

8

Yrityksen kannattavuus ja investoinnit aineettomaan pääomaan henkilöstön työuran kannalta

Pasi Pyöriä, Satu Ojala & Liudmila Lipiäinen

Tässä luvussa analysoimme teollisuusyritysten kannattavuuden ja keskeisimpien investointierien – etenkin aineettoman pääoman – merkitystä henkilöstön työurille. Yritysten kannattavuutta mittaamme käyttökatteella. Aineeton pääomaa kuvaamme yritysten tutkimus- ja kehitystoiminnalla, korkeasti koulutetun henkilöstön osuudella sekä tietoteknisillä investoinneilla. Otamme myös huomioon perinteiset materiaaliset investoinnit eli yritysten panostukset koneisiin, laitteisiin ja rakennuksiin. Kysymme, miten liiketoiminnan kannattavuus ja yritysten aineeton pääoma ovat yhteydessä henkilöstön työssäolo- ja työttömyyskuukausiin, työtuloihin sekä ammatillisen aseman paranemiseen teknologia-, metsä- ja kemianteollisuudessa. Tulosten mukaan yritysten aineettomat investoinnit ennakoivat henkilöstön myöhempää myönteistä työtulokehitystä ja ammatillisen aseman paranemista. Yrityksen taloudellinen kannattavuus ja aineettomat investoinnit myös suojaavat henkilöstöä työttömyydeltä. Sen sijaan yritystekijät eivät ole yhteydessä henkilöstön vakaaseen työhön kiinnittymiseen myöhemmällä työuralla.

Satu Ojala & Pasi Pyöriä, *Pirstoutuvatko työurat? Teollisuusalat talouden ja teknologian murroksissa*

Tampere: Tampere University Press, 311–368.

© 2020 tekijät ja Tampere University Press

<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-359-028-1>

Johdanto

Immateriaalista eli aineetonta pääomaa pidetään yhtenä keskeisimmistä yritysten menestykseen samoin kuin kansantalouden kasvuun yhteydessä olevista tekijöistä. Suomen kaltaisissa teknologisesti ja taloudellisesti kehittyneissä maissa aineettomat investoinnit ovat yritystasolla jopa materiaalisia investointeja suurempi erä (Jalava ym. 2007; Maliranta & Rouvinen 2007). Arviot immateriaalisen pääoman taloudellisesta merkityksestä ovat kuitenkin epätarkempia kuin arviot perinteisistä fyysisistä investoinneista koneisiin, laitteisiin ja rakennuksiin, koska ilmiön tilastointi on vaikeaa (Kaitila & Ylä-Anttila 2012; Piekkola 2011a; 2011b; 2015). Kansantalouden tilinpito tai yritysten taloudelliset tunnusluvut eivät tunnista kaikkia aineettomaan arvonluontiin liittyviä osatekijöitä, mikä vääristää kokonaiskuvaa taloudesta.

Aineettomalla pääomalla viitataan sellaisiin resursseihin ja voimavaroihin, joita ei pääosin oteta huomioon yrityksen tilinpäätöksessä varallisuutena. Tutkimus- ja kehitystoiminta (t&k) on keskeisin aineettoman pääoman ja investointien laji (Huovari 2008; Huovari & Maliranta 2008), ja sen kasvava merkitys kuvastaa siirtymää teollisesta tuotannosta jälkiteolliseen tietoyhteiskuntaan (Piekkola 2015; Pyöriä 2006). T&k-toiminnan lisäksi yritysten immateriaalisiksi resursseiksi luetaan tyypillisesti tietotekniset järjestelmät, ohjelmistot ja tietokannat eli digitaalisessa muodossa oleva tieto, henkilöstön osaaminen, organisaatorakenteet ja johtaminen sekä yritysten hallinnoimat tavaramerkit. Nykyisin tämänkaltaisilla aineettomilla investoinneilla katsotaan olevan tärkeämpi merkitys yritysten tuotannon uudistamisessa ja kilpailuedun saavuttamisessa kuin taloudellisen pääoman sitomisella koneisiin, laitteisiin ja rakennuksiin (Porter 2006). Näiden muutosten seurauksena myös korkea osaamista ja koulutusta vaativan asiantuntijatyön merkitys on kasvanut (Vainiomäki 2018).

Materiaaliset investoinnit ovat edelleen tärkeitä, mutta Suomen 1990-luvun laman jälkeen investointien rakenne on painottunut voimakkaasti tutkimukseen ja kehitykseen sekä muihin aineettoman pääoman lajeihin (Eloranta 2012; Halen 2015; Kaitila & Ylä-Anttila 2012; Piekkola & Åkerholm 2013). Pääoman käyttö on toisin sanoen tehostunut, kun on siirrytty materiaaliisiin investointeihin painottuneesta kasvusta innovaatiovetoiseen kasvuun (Kaitila & Ylä-Anttila 2012). Suomessa tämä muutos kulminoitui erityisesti Nokia-klusterin menestykseen, mikä kuitenkin päät-

tyi Nokian matkapuhelinvalmistuksen alasajoon ja finanssikriisiin. 2010-luvulla Suomi jäi jälkeen kilpailijamaistaan pääoman ja työvoiman käytön tehokkuudessa (Pohjola 2017; 2020; Valtiovarainministeriö 2019).

Keskeinen ongelma on, ettei työpaikkojen ja työntekijöiden innovaatiopotentiaalia ole hyödynnetty tasapuolisesti talouden kaikilla sektoreilla (Alasoini ym. 2014). Elektroniikkateollisuus sekä ohjelmistoala ja tietotekniset palvelut erottuvat edukseen, kun katsotaan t&k-menoja ja yrityksissä tehtyjen tutkimustyövuosien määrää. Muilla aloilla Suomen nykyiset t&k-menot ovat eurooppalaista keskitasoa, minkä lisäksi jäämme kilpailijamaidemme varjoon teollisuuden kone- ja laiteinvestointiasteessa. (Ali-Yrkkö ym. 2017b.) Toisaalta Euroopan tilastoviranomaisen Eurostatin mukaan kaksi kolmasosaa (65 %) suomalaisyrityksistä raportoi harjoittaneensa innovaatiotoimintaa, kuten tuoneensa markkinoille tuoteinnovaatioita tai kehittäneensä prosessi-innovaatioita. Vuonna 2016 tämänkaltaisia innovatiivisia yrityksiä oli puolet (51 %) kaikista vähintään kymmenen henkeä työllistäneistä yrityksistä EU:ssa, mihin verrattuna Suomi sijoittuu EU:n parhaimmiston. (Eurostat 2019.)

Tämän luvun aluksi avaamme käsitteen aineeton pääoma merkitystä ja pohdimme sen yhteyksiä yritysten kannattavuuteen, teknologiseen kehitykseen ja työn luonteen muutokseen. Tarkastelemme myös t&k-toiminnan kansantaloudellista merkitystä. Seuraavaksi määrittelemme tutkimusongelman ja hypoteesit sekä kuvaamme hyödyntämämme mittarit. Analysoimme kysymystä yritysten kannattavuuden ja aineettomien investointien yhteydestä henkilöstön työurien vakauteen ja urakehitykseen teknologia-, metsä- ja kemianteollisuudessa. Työurien vakautta mittaamme työssäolo- ja työttömyyskuukausina. Urakehitystä puolestaan mittaamme tötuloilla sekä ammatillisen aseman paranemisella (siirtykö henkilö ammattihierarkiassa ylöspäin).

Aiemman tutkimuksen perusteella tiedämme, että aineettomat investoinnit ovat yrityksille hyvin tärkeitä, mutta niiden tuottavuus- ja kannattavuushyödyt realisoituvat varsin pitkällä viiveellä (Ali-Yrkkö & Maliranta 2006; Lönnqvist 2007; Rouvinen 2002). Siitä ei kuitenkaan ole tietoa, minkälaisia seurauksia näillä investoinneilla on henkilöstön työurille. Vastaavaa tutkimusta, jossa yhdistetään kattavasti aineetonta pääomaa kuvaavia yritystason mittareita tarkasteluun henkilöstön työurien vakaudesta tai urakehityksestä, ei tietääksemme ole aiemmin tehty Suomessa eikä kansainvälisesti.

Mitä aineeton pääoma on?

Immateriaalisen pääoman merkityksestä käytiin rikasta keskustelua jo 1800-luvun taloustieteilijöiden keskuudessa, mutta tutkimuksen valtavirtaan tämä käsite nousi vasta toisen maailmansodan jälkeen (Turunen 2016). Syy tähän oli ilmeinen. 1900-luvun puolivälissä talouden luonne oli paljon nykyistä konkreettisempi ja kasvu sidoksissa koneisiin, laitteisiin ja rakennuksiin tehtyihin panostuksiin. Tuolloin Suomen talous oli vielä muutakin Eurooppaa riippuvaisempi maataloudesta ja maatalan jalostusasteen teollisesta tuotannosta.

1900-luvun jälkimmäisellä puoliskolla, muun muassa teknologisen kehityksen ja väestön koulutustason nousun seurauksena, maatalouden ja perinteisen teollisuuden painoarvo väheni ja talouden rakenne muuttui ratkaisevasti. Nykyisin elämme jälkiteollisessa yhteiskunnassa, jossa yhä suurempi osuus kulutuksesta on palveluita ja materiaalistekin hyödykkeiden tuotanto edellyttää aiempaa enemmän korkeaa osaamista ja tietotaitoa (Pyöriä 2006). Näiden muutosten myötä on alettu ymmärtää, ettei sen enempää talouskasvua kuin yritystenkään kehitystä voida selittää pelkästään perinteisten tuotantotekijöiden (taloudellisen pääoman, raaka-aineiden ja työpanoksen) saatavuuden tai niiden määrällisen kasvun perusteella. Tarvitaan myös ymmärrystä aineettomista tekijöistä, kuten koulutuksen ja inhimillisen osaamisen merkityksestä sekä t&k-toiminnasta ja uusista teknologian hyödyntämisen tavoista – toisin sanoen innovaatioista.

Aineeton pääoma ja aineettomat investoinnit ovat ensisijaisen tärkeitä, kun pyritään selittämään talouden ja tuottavuuden kasvua. Aineettomalle pääomalle ei kuitenkaan ole vakiintunut virallista yleisesti hyväksyttyä määritelmää, ja sen arvoa on vaikeaa tavoittaa yritysten tilinpäätöstiedoista¹ tai kansantalouden tilinpidosta. Ilmiön mittaaminen on ongelmallista, koska immateriaalisten panostusten tuloksesta ei yleensä synny selvästi määriteltävää varallisuuserää. Aineettomat ja aineelliset investoinnit poikkeavat toisistaan tilastoinnin kannalta siinä, että aineettomat investoinnit synnytetään pääosin yrityksissä sisäisesti. Tällöin markkinoilla ei synny

¹ Kirjanpidossa tutkimusmenot tulee kirjata vuosikuluiksi. Kehittämismenot voidaan tietyn ehdoin aktivoida taseeseen. Koska kehittämisspanostusten odotetaan rasittavan yrityksen tulosta ennen kuin niiden hyöty realisoituu, yritys voi jaksottaa kehittämismenot useammalle vuodelle. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että yritys voi aktivoida kehittämismenot taseeseen ja tehdä näistä poistoja vuosittain.

osto- ja myyntitapahtumaa toisin kuin jos yritykset ostavat koneita, laitteita tai rakennuksia markkinahintaan toisilta tuottajilta. (Huovari 2008, 7–8.)

Omisteiset eli kaupalliset tietokoneohjelmistot muodostavat kiinnostavan rajatapauksen. Vaikka ne usein luetaan aineettomiksi investoinneiksi, kyseessä on kuitenkin tuote, joka ostetaan markkinahintaan yrityksen ulkopuolelta ja jota saa käyttää lisenssin rajaamin ehdoin. Esimerkiksi toiminnanohjausjärjestelmät, joilla voidaan koordinoida muun muassa tuotantoa, jakelua, varastonhallintaa, laskutusta ja kirjanpitoa, yhä useammin ostetaan valmiina lisensoituina ohjelmistokokonaisuuksina, joita ei saa muokata tai levittää edelleen ilman erillistä lupaa. Kyse on siis ostetusta tuotteesta, jonka käyttötarkoitus ja usein myös käyttöaika on tarkkaan rajattu. Toisaalta ohjelmistohankinta täyttää siinä mielessä aineettoman investoinnin tunnusmerkit, että sen mahdollisten hyötyjen realisoituminen riippuu osaavista käyttäjistä ja siitä, kuinka tehokkaasti yritys onnistuu integroimaan tietyn ohjelmiston muihin prosesseihinsa (olettaen että ohjelmisto täyttää sille asetetut toiminnalliset vaatimukset).

Useimmiten aineettomaan pääomaan luetaan kuuluviksi inhimillinen pääoma sekä suhde- ja rakennepääoma (Puusa & Reijonen 2011; ks. myös Corrado ym. 2009; Haskel & Westlake 2018; Lönnqvist 2004; Piekkola 2012). Aineettoman pääoman lajit voidaan määritellä seuraavasti:

- Inhimillisellä pääomalla tarkoitetaan henkilöstön osaamista, ammattitaitoa ja koulutusta, joita tarkastelemme lähemmin tämän teoksen luvuissa 4 ja 7, sekä investointeja organisaation ja johtamisen kehittämiseen.
- Suhdepääomalla viitataan asiakas- ja sidosryhmäsuhteisiin, markkinointiin ja brändiin (mielikuva yrityksen maineesta ja imagosta).
- Rakennepääomalla kuvataan yrityksen t&k-toimintaa sekä erilaisia tietotekniikkaan ja tietojärjestelmiin liittyviä investointeja.

Vaihtoehtoisin termein voidaan puhua organisaatio-osaamisesta, innovaatiopääomasta ja tietoteknisistä investoinneista, jotka aineettoman pääoman mittaamiseen liittyvää pioneeritutkimusta tehnyt Carol Corrado tutkimusryhmineen on määrittellyt seuraavasti:

- Organisaatio-osaaminen: lisäarvoa tuova johtaminen ja henkilöstöhallinto, arkkitehtuurinen suunnittelu, markkinatutkimus, tuotemerkkien luominen (”brändäys”) ja siihen liittyvä mainonta, konsultointi, yritysکوhtainen koulutus.
- Innovaatiopääoma: tieteellinen ja ei-tieteellinen t&k, mineraalien etsintä, tekijänoikeus- ja lisenssipalkkiot, finanssi-innovaatiot, muu luova (esimerkiksi taiteellinen) toiminta.
- Tietokoneistettu informaatio: ohjelmistot ja tietokannat. (Corrado ym. 2009, sit. Piekkola 2012, 20.)

Tässä luvussa keskitymme t&k-toimintaan ja tietotekniikkaan eli rakennepääomaan, koska se muodostaa suurimman osan yritysten aineettoman pääoman eristä (Maliranta & Rouvinen 2007). Rakennepääomaan luettavissa olevat tietotekniset investoinnit voivat toki olla aineettomien kehityskohteiden – kuten tietojärjestelmien ja ohjelmistojen – ohella fyysisiä koneita ja laitteita, mutta lähdemme siitä oletuksesta, että näiden investointien merkittävin arvo on luonteeltaan aineetonta. Tämä näkyy erityisesti rahoitus- ja vakuutusosalalla, jossa tietokoneohjelmistot muodostavat jopa puolet alan pääomakannasta eli tuotantoon käytettävistä varoista (Rantala 2008, 41). Teollisuudessa ohjelmistojen taloudellinen merkitys on pienempi, mutta oletettavasti kasvava tietoteknisen automaation, robotisaation ja tekoälyn kehityksen seurauksena.

Jaamme yritysten panostukset tietotekniikkaan kahteen osaan aineistomme määrittelemissä puitteissa: uuteen tietotekniikkaan liittyvät suunnittelu- ja ohjelmointikulut lueimme yrityksen aineettomiin investointeihin, kun taas ostetut ohjelmistot kuuluvat analyyseissämme yhteen perinteisten materiaalien investointien kanssa. Tällä erottelulla haluamme korostaa yrityksen sisällä tapahtuvan innovaatiotoiminnan eroa ulkoa ostettuihin tavaroihin ja palveluihin nähden. Toinen peruste tälle jaottelulle on empiirinen. Kuten myöhemmin näemme, yritysten ostamia ohjelmistoja kuvaava muuttuja korreloi vahvasti ja sijoittuu pääkomponenttianalyysissä samaan ryhmään perinteisten materiaalien investointien kanssa (ks. taulukko 8.3. edempänä).

Huomiomme keskipisteenä olevien aineettomien investointien perimmäinen tarkoitus on työn tuottavuuden ja sitä kautta yritysten kannattavuuden parantami-

nen. Logiikka on sama kuin investoinneilla kiinteään pääomaan (Sorjonen 2008, 20). Vertailukohtana aineettomalle rakennepääomalle otamme tarkastelussamme huomioon perinteiset materiaaliset investoinnit sekä henkilöstön koulutustason (kuvaamme inhimillistä pääomaa yrityksissä toimivan korkeasti koulutetun henkilöstön osuudella). Yritysten suhdet pääoma, joka on aineettoman pääoman lajeista hankalimmin kvantifioitavissa, jää tarkastelumme ulkopuolelle.

Yhteinen nimittäjä kaikille investoinneille on, että niiden tarkoituksena on lisätä tuotantoa pitkällä, yli vuoden aikajänteellä (ks. tarkemmin Huovari 2008; Kaitila & Ylä-Anttila 2012, 9–10). Toisin sanoen investoidessaan yritys uhraa osan nykyisestä tuotoistaan tulevan menestyksen ja myöhemmin realisoituvien tuotto-odotusten hyväksi. Aineettoman pääoman erien tapauksessa puhutaan keskimäärin parin vuoden, t&k-investointien kohdalla jopa 3–5 vuoden viiveestä ennen kuin niiden tuottavuushyödyt potentiaalisesti toteutuvat (Ali-Yrkkö & Maliranta 2006; Lönnqvist 2007; Rouvinen 2002).

Jyrki Ali-Yrkkö ja Mika Pajarisen (2015, 27) mukaan aineettomilla investoinneilla on kaksi tärkeää väylää, joiden kautta ne tulevaisuudessa tuottavat hyötyä yrityksille ja koko kansantaloudelle. Investoinnit esimerkiksi toiminnanohjausjärjestelmään synnyttävät investointihetkellä kustannuksen aivan kuten aineellisetkin investoinnit. Ratkaiseva ero on siinä, että ohjelmistoa voidaan monistaa ja muokata alkuinvestoinnin jälkeen verraten pienin kustannuksin, useimmiten tosin vain ohjelmistolisenssin sallimissa puitteissa. Aineeton lopputuote ei myöskään kulu käyttäjämäärän kasvaessa, minkä seurauksena aineettomalla omaisuudella voi olla lähes rajattomat skaalahyödyt ja siten merkittävä tuottavuusvaikutus. Toiseksi aineettomat investoinnit, esimerkiksi t&k-toiminta, synnyttävät myönteisiä ulkoisvaikutuksia, jolloin aineeton pääoma leviää yrityksen ulkopuolelle hyödyntäen muitakin kuin investoinnin tehnyttä yritystä. Tämänkaltaista tiedon leviämistä voi tapahtua esimerkiksi työntekijöiden vaihtaessa työpaikkaa tai kun yritykset ottavat oppia muiden yritysten toimintatavoista.

Toisin sanoen aineettoman pääoman luonteeseen kuuluu, että suotuisissa olosuhteissa se kasvaa ja rikastuu mitä enemmän sitä käytetään (Haskel & Westlake 2018; Sveiby 1997). Aineeton pääoma voi myös olla paikasta riippumatonta, ja esimerkiksi monikansallisten yritysten sisäisissä järjestelyissä sen kotipaikka voidaan siirtää maasta toiseen nopeasti (Koskiniemi & Tuomaala 2017, 524). Ainakin teo-

riassa aineeton pääoma voi levitä ja kasvaa rajattomasti. Toisaalta aineettomatkin investoinnit saattavat olla tehottomia, ja teknologiset innovaatiot samoin kuin henkilöstön osaaminen voivat vanhentua nopeasti.

