ETLA Working Papers | 155 16.11.2026

Aineettomat investoinnit kasvavat

MITEN NE NÄKYVÄT YRITYSTASOLLA JA TUOTTAVUUDESSA?



Jyrki Ali-Yrkkö
Elinkeinoelämän tutkimuslaitos
jyrki.ali-yrkko@etla.fi

Mika Pajarinen
Elinkeinoelämän tutkimuslaitos
mika.pajarinen@etla.fi

Suositeltava lähdeviittaus:
Ali-Yrkkö, Jyrki & Pajarinen, Mika (16.11.2026). ”Aineettomat investoinnit kasvavat – Miten ne näkyvät yritystasolla ja tuottavuudessa?”. ETLA Working Papers nro 155. https://pub.etla.fi/ETLA-Working-Papers-155.pdf

Tiivistelmä

Tämä tutkimus keskittyy yritysten tekemiin erilaisiin aineettomiin investointeihin. Vaikka nuoret yritykset tekevät investointeja vanhempia yrityksiä todennäköisemmin, suurimmasta osasta aineettomista investoinneista vastaavat 10–30 vuoden ikäiset yritykset. Yhteys aineettomien ja aineellisten investointien välillä jää heikoksi. Tämä viittaa siihen, että niitä tekevät tyypillisesti eri yritykset. Sen sijaan aineettomien investointien ja tuottavuuden väliltä löytyi vahva myönteinen yhteys. Tämä koski sekä yritysten tekemää sisäistä aineetonta pääomaa että muilta yrityksiltä ostettua aineetonta pääomaa.

Abstract

Intangible Investment on the Rise – How Does It Show Up at the Firm Level and in Productivity?

This study focuses on the various intangible investments made by companies. Although young firms are more likely to make investments than older ones, businesses aged between 10 and 30 years account for the majority of intangible investments. The link between intangible and tangible investments remains weak. This suggests that they are typically undertaken by different companies. In contrast, a strong positive correlation was found between intangible investments and productivity. This applied to both internal intangible capital generated by the firms and intangible capital purchased from other businesses.

KTT **Jyrki Ali-Yrkkö** on Elinkeinoelämän tutkimuslaitoksen tutkimusjohtaja.

KTM **Mika Pajarinen** on Elinkeinoelämän tutkimuslaitoksen vanhempi tutkija.

Ph.D. (Econ.) **Jyrki Ali-Yrkkö** is a Research Director at ETLA Economic Research.

M.Sc. (Econ.) **Mika Pajarinen** is a Senior Researcher at ETLA Economic Research.

Kiitokset: Tämä työpaperi on osa valtioneuvoston päätöksentekoa tukevaa tutkimushanketta *Aineeton pääoma Suomen uudistumisen ja kasvun lähteenä: Suuntaviivoja tuleville politiikkatoimille* (IntanPol; VN/28822/2025). Kiitämme Valtioneuvostoa hankkeen rahoituksesta sekä hankkeen ohjausryhmän jäseniä kommenteista ja hyvistä havainnoista.

Tämän työpaperin työstämisessä on hyödynnetty tekoälyä ihmistyön tukena Etlan eettisen ohjeiston mukaisesti (versio 14.1.2026, ks. https://www.etla.fi/ai-etiikka).

Acknowledgements: This working paper is part of a research project supporting Finnish government decision making, *Intangible capital as a source of renewal and growth in Finland: Guidelines for future policy actions* (IntanPol; VN/28822/2025). We thank The Prime Minister's Office for funding and the steering group and the participants of the project workshops for discussions and comments.

Artificial intelligence has been used to support human work in the preparation of this working paper in accordance with Etla's ethical guidelines (version 14.1.2026, see https://www.etla.fi/en/ai-ethics).

Asiasanat: Aineettomat, Investoinnit, Yritys

Keywords: Intangible, Investment, Company

JEL: D25, E22, O34

1 Johdanto

Tausta

Kone-, laite- ja tehdasinvestointien rinnalle – ja monin paikoin niiden ohi – on noussut aineeton pääoma (*intangible capital*). Yritysten kilpailukyky, arvonluonti ja tuottavuuskasvu perustuvat yhä vahvemmin aineettomiin investointeihin, kuten tutkimukseen ja kehitykseen (t&k), ohjelmistoihin, tietokantoihin, brändeihin ja henkilöstön osaamiseen (Corrado ym., 2005; Haskel ja Westlake, 2018). Rakennemuutos teollisesta taloudesta tietointensiiviseen talouteen on muuttanut perustavanlaatuisesti sitä, miten yritykset investoivat ja kasvattavat kapasiteettiaan.

Kansantalouden tilinpidossa aineettomat investoinnit ovat pitkään jääneet puutteellisesti huomioiduiksi, sillä perinteinen pääoman käsitteistö on nojannut vahvasti fyysisiin hyödykkeisiin ja investointeihin. Aineettomalle pääomalle on ominaista korkea kiinteiden kustannusten ja matalien rajakustannusten suhde, skaalautuvuus, ulkoisvaikutukset (*spillovers*) sekä usein vahva yrityskohtaisuus. Nämä ominaisuudet tekevät siitä samanaikaisesti sekä merkittävän kilpailuedun lähteen että vaikeasti rahoitettavan ja mitattavan pääomalajin.

