

Harri Melin  
Kalle Laakso  
Oxana Krutova  
Tuuli Turja  
Pertti Koistinen  
Tuomo Särkikoski

# SIDE ROBOTTIIN

## SYNTYY OSALLISTUMISESTA



Tampereen yliopisto  
Yhteiskuntatieteiden tiedekunta  
Työelämän tutkimuskeskus

Toimitus ja taitto: Tuomas Välimaa

© Tekijät, Työelämän tutkimuskeskus ja Tampereen yliopisto 2021

978-952-03-2100-0 (painettu julkaisu)

978-952-03-2101-7 (verkkojulkaisu)

ISSN 2489-8899 (painettu sarja)

ISSN 2489-8902 (verkkosarja)

Grano Oy, Tampere 2021

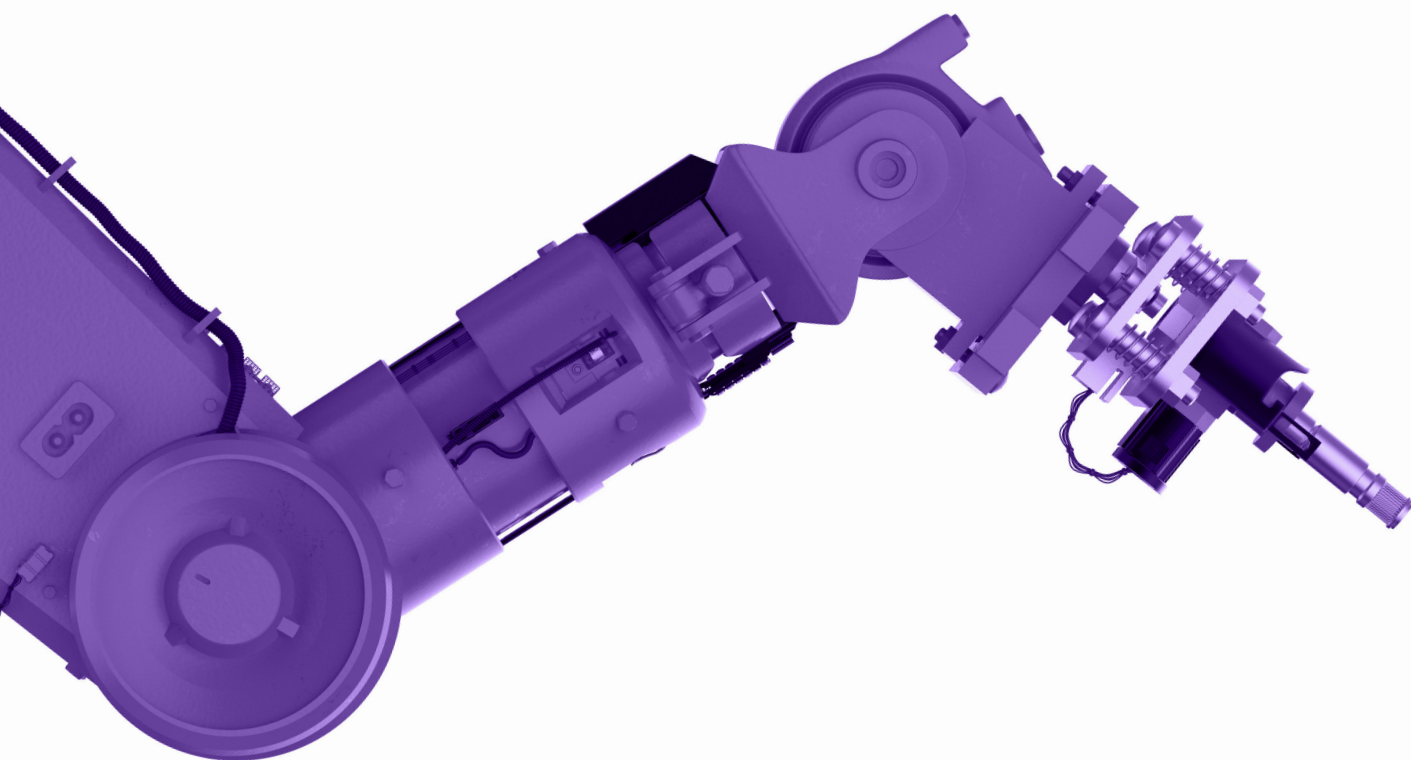
Tampereen yliopiston sähköiset julkaisut <https://trepo.tuni.fi/>

## TIIVISTELMÄ:

USUTE, eli Uuden sukupolven teknologiat ja niiden hyväksyntä työpaikoilla, perustettiin vastaamaan tutkimuskysymyksiinsitä, millaisena uudenteknologian ja robottien käyttötyöpaikoilla näyttäytyöntekijöille ja eri ammattiryhmien edustajille eri aloilla ja erilaisissa työpaikoissa. Tutkimuksessa käytettiin pääasiallisena aineistona Tilastokeskuksen työolotutkimusta vuodelta 2018, jota oli täydennetty ensimmäistä kertaa robotiikkaa ja tekoälyä koskevalla osiolla (N = ~4000). Tutkimuksen tavoitteena oli saada tietoa muun muassa koetusta teknologisen työttömyyden uhasta, työelämän polarisoitumisesta hyviin ja huonoihin työmarkkina-asemiin, robotisointiin liittyvistä motivaatiopsykologisista tekijöistä sekä robotisoinnin vaikutuksesta työtyytyväisyyteen. Tulostemme mukaan robottien lisääntynyt käyttö on tukenut enemmän työntekijöiden materiaalisia perustarpeita, kun taas psykologisten perustarpeiden toteutuminen on kärsinyt. Yksitoikkoinen ja robotisoitu työ on myös tutkimuksessamme havaittu selkeä riski koetulle työtyytyväisyydelle. Tämän lisäksi työsuhteiden sopimuksellinen polarisaatio on lisännyt työttömyysriskejä niille, jotka ovat marginaalisissa työmarkkina-asemissa. Teknologiajaoittelu perinteiseen automaatioon ja tieto- ja viestintä-teknologian välillä paljasti myös, että jälkimmäisen käyttöönottoon liittyy vielä erityinen kasvanut koetun työttömyyden uhan riski. Tulosten pohjalta näemme, että työntekijän osallistuminen organisaation kehittämiseen, on tärkeä tekijä teknologisten muutosten hyväksymisen, toteuttamisen ja lopputulosten kannalta. Työpaikkojen laadullinen kehittäminen, kuten luottamuksen rakentaminen, riskien välttäminen ja tiedon jakaminen, ovat päteviä keinoja, joilla voidaan vahvistaa organisaatioiden muutosvalmiutta ja poistaa epäluuloja robottien, tekoälyn tai digitalisaation käytöstä. Tulostemme pohjalta ehdotamme hyvin robotisoidun työn mallia muutosjohtamisen työkaluksi.

# SISÄLLYS

<b>Johdatus: robottien käyttö, vaikutus ja hyväksyntä työelämässä</b>	<b>1</b>
Mikä robotti?	2
Mikä robotisointi?	2
USUTE:n tutkimuksen lähtökohdat:	5
Hankkeessa tehdyt artikkelit	6
<b>Tutkimuksen tavoitteet ja toteutus</b>	<b>6</b>
<b>Keskeiset tulokset</b>	<b>12</b>
Robotisointi ja hyvinvointi	12
Teknologinen työttömyys ja tuottavuus	14
Teknologinen työttömyys	15
<b>Johtopäätökset</b>	<b>18</b>
Tutkimuksen keskeisiä havaintoja	20
<b>Toimenpidesuositukset</b>	<b>21</b>
<b>Kirjallisuus</b>	<b>22</b>



# JOHDATUS: ROBOTTIEN KÄYTTÖ, VAIKUTUS JA HYVÄKSYNTÄ TYÖELÄMÄSSÄ

Uuden sukupolven vuorovaikutteiset ja älykkäät robotit ovat tulossa työpaikoille tavoitellen sekä perinteisesti robotisoituja aloja että uusia toimialoja. Tätä muutosta hyvissä ajoin ennakoiden perustettiin USUTE-hanke. USUTE, eli Uuden sukupolven teknologiat ja niiden hyväksyntä työpaikoilla, perustettiin vastaamaan tutkimuskysymyksiin siitä, millaisena uuden teknologian ja robottien käyttö työpaikoilla näyttäytyy työntekijöille ja eri ammattiryhmien edustajille eri aloilla ja erilaisissa työpaikoissa. Tässä Työsuojelurahaston, Teknologiateollisuuden sekä ammattiliittojen SuPer, JHL ja Teollisuusliitto rahoittamassa hankkeessa tutkimuksen tavoitteena oli tutkia: 1) kuinka työolosuhteet ja yksilöiden robottikokemukset ovat yhteydessä onnistuneisiin teknologisiin muutoksiin työpaikoilla 2) mikä yhteys teknologisilla uudistuksilla on koettuun teknologisen työttömyyden uhkaan sekä 3) miten teknologisten muutosten yhteydessä toteutuvat yksilöiden perustarpeet ja työn mielekkyys.

Automaation yksilöllisistä ja yhteiskunnallisista vaikutuksista on keskusteltu koko teollisen kehityksen ajan kaikissa teknologisten murrosten vaiheissa. Erityisesti nouseva palvelualojen robotisaatio on voimistanut keskustelua automaation edellytyksistä ja kokonaisvaikutuksista. Tässä raportissa esitetään tutkimustulosten pohjalta malli **Kohti hyvin robotisoitua työtä**, joka sisältää hyvin robotisoitua työtä edistäviä ja uhkaavia tekijöitä. Malli sisältää tutkimuksessa todettuja yhteyksiä työn robotisoinnin vaikutuksista työelämään sekä suosituksia siitä, kuinka työtä voidaan robotisoida **sosiaalisesti kestäväällä tavalla**. Mallin runko ja siinä eriteltävät tekijät ovat esillä kuviossa 1.

Kuvio 1 Kohti hyvin robotisoitua työtä –mallin runko.

## KOHTI HYVIN ROBOTISOITUA TYÖTÄ (HRT)

HRT:tä uhkaavat tekijät

Työn piirteet

HRT:tä Edistävät tekijät

HRT - Hyvin robotisoitu työ

Maiden ja kulttuurien välillä on merkittäviä eroja sekä teknologian tasossa että soveltamisen muodoissa. Teknologisessa kehityksessä Suomi edustaa joillakin tuotannon aloilla kansainvälistä huippua, mutta Suomessa on myös toimialoja, joilla teknologisiin uudistuksiin kaivataan lisää vauhtia. Tähän on tarvetta, koska koordinoituilla ja yhteiskunnallisesti hyväksytyillä teknologisilla uudistuksilla on hyvät mahdollisuudet parantaa tuotannon kilpailukykyä ja aikaansaada myönteinen kehä, jossa kaikki osapuolet hyötyvät. Toisin sanoen tilanne, jossa teknologiset järjestelmät edesauttavat niin taloudellisten, poliittisten, kuten myös työelämän laadullisten ja sosiaalisten tavoitteiden saavuttamista.

Teknologian kehitys ja sen taloudelliset ja sosiaaliset vaikutukset eivät ole kuitenkaan yksiselitteisiä eivätkä ongelmattomia tai yksinomaan myönteisiä. Eten-

kin uuden teknologian ja robottien tullessa palvelualoille syntyy kysymyksiä muutoksen sosiaalisesta kestävydestä ja hyväksyttävyydestä, toteuttamisen tavoista sekä siitä, **miten robotit muuttavat työtä, työolosuhteita ja tulonjakoa**.

Työ- ja elinkeinoministeriön (2017) muutaman vuoden takaisen selvityksen mukaan tekoäly tulee muuttamaan työmarkkinoita merkittävästi. Ministeriö ennakoi työmarkkinoiden polarisoitumista, jossa keskipalkkaisten ammattien osuus työllisyydestä pienenee ja samalla matala- ja korkeapalkkaisten ammattien osuudet kasvavat. Tätä kuvaa monipuolistaa osaltaan erityistä osaamista suosiva teknologinen kehitys, mutta myös se, että **tekoälypohjaisen robotiikan odotetaan jatkossa olevan yhä käyttökelpoisempaa rutiinitöiden ohella myös ei-rutiinimaisten ja päättelyä vaativien toimistotöiden suorittamisessa**.

## MIKÄ ROBOTTI?

Työvelvoitetta ja työntekijän koneen osaksi muuttumista tarkoittavasta, alun perin fiktiivisestä sanasta on ajan kanssa muodostunut tekninen käsite, joka kuvaa työn mekanisoinnin ja digitalisoinnin – toisin sanoen automaation – edistyneintä astetta. Teknisesti ja etenkin teollisuuden piirissä robotti voidaan määritellä esimerkiksi monikäyttöiseksi, uudelleen ohjelmoitavaksi mekatroniseksi manipulaattoriksi, joka suorittaa työliikkeitään itsenäisesti kolmella tai useammalla akselilla.

Palvelurobotit alettiin erottaa alun perin teollisuuden työkaluja käyttävistä manipulaattoreista lähinnä niiden suuremman ja vapaamman liikkumiskyvyn perusteella. Robottiteknologian ja siihen liittyvän tekoälyn kehityksen myötä kuvaan ovat tulleet myös ”luonnollisissa” ihmisympäristöissä toimivat, vuorovaikutukseen kykenevät robotit. Roboteiksi voidaankin nyt lukea yhtä hyvin laitteita, jotka ovat täydellisesti ihmisen etäohjaamia, kuin myös laitteita, jotka toimivat tehtävissään täysin itsenäisiksi ohjelmoituina.

Särkikoski ym. 2020; International Federation of Robotics IFR.



## MIKÄ ROBOTISOINTI?

Työn robotisointi perustuu automaation kehitykseen, joka tähän asti on edennyt pisimmälle teollisuudessa. Robotisaatio etenee yksittäisten laitteiden muodossa, mutta myös yleisenä järjestelmätason kehityksenä. Omatoimisuuteen kykenevät robotit ja robottijärjestelmät ovat yksittäisten työtehtävien ja paikallisten työorganisaatioiden apulaitteita. Samalla ne mahdollistavat erilaisten palvelu- ja/tai tuotantoketjujen kokonaisuuksien hallinnan tehostamisen ja tiivistämisen.

Työn robotisointi on yksi teknologisen muutoksen muoto työpaikoilla. Robotisointi etenee ja vaikuttaa työorganisaatioissa monin tavoin, mutta kaikissa tapauksissa sillä voi odottaa olevan heijastusvaikutuksia työyhteisöihin ja -olosuhteisiin. Erityisesti palvelujen, kuten sote-sektorin robotisoinnin etenemiseen vaikuttaa paitsi yksittäisten innovaatioiden kaupallisen tarjonnan lisääntyminen, mutta myös palveluntarjontaa säätelevän normiston kehitys. Kysymys on myös uutuusteknologioiden kypsymisestä ja hyväksymisestä normalisoiduiksi arjen käytänteiksi.

Lupaavaa robottien yleistymisen kannalta on se, että työntekijöiden **suhtautuminen teknologisiin uudistuksiin** on ollut Suomessa varsin myönteistä tai ainakin pelotonta kautta vuosikymmenten. Esimerkiksi SAK toteutti 1980-luvun puolivälissä laajan jäsentutkimuksen, jonka lomakkeella kysyttiin myös vastaajien suhtautumista teknologiseen muutokseen. Tuolloin puolet vastaajista arvioi, ettei sillä olisi mitään vaikutusta työhön. Hieman vajaa kolmannes arvioi muutoksen työhön olevan myönteinen, kun taas vajaan viidenneksen mielestä muutos työhön olisi kielteinen (Kehälina & Melin 1985, 73). SAK:n (2021) uusin työolobarometri puolestaan osoittaa, että yli puolet SAK:n jäsenistä osaa käyttää teknologiaa mielestään hyvin. Samaan aikaan kuitenkin yli neljännes SAK:n jäsenistä kokee olevansa enemmän tai vähemmän ”teknologian armoilla” (mt., 47).

Myös nykyisen rakennemuutoksen kannalta keskeisten alojen osalta suomalaiset erottautuvat monista muista maista myönteisellä suhtautumisellaan ja teknologisella kompetenssillaan. Suomalaiset hoitoalan ammattilaiset ovat huomattavan vakuuttuneita siitä, että oppivat käyttämään työssään monenlaista uutta teknologiaa, vaikka kyseessä olisi ohjelmointia vaativa robottikin (Turja ym. 2019). Tämä kieli muun muassa siitä, kuinka suomalaiselle työväelle arjessa käytettävä teknologia on tuttua. Hoitoala on hyvä esimerkki siitä, kuinka Suomi on teknologisesti orientoitunut maa eurooppalaisittainkin tarkasteltuna.