Aineettoman pääoman omistussuhteet voivat olla vaikeasti rajattavissa, minkä takia sitä on usein suojattava kopiointia tai jäljittelyä vastaan esimerkiksi patenttien, mallioikeuksien ja rekisteröityjen tavaramerkkien avulla. Lisäksi työntekijöiden liikkuvuutta voidaan rajoittaa työsopimukseen kirjatulla kilpailukiellolla, joka rajaa sopimussakon uhalla työntekijän mahdollisuuksia siirtyä irtisanoutumisen jälkeen kilpailevan yrityksen palvelukseen tai ryhtyä yrittäjäksi. Immateriaalista taloutta voidaan siis tästä näkökulmasta pitää kapitalistisen omistusmuodon laajentumisena, mikä koskee myös työvoiman käyttöä, ennemmin kuin kokonaan uutena markkinatalouden järjestyksenä (esim. Bruun ym. 2009). Vaikka työntekijät ovat periaatteessa vapaita myymään työvoimaansa tavarana, kuten Karl Marx ajatteli, eikä heitä voi varsinaisesti omistaa, osaavaan työvoimaan sitoutunut inhimillinen pääoma on myös kilpailutekijä, jota yritykset pyrkivät suojaamaan.

Oma kysymyksensä on rajanveto aineettomien ja aineellisten investointien välillä. Onko esimerkiksi nykyaikainen paperikone pelkkä fyysinen investointi? Paperikone on fyysinen tuote, mutta sen suunnittelu edellyttää laaja-alaista asiantuntijuutta prosessiautomaatiosta teolliseen muotoiluun. Aineelliset ja aineettomat investoinnit yhdistyvät nykyaikaisissa teollisissa tuotantolaitoksissa yhä tiiviimmin. Lisäksi paperikoneen ostava loppuasiakas ei investoi pelkkään fyysiseen laitekokonaisuuteen vaan sitoutuu samalla pitkäaikaiseen palvelu-, huolto- ja ylläpitosopimukseen. Teollisuus on nykyisin paitsi merkittävä palveluiden ostaja (esim. paperikoneita valmistava yritys käyttää useiden alihankkijoiden palveluita) myös merkittävä palveluiden tuottaja. Tästä kertoo esimerkiksi se, että paperikoneita ja muita raskaan teollisuuden tuotteita valmistavan Metso oyj:n liikevaihdosta jo kaksi kolmasosaa tulee palveluista. Toisin sanoen palveluiden merkitys taloudessa on kasvanut, minkä lisäksi aineellisiinkin tuotteisiin kytkeytyy yhä enemmän tietotaitoa niiden elinkaaren alusta alkaen. Voidaan jopa sanoa, että raja teollisuuden ja palveluiden välillä on häviämässä sekä koko talouden tasolla että yritysten sisällä (Pajarinen ym. 2012, 10; ks. myös luku 2 tässä teoksessa).

Aineettoman pääoman lajeista keskeisin on t&k-toiminta, joka on vuoden 2014 kansantalouden tilinpitouudistuksen jälkeen tilastoitu investointina eikä juokseva-

na kulueränä (Sainio & Koistinen-Jokiniemi 2014). Yleisen määritelmän mukaan t&k-työllä tarkoitetaan systemaattista toimintaa *uuden tiedon* tuottamiseksi ja tämän tiedon soveltamista luovalla tavalla. Yrityksen näkökulmasta pelkkä olemassa olevan tiedon hyödyntäminen ei riitä t&k-toiminnan kriteeriksi. Tuotteiden tai tuotantoprosessien rutiininomainen kehittäminen ei siis kuulu t&k-toiminnan alaan. Olennaista t&k-toiminnalle on uudenlaisten ideoiden kehittäminen ja soveltaminen suunnitelmallisesti, mihin kuuluu t&k-toiminnan tarkoituksen määrittely, resursien allokointi ja tulosten toteutumisen seuranta. Vaikka kaikkeen uuden tiedon tuottamiseen kuuluu epävarmuus niin kustannusten kuin lopputulostenkin näkökulmasta, tavoitteellisuus ja tulosten käytännön hyödynnettävyys on yrityksissä tehtävän t&k-toiminnan määräävä piirre.

Yhteenvetona: aineettomien investointien tarkoitus on sama kuin perinteisillä materiaalisilla investoinneilla eli työn tuottavuuden parantaminen. Työn tuottavuus puolestaan on yritysten kannattavuuden ja kilpailukyvyn ydin. Pohjimmiltaan kyse on henkisen pääoman kasvattamisesta ja uusien ideoiden kehittelystä sekä teknologian kekseliästä hyödyntämisestä (Pohjola 2017; Valtiovarainministeriö 2019). Aineettomien ja aineellisten investointien tärkeä ero on kuitenkin siinä, että esimerkiksi t&k-toiminnan tuotokset eivät kulu samalla tavalla kuin fyysiset hankinnat, joskin uusi tieto voi vanhentua nopeasti.

T&k-työn luonteeseen kuuluu tulosten toisinnettavuus ja siirrettävyys. Uuden tiedon tuottaminen voi synnyttää ulkoisvaikutuksia, jotka ylittävät organisaatorajat ja hyödyttävät koko yhteiskuntaa, kun työntekijöiden osaaminen kehittyy ja uudet innovaatiot leviävät uusille alueille. Tästä syystä t&k-toiminnan tukeminen julkisin varoin on perusteltua. On olemassa vahvaa näyttöä, jonka mukaan t&k-tuilla on Suomessa onnistuttu lisäämään yritysten t&k-toimintaa ja varovaisempaa evidenssiä t&k-tukien työllisyys- ja tuottavuusvaikutuksista (Ali-Yrkkö ym. 2017b, 23–25). Sikäli kuin investoiminen tutkimukseen ja kehittämiseen parantaa vähitellen tuottavuutta, se myös kasvattaa taloutta ja lisää siten aikaa myöten myös julkisen sektorin verotuloja (Rantala 2008, 44; ks. myös Ali-Yrkkö 2008; Piekkola 2007; 2014; Ylhäinen ym. 2016).

Uuden tiedon ja innovaatioiden leviäminen ei kuitenkaan aina ole yritysten intressien mukaista. Työntekijöiden vaihtaessa työpaikkaa tai perustaessa oman yrityksen entinen työnantaja voi menettää tärkeää inhimillistä pääomaa. Myös joh-

tamis- ja liiketoimintamallit voivat olla alttiita jäljittelylle ja kopioinnille, ja niitä on käytännössä mahdotonta suojata juridisesti. Tästä huolimatta aineeton pääoma ja innovaatiot ovat tärkein keino, jonka välityksellä yritykset ja koko kansantalous voivat turvata kilpailuetunsa. Tämä on erityisen tärkeää Suomen kaltaisissa pitkälle kehittyneissä ja teknologisesti edistyneissä talouksissa. Koska työn määrä ei Suomen väestön ikääntymisen takia voi juuri kasvaa, innovaatioiden merkitys tulevan talouskasvun ja hyvinvoinnin lähteenä korostuu (Alasoini ym. 2014).

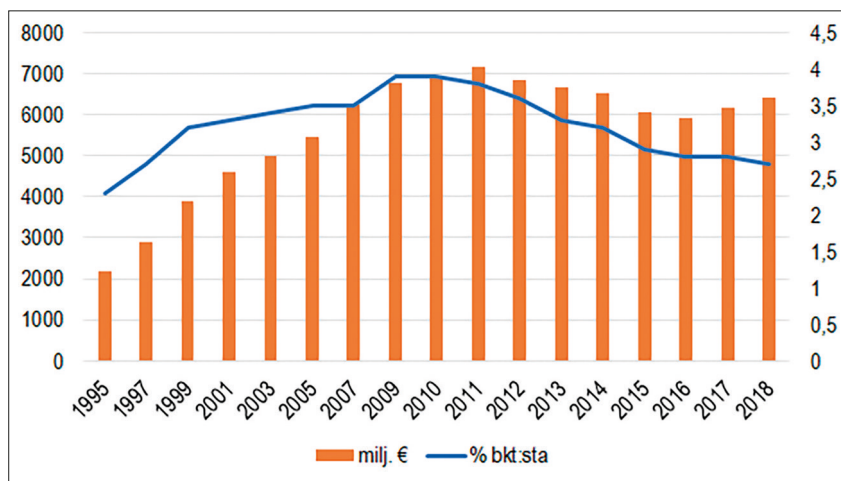
Innovaatioiden tärkein perusta eli investoinnit t&k-toimintaan ovat vähentyneet 2010-luvulla, kuten seuraavassa näemme, joskin toimialakohtaiset erot ovat huomattavia. Etenkin elektroniikkateollisuuden supistuminen selittää t&k-investointien samoin kuin muidenkin investointien heikkoa kehitystä (ks. tarkemmin Ali-Yrkkö ym. 2017b). Tämän teoksen keskiössä olevista toimialoista sekä kemianteollisuuden että teknologiateollisuuden t&k-menot ovat kasvaneet 2010-luvulla, siinä missä metsäteollisuudessa t&k-toiminnan menot ovat hieman supistuneet.

Tutkimus- ja kehittämistoiminta Suomessa

Kokonaisuudessaan tutkimus- ja kehittämistoiminnan menot olivat vuonna 2018 Tilastokeskuksen mukaan 6,4 miljardia euroa eli 2,7 prosenttia Suomen bruttokansantuotteesta (kuvio 8.1.). Yritysten osuus t&k-menoista oli noin kaksi kolmasosaa, korkeakoulusektorin osuus viidennes ja julkisen sektorin (ml. yksityinen voittoa tavoittelematon sektori) osuus kymmenesosa. T&k-menot kasvoivat voimakkaasti 1990-luvulla Nokia-vetoisen noususuhdanteen siivittämänä, ja kasvu jatkui aina 2010-luvun taitteen taantumaa saakka. T&k-menojen bruttokansantuoteosuus oli korkeimmillaan 3,75 prosenttia vuonna 2009, minkä jälkeen osuus on vuosi vuodelta pienentynyt. Vaikka Suomen t&k-toiminnan bkt-osuus edelleen ylittää sekä OECD- että EU-maiden keskiarvon, olemme jääneet jälkeen esimerkiksi keskeisten kilpailijamaidemme Ruotsin ja Saksan tasosta. (Tilastokeskus 2018.)

T&k-tehtävissä työskenteli vuonna 2018 kaikkiaan 72 600 henkilöä, joista yritysten palveluksessa oli hieman yli puolet. Tutkimustyövuosia tehtiin 49 000, joista 57 prosenttia eli runsaat 28 000 henkilötyövuotta toteutui yrityksissä. (Tilastokeskus 2018.) Sekä yrityksissä toimivan t&k-henkilöstön määrä että tutkimustyövuodet

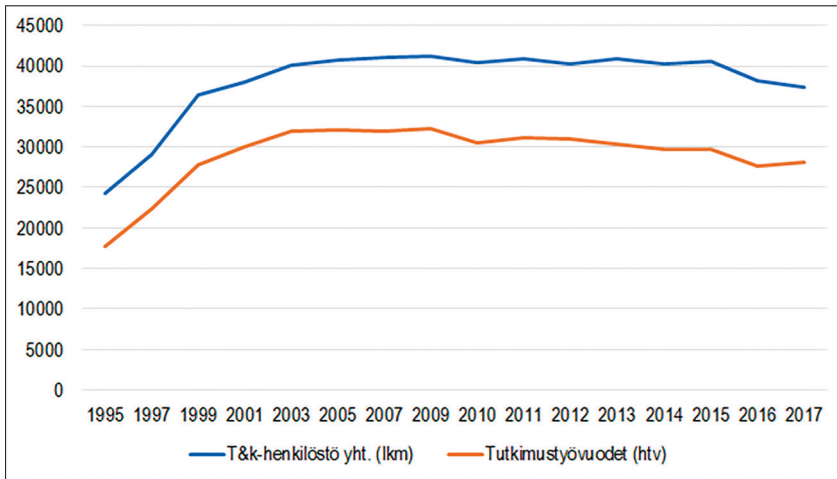
Kuvio 8.1. Tutkimus ja kehittämistoiminnan menot Suomessa 1995–2018
(milj. € / bkt-osuus, julkinen ja yksityinen sektori yhteensä).
Aineisto: StatFin-tilastotietokanta (omat laskelmat), Tilastokeskus.



kasvoivat voimakkaasti 1990-luvulla, kunnes kasvu alkoi tasaantua 2000-luvun alkupuolella (kuvio 8.2.). Viime vuosina kehitys on eriytynyt siten, että aiempaa enemmän tutkimusta ja kehitystä tehdään entistä pienemmällä t&k-henkilöstöllä.

Vuoden 2017 tietojen mukaan yritysten t&k-henkilöstöstä vain viidennes oli naisia. Ammattiaseman mukaan tarkasteltuna yritysten t&k-henkilöstöstä 70 prosenttia oli tutkijoita ja tuotekehitysinsinöörejä, loput t&k-toiminnan tuki- ja avustavaa henkilökuntaa. Tutkijoiden osuus oli korkein elektroniikkateollisuudessa, muiden koneiden ja laitteiden valmistuksessa, tutkimuksen ja kehittämisen sekä teknisten palvelujen toimialoilla (75–80 % yritysten t&k-henkilöstöstä). Metsä- ja kemianteollisuudessa tutkijoiden osuus jäi alle 60 prosentin. Kuudella prosentilla yritysten t&k-henkilöstöstä oli tohtorin tutkinto, yliopistotutkinto oli liki puolella ja ammatikorkeakoulututkinnon suorittaneita oli kolmannes. Lukumääräisesti eniten tohtoreita oli elektroniikkateollisuudessa (530 henkilöä eli kuusi prosenttia yritysten t&k-henkilöstöstä). Suurin tohtoreiden osuus oli kemianteollisuudessa sekä tutkimus ja kehittäminen -toimialalla (n. 15 % yritysten t&k-henkilöstöstä). (Tilastokeskus 2018.)

Kuvio 8.2. Yritysten t&k-henkilöstö ja tutkimustyövuodet Suomessa 1995–2017 (lukumäärä / henkilötyövuodet).
Aineisto: StatFin-tilastotietokanta, Tilastokeskus.



Tässä teoksessa keskitymme teknologia-, metsä- ja kemianteollisuuteen. Näistä kolmesta toimialasta teknologiateollisuutta luonnehtii lisääntyvä tutkimus- ja kehitysintensiivisyys, ja myös kemianteollisuudessa t&k-intensiivisyys on korkea. Tämän luvun myöhemmin esitettävissä analyyseissä mallinimme t&k-intensiivisyyttä yrityksissä tehdyillä tutkimustyövuosilla sekä vähintään ylemmän korkea-asteen tutkinnon suorittaneen henkilöstön osuudella. Kuviossa 8.3. on esitetty valitsemillamme teollisuusaloilla tehdyt tutkimustyövuodet ajanjaksolla 2005–2015. Tälle periodille ajoittuu merkittäviä taloussuhdanteiden vaihteluita, erityisesti vuosien 2009–2010 finanssikriisi ja syvä taantuma, jonka seurauksena monet viennistä riippuvaiset teollisuusyritykset joutuivat mukauttamaan toimintaansa nopeasti heikentyneeseen tuotteiden ja palveluiden kysyntään (ks. luku 2 tässä teoksessa).

Teknologiateollisuudessa tutkimustyövuosien² määrä on suurin, ja havaittavissa on selkeä nousujohtainen trendi kyseisellä ajanjaksolla (kuvio 8.3.). Aikasarjan loppua kohden tutkimustyövuosien määrä teknologiateollisuudessa ylittää kahden kuukauden rajan per henkilötyövuosi. Teknologiateollisuudessa onkin siirrytty

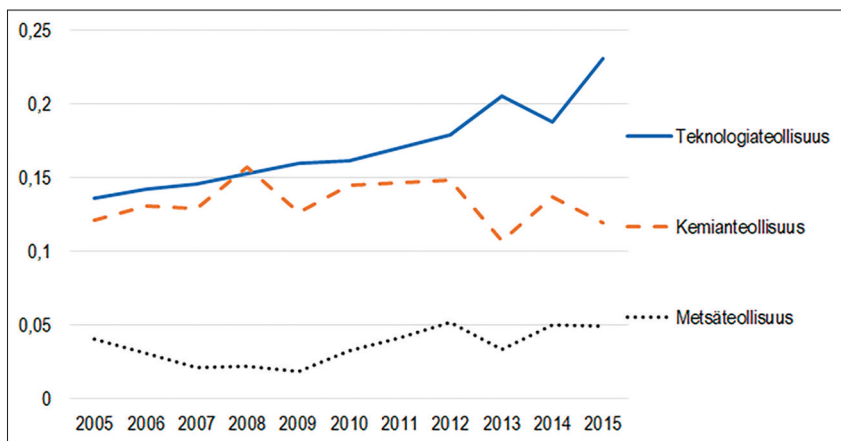
² Tutkimustyövuodella tarkoitetaan yhden vuoden aikana tehtyä kokoaikaisen työajan (n. 35 tuntia viikossa) mukaan laskettua t&k-työtä, ml. 4–6 viikon loma-aika.

yhä korkeamman jalostusarvon tuotantoon eikä t&k-panostuksista tingitty edes finanssikriisiä seuranneessa taantumassa. Tuotannon lisäksi teknologiateollisuudessa tarvitaan entistä enemmän korkeaa osaamista esimerkiksi automaatioteknologian ja muiden tuotantoprossien osa-alueiden kehittämisessä.

Kuvion 8.3. mukaan kemianteollisuudessa tehtiin sekä vuonna 2005 että 2015 keskimäärin 0,12 tutkimustyövuotta yrityksen jokaista henkilötyövuotta kohden, mikä tarkoittaa vajaan puolentoista kuukauden tutkimuspanosta per henkilötyövuosi. Kemianteollisuudessa tehtyjen tutkimustyövuosien huippu (lähes 2 kk / htv) ajoittui vuoteen 2008 eli aikaan ennen finanssikriisiä ja taantumaa.

Vuosina 2005–2015 metsäteollisuudessa tehtyjen tutkimustyövuosien määrä jää jälkeen muista teollisuustoimialoista. Metsäteollisuudessa tehtiin vuonna 2015 runsaan puolen työkuukauden verran t&k-työtä per henkilötyövuosi. Vuoden 2009 jälkeen tutkimustyövuosien trendi on kuitenkin kohoava. (Kuvio 8.3.) Tämän kehityksen taustalla vaikuttanee esimerkiksi paperin kysynnän lasku sekä uusien korvaavien tuotesegmenttien, kuten puu- ja tekstiilikuitujen, biohajoavien pakkausmateriaalien, muovia korvaavien ratkaisujen, mikro- ja nanosellun sekä biopolttaineiden ja urbaanin puurakentamisen, kehitystyö.

Kuvio 8.3. Tutkimustyövuodet teknologia-, kemian- ja metsäteollisuudessa yritysten henkilöstömäärään suhteutettuna 2005–2015. N≈700 yritystä vuosittain. Aineisto: T&k-paneelin yritykset, Tilastokeskus.



Tutkimustyövuosien ohella tärkeä t&k-intensiivisyyden mittari on korkeasti koulutettujen osuus toimialoilla (on kuitenkin syytä huomioida, että t&k-työksi lasketaan yleisissä tilastoissa myös muiden tutkintotasojen työntekijöiden työtä siltä osin kuin yritykset itse ilmoittavat). Myös tässä tarkastelussa teknologia- ja kemianteollisuus erottuvat edukseen korkeasti koulutetun (ylemmän korkeakoulututkinnon ja tutkijakoulutetun) henkilöstön osuuksissa, mutta kaikilla toimialoilla trendinä on voimakas korkeasti koulutettujen osuuden kohoaminen. Luvussa 2 esitettyjen taulukoiden 2.1.–2.3. perusteella vertailuajanjaksolla vuosina 1988–2015 kaikki teollisuudenalat ovat muuttuneet entistä tutkimus- ja kehitysintensiivisempään suuntaan: henkilöstön kokonaismäärä on vähentynyt samalla kun korkeasti koulutettujen työntekijöiden osuus on koko ajan lisääntynyt, toki mukailien väestön koulutusasteen kehitystä.