Aineettomien investointien taso ja sen muutokset vaihtelevat kuitenkin huomattavasti niin maiden, toimialojen kuin yksittäisten yritystenkin välillä. Vaikka koko talouden tasolla aineettomat investoinnit kasvavat kehittyneissä maissa jatkuvasti (Friesenbichler ym., 2023), luvut peittävät alleen hyvin voimakkaan vaihtelun yritystasolla. Suurin osa yrityksistä ei tee lainkaan muodollisia aineettomia investointeja, kun taas hyvin pieni osa yrityksistä dominoi kehitystä (Bessen ja Wang, 2024; Bajgar ym., 2025). Esimerkiksi Yhdysvalloissa pelkästään 250 suurinta investoijaa vastaavat yli 80 prosentista kaikista t&k-investoinneista ja noin kahdesta kolmasosasta ohjelmisto- ja mainosinvestointeja (Bessen ja Wang, 2024).

Aineettomien investointien suuri keskittymisaste voi aiheuttaa sen, että yhden tai vain muutaman yrityksen tekemät muutokset aineettomissa investoinneissa voivat aikaansaada merkittävän muutoksen myös koko talouden tasolla. Suomessa näin kävi 10–25 vuotta sitten, kun Nokia ensin lisäsi voimakkaasti t&k-menoja ja myöhemmin sen jouduttua vaikeuksiin vähensi niitä huomattavasti (ks. Ali-Yrkkö ym., 2021, s. 34.)

Ymmärrys siitä, minkä tyyppisiä aineettomia investointeja yritykset tekevät ja mitkä tekijät selittävät yritysten välisiä eroja investointi-intensiteetissä, on keskeistä niin yritysstrategian kuin elinkeino- ja innovaatiopolitiikan kannalta.

Pyrimme vastaamaan seuraaviin kysymyksiin:

- Mitä ominaisuuksia on yrityksillä, jotka investoivat merkittävästi aineettomaan pääomaan, ja miten ne eroavat muista yrityksistä?
- Millaisia ominaisuuksia on aloilla, joilla on paljon aineettomaan pääomaan investoivia yrityksiä?
- Miten keskittyneitä ovat yritysten aineettomat investoinnit?
- Millaisia ovat aineettoman pääoman alaerien väliset yhteydet?
- Millaisia yhteyksiä on yritysten tekemien aineettomien ja aineellisten investointien välillä?
- Miten aineettomat investoinnit näkyvät tuottavuudessa?

Raportti etenee seuraavasti. Luvussa kaksi esitellään aineisto ja kuvataan käytetyt menetelmät. Luvussa kolme tarkastellaan aineettomien investointien koostumusta ja keskittymistä sekä luovaa tuhoa ja uudistumista. Luvussa neljä tutkitaan tekijöitä, jotka ovat yhteydessä siihen, että yritys tekee investointeja aineettomaan omaisuuteen. Luvussa viisi tarkastellaan, millaisia yhteyksiä eri aineettoman pääoman alaerien väliltä löytyy. Luvussa kuusi analysoidaan aineettomien investointien yhteyttä yritysten tuottavuuteen. Luku seitsemän sisältää yhteenvedon ja tärkeimmät johtopäätelmät.

2 Aineistot ja menetelmät

Aineettomien investointien luokittelussa noudatamme EUKLEMS & INTANProd -tietokannan periaatteita ja siten kuin ne on esitetty tutkimuksessa Bontadini ym. (2023). Tämän mukaisesti tarkastelemme lähtökohtaisesti kahdeksaa aineettoman investoinnin luokkaa:

1. tietokoneohjelmistot ja tietokannat, ml. data (Soft_DB),
2. tutkimus ja kehittäminen (RD),
3. teollisoikeudet ja taiteelliset alkuperäisteokset (OIPP),
4. rahoitustuotteet ja -menetelmät (NFP),
5. arkkitehti- ja insinöörisuunnittelu (Design),
6. organisaatiopääoma (OrgCap),
7. brändit, ml. pitkäaikaisesti vaikuttava mainonta ja markkinointi (Brand) sekä
8. työnantajan tarjoama koulutus (Train).

Jaamme lisäksi kunkin näistä luokista kahteen osaan: a) itse tuotettuun eli sisäiseen ja b) ostettuun eli ulkoiseen. Aineistolähteissämme ei ole tietoja työnantajan tarjoamasta koulutuksesta, joten se jää tarkastelun ulkopuolelle.

Aineistomme pohjautuu Tilastokeskuksen mikrotason tietoihin, jotka sisältävät pseudoanonymisoituja tietoja yritys- ja henkilötasolla. Näihin kuuluvat Tilastokeskuksen työnantaja-työntekijätietokanta ja yritysten tilinpäätöstietokanta.

Sisäisten aineettomien investointien määrittely perustuu kustannusperusteiseen lähestymistapaan. Poikkeuksena ovat teollisoikeudet ja taiteelliset alkuperäisteokset. Kustannusperusteisen menetelmän tavoitteena on ensiksi tunnistaa ne ammattiryhmät, joiden työpanos voidaan tulkita kunkin aineettoman investointiluokan muodostumiseksi. Menetelmän vahvuutena on sen pohjautuminen työnantaja–työntekijärekisteriaineistoon, joka kattaa käytännössä kaikki Suomessa toimivat yritykset ja niiden työntekijät.

Tukeudumme ammattiryhmien määrittelyssä sekä aiempaan tutkimukseen että omiin arvioihimme:

- Tietokoneohjelmistojen ja tietokantojen osalta hyödynnämme tutkimuksen Koski ym. (2024, Taulukko 1, s. 43) ammattiryhmäluetteloa.
- Tutkimus- ja kehittämistoiminnan osalta käytämme Tilastokeskuksen sosioekonomisen ryhmän 32 eli tutkimus- ja suunnittelutyön ylempien toimihenkilöiden ammattiryhmäluokitusta.