Uuden teknologian omaksumiseen vaikuttavat myös työelämän institutionaaliset rakenteet ja niissä omaksumat **neuvottelukäytännöt**. Suomalaista toimintamallia on tähän saakka kuvannut se, että työmarkkinaosapuolet ovat järjestäytyneet ja tottuneet sopimustoimintaan. Julkiset instituutiot ovat vahvoja asiantuntijaorganisaatiota ja työelämän kehittämistä tuetaan tutkimustoiminnan avulla. Tämä on luonut edellytykset sille, että työmarkkinaosapuolet luottavat toisiinsa ja **työntekijät ovat taipuvaisia sitoutumaan teknologisiin uudistuksiin** (Ervasti ym. 2010; Koistinen & Lilja 1988; Komu & Hellsten 2010). Tähän pohjaten yritykset ovat voineet suunnitella innovaatioita pitkällä tähtäyksellä ja työntekijät puolestaan luottavat siihen, että he hyötyvät tuottavuuden ja varallisuuden kasvusta.

Aikaisempien tutkimusten perusteella hoitoalan ammattilaisten motivaatiopsykologisesta *robotisointivalmiudesta* voidaan osoittaa, että työntekijöiden **näkemykset robottien hyödyllisyydestä** riippuvat paitsi tehtävästä, johon robottia ajatellaan hyödynnettävän, myös käyttäjään itseensä liittyvistä tekijöistä, kuten minäpystyvyydestä, koulutustasosta, asemasta sekä henkilökohtaisista ja yhteisöllisistä arvoista (Turja 2019). USUTE-hankkeen työhypoteeseina esitettiin, että onnistuneessa robotisoinnissa olennaista on lisäksi se, miten teknologisten uudistusten arvioidaan vaikuttavan työllisyyteen, työolosuhteisiin, työn vaatimuksiin, työn tuottavuuteen ja työn kautta saavutettuun hyvinvointiin.





Teknologialla on samanaikaisesti työtä synnyttävä ja sitä säästävä funktio. Uusi teknologia muuttaa sekä **työolosuhteita**, että kussakin ammatissa tarvittavia **osaamisen sisältöjä**. Näin ollen tutkimusten tulee pystyä tavoittamaan samanaikaisesti hyvin ristiriitaisia ja vastakkaisiinkin suuntiin vaikuttavia tekijöitä. Tämä tarkoittaa myös sitä, että murroksellisuutta voidaan arvioida yhtä hyvin haasteena kuin mahdollisuutenakin.

Uuden teknologian käyttöönotossa on myös huomioitava se, että samaa teknologiaa voidaan soveltaa poikkeavin tavoin eri organisaatioissa ja yhteiskunnissa. Toisaalta on myös niin, että erilaiset organisaatiot, yhteiskuntien institutionaaliset rakenteet, asennerympäristö ja lainsäädäntö tarjoavat teknologian kehittämiseksi toisistaan poikkeavia edellytyksiä (Edwards & Ramirez 2016). Näin ollen se mikä pätee yhdessä yhteiskunnassa (kuten Yhdysvallat) ei välttämättä päde toisessa (kuten Suomi) eikä se, mikä pätee yhdellä tuotannon alalla, välttämättä päde toisella.

USUTE-hankkeen tutkimuksessa fokuksena oli työntekijöiden käsitykset ja kokemukset teknologiasta, ja työn tulevaisuudesta, sekä näiden käsitysten vaihtelut yksilöiden tai toimialojen kesken. Yleensä on niin, että organisaatioissa, joissa työntekijöitä koulutetaan ja työntekijät voivat osallistua organisaation kehittämiseen, ovat myös työntekijöiden ja organisaation muutosvalmius ja uudistusten lopputulokset paremmat. Yrityksissä, jossa ei ole tätä muutosvalmiutta ja organisaatioissa, joissa on ristiriitoja esimiesten ja työntekijöiden kesken, tai työntekijät eivät saa työssään riittävästi ohjausta ja tukea, suhtaudutaan myös robottien käyttöönottoon varauksellisesti. Tämä suhde organisaation ja työntekijöiden teknologiamyönteisyyden välillä ei välttämättä ole kuitenkaan suoraviivainen ja yksiselitteinen. On olemassa useita tekijöitä, kuten työpaikan organisatoriset rakenteet ja työntekijöiden mahdollisuudet osallistua oman työn suunnitteluun ja kehittämiseen, jotka monimutkaistavat tätä suhdetta. (vrt. Melin & Mamia 2007).



## USUTE:n tutkimuksen lähtökohdat:

1. Robottien kyvykkyys kasvaa ja niitä tullaan käyttämään myös enenevässä määrin palvelualoilla.
2. Robotiikan vaikutukset työhön ovat olleet moninaisia ja robotiikalla on sekä työtä säästävä ja työtä synnyttävä funktio.
3. Teknologia muuttaa töiden sisältöjä ja työntekijöiden sosiaalisia suhteita, jotka näkyvät uuden robotiikan hyväksyttävyytenä, jotka heijastuvat myös organisaatioiden muutosvalmiuteen.
4. Suomen hyvinvointivaltiomallin on ajateltu tukevan teknologista uudistumista mm. korkean koulutuksen ja tutkimuksen kautta. Robotteja on kuitenkin äärimmäisen tärkeää tarkastella sosiaalisen kestävyuden, yhteistoiminnan tukemisen ja koetun hyvinvoinnin kautta.

Kaiken kaikkiaan tutkimustieto mikro- ja makrotasoisten odotusten tai yksilöllisten ja yhteiskunnallisten tekijöiden suhteesta on yhä puutteellista ja sisältää monia avoimia ongelmia. Varsin harvat tutkimukset kykenevät yhdistämään moniulotteisen aiheen eri näkökohdat yhdeksi laajaksi ilmiöksi. Tässä suhteessa USUTEssa tehty tutkimus on poikkeuksellinen ja pyrkii täyttämään tutkimustiedossa olevaa selvää aukkoa.

Tutkimuksessa tuodaan esille teknologisen työttömyyden eri piirteet, jotka johtuvat työpaikkojen polarisaatiosta, tekniikan kehityksestä ja niiden vaikutuksista tuottavuuteen ja työttömyyteen. Tutkimuksessa keskitytään myös siihen, kuinka työolosuhteet ja alakohtaiset rakenteet sekä yksilölliset motivaatiotekijät ovat yhteydessä uuden teknologian hyväksyttävyyteen ja työhyvinvointiin. Tutkimusaineisto on kerätty ennen koronapandemiaa.

USUTEn tutkimus ajoittuu sellaiseen aikaan ja yhteiskunnallisiin olosuhteisiin, jossa oppiva tekoäly alkaa määritellä uutta teknologiaa ja sen käyttömahdollisuuksia yhä vahvemmin. Tämä uuden sukupolven tekoäly tulee lisäämään robottien autonomisuutta ja sallimaan niiden käytön laajentamisen vaihteleviin ympäristöihin. Tekoäly, joka on oppiva sen sijaan, että se olisi pelkän ennako-ohjelmoinnin varassa, antaa mahdollisuuden robotisoida rutiinitehtävien ohella myös vuorovaikutuksellisia ja analyyttisiä tehtäviä, joihin se ei ole aikaisemmin taipunut. Koski (2018) on painottanut, kuinka pohjoismainen yhteiskuntamalli antaa suomalaisille erinomaiset lähtökohdat siirtyä tekoälyaikaan; väestö on koulutettua, väestön osaamistaso on hyvä, tutkimukseen panostetaan ja teknologiayrittäjyys on haluttu uravaihtoehto. USUTE-hankkeessa nykyinen tilanne nähdään kuitenkin myös haastavana. Tärkeiksi kysymyksiksi nousee, kuinka robotisointihankkeet voisivat olla nykyistä kestävämpiä sosiaalisesta näkökulmasta tarkasteltuna ja kuinka työpaikkojen teknologiset muutokset voisivat tukea yhteistoimintaa ja työssä koettua hyvinvointia.

## Hankkeessa tehdyt artikkelit

Olemme hankkeen aikana kirjoittaneet yhteensä kuusi tieteellistä alkuperäisartikkelia:

**Artikkeli 1.** Krutova, Turja, Koistinen, Melin & Särkikoski. Has ICT polarised work engagement? Evidence from the Finnish Quality of Work Life Survey. (Vertaisarvioinnissa)

*Onko tieto- ja viestintäteknologia polarisoinut työhön sitoutumista?*

**Artikkeli 2.** Krutova, Turja, Koistinen, Melin & Särkikoski (2021) Two sides, but not of the same coin: Digitalization, productivity and unemployment.

*'Kolikon kaksi puolta': Digitalisaatio, tuottavuus ja työttömyys*

**Artikkeli 3.** Krutova, Koistinen, Turja, Melin & Särkikoski. Job insecurity and technology acceptance: An asymmetric dependence. (Vertaisarvioinnissa)

*Työorganisaatio, työkuulttuuri ja robottien hyväksyminen – epäsymmetrinen riippuvuussuhde.*

**Artikkeli 4.** Turja, Särkikoski, Koistinen & Melin. Basic human needs and robotization: How to make deployment of robots worthwhile for everyone? (Vertaisarvioinnissa)

*Ihmisen perustarpeet robotisoinnissa: Kuinka robottien soveltamisesta tehdään motivoivaa kaikille osapuolille?*

**Artikkeli 5.** Turja, Särkikoski, Koistinen, Krutova & Melin. Job Well Robotized! – Maintaining task diversity and well-being in technological changes. (Vertaisarvioinnissa)

*Työ hyvin robotisoitu! Työn vaihtelevuus ja hyvinvointi teknologisten muutosten keskellä*

**Artikkeli 6.** Laakso, Turja & Särkikoski. Multi-faceted boundary relations in pharmacy automation. (lähetetty vertaisarvioitavaksi)

*Monimuotoiset suhdeverkostot ja rajatyö automatisoituissa apteekeissa*

Lisäksi hankkeen aikana on julkaistu artikkeli: Melin, Turja & Krutova (2020) "Työelämän uusi normaali?" Työ- ja elinkeinoministeriön Työpoliittisessa aikakauskirjassa (3/2020).

## TUTKIMUKSEN TAVOITTEET JA TOTEUTUS

Vaikka robotisointia koskeva yhteiskunnallinen tutkimustieto on kasvanut etenkin palvelurobottien yleistymisen myötä, ovat toimiala- ja ammattiryhmäkohtaiset erot, työvoiman koulutustaso, työolot ja

motivaatiopsykologiset tekijät jääneet vähäiselle huomiolle. Tiedon aukot johtuvat merkittävilta osiltaan siitä, ettei tutkijoiden käytössä ole ollut monipuolista ja koko väestöä edustavaa aineistoa. USUTE-tutkimuksessa pääasiallisena aineistona käytettiin Tilastokeskuksen työolotutkimusta vuodelta 2018, jota oli täydennetty ensimmäistä kertaa robotiikkaa ja tekoälyä koskevalla osiolla. Aineisto avasi erinomaiset mahdollisuudet arvioida uuden teknologian hyödyntämisen tilaa ja hyväksyttävyyttä sekä yhdistää tämä tieto yksilöiden kokemuksia ja työolosuhteita koskevaan tietoon.

Taulukko 1: Tutkimusaineisto toimialoittain

Vastaajan toimiala	N	Robotisoidut työpaikat			Ei-robotisoidut työpaikat		
		Osuus toimialoista %	Ikä (keskiarvo)	Sukupuoli (% miehiä)	Osuus toimialoista %	Ikä (keskiarvo)	Sukupuoli (% miehiä)
Tiede/teknologia-alat	682	18	42.8	85	82	43.5	77
Terveydenhuolto	687	8	42.9	17	92	45.1	11
Koulutus/laki/sosiaalityö	600	6	48.1	60	94	45.5	25
Toimisto/kaupanala	1150	10	41.6	45	90	43.7	36
Teollisuus/rakennusala	495	31	44.2	82	69	43.8	89
Muut (esim. kuljetusala)	475	12	40.1	61	88	45.2	73
<b>Yhteensä</b>	<b>4089</b>	<b>13</b>	<b>43.0</b>	<b>65</b>	<b>87</b>	<b>44.4</b>	<b>46</b>

Tilastokeskuksen Työolotutkimuksen täydentäminen robotteja ja tekoälyä työelämässä koskevien kysymysten osalta ensimmäisenä haasteena oli robotin ja robottilajien määrittely yksiselitteisesti siten, että jokainen ymmärtäisi asian yhdenmukaisesti. Tämä edellytti kysymysten testaamista (validointi), joka suoritettiin sekä aikaisemmin toteutetun kyselyn (Turja 2016) yhteydessä että Tilastokeskuksen toimesta. Robotin määrittely on objektiivisesti vaikeaa, mutta oman haasteensa tuo myös vastaajien kokemusten ja käsitysten vaihtelevuus. Niinpä kysymyksessä millainen on vastaajan työssään käyttämä robotti, pyrkimyksenä oli saada vastausvaihtoehdot kattamaan mahdollisimman hyvin ja selväkielisesti robotiikan ominaispiirteet työsuoritusten näkökulmasta. Robotille määritettiin siten eräänlainen vaihteluväli, jossa robotti määriteltiin sen autonomisuuden kautta etäohjauksen ja ohjelmoidun välillä.

Aineisto avasi erinomaiset mahdollisuudet arvioida uuden teknologian hyödyntämisen tilaa ja hyväksyttävyyttä sekä yhdistää tämä tieto yksilöiden kokemuksia ja työolosuhteita koskevaan tietoon. Tutkimustuloksia arvioitiin yhteistyössä työmarkkinajärjestöjen asiantuntijoiden kanssa ja tulosten pohjalta tehtiin robotisoinnin hyvien käytäntöjen ohjeet, joita voidaan hyödyntää käytännön työelämän ja muutosjohtamisen työkaluina. Näin tuetaan myös tutkimustulosten siirtymistä työelämään.

Hankkeelle nimettyyn ohjausryhmään ovat kuuluneet: professori Helinä Melkas (Lappeenrannan-Lahden teknillinen yliopisto), YTT tutkimusjohtaja Tuula Heiskanen (Tampereen yliopisto), erityisasiantuntija Sari Bäcklund (Julkisten ja hyvinvointialojen liitto), työmarkkinajohtaja Minna Helle (Teknologiateollisuus), tutkimuspäällikkö Anu-Hanna Anttila (Teollisuusliitto), liiton puheenjohtaja Silja Paavola ja asiantuntija Leena Kaasinen (Suomen lähi- ja perushoitajaliitto SuPer ry), professori Sakari Taipale (Jyväskylän yliopisto) sekä professori Joni-Kristian Kämäräinen (Tampereen yliopisto). Varsinaiseen tutkimusryhmään ovat kuuluneet

YTT Oxana Krutova, YTT Tuuli Turja, emeritus professori Pertti Koistinen, FT Tuomo Särkikoski ja emeritus professori Harri Melin, joka on toiminut myös hankkeen vastuullisena johtajana. YTM Kalle Laakso toimi hankkeen koordinaattorina. Oxana Krutova oli palkattuna tutkijana 1.9.2019 – 30.11.2020 ja Tuuli Turja 1.9.2020–31.8.2021. Tutkimus on toteutettu Tampereen yliopiston Työelämäntutkimuskeskuksessa.