Ennen finanssikriisiä ja taantumaa, vuoden 2005 tietojen mukaan, korkeasti koulutetun (ylempi korkeakouluaste ja tutkijakoulutus) henkilöstön osuus kemianteollisuuden yrityksissä oli kymmenen prosenttia, kun vuonna 2015 jo runsaat 15 prosenttia alan työntekijöistä oli suorittanut vähintään ylempään korkeasteen tutkinnon (ks. taulukko 2.3. tämän teoksen luvussa 2). Muutoksen taustalla vaikuttanee se, että kemianteollisuus investoi yli miljardin vuodessa Suomeen, mistä t&k-menojen osuus on lähes 450 miljoonaa. Kemia onkin ainoa teollisuuden ala, joka kasvatti investointejaan finanssikriisin jälkeisinä vuosina. Vuonna 2015 kemianteollisuuden investoinnit ylittivät 100 miljoonalla eurolla vuoden 2008 tason; kasvua oli lähes kymmenen prosenttia (Ali-Yrkkö ym. 2017b, 18).

Samoin kuin kemian alalla myös teknologia- ja metsäteollisuudessa henkilöstön kokonaismäärä on vähentynyt huomattavasti vuosien 2005 ja 2015 välisenä aikana, mutta korkeasti koulutettujen työntekijöiden osuus on kasvanut. Teknologiateollisuudessa korkeasti koulutettujen työntekijöiden osuus on noussut vuoden 2005 vajaan kymmenestä prosentista 14 prosenttiin vuoteen 2015 mennessä (taulukko 2.1.). Metsäteollisuudessa korkeasti koulutettujen työntekijöiden osuus on puolestaan noussut noin neljästä prosentista runsaaseen seitsemään prosenttiin vuosina 2005–2015 (taulukko 2.2.).

Edellä kuvailut toimialatrendit kertovat teollisuustyön luonteen muutoksesta, jota tarkastelimme yleisemmällä tasolla tämän teoksessa luvussa 2. Tutkimiemme teollisuusalojen suoraan palkkaaman henkilöstön määrä on vähentynyt merkittä-

västi, mutta samanaikaisesti teollisuus työllistää aikaisempaa enemmän korkeasti koulutettuja asiantuntijoita. Uuden teknologian hyödyntäminen ja luominen on kasvattanut osaamiseen ja ammattitaitoon liittyviä vaatimuksia käytännössä kaikilla teollisuudenaloilla, kuten tämän teoksen luvussa 4 näimme. Työtehtävät ovat muuttuneet aikaisempaa korkeampaa koulutusta ja jatkuvaa työssäoppimista edellyttäväksi.

Osa tästä muutoksesta aiheutuu väestön koulutustason kohoamisesta kohortti kohortilta: yli 15-vuotiaasta väestöstä ylemmän korkeakoulututkinnon tai tohtorintutkinnon oli vuonna 2005 tehnyt seitsemän prosenttia miehistä ja naisista, mutta vuonna 2015 joka kymmenes nainen ja yhdeksän prosenttia miehistä. Nuoremmilla kohorteilla nämä osuudet ovat suuremmat. Tästä näkökulmasta teknologia- ja kemianteollisuuden aloilla korkeasti koulutettujen osuudet vuonna 2015 ylittävät tavanomaisen väestön koulutustason, ja metsäteollisuus jää sen alle: metsäteollisuuden eri toimialoilla on suhteellisen paljon ammatillisen tutkinnon tehnyttä väestöä työntekijäasemissa.

Teollisuuden palkkaaman henkilöstömäärän alenemasta ei voi yksioikoisesti päätellä, että kyse olisi pelkästään työpaikkojen häviämisestä rakennemuutoksen seurauksena. Osa teollisuustyöpaikkojen kadosta on mittausharhaa, kun niitä on siirtynyt palvelusektorille (Maliranta 2014, 4). Tarkastelemallamme periodilla monet teollisuusyritykset ovat ulkoistaneet toimintojaan alihankkijoille tai lisänneet ostopalveluiden hankintaa, mikä kasvattaa palvelusektorin kokoa.

Tutkimusasetelma

Tutkimuskysymys ja hypoteesit

Tässä luvussa yhdistämme FOLK-aineiston yritystoimintaa kuvaavia tulos-, t&k- ja teknologiainvestointimittareita työuratarkasteluun. Kysymme, miten yrityksen kannattavuus ja panostus aineettomaan rakennepääomaan näkyvät teknologia-, metsä- ja kemian alojen henkilöstön työurilla. Hypoteesimme on, että yritystoiminnan tuloksellisuus on yhteydessä keskimääräistä vakaampiin työuriin (vrt. Järvinen ym. 2020; Peutere ym. 2017; Pyöriä ym. 2017). Oletamme myös, että yritysten tutki-

mus- ja kehitystoiminta samoin kuin tietotekniset investoinnit ennakoivat myönteisiä työuratulemia.

Yritysinvestointien yhteys työuriin voi selittyä kahden erillisen, joskaan ei välttämättä toinen toistaan poissulkevan mekanismin kautta. Yhtäältä on todennäköistä, että yritysten aineettomat investoinnit onnistuessaan kasvattavat tuottavuutta, mikä voi auttaa yrityksiä paitsi säilyttämään olemassa olevat työpaikat myös kasvamaan orgaanisesti eli yrityksen mahdollisuudet rekrytoida uutta henkilöstöä paranevat. Toisaalta voi olla, että yritysten investoinnit merkitsevät ainakin lyhyellä aikavälillä heikkeneviä työurapolkuja, jos esimerkiksi teknologisten tai prosessi-innovaatioiden avulla on mahdollista vähentää ihmistyön tarvetta.

Aiempien yritystason tutkimusten perusteella tiedetään, että investoinnit aineetomaan pääomaan parantavat yritysten tuottavuutta, joskin varsin pitkällä viiveellä, kuten edellä olemme nähneet. Mika Malirannan ja Pekka Ylä-Anttilan (2008, 35) mukaan tämä on varmimmin voitu osoittaa mikroaineistoja käyttävässä t&k-investointeja koskevassa tutkimuksessa: niiden positiiviset tuottavuusvaikutukset tulevat kunnolla näkyviin vasta noin viiden vuoden viiveellä. Malirannan ja Ylä-Anttilan mukaan samankaltainen vaikutusmekanismi näyttää koskevan koulutusinvestointeja: korkeasti koulutettujen palkkaaminen alentaa aluksi tuottavuutta, mutta nostaa sitä pitkällä aikavälillä.

Oletamme, että yritysten investoinnit aineetomaan pääomaan, kuten uuteen tietotekniikkaan sekä tutkimukseen ja kehitykseen, heijastuvat pääosin positiivisesti työuriin, koska investoinnit onnistuessaan parantavat yritysten kilpailuetua ja vahvistavat samalla henkilöstön osaamista. Tämä voi puolestaan parantaa yksilöiden mahdollisuuksia säilyttää työpaikkansa tai työllistyä uudelleen avoimilla työmarkkinoilla. Toisaalta yritysten teknologisilla uudistuksilla saattaa olla kielteisiä työpaikkavaikutuksia rutiinitehtävissä työskenteleville, joskin työttömiksi jääneet siirtyvät useimmiten ennen pitkää uusiin matalamman tai korkeamman osaamistason tehtäviin (esim. Böckerman ym. 2012; Vainiomäki 2018).

Aineistomme rajoissa pyrimme mahdollisimman kattavaan aineettomia investointeja kuvaavien mittareiden hyödyntämiseen, sillä erilaisten aineettoman pääoman erien tiedetään tukevan toisiaan. Esimerkiksi t&k-investointien hyödyt ovat selvästi suurempia, mikäli ne yhdistyvät koulutusinvestointeihin ja mahdollisesti muihinkin aineettomiin investointeihin (Maliranta & Ylä-Anttila 2008, 35). Lisäksi

otamme analyyseissämme huomioon perinteiset aineelliset investoinnit koneisiin, laitteisiin ja rakennuksiin, koska osalla tarkastelemistamme toimialoista, kuten metsäteollisuudessa, uudet investoinnit tarkoittavat yhä myös investoimista kokonaisuin uusiin tehtaisiin. Tässäkin tapauksessa rajanveto immateriaalisen ja materiaalisen panostuksen välillä voi olla vaikeaa, koska merkittävimmät uudet tehdashankkeet edustavat teknologisen kehityksen globaalia huippua.³

Yritys-henkilöstö-aineiston muodostaminen

Yritystiedon tilastoinnissa on tapahtunut huomattavia muutoksia viime vuosikymmeninä. Vertailukelpoisia yritystietoja on saatavilla parhaiten vuodesta 2005 eteenpäin. Koska hyödyntämämme aineistot edustavat puutteellisesti alle 10 hengen yrityksiä, rajaamme analyysimme koskemaan vähintään 10 henkilöä työllistäviä teollisuustoimialojen yrityksiä.⁴ Aineiston rakentamisen aloitimme muodostamalla FOLK-rekisteristä yritystasoisien aineiston ja tuomalla myöhemmin kuvattavat yritysmittarit tämän aineiston yhteyteen tilinpäätös- ja t&k-paneeleista (ks. taulukko 8.2. sekä aineistoliite tässä teoksessa).

Keräämme yritystietoa kolmelta vertailukelpoiselta vuodelta perusvuonna teollisuusalojen yrityksissä työskentelevän henkilöstön työurakehityksen arvioimiseksi. Huomioimme yritystietoja kahdelta vuodelta ennen seurannan aloitusta (2007–2008) sekä seurannan aloitusvuodelta (2009), jotta kunkin indikaattorin mukainen kehityssuunta saadaan huomioitua, eikä yhden vuoden sattumanvarainen vaihtelu

³ Esimerkiksi elokuussa 2017 käynnistetty Metsä Groupiin kuuluvan Metsä Fibren biotuotetehdas Äänekoskella on Suomen metsäteollisuuden historian suurin noin 1,2 miljardia maksanut investointi ja yksi maailman nykyaikaisimmista puunjalostuslaitoksista. Uutta tehdasta kutsutaan biotuotetehdäksi, koska siellä valmistetaan havu- ja koivusellun lisäksi monenlaisia innovatiivisia biotuotteita, se tuottaa bioenergiaa yli oman tarpeen, eikä käytä fossiilisia polttoaineita. Tehtaan tavoitteena on, että puuraaka-aine ja tuotannon sivuvirrat (esim. kaasut ja hapot) hyödynnetään sataprosenttisesti. Tehdas myös toimii etäohjauksella ja lähes täysin automatisoidulla logistiikalla.

⁴ Suomi on pienten mikroyritysten maa, mutta pk- ja suuryritysten merkitys taloudelle ja työllisyydelle on mittava. Tilastokeskuksen yritysten rakenne- ja tilinpäätöstilaston mukaan alle 10 henkeä työllistävät mikroyritykset kattavat noin 95 % kaikista yrityksistä Suomessa. Pk-yritysten (10–249 henkeä työllistäviä) osuus kaikista yrityksistä on noin 5 % ja suuryritysten (vähintään 250 henkeä työllistävät) osuus noin 0,2 %. Kun mittarina käytetään osuutta liikevaihdosta tai henkilöstöstä, suhteet muuttuvat. Näillä mittareilla yli 10 henkilön yritykset vastaavat 73 % työllisistä ja 83 % liikevaihdosta. Kaikkein suurimpien yritysten (tai konsernien) merkitys Suomen bkt:lle on huomattava. (Ali-Yrkkö ym. 2017a, 7–8.)

euromääräisissä muuttujissa vaikuta muuttujaan liikaa. Yritysten euromääräiset tiedot ovat alttiita paitsi taloussuhdanteiden myös yritysten omien tilanteiden ja eri vuosille kirjattavien kuluerien vaihtelulle (ks. taulukko 8.2.).

Tulosten sensitiivisyyden arvioimiseksi muodostimme eri määrittelyvuosiin perustuvia ja erilaisia vuosimittareita ennen kuin päädyimme kyseisiin kolmeen vuoteen (2007–2009). Lisäksi muodostimme toisen vastaavan aineiston, jossa yritystietovuodet alkavat vuodesta 2005 ja henkilöseurannan aloitusvuosi on 2007. Toimimme näin, koska tässä esitettävälle analyysille ei ole samankaltaisia aiempia referenssitutkimuksia, ja on tärkeää arvioida tulosten pitävyyttä eri aineisto- ja vuosimuuttujavalinnoilla. Toisekseen perusvuoden valinta saattaa vaikuttaa työuratulemiin vuoden 2008 lopulla alkaneen talouskriisin vuoksi. Esitämme tulokset perusvuoden 2009 varaan muodostetulle aineistolle, mutta erittelemme sensitiivisyystarkasteluja tulosten esittämisen yhteydessä.

Otamme työuraseurantaan kaikki aineiston teollisuusyritysten kirjoilla FOLK-rekisterin yritystunnuksen perusteella vuonna 2009 olleet 30–50-vuotiaat työntekijät. Rajaamme mukaan seurannan aloitusvuoden viimeisellä viikolla teollisuustoimialojen yrityksissä kirjoilla olevat, pääasiallisen toiminnan mukaan vuoden lopussa työllisinä olevat palkansaajat. T&k-paneelin, josta tuomme mukaan eri yritysmuuttujia, tietojen rajallisuuden vuoksi joudumme valitsemaan tarkasteluun vain sellaiset yritykset, jotka ovat vastanneet t&k-kyselyyn yritys- eikä esimerkiksi konsernitason. Tällainen rajausta aiheutuu siitä, että euromääräiset investointimuutujat on jaettava yrityksen liikevaihtotiedoilla ja tietojen on perustuttava samaan tilastoinnin tasoon. Rajausten jälkeen muodostamassamme aineistossa on vuonna 2009 mukana 900 yritystä, joissa on työssä yhteensä 86 778 henkilöä.

Taulukossa 8.1. esitämme, miten näin rajaamamme aineisto suhteutuu FOLK-konaisaineistossa oleviin teollisuusalojen yrityksiin ja henkilöihin. Alle 10 henkeä työllistävät yritykset ja konsernitason vastanneet yritykset rajautuvat pois t&k-paneelin perusteella, ja myös henkilöstön ikärajaus pudottaa aineiston kokoa. Tiedot koskevat vuotta 2009. Rajautuminen vähintään kymmenen henkeä työllistäviin yrityksiin jättää koko teollisuustoimialan yrityksistä jäljelle vain kahdeksan prosenttia kaikista – myös teollisuus on Suomessa todella pienyritysvaltainen. Tämän rajauksen jälkeen suhteessa suurempi osa lääkintätuotteiden valmistuksen sekä metallien jalostuksen toimialojen yrityksistä valikoituu mukaan, kun taas saha- ja levyteolli-

*Taulukko 8.1. Tutkimusaineisto verrattuna kokonaisyrittys-
henkilöstö-aineistoon teollisuusaloilla v. 2009*

	Alkuperäinen Yritys- henkilöstö-aineisto (kokonais-FOLK)		T&k-paneelin 10+ henkilöä työllistäviin yrityksiin rajattu aineisto		Tutkimusaineiston henkilöt rajausten jälkeen
	Yritykset, N	Henkilöt, N	Yritykset, N	Henkilöt, N	N
Saha- ja levyteollisuus	2350	22367	65	7935	4129
Paperiteollisuus	195	21454	32	13736	7620
Koksi ja öljy	16	2419	3	2251	
Kemikaalien ja kemiallisten tuotteiden valmistus	296	12405	58	8836	4883
Lääkintätuotteiden valmistus	30	3985	10	3713	2268
Kumi- ja muovituotteiden valmistus	631	12870	97	7672	4010
Metallien jalostus	150	14596	31	12575	6818
Metallituotteiden valmistus, sis. aseiden ja ammusten valmistus	4972	37246	191	13601	7152
Koneiden ja laitteiden valmistus	1533	42656	230	28160	15496
Tietokoneiden, elektronisten ja sähkölaitteiden valmistus	988	50704	146	43220	30878
Moottori- ja muiden kulkuneu- vojen valmistus	676	14808	62	9454	4652
Yhteensä	11837	235510	925	151153	87906

suuden sekä metallituotteiden valmistuksen pienen yrityksiä rajautuu useammin pois. Näillä toimialoilla teollisuusyritykset ovat siis huomattavan usein joko keskimääräistä suurempia (=suurempi osuus mukana) tai pieniä (=jäävät pois aineistosta).

Henkilöstöä koskevin rajauksina (taulukon 8.1. viimeinen sarake) jätimme pois seurannasta yrittäjät (n= 136), alle 30-vuotiaat (n=20 971) ja yli 50-vuotiaat (n=38 453). Jouduimme myös rajaamaan pois henkilöt, jotka eivät olleet samoissa yrityksissä töissä tai joiden työnantajayrityksiltä puuttuivat käyttökate- tai liike-

vaihtotiedot vuosilta 2007–2009 (yhteensä 2349). Perusteena ikärajauskelle on yhtäältä se, että 30 ikävuoteen mennessä korkea-asteenkin tutkinnon suorittaneet tyypillisesti ovat jo vahvasti koulutusta vastaavalle työuralle kiinnittyneitä, ja toisaalta se, että tarkastelumme vanhimmat työlliset jäävät seurannan kuluessa reilusti paitsi virallisen myös käytännössä toteutuvan eläkeiän alle.

Työuramittarit

Tutkimme teollisuusyrityksissä vuonna 2009 työssä olleiden seuraavien vuosien työhön kiinnittymistä, ansiotuloja sekä ammatillisen aseman paranemista eli uralla etenemistä lähtövuonna 30–50-vuotiailla parhaassa työiässä olevilla työllisillä. Seurannan ulotamme vuosiin 2015–2017 riippuen siitä, mihin vuoteen seuraavassa kuvattujen vastemuuttujien FOLK-tiedot ulottuivat aineiston muodostushetkellä.

Ensinnäkin mittaamme työurien vakautta *työssäolo-* ja *työttömyyskuukausilla* ja niistä muodostetuilla dikotomisilla muuttujilla. Vuosittaiset kuukausimuuttajat (työ- ja työttömyyskuukaudet) ovat hyvin vinoja, koska aineistoon valitut työlliset henkilöt ovat kiinnittyneet työhön niin vahvasti. Toisin sanoen lähes kaikki toimialojen henkilöstöstä on koko analyysimme seurannan ajan keskeytyksettä työllisinä (103–108 työssäolokuukautta vuosina 2009–2017). Tutkimme sekä vakaata kiinnittymistä (vähintään 103 työkuukautta) että työttömyyttä (6 kk tai enemmän) seurannan aikana.

Työ- ja työttömyyskuukausimittareita erottaa se, että henkilö voi olla työvoiman ulkopuolella henkilökohtaisista syistä, esimerkiksi opiskelemissa, hoitovapaalla tai eläkkeellä. Tällöin hänelle ei kirjaudu työttömyyttä, mutta työssäolokuukaudet vähenevät. Kuitenkin perhevapaakuukausien aikana henkilöt ovat työllisiä, mikäli heidän työsuhteensa joko jatkuu yli vapaajakson (määräaikaisten työsuhteiden tapauksessa) tai on vakituinen. Tämän vuoksi etenkin naisten työkuukaudet voivat indikoida työllisyyden vakautta, vaikka palkkataso kuitenkin putoaisi (huomioimme askeltavassa mallissa lasten syntymän).

Kolmantena uraindikaattorina tutkimme *työtuloja*. Muodostamme keskimääräisten kuukausitulojen mittarin summaamalla kaikki henkilöille vuosina 2009–2015 kertyneet työtulot ja jakamalla ne samojen vuosien työkuukausien summalla.

Tässä emme tarkastele pääomatuloja, emmekä huomioi tulonsiirtoja (vrt. luku 6 tässä teoksessa), koska tavoitteena on analysoida teollisuusyritysten työntekijöiden työstä saatavia ansiotuloja. Neljänneksi tutkimme *ammattillisen aseman parane- mista* eli sitä, onko henkilö seuranta-aikana edennyt työurallaan joko työntekijä-, toimihenkilö-, asiantuntija- tai erityisasiantuntija- asemasta ylempään ammatti- luokkaan, viime kädessä johtajaksi (vrt. Kauhanen & Napari 2012). Muodostamme kaksiluokkaisen vastemuuttujan sille, mikäli henkilön ammattiasema on kohonnut seurannan aikana yhden tai useamman aseman verran. Tarkastimme analyysin tu- lokset myös eritellen vuoden 2009 lähtöammattitasot, mutta tulokset eivät muuttu- neet.