- Rahoitustuotteiden ja -menetelmien sekä arkkitehti- ja insinöörisuunnittelun osalta aiemmasta tutkimuksesta ei löytynyt käyttökelpoista valmista luokittelua, minkä vuoksi nämä määrittelyt perustuvat omaan harkintaamme.
- Organisaatiopääoman ammattiryhmät perustuvat lähteeseen Piekkola (2020, Appendix A, s. 667–668)
- Myynnin ja markkinoinnin ammattiryhmät pohjautuvat lähteeseen Bontadini ym. (2023, Box 2, s. 28).

Kustannusperusteisen menetelmän toisessa vaiheessa sisäisiä aineettomia investointimenoja mitataan ko. ammattiryhmiin kuuluvien työntekijöiden palkkojen ja arvioidun ajankäytön avulla. Bontadinin ym. (2023) tutkimuksen mukaisesti kohdistamme aineettomiin investointeihin 15 prosenttia johtotehtävissä toimivien työntekijöiden palkoista ja 50 prosenttia vaativissa asiantuntijatehtävissä toimivien työntekijöiden palkoista. Teknikoiden ja vastaavien suorittavan asematason ammattiryhmien osalta käytämme 25 prosentin osuutta, jota on sovellettu esimerkiksi Piekkolan (2020) tutkimuksessa.

Mikäli yksittäinen ammatti voidaan lukea useampaan luokkaan, kustannusten kohdennus tehdään tapauskohtaisen harkinnan perusteella. Työpaperissa Pajarinen ja Rouvinen (2025) esitetään yksityiskohtainen kuvaus ammattien luokittelusta ja kustannusten jakautumisesta eri aineettoman investoinnin luokkiin. Palkkakustannusten lisäksi pyrimme arvioimaan epäsuorat kustannukset (esim. yleiskustannukset) sekä hypoteettisen toimintaylijäämän. Goodridge ym. (2022) soveltavat EU 27-maissa yleisesti käytössä olevaa menetelmää aineettomiin investointeihin liittyvien epäsuorien kustannusten huomioimiseksi ja kertovat palkkakustannukset kahdella. Käytämme laskelmissa samaa arvoa.

Teollisoikeuksien sekä taiteellisten alkuperäisteosten osalta sisäisten aineettomien investointien mittaaminen poikkeaa ammattiperusteisesta menetelmästä. Tässä luokassa tietolähteenä käytetään tilinpäätöstietokantaa. Investoinnit mitataan laskemalla yritystasolla ”Aineettomat oikeudet” -erän vuosittaiset muutokset. Kyseinen tase-erä sisältää muun muassa patentteja, lisenssejä, tavaramerkkejä, brändejä, toiminimiä, apteekkioikeuksia, vuokraoikeuksia, tekijänoikeuksia ja käyttöoikeuksia. Aineistossa havaittiin joitakin poikkeuksellisen suuria havaintoja, joille ei löytynyt asianmukaista selitystä. Aikasarjojen johdonmukaisuuden varmistamiseksi poistimme vuosittain muuttujan jakauman ylimpään prosenttiin kuuluvat havainnot.

Ulkoiset aineettomat investoinnit arvioidaan Tilastokeskuksen tilinpäätöstietokannasta saatavien tietojen perusteella. Käyttökelpoisia kululajeja löytyi kolmelle aineettoman investoinnin ryhmälle. Tietokoneohjelmistojen ja tietokantojen ulkoisia investointeja mitataan tuloslaskelman erällä ”tietokone-, suunnittelu- ja ohjelmointikulut”. Ulkoisten t&k-investointien mittarina käytetään erää ”tutkimus- ja kehittämiskulut”. Myynnin ja markkinoinnin osalta mittarina toimii erä ”mainos-, myynti- ja markkinointikulut”. Bontadinin ym. (2023, s. 24) tutkimuksen mukaisesti käytämme kaikissa näissä luokissa kapitalisointikertoimena arvoa 0,6, jolloin 60 prosenttia kyseisistä menoista tulkitaan ulkoisiksi aineettomiksi investoinneiksi. Jäljelle jäävä 40 prosenttia tulkitaan siis tilikaudelle kuuluvaksi menoksi eikä pitkävaikutteiseksi investoinniksi.

Hyödynnämme aineettomien investointien pääomakannan arvon laskemisessa yleisesti käytettyä investointikertymämenetelmää (Perpetual Inventory Method, PIM; ks. mm. Corrado ym., 2009;

Hall ym., 2010; Peters ja Taylor, 2017). Pääoman kuluminen lasketaan investointiluokittain ja käyttämämme poistoasteet perustuvat Bontadinin ym. (2023, Appendix Table A1) tutkimukseen.

Laskemme pääomakannan arvon kullekin aineettoman investoinnin erälle *i* vuonna t seuraavasti:

$$K_{it} = (1 - \delta_{it})^* K_{it-1} + I_{it}$$

, missä δ_{it} on investointierän vuosittainen poistoprosentti ja I_{it} on vuosittainen reaali-investointi.

Reaalisten investointien arvon laskemiseksi tarvitaan hintaindeksi. Käytämme Statistics Canadan (2019) soveltamaa tapaa hintaindeksin laskemisessa. Oletamme, että aineettomien investointien hinta muuttuu samassa suhteessa kuin työvoimakustannukset jokaisen investointiluokan osalta, sopeutettuna prosenttiyksiköllä alaspäin oletetun tuottavuuskasvun huomioimiseksi.