Taulukko 2. Artikkelit ja niiden tutkimuskysymykset

	Artikkeli 1	Artikkeli 2	Artikkeli 3	Artikkeli 4	Artikkeli 5	Artikkeli 6
	Työolot ja teknologisten uudistusten hyväksyntä	'Kolikon kaksi puolta': Digitalisaatio, tuottavuus ja työttömyys	Työn epävarmuus ja robottien hyväksyntä	Ihmisen perustarpeet robotisoinnissa: Kuinka robottien soveltamisesta tehdään motivoivaa kaikille osapuolille?	Työ hyvin robotisoitu! Työn vaihtelevuus ja hyvinvointi teknologisten muutosten keskellä	Monimuotoiset suhdet verkostot ja rajatyö automatisoituvissa apteekkeissa
<b>TUTKIMUSKYSYMYKSET:</b>	Onko Tieto- ja viestintäteknologia polarisoitunut työhön sitoutumista?"	Kuinka työpaikan digitaaliset uudelleenjärjestelyt ja tuottavuuden kasvu vaikuttavat työpaikan menetyksen ja työttömyyden uhkien kokemiseen suomalaisilla työpaikoilla?	Miten työpaikalla koettu syrjintä, ristiriidat ja työn epävarmuus vaikuttavat työntekijöiden käsityksiin työpaikalla käytävistä teknologioista?	Kuinka materiaaliset ja psykologiset tarpeet toteutuvat robotisoidussa ja robotisoimattomassa ympäristössä ja mikä on niiden suhde työtyytyväisyyteen?	Miten robotisointi on vaikuttanut työn koettuun vaihtelevuuteen ja sitä kautta työtyytyväisyyteen ja työn merkityksellisyyskokemukseen?	Mitä tekijät vaikuttavat apteekkiautomatation hyväksyttävyyteen ja kuinka käytöympäristöt, kuten sairaala- ja avoapteekit vaikuttavat automaation käyttöön?
<b>KUVAILU OTOKSESTA:</b>	Tarkastelussa työmarkkinoiden sisäpiiriläiset ja ulkopiiriläiset	Teollisuusala- ja teknologiatyypivertailua	Jako korkean ja matalan taitovaatimuksen ammatteihin	Jako toimialoihin tiede/teknologia, teollisuus/rakennus, terveydenhuolto ja toimisto/myyntityö	Tutkimuksessa vertailaan ryhmiä suhteessa robotin käyttömäärään työssä	Automaation hyväksyttävyyttä tarkastellaan ammattiryhmien ja apteekkiorganisaation näkökulmista
<b>TÄRKEIMMÄT MUUTTUJAT:</b>	Työhön sitoutuminen, Teknologisen työtömyyden pelko ja työn monipuolisuus	Koettu teknologisen työttömyyden uhka, teknologiatyyppi (IT ja perinteinen automaatio), Työn taitovaatimukset	Työn taitotasovaatimukset, työn epävarmuus, kokemukset teknologisista muutoksista, työn tulevaisuuden näkymät	Psykologiset ja materiaaliset tarpeet, Työtyytyväisyys	Työn monipuolisuus, työmäärä robotin kanssa, sekä työn merkityksellisyys ja työtyytyväisyys	Ammattiryhmä, autonomia, teknologinen aikapaine
<b>PÄÄTULOKSET:</b>	Sisäpiiri ja ulkopiiri-jaolla on selvä yhteys työhön sitoutumiseen. Matalampi sitoutuminen matalan taitotason ammateissa ja epätavallisissa työsuhteissa	Koettu työttömyyden riski on yleisempää organisaatioissa, jotka käyttävät tieto- ja viestintäteknologiaa. Epätavalliset työsuhteet ennustavat merkittävästi korkeampaa koettua työttömyyden riskiä	Epävarmuutta työn säilymisestä koetaan sekä korkean että matalan taitotason ammateissa, mutta enemmän matalan taitotason ammateissa.	Autonomian, kompetenssin ja sosiaalisen yhteenkuuluvuuden tarpeet toteutuvat huonommin robotisoidussa työssä	Työn yksitoikkisuus ennustaa matalaa työtyytyväisyyttä enemmän robotisoidussa työssä	Apteekkiautomatation hyväksyntää selittää ammattiryhmä, automaation yhteensovitus arvojen kanssa, autonomian tukeminen ja teknologinen aikapaine

Kussakin osatutkimuksessa hyödynnettiin sellaista tutkimusasetelmaa ja sellaisia tilastollisia menetelmiä, jotka havainnollistaisivat tutkittavia ilmiöitä joko kyseenalaistaen tai vahvistaen yleisessä tai tieteellisessä keskustelussa esiinnousseita väitteitä. Niinpä esimerkiksi, kun artikkelin 1 kysymyksessä "Onko tieto- ja viestintäteknologia polarisoitunut työhön sitoutumista" tiedettiin monen tutkijan väittävän niin tapahtuneen, mutta tosiasiaa siitä ei ollut vahvaa ja yksiselitteistä empiiristä näyttöä. Työoloaineisto tarjosi mahdollisuuden vastata tähän kysymykseen erityisen kattavalla aineistolla. Tutkimuksen yhtenä lähtökohtana oli teoria "osaamista suosivasta teknologisesta kehityksestä" (skill-biased technological change) ja sen mukaan syntyi oletus siitä, että työelämän sisäpiiriläisten (insiders) ja huono-osaisten työntekijöiden (outsiders) työhön sitoutumisessa olisi eroja. Tai kun artikkelissa 5 tarkasteltiin robotisoinnin heijastumia työnkuvassa, haluttiin koetella myyttiä, joka väittää robotisoinnin muuttavan työtä mielenkiintoisemmaksi ja vapauttavan ihmiset rutiinitöistä.

Taulukossa 2 on kuvattu tutkimuksen aikana toteutuneet artikkelit ja tutkimuskysymykset. Taitotasoon perustuvia ammattiryhmiä tarkasteltiin ensimmäisessä, kolmannessa ja kuudennessa artikkelissa. Ensimmäisessä ja kolmannessa tutkimuksessa aineisto jaettiin neljään ryhmään: korkean yleisen ammattitaidon ammatit (johtajat, ammattilaiset, teknikot) ja avustavaa työtä tekevät ammattilaiset, jotka käyttävät robotiikkaa työpaikoilla, verrattuna niihin, jotka eivät käytä robotiikkaa työpaikoilla ja heikon yleisen ammattitaidon ammatit (esim. toimistotuki, palveluhenkilöt ja perusammatit), jotka käyttävät robotiikkaa työpaikoilla, verrattuna niihin, jotka eivät käytä robotiikkaa työpaikoilla. Tällä asetelmalla saatiin selville, miten uuden teknologian hyväksyttävyyden ja työntekijöiden käsitykset oman työnsä tulevaisuudesta ovat yhteydessä työolosuhteisiin ja kokemuksiin työpaikoilla. Kuudennessa artikkelissa tarkasteltiin robotiikan vaikutuksia samassa organisaatiossa vertailuna ammattiryhmien välillä ilman erottelua ryhmiin, jotka käyttävät tai eivät käytä robotiikkaa työssään.



Kysymys tieto- ja viestintäteknologian ja robottien vaikutuksesta työhön sitoutumiseen (artikkeli 1) on polttava, mutta vastauksia etsittäessä ei olla juurikaan voitu nojata empiiriseen näyttöön. Tämä huomioiden ensimmäisessä artikkelissa etsittiinkin vastausta siihen, miten työntekijät kokevat teknologian, oman työsuhteensa ja työnsä vaatimukset sekä miten työntekijät katsovat voivansa sitoutua työtehtäviin. Tulosten pohjalta kommentoitiin myös aikaisemmassa tutkimuksessa vakiintunutta teknologian hyväksynnän mallia (Technology Acceptance Model, TAM). Tämän osatutkimuksen lähtökohtana oli teoria Osaamista suosivasta teknologisesta kehityksestä sekä rationaalisen toiminnan teoria.

Artikkelissa 2 ”*Kolikon kaksi puolta*” arvioitiin, miten tuottavuuden digitaalisen rakennemuutoksen panos vaikuttaa työpaikkojen menetyksen ja työttömyyden riskiin. Tarkemmin sanottuna selvitettiin, kuinka työpaikan digitaaliset uudelleenjärjestelyt ja tuottavuuden kasvu vaikuttavat työpaikan menetyksen ja työttömyyden uhan kokemiseen suomalaisilla työpaikoilla. Käsitteistöä tukeuduttiin teknologisen työttömyyden ja tuottavuusparadoksin käsitteisiin sekä teoriaan teknologisen muutoksen ammattitaitovaatimuksia muuttavasta luonteesta. Mikrotasolla tarkasteltiin yksilötason työttömyysriskejä, makrotasolla taas tuotannon panostekijöiden vaikutusta, jolloin kiinnostavia tekijöitä ovat koneiden ja laitteiden 'perinteiset' vaikutukset verrattuna tieto- ja viestintäteknologian 'innovatiivisiin' vaikutuksiin.

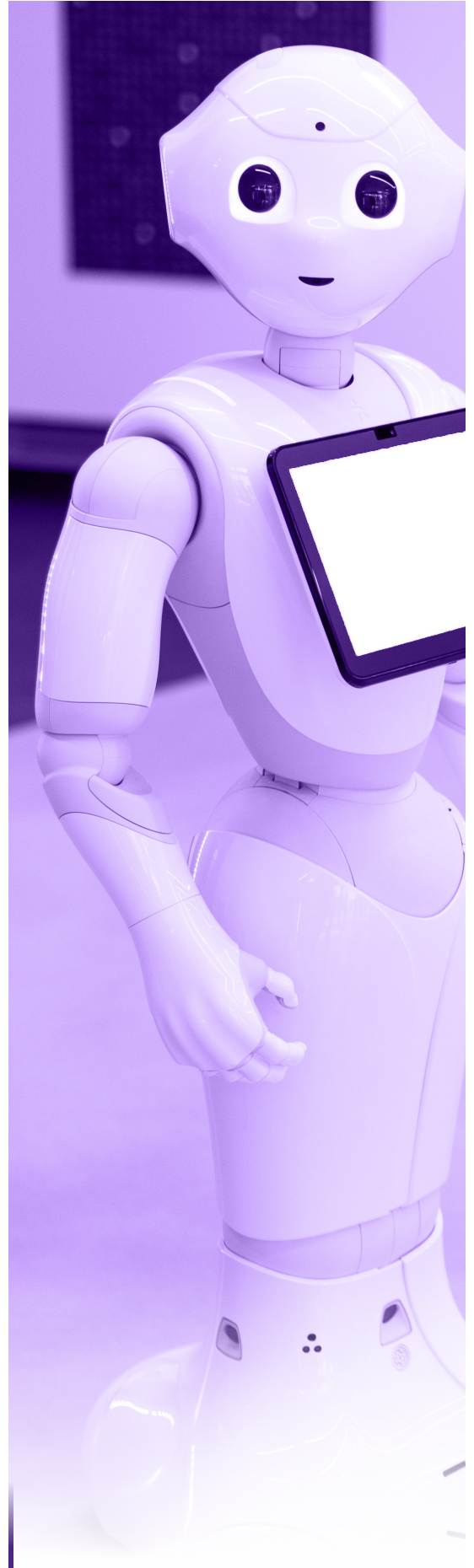
On olemassa erilaisia lähestymistapoja sen arvioimiseksi, mitkä syyt johtavat teknologiseen työttömyyteen. Tästä huolimatta melko harvat tutkimukset kykenevät yhdistämään tämän moniulotteisen aiheen eri näkökohdat yhdeksi laajaksi ilmiöksi. Tässä suhteessa tämä tutkimus täyttää ilmiötä koskevaa merkittävää aukkoa, sillä siinä tuodaan esille teknologisen työttömyyden eri piirteet, jotka johtuvat työpaikkojen polarisaatiosta, tekniikan kehityksestä ja niiden vaikutuksista tuottavuuteen ja työttömyyteen.

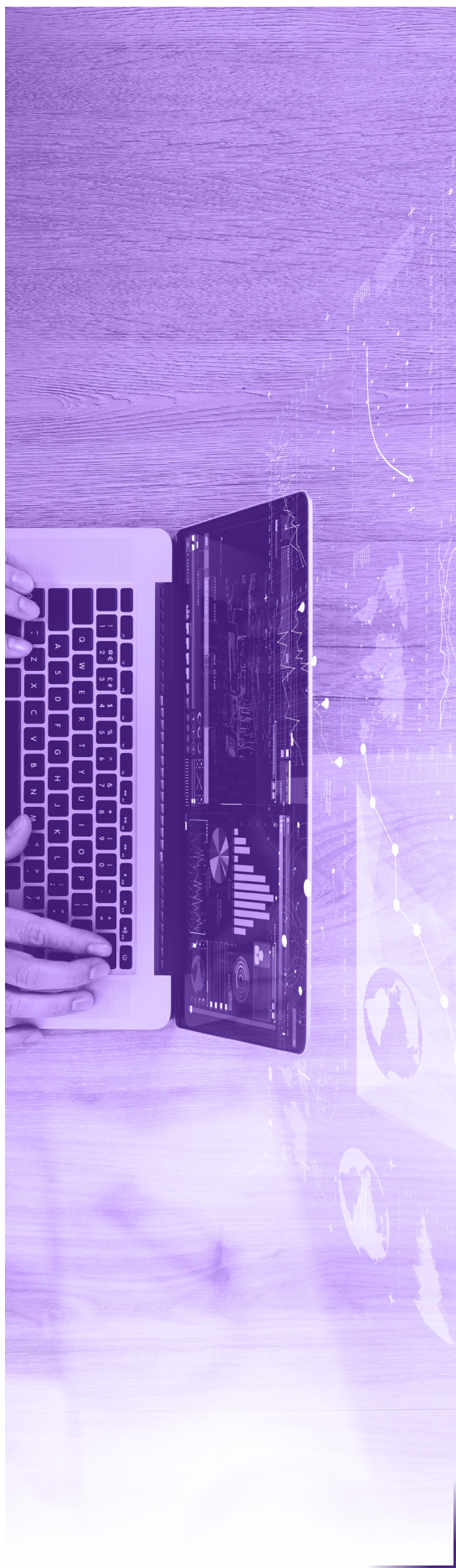
Artikkelissa 3 kiinnitettiin huomiota työpaikkatason tekijöihin kuten työntekijöiden vaikutusmahdollisuuksiin, työpaikan ammattitaitovaatimuksiin ja työpaikkatason kokemukseen robottien käytössä. Artikkelissa kysyttiin, miten työpaikalla koettu syrjintä, ristiriidat ja työn epävarmuus vaikuttavat työntekijöiden käsityksiin työpaikalla käytettävistä teknologioista.

Tämän artikkelin taustalla olevien aikaisempien tutkimusten perusteella oli selvää, että teknologisten innovaatioiden hyväksyttävyyden riippuu organisaatioiden kyvystä uudistua (esim. Yam ym. 2011; Fuenfschilling & Truffer 2014). Uudistusten hyväksyttävyyden puolestaan riippuu paljolti yksilöiden koulutuksesta, iästä ja uuden oppimisen halusta, mutta myös organisaation laatua ja työkuultuuria kuvaavista tekijöistä, kuten työmarkkinasuhteista ja yrityksen strategiasta (esim. Todt 2011; Van de Poel 2016). Tutkimuksessa tarvittiin näyttöä siitä, miten teknologiset innovaatiot toteutuvat työpaikan sisäisten ja ulkoisten rakenteiden vuorovaikutuksessa. Tästä syystä yksilökeskeistä näkökulmaa laajennettiin ja tarkastelemaan otettiin työpaikan rakenteelliset ja laadulliset piirteet sekä myös yrityksen toimintaympäristöä kuvaavia tekijöitä.

Artikkelissa 4 selvitettiin kuinka työntekijöiden materiaaliset ja psykologiset perustarpeet toteutuvat robotisoiduilla ja ei-robotisoiduilla työpaikoilla sekä kuinka nämä motivaatiotekijät heijastuvat työtyytyväisyyteen eri toimialoilla.

Perustarpeet viittaavat motivaatiotekijöihin, jotka ovat kaikille ihmisille yhteisiä eli perustavaa laatua olevia "lajityypillisiä" tarpeita. Odotamme työn motivoivan meitä liittyen sekä fysiologisiin perustarpeisiin (esim. toimeentulo) että psykologisiin perustarpeisiin (esim. kompetenssin tunne). Kulttuuriset tekijät säätelevät etenkin psykologisten perustarpeiden koettua tärkeysjärjestystä. Tavoitteena oli selvittää, kuinka työn robotisointi on yhteydessä kokemukseen perustarpeiden täyttymisestä työssä ja onko tässä toimialakohtaisia eroja Suomessa.





Psykologisen tason kysymykset saattavat korostua palvelutehtävissä, joiden teknologiassa aletaan jo tulla lähelle työolokyselyssä määriteltyä korkeinta autonomiatasoa. Esimerkiksi hotellien huonepalveluun on jo suunniteltu sosiaaliseen vuorovaikutteisuuteen perustuvia robotteja, joissa on kyse normaaliympäristössä itsenäisesti liikkuvista ja siihen reagoivista laitteista ja järjestelmistä. Niiden suunnittelun ja tehokkaan käytön kannalta työntekijöiden näkemyksistä tulee olennaisen tärkeitä. Erityisesti sensitiivisten ihmisläheisten alojen kohdalla henkilöstön näkemykset ennen robotisointia ja hyvinvointi robotisoinnin jälkeen nousevat onnistuneen muutoksen ehdoiksi. Kun robotisoidaan aloja, joille on opiskeltu ja hakeuduttu ennen teknologisia murroksia, on muutosjohtamisessa oltava tarkkoja siitä, ettei alaa tulla muuttamaan vastoin työn varsinaisten asiantuntijoiden eli ammattilaisten toiveita tai ehtoja.