Yritysmittarit

Seuraavassa kysymme, miten yrityksen taloustilanne ja investoinnit yhdistyvät hen- kilöstön eri työuraseurauksiin. Yritysendikaattoreiden yhdistymistä henkilöstön seurantatietoihin on ylipäänsä tarkasteltu vähän, vaikka esimerkiksi palkoista yhä suurempi osa määräytyy yritystasolla (Vainiomäki 2017) ja eriytyy ammattiryhmän sisällä (Vainiomäki 2018). Enemmän on tarkasteltu sitä, miten yritystieto yhdis- tyy henkilöstön ammatillisen rakenteen muutokseen (esim. Maczulskij ym. 2016). Jaamme yritystietojen tarkastelun kolmeen: yrityksen taloustilanteen sekä aineetto- mien ja aineellisten investointien tarkasteluun.

Yrityksen taloustilannetta ja yritystoiminnan tuloksellisuutta mittaamme *käyttökatteella*. Käyttökate kuvaa yrityksen varsinaisen liiketoiminnan tulosta en- nen poistoja, rahoituseriä ja veroja. Käyttökate siis kertoo, kuinka paljon yrityksen liikevaihdosta jää katetta, kun siitä vähennetään yrityksen toimintakulut. Käyttö- kateprosentin taso riippuu toimialasta. Tämän tunnusluvun vertailukelpoisuutta toimialan sisälläkin heikentää se, että yritykset joko omistavat tuotantovälineensä itse tai ovat vuokranneet ne kokonaan tai osittain. Käyttökateprosentille ei ole yleis- pätevää tavoitearvoa. Useimmissa tapauksissa eri toimialojen käyttökateprosentit asettuvat seuraaviin vaihteluväleihin: teollisuudessa 5–20 %, kaupan alalla 2–10 % ja palveluissa 5–15 %. (Yritystutkimus 2017, 63–64.)

Koska käyttökate ei sisällä arvonalentumisia, joilla ei ole kassavirtavaikutuksia, eikä yrityksen investointeja, se auttaa vertailemaan eri yritysten pelkän liiketoiminnan kannattavuutta ottamatta kantaa kasvuun tai liiketoiminnan ylläpitämiseen vaadittaviin investointeihin. Jos käyttökateen suhteuttaa yrityksen henkilöstömäärään, sitä voidaan pitää yrityksen kannattavuuden mittarina. Käyttökateen hyödyntämistä perustelemme lisäksi sillä, että se ei ole yhtä helposti manipuloitavissa kuin esimerkiksi nettotulos (kirjanpidon tilikauden tulos) eli tuloslaskelman viimeinen rivi. On kuitenkin huomattava, että käyttökate sen enempää kuin muutkaan yrityksen taloutta kuvaavat tunnusluvut eivät ole yleispäteviä eivätkä ongelmattomia (Verriest ym. 2018).

Tässä muodostetussa aineistossa käyttökate tiedot ovat euromääräisiä ja niiden keskiarvo tarkasteltavissa teollisuusalojen yrityksissä vajaat 33 miljoonaa euroa vuonna 2009, mutta mediaani vajaat kaksi miljoonaa euroa. Tämä viittaa yritysten melkoiseen eriytymiseen. Jotkin suuryritykset nostavat keskiarvoa, mutta tyypillisempiä ovat mediaanin perusteella pienemmät tai keskisuuret yritykset. Käyttökate tiedoista laskemme kolmen vuoden keskiarvon (2007–2009) ja suhteutamme ne yritysten henkilöstömäärään.

Yrityksen aineetonta rakennepääomaa mittaamme kahdella ulottuvuudella. Mika Malirannan ja Petri Rouvisen (2007, 14) mukaan aineettoman pääoman eristä tutkimus- ja kehitystoiminta on parhaiten ja laajimmin mitattu ja huomioitu eri yhteyksissä. Se onkin yrityssektorin tärkein yksittäinen aineettoman pääoman erä, joskin se on ”vain” noin kolmasosa kaikista aineettomista investoinneista. Maliranta ja Rouvinen kuitenkin korostavat, että tieto- ja viestintäteknologiaan liittyvät investointiluontoiset ohjelmistohankinnat ja sisäinen kehitystyö ovat lähes yhtä merkittävä erä. Lisäksi aiemmissa tutkimuksissa on huomautettu, että innovaatioiden sekä tutkimuksen ja tuotekehityksen roolia on hyvin vaikeaa paljastaa tilastojen kautta, koska t&k-kulut ja investoinnit innovaatiotoiminnan mittareina eivät ole riittäviä. T&k-toiminnan lisäksi pitäisi huomioida myös tietotekniset investoinnit, joilla tiedetään olevan tärkeä rooli yritysten innovaatiotoiminnassa. (Lindström ym. 2004.)

Näillä perusteiden tarkastelemme yritysten aineetonta pääomaa *t&k-toiminnan* ja *tietoteknisten investointien* näkökulmista (ks. taulukot 8.2. ja 8.3.). Edellistä mittaamme t&k-menoilla, tutkimustyövuosilla (t&k-työhön käytetty aika) sekä henkilöstön korkeakoulutusasteen osuudella ja muutoksella, jota on myös käytetty

indikaattorina yrityksen uudistumisesta (esim. Maliranta 2017; Piekkola 2007). Tutkimustyövuodella tarkoitetaan yhden vuoden aikana tehtyä täyspäiväisen työajan (n. 35 tuntia viikossa) mukaan laskettua t&k-työtä (4–6 viikon loma-aika mukaan luettuna). Normaalin työajan ylitykset otetaan huomioon tutkimustyövuosilaskelmissa, mikäli niistä on maksettu korvaus.

Korkeasti koulutetun henkilöstön osuus (jota siis pidämme tässä yhtenä aineettoman t&k-toiminnan indikaattorina) kuvaa samalla yrityksen inhimillistä pääomaa. Kuten edellä olemme esittäneet, koulutus on tärkeää huomioida, koska korkeasti koulutettuun henkilöstöön sitoutuu osaamispääomaa, joka on yhteydessä yrityksen kasvuun ja menestykseen pitkällä aikavälillä. Yritykset näyttävät hyötyvän etenkin yliopistotasoisien tutkinnon suorittaneesta henkilöstöstä (Magoutas ym. 2012; Maliranta & Asplund 2007).

Tietoteknisiä investointeja, joita on myös kutsuttu ict-palvelutuotteiksi (Maliranta & Rouvinen 2007), mittaamme puolestaan kahdella muuttujalla: atk-, suunnittelu- ja ohjelmointikuluilla sekä investoinneilla atk-ohjelmistoihin. Osa t&k-menoista on päällekkäisiä tietoteknisten investointien kanssa (esim. ohjelmistot). Tätä ei kuitenkaan tarvitse pitää erityisen suurena ongelmana, koska olemassa olevat tilastot ennemmin aliarvioivat kuin liioittelevat aineettoman pääoman merkitystä yrityksille (Kaitila & Ylä-Anttila 2012, 9–10). Toisekseen arvioimme analyysimme aluksi eri investointimittareita summamuuttujien rakentamisen kannalta.

Vertailukohtana aineettomalle rakennepääomalle tarkastelemme perinteisiä materiaalisia investointeja. Otamme analyysissämme huomioon *nettoinvestoinnit koneisiin ja kalustoon* sekä *nettoinvestoinnit rakennuksiin ja rakennelmiin*.

Olemme koonneet tässä kuvatut mittarit taulukkoon 8.2. ja nimenneet, mistä aineistosta ne kytetään FOLK-tietoihin henkilöstön työurista. Euromääräiset investoinnit suhteutamme yrityksen saman vuoden liikevaihtoon, mitattuina tuhansina euroina (montako euroa on investoitu jokaista tuhannen euron liikevaihtoa kohti). Eri vuosina sekä investointien määrä että liikevaihto saattavat vaihdella paljonkin, joten analyysija varten laskimme kolmen vuoden (2007–2009) keskiarvon näistä liikevaihtoon suhteutetuista investoinneista. Tutkimustyövuodet suhteutamme yrityksen henkilöstömäärään. Korkeasti koulutetun henkilöstön osuuden laskemiseksi käytimme FOLK:n koulutusastemuuttujaa. Laskimme korkeasti koulutettujen pro-

senttiosuuden (ylempi korkeakouluaste ja tutkijakoulutus) koko yrityksen henkilöstön määrästä.

Yritysmittareita eri vuosina tutkimalla selviää, että aineettomat investoinnit eli tutkimustyövuodet ja korkeasti koulutetun henkilöstön osuus kehittyvät tasaisesti. Aineettoman investoinnin mittarit perustuvatkin henkilöstön osaamiseen ja heidän työnsä sisältöön, mitä ei noin vain muuteta vuosien välillä. Toisaalta perinteisissä materiaalisissa investoinneissa koneisiin ja kalustoon sekä rakennuksiin ja rakennelmiin on huomattavaa vaihtelua vuosien välillä. Tällöin jokin yksittäinen investointi on kirjattu tietylle vuodelle, ja siksi kolmen vuoden keskiarvotiedon käyttö on tarpeen. Vaihtelulle alttiita mittareita ovat esimerkiksi investoinnit koneisiin ja kalustoon sekä rakennuksiin ja rakennelmiin. Myös finanssikriisi on voinut vaikuttaa: koneisiin ja kalustoon on investoitu teollisuusyrityksissä merkittävästi etenkin ennen vuonna 2008 käynnistynyttä finanssikriisiä. Vuosi 2005 näyttää ylivoimaiselta investointien huippuvuodelta. Rakennuksiin on puolestaan investoitu etenkin vuonna 2007 eri toimialoilla. Tämän yritystason vaihtelun vuoksi olemme arvioineet tuloksiamme kahdesta eri perusvuodesta, 2007 ja 2009, alkavilla henkilöseurannoilla. Yritysmittarit rakensimme vastaavasti vuosille 2005–2007 ja 2007–2009. Raportoimme näistä kuitenkin vain jälkimmäisen seurannan tulokset.

Yrityksen kannattavuus ja investoinnit aineettomaan pääomaan henkilöstön työuran kannalta

Taulukko 8.2. Yritysmittarit FOLK- ja yritysaineistokokonaisuudessa.

Tutkittava yhteys	Aineisto	Mittari	Operationalisoitua koskevat huomiot
<i>Yrityksen taloudellinen tilanne</i>	Tilinpäätös-paneeli	<i>Yrityksen korjattu käyttökate</i>	Käyttökateen taso sekä muutossuunta kolmena seurantaa edeltävänä vuonna. Muutoksen rajana 30 %, malleissa kaksiluokkaisena muuttujana (taso vaihtelee tai vähenee vs. on vakaa tai kasvava). Käyttökate on suhteutettu yrityksen henkilöstömäärään.
<i>Investoinnit aineettomaan pääomaan</i>	T&k-paneeli ⁵	<i>Tutkimustyövuodet</i> <i>T&k-menot: sisäinen t&k yhteensä + ulkopuolelta tilattu t&k yhteensä⁶</i>	
	Tilinpäätös-paneeli	<i>Atk-, suunnittelu- ja ohjelmointikulut</i> <i>Investoinnit atk-ohjelmistoihin – muuttuja korreloi vahvasti ja sijoittuu pääkomponenttiansalissa samaan ryhmään perinteisten materiaalien investointien kanssa</i>	Euromääräiset investointimuuttujat suhteutamme yrityksen liikevaihtoon (tuhansissa mitattuna) ja näistä laskeimme kolmen vuoden (2007–2009) keskiarvon. Investointien tason muutosta koskevat kaksiluokkaiset muuttujat on arvioitu rajalla 20 % ja muodostettu taulukon 8.3. summamuuttujiin perustuen.
	FOLK	<i>Korkeasti koulutetun henkilöstön osuus yrityksessä</i>	
<i>Perinteiset materiaaliset investoinnit</i>	Tilinpäätös-paneeli	<i>Nettoinvestoinnit koneisiin ja kalustoon</i> <i>Nettoinvestoinnit rakennuksiin ja rakennelmiin</i>	Kaikki euromääräiset muuttujat olemme uudelleenkoodanneet siten, että ylipäätään prosenttiin lukeutuvat arvot on tuotu tasolle 99,0 %

⁵ T&k-paneelissa tilastoyksikkö on pääsääntöisesti yritys. Joissakin tapauksissa tilastoyksikkö on konserni tai kansainvälisen konsernin Suomessa toimiva osa. Osa yrityksistä on saattanut vastata kyselyyn muulla kuin yritystasolla, esimerkiksi konsernitason tai tutkimusyksikön tasolla. Vastaustaso on huomioitava yhdistettäessä tietoja muihin aineistoihin tai verrattaessa esimerkiksi liikevaihtoon. Jotta liikevaihto- ja t&k-tiedot vastaavat toisiaan, olemme rajanneet aineistomme vain yritystasolla vastanneisiin.

⁶ T&k-paneelin muuttujakuvauksen mukaisesti olemme suhteuttaneet t&k-intensiteettiä laskettaessa t&k-menot tilinpäätöstilaston liikevaihtoon. Sisäisen t&k-toiminnan menot sisältävät palkkausmenot, aineet, tarvikkeet, rakennusten käyttömenot, muut käyttömenot, ostetut palvelut, koneet, laitteet, rakennukset ja muut käyttöomaisuuden hankintamenot. Ulkopuolelta tilattu t&k yhteensä -muuttuja kattaa yrityksen ulkopuolelta tilatun (muun) t&k:n menot yhteensä. Tämän muuttujan tilastointia ei ole tarkistettu tai tarvittaessa imputoitu sisäisen t&k-toiminnan mittarin tavoin. Päätimme sisällyttää muuttujan summamuuttujamme sen soveltuvan sisällön vuoksi, koska se kattaa yrityksen kotimaasta tilaaman t&k:n, ulkomailta tilatun t&k:n ja avustukset sekä tutkimuslaitosten ylläpitomaksut tai vastaavat. Sisäisen t&k:n keskiarvo vuonna 2009 oli yrityshenkilöstölle tuotuna ennen suhteuttamista liikevaihtoon 261 000 000 € (keskivirheellä 1 982 137) ja ulkoisen t&k:n 889 303 € (keskivirheellä 10 953), toisin sanoen sisäisen t&k:n volyymit ovat huomattavasti ulkoista t&k:ta suuremmat ja sen painoarvo mittarissa merkittävämpi.

Kontrollimuuttajat

Yritystasolla kontrolloimme teollisuuden toimialan 11-luokkaisena, eritellen tutkimuksemme keskiössä olevien teknologia-, metsä- ja kemianteollisuuden alatoimialat. Toimialoittain tarkasteltuna reilu kolmannes (36 %) aineistoon valikoituneista henkilöistä työskenteli tietokoneiden, elektronisten ja sähkölaitteiden valmistuksessa perusvuonna 2009. 17 prosenttia työskenteli koneiden ja laitteiden valmistuksen toimialalla, kahdeksan prosenttia metallituotteiden valmistuksessa, yhdeksän prosenttia paperiteollisuudessa, viisi prosenttia saha- ja levyteollisuudessa, seitsemän prosenttia metallien jalostuksessa, kuusi prosenttia kemikaalien ja kemiallisten tuotteiden valmistuksessa, viisi prosenttia moottori- ja kulkuneuvojen valmistuksessa ja kolme prosenttia lääkintätuotteiden valmistuksessa. Koksen ja öljyn toimialalla työskennelleitä ei tullut aineistoon ollenkaan sen jälkeen, kun yhdistimme t&k-paneelin yritystasolla annetut tiedot FOLK:n teollisuustoimialojen yritysille.

Yksilötasolla kontrolloimme ensinnäkin henkilön työmarkkina-asemaa kuvaavia tietoja seurannan alussa ja sen aikana: sen, kuinka monta vuotta henkilö on kuulunut työvoimaan seurannan aikana, koulutusasteen neliluokkaisena vuonna 2009, toimipaikkojen vaihtojen lukumäärän seurannan aikana kuvaamaan työpaikan vaihtamista, sekä ammattiaseman seurannan perusvuonna 2009 joko viisi- tai kahdeksanluokkaisena ja tuloja koskevassa mallissa myös seurannan lopussa vuonna 2015.

Työpaikanvaihtoja aineiston henkilöillä on seurannan aikana keskimäärin vain yksi, mikä on verrattain vähän, kun ajatellaan vaikkapa tämän teoksen luvussa 5 havaitsemiemme toimipaikan vaihtojen frekvenssejä. Vähäisyys voi tässä liittyä siihen, että aineiston yli 10 henkilöä työllistävät yritykset ovat toiminnaltaan vakaampia kuin tätä pienemmät yritykset (joita on Suomessa valtaosa myös teollisuuden yrityksistä), ja niistä lähteminen tai irtisanotuksi tuleminen on todennäköisesti harvinaisempaa kuin pienemmistä yrityksistä. Tarkastelemamme henkilöt kuuluvat työvoimaan eli he olivat työllisiä tai työttömiä tyypillisesti koko seurannan ajan. Seuranta-ajat vaihtelevat analyyseissamme 7–9 vuoden välillä riippuen vastemuuttajasta ja työvoimaan kuulumisvuosien mediaani on aina samalla maksimi ja keskiarvo jää vain hieman tästä vajaaksi.

Perusvuonna 2009 aineistomme teollisuushenkilöstöstä johtajina on kahdeksan prosenttia, erityisasiantuntijoina 23 prosenttia ja asiantuntijoina 21 prosenttia, rakennus-, korjaus- ja valmistustyöntekijöinä 17 prosenttia ja prosessi- ja kuljetustyöntekijöinä 24 prosenttia. Toimisto- ja asiakaspalvelutehtävissä työskentelee ainoastaan kolme prosenttia ja muissa ISCO-ammattiluokituksen kategorioissa yhteensä viisi prosenttia tarkasteltavista henkilöistä. Vuonna 2015 kaikissa näissä ryhmissä työssä olevien osuudet ovat hieman pudonneet, kun yhdeksän prosenttia oli vuoden lopun statuksen perusteella työttöminä ja lisäksi kolme prosenttia työvoiman ulkopuolella.

Huomioimme malleissa myös aiemmissa työura-analyyseissa (esim. Järvinen ym. 2020) keskeisiksi osoittautuneita sosiodemografisia tekijöitä: iän, sukupuolen ja lapsiperheellisyyden. Mukana olevien työntekijöiden keski-ikä on 40, ja naisia on 25 prosenttia. Perusvuonna (2009) henkilöillä on keskimäärin 1.5 lasta (mediaani 2), ja lapsia syntyy seurannan aikana keskimäärin 0.2 (mediaani 0).

Menetelmä

Menetelmänä käytämme yritys- ja henkilötasot sisältävään aineistoon soveltuvaa monitasoregressiota (ks. Ellonen 2006). Sen avulla mallinamme henkilöstön työsäoloa, työttömyyttä, ansiotuloja sekä ISCO-luokitukseen perustuvan ammattiaseman muutosta ja tutkimme, mitkä eri tasojen tekijät näihin vaikuttavat ja miten. Etenkin olemme kiinnostuneita siitä, miten yritystason investoinnit vertautuvat jo tuntemiimme yksilötason työurakehitystä ennakoiviin tekijöihin (ks. Järvinen ym. 2020).

Monitasomallit ovat lineaaristen regressio- ja varianssianalyysimallien laajennuksia ja niillä voi huomioida aineiston hierarkkisen rakenteen. Tässä kyse on luonnollisesta tilanteesta, jossa eri yritysten henkilöstöt muodostavat osajoukkoja ja joilla työnantajaa koskevat tiedot ovat samat; näin saman yrityksen henkilöstölle muodostuu keskinäisiä korrelaatioita ja monitasomallin käyttäminen on välttämätöntä. Sovellamme kiinteiden vaikutusten analyysimallia. Kyseisellä kiinteiden kertoimien mallilla ennakoidaan yhtäältä yksilö- ja toisaalta yritystason poikkeamat (virhetermit) eri työuravasteiden keskiarvosta (vakiotermitä). (Vrt. Ellonen 2006.)

