellisestamisesta, kuten minkälainen opintopaketti vastaa esimerkiksi viittä opintopistettä. Koulutuskoordinointi tekisi tiivistä yhteistyötä sisällöntuotannon kanssa, varmistaakseen laadukkaiden kurssien tarjonnan. Myynti- ja rahoitusosasto vastaisi alustan taloudellisesta puolesta, esimerkiksi myymällä robotiikkaprojekteja ja alustan sekä tapahtumien mainospaikkoja yrityksille. Osaston vastuulla olisi myös kerätä rahoi- tusta, esimerkiksi hankehakemuksin ja hankkimalla kumppaneiksi robotiikkatoimintaa rahoittavia organisaatioita ja säätiöitä.

Muu hallinto huolehtisi alustan jatkuvasta toiminnan kehittämisen palvelumuotoilun keinoin, ja jakaisi tiedon asiakkaiden palautteen pohjalta muodostetutuista kehitystarpeista kaikille toiminta-alueille sekä auttaisi näitä toiminnan kehitystyössä. Opiskelijat voisivat osallistua myös kehitystyöhön ja saada opintopisteitä. Lisäksi hallintoon kuuluisivat muut tekniset roolit, kuten alustan tekninen toteuttaminen ja muu tarvittavan teknologian koordinointi robotiikkaprojekteihin sekä muut hallinnolliset asiat.

7.2.5 Kumppanit

Toimiakseen alusta tarvitsisi paljon kumppaneita, kuten case-yrityksiä, organisaatioita, muita koulutuksen tarjoajia ja rahoittajia. Robotiikka voidaan nähdä kuitenkin globaalina haasteena ja yhdistävänä tekijänä, ja siksi voisi olettaa, että myös kiinnostusta alustan toimintaan olisi olemassa – myös globaalisti. Kuten Crazy Townin tekemässä tutkimuksessa todettiin, alustojen julkisuusarvo saattaa olla korkeampi kuin mitä todelliset käyttäjämäärät

ovat, mutta julkisuudella saadaan esille alustan missiota – robotiikkatietoisuuden lisäämistä.

Esiselvitystyötä varten tehdyissä haastatteluissa yritysten edustajilta kysyttiin innostusta osallistua alustan tyyppiseen toimintaan. Vastaanottajat olivat kiinnostuneita toimintaan osallistumisesta, ja antoivat myös toiminnalle kehitysehdotuksia, kuten omien työntekijöiden osallistuminen aktiivisesti robotiikkaprojektiin ja projektien vaiheistamisen. Nämä kehitysehdotukset on huomioitu myös konseptissa.

Pentikin tehtaanjohtajan, Leo Ylisirniön, mielestä malli olisi varmaankin toimiva, jos Pentikin jo sekä yrityksenä että toimialana tunteva työntekijä saisi oppia robotiikan ohjelmointia esimerkiksi alustan kautta. Haasteena Leo näkee jatkumon – Pohjois-Suomessa ei ehkä ole niin paljon yrityksiä, että kattavaa verkostoa ja jatkuvaa tarvetta saisi rakennettua.

Hydnum Oy:n toimitusjohtajan, Erkki Mäkäräisen, mielestä alustan rakentaminen – esimerkiksi alueellisesti – olisi erittäin hyvä idea. Tarvittaisiin kuitenkin joku, joka aktiivisesti olisi yhteydessä ja ikään kuin kannustaisi ja haastaisi ottamaan lisäaskelia robotiikan kehityssuunnassa. Hyvinä asioina Erkki näkee tiedonjakamisen mahdollisuuden ja potentiaaliset uudet työntekijät vastaamaan krooniseen osaajapulaan.

Yritys Y:n Henkilö X arvioi olevan erittäin kiinnostunut osallistumaan alustan toimintaan esimerkiksi kaksivaiheisesti. Ensimmäisessä vaiheessa oppilaat voisivat tehdä tarkemman selvityksen, joka pitäisi sisällään suosituksen siitä minkälainen tuote tai edes osa tuotteesta soveltuisi valmistettavaksi robotin avulla, ja minkälainen robotti mahdollisesti olisi. Seuraava vaihe olisi työn todellinen tekeminen, mukaan lukien robotin ohjelmointi. Haasteena haastateltava näkee yrityksen rajalliset resurssit ja sen hetkisen kokonaistilanteen – onko esimerkiksi ajankohtaista uudistaa tuotevalikoimaa ja pohtia robotiikan hyödyntämistä.