Ensimmäiselle havaintovuodelle laskemme pääomakannan soveltaen kirjallisuudessa yleisesti käytettyä kaavaa

$$K_{i0} = I_{i0}/(\delta_{i0} + g)$$

, missä g on laskettu yrityksen 2-numerotason toimialan yritysten kolmen vuoden investointien kasvun geometrisena keskiarvona (ks. esim. Hall ym., 2010).

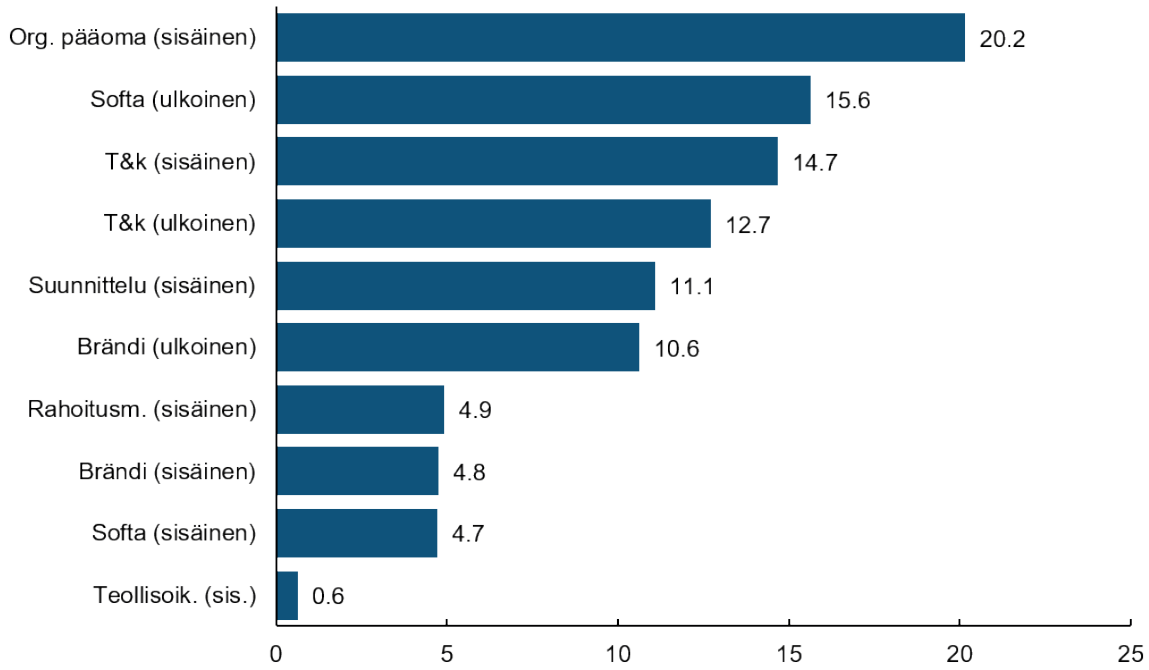
Aineistomme kattaa lähes kaikki Suomessa toimivat yritykset, mutta siihen tehdään kaksi keskeistä rajausta. Ensinnäkin otokseen sisällytetään vain markkinatalouden yritykset siten kuin ne on määritelty EUKLEMS & INTANProd -tietokannassa. Toiseksi analyysi rajataan yrityksiin, joissa on vähintään 10 työntekijää. Yrityskoon rajaus perustuu siihen, että hyvin pienissä yrityksissä ammattinimikkeet ovat usein yleisluonteisia eivätkä välttämättä kuvaa riittävän tarkasti tehdyn työn sisältöä. Lisäksi työn organisointi poikkeaa pienissä yrityksissä todennäköisemmin suuremmista yrityksistä, ja puuttuvien lukujen arviointi muiden tietojen pohjalta (eli imputointi) on niiden osalta yleisempää raportointikäytäntöjen eroista johtuen.

3 Aineettomiin investoivien yritysten ja alojen ominaisuudet

3.1 Aineettomien investointien koostumus ja keskittyminen

Suurin aineettomien investointien alaerä koostuu organisaatiopääomasta (kuvio 3.1). Tämä erä on laskettu kullekin yritykselle sen perusteella, kuinka paljon niiden työntekijäkustannukset ovat tietyissä ammateissa. Näihin ammattiryhmiin kuuluvat muun muassa toimitusjohtajat, muu ylin johto, kehitysjohtajat ja -päälliköt sekä toimitusketjusta- ja jakelusta vastaavat johtajat ja päälliköt (ks. tarkemmin Piekkola, 2020).

Kuvio 3.1. Aineettomien investointien alaerien osuudet kaikista aineettomista investoinneista, %



Huom. n = 14900. Kohdejoukko: vähintään 10 henkilötyövuotta työllistävät yritykset v. 2023.
Lähde: Kirjoittajien laskelmat pohjautuen Tilastokeskuksen aineistoon.

Toiseksi tärkein aineettomiin investointeihin liittyvän alaerä syntyy yrityksen t&k-toiminnasta. Kun lasketaan yhteen yrityksen sisällä tehty ja sen muilta organisaatioilta ostama t&k, niin t&k:n osuus kaikista aineettomista investoinneista nousee lähelle 30 prosenttia.

Ulkoisten ja sisäisten ohjelmistojen yhteenlaskettu osuus yltää noin 20 prosenttiin ja yhteenlasketujen brändi-investointien osuus runsaaseen 15 prosenttiin.