Tulomuuttuja on vastemuuttujista ainoa, joka on jokseenkin normaalisti jakautunut ja soveltuu sellaisenaan vasteeksi monitasomalliin. Muuttujan koodasimme ylimmän prosenttien (parhaiten ansainneiden) osalta 99,0 prosenttiin tasoon. Kolme tarkastelemistamme vastemuuttujista on dikotomisoitu, koska ne ovat joko voimakkaan vinoja (työ- ja työttömyyskuukaudet, jotka painottuvat 12:een tai 0:aan) tai luonteeltaan kategorisia (ammattiluokkasiirtymä). Näiden osalta arvioimme samalla lineaarisella mallilla vasteena olevan tapahtuman todennäköisyyttä (*linear probability model*, LPM). Tällaiset LPM-mallit ovat yleisten lineaaristen mallien laajennuksia ja niiden etuna on suoraviivainen tulkinta myös kategorisoitujen tai luokitteluasteikollisten muuttujien tapauksessa verrattuna tyypillisiin logistisiin regressiomalleihin (Angrist & Pischke 2009; Mood 2010). LPM-mallissa vastemuuttujan asteikko on 0–1, toisin sanoen vakio viittaa vastetapahtuman todennäköisyyteen (tulkittavissa asteikolla 0–100 prosenttia) ja selittäjäluokkien estimaatit poikkeamiin tästä todennäköisyydestä. Malli saattaa vahingoittaa lineaarisen mallintamisen homoskedastisuusedellytystä, mutta tällä ei ole katsottu olevan käytännössä vaikutusta, koska mallien tavanomaiset tilastolliset testit ovat hyvin robusteja (Hellevik 2009, 64).

Mallit esitämme kolmivaiheisina. Monitasomallien rakentaminen alkaa nollamallista, joka osoittaa, missä määrin vastemuuttujan varianssi jakautuu yksilö- ja ryhmätasojen välille. Nollamallilla arvioidaan, mikä osuus vastemuuttujan varianssista selittyy ryhmätasolla. Osuus saadaan selville laskemalla sisäkorrelaatio eli ryhmävarienssi. Se saadaan jakamalla ryhmävarienssi yksilö- ja ryhmävarienssien summalla. Seuraavien mallien kohdalla verrataan yksilö- ja ryhmätasojen varianssien muutosta nollamalliin nähden sekä selitysosuuksien kehitystä. (Ellonen 2006.) Mallissa yksi tarkastelemme tutkimuskysymyksiemme mukaisesti yritysten kannattavuuden ja investointien yhteyttä henkilöstön työuriin ja kontrolloimme yritysmuuttujat (yrityksen henkilöstön määrän sekä toimialan) ja kolmannessa mallissa lisäämme eri yksilötekijät.

Tulokset: investoinnit kytkeytyvät toisiinsa

Ennen monitasoanalyysija aloitamme kuitenkin pääkomponenttianalyysilla, jonka avulla voimme tarkastella investointimuuttujia ja muokata niitä varsinaiseen analyysiin soveltuviksi. Kuten jo aiemman tutkimuksen perusteella oli pääteltävissä, eri investoinnit yrityksissä korreloivat hyvin voimakkaasti. Korreloituneisuuden vuoksi investointimuuttujia ei ole mahdollista sijoittaa sellaisinaan analyysimalleihin.

Pääkomponenttianalyysilla voi etsiä latenteja eli piiloisia muuttujien ryhmittymiä ja tarkastella eri muuttujien ryhmittymisiä keskenään niin kutsuttujen pääkomponenttilatausten perusteella. Tarkastelun kohteena ovat taulukon 8.2. aineettoman pääoman ja materiaalistien investointien muuttujat (ei kuitenkaan käyttökate, joka on taloudellisen toiminnan kannattavuuden indikaattori). Pääkomponenttianalyysi soveltuu tilanteisiin, joissa halutaan tiivistää eri muuttujien ja havaintojen informaatiota ja luoda toistensa kanssa korreloimattomia muuttujaryhmittymiä (summamuuttujia). Pääkomponenttien on tarkoitus selittää mahdollisimman suuri osuus alkuperäisten muuttujien vaihtelusta. (Hyhkö 2013.)

Aloitamme standardoimalla investointien kolmen vuoden keskiarvojen liikevaihtoon tai henkilöstömäärään suhteutettuja tasoja kuvaavat muuttujat, jotta muuttujien alkuperäiset jakaumat eivät vaikuttaisi pääkomponenttien muodostumiseen. Standardoinnin idea on siirtää mittarin keskiarvo kohtaan nolla, ja vakioida keskihajonta välille $-1 \dots +1$. Tämän jälkeen skaalataan hyvinkin erilaiset muuttujat ovat yhdistettävissä summamuuttujiksi.

Pääkomponenttianalyysin avulla voi päätellä muuttujien yhdistämisen mahdollisuuksia ja teoreettista mielekkyyttä. Taulukossa 8.3. ovat pääkomponenttianalyysin niin sanotut latauskertoimet: mitä suurempi arvo, ja mitä lähempänä arvot ovat toisiaan, sitä paremmin muuttujat ovat yhdistettävissä toisiinsa. Taulukon komponenttilataukset on saatu promax-vinokulmarotaatiolla, joka sallii muuttujien väliset yhteydet. Menetelmä muodosti kaksi pääkomponenttia, joista ensimmäinen selittää mukana olevien muuttujien vaihtelusta 43 prosenttia ja toinen 25 prosenttia.

Taulukon 8.3. ensimmäisen pääkomponentin muodostavat (1) atk-, suunnittelu- ja ohjelmointikulut, (2) korkeasti koulutettujen osuus yrityksen henkilöstöstä, (3) tutkimustyövuodet sekä (4) tutkimus- ja kehityksenot kaikkiaan. Tulkitsemme, että kyseisiä muuttujia yhdistää korkea panos aineettomaan pääomaan ja sen eri

osioihin. Myös atk-, suunnittelu- ja ohjelmointikulut, joka poikkeaa sisällöllisesti eniten muista yhdistyvistä mittareista, sisältää aineettoman pääoman kannalta olennaista suunnittelu- ja ohjelmointityötä.

*Taulukko 8.3. Pääkomponenttianalyysi. Vinokulmarotaation komponenttilataukset.
Aineisto: FOLK, T&k-paneeli, Tilastokeskus.*

	Komponentti 1	Komponentti 2
	Investoinnit aineettomaan pääomaan	Perinteiset investoinnit
Atk-, suunnittelu- ja ohjelmointikulut, vuosien 2007–2009 keskiarvo	0,717	0,318
Investoinnit atk-ohjelmistoihin, vuosien 2007–2009 keskiarvo	0,337	0,721
Nettoinvestoinnit koneisiin ja kalustoon, vuosien 2007–2009 keskiarvo	-0,168	0,761
Nettoinvestoinnit rakennuksiin, vuosien 2007–2009 keskiarvo	-0,106	0,753
Korkeasti koulutettujen osuus, vuosien 2007–2009 keskiarvo	0,898	-0,09
Tutkimustyövuodet, vuosien 2007–2009 keskiarvo	0,877	-0,226
T&k-menot, vuosien 2007–2009 keskiarvo	0,826	0,022
Muuttujien vaihtelusta selittyy (ominaisarvo):	43%	25%
Extraction Method: Principal Component Analysis.		
Rotation Method: Promax with Kaiser Normalization.		

Pääkomponentin kaksi muodostavat (1) investoinnit atk-ohjelmistoihin, (2) koneisiin ja kalustoon sekä (3) rakennuksiin. Tulkitsemme, että tämä komponentti vastaa pikemmin perinteisiä materiaalisia ja fyysisiä investointeja kuin yrityksen sisäistä aineetonta pääomaa, ja kutsumme sitä perinteisten investointien pääkomponentiksi. Vaikka atk-ohjelmistot ovat aineettomia, ne kuitenkin ovat yrityksen ulkopuolelta ostettuja hyödykkeitä ja tässä mielessä rinnastuvat perinteisiin materiaaliisiin investointiluonteisiin hankintoihin.

Muodostamme näistä pääkomponenteista summamuuttujia, joiden rooli on seuraavan osion monitasomalleissa ennakoida yhteyttä yritysten aineettomien ja perinteisten investointien ja yrityshenkilöstöjen työuratulemien välillä. Myös yhteyksien tilastollisesta vahvuudesta on mahdollista tehdä päätelmiä; sen sijaan niiden tasosta

(vakiosta ja estimaateista) ei voi tehdä standardoinnin ja yhdistämisen jälkeen johdopäätöksiä.

Empiiriset yritysaineistoihin perustuvat tutkimukset tukevat tulkintaa, jonka mukaan aineettoman pääoman luonteeseen kuuluu komplementaarisuus. Toisin sanoen erilaiset aineettomat investoinnit täydentävät ja tukevat toisiaan. On esimerkiksi havaittu, että aineeton rakennepääoma, kuten yrityksen oma t&k-toiminta, korreloi positiivisesti ulkoa ostettuihin t&k-palveluihin ja tietoteknisiin investointeihin, inhimilliseen pääomaan eli henkilöstökoulutukseen sekä suhdempääomaan, kuten markkinointiin ja mainontaan (Lönngqvist 2007; Maliranta & Rouvinen 2007).

Lisäksi on viitteitä siitä, että henkilöstökoulutuksen hyötyjen realisoituminen on yhteydessä uusien tuotteiden ja tuotantoprosessien kehittämiseen (Maliranta & Asplund 2007). Yritys todennäköisesti saa parhaat tuottavuusvaikutukset silloin, kun se samaan aikaan sekä innovoi että sijoittaa henkilöstökoulutukseen ja toiminnan uudelleen organisoimiseen (Maliranta & Huovari 2008).

Summamuuuttujen lisäksi muodostimme erillisiä muuttujia yritysten aineettomien ja materiaalistien investointien kolmen tarkasteluvuoden (2007–2009) aikaisen kehityksen suunnasta. Näillä ”muutosmuuttujilla” voi arvioida, kuinka moni aineistomme henkilöistä työskentelee investointihakuisissa yrityksissä. Muutosmuuttujat ryhmittelimme edeltävän pääkomponenttianalyysin perusteella. Aineettomat investoinnit lisääntyivät metallien jalostuksessa työskentelevien palkansaajien yrityksissä (näiden investointien kohdalla pidimme muutoksena vähintään viidenneksen kasvua tai laskua vertailuvuosien 2007–2009 välillä). Verrattain paljon investoitiin myös moottori- ja kulkuneuvojen valmistuksessa, ja paperiteollisuudessa, saha- ja levyteollisuudessa sekä koneiden ja laitteiden valmistuksessa investoinnit kehittyivät useammin suotuisasti kuin epäsuotuisasti. Muilla toimialoilla investoinnit kasvoivat harvemmin. Myös perinteisempiä materiaalisia investointeja tehtiin enenevästi selvästi useimmin metallien jalostuksessa. Investointejaan lisänneiden yritysten osuudet olivat suhteellisen korkeat myös moottori- ja muiden kulkuneuvojen valmistuksessa työskennelleiden henkilöiden yrityksissä, toisin kuin muilla toimialoilla.

Lisäksi tarkastelimme käyttökateen muutosta kaksiluokkaisella muutosmuuttujalla (käyttökate vaihtelee tai vähenee vs. on vakaa tai kasvaa vuosien 2007–2009 aikana). Metsä- ja teknologia-alojen työnantajayrityksissä koettiin merkittäviä

kannattavuuden vaihteluita tai heikentymistä näinä talousromahduksen vuosina: eniten metallien jalostuksessa, paperiteollisuudessa, saha- ja levyteollisuudessa, tietokoneiden, elektronisten ja sähkölaitteiden samoin kuin moottori- ja muiden kuluneuvojen valmistuksessa (näillä toimialoilla yli 80 prosenttia henkilöstöistä yrityksissä, joiden kannattavuus oli vaihtelevaa tai heikkenevää). Kemianteollisuuden alatoimialoilla käyttökate oli muita toimialoja useammin vakaa tai kasvava. Lääkintätuotteiden valmistuksessa työskentelevien yrityksistä lähes yhdeksällä kymmenestä käyttökateen muutos indikoi vakautta tai kasvua.

Tulokset: Yritysten investoinnit ennakoivat henkilöstön myönteisiä työuratulemia

Yritysten investointien ja niiden muutoksen yhteydet henkilöstön työllisyyteen

Työllisyysmalleihin laskemme työssäolokuukausien lukumäärän vuosilta 2009–2017. Kahdella kolmasosalla (68 %) tutkittavista työssäolokuukausien summa on ollut maksimissaan, eli 108 kuukautta.⁷ Dikotomisoimme työssäolon niin, että vakaan työllisyyden ryhmässä (76 %) työssäolokuukausia on 103–108 ja vertailuryhmässä niitä on vähemmän. Malleissa tutkimme todennäköisyyttä kuulua vakaampaan työllisyyden ryhmään muihin verrattuna. Mallit ovat monitasomalleja, joissa on samaan aikaan mukana sekä kiinteät vaikutukset että satunnaiset vaikutukset, jotka muodostavat oman tason, yritystason. Malleissa on näin huomioitu, että työntekijät ovat klusteroituneet työnantajayrityksiinsä.

Monitasomallien rakentaminen alkaa nollamallista, joka osoittaa, missä määrin vastemuuttujan varianssi jakautuu yksilö- ja ryhmätasojen välille. Nollamallilla arvioidaan, mikä osuus vastemuuttujan varianssista selittyy ryhmätasolla. Taulukon 8.4. nollamallin mukaan yritystaso selittää vakaasta työhön kiinnittymisestä yhdeksän prosenttia.

⁷ Samansuuntainen havainto on tehty aiemmassa kaikkia yksityisen sektorin työntekijöitä edustavassa vuodet 2009–2015 kattavassa seurantatutkimuksessa (Järvinen ym. 2020).

Mallissa yksi lisäämme yritystiedot eli kannattavuuden, aineettomat ja aineelliset investoinnit sekä kontrollina toimialan. Yrityksen käyttökatteen taso eli kannattavuus määrittelyvuosina 2007–2009 ennakoivat tilastollisesti merkitsevästi yrityksen henkilöstön myöhempää vakaata kiinnittymistä työhön – joko samassa tai eri yrityksessä tai organisaatiossa. Estimaatti tällä euromääräisellä muuttujalla, jonka skaala ulottuu kymmeniintuhansiin euroihin, näyttää olemattomalta (0,00) mutta se on kuitenkin tilastollisesti merkitsevä. Muista yritystiedoista ainoastaan toimialalla on jonkin verran yhteyttä henkilöstön työhön kiinnittymiseen siten, että verrattuna moottori- ja muiden kulkuneuvojen valmistuksen toimialaan, joka on vertailuryhmänä, paperiteollisuudessa, metalliteollisuudessa sekä koneiden ja laitteiden valmistuksessa vuonna 2009 työskennelleet ovat kiinnittyneet työhön vakaammin seurantavuosina. Koska vastemuuttujan skaala on tässä 0–1, estimaatteja voi lukea arvioina osuuksista (prosentteista), jolla selittävä muuttuja lisää tai vähentää vakaan työhön kiinnittymisen todennäköisyyttä. Tässä esimerkiksi paperiteollisuuden työntekijöistä arviolta 81 prosenttia on lähes koko ajan työllisinä, kun vertailuryhmässä olevista moottori- ja muiden kulkuneuvojen valmistuksen työntekijöistä 71 prosentin työllisyys on vakaata (71 prosenttia on vakion arvo).

Vertaamme askeleen yksi tuloksia myös vuoden 2007 ympärille rakentamaamme vertailuaineistoon.⁸ Siinä havaitsemme, että sekä käyttökatteen taso että sen kasvu samoin kuin aineettomien investointien määrä ennakoivat henkilöstön vakaampaa työllisyyttä vuonna 2007 alkavalle seurannalle. Toisin sanoen yritysten kannattavuuden ja aineettoman pääoman yhteydet henkilöstön vakaaseen työhön kiinnittymiseen ovat vahvemmat kuin vuonna 2009 valittujen yritysten henkilöstön seurannassa.

Kuitenkin toisella askeleella, jolla lisäämme kaikki yksilötökijät malliin, yritystason ennustajien yhteydet vakaaseen työhön kiinnittymiseen osoittautuvat vaatimattomiksi (vrt. Järvinen ym. 2020). Yrityksen kannattavuustieto ei enää ennakoivakaan vakaata työllisyyttä. Kuitenkin yksilötietojen lisääminen malliin muuttaa mallia siltä osin, että sellaisissa yrityksissä, joissa on investoitu enenevästi perinteisiin

⁸ Vuoden 2007 aineistoon olemme valinneet täsmälleen vastaavilla perusteilla ja muuttujilla yrityksiä ja henkilöitä. Erona vuoden 2009 aineistoon ovat ainoastaan määrittelyvuodet yritysmitareille (2005–2007) sekä seurantavuodet henkilöstölle (seurantatiedot vuosille 2007–2015). Emme kuvaa emmekä esitä näitä tuloksia vaan viittaamme niihin tekstissä. Mallin 1 tulokset vertailuaineistolle ovat saatavilla Satu Ojalalta.

Taulukko 8.4. Monitasomalli työssäololle (LPM-muunnelma kaksiluokkaiselle vasteelle, 0=0–102 työkk vs. 1=103–108 työkk / 9 v.)

	Nollamalli			Malli 1: Yritystiedot			Malli 2: +Yksilötekijät					
	Sig.	95% CI		Sig.	95% CI		Sig.	95% CI				
Vakio	0,780	0,000	0,77	0,79	0,706	0,000	0,67	0,75	-0,440	0,000	-0,48	-0,40
Yksilötason varianssi	0,160				0,160			0,105				
Ryhmittäjä varianssi	0,016				0,015			0,006				
Sisäkorrelaatio	9,2%				8,8%			5,7%				
Muutos yksilötason varianssissa					0,1%			34,3%				
Muutos ryhmätason varianssissa					5,3%			61,1%				
-2 Log Likelihood	88560				88440			51776				
Käyttökattteen määrä / henkilöästä: ka 07-09					Esti- maatti	Sig.	95% CI	Esti- maatti	Sig.	95% CI		
					0,00	0,000	0,00	0,00	0,334	0,00	0,00	0,00
Käyttökattteen kehitys: vakaa, kasvaa (ref. vaihtelee, vähenee)					0,02	0,098	0,00	0,04	0,01	0,106	0,00	0,03
Aineettomien investointien määrä / liikevaihto: ka 07-09					0,01	0,402	-0,01	0,03	0,00	0,852	-0,01	0,01
Aineettomien investointien kehitys: kasvua 0–4 mittarilla					0,00	0,321	0,00	0,01	0,01	0,079	0,00	0,01
Perinteisten investointien määrä: ka 07-09					-0,01	0,381	-0,02	0,01	-0,01	0,224	-0,01	0,00
Perinteisten investointien kehitys: kasvua 0–3 mittarilla					0,01	0,085	0,00	0,02	0,01	0,009	0,00	0,02
Toimiala v. 2009: Saha- ja levyteollisuus					0,00	0,897	-0,04	0,05	-0,02	0,240	-0,05	0,01
Sellu, paperi ja kartonki					0,10	0,000	0,06	0,15	-0,01	0,749	-0,04	0,03
Kemikaalien ja kemiallisten tuotteiden valmistus					0,05	0,053	0,00	0,10	0,00	0,811	-0,04	0,03
Lääkintätuotteiden valmistus					0,01	0,869	-0,08	0,10	-0,02	0,457	-0,09	0,04
Kumi- ja muovituotteiden valmistus					0,04	0,054	0,00	0,09	-0,01	0,700	-0,04	0,03
Metallien jalostus					0,08	0,000	0,04	0,12	0,00	0,889	-0,03	0,03
Metallituotteiden valmistus, sis. aseiden ja ammusten valmistus					0,03	0,141	-0,01	0,06	0,01	0,610	-0,02	0,03

Yrityksen kannattavuus ja investoinnit aineettomaan pääomaan henkilöstön työuran kannalta

Taulukko 8.4. jatkuu

Koneiden ja laitteiden valmistus	0,08	0,000	0,04	0,12	0,01	0,345	-0,01	0,04
Tietokoneiden, elektronisten ja sähkölaitteiden valmistus	0,02	0,418	-0,02	0,06	-0,03	0,036	-0,06	0,00
Moottori- ja muiden kulkuneuvojen valmistus	ref.	.	.	.	ref.	.	.	.
Kuuluu työvoimaan: vuotta 09–17					0,17	0,000	0,17	0,18
Ammattiasema v. 2009: Johtaja					0,07	0,000	0,06	0,08
Erityisasiantuntija					0,06	0,000	0,05	0,07
Asiantuntija					0,04	0,000	0,03	0,05
Toimisto- ja asiakaspalvelutyöntekijä					0,03	0,001	0,01	0,04
Palvelu-, myynti-, Rakennus-, korjaus-, valmistus-, prosessi-, kuljetus-, muu työntekijä					0,00	.	.	.
Toimipaikan vaihdot: lkm 09–17					-0,10	0,000	-0,10	-0,10
Koulutustaso: Perusaste					-0,02	0,000	-0,03	-0,01
Toinen aste, Erikoisammattikoulutus					-0,01	0,001	-0,02	-0,01
Alin, Alempi kk					-0,02	0,000	-0,02	-0,01
Ylempi kk, Tutkija					0,00	.	.	.
Ikä: v. 2009 (30–50)					0,00	0,000	0,00	0,00
Sukupuoli: 0=mies, 1=nainen					-0,05	0,000	-0,05	-0,04
Lasten lukumäärä v. 2009					0,01	0,000	0,01	0,01
Syntyvien lasten lkm 10–17					0,00	0,526	0,00	0,01

eriin, myös henkilöstö kiinnittyy myöhemmin todennäköisemmin työhön vakaasti. Yksilötekijät kuitenkin selittävät työllisyyttä huomattavan paljon enemmän ja voimakkaammin. Yksilötason varianssi pieneneekin nollamalliin nähden yli kolmanneksen (34 %); myös ryhmätason varianssi pienenee huomattavasti. Ryhmätason selitysosuus jää suhteellisen pieneksi, kuuteen prosenttiin. (Taulukko 8.4.)