7.2.6 Yhteistyö ja skaalautuvuus

Alusta tarjoaa yhteistyön rakentamiselle oivat puitteet. Selkeät toimintamallit ja -roolit luovat yhteistyöstä luontevaa, jatkuvaa ja kaikille osapuolille lisäarvoa tuottavaa. Alustan eri toiminta-alueiden avulla tuodaan yhteen monenlaista osaamista, joka hyödyttää kaikkia osapuolia.

Vaikka tässä opinnäytetyön konseptiesimerkissä puhutaan vain robotiikkaan liittyvästä alustasta, on alustan toiminta skaalautuvaa. Toiminta voidaan skaalata esimerkiksi muiden älykkäiden teknologioiden kouluttamiseen, kuten tekoälyn.

8 Keskustelu

Opinnäytetyö onnistui kokonaisuudessaan hyvin ja pysyi aikataulussa. Esiselvityksen tilaajat voivat hyödyntää opinnäytetyötä sekä hankehakemuksessa että oman toiminnan kehittämisessä. Vaikka tutkimuksellisessa osuudessa erityisesti kyselytutkimukseen saatiin vähän laisesta vastauksia, haastattelut täydentävät esiselvitystä hyvin ja tuovat esille erilaisten organisaatioiden näkökulmia. Vaikka opinnäytetyön tilaajat toivoivat ensisijaisesti saavansa hankehakemuksen tueksi esiselvityksen, opinnäytetyön ohessa muodostui myös konseptimalli. Konseptimalli on muodostettu kaiken tiedon pohjalta, mitä opinnäytetyötä varten on käyty läpi. Materiaalina ovat olleet muun muassa ministeriöiden laatimat raportit, joiden voidaan ajatella olevan yleinen linjaus tulevaisuuden työelämä- ja koulutus-tarpeille.

8.1 Tutkimuksen arviointi

Opinnäytetyön tutkimuksellisessa osuudessa tietoa kerättiin organisaatioilta hankehakemuksen esiselvityksen tueksi. Koko opinnäytetyötä ohjasivat tutkimuskysymykset, jotka jakautuivat ikään kuin kahteen teemaan – robotiikkaan ja yhteistyöhön. Tutkimuskysymykset olivat seuraavat:

Robotiikka:

- Kuinka robotiikan käyttöönottoprojektit yleensä etenevät?
- Mitä haasteita organisaatiot kohtaavat robotiikan käyttöönotossa?
- Minkälaisia taitoja tulevaisuuden työelämässä tarvitaan?

Yhteistyö:

- Minkälaista yhteistyötä organisaatiot tekevät koulutuksen tarjoajien kanssa?
- Minkälaisesta yhteistyömallista koulutuksen tarjoajien kanssa organisaatiot kokevat saavansa eniten lisäarvoa?
- Kuinka yhteistyötä koulutuksen tarjoajien kanssa tulisi kehittää ja syventää?

Opinnäytetyö vastaa kohtalaisen hyvin tutkimuskysymyksiin. Robotiikkaan liittyvää tietoa haluttiin kerätä, jotta ymmärrettäisiin paremmin robotiikan mukana tulleet muutokset ja muutoksien luomat uudet osaamistarpeet. Yhteistyö liittyy vahvasti oppivan ekosysteemin rakentamiseen, ja siksi kokemukset ja kehitysehdotukset yhteistyöhön liittyen koettiin tärkeiksi.