Artikkelissa 5 käsiteltiin uusien alojen robotisointia, jota perustellaan usein sillä lupauksella, että robotit vapauttavat ihmiset tekemään jotakin mielenkiintoisempaa jättäen rutiinit ja vähemmän kiinnostavat tehtävät teknologian hoidettaviksi. Monia on kiinnostanut, mihin nämä optimistiset ennusteet perustuvat. Työolotutkimus teki aiheen tilastollisen ja yleistettävän tarkastelun mahdolliseksi. Artikkelissa kysyttiin, miten robotisointi on toistaiseksi vaikuttanut työn koettuun vaihtelevuuteen ja sitä kautta myös työtyytyväisyyteen ja työn merkityksellisyyskokemukseen.

Artikkelissa 6 käsiteltiin apteekkiautomaation vaikutuksia korkeasti robotisoiduissa avoapteekeissa. Tutkimuksessa keskityttiin ammattiryhmien välisiin suhteisiin ja analysoitiin, kuinka automaation hyödyllisyys koetaan farmaseuttien asiantuntijatyössä ja teknisille työntekijöille kuuluvassa avustavassa työssä. Lisäksi apteekkiautomaatiota tarkasteltiin laajemmin organisaatiomuutosten kautta ja kysyttiin, mitä automaation tuomalla tehokkuudella tehdään ja mihin vapautetut resurssit kohdentuvat.

Kootusti USUTE-hankkeen artikkelit ja tutkimustulokset tuovat uutta tietoa työelämän polarisoitumisesta, työntekijöiden perustarpeiden toteutumisesta, työoloista, teknologisen työttömyyden uhasta sekä yleisemmin työhyvinvoinnista ja tuottavuudesta teknologisten muutosten keskellä. Seuraavassa luvussa tarjotaan tärkeimmät poiminnat artikkelien tuloksista, joiden pohjalta esitetään malli työn onnistuneeseen robotisointiin ja toimenpidesuosituksia poliittisille toimijoille, sekä työmarkkinajärjestöille.

# KESKEISET TULOKSET

## Robotisointi ja hyvinvointi

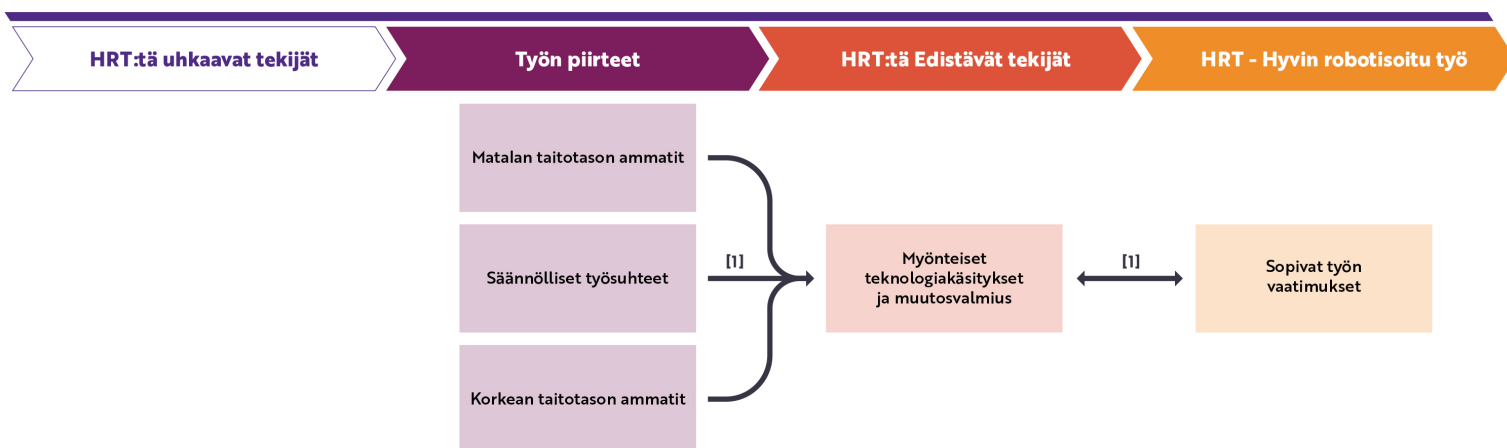
Tutkimuksen tuloksilla voidaan osoittaa, että teknologisilla muutoksilla ja niiden tuomilla **uusilla työnteon tavoilla on edellytyksiä vaikuttaa työntekijöiden motivaatioon, työhyvinvointiin ja työhön sitoutumiseen**. Roboteilla on myös vaikutusta työhyvinvointiin työn monipuolisuuden kautta.

**Teknologiset muutokset vaikuttavat poikkeuksetta työn nopeuteen myös aloilla, joilla kyse ei ole robotilinjaston sanelemasta työtahdistista.** Kaikkein suurimmaksi teknologian työtahdin muutoksen arvioitiin olevan ammateissa, jotka edellyttävät korkeaa ammattitaitoa sekä työpaikoilla, joissa oli jo käytössä digitalisoituja prosesseja. Työmäärään ja työn tehokkuuteen digitalisaatio näytti vaikuttavan ammateissa, jotka edellyttävät korkeaa ammattitaitoa, mutta joissa ei vielä käytetä robotteja. **Pelkoa teknologisesta työttömyydestä koettiin erityisesti vakituisesti työllistettyjen työntekijöiden joukossa, jotka olivat sitoutuneempia työhönsä ja joiden työkuva oli moninaisempi** (vastakohtana yksitoikkoiselle työlle).

Kuvio 2 Myönteiset teknologiakäsitykset ja muutosvalmius

[Artikkeli 1]

### KOHTI HYVIN ROBOTISOITUA TYÖTÄ (HRT)



Artikkeli [1]: *Has ICT polarised work engagement? Evidence from the Finnish Quality of Work Life Survey*

Artikkelin 1: *Onko tieto- ja viestintäteknologia polarisoinut työhön sitoutumista* – tuloksissa myönteiset teknologiakäsitykset olivat yhteydessä sopivaksi koettuihin työn vaatimuksiin. Myönteisiä teknologiakäsityksiä ennusti olennaisesti säännölliset työsuhteet. Myönteisiä teknologiakäsityksiä löytyi sekä korkean että matalan yleisen taitotason ammattien harjoittajista (Kuvio 2).

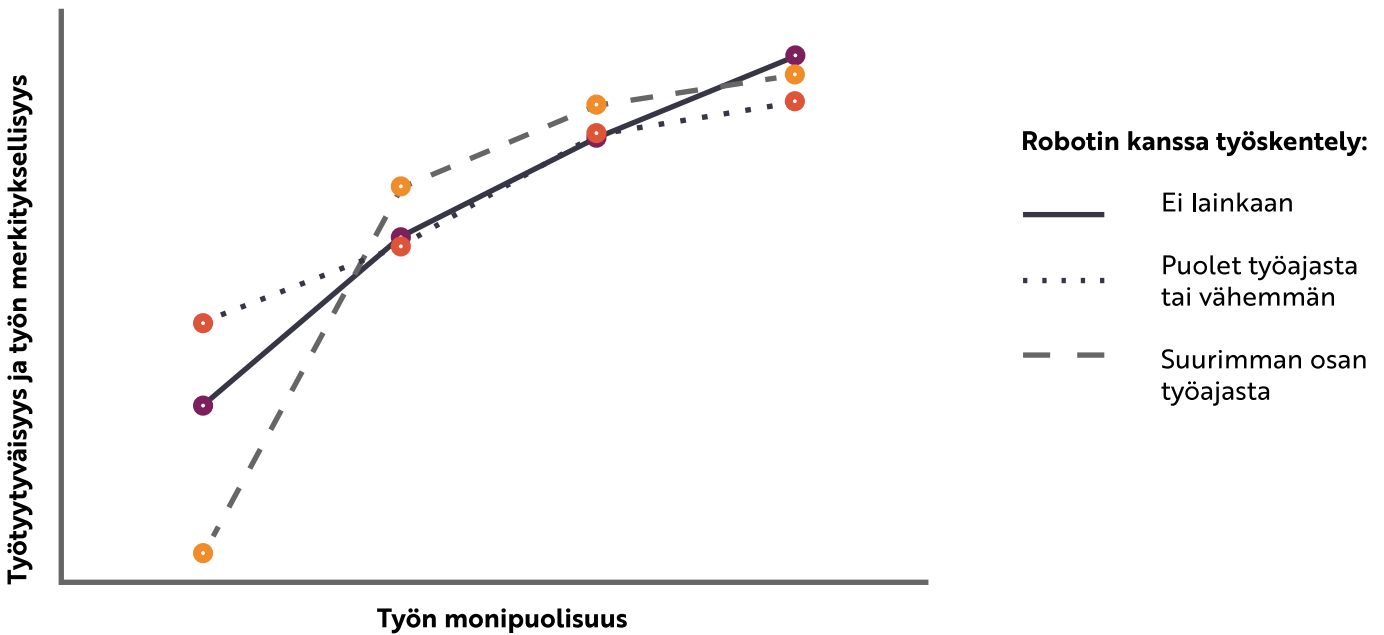
Työpaikkojen ominaispiirteet, kuten työntekijän mahdollisuudet osallistua ja olla mukana organisaation kehittämisessä vaikuttavat teknisten muutosten hyväksymiseen, toteuttamiseen ja tuloksiin työpaikalla. Myös jo robotisoitujen ja ei robotisoitujen työpaikkojen välillä on merkittäviä eroja. **Osallistumismahdollisuudet organisaation kehittämistyöhön ja**

**mahdollisuudet työpaikan vaihtamiseen, olivat keskeisiä tekijöitä suhtautumisessa teknologisiin uudistuksiin** kaikille muille paitsi niille, joiden ammattitaito oli keskimääräistä alhaisempi ja, jotka työskentelivät työpaikoissa, joissa käytettiin robotteja.

**Robotisoiduilla työpaikoilla työ koetaan keskimäärin yksitoikkoisemmaksi kuin robotisoimattomilla työpaikoilla.** Myös työtyytyväisyys ja työn merkityksellisyys koetaan heikommiksi robotisoiduilla työpaikoilla. Ne työntekijät, jotka työskentelivät robotin kanssa suurimman osan työajasta ja kokivat työnsä erittäin yksitoikkoiseksi, kärsivät huomattavan alhaisesta työtyytyväisyydestä ja matalasta työn merkityksellisuuden kokemuksesta (Kuvio 3).



Kuvio 3 Pääsääntöinen robotin kanssa työskentely ja työn koettu yksitoikkoisuus muodostavat yhdessä riskin työtyytyväisyydelle ja työn koetulle merkityksellisyydelle



Kuviossa 4 havainnollistetaan, kuinka monipuolinen työ ennustaa korkeaa työtyytyväisyyttä. Tulosten kannalta on tärkeää huomata, että voimakkaasti robotisoitu ja yksitoikkoinen työ ennustavat selkeästi matalaa työtyytyväisyyttä.

Kuvio 4 Työn monipuolisuus ja robotisointi

[Artikkeli 5]

### KOHTI HYVIN ROBOTISOITUA TYÖTÄ (HRT)

HRT:tä uhkaavat tekijät

Työn piirteet

HRT:tä Edistävät tekijät

HRT - Hyvin robotisoitu työ

Robotisoitu työ

[5]

Monipuolinen työ

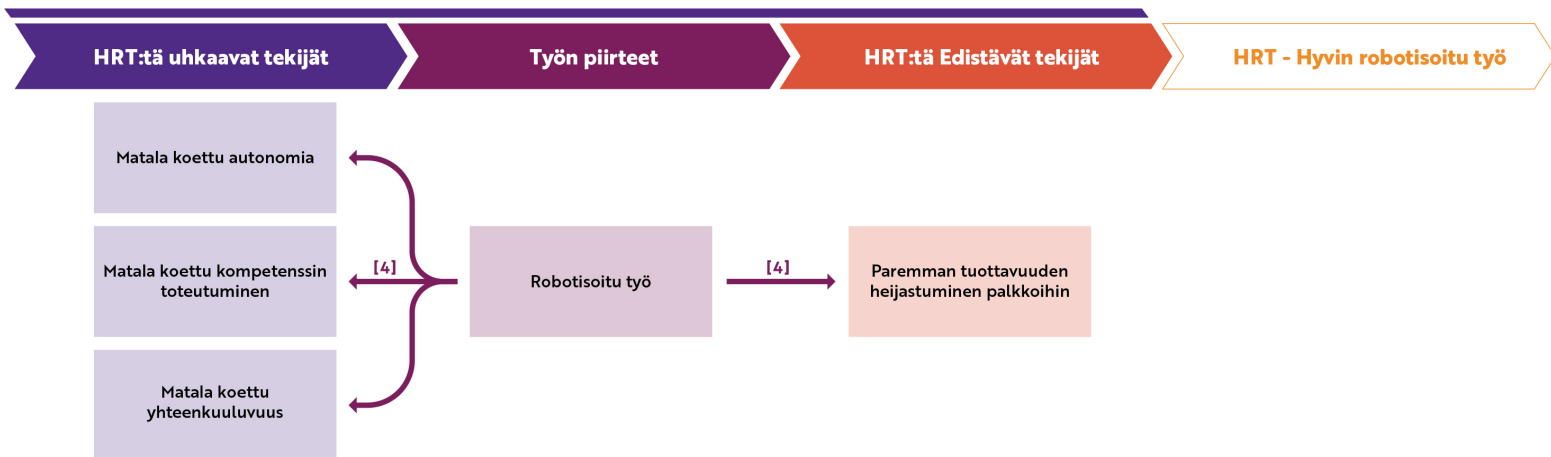
[5]

Korkea työtyytyväisyys

Artikkeli [5]: *Job Well Robotized! – Maintaining task diversity and well-being in technological changes*

Robotisoidussa työssä materiaalitarpeisiin vastataan paremmin esimerkiksi palkkatulojen ja kannustimien osalta, mutta psykologiset perustarpeet toteutuivat robotisoiduissa organisaatioissa johdonmukaisesti heikommin kuin ei-robotisoiduissa samojen alojen organisaatioissa. Psykologiset perustarpeet, autonomia, kompetenssi ja yhteenkuuluvuus olivat suoraan yhteydessä työtyytyväisyyteen. Mitä enemmän vastaaja koki autonomian, kompetenssin ja yhteenkuuluvuuden toteutuvan työssään, sitä tyytyväisempi hän oli työnsä sisältöön. **Robottien lisääntynyt käyttö on tulosten mukaan tukenut enemmän työntekijöiden materiaalisia perustarpeita, kun taas psykologiset perustarpeet ovat jääneet toissijaisiksi** (Kuvio 5).

## KOHTI HYVIN ROBOTISOITUA TYÖTÄ (HRT)



Artikkeli [4]: *Basic human needs and robotization: How to make deployment of robots worthwhile for everyone?*

On kuitenkin huomattava, että tässä havaitussa ilmiössä on alakohtaista kontekstivaihtelua. Perustarpeiden ja työtyytyväisyyden yhteys ilmeni eri tavoin toimialasta ja työpaikan robotisoinnista riippuen. Hyvinä esimerkkeinä tästä toimivat jo huomattavasti robotisoidut teollisuus- ja rakennusalat, joissa sosiaalinen yhteenkuuluvuus oli alhaisempaa kuin muilla aloilla, mutta se ei kuitenkaan heijastunut alempaan työtyytyväisyyteen muualla kuin ei-robotisoiduissa työpaikoissa. Robotisoiduilla työpaikoilla sosiaalisen yhteenkuuluvuuden tunne ei siis ole suorassa yhteydessä työtyytyväisyyteen. Tulosta voi selittää psykologinen etäisyys työhön. Jos työntekijä ei edes toivo täyttävänsä sosiaalisen yhteenkuuluvuuden tarvettaan työpaikalla, ei sen puuttuminen myöskään haasta koettua työtyytyväisyyttä. Toisin sanoen, aina

teknologiset muutokset eivät horjuta henkilökohtaista hyvinvointia merkittäväällä tavalla.

Teknologia ei toimi yksin, vaan ihmisen päätösten ja toiminnan välittämänä. Ihmiset johtavat organisaatioita ja päättävät lopulta siitä, miten uuden tuotanto- tai palveluteknologian käyttöönotto tapahtuu ja mitä siitä seuraa. Avainkysymys on uuden teknologian käyttöönotossa tapa, jolla robotit tai uudet digitaaliset alustat toteutetaan. Ne vaikuttavat suuresti koko tuotantoprosessiin. **Johdon ja työntekijöiden välillä tulisikin käydä avointa vuoropuhelua uuden teknologian vaikutuksista ja kehittää keinoja, joilla tuetaan uuden teknologian käyttäjäkokenemusten ja taitojen suhteen myös heikommassa asemassa olevia työntekijöitä.**

## Teknologinen työttömyys ja tuottavuus

Tuloksissa nousi esiin, kuinka työpaikalla koetut ristiriidat tai **kokemukset aikaisemmista organisaatiomuutoksista ovat yhteydessä työntekijöiden käsityksiin omista tulevaisuuden mahdollisuuksista**. Ristiriitojen ja tulevaisuuskäsitysten välinen riippuvuus oli vahvinta töissä, joissa ei käytetty robotteja ja jotka edellyttävät keskimääräistä vähäisempää osaamista.