Yritysten investointien ja niiden muutoksen yhteydet henkilöstön työttömyyteen

Työttömyysmalleihin laskemme yhteen työttömyyskuukaudet vuosilta 2009–2017. Vajaalla kahdella kolmasosalla (63 %) aineistomme henkilöistä ei ole ollut yhtäkään työttömyyskuukautta. Dikotomisoimme jälleen työttömyyskuukaudet kuuden kuukauden raja-arvolla. Puoli vuotta tai pitempään työttöminä on ollut viidennes (20 %) henkilöistä. Nämä kuukaudet ovat voineet ajoittua yhdeksi tai useammaksi jaksoksi eri vuosille. Monitasomalleilla tutkimme eri tekijöiden yhteyttä todennäköisyyteen kuulua työttömyyttä kokeneiden ryhmään.

Taulukon 8.5. tulosten mukaan mallimme ennakoii työttömyyttä paremmin kuin työllisyyttä. Työhön kiinnittymiseen vaikuttavat laajemmin työstä riippumattomat seikat kuten lasten hoito tai opiskelu, kun taas työttömät lukeutuvat työvoimaan eivätkä todennäköisesti päädy työttömiksi omien valintojensa vaan työolosuhteiden vuoksi. Jo nollamallin perusteella on nähtävissä, että yritystaso eli työnantajayritys, joka on keskeinen työolosuhdetekijä, selittää työttömyyden vaihtelusta 16 prosenttia. Tämä tosin pienenee askeleiden välillä siten, että viimeisessä mallissa yritystason tekijöillä selittyy kymmenen prosenttia seuranta-ajan työttömyydestä.

Askeleella yksi havaitsemme, että yritysten kannattavuuden taso vuosina 2007–2009 vähentää tilastollisesti merkitsevästi henkilöstön työttömyyttä vuosina 2009–2017 samoin kuin se, onko yrityksen kannattavuus ollut vakaa tai koheneva. Myös yrityksen tekemien aineettomien investointien määrä ennakoii henkilöstön vähäisempää työttömyyttä myöhemmin. Perinteiset materiaaliset investoinnit eivät ennakoii työttömyyttä suuntaan tai toiseen. Toimialaerot työttömyydessä ovat sen sijaan merkittävät moottori- ja muiden kulkuneuvojen valmistuksen työntekijöihin nähden, jotka ovat olleet työttömyyden suhteen seurannassa heikoimmilla: kaikilla

muilla toimialoilla on koettu jonkin verran vähemmän työttömyyttä. Kaikki nämä havainnot toistuvat yritysten kannattavuuden ja aineettomien investointien osalta myös vuoden 2007 aineistolle tekemässämme vastaavassa tarkastelussa. Yhteydet ovat yhtä vahvoja ja samansuuntaisia; ainoastaan osa toimialaeroista ei ole tilastollisesti merkitseviä.

Yksilötekijöiden lisääminen malliin ei myöskään poista mallissa yksi havaittuja yritystason tekijöiden yhteyksiä henkilöstön myöhempään työttömyyteen. Yrityksen kannattavuuden ja aineettomien investointien työttömyydeltä suojaava yhteys siis säilyy. Kuten työllisyyttä koskevassa mallissa, kaikki yksilötekijät ennakoivat samalla huomattavan vahvasti työttömyyttä. Korkeampi koulutus samoin kuin ammatillinen asema suojaavat työttömyydeltä, ikä ja naissukupuoli taas lisäävät työttömyyttä. Perheellistyminen puolestaan vähentää työttömyyttä, missä mekanismina voi olla yhtäältä se, että ydinperhenormin mukainen elämä lisää hyvän työuran todennäköisyyttä (Järvinen ym. 2020; Närvi 2014; Salmi & Närvi 2017), ja toisaalta se, että perheelliset, etenkin naiset, eivät välttämättä siirry työtä vaille jäädessään työttömiksi vaan työvoiman ulkopuolelle lapsia hoitamaan (Kuitto ym. 2019; Närvi 2014; Peutere 2019).

Taulukko 8.5. Monitasomalli työttömyydelle (LPM-muunnelma kaksiluokkaiselle vasteelle, 0=ei työttömänä vs. 1=1–6 kk työttömänä / 9 v.)

	Nollamalli			Malli 1: Yritystiedot			Malli 2: +Yksiotekijät					
	Sig.	95% CI		Sig.	95% CI		Sig.	95% CI				
Vakio	0,226	0,000	0,21	0,24	0,341	0,000	0,30	0,38	0,279	0,000	0,23	0,32
Yksiotason varianssi	0,137				0,137				0,12			
Ryhmittäjä varianssi	0,027				0,023				0,014			
Sisäkorrelaatio	16,2%				14,5%				10,2%			
Muutos yksiotason varianssissa					0,2%				12,9%			
Muutos ryhmätason varianssissa					12,8%				49,1%			
-2 Log Likelihood	75667				75414				63325			
					Esti- maatti	Sig.	95% CI	Esti- maatti	Sig.	95% CI		
Käyttökattteen määrä: ka 07-09					-0,00	0,000	0,00	0,00	-0,00	0,01	0,000	0,00
Käyttökattteen kehitys: vakaa, kasvaa (ref. vaihtelee, vähenee)					-0,03	0,038	-0,06	0,00	-0,03	0,01	-0,049	-0,01
Aineettomien investointien määrä: ka 07-09					-0,04	0,000	-0,06	-0,02	-0,02	0,04	-0,034	0,00
Aineettomien investointien kehitys: kasvaa (vs. Vähenee/ei kasva)					0,00	0,359	-0,01	0,02	0,00	0,52	-0,006	0,01
Perinteisten investointien määrä: ka 07-09					0,01	0,430	-0,01	0,02	0,01	0,24	-0,005	0,02
Perint. investointien kehitys: kasvaa (vs. vähenee/ei kasva)					-0,01	0,337	-0,02	0,01	-0,01	0,14	-0,020	0,00
Toimiala v. 2009: Saha- ja levyteollisuus					-0,09	0,001	-0,14	-0,04	-0,06	0,00	-0,102	-0,02
Sellu, paperi ja kartonki					-0,20	0,000	-0,25	-0,15	-0,10	0,00	-0,141	-0,05
Kemikaalien ja kemiallisten tuotteiden valmistus					-0,15	0,000	-0,20	-0,09	-0,10	0,00	-0,152	-0,06
Lääkintätuotteiden valmistus					-0,10	0,050	-0,21	0,00	-0,06	0,13	-0,148	0,02
Kumi- ja muovituotteiden valmistus					-0,13	0,000	-0,18	-0,08	-0,09	0,00	-0,128	-0,05
Metallien jalostus					-0,19	0,000	-0,23	-0,15	-0,12	0,00	-0,158	-0,09
Metallituotteiden valmistus, sis. aseiden ja ammusten valmistus					-0,07	0,001	-0,11	-0,03	-0,05	0,00	-0,085	-0,02

Yrityksen kannattavuus ja investoinnit aineettomaan pääomaan henkilöstön työuran kannalta

Taulukko 8.5. jatkuu

Koneiden ja laitteiden valmistus	-0,14	0,000	-0,18	-0,10	-0,08	0,00	-0,112	-0,04
Tietokoneiden, elektronisten ja sähkölaitteiden valmistus	-0,10	0,000	-0,15	-0,06	-0,06	0,00	-0,095	-0,02
Moottori- ja muiden kulkuneuvojen valmistus	ref.	.	.	.	ref.	.	.	.
Kuuluu työvoimaan: vuotta 09–17								
Ammattiasema v. 2009: Johtaja								
Erityisasiantuntija								
Asiantuntija								
Toimisto- ja asiakaspalvelutyöntekijä								
Palvelu-, myynti-, Rakennus-, korjaus-, valmistus-, prosessi-, kuljetus-, muu työntekijä								
Toimipaikan vaihdot: lkm 09–17								
Koulutustaso: Perusaste								
Toinen aste, Erikoisammattikoulutus								
Alin, Alempi kk								
Ylempi kk, Tutkija								
Ikä: v. 2009 (30–50)								
Sukupuoli: 0=mies, 1=nainen								
Lasten lukumäärä v. 2009								
Syntyvien lasten lkm 10–17								
	-0,14	0,000	-0,18	-0,10	-0,08	0,00	-0,112	-0,04
	-0,10	0,000	-0,15	-0,06	-0,06	0,00	-0,095	-0,02
	ref.	.	.	.	ref.	.	.	.
	-0,03	0,000	-0,04	-0,03	-0,03	0,000	-0,17	-0,15
	-0,11	0,000	-0,12	-0,11	-0,07	0,000	-0,08	-0,07
	-0,08	0,000	-0,09	-0,08	-0,08	0,000	-0,09	-0,06
	ref.	.	.	.	ref.	.	.	.
	0,11	0,000	0,10	0,11	0,01	0,027	0,00	0,02
	0,01	0,030	0,00	0,02	0,01	0,000	0,01	0,02
	0,02	0,000	0,01	0,02	0,02	0,000	0,01	0,02
	ref.	.	.	.	ref.	.	.	.
	0,01	0,000	0,01	0,01	0,01	0,000	0,01	0,01
	0,02	0,000	0,02	0,02	0,02	0,000	0,02	0,28
	-0,01	0,000	-0,01	-0,01	-0,01	0,000	-0,01	-0,01
	-0,01	0,000	-0,01	-0,01	-0,01	0,000	-0,01	-0,01

Yritysten investointien ja niiden muutoksen yhteydet henkilöstön työtuloihin

Tuloja tarkastelemme taulukossa 8.6. Malli eroaa muista esittämistämme malleista siten, että vastemuuttuja on nyt jatkuva työtulomuuttuja. Siihen on summattu kaikki henkilöille vuosina 2009–2015 kertyneet rekisteröidyt työtulot ja ne on jaettu samojen vuosien työkuukausilla. Näin tarkastelussa on keskimääräinen kuukausitulo työkuukautta kohden seurannan aikana. Vakiosta voi päätellä tämän kuukausitulon tason koko aineistossa, koko seuranta-aikana keskimäärin: nollamallissa se on reilut 3 400 euroa. Selittäjämuuttujien estimaatit puolestaan kertovat kunkin ryhmän eron tähän vakioon nähden. Nollamallissa yritystaso selittää kuukausitulosten vaihtelusta jopa 15 prosenttia ja viimeisellä askeleella tämä selitysosuus on 13 prosenttia. Sen sijaan mallissa yksi yritystason tietojen selitysosuus on pienempi.

Askeleella yksi yrityksen kannattavuuden taso ennakoii myönteistä tulokehitystä henkilöstölle; sen estimaatti on tilastollisesti erittäin merkitsevä, joskin jälleen olematon tämän käyttökattiedon kymmeniintuhansiin euroihin ulottuvan skaalan vuoksi. Yksi euro enemmän käyttökattetta yrityksessä lisää henkilön kuukausituloja 0.005 euroa. Yhtä lailla tilastollisesti merkitseviä ovat yrityksen investoinnit aineetomaan pääomaan, ja niitä koskeva estimaatti ennakoii henkilöille jopa yli 750 euron ansiolisää työkuukautta kohden. Verrattuna käyttökatteeseen, joka on suhteutettu yrityksen henkilöstömäärään, aineetonta pääomaa kuvaava muuttuja on suhteutettu investoituihin tuhansiin euroihin liikevaihtoon nähden, minkä vuoksi estimaattien arvoja ei tule tulkita yksioikoisesti. Yhtä kaikki molemmat ennakoivat henkilöstölle myönteistä tulokehitystä. Toimialaerot moottori- ja muiden kulkuneuvojen valmistuksen toimialaan nähden osoittavat, että perusvuonna 2009 paperiteollisuudessa työssä olleiden tulotaso on ollut seurannassa suhteessa hyvin korkea samoin kuin kemikaalien ja kemiallisten tuotteiden valmistuksessa, metallien jalostuksessa ja koneiden ja laitteiden valmistuksessa.

Vertailussa vuoden 2007 ympärille rakennetulle aineistolle ilmenee, että yrityksen kannattavuuden ja aineettomien investointien myönteiset yhteydet henkilöstön tuloihin ovat samanlaiset ja yhtä vahvat. Myös vuoden 2007 ympärille rakennettu aineisto ennakoii lähes 700 euron arvosta korkeampia kuukausituloja aineetomaan pääomaan investoivien yritysten henkilöille tulevina työuran vuosina. Toisin kuin

vuoden 2009 jälkeisessä seurannassa, vuonna 2007 alkava seuranta ennakoii pientä kielteistä vaikutusta tuloihin henkilöille, joiden yritykset ovat tehneet perinteisiä investointeja: vuoden 2007 aineistossa tämä yhteys on myös tilastollisesti merkitsevä ($p=0,010$), mutta ennustettu euromääräinen vaikutus on kuitenkin suhteellisen pieni, noin 60 euroa.

Yksilötekijöiden lisääminen malliin säilyttää yritystason muuttujien yhteydet tulotasoon seurannan aikana ja vieläpä vahvistaa havaintoja siltä osin, että yritysten investoinnit aineettomaan pääomaan ennakoivat jonkin verran myönteisempää tulotasoa henkilöstölle myöhemmällä työuralla. Yksilötekijät tuottavat yllätyksellisiä havaintoja: johtavassa asemassa tai erityisasiantuntijana toimiminen ja korkeampi koulutus vahvistavat tulotasoa. Naisten kuukausitulo jää 750 euroa miehiä heikommaksi (vrt. luku 6 tässä teoksessa). Kukin seurannan aikana syntyvä lapsi heikentää keskimääräistä tulojen kuukausitasoa 170 eurolla (lapsi voi syntyä tässä minä tahansa seurantavuonna).

Yritysten aineettomien investointien yhteys henkilöstön myöhempiin tuloihin on vahva ja muuttuja- ja aineistovalinnoista riippumaton havainto, ja samoin yrityksen kannattavuus ennakoii henkilöstölle myönteistä tulokehitystä. Kannattavuuden ja eri investointien muutoksella tai perinteisillä investoinneilla tulovaikutusta ei kuitenkaan ole.

Taulukko 8.6. Monitasomalli tuloille (työtulojen summa v. 2009–2015 jaettuna työvuokausien lukumäärällä)

	Nollamalli			Malli 1: Yritystiedot			Malli 2: +Yksiotekijät				
	Sig.	95% CI	Sig.	95% CI	Sig.	95% CI	Sig.	95% CI			
Vakio	3438	3385	3491	3354	0,000	3196	3511	1926	0,000	1763	2089
Yksilötason varianssi	2932211		2921997			1175025					
Ryhmittäsen varianssi	516316		221645			178785					
Sisäkorrelaatio	15,0%		7,1%			13,2%					
Muutos yksilötason varianssissa			0,3%			59,9%					
Muutos ryhmittäsen varianssissa			57,1%			65,4%					
-2 Log Likelihood	1539978		1539135			1433841					
			Esti- maatti		Sig.	95% CI		Esti- maatti		Sig.	95% CI
Käyttökattteen määrä: ka 07-09			0	0,000	0,0	0,0	0	0	0,000	0,0	0,0
Käyttökattteen kehitys: vakaa, kasvaa (ref. vaihtelee, vähenee)			-35	0,463	-127	58	53	53	0,174	-23	130
Aineettomien investointien määrä: ka 07-09			754	0,000	684	824	187	187	0,000	129	244
Aineettomien investointien kehitys: kasvaa (vs. vähenee/ei kasva)			16	0,388	-20	51	43	43	0,004	13	72
Perinteisten investointien määrä: ka 07-09			10	0,697	-41	62	-2	-2	0,921	-45	40
Perint.investointien kehitys: kasvaa (vs. vähenee/ei kasva)			12	0,628	-36	60	62	62	0,002	22	102
Toimiala v. 2009: Saha- ja levyteollisuus			-90	0,335	-273	93	-136	-136	0,063	-278	7
Sellu, paperi ja kartonki			1066	0,000	875	1257	1033	1033	0,000	885	1181
Kemikaalien ja kemiallisten tuotteiden valmistus			562	0,000	358	767	565	565	0,000	401	728
Lääkintätuotteiden valmistus			-320	0,080	-679	39	183	183	0,217	-108	474
Kumi- ja muovituotteiden valmistus			221	0,016	42	400	235	235	0,001	94	376
Metallien jalostus			523	0,000	360	686	500	500	0,000	383	618
Metallituotteiden valmistus, sis. aseiden ja ammusten valmistus			168	0,028	19	318	130	130	0,022	19	242

Yrityksen kannattavuus ja investoinnit aineettomaan pääomaan henkilöstön työuran kannalta

Taulukko 8.6. jatkuu

Koneiden ja laitteiden valmistus	439	0,000	288	589	227	0,000	113	342
Tietokoneiden, elektronisten ja sähkölaitteiden valmistus	109	0,196	-56	274	18	0,780	-108	144
Moottori- ja muiden kulkuneuvojen valmistus	ref.	.	.	.	ref.	.	.	.
Kuuluu työvoimaan: vuotta 09–15					172	0,000	159,3	185,3
Ammattiasema v. 2009: Johtaja					3 071	0,000	3 029	3 113
Erityisasiantuntija					1 328	0,000	1 295	1 362
Asiantuntija					547	0,000	517	576
Toimisto- ja asiakaspalvelutyöntekijä					262	0,000	206	318
Palvelu-, myynti-, Rakennus-, korjaus-, valmistus-, prosessi-, kuljetus-, muu työntekijä					ref.	.	.	.
Ammattiasema v. 2015: Johtaja					1 638	0,000	1 596	1 679
Erityisasiantuntija					153	0,000	120	186
Asiantuntija					-28	0,102	-61	6
Toimisto- ja asiakaspalvelutyöntekijä					-226	0,000	-286	-165
Palvelu-, myynti-, Rakennus-, korjaus-, valmistus-, prosessi-, kuljetus-, muu työntekijä					-55	0,000	-83	-26
Työtön, Työvoiman ulkopuolella					ref.	.	.	.
Toimipaikan vaihdot: lkm 09–15					-85	0,000	-92	-78
Koulutustaso: Perusaste					-669	0,000	-705	-633
Toinen aste, Erikoisammattikoulutus					-685	0,000	-715	-656
Alin, Alempi kk					-573	0,000	-596	-549
Ylempi kk, Tutkija					ref.	.	.	.
Ikä: v. 2009 (30–50)					24	0,000	22	25
Sukupuoli: 0=mies, 1=nainen					-751	0,000	-769	-732
Lasten lukumäärä v. 2009					38	0,000	32	43
Syntyvien lasten lkm 10–15					-169	0,000	-185	-154

Yritysten investointien ja niiden muutoksen yhteydet henkilöstön ammatillisen aseman paranemiseen

Ammattiaseman muutosta tarkastelemme taulukon 8.7. mukaisesti kaksiluokkaisella muuttujalla eli huomioimalla, mikäli henkilö edennyt seuranta-aikana yhtä tai useampaa ammattiluokituksen sosioekonomista asemaa korkeammalle tasolle. Mittari on karkea. Se toimii analyysissämme kuitenkin aiempien kolmen työuravasteen rinnalla ja auttaa arvioimaan eri yritys- ja yksilötekijöiden merkitystä.