Robotiikan käyttöönotot etenevät yrityskohtaisesti, mutta myös yhtäläisyyksiä löytyy. Robottien käyttöönotto on usein strateginen valinta, joka huomioidaan monella tasolla, kuten jo uusien tuotteiden suunnittelussa. Haasteena on erityisesti osaajapula, jolloin osaamista ostetaan ulkoisilta palveluntarjoajilta. Tulevaisuuden työelämätaitojen uskotun painottuvan

muun muassa ongelmanratkaisu-, yhteistyö- ja tiedonhankintataitoihin. Yhteistyöhön liittyvää tietoa saatiin kyselytutkimuksesta, haastatteluista ja desk study -materiaalista. Lisäksi hyödynnettiin eri ministeriöiden suosituksia ja visioita koulutuksen liittyvistä muutoksista. Organisaatiot tekevät yhteistyötä erityisesti opiskelijoiden kanssa harjoittelujen, opinnäytetöiden ja kehitysprojektien muodossa. Eniten lisäarvoa organisaatiot kokevat saavan tehokkaista projektimalleista, joissa kaikki osapuolet tekevät tiivistä yhteistyötä. Haasteena on usein kuitenkin resurssien vähyyks. Organisaatiot tekevät kuitenkin mieluusti yhteistyötä alueen koulutuksen tarjoajien kanssa, ja toivovatkin tiivistä yhteydenpitoa ja yhteistyötä esimerkiksi kehitysprojektien muodossa.

8.2 Tutkimuksen luotettavuus

Kyselytutkimuksen vastaajamäärät olivat huomattavasti odotettua pienemmät huolimatta siitä, että kyselyä jaettiin useassa eri kanavassa. Vähäisen vastaajamäärän vuoksi kyselytutkimuksen tuloksia ei voida yleistää tai pitää luotettavina. Syitä vähäiselle vastaajamäärälle voi olla monia, mutta jälkepäin ajateltuna kysely olisi pitänyt jakaa kahdeksi kyselyksi, joista ensimmäinen keskittyisi puhtaasti robotiikkaan ja osaamistarpeisiin, kun taas toinen keskittyisi vain yhteistyöhön. Yhtenä kyselynä toteutettuna lomakkeesta tuli pitkäkö ja ehkä hieman sekava, kun kaksi sinänsä erillistä asiaa yhdistettiin. Kyselytutkimuksen kysymykset olivat kuitenkin varsin relevantteja, vaikka kysely sellaisenaan olikin pitkäkö.

Kyselytutkimukseen pystyi vastaamaan julkisen linkin kautta, ja kanavina olivat muutamia Facebook-ryhmät, LinkedIn ja koulutusten järjestäjien yhteistyöyhteydet. Kyselyyn saattoi siis vastata kuka tahansa, eikä näin ollen voida olla varmoja vastaajien luotettavuudesta. Kyselytutkimuksessa ei kysytty vastaajan asemasta organisaatiossaan, joten heidän vastauksensa eivät välttämättä edusta heidän edustamien organisaatioiden mielipiteitä, vaikka vastaajat varmaankin vastatessaan pohtivat asioita nimenomaan oman organisaationsa näkökulmasta.

Kysely toteutettiin ainoastaan suomeksi, sillä tutkimuksen tilaajien toimialue koskee ainoastaan Suomea. Jälkepäin ajateltuna kyselyn olisi voinut hyvinkin tehdä sekä suomeksi että englanniksi, ainakin robotiikka-aiheen osalta – ehkä näin vastauksia olisi voinut saada määrällisesti enemmän ja näkökulma olisi ollut globaali.

8.3 Jatkokehitysehdotukset

Opinnäytetyö keskittyi pääasiassa hankimaan tietoa erityisesti organisaatioilta, ja vastaajat pohtivat kysymyksiä omien organisaatioidensa näkökulmasta. Vaikka vastaajat toivatkin esille myös omia näkemyksiään, olisi tärkeää keskittyä keräämään tietoa nimenomaan yksilöiden näkökulmasta heidän omista tarpeistaan. Jotta yksilöitä voitaisiin motivoida ennistä enemmän ikään kuin proaktiivisesti kehittämään omaa osaamistaan, pitäisi ymmärtää, miten koulutusta pitäisi kehittää. Kohderyhmänä olisivat tuolloin erityisesti työelämässä olevat, mutta myös työttömät ja muuten työelämän ulkopuolella olevat työikäiset ja yrittäjät. Toisena kohderyhmänä olisivat opiskelijat, joilta pitäisi aktiivisesti kerätä palautetta muun muassa koulutuksesta, heitä motivoivista asioista ja tulevaisuudennäkemistä. Yksilöiden ajatuksia ja kehitysehdotuksia tulisi hyödyntää, kun suunnitellaan uusia tapoja kehittää koulutusta ja syventää yhteistyötä työelämän kanssa. Tärkeää olisi ymmärtää muun muassa, mitkä asiat motivoivat elinikäiseen oppimiseen ja mikä olisi mieluisin tapa kehittää omaa osaamistaan.