Kokemukset suurista organisaatiomuutoksista ja uhka oman työn korvattavuudesta robotiikalla korostuivat alemman taitotason ammattiteissa. Pelot olivat samansuuntaiset työpaikoilla, joissa henkilöstön lukumäärässä oli tapahtunut vähennyksiä kolmen edellisen vuoden aikana tai työntekijät raportoivat työpaikalla esiintyvistä ja johtajien toiminnasta johtuvasta syrjinnästä.

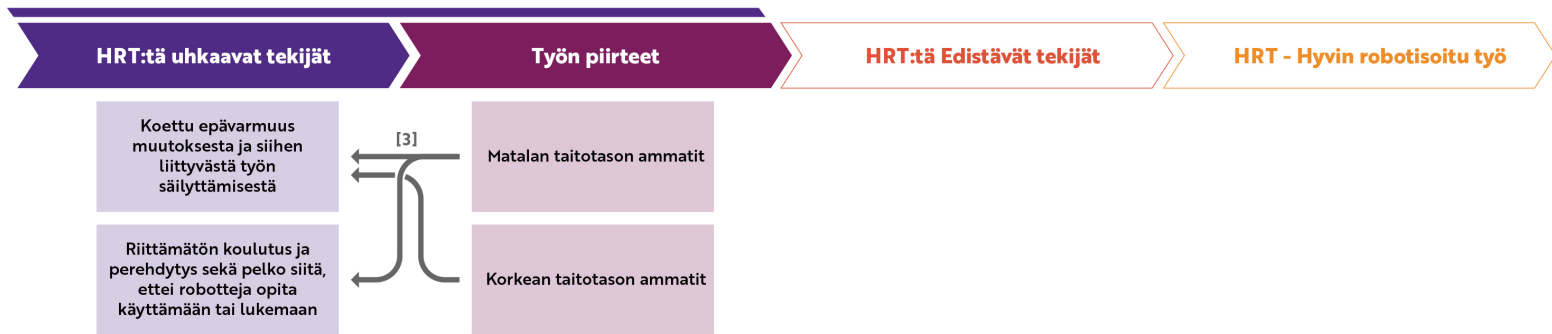
Aikaisempien irtisanomisten aiheuttama pelko oli puolestaan suurinta korkeaa ammattitaitoa edellyttävissä ammattiteissa, kun taas lomautusten pelko oli suurinta ammattiteissa, joissa ammattitaitovaatimukset ovat keskimääräistä alhaisemmat ja joissa käytettiin robotteja työssä. Johtajien ja työntekijöiden väliset tai työntekijöiden keskinäiset ristiriidat heikensivät työntekijöiden perspektiivejä kaikissa muissa ammattiryhmissä paitsi korkeaa ammattitaitoa edellyttävissä ammattiteissa ja työpaikoilla, joissa käytetään robotteja.

## Teknologinen työttömyys

Kysymystä *teknologisesta työttömyydestä* on tieteellisessä kirjallisuudessa pohdittu aina 1800-luvulta lähtien. Erilaisia lähestymistapoja soveltaen on yritetty arvioida, mitkä syyt johtavat teknologiseen työttömyyteen ja kuinka pysyvästä tai tilapäisestä ilmiöstä siinä on kyse. Esimerkiksi Feldmann (2013), käyttäen aineistoa vuosilta 1985–2009, päätteli nopeiden teknologisten muutosten nostavan työttömyysriskiä merkittävästi, mutta työttömyysvaikutusten jäävän silti vain ylimenovaiheen ilmiöksi. Teknologiseen työttömyyteen liittyy myös olennaisesti tuottavuus ja nykypäiväiseen taloustieteelliseen keskusteluun liittyvä tuottavuusparadoksi, joka tarkoittaa sitä, että uusista teknisistä investoinneista huolimatta tuottavuus ei juurikaan kasva.

Aikaisemmissa työn automaatiovaiheissa voitiin ajatella, että palvelualojen lisääntyvät työpaikat korvaavat teollisten työpaikkojen menetyksen. Palvelujen robotisointi herättää yhteiskuntatasolla kysymyksen, mikä kasvustrategia tulisi omaksua palveluperusteisen kasvun jälkeen ja mikä nyt korvaa palvelualojen työpaikkojen menetyksen (Kollmeyer & Pilcher, 2009). Yksilötasolla taas tulee kiinnostavaksi tietää, millaisena robotisointi, työn vaihtelevuus ja teknologisen työttömyyden uhka koetaan eri aloilla ja miten kokemukset vaikuttavat uuden älykkään teknologian hyväksyttävyyteen ja työhyvinvointiin.

## KOHTI HYVIN ROBOTISOITUA TYÖTÄ (HRT)



Artikkeli [3]: *Job insecurity and technology acceptance: An asymmetric dependence*

Työn ja työllisyyden tulevaisuuden osalta oli havaittavaa, että lomautuksen, irtisanomisen ja työttömyyden uhka teknologisten uudistusten vuoksi ovat merkittäviä pelkoja kaikille osatutkimuksessa tutkituille ryhmille (kuvio 6), mutta se oli vähäisempää ammateissa, joissa ammattitaitovaatimukset olivat keskimääräistä alhaisemmat ja työpaikoilla, joissa ei käytetä robotteja. **Matalan taitotason ammateissa oli myös erityinen huoli teknologiakoulutuksen puutteesta ja siitä, että uutta teknologiaa ei opita käyttämään.**

Tulokset kertovat myös alueellisista eroista. Aikaisemmista irtisanomisista saadut kokemukset ja kokemukset henkilöstön lukumäärän vähennyksistä työpaikalla kolmen edellisen vuoden aikana, saivat Helsingin seudulla suuremman painotuksen kuin Länsi-Suomessa. Sen sijaan johtajien ja työntekijöiden tai työntekijöiden väliset ristiriidat, sekä johtajien toiminnasta johtuva syrjintä saivat Pohjois- ja Itä-Suomessa muita alueita suuremman painotuksen.

Tulosten perusteella työsuhteiden sopimuksellinen polarisaatio lisää työttömyysriskejä niille, jotka ovat marginaalisissa työmarkkina-asemissa (Kuvio 7). Polarisaatiolla viitataan tässä työmarkkinoiden kaksinapaistumiseen hyviin ja huonoihin työmarkkina-asemiin. Tämän voi tulkita niin, että vanhat jaot saavat uuden muodon ja syventyvät, kun robotteja otetaan käyttöön työpaikoilla. Saatu tulos tukee aikaisempien tutkimusten havaintoja, joissa on tutkittu määräaikaisten ja lyhytkestoisten työsuhteiden työttömyysriskejä. Ne osoittavat, että tilapäinen työllistäminen todennäköisimmin lisää referenssihenkilön työttömyysriskiä ja voi vaikuttaa myös puolison subjektiiviseen hyvinvointiin ja työttömyyteen kotitalouksien sisällä.

## KOHTI HYVIN ROBOTISOITUA TYÖTÄ (HRT)



Artikkeli [2]: *Two sides, but not of the same coin: Digitalization, productivity and unemployment*

Tutkimustulosten mukaan tuottavuuden eri tyypeillä - työn tuottavuus ja kokonaistuottavuus - on erilainen vaikutus työsuhteen päättymiseen, lomautuksiin ja tuotannon lopettamisesta johtuviin irtisanomisiin. Työttömyyden ja irtisanomisen riskit ovat alhaisemmat silloin, kun tuottavuuden kasvu johtuu kiinteän pääoman, koneiden ja laitteiden, suuremmasta panoksesta työn tuottavuuteen. Lisäksi teollisuudessa, maataloudessa ja rakennustoiminnassa työttömyyden uhka koetaan pienemmäksi, jos organisaatioissa on jo käytössä robotteja. Yleinen suuntaus näyttäisi kuitenkin olevan se, että kokemus työttömyyden uhasta lisääntyy, kun organisaatiot ottavat käyttöön robotteja. Tulosten mukaan myös lomautusten riski on yhteydessä tieto- ja viestintätekniikan lisääntyneeseen panokseen työn tuottavuuden kasvussa.

Tuottavuuden kasvu riippuu tekniikan kehityksestä erityisesti tietotekniikkaan paljon investoinneilla aloilla. Taloustieteen perusargumentin mukaisesti automatisointi on avain työn tuottavuuden kasvuun. Tuotannon automatisoinnin lopputulos riippuu kuitenkin työn vaativuustasosta. Sikäli kuin *tuotantojärjestelmät* monimutkaistuvat, kasvavat myös työntekijöiden ammattitaitovaatimukset ja työn tuottavuus eriytyvät tehtäväkohtaisesti ”yksinkertaisten” ja ”vaativien” työtehtävien osalta. Sen sijaan työn lisääntynyt monimutkaistuminen johtaa työntekijöiltä vaadittavan taitotason laskuun ja ”ilman inhimillistä pääomaa” -tuotannon luomiseen.

Kokonaistuottavuuden tapauksessa tuotantovälineiden automatisoinnin panos voi olla vielä tätäkin tärkeämpi tekijä, joka vaikuttaa työvoiman vähenemiseen työpaikoilta. Hypoteettisesti voidaan olettaa, että mitä enemmän tieto- ja viestintätekniikkaa, sitä alhaisempi on työvoiman osuus tuottavuuteen. Tuotannon automatisoituessa, ilman ihmistyötä toimivassa tehtaassa, työn tuottavuus lakkaa näin olemasta tuotannon tehokkuuden lähde. Tässä on nähtävissä mahdollisuus ajatukseen inhimillisen työvoiman perusteellisesta syrjäyttämisestä. Korkea työttömyysaste on yhteydessä korkeaan pääoman kasaantumiseen ja sitä kautta kasvavaan kokonaistuottavuuteen, mikä vähentää tuotantoaikoja.

Saadut tulokset tukevat aikaisemman tutkimuksen havaintoja, joiden mukaan työn tuottavuuden kasvu hidastuu ja olemme lähellä tuottavuusparadoksia, joka tarkoittaa sitä, että uusista teknisistä investoinneista tuottavuus ei juurikaan kasva. Tieto- ja viestintätekniikkaan sidotun pääoman osuuden kasvulla on positiivinen vaikutus kokonaistuottavuuden kasvuun, silloin kun teollisuus on lähempänä teknologian kärkeä.

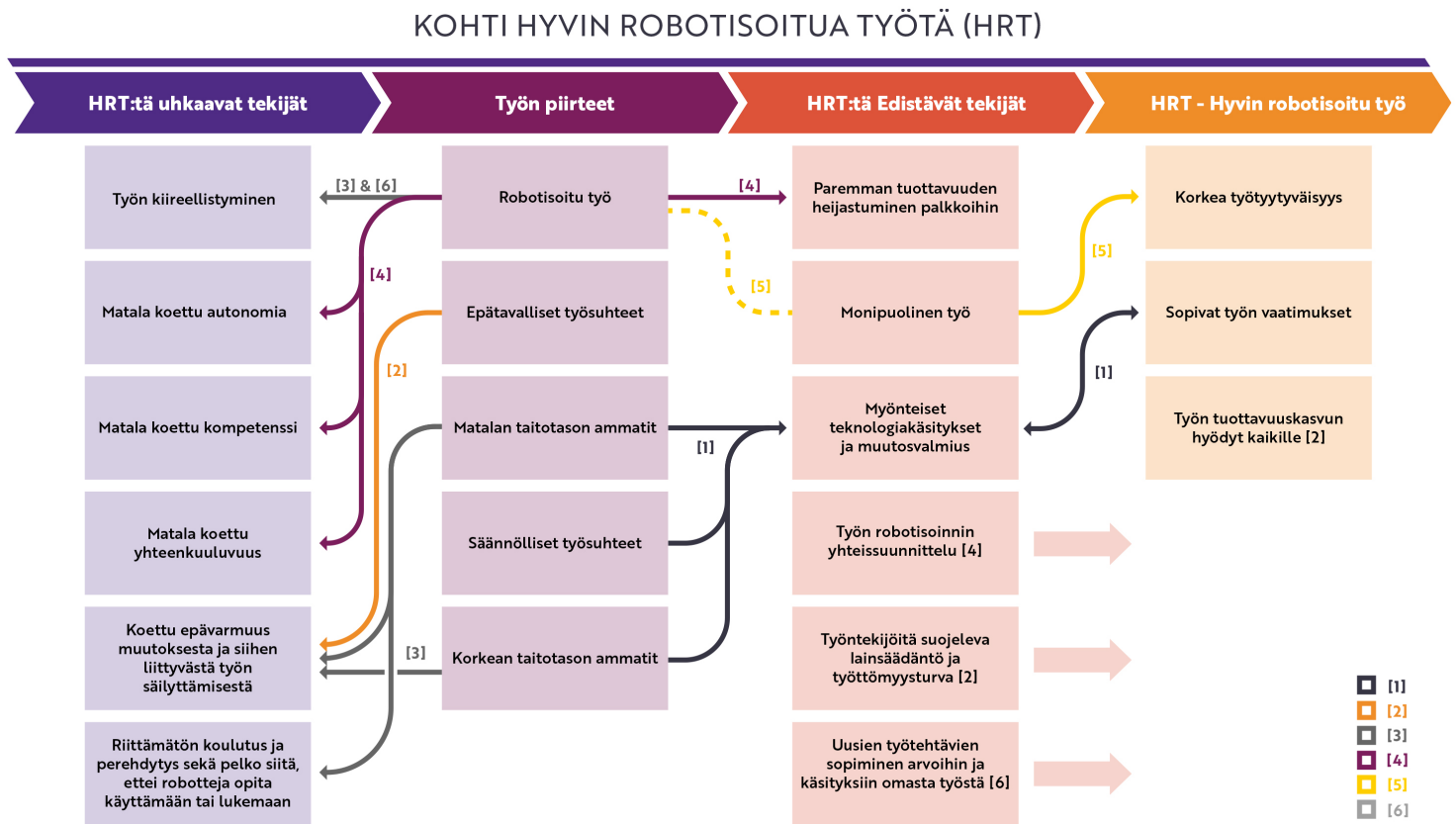
## **Digitalisaation seurauksena työelämästä poistumisen riskit koetaan suurimmiksi palvelualoilla ja alhaisemmiksi valmistavassa teollisuudessa**

Tulosten tulkinnan kannalta tärkeä lisä teoreettiseen keskusteluun teknologisesta työttömyydestä ja tuottavuudesta syntyy ottamalla kaksi eri käsitettä, ja niitä vastaavat empiiriset selittävät tekijät samaan analyttiseen malliin. Tämä mahdollistaa yhteisvaiikutuksen ja tutkimusongelman uudenlaisen tarkastelun. Tutkimuksessa osoitettiin teknologisen työttömyyden moniulotteisuus yhdistämällä mikrotason ja makrotason tekijät samaan monitasomalliin. Tätä voidaan pitää tämän tutkimuksen vahvuutena, mutta taas sen rajoitteena sitä, että se koskee vain yhtä maata. Eri maita koskeva vertaileva analyysi rikastuttaisi ymmärrystä teknologisen työttömyyden globaalista luonteesta.

Robotisoidut ja ei-robotisoidut organisaatiot sekä heikosti koulutetut ja korkeasti koulutetut ammatit eroavat merkitsevästi toisistaan. Tuloksissa on havaittavissa työttömyyden uhan välitön vaikutus työntekijöiden näkemyksiin – epävarmuuden kasvuun - niillä työntekijöillä, joiden ammattitaito on heikko silloin, kun robotiikkaa käytetään työpaikoilla. Toisaalta uhka siitä, että työpaikat voivat muuttua tarpeettomiksi uuden teknologian käyttöönoton takia, tiedostetaan sekä robotisoiduissa että robotisoimattomissa organisaatioissa. On kuitenkin kiinnostavaa, että uhka koettiin muita selvemmin heikosti yleistä ammattitaitoa vaativissa ammateissa työskentelevien robotisoiduilla työpaikoilla.

Kuviossa 8 USUTE-tutkimus kootaan yhteen ja esitellään hyvin robotisoitua työtä edistäviä ja uhkaavia tekijöitä.

Kuvio 8. Hyvin robotisoitua työtä edistäviä ja uhkaavia piirteitä.