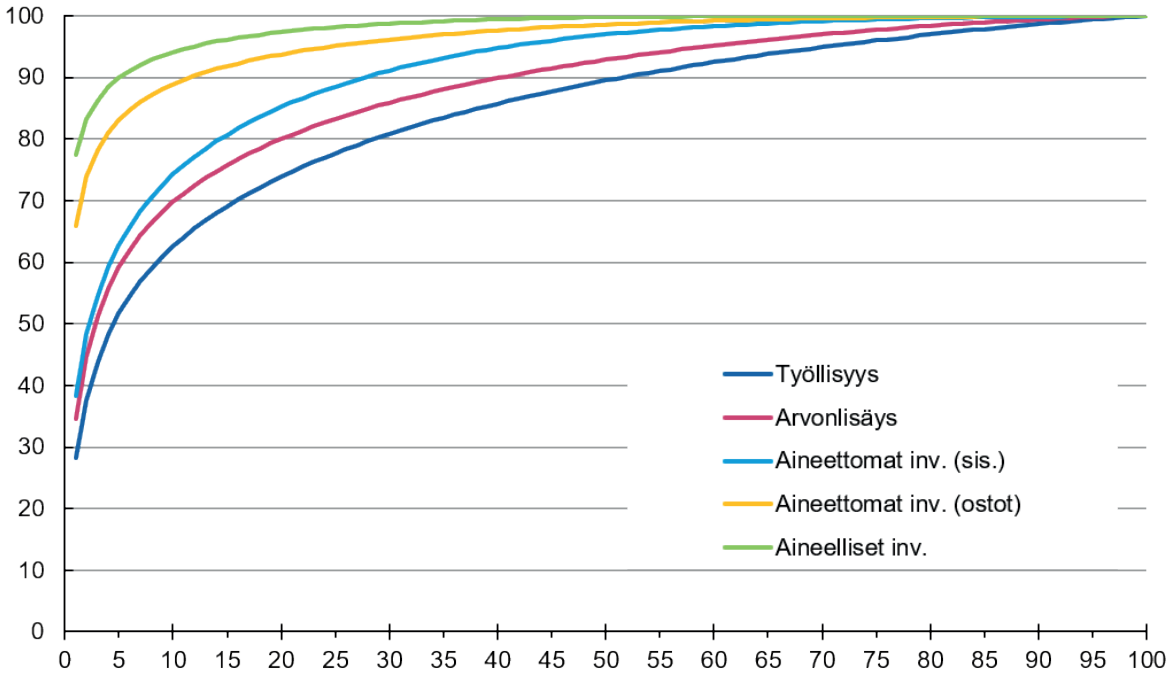
Alaerien avulla voi tehdä myös karkean laskelman siitä, kuinka suuri osa aineettomista investoinneista on luonteelta teknisiä ja ei-teknisiä. Teknisiin alaeriin voidaan lukea sisäinen ja ulkoinen t&k sekä softa ja suunnittelu. Näiden yhteenlaskettu osuus kohoaa lähes 59 prosenttiin, jolloin ei-teknisten aineettomien investointien osuudeksi jää noin 41 prosenttia.

Koko talouden tasolla tehty tarkastelu peittää alleen sen, että eri toimialojen ja yritysten välillä voi olla huomattavia eroja aineettomissa investoinneissa. Kahdeksaa maata koskevan analyysin

mukaan liikevaihdolla mitattu keskittyneisyys on noussut erityisesti sellaisilla toimialoilla, jotka investoivat huomattavasti aineettomaan omaisuuteen (Bajgar ym., 2021). Analyysissä oli Suomen lisäksi mukana yhdeksän muuta EU-maata sekä Iso-Britannia, USA ja Japani. Tulosten mukaan keskittymisasteen nousuun vaikuttavat nimenomaan aineettomat investoinnit.

Aineettomien investointien analysointi yritystasolla mahdollistaa myös sen selvittämisen, miten keskittyneitä aineettomat investoinnit ovat. Tarkastelemme seuraavaksi aineettomien investointien keskittyneisyyttä yritystasolla ja vertaamme sitä arvonlisäyksen, aineellisten investointien ja työllisyyden keskittyneisyyteen (kuvio 3.2)[1].

Kuvio 3.2. Aineettomien investointien (kumulatiivinen) keskittyminen, %



Huom. n = 14900. Kohdejoukko: vähintään 10 henkilötyövuotta työllistävät yritykset v. 2023.
Lähde: Kirjoittajien laskelmat pohjautuen Tilastokeskuksen aineistoon.

Keskittyminen on kaikkein suurinta aineellisissa investoinneista (kuvio 3.2). Yksi prosentti eniten aineelliseen pääomaan investoivista yrityksistä kattaa 77 prosenttia ko. vuoden kaikista aineellisista investoinneista. Tulos on odotusten suuntainen, joskin osuuden suuruusluokka on yllättävän suuri. Jos Suomeen tehdään jonain vuonna jokin erittäin suuri investointi – vaikkapa uuden terästehtaan rakentaminen – on helppo ajatella, että ensi vuonna tuskin tehdään vastaavaa toista terästehdasta. Toki jollain toisella toimialalla voitaisiin tehdä suuri investointi. Erityisesti Suomen kaltaisessa pienessä maassa yksittäisen investoinnin merkitys korostuu.

Keskittyminen on varsin suurta myös ulkoisissa aineettomissa investoinneissa. Yksi prosentti eniten ulkoiseen aineettomaan omaisuuteen investoivista yrityksistä kattaa kaksi kolmasosaa kaikista ulkoisista aineettomista investoinneista. Yhden prosentin kärkiyritysjoukon osuus on

[1] Tämä tarkastelu poikkeaa Pajarisen & Rouvisen (2025, kuvio 3) vastaavantyyppisestä tarkastelusta, jossa analysoitiin jakaumia niin, että yritykset jaettiin x-akselilla prosenttipisteisiin yrityskoon (työllisyyden) suhteen.