Opinnäytetyön ohella muodostetun konseptin pilotointia voisi harkita tehtävän yhdessä jonkin kumppanin, kuten Satakunnan ammattikorkeakoulun Robotti Akatemian yhteydessä. Toisena vaihtoehtona voidaan ajatella syvällisempää Robotti Akatemian benchmarkausta, jolloin heidän palvelutarjoamasta voidaan poimia parhaat toimintatavat robotiikka-alustan kehittämiseen ja mahdolliseen pilotointiin.

Tämän opinnäytetyön kyselytutkimuksen NPS-tulokset olivat kohtalaisella tasolla, mutta koska vastaajia oli vähän, ei tuloksia voida yleistää. Tulevaisuudessa NPS-kyselyä voisi lähettää aktiivisesti koulutuksen tarjoajien yhteistyökumppaneille, jotta jokaisen koulutuksen tarjoajan oma NPS-taso löytyisi, ja sen muutoksia voitaisiin paremmin seurata.

Lähteet

Asatiani, A., & Penttinen, E. J. 2016. Turning robotic process automation into commercial success – Case OpusCapita. *Journal of Information Technology Teaching Cases*, 6(2), 67–74.

Basaran, Z., Haho, P., Lankinen, P., Toivanen, J. & Siuruainen, R. 2019. Opinnäytetyön toimeksiantajien kanssa käydyt keskustelut.

Bersin, J. 2017. Future of work. Deloitte. Luettavissa: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/il/Documents/human-capital/HR_and_Business_Perspectives_on_The%20Future_of_Work.pdf. Luettu: 26.8.2019.

Cambridge Dictionary. 2019. Consortium. Luettavissa: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/consortium>. Luettu:20.8.2019.

Cheremond, RJ 2019. 6 Ways the Workplace Will Change in the Next 10 Years. Gartner. Luettavissa: https://www.gartner.com/smarterwithgartner/6-ways-the-workplace-will-change-in-the-next-10-years?utm_campaign=RM_NA_2019_SWG_NL_NL35_IT&utm_medium=email&utm_source=Eloqua&cm_mmc=Eloqua_-_Email_-_LM_RM_NA_2019_SWG_NL_NL35_IT_-_0000. Luettu: 1.9.2019.

Crazy Town, 2018. Korkeakoulujen työelämäyhteistyön tilannekuva. UbcFinland.

Finlex. Valtioneuvoston asetus ammattikorkeakouluista. Ammattikorkeakoululaki (932/2014). Luettavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20140932#Pidp447281744>. Luettu: 4.6.2019.

Finlex. Valtioneuvoston asetus ammattikouluista. Laki ammatillisesta koulutuksesta 531/2017. Luettavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170531#Pidp445836496>. Luettu: 4.6.2019

Gaskell, A. 2019. What Are The Top 10 Soft Skills For The Future Of Work? Forbes. Luettavissa: <https://www.forbes.com/sites/adigaskell/2019/02/22/what-are-the-top-10-soft-skills-for-the-future-of-work/#4b6569237f1f>. Luettu: 26.8.2019.

Granta. 2017. What Is The Difference Between Automation And Robotics? Luettavissa: <https://www.granta-automation.co.uk/news/what-is-the-difference-between-automation-and-robotics/>. Luettu: 9.8.2019.

Haaga-Helia. 2018. 3AMK-Projektibuusteri tarjolla olevana yhteistyötoimintamallina. Luettavissa: <http://www.haaga-helia.fi/fi/uutiset/3amk-projektibuusteri-tarjolla-olevana-yhteistyotoimintamallina#.XVvFregzY2w>. Luettu: 20.8.2019.

Husso, K. & Koski, O. 2018. Tekoälyajan työ - Neljä näkökulmaa talouteen, työllisyyteen, osaamiseen ja etiikkaan. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 19/2018.