Artikkeli [1]: Has ICT polarized worker engagement;  
 Artikkeli [2]: Two but not the same coin;  
 Artikkeli [3]: Job insecurity and technology acceptance;  
 Artikkeli [4]: Basic human needs and robotization;  
 Artikkeli [5]: Job well robotized;  
 Artikkeli [6]: Multi-faceted boundary relations in pharmacy automation

## JOHTOPÄÄTÖKSET

Tuloksemme vahvistavat sen, että teknologia ei toimi tyhjiössä, vaan kaikki riippuu siitä, miten sitä käytetään, sovelletaan ja usutetaan työpaikoilla. **Työntekijän osallistuminen organisaation kehittämiseen, on tärkeä tekijä teknologisten muutosten hyväksymisen, toteuttamisen ja lopputulosten kannalta.** Lomautusten, irtisanomisten tai työttömyyden uhat tulivat esille vastaajien laajasti jakamana huolena, mutta erityisen suuri merkitys sillä näyttäisi olevan korkean ammattitaidon ammattiteissa, ja työpaikoissa, joissa ei vielä käytetä robotteja. Tämän tuloksen voi lukea myös toisin päin ja todeta, että **työpaikan laadullinen kehittäminen, kuten luottamuksen rakentaminen, riskien välttäminen ja tiedon jakaminen, ovat päteviä keinoja, joilla voidaan vahvistaa organisaation muutosvalmiutta ja poistaa epäluuloja robottien, tekoälyn tai digitalisaation käytöstä.**



Tuottavuuden kasvu ja teknologian hyödyntäminen eriyttävät työpaikan menettämisen riskejä organisaatioiden, ammatillisten asemien ja yksilöllisten tekijöiden suhteen. Riskit eriytyvät myös sen suhteen, päädytäänkö työpaikoilla väliaikaiseen lomautukseen vai pysyvään työpaikan menettämiseen eli irtisanomiseen. Tulokset tukevat siis aikaisempia havaintoja, joiden mukaan teknologisen työttömyyden riskit eriytyvät työvoimavaltaisen vs. pääomavaltaisen tuotannon välillä ja tulevat esille muun muassa eroina siinä päädytäänkö yrityksissä tilapäisiin (lomautuksen) vai pysyviin työpaikan menetyksiin (irtisanominen tai työttömyys). Lomautuksen, irtisanomisen ja työttömyyden uhan kokemus on merkittävä kaikille tutkituille ryhmille.

Työkyvyttömyyden, odottamattomien muutosten tai työmäärän kasvun uhka on merkittävä kaikille, mutta vähäisintä se on korkean yleisen osaamisen ammattien osalta, jotka eivät käytä robotiikkaa työpaikalla. Tulokset ovat linjassa aikaisempien tutkimustulosten kanssa sen osalta, että joustava asennoituminen on tärkeä välittäjä yksilöiden kokeman työllisyyden epävarmuuden ja työhön osallistumisen sekä uratytyväisyyden välillä. Lisäksi tutkimuksen tulokset vahvistavat aikaisemmat havainnot työttömyysriskin kielteisistä vaikutuksista robottien hyväksyttävyyteen.

Aikaisempien tutkimusten perusteella on selvää näyttöä siitä, että teknologisten innovaatioiden hyväksyttävyyden riippuu organisaatioiden kyvyistä uudistua (esim. Yam ym. 2011; Fuenfschilling & Truffer 2014). Tulevaisuudessa olisikin syytä tutkia lisää sitä, miten teknologiset innovaatiot toteutuvat työpaikan sisäisten ja ulkoisten rakenteiden vuorovaikutuksessa. Me havaitsimme esimerkiksi, että työympäristöissä esihenkilöiden tai muiden työntekijöiden kanssa tapahtuvat konfliktit ovat yhteydessä myös teknologian hyväksyntään.

Sosiaalipsykologisesti painottuneissa artikkeleissa 4 & 5 tulokset puolestaan osoittavat, kuinka motivaatio-psykologiset tekijät ovat olennaisia seikkoja tavoitteessa robotisoida työtä myös sosiaalisesti kestäväällä tavalla. Työpaikalla olisi varmistettava, ettei robotisoitu työ muutu yksitoikkoiseksi työksi, jossa ihmisen rooli kutistuu robotin valvojaksi. Hyvin robotisoitu työ onnistuu tukemaan työntekijöiden autonomian, kompetenssin ja sosiaalisen yhteenkuuluvuuden tunteita myös teknologisen muutoksen jälkeen. Näihin seikkoihin panostamalla voidaan edistää työtyytyväisyyttä robotisoiduilla työpaikoilla.

Viimeistään nyt elämme aikaa, jolloin teknologisia muutoksia ei voida tehdä enää pelkin tuotannollistaloudellisin kriteerein, vaan organisaatioissa on otettava huomioon sosiaalinen kestävyys. Tämä tarkoittaa ensisijaisesti sitä, että henkilöstön tarpeet olisi otettava huomioon sen sijaan, että työntekijät yksinkertaisesti sopeutuisivat robotin sanelemiin muutoksiin ja työtahtiin. Tutkimuksemme paljastaa, että toistaiseksi robotisaatio on tukenut enemmän työntekijöiden materiaalisia perustarpeita esim. tulospalkkioiden muodossa, kun psyko-logiset perustarpeet autonomia, kompetenssi ja yhteenkuuluvuus ovat jääneet toissijaisiksi. Näihin havaintoihin perustaen ehdotamme, että työpaikoilla sovellettaisiin tulevaisuudessa Hyvin robotisoidun työn mallia.

Robotisoiduilla työpaikoilla työ koetaan keskimäärin yksitoikkoisemmaksi kuin robotisoimattomilla työpaikoilla. **Työn vaihtelevuuden varmistaminen tukisi työtyytyväisyyttä ja työn merkityksellisyyttä erityisesti niissä työnkuissa, joista tiedetään, että robotin kanssa työskentely on päätoimista.** Tämä olisi otettava huomioon organisaatiossa robotisointia suunnitellessa ja vasta sitten voidaan sanoa, että on "työ hyvin robotisoitu".

## TUTKIMUKSEMME KESKEISIÄ HAVAINTOJA

Työn tukeminen

- 1** Työn taitotasovaatimukset eivät tuota immuniteettia digitalisaation ja teknologian vaikutuksille. Digitalisaatio vaikuttaa työtahtiin työn taitovaatimuksista riippumatta. Käytännön vaikutuksissa on kuitenkin eroja korkeiden ja matalien taitovaatimusten ammattien ja eri toimialojen välillä.
- 2** Työhyvinvointi on koetuksella etenkin työssä, jossa robotin kanssa työskennellään yli puolet työajasta. Myytinomainen tavoite korvata roboteilla rutiinityöt on tässä suhteessa kyseenalainen. **Parempi tavoite olisi organisoida työtä siten, että se tukisi rutiinitehtävien ja vaativampien tehtävien tasapainoa.**
- 3** Robotisoidussa työssä materiaaliset tarpeet tulevat paremmin täytetyksi (korkeamman palkan ja tulospalkkion muodossa), mutta eivät työympäristön psykologisten tarpeiden suhteen. Psykologiset tarpeet (kompetenssi, autonomia, yhteenkuuluvuus) tulevat paremmin täytetyksi ei-robotisoiduissa työpaikoissa. Tulokset korostavat yksilöllisiä motivaatiotekijöitä työn ja uran valinnassa, ja **työn motivaatiota tuottaneet tekijät eivät välttämättä toteudu enää robotisoidussa työssä.**
- 4** Suomalaisessa työelämässä korostuu kompetenssin tarve. Työoloaineistossa kompetenssin tarve koettiin toteutuvan vahvemmin ei-robotisoidussa työympäristössä. **Onnistunut muutosjohtaminen ottaa huomioon yksittäisten työntekijöiden tarpeet. Toimintoja olisi robotisoitava yhteistyössä henkilöstön kanssa.**
- 5** Psykologisten tarpeiden toteutumattomuus robotisoiduissa ympäristöissä verrattuna robotisoimattomaan ympäristöön **tuottaa tarpeen emotionaalisten tarpeiden tukemiselle työssä, sekä tarpeen robotiikan yhteissuunnittelulle.**
- 6** Nykyisin käytössä olevat robotit eivät ole kasvattaneet työn autonomiaa tavalla, joka lisäisi työhyvinvointia.

Työllisyys, tuottavuus

- 1** Terveydenhuollon robotiikan suhteen tulokset antavat ymmärtää, että robotiikan ongelmat alalla eivät liity asenteisiin ja ennakkoluuluihin, jotka pitäisi korjata, vaan **robotiikka pitää korjata sopivammaksi työn sosiaalisiin ja eettisiin vaatimuksiin.**
- 2** Digitalisaation seurauksena yleinen tendenssi on irtisanomisten määrän kasvu. Korkea määrä palvelualoilla ja alhaisempi teollisuudessa.
- 3** Työn polarisaatio: Robotiikalla on havaittu suuremmat vaikutukset matalan taitotason työlle verrattuna korkeaan taitotasoon. Epätavalliset työsuhteet ennustavat korkeaa työttömyysriskiä ja vielä erityisesti työpaikoissa, joissa on otettu käyttöön ICT-teknologiaa (tieto- ja viestintäteknologia)
- 4** Teknologisten innovaatioiden vaikutuksia ei voida yleistää ja puhua yleisesti vain teknologisista muutoksista. Teknologia- ja laitesovelluksilla on alakohtaisia erityisvaikutuksia. **Sama laite eri kontekstissa, kuten eri organisaatioissa ja ammattiryhmien kesken tuottavat erilaisia lopputulemia.**



# TOIMENPIDESUOSITUKSET

Työn ja palveluiden robotisoinnissa on uudelleen arvioitava työn vaatimuksia ja työelämän pelisääntöjä. Jos rutiinityö vähenee robotisoinnin seurauksena, niin kuin usein toivotaan, se voi työajan pysyessä samana tarkoittaa psyykkisesti raskeampaa työtä. Samaan aikaan runsas robotin käyttö ja yksitoikkoinen työ madaltavat tuloksiemme mukaan työtyytyväisyyttä. Robotiikan aiheuttamia muutoksia työssä on tarkasteltava siis myös laadullisten tekijöiden osalta esimerkiksi, kuinka työtehtävät muuttuvat ja minkälaisia eroja eri asemassa olevien työntekijöiden kokemissa robotisoinnin vaikutuksissa on. Nykytilanteessa työntekijöitä perustavanlaatuisesti motivoivat psykologiset perustarpeet ovat jääneet huomioimatta työtä robotisoidessa.

## 1. Robotisoinnin yhteissuunnittelu työntekijöiden kanssa otettava osaksi yhteistoimintamenettelyjä

Robotisointi ja muut teknologiset muutokset edellyttävät tarkkaa organisaatiotasosta arviointia muutoksen vaikutuksista. Teknologisten muutosten ja työn uudelleenorganisoinnin kuuluisikin olla osana johdon ja henkilöstön välistä yhteistoimintaa. Eri työntekijäryhmät mukaan ottava yhteissuunnittelu edistää muutokseen liittyvien laadullisten tekijöiden huomioimista ja ennakoimista. Samalla muutosten yhteissuunnittelulla tavoitellaan sitä, että työntekijöiden motivaatio, työnkuvan mielekkäisyys ja työhyvinvointi tulisivat tuetuksi myös teknologisen muutoksen jälkeenkin. Tärkeä huomio on myös se, että kun robotisoidaan aloja, joille on opiskeltu ja hakeuduttu ennen teknologisia murroksia, on muutosjohtamisessa oltava tarkkoja siitä, ettei alaa tulla muuttamaan vastoin työn varsinaisten asiantuntijoiden eli ammattilaisten toiveita tai ehtoja.

Teknologisten muutosten yhteissuunnittelussa suosittelemme käsittelemään organisaatiokohtaisten strategisten kysymysten lisäksi myös seuraavia teemoja:

- Mihin henkilöstö tarvitsisi uuden teknologian apua ja mihin heidän on sitä vaikeaa kuvitella?
- Mitkä ovat eri henkilöstöryhmiin kohdistuvat muutoksen jälkeiset vaatimukset?
- Mitkä ovat täydennyskoulutustarpeet?
- Kuinka koulutukseen ja ohjaukseen resursoidaan aikaa ennen muutosta ja sen jälkeen?
- Onko jokaisen sitouduttava uusiin työmenetelmiin vai onko mahdollisuus suuntautua työntekijänä teknologisemmin tai perinteisemmin?
- Kuinka varmistetaan työn vaihtelevuus robotisoinnin jälkeen?
- Mitä tehdään robotin vapauttamalla työajalla?
- Kuinka ja millaisella aikataululla muutoksen vaikutuksia seurataan?

## 2. Onnistuneen robotisoinnin takaamiseksi on huolehdittava tuottavuushyötyjen ja mahdollisten työllisyysriskien jakamisesta

Työmarkkinoiden epäkohdat ja huono laatu kehittyneissä Euroopan maissa näyttäisi monen ekonomistin mukaan olevan kytköksissä teknologiseen työttömyyteen. Kasvanut työttömyys vähentää pitkän aikavälin tuottavuutta. Työttömyyden hinta on korkea, kun tarkastellaan inhimillistä pääomaa. Joillakin tuotannon aloilla, kuten maatalous, rakentaminen ja perusteollisuus tieto- ja viestintäteknologian lisääntynyt käyttö on tarkoittanut pienempää työttömyyden riskiä. Yleinen suuntaus on kuitenkin kasvanut työttömyyden uhka tieto- ja viestintäteknologian käyttöönoton yhteydessä. Hyvin robotisoidussa työssä huomioidaan myös epätyypillisissä työsuhteissa työskentelevien asema.

Teknologisen työttömyyden inhimillinen hinta ja negatiivinen vaikutus tuottavuuteen ovat syitä varmistaa kaikkien hyötyminen ja osallisuus teknologian tuomista tuottavuushyödyistä. Tuotannon tehostamisesta seuraavat tulospalkkiot henkilöstölle tukevat työhyvinvointia.

## 3. Organisaatioissa on varattava aikaa oppimiselle ja työnohjaamiselle

Uuden teknologian oppimisesta kannetaan huolta. Kun organisaatioissa on tehty päätös robotisoinnista, on huolehdittava riittävästä resurssista liittyen työpaikalla tapahtuvaan koulutukseen. Osaamisen varmistamiseen tarvitaan koulutusta monella tasolla ja säännöllisesti. Lisäksi teknologisissa muutoksissa ja myöhemmin teknologian käytössä tärkeää on varmistaa henkilöstömäärän tarpeen toteutuminen suhteessa työn vaatimuksiin. Organisaatioissa on varattava aikaa oppimiselle ja työnohjaamiselle samalla varmistamalla, että aikaa on työtehtävien laadukkaalle hoitamiseksi.

# KIRJALLISUUS

**Edwards, P. & Ramirez, P. (2016).** When should workers embrace or resist new technology. *New Technology, Work and Employment* 31(2), 99-113.

**Ervasti, H. Kuivalainen, S. & Nyqvist, L. (toim.) (2010).** Köyhyys, tulonjako ja eriarvoisuus. TCWR tutkimuksia 2, Turku: TCWR.

**Feldmann, H. (2013).** Technological Unemployment in Industrial Countries, *Journal of Evolutionary Economics* 23(5), 1099-1126.

**Fuenfschilling, L. & Truffer, B. (2014).** The structuration of socio-technical regimes—Conceptual foundations from institutional theory. *Research policy*, 43(4), 772-791.

**International Federation of Robotics IFR (2021).** <https://ifr.org/industrial-robots>

**Kehälinna, H. & Melin, H. (1985).** Työtä työlle. Helsinki: SAK.

**Koistinen, P. & Lilja, K. (1988).** Consensual adaptation to new technology. Teoksessa R. Hyman & W. Streeck (toim.) (1988) *New technology and industrial relations*. Blackwell. N.Y., 263-271.

**Kollmeyer, C. & Pilcher, F. (2009).** Is Deindustrialization Causing High Unemployment in Affluent Countries? Evidence from 16 OECD Countries, 1970-2003. *Social Forces*, 91(3), 785-812. <https://doi.org/10.1093/sf/sos184>

**Komu, M. & Hellsten, K. (2010).** Luottamus ihmisiin ja luottamus instituutioihin Euroopassa. KELA tutkimusosasto. Julkaisuja.

**Koski, O. (2018).** Tekoäly ja muuttuva työ. *Työpoliittinen aikakauskirja*, 1, 11-22.

**Laakkonen, V. (1958).** Työntekijä ja teknillinen uudistus. Helsinki: WSOY.

**Mamia T. & Melin H. (toim.) (2007).** Tietoyhteiskunta ja työorganisaatioiden muutos. Turku, Turun yliopiston sosiologian tutkimuksia A30.

**Todt, O. (2011).** The limits of policy: Public acceptance and the reform of science and technology governance. *Technological Forecasting and Social Change*, 78(6), 902-909.