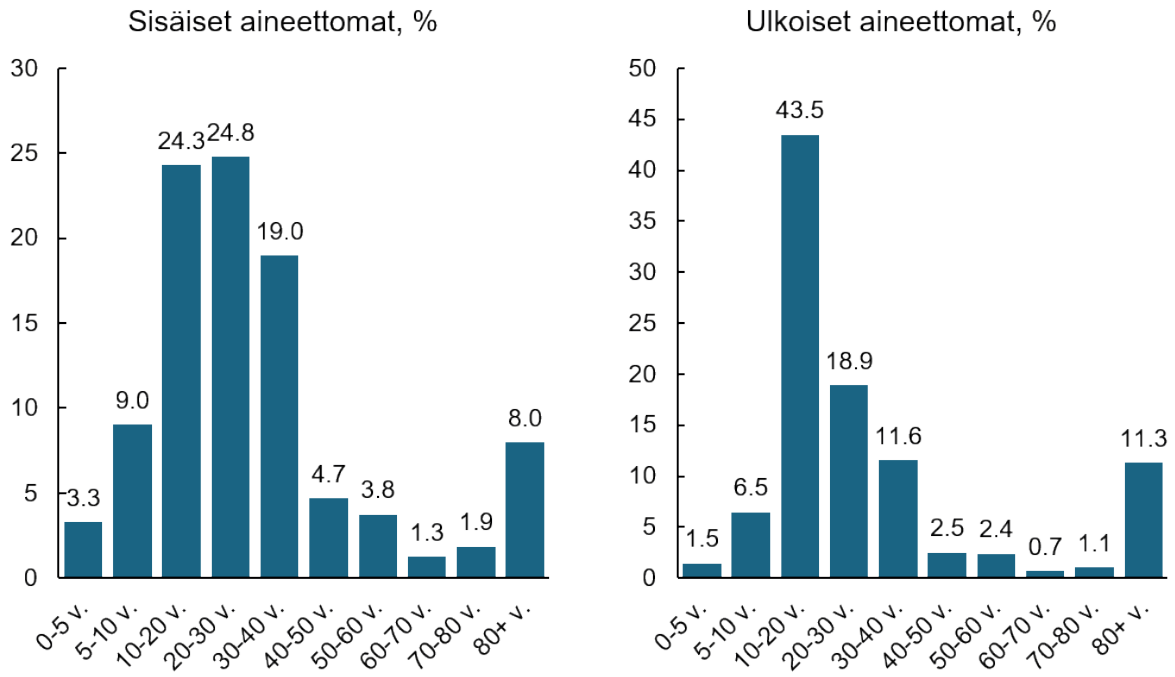
työllisyydessä 28,3 prosenttia, arvonlisäyksessä 34,6 prosenttia ja sisäisissä aineettomissa investoinneissa 38,3 prosenttia.

Erot keskittyneisyysmittareissa säilyvät, kun tarkastellaan ylintä desiiliä eli 10 prosenttia. Tämän ylimmän desiilin osuus kohoaa aineellisissa investoinneissa 94,1 prosenttiin ja ulkoisissa aineettomissa investoinneissa 88,9 prosenttiin. Osuudet ovat suurempia kuin työllisyydessä (62,5 %), arvonlisäyksessä (69,7 %) ja sisäisissä aineettomissa investoinneissa (74,2 %).

3.2 Aineettomat investoinnit erityyppisissä yrityksissä

Entä mitä eroja erityyppisten yritysten aineettomissa on löydettävissä? Tähän pureudumme seuraavaksi (kuvio 3.3).

Kuvio 3.3. Yritysten aineettomat investoinnit ikäluokittain, %



Huom. Luvut koskevat vuotta 2023. Osuuksia ko. yritysten aineettomien investointien kokonaisarvosta.

Nuoret, alle 10 vuotta vanhat yritykset vastaavat hieman yli 12 prosentista kaikista sisäisistä ja kahdeksasta prosentista ulkoisista aineettomista investoinneista (kuvio 3.3). Sekä sisäisissä että ulkoisissa aineettomissa investoinneissa merkittävintä roolia pelaavat 10–30 -vuotiaat yritykset. Sisäisissä investoinneissa tämän ryhmän osuus nousee lähes puoleen (49 %) ja ulkoisissa vielä korkeammaksi (62 %).

Kun yritysikä nousee yli 30:n vuoden, osuudet laskevat. Selvä poikkeus tästä koskee kuitenkin yritysiältään kaikkein vanhimpia, yli 80-vuotiaita yrityksiä. Sekä sisäisissä että ulkoisissa aineettomissa investoinneissa tämän vanhimman ikäluokan osuus nousee merkittäväksi.

Kaikki yrityssektorit eivät kuitenkaan ole samanlaisia, vaan teollisuuden, kaupan ja muiden sektoreiden välillä on jonkin verran eroja ikäluokkien välillä (taulukko 3.1).