Nollamallissa, kuten myöhemmissäkin malleissa, yritystaso ennakoii urakehityksestä vain vaatimattomat muutaman prosentin, eikä ykkösmallin yritystietojen tuominen malliin paranna tilannetta. Havaitsemme, että yrityksen aineettomien investointien määrä vuosina 2007–2009 kuitenkin ennakoii myönteisellä tavalla, ja tilastollisesti erittäin merkitsevästi, henkilöstön myöhempää urakehitystä eli ammatillista siirtymää korkeammalle uraportaalle. Tämä havainto toistuu vuoden 2007 aineiston henkilöstön seurannassa, ja se säilyy vahvana myös viimeisellä askeleella, jolla lisäämme eri yksilötekijät. Toimialojen välisiä eroja tässä tarkastelussa ei juuri ole.

Yksilötekijät sisältävässä mallissa sovellamme laajempaa ammatillisen aseman muuttujaa kuin aiemmissa työllisyys- ja tulomalleissamme, jotta eri lähtöasemista tapahtuva urasiirtymä tulisi paremmin huomioitua. Yksilötekijät sisältävässä mallissa havaitsemme, että ura on edennyt todennäköisimmin ammattiluokituksen keskikategorioissa lähtötilanteissa olleilla, vertailuryhmään ”muut työntekijät” nähden. Heihin nähden toimisto- ja asiakaspalvelutyöntekijät ovat edenneet urallaan 19 prosenttiyksikköä todennäköisemmin, palvelu- ja myyntityöntekijät puolestaan arviolta 11 prosenttiyksikköä useammin, ja asiantuntija-aseamista seitsemän prosenttiyksikköä useammin. Erityisasiantuntija-aseamista eteneminen on ollut kehnoa ja vaatimattomampaa kuin ryhmässä ”muut työntekijät”. Myöskään johtajat eivät luonnollisesti voi edetä tässä tarkastelussa, koska he ovat jo hierarkian huipulla. Johtajien miinusmerkkinen vertailutieto aiheutuu työvoiman ulkopuolelle siirtymisestä tai mahdollisesti osa on vaihtanut kokonaan alaa ja siirtynyt samalla alempaan ammatilliseen asemaan.

Muista yksilötekijöistä ikä lisää, mutta naissukupuoli heikentää uralla etenemisen todennäköisyyttä (vrt. Kauhanen & Napari 2015). Lapsiperheellisyys tai lasten

syntymä eivät kuitenkaan tässä tarkastelussa vähennä vaan hieman parantavat urala etenemisen todennäköisyyttä; aiemmassa yksityistä sektoria koskevassa tarkastelussamme lapsiperheellisyys ennakoi etenkin miesten vahvempia työuria, joskaan ammatillista liikkuvuutta emme tuolloin tutkineet (ks. Järvinen ym. 2020).

Taulukko 8.7. Monitasomalli ammattiaseman parantumiselle (LPM-muunnelma kaksiluokkaiselle vasteelle, 0=sama tai heikentynyt asema 2009 ja 2016 vs. 1=ammattiasema parantunut 2016)

	Nollamalli			Malli 1: Yritystiedot			Malli 2: +Yksiotekijät				
	Sig.	95% CI		Sig.	95% CI		Sig.	95% CI			
Vakio	0,112	0,000	0,16	0,105	0,000	0,13	0,310	0,000	0,27	0,35	
Yksilötason varianssi	0,106			0,106			0,094				
Ryhmittäsen varianssi	0,004			0,003			0,002				
Sisäkorrelaatio	3,7%			2,5%			2,4%				
Muutos yksilötason varianssissa				0,0%			11,5%				
Muutos ryhmittäsen varianssissa				32,9%			42,7%				
-2 Log Likelihood	51578			51424			41003				
Käyttökäteen määrä: ka 07-09											
Käyttökäteen kehitys: vakaa, kasvaa (ref. vaihtelee, vähenee)				0,00	0,153	0,00	0,00	0,129	0,00	0,00	
Aineettomien investointien määrä: ka 07-09				-0,01	0,386	-0,02	0,01	-0,01	0,300	-0,02	0,01
Aineettomien investointien kehitys: kasvaa (vs. Vähenee/ei kasva)				0,05	0,000	0,04	0,06	0,04	0,000	0,03	0,05
Perinteisten investointien määrä: ka 07-09				0,00	0,671	0,00	0,01	0,00	0,335	-0,01	0,00
Perint.investointien kehitys: kasvaa (vs. vähenee/ei kasva)				0,00	0,287	-0,01	0,00	0,00	0,910	-0,01	0,01
Toimiala v. 2009: Saha- ja levyteollisuus				0,00	0,382	0,00	0,01	0,00	0,975	-0,01	0,01
Sellu, paperi ja kartonki				0,02	0,228	-0,01	0,04	0,01	0,316	-0,01	0,04
Kemikaalien ja kemiallisten tuotteiden valmistus				-0,01	0,314	-0,04	0,01	-0,01	0,463	-0,04	0,02
Lääkintätuotteiden valmistus				0,04	0,003	0,02	0,07	0,04	0,009	0,01	0,06
Kumi- ja muovituotteiden valmistus				0,00	0,870	-0,04	0,05	-0,02	0,437	-0,06	0,03
Metallien jalostus				0,02	0,228	-0,01	0,04	0,03	0,015	0,01	0,05
				-0,01	0,573	-0,03	0,02	0,01	0,639	-0,02	0,03

Taulukko 8.7. jatkuu

Metallituotteiden valmistus, sis. aseiden ja ammuksen valmistus	0,02	0,050	0,00	0,04	0,03	0,013	0,01	0,05
Koneiden ja laitteiden valmistus	0,03	0,009	0,01	0,05	0,02	0,024	0,00	0,04
Tietokoneiden, elektronisten ja sähkölaitteiden valmistus	0,02	0,136	-0,01	0,04	0,03	0,010	0,01	0,05
Moottori- ja muiden kulkuneuvojen valmistus	ref.	.	.	.	ref.	.	.	.
Kuuluu työvoimaan: vuotta 09–17					0,02	0,000	0,02	0,02
Ammattiasema v. 2009: Johtaja					-0,27	0,000	-0,29	-0,26
Erytysisiantuntija					-0,16	0,000	-0,17	-0,15
Asiantuntija					0,07	0,000	0,06	0,08
Toimisto- ja asiakaspalvelutyöntekijä					0,19	0,000	0,17	0,21
Palvelu- ja myyntityöntekijä					0,11	0,000	0,07	0,15
Rakennus-, korjaus- ja valmistustyöntekijä					-0,03	0,000	-0,04	-0,02
Prosessi- ja kuljetustyöntekijä					-0,03	0,000	-0,04	-0,02
Muu työntekijä					ref.	.	.	.
Toimipaikan vaihdot: lkm 09–17					0,01	0,000	0,01	0,02
Koulutustaso: Perusaste					-0,18	0,000	-0,19	-0,17
Toinen aste, Erikoisammattikoulutus					-0,19	0,000	-0,19	-0,18
Alin, Alempi kk					-0,08	0,000	-0,09	-0,07
Ylempi kk, Tuikija					ref.	.	.	.
Ikä: v. 2009 (30–50)					0,00	0,000	0,00	0,00
Sukupuoli: 0=mies, 1=nainen					-0,03	0,000	-0,04	-0,03
Lasten lukumäärä v. 2009					0,01	0,000	0,00	0,01
Syntyvien lasten lkm 10–15					0,01	0,000	0,00	0,01

Yhteenvedo: investoinnit aineettomaan pääomaan vahvistavat henkilöstön työuria

Olemme tässä luvussa tarkastelleet yritysten kannattavuuden sekä aineettomien ja aineellisten investointien yhteyksiä henkilöstön työuriin keskittyen teknologia-, metsä- ja kemianteollisuuden vuosina 2005–2015/2017. Investoinnit jakautuivat vahvasti aineettomiin ja aineellisiin, kun aloitimme niiden korreloituneisuuden ja eri muuttujien yhteisten varianssien tarkasteluilla. Muodostimme aineettomien ja perinteisten investointien varaan mittarit analyyseille, joissa tarkastelimme teollisuusyritysten kannattavuuden ja eri investointien ja niiden muutossuunnan työura-yhteyksiä neljällä mittarilla.

Havaintojemme mukaan yritysten aineettomien investointien yhteys henkilöstön myöhempiin työtuloihin on vahva. Lisäksi yrityksen kannattavuudella ja investoinneilla aineettomaan pääomaan on henkilöstöä myöhemmin työttömyydeltä suojaava yhteys. Yrityksen aineettomien investointien määrä vuosina 2007–2009 ennakoiti myönteisellä tavalla henkilöstön myöhempää urakehitystä eli ammatillista siirtymää korkeammalle uraportaalille. Sen sijaan yhteydet vakaaseen työhön kiinnittymiseen osoittautuvat vaatimattomiksi. Tulkintamme mukaan työllisyyteen ja työvoimaan kuulumiseen ylipäänsä vaikuttavat enemmän henkilökohtaiset kuin yritys- ja yleisen työmarkkinatilanteen osatekijät.

Aiemmissä tutkimuksissa on korostettu korkean osaamisen ja innovaatiovetoisen kasvun tärkeyttä yritysten menestykselle. Vaikka investointiluonteisen työn hedelmät kypsyvät varsin pitkällä viiveellä, t&k-työhön ja osaavaan henkilöstöön panostaminen kannattaa. Henkilöstökoulutuksen ohella uuden aiempaa korkeammin koulutetun työvoiman rekrytointi on keskeinen tapa kasvattaa yrityksen inhimillistä pääomaa. Maliranta (2003) on esimerkiksi havainnut, että henkilöstön työpanos täyttää investoinnin tunnusmerkit etenkin korkea-asteen teknisen tai luonnon-tieteellisen koulutuksen saaneiden työntekijöiden kohdalla. Tällaisissa tapauksissa korkeasti koulutettujen asiantuntijoiden rekrytointi maksaa itsensä takaisin pitkällä, vasta 4–5 vuoden viiveellä. Kyse on todennäköisesti siitä, että he osallistuvat yrityksissä uuden teknologian kehittämiseen ja implementointiin, mikä vaatii aikaa ja aiheuttaa merkittäviä kustannuksia ennen kuin investointien hyödyt alkavat realisoitua ja näkyä yrityksen tuloksessa (Maliranta & Ylä-Anttila 2008).

Malirannan ja Asplundin (2007) mukaan etenkin korkea-asteen tutkinnon suorittaneella henkilöstöllä on merkittävä positiivinen vaikutus yrityksen kannattavuuteen ja tuottavuuteen, siinä missä vähemmän koulutetun henkilöstön vaihtuvuudella on lähinnä neutraali vaikutus yrityksen menestykseen. Aiemman tutkimuksen perusteella tämänkaltaiset yritykselle koituvat hyödyt tunnetaan melko hyvin. Uusi teknologia ja siihen liittyvät innovaatiot eli aineeton rakennepääoma on yhteydessä työn tuottavuuteen ja yrityksen kannattavuuteen, mutta teknologia itsessään ei riitä – olennaista on, kuinka sitä käytetään ja sovelletaan konkreettisten työprosessien osana. Uuden teknologian ja yrityksen menestyksen välittävänä mekanismina toimii henkilöstön osaaminen ja koulutus eli inhimillinen pääoma. Rakenteellisen ja inhimillisen pääoman välistä suhdetta voidaan näin ollen luonnehtia komplementaariseksi ja synergistiseksi. Emme kuitenkaan ole aiemmin tienneet, miten yritysten investoinnit etenkin aineettomaan pääomaan heijastuvat henkilöstön työuriin, mihin tässä luvussa ensimmäistä kertaa vastasimme.

Esittämämme perusteella voinee varovasti ottaa kantaa siihen, miten teknis-taloudellinen kehitys yhdistyy työuratulemiin. Aiemmat empiiriset arviot ovat käsitelleet aihetta etenkin työmarkkinoiden polarisaation näkökulmasta (Asplund ym. 2012). Suomea koskevissa viimeaikaisissa tutkimuksissa on havaittu, että keskipalkkaisten rutiinitöiden väheneminen on työmarkkinoiden keskeisimpiä viimeaikaisia kehityskulkuja (Vainiomäki 2018). Tätä ilmiötä on tyypillisesti selitetty sillä, että monet rutiiniammatit ovat alttiina paitsi tietotekniselle automaatiolle myös globalisaatiolle (Sebastian & Biagi 2018; Siltala 2020).

Tässä teoksessa (luvussa 2) olemme havainneet, että korkeasti koulutettujen osuus kohoaa tasaisesti kaikissa teollisuusalojen yrityksissä, ja vähenemistä tapahtuu siten todennäköisimmin matalammin koulutetuista yhtäältä väestön koulutustason yleisesti kohotessa, tai siksi että uudet rekrytoinnit keskitetään asiantuntijoihin. Emme myöskään havaitse minkään tarkastelemistamme investointieristä ennakoivan työttömyyttä, vaan päinvastoin investointitiedot – siltä osin kuin ne yhdistyvät työuriin – ennakoivat myönteisiä työuratulemia eri mittareilla. Ne myös pikemminkin suojaavat työttömyydeltä. Näin voi olla, koska yritykset, jotka investoivat, ennakoivat tulevia kysynnän muutoksia ja ovat valmiimpia sopeutumaan teknologiseen muutokseen ja todennäköisesti myös suojautuvat suhdanteiden vaihtelulta paremmin kuin yritykset, jotka eivät investoi.

Samalla teknologinen kehitys muuttaa henkilöstön työtehtävien sisältöä jatkuvasti, mikä on ilmiönä laajempi kuin teknologian aiheuttama työpaikkojen tuhoutuminen (Arntz ym. 2016; OECD 2019). Vaikka dramaattisimmat arviot teknologian työpaikkavaikutuksista vielä toteutuisivat, tämä tuskin kuitenkaan merkitsee ihmistyön loppua (Pajarinen & Rouvinen 2018). Teknologisen kehityksen vaikutuksesta on aina tuhoutunut heikosti tuottavaa työtä, mutta toisaalta tilalle on syntynyt uusia aiempaa tuottavampia työpaikkoja (Autor 2015). Julkisessa keskustelussa vähemmälle huomiolle on jäänyt se tosiasia, että työmarkkinoiden dynamiikkaan on aina kuulunut vanhojen tuottamattomien työpaikkojen katoaminen ja samanaikaisesti uusien aiempaa korkeampaa tai ainakin erilaista osaamista vaativien työpaikkojen syntyminen.

Etenkin korkean teknologian aloilla on havaittu paljon niin sanottua luovaa tuhoa. Mika Malirannan ja Niku Määttäsen (2018) Tilastokeskuksen yritysrekistereihin perustuvan analyysin mukaan Suomessa vuosina 1989–2015 korkean teknologian aloilla työpaikkojen syntymisaste on ollut keskimäärin selvästi korkeampi kuin tuhoutumisaste. Malirannan ja Määttäsen hyödyntämän OECD:n luokituksen mukaan korkean teknologian toimialoihin luetaan lääketieteellisuuden ohella tietokoneiden sekä elektronisten ja optisten tuotteiden valmistus. Näillä aloilla viimeisen neljännesvuosisadan aikana työpaikkavirtojen vuosittainen nettomuutosaste on ollut keskimäärin 1,1 prosenttia. Toisaalta samaan aikaan matalamman teknologian toimialoilla työpaikkavirtojen nettomuutosaste on ollut negatiivinen eli työpaikkojen määrä on supistunut. Tämä kertoo siitä, että Suomen talous nojaa yhä vahvemmin innovaatiovetoiseen kasvuun.

Keskustelussa teknologisesta työttömyydestä ei ole sinänsä mitään uutta – työpaikkojen tuhoutumista on pelätty aina teollistumisen alkuaajoista nykypäivään saakka. Viimeaikainen debatti työn murroksesta muistuttaa hämmästyttävän läheisesti aikaisempien vuosikymmenten keskustelua talouden ja teknologian rakennemuutoksesta. 1970- ja 1980-lukujen taitteessa työmarkkinakeskusteluissa oli jopa ”automaatiopaniikin” sävyjä sen seurauksena, että työttömyydestä oli tullut yhteiskunnallinen ongelma koko Euroopassa: ”Ammattiyhdistysliike ja poliittinen työväenliike näkivät tulevaisuuden synkkänä, kun pitkälle tulevaisuuteen heikoksi arvioidun talouskasvun lisäksi uhkana olivat ihmistyön korvaava tietokoneistuminen ja automaation yleistyminen” (Bergholm 2016, 141).

Keskustelu teknologisesta työttömyydestä palasi uudelleen agendalle 1990-luvulla. Tuolloin tietotekniikka-ala nousi lama-Suomen pelastajaksi ja talouden uudeksi veturiksi. Esimerkiksi yhdysvaltalaisen taloustieteilijä Jeremy Rifkinin näkemykset herättivät paljon huomiota laman jakamassa Suomessa, jossa toisaalta kärsittiin suurtyöttömyydestä ja toisaalta iloittiin Nokian menestyksestä. Rifkin muistetaan ennen kaikkea teoksestaan *Työn loppu* (1997, alkuteos 1995), jonka suomenkieliseen laitokseen presidentti Martti Ahtisaari kirjoitti esipuheen. Teoksessaan Rifkin ennusti, että jo lähitulevaisuudessa automaatio korvaa suurimman osan ihmistyöstä useimmilla aloilla. Ainakaan toistaiseksi näin ei ole käynyt, vaan Rifkinin teoksen ilmestymisen jälkeen Yhdysvaltojen ja Euroopan työllisyystilanne on kehittynyt parempaan suuntaan, joskaan ei häiriöittä. Viimeisen neljännesvuosisadan aikana työllisyydelle myrkyä ovat olleet rajut suhdannevaihtelut: teknokupla, finanssikriisi ja vuoden 2020 alussa puhjennut globaali koronapandemia – olemme jälleen tilanteessa, jossa talouden ja työllisyyden kehitys on kysymysmerkki.

Uutta aiempaan keskusteluun nähden on kuitenkin se, että edellisen vuosikymmenen aikana on pystytty konkretisoimaan laadukkailla yritys–työntekijä-analyysillä teknologisen murroksen suuruusluokkaa ja sitä, kehen se osuu (esim. Asplund & Kauhanen 2018). Samalla empiiriset havainnot antavat suuntaa koulutus- ja työvoimapolitiikalle. Esimerkiksi Janne Huovarin ja Mika Malirannan (2008) mukaan tärkeä johtopäätös monentasoisista työn luonteen muutoksista on se, että työvoiman osaaminen vaikuttaa yritysten aineettomien investointien määrään ja rakenteeseen ja tätä kautta edelleen työn tuottavuuden ja talouden kasvuun. Esimerkiksi t&k-toimintaan panostaminen ei yksin auta, jos yrityksillä ei ole käytettävissä sellaista työvoimaa, joka osaa kehittää tai käyttää uusia teknologioita. Uusia laitteita tai työn organisointitapoja ei Huovarin ja Malirannan mukaan kannata ottaa käyttöön, ellei työvoimalla ei ole kunnollisia valmiuksia niiden hyödyntämiseen. Koulutukseen ja osaamiseen panostaminen on siis ensiarvoisen tärkeää niin yritys- kuin väestötasollakin.