**Turja, T. (2019).** Accepting robots as assistants. Doctoral dissertation, Tampere University.

**Turja, T. Kaakinen, M. Taipale, S. & Oksanen, A. (2019).** Care workers' readiness for robotization: Identifying psychological and socio-demographic determinants. *International Journal of Social Robotics*. <https://doi.org/10.1007/s12369-019-00544-9>

**Työ- ja elinkeinoministeriö (2017).** Suomen tekoälyaika Suomi tekoälyn soveltamisen kärkimaaksi: Tavoite ja toimenpidesuosituksen. Helsinki: Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisu 41/2017.

**SAK:n työolobarometri (2021).** Helsinki: SAK.

**Susskind, D. (2020).** *A World without work*. London: Allen Lane.

**Suominen, J. (2002).** Koneen kokemus. Tampere: Vastapaino.

**Särkikoski, T. Turja, T. & Parviainen, J. (toim.) (2020).** Robotin hoiviin. Yhteiskuntatieteen ja näkökulmia palvelurobotiikkaan. Tampere: Vastapaino.

**Van de Poel, I. (2016).** A coherentist view on the relation between social acceptance and moral acceptability of technology. In *Philosophy of technology after the empirical turn* (pp. 177-193). Springer, Cham.

**Yam, R. C., Lo, W., Tang, E. P., & Lau, A. K. (2011).** Analysis of sources of innovation, technological innovation capabilities, and performance: An empirical study of Hong Kong manufacturing industries. *Research policy*, 40(3), 391-402.

# TYÖELÄMÄN TUTKIMUSKESKUKSEN JULKAISUJA

## Julkaisuja – Sarja T

- 1/1988** **Kasvio, Antti:** Teollisuuden rakennemuutos ja naistyöntekijät. Tutkimus kevyen teollisuuden naistyöntekijöiden asemasta ja sen muuttumisesta 1980-luvun tuotannollisen murroksen oloissa. Tampere 1988. 142 s.
- 2/1989** **Kinnunen, Merja:** Työt, toimet ja luokittelut. Tampere 1989. 80 s.
- 3/1989** **Juhela, Arto:** Teknologinen kehitys ja työelämän koulutus. Tarkastelua uuden teknologian käyttöönoton vaikutuksista teollisuustyöntekijöiden työhön ja koulutukseen. Tampere 1989. 132 s.
- 4/1990** **Kasvio, Antti:** Työorganisaatioiden tutkimus ja niiden tutkiva kehittäminen. Kirjallisuuskatsaus. Tampere 1990. 206 s.
- 5/1990** **Filander, Karin, Heiskanen, Tuula & Kirjonen, Juhani:** Tutkimuksen ja koulutuksen strategiavalinnat työelämän kehittämisessä. English summary. Tampere 1990. 95 s.
- 6/1990** **Korvajärvi, Päivi:** Toimistotyöntekijäin yhteisöt ja muutoksen hallinta. Tampere 1990. 190 s.
- 7/1990** **Korvajärvi, Päivi, Järvinen, Riitta & Kinnunen, Merja:** Muutokset kiireen keskellä. Seurantatutkimus muutoksista toimihenkilöiden työpaikoilla 1980-luvulla. Työsuojelurahaston rahoittama seuranta-raportti. Tampere 1990. 207 s.
- 8/1991** **Kasvio, Antti:** Tulevaisuuden vaatetustehdas. Vertaileva tutkimus vaatetusteollisuuden organisatorisista innovaatioista 1990-luvulla. Tampere 1991. 286 s.
- 9/1991** **Saari, Juh:** Rajan takaa, hämärästä. Kypsiä palkkatyön yhteiskuntien epävirallinen talous. Tampere 1991. 238 s.
- 10/1991** **Rauhala, Pirkko-Liisa:** Sosiaalialan työn kehittäminen: tutkimus sosiaalialan työn yhteiskunnallisista ehdoista ja työn sisällöstä. Loppuraportti. Tampere 1991. 200 s.
- 11/1992** **Saloniemi, Antti:** Kampanjan mahdollisuudet ja rakentamisen turvallisuus. Rakennaturvallisesti kampanjan toimintaympäristössään. Tampere 1992. 234 s.
- 12/1992** **Martikainen, Riitta & Yli-Pietilä, Päivi:** Työehdot ja sukupuoli - sokeat sopimukset. Tampere 1992. 307 s.
- 13/1994** **Koistinen, Pertti & Ostner, Ilona (eds.):** Women and Markets. Learning of the Differences in the Finnish and German Labour Markets. Tampere 1994. 385 p.
- 14/1994** **Kasvio, Antti, Nakari, Risto, Kalliola, Satu, Kuula Arja, Pesonen, Ilkka, Rajakaltio, Helena & Syvänen, Sirpa:** Uudistumisen voimavarat. Tutkimus kunnallisen palvelutuotannon tuloksellisuuden ja työelämän laadun kehittämisestä. Tampere 1994. 419 s.
- 15/1996** **Kalliola, Satu:** Lewiniläinen ryhmäpäätös kunnallishallinnon työyhteisöissä. Tutkimus yhteistoiminnasta ja toimintatutkijan kenttätyöstä. Tampere 1996. 222 s.
- 16/1997** **Lavikka, Riitta:** Big Sisters. Spacing Women Workers in the Clothing Industry. Tampere 1997. 238 s.
- 17/1998** **Heiskanen, Tuula, Lavikka, Riitta, Piispa, Leena & Tuuli, Pirjo:** Joustamisen monet muodot. Pukineteollisuus etsimässä tietä huomiseen. Tampere 1998. 310 s.
- 18/1999** **Isaksson, Paavo:** Henkilöstön edustus ja refleksiivinen oikeus. Henkilöstön edustus yritysten päätöksenteossa refleksiivisen oikeuden kannalta. Tampere 1999. 483 s.

## Työraportteja

- 1/1989 **Aro, Jari:** Fordismin kriisi ja joustavatuotantostrategia. Tampere 1989. 33 s.
- 2/1989 **Arnkil, Robert:** Työvoimatoimiston kehittämisjännitteet muuttuvilla työmarkkinoilla. Tapausesimerkkinä Tampereen työvoimatoimisto. Tampere 1989. 60 s.
- 3/1989 **Aro, Jari:** Massatuotannosta muodin tekemiseen? Hong Kongin vaatetusteollisuuden kehityspiirteitä. Tampere 1989. 27 s.
- 4/1989 **Saloniemi, Antti:** Näkökohtia Rakenna turvallisesti -kampanjasta ja rakennusteollisuuden töistä ja työsuojelusta. Väli­raportti. Tampere 1989. 116 s.
- 5/1989 **Martikainen, Riitta:** Hyvän naisen lisä. Työehdot, sopimustoiminta ja sukupuoli-järjestelmä. Esitutkimus. Tampere 1989. 83 s.
- 6/1989 **Rauhala, Pirkko-Liisa:** Tietoperusta ja työtehtävät sosiaalialan keskiasteen ammattiteissa. Käsitteellistä kehittä­lyä. Tampere 1989. 70 s.
- 7/1990 **Kasvio, Antti:** Recent Work Reforms, Their Social and Political Context and the Development of Social Scientific Work Research in Finland. Tampere 1990. 28 p.
- 8/1990 **Koivisto, Tapio:** Työsuojelu kunnissa. KTV:läisten työsuojeluaktiivien näkemyksiä organisaatiokohtaisten työsuojelukäytäntöjen kehittämisestä. Tampere 1990. 139 s.
- 9/1990 **Kirjonen, Juhani:** Työelämän tutkimus Suomessa jatkokoulutuksen näkökulmasta. Tampere 1990. 20 s.
- 10/1990 **Kivimäki, Riikka:** Työmarkkinoille paluu ja työuran murros. Keski-ikäisen naisen koulutus- ja työllistymissuunnitelmat. Tampere 1990. 86 s.
- 11/1990 **Arnkil, Robert:** Ikkunoita työvoimatoimiston toimintaan. Tapausesimerkkinä Tampereen työvoimatoimisto. Tampere 1990. 115 s.
- 12/1990 **Saloniemi, Antti:** Construction, Safety and Campaigns. Some Notes on Finnish Construction Industry, Its Safety Problems and Possibilities of Campaigns. Tampere 1990. 65 p.
- 13/1990 **Laiho, Marianna:** Tulevaisuuden toimitusta tekemässä. Raportti Journalististen organisaatioiden ja työ­kulttuurien muutos -seminaarista Tampereella 2.--3.3.1990. Tampere 1990. 47 s.
- 14/1990 **McDaid, Mike:** The Economic and Social Dimensions to European Integration: An Interpretation of 1992 and Its Implications for Finland. Tampere 1990. 33 p.
- 15/1990 **Martikainen, Riitta:** Gender and Women's Interests in Collective Bargaining. Tampere 1990. 25 p.
- 16/1990 **Kevätsalo, Kimmo:** Kunnallishallinnon työelämän laadun ja palvelutuotannon tuloksellisuuden kehittä­misen tutkimusohjelma. Tampere 1990. 148 s.
- 17/1990 **Heiskanen, Tuula, Hyväri, Susanna, Kinnunen, Merja, Kivimäki, Riikka, Korvajärvi, Päivi, Lehto, Anna-Maija, Martikainen, Riitta, Räsänen, Leila, Salmi, Minna, Varsa, Hannele & Vehviläinen, Marja:** Gendered Practices in Working Life. Project Outline. Tampere 1990. 37 p.
- 18/1990 **Tolppanen, Marjo:** Työhön palaavat ja ammattiaan vaihtavat aikuiskoulutuksellisenä haasteena. Esitutkimusraportti. Tampere 1990. 49 s.
- 19/1990 **Heiskanen, Tuula (toim.):** Työelämän muuttuvat ehdot – kohti 1990-luvun työpolitiikkaa. Raportti Työelämän muutoksen asiantuntijaseminaarista Tampereella 9.-10.1.1990. Tampere 1990. 203 s.

- 20/1990 **Heiskanen, Tuula, Hyväri, Susanna, Kinnunen, Merja, Kivimäki, Riikka, Korvajärvi, Päivi, Lehto, Anna-Maija, Martikainen, Riitta, Räsänen, Leila, Salmi, Minna, Varsa, Hannele & Vehviläinen, Marja:** Työelämän sukupuolistuneet käytännöt. Tutkimussuunnitelma. Tampere 1990. 56 s.
- 21/1991 **Kuitunen, Kimmo:** Toimintatutkimuksen tulosten arviointi- ja mittaamisongelmat: Esimerkkitapauksena henkilöstön kehittäminen kuntasektorilla. Tampere 1991. 101 s.
- 22/1991 **Lumijärvi, Ismo:** Tulosarvioinnin kehittämisen tutkimisesta. Näkökulmia viitekehyksen ja tutkimusmetodiikan täsmentämiseksi liittyen kunnallisten palveluorganisaatioiden työelämän laadun tutkimushankkeeseen. Tampere 1991. 51 s.
- 23/1991 **Kasvio, Antti:** Taloudellisen rationaliteetin rajat. Markkinayhteiskunnallistumisen ja sosiaalisen integraation yhteyden pohdintaa viimeaikaisessa sosiologisessa ja taloustieteellisessä kirjallisuudessa. Tampere 1991. 63 s.
- 24/1991 **Heiskanen, Tuula:** The Relationship of Theory and Practice from the Viewpoint of the Learning Process: an Assessment of an Extension Training Programme for Public Administrators. Tampere 1991. 45 p.
- 25/1991 **Kasvio, Antti, Mak, Csaba & McDaid, Michael (eds.):** Work and Social Innovations in Europe. Proceedings of a Finnish-Hungarian Seminar in Helsinki, 11–13 September 1990. Tampere 1991. 394 p.
- 26/1991 **Ketola, Outi (toim.):** Näkökulmia kunnallisten organisaatioiden kehittämiseen. Tampere 1991. 219 s.
- 27/1992 **Koistinen, Pertti, Poikkeus, Leena, Sihto, Matti & Suikkanen, Asko:** Finnish Labour Market Policy in Trial – Evaluation on the 1980's. Tampere 1992. 91 p.
- 28/1992 **Pesonen, Ilkka:** Hyvän keittiön salaisuus. Asiantuntijanäkemykset ruokapalvelujen kehitysvaiheista Suomessa. Tampere 1992. 49 s.
- 29/1992 **Lavikka, Riitta:** Ryhmätyö tulee vaatetusteollisuuteen. Tutkimus vaatetusyritysten siirtymisestä vaihteyöstä ryhmätyöhön perustuviin työorganisaatioihin. Tampere 1992. 240 s.
- 30/1992 **Kuula, Arja:** Tulosta, säästöä ja kannustusta? Tutkimus kunnallisen sektorin tulos-palkkioiden ongelmista ja mahdollisuuksista. Tampere 1992. 108 s.
- 31/1992 **Pesonen, Ilkka:** Työkonferenssimenetelmä työn tutkimisen ja kehittämisen välineenä. Tampere 1992. 106 s.
- 32/1992 **Kalliola, Satu:** Henkilöstön kuulemisesta yhteispäätämiseen. Tampere 1992. 134 s.
- 33/1992 **Partanen, Sirpa:** Tuloksellisuuden arviointi kunnissa. Tampere 1992. 178 s.
- 34/1992 **Nakari, Risto:** Työelämän laatu kunnissa. Tampere 1992. 178 s.
- 35/1992 **Isaksson, Paavo:** Henkilöstön edustuksen toteutuminen yritysten hallintoelimissä. Esitutkimusraportti. Tampere 1992. 128 s.
- 36/1992 **Kasvio, Antti (ed.):** Industry without blue-collar workers – Perspectives of European clothing industry in the 1990's. Tampere 1992. 441 p.
- 37/1993 **Kyllönen, Riitta:** Work/Family Interface: Perspectives and Solutions. A Literature Review. Tampere 1993. 35 p.
- 38/1993 **Kasvio, Antti:** Action research for improved performance and quality of working life in Finnish municipal service organizations. A project description. Tampere 1993. 28 p.
- 39/1993 **Alasoini, Tuomo:** Ohut tuotanto ja antroposentrinen tuotanto tulevaisuuden tehtaana malleina. Näkökulmia kansallisen FAST-tutkimusprojektin kannalta. Tampere 1993. 95 s.

- 40/1993** **Saari, Juh:** Markkinayhteiskunta, työmarkkinat ja sosiaalipolitiikka. Karl Polanyin 'suuren murroksen' yhteiskuntateoriasta ja sen ajankohtaisuudesta. Tampere 1993. 71 s.
- 41/1993** **Martikainen, Sinikka, Riikonen, Eila & Vuorisalo, Irmeli:** Siivoustyötä tekevien alueellinen varhaiskuntoutustarve. Tampere 1993. 97 s.
- 42/1993** **Kovanen, Helena:** Sosiaalityöntekijöiden ja heidän lähijohtajiensa käsityksiä johtamisesta alueellisessa sosiaalitoimistossa. Tampere 1993. 78 s.
- 43/1993** **Koistinen, Pertti:** Lama ja työvoimapolitiikan linjavalinnat Suomessa. Tampere 1993. 44 s.
- 44/1994** **Alasoini, Tuomo, Hyötyläinen, Raimo, Kasvio, Antti, Kiviniitty, Jyrki, Klemola, Soili, Ruuhilehto, Kaarin, Seppälä, Pertti, Toikka, Kari & Tuominen, Eeva:** Tehdas laboratoriona. Työ, kulttuuri ja teknologia -tutkimusprojektin väliraportti. Tampere 1994. 142 s.
- 45/1994** **Kasvio, Antti (ed.):** Research on Consumer-oriented Action in Public Services. Materials from a European Workshop in Helsinki, 12 March 1993. Tampere 1994. 104 p.
- 46/1994** **Saari, Juh:** Sosiologinen rationaalinen valinnan teoria ja uusi taloussosiologia. Tampere 1994. 100 s.
- 47/1994** **Kasvio, Antti:** Action-oriented work research in Finland: The development of a multiparadigmatic research programme in the midst of and employment crisis. Tampere 1994. 38 p.
- 48/1994** **Alasoini, Tuomo, Hyötyläinen, Raimo, Kasvio, Antti, Kiviniitty, Jyrki, Klemola, Soili, Ruuhilehto, Kaarin, Seppälä, Pertti, Toikka, Kari & Tuominen, Eeva:** Manufacturing change. Interdisciplinary research on new modes of operation in Finnish industry. Tampere 1994. 135 p.
- 49/1994** **Lavikka, Riitta, Teder, Juh & Varendi, Merle:** Viron vaatetusteollisuus tienhaarassa. Yhteiskunnan muutosten heijastuminen Viron vaatetusteollisuudessa. Eesti Roivatööstus teelahkmed. Ühiskonnas toimivate muutuste kajastumine Eesti roivatööstuses. Tampere 1994. 200 s.
- 50/1995** **Heiskanen, Tuula, Lavikka, Riitta, Piispa, Leena & Tuuli, Pirjo:** Puhe on muutoksesta. Tutkimus yhteistyöstä ja muutoksen hallinnasta pukinetehtaisissa. KULTA-projektin raportti. Tampere 1995. 164 s.
- 51/1995** **Koivisto, Tapio:** PL-verstaan uudet toimintatavat. Analyysi osallistavan uudelleensuunnittelun prosessista. Tampere 1995. 95 s.
- 52/1996** **Aho, Simo:** Kotitalouksien työ ja keskinäinen apu. Tampere 1996. 33 s.
- 53/1997** **Aho, Simo & Vehviläinen, Jukka:** Activating the Young Unemployed into Education? Studies on the Effects of a Recent Policy in Finland and on the Hidden Rationalities among Uneducated Young People. Tampere 1997. 29 s.
- 54/1998** **Aho, Simo, Piliste, Toomas & Teder, Juh:** Private Entrepreneurship in Estonia 1989-1996. Experiences and Challenges in a Transitional Economy. Tampere 1998. 163 pages.
- 55/1998** **Koivisto, Tapio & Koski, Pasi:** Terveysteknologiayritys ja innovaatiojärjestelmä. Verkostoanalyysi suomalaisesta teknologiaprojektista. Tampere 1998. 68 s.
- 56/1998** **Kautonen, Mika, Schienstock, Gerd, Sjöholm, Harri & Huuhka, Pekka:** Tampereen seudun osaamisintensiiviset yrityspalvelut. Tampereen seudun osaamisintensiiviset yrityspalvelut (TOP) -projektin loppuraportti. Tampere 1998. 66 s.
- 57/1999** **Saloniemi, Antti & Oksanen, Hanna:** Two Studies on the Structural Background of Industrial Accidents. Tampere 1999. 45 p.
- 58/1999** **Koivisto, Tapio, Ahmaniemi, Riikka & Koski, Pasi:** Uudelleenmuotoutuvat alihankintaverkostot. Analyysi toimittajasuhteiden laadullisista muutoksista. Tampere 1999. 91 s.