Taulukko 3.1. Aineettomat investoinnit ikäluokittain sektoreittain, %

	Tehdas-teolli-suus	Kauppa	Muut palvelut	Muut alat	Kaikki
0-5 v.	1.0	1.3	4.4	4.0	2.6
5-10 v.	4.7	3.6	12.7	10.1	8.0
10-20 v.	41.9	15.2	28.7	23.3	31.8
20-30 v.	21.0	24.0	21.3	32.2	22.5
30-40 v.	18.3	15.8	15.2	10.5	16.1
40-50 v.	2.4	7.3	4.0	4.6	3.9
50-60 v.	1.7	3.1	4.8	3.5	3.2
60-70 v.	1.0	1.0	0.8	2.6	1.1
70-80 v.	1.6	1.6	1.2	2.6	1.6
80+ v.	6.3	27.0	7.0	6.7	9.3
Yhteensä	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

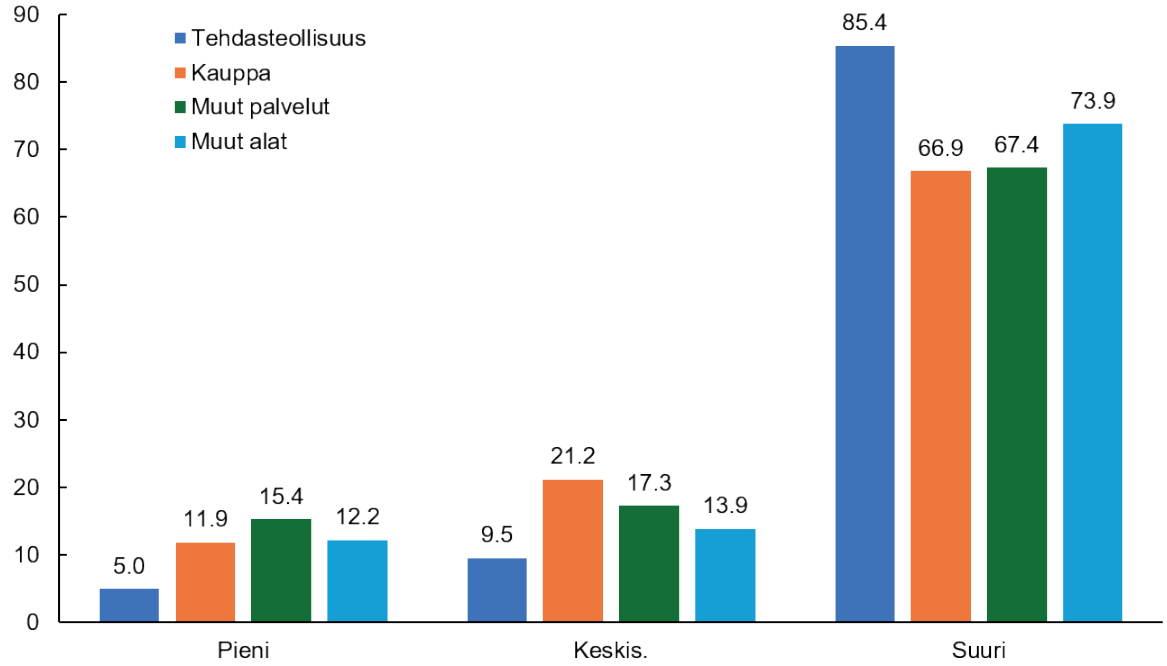
Huom. Luvut koskevat vuotta 2023.
Lähde: Kirjoittajien laskelmat pohjautuen Tilastokeskuksen aineistoon.

Nuorten eli alle 10 vuoden ikäisten yritysten osuus aineettomista investoinneista on pienin teollisuudessa ja kaupan aloilla. Sen sijaan palvelualoilla (pl. kauppa) nämä nuoret yritykset vastaavat lähes viidesosasta näiden alojen aineettomista investoinneista (taulukko 3.1).

Kaikilla sektoreilla 10–30 -vuotiaiden yritysten ikäluokka on merkittävässä roolissa. Teollisuudessa tämän ikäluokan osuus nousee suurimmaksi (n. 63 %). Kaupan aloilla ikäluokan osuus jää pienemmäksi, mutta on kuitenkin huomattava (39 %). Kaikkein vanhimmat, vähintään 80-vuotiaat yritykset vastaavat yli neljäsosasta kaupan alan aineettomista investoinneista, mikä on huomattavasti suurempi osuus kuin muilla sektoreilla.

Kun verrataan eri kokoisten yritysten osuutta aineettomista investoinneista, osuudet vaihtelevat teollisuuden ja muiden sektoreiden välillä (kuvio 3.4).

Kuvio 3.4. Aineettomien investointien jakautuminen eri yrityskokoluokkiin ja sektoreihin, % sektorista



Huom. Luvut koskevat vuotta 2023. Osuuksia kunkin toimialan aineettomien investointien kokonaisarvosta.