Emme jaa synkimpiä huolia, joiden mukaan teknologian kehitys merkitsisi palkkatyön loppua. Ihmistä tarvitaan tulevaisuudessakin paitsi sosiaalista vuorovaikutusta edellyttävissä tehtävissä myös uuden teknologian kehittämisessä. Esimerkiksi tekoälyä pitää ohjelmoinnin lisäksi opettaa. Myönteisesti Jari Vainiomäen (2018) tulokset vihjaavat, että rutiinitehtävissä teknologisen muutoksen kohteena oleva hen-

kilö voi vahvistaa työuranäkymiään taitojaan kehittämällä ja motivoituneella työotteella. Näin ollen yrityksiä tulee rohkaista investoimaan aineettomaan pääomaan monin tavoin. Myös työntekijöiden osaamispääomaa tulee vahvistaa koulutus- ja työvoimapolitiikan keinoin.

Matti Pohjolan (2020) mukaan suomalaisen teollisuuden kannattavuus ei ole ongelma, mutta työn heikentynyt tuottavuuskehitys on. Suomi ei pärjää keskeisille vertailumaille kuten Ruotsille etenkin tietointensiivisten palveluiden tuotannossa. Pohjola pitää tuottavuuskasvun parantamisen edellytyksenä sitä, että t&k-investoinnit saataisiin Suomessa reippaaseen kasvuun – tärkeää olisi sekä yksityisten että julkisten panostusten lisääminen. Pohjola korostaa myös uusien ideoiden ja osaamisen kehittämisen roolia. Tulevaisuudessa aineettomalla pääomalla on entistäkin suurempi merkitys siinä, miten ideat ja investoinnit saadaan kanavoitua tuottavuudeksi ja talouskasvuksi.

Kirjallisuus

- Alasoini, Tuomo, Lyly-Yrjänäinen, Maija, Ramstad, Elise & Heikkilä, Asko (2014) *Innovatiivisuus Suomen työpaikoilla. Menestys versoo työelämää uudistamalla*. Helsinki: Tekesin katsaus 311/2014.
- Ali-Yrkkö, Jyrki (2008) Teknologian kehityksen ja julkisen t&k-rahoituksen vaikutukset yrityksiin. *Kansantaloudellinen aikakauskirja* 104(3): 362–365.
- Ali-Yrkkö, Jyrki & Maliranta, Mika (2006) *Impact of R&D on Productivity – Firm-level Evidence from Finland*. Helsinki: ETLA, Discussion Papers 1031.
- Ali-Yrkkö, Jyrki & Pajarinen, Mika (2015) Aineettomien investointien rooli taloudessa. Teoksessa *Aineeton arvo – Talouden uusi menestystekijä*. Helsinki: työ- ja elinkeinoministeriö, 25–29.
- Ali-Yrkkö, Jyrki, Kotiranta, Annu & Ylhäinen, Ilkka (2017a) *Katsaus yritysten kasvuun ja sitä koskeviin politiikkatoimiin*. Helsinki: ETLA, Raportit 79.
- Ali-Yrkkö, Jyrki, Kuusi, Tero & Maliranta, Mika (2017b) *Miksi yritysten investoinnit ovat vähentyneet?* Helsinki: ETLA, Raportit 70.
- Angrist, Joshua D. & Pischke, Jörn-Steffen (2009) *Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Arntz, Melanie, Gregory, Terry & Zierahn, Ulrich (2016) *The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis*. Paris: OECD Publishing, Social, Employment and Migration Working Papers No. 189.
- Asplund, Rita, Barth, Erling, Lundborg, Per & Misje Nilsen, Kjersti (2011) Polarization of the Nordic labour markets. *Finnish Economic Papers* 24(2): 87–110.
- Autor, David H. (2015) Why are there still so many jobs? The history and future of workplace automation. *Journal of Economic Perspectives* 29(3): 3–30.
- Bergholm, Tapio (2016) Automaatiopaniikki, SAK ja SDP. *Työelämän tutkimus* 14(2): 140–152.
- Bruun, Otto, Eskelinen, Teppo, Kauppinen, Ilkka & Kuusela, Hanna (2009) *Immateriaalitalous. Kapitalismin uusin muoto*. Helsinki: Gaudeamus.
- Brynjolfsson, Erik & McAfee, Andrew (2014) *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. New York: W.W. Norton.
- Böckerman, Petri, Kauhanen, Antti & Maliranta, Mika (2012) *ICT and Occupation-based Measures of Organisational Change: Firm and Employee Outcomes*. Helsinki: ETLA, Working Papers 2.
- Corrado, Carol, Hulten, Charles & Sichel, Daniel (2009) Intangible capital and U.S. economic growth. *Review of Income and Wealth* 55(3): 661–685.
- Ellonen, Noora (2006) Monitasoanalyysit ja niiden soveltaminen sosiaalitieteissä. *Janus* 14(2): 127–138.

- Eloranta, Jorma (2012) *Investointeja Suomeen. Ehdotus strategiaksi ja toimintaohjelmaksi Suomen houkuttelevuuden lisäämiseksi yritysten investointikohteena*. Helsinki: työ- ja elinkeinoministeriö, Konserni 9/2012.
- Eurostat (2019) Community innovation survey: Latest results. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/DDN-20190312-1> (viitattu 5.5.2020).
- Ford, Martin (2017) *Robottien kukoistus: Teknologia ja massatyöttömyyden uhka*. Suom. Kirsi Laitila. Turku: Sammakko.
- Haapakorpi, Arja & Onnismaa, Jussi (2014) *Ammattien laaja-alaistuminen ja sen työpoliittinen merkitys*. Helsinki: työ- ja elinkeinoministeriö, Työ ja yrittäjyys 41/2014.
- Halen, Juha (2015) *Rakennemuutos ja aineettomat sekä kiinteät investoinnit*. Vaasa: Vaasan yliopiston kauppatieteellinen tiedekunta, taloustieteen yksikkö, pro gradu -tutkielma.
- Haskel, Jonathan & Westlake, Stian (2018) *Capitalism without Capital. The Rise of the Intangible Economy*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Hellevik, Ottar (2009) Linear versus logistic regression when the dependent variable is a dichotomy. *Quality & Quantity* 43(1): 59–74.
- Hernesniemi, Hannu (2012) *Kone- ja metallialan koulutuksen laadullinen ennakointi*. Helsinki: ETLA, Keskusteluaiheita 1280.
- Huovari, Janne (2008) Aineettomat investoinnit ja aineeton pääoma. Teoksessa Janne Huovari (toim.) *Aineeton pääoma ja talouskasvu*. Helsinki: Tekesin katsaus 230/2008, 5–18.
- Huovari, Janne & Maliranta, Mika (2008) Tuottavuuden aineettomat lähteet esiin. *Tieto & trendit* 6/2008, 10–13.
- Hyhkö, Heikki (2013) Johdatus monimuuttujamenetelmiin. <https://www.mv.helsinki.fi/home/hyhko/mmm13ks/monim.pdf> (viitattu 1.5.2020).
- Jalava, Jukka, Aulin-Ahmavaara, Pirkko & Alanen, Aku (2007) *Intangible Capital in the Finnish Business Sector, 1975–2005*. Helsinki: ETLA, Discussion Papers 1103.
- Järvinen, Katri-Maria, Pyöriä, Pasi, Ojala, Satu, Lipiäinen, Liudmila & Saari, Tiina (2020) Työurien vakaus ja taantuma: yksityisen sektorin työntekijöiden työurapolut 2007–2015. *Työelämän tutkimus* 18(2): 81–99.
- Kaitila, Ville & Ylä-Anttila, Pekka (2012) *Investoinnit Suomessa: Kehitys ja kansainvälinen vertailu*. Helsinki: ETLA, Keskusteluaiheita 1267.
- Kauhanen, Antti & Napari, Sami (2012) Career and wage dynamics: Evidence from linked employer-employee data. Teoksessa Solomon W. Polachek & Konstantinos Tatsiramos (Eds) *Research in Labor Economics*. Volume 36. Bingley: Emerald, 35–76.
- Kauhanen, Antti & Napari, Sami (2015) Gender differences in careers. *Annals of Economics and Statistics* No. 117/118: 61–88.
- Koskiniemi, Teemu & Tuomaala, Eljas (2017) Miten kansantalouden tilinpito ottaa huomioon digitaalisen talouden? *Kansantaloudellinen aikakauskirja* 113(4): 513–530.

- Kuitto, Kati, Salonen, Janne & Helmdag, Jan (2019) Gender inequalities in early career trajectories and parental leaves: Evidence from a Nordic welfare state. *Social Sciences* 8(9): 1–16.
- Lindström, Maarit, Martikainen, Olli & Hernesniemi, Hannu (2004) *Tietointensiivisten palveluiden rooli metsäklusterissa*. Helsinki: ETLA, Keskustelunaloitteita 902.
- Lönnqvist, Antti (2004) *Measurement of Intangible Success Factors: Case Studies on the Design, Implementation and Use of Measures*. Tampere: Tampere University of Technology, Publication 485.
- Lönnqvist, Antti (2007) *Intellectual Capital and Productivity: Identification and Measurement of the Relationship at Company-level*. Helsinki: ETLA, Discussion Papers 1108.
- Maczulskij, Terhi, Maliranta, Mika & Pekkala Kerr, Sari (2016) Työmarkkinoiden rakennemuutos yrityksissä ja yritys rakenteissa. *Talous & Yhteiskunta* 44(4): 20–25.
- Magoutas, Anastasios I., Papadogonas, Theodore A. & Sfakianakis, George (2012) Market structure, education and growth. *International Journal of Business and Social Science* 3(12): 88–95.
- Maliranta, Mika (2003) *Micro Level Dynamics of Productivity Growth: An Empirical Analysis of the Great Leap in Finnish Manufacturing Productivity in 1975–2000*. Helsinki: ETLA, Series A 38.
- Maliranta, Mika (2014) Suomen kustannuskilpailukyvyn ongelmat korjautuvat hitaasti. *Talous & Yhteiskunta* 42(3): 2–11.
- Maliranta, Mika (2017) Johtamisen laatu, talouden uudistuminen ja tuottavuus: arvioita Suomen tilasta. *Työpoliittinen aikakauskirja* 60(2): 33–49.
- Maliranta, Mika & Asplund, Rita (2007) *Training and Hiring Strategies to Improve Firm Performance*. Helsinki: ETLA, Discussion Papers 1105.
- Maliranta, Mika & Rouvinen, Petri (2007) *Aineettomat investoinnit Suomen yrityksissä vuonna 2004. Kokeilu yritysaineistoilla*. Helsinki: ETLA, Keskusteluaiheita 1109.
- Maliranta, Mika & Määttänen, Niku (2018) *Toimialojen kannattavuus, työpaikkavirrat ja luova tuho Suomen tehdasteollisuudessa*. Helsinki: ETLA, Muistio 74.
- Maliranta, Mika & Ylä-Anttila, Pekka (2008) Miten aineeton pääoma vaikuttaa yritystasolla? Teoksessa Janne Huovari (toim.) *Aineeton pääoma ja talouskasvu*. Helsinki: Tekesin katsaus 230/2008, 31–37.
- Mood, Carina (2010) Logistic regression: Why we cannot do what we think we can do, and what we can do about it. *European Sociological Review* 26(1): 67–82.
- Närvi, Johanna (2014) *Määräaikainen työ, vakituinen vanhemmuus. Sukupuolistuneet työurat, perheellistymisen ja vanhempien hoivaratkaisut*. Helsinki: Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, tutkimus 122.
- OECD (2019) *OECD Employment Outlook 2019. The Future of Work*. Paris: OECD Publishing.
- Oesch, Daniel & Baumann, Isabel (2015) Smooth transition or permanent exit? Evidence on job prospects of displaced industrial workers. *Socio-Economic Review* 13(1): 101–123.

- Ojala, Satu, Koskinen Sandberg, Paula & Mustosmäki, Armi (2019) Ilkka Insinöörielle yli 13 000 euroa Sari Sairaanhoidattajaa enemmän? Sukupuolten ansioerojen kaventaminen vaatii aktiivista ohjausta. *Yhteiskuntapolitiikka* 84(5–6): 640–646.
- Pajarinen, Mika & Rouvinen, Petri (2018) Digitalisaatio muuttaa ammattijakaumia, työn sisältöä ja rakennetta, mutta ihmistyö ei häviä. Teoksessa Torsten Michelsen & Kari Reijula & Leena Ala-Mursula & Kimmo Räsänen & Jukka Uitti (toim.) *Työelämän perustietoa*. Helsinki: Duodecim, 47–52.
- Pajarinen, Mika, Rouvinen, Petri & Ylä-Anttila, Pekka (2012) *Uutta arvoa palveluista*. Helsinki: ETLA, B256.
- Pekkala Kerr, Sari, Maczulskij, Terhi & Maliranta, Mika (2016) *Within and Between Firm Trends in Job Polarization: The Role of Globalization and Technology*. Helsinki: ETLA, Working Papers 41.
- Peutere, Laura (2019) *Trajectories of Labour market Attachment after Family and Work Related Transitions*. Tampere: Tampere University Press, Tampere University Dissertations 152.
- Peutere, Laura, Lipiäinen, Liudmila, Ojala, Satu, Järvinen, Katri-Maria, Pyöriä, Pasi, Saari, Tiina & Jokinen, Esa (2017) *Taluskriisit, työhyvinvointi ja työurat. Työsuojelurahaston tutkimushanke 2015–2017. Loppuraportti*. Tampere: Tampereen yliopisto, Työelämän tutkimuskeskuksen työraportteja 94/2017.
- Piekkola, Hannu (2007) Public funding of R&D and growth: Firm-level evidence from Finland. *Economics of Innovation and New Technology* 16(3): 195–210.
- Piekkola, Hannu (2011a) *Aineeton pääoma – avain menestykseen*. Vaasa: Vaasan yliopisto, Selvityksiä ja raportteja 169.
- Piekkola, Hannu (Ed.) (2011b) *Intangible Capital – Driver of Growth in Europe*. Vaasa: University of Vaasa, Reports 167.
- Piekkola, Hannu (2012) Aineeton pääoma – talouskasvun ytimessä? *Kansantaloudellinen aikakauskirja* 108(1): 20–32.
- Piekkola, Hannu (2014) *Intangible Capital Agglomeration and Economic Growth: A Regional Analysis of Finland*. Vaasa: University of Vaasa, Department of Economics, Working Papers 21.
- Piekkola, Hannu (2015) Talouden kasvun veturit – investoinnit osaamiseen ja aineettomat investoinnit. *Kansantaloudellinen aikakauskirja* 111(3): 330–353.
- Piekkola, Hannu & Åkerholm, Johnny (2013) Tuottavuuden kehitysnäkymät ja aineettomat investoinnit. Onko meillä mittausongelma? *Kansantaloudellinen aikakauskirja* 109(4): 429–442.
- Pohjola, Matti (2017) Suomen talouskasvu ja sen lähteet 1860–2015. *Kansantaloudellinen aikakauskirja* 113(3): 266–292.
- Pohjola, Matti (2020) *Teknologia, investoinnit, rakennemuutos ja tuottavuus – Suomi kansainvälisessä vertailussa*. Helsinki: työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2020:5.

- Porter, Michael E. (2006) *Kansakuntien kilpailuetu*. 2. tark. Painos. Suom. Maarit Tillman. Helsinki: Talentum.
- Puusa, Anu & Reijonen, Helen (toim.) (2011) *Aineeton pääoma organisaation voimavarana*. Kuopio: Unipress.
- Pyöriä, Pasi (2006) *Understanding Work in the Age of Information: Finland in Focus*. Tampere: Tampere University Press, Acta Universitatis Tamperensis 1143.
- Pyöriä, Pasi, Lipiäinen, Liudmila & Järvinen, Katri-Maria (2017) Yhä useampi palkansaaja on vakaalla työuralla. *Tieto & trendit – Talous- ja hyvinvointikatsaus* 3/2017, 48–53.
- Rantala, Olavi (2008) T&k-pääoma, teknologian diffuusio ja talouskasvu. Teoksessa Janne Huovari (toim.) *Aineeton pääoma ja talouskasvu*. Helsinki: Tekesin katsaus 230/2008, 39–44.
- Rifkin, Jeremy (1997) *Työn loppu. Teknologia, työpaikat ja tulevaisuus*. Suom. Ritva Liljamo. Helsinki: WSOY.
- Rouvinen, Petri (2002) R&D-productivity dynamics: Causality, lags, and ‘dry holes’. *Journal of Applied Economics* 5(1): 123–156.
- Salmi, Minna & Närvi, Johanna (toim.) (2017) *Perhevapaat, talouskriisi ja sukupuolten tasa-arvo*. Helsinki: Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, Raportti 4/2017.
- Sebastian, Raquel & Biagi, Federico (2018) *The Routine Biased Technical Change Hypothesis: A Critical Review*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Siltala, Juha (2020) Nuoret henkilökohtaisen toivon ja yleisen näköalattomuuden ristivedossa. Teoksessa Lotta Haikkola & Sami Myllyniemi (toim.) *Hyvää työtä! Nuorisobarometri 2019*. Helsinki: Nuorisotutkimusseura, 111–133.
- Sorjonen, Pasi (2008) Aineeton pääoma muuttaa kuvaa taloudesta. Teoksessa Janne Huovari (toim.) *Aineeton pääoma ja talouskasvu*. Helsinki: Tekesin katsaus 230/2008, 19–30.
- Soininen, Mika & Koistinen-Jokiniemi, Paula (2014) Kansantalouden tilinpito uudelle vuosikymmenelle. *Kansantaloudellinen aikakauskirja* 110(3): 391–405.
- Sveiby, Karl Erik (1997) *The New Organizational Wealth: Managing & Measuring Intangible Assets*. San Francisco: Berrett-Koehler.
- Tilastokeskus (2018) Tutkimus- ja kehittämistoiminta 2017. Helsinki: Tilastokeskus. https://www.stat.fi/til/tkke/2017/tkke_2017_2018-10-25_fi.pdf (viitattu 14.5.2019).
- Turunen, Olli T. (2016) *The Emergence of Intangible Capital: Human, Social, and Intellectual Capital in Nineteenth Century British, French, and German Economic Thought*. Jyväskylä: University of Jyväskylä, Jyväskylä Studies in Humanities 285.
- Vainiomäki, Jari (2017) Palkkaerot ja palkkojen joustavuus Suomessa. *Talous & Yhteiskunta* 45(3): 34–43.
- Vainiomäki, Jari (2018) Ketkä poistuvat rutiiniammateista ja kuinka se vaikuttaa tulevaan palkkakehitykseen? *Yhteiskuntapolitiikka* 83(3): 272–286.

- Verriest, Arnt, Bouwens, Jan & de Kok, Ties (2018) The Prevalence and Validity of EBITDA as a Performance Measure. SSRN Working Paper. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3171131> (viitattu 14.2.2019).
- Valtiovarainministeriö (2019) *Tuottavuuden tila Suomessa. Miksi sen kasvu pysähtyi, käynnistyykö se uudelleen?* Helsinki: valtiovarainministeriön julkaisuja 2019: 21.
- Ylhäinen, Ilkka, Rouvinen, Petri & Kuusi, Tero (2016) *Katsaus yksityisen t&k-toiminnan ja sen julkisen rahoituksen vaikuttavuuteen.* Helsinki: Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 57/2016.
- Yritystutkimus (2017) *Yritystutkimuksen tilinpäätösanalyysi.* 10. korjattu laitos. Helsinki: Gaudeamus.