- 59/2000** **Kautonen, Mika & Tiainen, Mari:** Regiimit, innovaatioverkostot ja alueet. Vertaileva tutkimus Pirkanmaalla ja Keski-Suomessa. Tampere 2000. 80 s.
- 60/2001** **Kivimäki, Riikka:** Hoitovapaat työpaikan ja perheen arjessa. Tampere 2001. 106 s.
- 61/2001** **Järvensivu, Anu:** Lääketoimialan osaamisintensiivisten palvelujen kuvaus sosiaalisen pääoman näkökulmasta. Tampere 2001. 34 s.
- 62/2001** **Kolehmainen, Sirpa:** Work Organisation in High-Tech IT Firms. Tampere 2001. 104 p.
- 63/2001** **Ahmaniemi, Riikka, Kautonen, Mika & Tulkki, Pasi:** Tietointensiiviset yritysverkostot Porin alueella. Tampere 2001. 85 s.
- 64/2001** **Schienstock, Gerd, Rissanen, Tapio & Timonen, Henni:** Pirkanmaalaiset yritykset matkalla tietoyhteiskuntaan. Yritysten teknologiset käytännöt eurooppalaisessa vertailussa. Tampere 2001. 110 s.
- 65/2001** **Tulkki, Pasi & Lyytinen, Anu:** Ammattikorkeakoulu innovaatiojärjestelmässä. Osa 1. Alueelliset innovaatioverkostot. Väkiraportti. Tampere 2001. 85 s.
- 66/2003** **Lyytinen, Anu, Kuusinen, Riitta & Niemonen, Heidi:** Näkökulmia ammattikorkeakoulun rooliin innovaatiojärjestelmässä. Tampere 2003. 133 s.
- 67/2003** **Hakola, Paula:** Bioenergia-alan innovaatiojärjestelmän kehitys Tampereen seudulla. Tampere 2003. 64 s.
- 68/2003** **Hytönen, Sanni & Kolehmainen, Jari:** Tietämyksenhallinta uusmedia- ja ohjelmistoyritysten innovaatiotoiminnassa. Tampere 2003. 102 s.
- 69/2004** **Marttila, Liisa, Kautonen, Mika, Niemonen, Heidi & von Bell, Kaarina:** Yritysten ja ammattikorkeakoulujen T&K -yhteistyö. Ammattikorkeakoulut alueellisessa innovaatiojärjestelmässä: koulutuksen ja työelämän verkottumisen mallit, osaprojekti III. Tampere 2004. 143 s.
- 70/2004** **Filander, Karin & Jokinen, Esa:** Tekemällä oppimisen kokeita – Ammattiopettajat työssäoppimisen kentillä. Toimintatutkimus Opekon kehittämishankkeista. Loppuraportti. Tampere 2004. 117 s.
- 71/2004** **Virjo, Ilkka:** The Ageing and the Labour Market in the Nordic Countries: A Literature Review. Tampere 2004. 49 p.
- 72/2004** **Lavikka, Riitta:** Verkostosihteerien oppiva yhteisö – Yhdessä unelmaa toteuttamaan. Tampere 2004. 89 s.
- 73/2005** **Kolehmainen, Sirpa (ed.):** Research and Development of Gender Equality in Working Life. Tampere 2005. 101 pages.
- 74/2005** **Marttila, Liisa, Kautonen, Mika, Niemonen, Heidi & von Bell, Kaarina:** Ammattikorkeakoulujen T&K -toiminta: T&K -yksiköt koulutuksen, tutkimuksen ja kehittämistyön rajapinnassa. Tampere 2005. 45 s.
- 75/2005** **Jokinen, Esa & Luoma-Keturi, Natalia:** Koulutuksesta välineitä yksilön työuran pidentämiseen. Koulutuksen ajallisten vaikutusten tarkastelu. Tampere 2005. 89 s.
- 76/2006** **Valkama, Päivi & Järvensivu, Anu:** Osaamisen kehittämis- ja kierrättämisverkostojen hyviä käytäntöjä. Tampere 2006. 79 s.
- 77/2006** **Suvinen, Nina, Kautonen, Mika, Niemonen, Heidi, Marttila, Liisa & Lyytinen, Anu:** Ammattikorkeakoulujen ja uusien osaamisalojen kohtaaminen. Kontekstianalyysi: Ammattikorkeakoulu osana uusien osaamisalojen alueellisia kehittäjäyhteisöjä -hanke. Osaraportti I. Tampere 2006. 100 s.
- 78/2007** **Marttila, Liisa, Andolin, Mikael, Kautonen, Mika, Lyytinen, Anu & Suvinen, Nina:** Uutta luomassa. Ammattikorkeakoulu osana uusien osaamisalojen alueellisia kehittäjäyhteisöjä. Tampere 2007. 80. s.

- 79/2007** **Cömertler, Necmiye:** Integration of Turkish women in Finland into Finnish society. Tampere 2007. 61 p.
- 80/2008** **Jääskeläinen, Paul, Jokinen, Esa & Spangar, Timo:** Työvoimakoulutuksen yhteiskehittäminen, henkilökohtaistamisen kolme vaihetta ja hankintamenettely. Tampere 2008. 77 s.
- 81/2008** **Kempe, Jouni, Kivimäki, Riikka & Otonkorpi-Lehtoranta, Katri:** Työn ja perheen yhteen sovittamisen kehittäminen työpaikoilla. Enemmän joustoa yrityksiin. Tampere 2008. 80 s.
- 82/2008** **Arnkil, Robert, Heiskanen, Tuula, Jokinen, Esa, Nakari, Risto & Piispa, Leena:** Työurien pidentäminen ja työhyvinvoinnin edistäminen. Valtionhallinnon työhyvinvointiohjelman arviointi. Tampere 2008. 107 s.
- 83/2009** **Santamäki, Kirsti, Kankaanranta, Terhi, Henriksson, Lea & Rissanen, Pekka:** Sairaanhoidtaja 2005. Peruseraportti. Tampere 2009. 46 s.
- 84/2009** **Järvensivu, Anu & Koski, Pasi:** Hyvä, parempi, innovaatio? Tutkimus organisatorisista innovaatioista, työelämän laadusta ja työn mielekkyydestä. Tampere 2009. 123 s.
- 85/2010** **Arnkil, Robert, Järvensivu, Anu, Koski, Pasi & Piirainen, Tatu:** Exploring Quadruple Helix. Outlining user-oriented innovation models. Tampere 2010. 113 p.
- 86/2011** **Spangar, Timo, Arnkil, Robert, Jokinen, Esa, Jääskeläinen, Paul & Keskinen, Anita:** Työlähtöisen kuntoutuksen ja työterveyshuollon lupaavista käytännöistä viisaaseen toisen asteen levittämiseen. Työläs- ja iTyöläs-hankkeiden ulkoisen arvioinnin loppuraportti. Tampere 2011. 99 s.
- 87/2011** **Kivimäki, Riikka:** Työhyvinvointi on tehtävä. Terveydenhoitoalan työpaikat työhyvinvointia kehittämässä. Tampere 2011. 50 s.
- 88/2012** **Leinonen, Minna, Nikkanen, Risto & Otonkorpi-Lehtoranta, Katri:** Sukupuolten tasa-arvo puolustusvoimissa – Kehittämistarpeiden näkökulma asepalvelusta suorittavien ja henkilöstön kokemuksiin. Tampere 2012. 198 s.
- 89/2012** **Piirainen, Tatu:** Kohti kestäväää kilpailukykyä ja toimintatapaa. Opas yrityksen kilpailukyyn ja toimintatavan kestävyuden arviointi- ja kehittämistyökalun rakentamiseen. Tampere 2012. 36 s.
- 90/2015** **Ojala, Satu, Nätti, Jouko & Kauhanen, Merja:** Työn laatu ja myöhempi työura osa- ja määräaikaaisessa työssä. Työsuojelurahaston tutkimushanke 2013–2014. Loppuraportti. Tampere 2015. 125 s.
- 91/2015** **Piirainen, Tatu:** Yritysten kestävät pärjäämiskeinot rakennemuutoksessa. Opas uuden kestäväen perustan rakentamiseen yritystoiminnalle. Tampere 2015. 90 s.
- 92/2016** **Jolkkonen, Arja, Koistinen, Pertti, Kurvinen, Arja, Lipiäinen, Liudmila, Nummi, Tapio & Virtanen, Pekka:** Työura katkolla. Henkilöstövähennyksissä työpaikkansa menettäneiden ja toimipaikkoihin jääneiden työntekijöiden työmarkkinoille kiinnittyminen. Tampere 2016. 81. s.
- 93/2017** **Otonkorpi-Lehtoranta, Katri, Leinonen, Minna & Heiskanen, Tuula:** Sitoutuminen ja tiedon jakaminen tietointensiivisissä yrityksissä. Tampere 2017, 112 s.
- 94/2017** **Peutere, Laura, Lipiäinen, Liudmila, Ojala, Satu, Järvinen Katri-Maria, Pyöriä, Pasi, Saari Tiina & Jokinen, Esa:** Talouskriisit, työhyvinvoinnit ja työurat. Tampere 2017. 80 s.
- 95/2017** **Jokinen, Esa:** Arjen ammattilaiset – Järjestökentän työelämän laadun selvitys. Tampere 2017. 46 s.
- 96/2017** **Leinonen, Minna, Otonkorpi-Lehtoranta Katri & Nikkanen, Risto:** Naisten ja miesten vuorovaikutus ja osallisuus asepalveluksessa tasa-arvon näkökulmasta. Tampere 2017. 68 s.
- 97/2018** **Pietiläinen, Marjut, Viitasalo, Niina, Lipiäinen, Liudmila, Ojala, Satu, Leinonen, Minna, Otonkorpi-Lehtoranta, Katri, Jokinen, Esa, Korvajärvi, Päivi & Nätti, Jouko:** Työssä koettu syrjintä ja myöhempi työura. Työsuojelurahaston tutkimushanke 2015–2017. Loppuraportti. Tampere 2018. 71 s.



- 98/2018** **Ruokolainen, Mervi, Ylinen, Tyyne & Ruotsalainen, Maarit:** Kohtaavatko työntekijöiden ja lähiesimiesten näkemyksen hyvästä työntekijästä? Monimenetelmällinen tutkimus hyveistä ja odotuksista vaativassa ihmissuhdetyössä. Loppuraportti. Tampere 2018. 108 s.
- 99/2018** **Lie, Jenny Anne S. & Nätti, Jouko:** A Comparison of Working Hours in Four Nordic National Representative Surveys. Tampere 2018. 19 p.
- 100/2018** **Koivunen, Tuija, Otonkorpi-Lehtoranta, Katri, Leinonen, Minna, Heiskanen, Tuula & Korvajärvi, Päivi:** Uuden työn sukupuolistavat käytännöt ja sopimisen muodot. Tampere 2018. 35 s.
- 101/2018** **Siukola, Anna, Pursio, Hannu, Liukkonen, Paula, Vänni, Kimmo, Uitti, Jukka, Liukkonen, Virpi, Kosonen, Hanna & Nygård, Clas-Håkan:** Työhyvinvointi puunkorjuuyritysten menestymisen tukena. Tampereen yliopiston yhteiskuntatieteiden tiedekunnan raportti Työsuojelurahastolle ja Metsämiesten Säätiölle 12/2018. Tampere 2018. 77 s.
- 102/2019** **Siukola, Anna, Prakash K.C, Kosonen, Hanna, Lumme-Sandt, Kirsi, Luomanen, Jari, Neupane, Subas, Nikander, Pirjo, Niska, Miira & Nygård, Clas-Håkan:** Yli 50-vuotiaiden postilaisten työkyky, huvinvointi ja eläkeaikeet yt-neuvottelujen aikana. Loppuraportti Työsuojelurahastolle 2/2019. Tampere 2019. 42 s.
- 103/2019** **Melin, Harri & Saari, Tiina:** Organisaatioon sitoutumisen ja työn imun esteet ja edellytykset - vertailututkimus suomalaisyritysten Suomessa ja Venäjällä toimivissa yksiköissä. Loppuraportti Työsuojelurahastolle. Tampere 2019. 37 s.
- 104/2019** **Virtanen, Anniina, Perko, Kaisa, Törnroos, Kaisa & Kinnunen Ulla:** Erilaisten taukojen merkitys työkuormituksesta palautumisessa ikääntyvillä opettajilla. Loppuraportti Työsuojelurahastolle. Tampere 2019. 108 s.
- 105/2020** **Leinonen, Minna, Nikkanen Risto & Otonkorpi-Lehtoranta, Katri:** Puolustusvoimien tasa-arvotilanne. Tutkimusraportti. Tampere 2020. 125 s.
- 106/2020** **Tammelin, Mia, Haapakorpi, Arja, Parkatti, Anne, Mauno, Saija, Ojala, Satu & Siirtola, Emmi:** SUSTAINABLE WORK SYSTEMS: Themes and discussion topics. Tampere 2020. 69 s.
- 107/2020** **Krutova, Oxana:** Kuka hyötyy? Tutkimus maahanmuuttajien työttömyys- ja sosiaaliturvaetuisuuksien käytöstä ja niiden vaikutuksesta työllisyyteen ja tuloihin. Tampere 2020. 60 s.
- 108/2020** **Peutere, Laura, Ravaska, Terhi & Virtanen, Pekka:** Kelan kuntoutus-psykoterapian hakijat ja työmarkkinakiinnittyminen – kuvailevaa analyysia hakijoiden työllisyydestä, työkyvystä ja opinnoista viiden vuoden seurannassa. Tampere 2020. 31 s.
- 109/2020** **Rantanen, Johanna, Koivula, Minna, Hiltunen, Pihla, Niemi, Liisa, Saari, Tiina, Tammelin, Mia, Parviainen, Tiina & Villi, Mikko:** Mediatyöntekijöiden kokemuksia työstä digitaalisessa toimintaympäristössä: Media Work 2030-kyselyn alustavat tulokset. Tampere 2020. 43 s.



**Kiitos sitoutumisesta tutkimuksen ohjausryhmälle  
ja rahoittajille!**

Sari Bäcklund ja Julkisten ja hyvinvointialojen liitto JHL ry

Minna Helle ja Teknologiateollisuus

Anu-Hanna Anttila ja Teollisuusliitto

Silja Paavola ja Leena Kaasinen ja Suomen Lähi- ja Perushoitajaliitto Super ry

Helinä Melkas (Lappeenrannan-Lahden teknillinen yliopisto)

Tuula Heiskanen (Tampereen yliopisto)

Sakari Taipale (Jyväskylän yliopisto)

Joni-Kristian Kämäräinen (Tampereen yliopisto)

**Aineistosta ja yhteistyöstä vielä kiitos**

Tilastokeskukselle