Hydnum Oy. Hydnum Oy. Luettavissa: <http://www.hydnum.com/index.php?38>. Luettu: 20.6.2019.

International Federation of Robotics (IFR). 2017. The Impact of Robots on Productivity, Employment and Jobs.

Khillar, S. 2019. Difference Between Robots and Artificial Intelligence. Luettavissa: <http://www.differencebetween.net/technology/difference-between-robots-and-artificial-intelligence/>. Luettu: 8.8.2019.

Kilpi, E. 2019a. How to scale up learning. Medium. Luettavissa: <https://medium.com/@EskoKilpi/how-to-scale-up-learning-997fcbc12827>. Luettu: 1.9.2019.

Kilpi, E. 2019b. Collaborative and Competitive Creativity. Medium. Luettavissa: <https://medium.com/@EskoKilpi/collaborative-and-competitive-creativity-7f4589db9017>. Luettu: 1.9.2019.

KONE Oyj. Tietoa meistä. Luettavissa: kone.fi/tietoa-meista/kone-yrityksena/. Luettu: 28.7.2019.

Koskinen, K. 2018. Automaatioväylä. Automaatio – mistä se on tullut? Luettavissa: https://www.automaatioseura.fi/site/assets/files/1380/automaatio_ennen_nyt_ja_tulevaisuudessa_av_artikkelisarja_2018.pdf. Luettu: 9.8.2019.

Laurea AMK a. Tietoa meistä. Luettavissa: <https://www.laurea.fi/tietoa-meista/organisaationa/>. Luettu 23.8.2019.

Laurea AMK b. Laurea-ammattikorkeakoulu Oy:n omistajat. Luettavissa: <https://www.laurea.fi/tietoa-meista/organisaationa/omistajat/>. Luettu 23.8.2019.

Laurea AMK c. Työelämäpalvelut. Luettavissa: <https://www.laurea.fi/tyoelamapalvelut/>. Luettu:23.8.2019.

Laurea AMK d. Laurea yhteistyössä. Luettavissa: <https://www.laurea.fi/tietoa-meista/uudellamaalla/>. Luettu: 28.8.2019.

Laurea AMK e. Kumppaniyhteistyötä opintojaksoprojektina. Luettavissa: https://www.laurea.fi/globalassets/laurea/documents/opintojaksoprojekti_kuvio_kumppaniversio.pdf. Luettu: 28.8.2019.

Management Study Guide. Desk Research - Methodology and Techniques. Luettavissa: <https://www.managementstudyguide.com/desk-research.htm>. Luettu: 30.8.2019.

McKinsey Global Institute, 2017a. Artificial Intelligence the next digital frontier? McKinsey & Company.

McKinsey Global Institute, 2017b. Jobs lost, jobs gained: Workforce transition in a time of automation. McKinsey & Company.

Metropolia AMK. 2018. Oivallusta tulevaisuuden tekemiseen - Näe maailma uusin silmin! Luettavissa: <https://www.metropolia.fi/tutkimus-kehittaminen-ja-innovaatiot/innovaatioprojektit/>. Luettu: 28.8.2019.

Metropolia AMK a. Tietoa Metropoliaista. Luettavissa: <https://www.metropolia.fi/tietoa-metropoliaista/>. Luettu: 22.8.2019.

Metropolia AMK b. Palvelut. Luettavissa: <https://www.metropolia.fi/palvelut/>. Luettu: 23.9.2019.

Metropolia AMK c. Muut koulutukset. Luettavissa: <https://www.metropolia.fi/koulutukset/>. Luettu: 23.8.2019.

Monetra Oy, 2018. Monetra - Yritys. Luettavissa: <https://www.monetra.fi/yritys/> . Luettu: 24.6.2019.

Pentik. Tietoa meistä. Luettavissa: <https://www.pentik.com/meista/tarinamme>. Luettu: 23.6.2019.

Opetus- ja kulttuuriministeriö. 2019. Jatkuvan oppimisen kehittäminen. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2019:19.

Osterwalder, A. 2010. Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers.

Oulun Ammattikorkeakoulu (OAMK), 2017. ePressi: Yritykset houkuttelevat opiskelijoita robotiikkaa hyödyntäviin projekteihin. Luettavissa: <https://www.epressi.com/tiedotteet/koulutus/yritykset-houkuttelevat-opiskelijoita-robotiikkaa-hyodyntaviin-projekteihin.html>. Luettu: 26.6.2019.

Robotiikka Akatemia. 2019a. Etusivu. Luettavissa: <https://www.robotiikkaakatemia.fi/fi/etusivu/>. Luettu: 2.9.2019.

Robotiikka Akatemia. 2019b. Akatemia. Luettavissa: <https://www.robotiikkaakatemia.fi/fi/index/>. Luettu: 2.9.2019.

Rouse, M. 2018. WhatIS.com. Defenition. Collaborative Robot (cobot). Luettavissa: <https://whatis.techtarget.com/definition/collaborative-robot-cobot>. Luettu: 9.8.2019.

Sachs, J. D. & Kotlikoff L. J. 2012. Smart machines and long-term misery. National Bureau of economic research.

Salmi, T. 2014. VTT: Robotiikka – monien mahdollisuuksien tekniikkaa. Luettavissa: <https://www.vtt.fi/Impulssi/Pages/Robotiikka-%E2%80%93-monien-mahdollisuuksien-tekniikka.aspx>. Luettu: 8.8.2019.

Schwab, K. 2016. World Economic Forum: The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond. Luettavissa: <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond>. Luettu: 29.7.2019.

Suri, A. 2017. Towards Data Science. Artificial Intelligence and the Rise of Economic Inequality. Medium. Luettavissa: <https://towardsdatascience.com/artificial-intelligence-and-the-rise-of-economic-inequality-b9d81be58bec>. Luettu: 21.8.2018.

Survey Monkey. Net Promoter Score -laskelma. Luettavissa: <https://fi.surveymonkey.com/mp/net-promoter-score-calculation/>. Luettu: 27.8.2019.

Takenaka, T., Nishino, N. and Nishikori, H., 2018. Service benchmarking for the co-creation of service ecosystem. *Procedia CIRP*, 67, pp.574-576.

Toikkanen, P. 2017. Vaihtoehtoisesti Paras. Tavoitteen asettamisen 4T-malli. Osa 2: 4T-mallin periaate ja käyttö. Luettavissa: <http://vapaaehtoisestiparas.fi/tavoitteet/>. Luettu 4.6.2019.

Torres C.E. 2018. The four industrial revolutions. Luettavissa: <https://www.powermi.com/content/four-industrial-revolutions>. Luettu: 1.9.2019.

Tuulaniemi, J. 2011. *Palvelumuotoilu*. Talentum Media Oy. Hämeenlinna.

Työ- ja elinkeinoministeriö. 2019. Edelläkävijänä tekoälyaikaan Tekoälyohjelman loppuraportti. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2019:23.

Työ- ja elinkeinoministeriö. 2017. Suomen tekoälyaika - Suomi tekoälyn soveltamisen kärkimaaksi: Tavoite ja toimenpidesuosituksset. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, 41/2017.

Udacity. 2011 - 2019a. About Us. Luettavissa: <https://www.udacity.com/us>. Luettu: 2.9.2019.

Udacity. 2011 – 2019b. Robotics Software Engineer. Luettavissa: <https://www.udacity.com/course/robotics-software-engineer--nd209>. Luettu: 2.9.2019.

UiPath, 2019. Robots are learning new AI Skills. Luettavissa: <https://www.uipath.com/product/platform/rpa-and-ai-improved-learning-skills>. Luettu 12.8.2019.

Vargo, S. L., & Lusch, R. F. (2004). Evolving to a new dominant logic for marketing. *Journal of Marketing*, 68, 1–17.

Yu, E. and Sangiorgi, D. 2018. Service design as an approach to implement the value cocreation perspective in new service development. *Journal of Service Research*, 21(1), pp.40-58.

World Economic Forum. 2016. The future of jobs report.

World Economic Forum. 2015. New Vision for Education Unlocking the Potential of Technology. Luettavissa: http://www3.weforum.org/docs/WEFUSA_NewVisionforEducation_Report2015.pdf. Luettu: 26.8.2019.