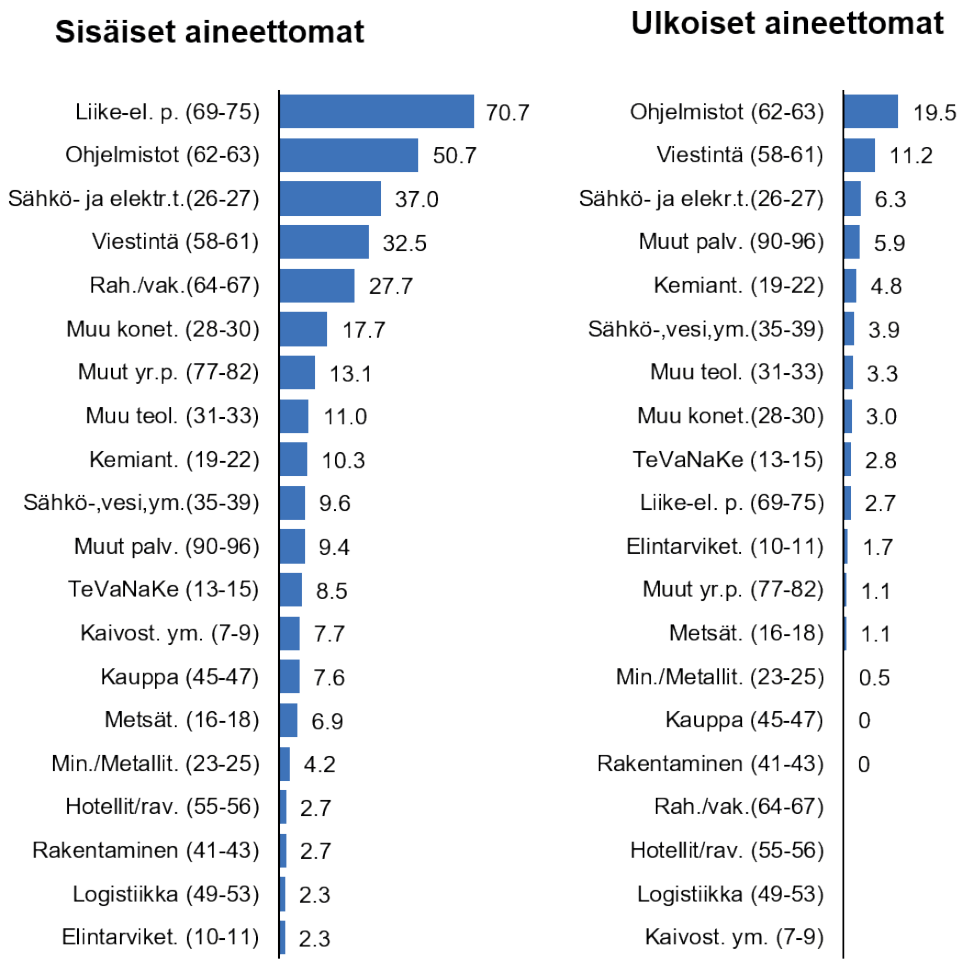
Teollisuudessa suuryritysten rooli investoijana on kaikkein suurin (86 %). Muilla sektoreilla suuryritysten rooli jää tätä pienemmäksi. Sekä kaupan alalla että muissa palveluissa suuryritykset vastaavat kahdesta kolmasosasta näiden sektorien yhteenlasketuista aineettomista investoinneista. Muilla aloilla suuryritysten osuus on noin kolme neljäsosaa.

Keskisuurten yritysten rooli aineettomaan omaisuuteen investoijana on suurin kaupan alalla (20,7 %). Myös muissa palveluissa keskisuurten yritysten osuus nousee lähes viidesosaan (18,1 %). Sen sijaan teollisuudessa keskisuurten osuus jää alle kymmeneen prosenttiin.

Entä kaikkein pienimmät yritykset, miten suurta osuutta ne edustavat eri sektoreilla? Pienten yritysten rooli on merkittävin muilla palvelualoilla, jossa niiden osuus ko. sektorin aineettomista investoinneista nousee noin 16 prosenttiin.

Seuraava tarkastelu antaa hienojakoisemman kuvan aineettomien investointien roolista eri toimialoilla (kuvio 3.5). Vertailussa on esitetty niiden yritysten osuus kunkin toimialan yrityksistä, jotka investoivat aineettomaan omaisuuteen vähintään kymmenen prosenttia liikevaihdosta.

Kuvio 3.5. Mitkä alat ovat erityisen aineeton investointi -intensiivisiä?



Huom. Osuus alan yritysten määrästä, joissa aineettomat investoinnit ovat yli 10 % liikevaihdosta. Luvut koskevat vuotta 2023.

Vertailu alojen välillä paljastaa, että liike-elämän palvelualoille on hyvin tyypillistä investoida huomattavasti aineettomaan omaisuuteen. Tähän alaan kuuluu muun muassa konsultointiyrityksiä, mainostoimistoja, lakitoimistoja ja teknistä suunnittelua tekeviä yrityksiä. Toiseksi korkeimmalla sijalle nousee ohjelmistoala. Sen yrityksistä yli puolet investoi vähintään kymmenen prosenttia liikevaihdostaan sisäiseen aineettomaan omaisuuteen. Se on myös kaikkein intensiivisin ala ulkoisia investointeja vertailtaessa: viidennes alan yrityksistä on investoinut ulkoisiin aineettomiin omaisuuseriin vähintään 10 % liikevaihdosta vuonna 2023.

Teollisuudessa aineettomaan omaisuuteen merkittävästi investoivia yrityksiä on erityisesti sähkö- ja elektroniikkateollisuudessa ja koneteollisuudessa. Myös kemianteollisuudesta löytyy näitä yrityksiä erityisesti silloin, kun mukaan lasketaan ulkoiset aineettomat investoinnit.

3.3 Luova tuho ja uudistuminen, kasvu ja aineettomat investoinnit

Aineettomat investoinnit vaikuttavat mahdollisesti yritysdynamiikkaan eli siihen, missä määrin alalle syntyy yrityksiä ja niitä poistuu. Aiempien tutkimusten mukaan aineettoman pääoman osuuden kasvu on yhteydessä yritysten syntyvyyden ja poistuvuuden pitkän aikavälin laskuun (Akcigit

ja Ates, 2021; De Ridder, 2024). Syynä voi olla esimerkiksi se, että aineettomat investoinnit nostavat alalle tulon kynnystä. Aineeton pääoma vaatii usein huomattavia kiinteitä etukäteispanostuksia t&k-toimintaan, ohjelmistoihin ja brändiin, mikä synnyttää uponneita kustannuksia (Haskel ja Westlake, 2018).

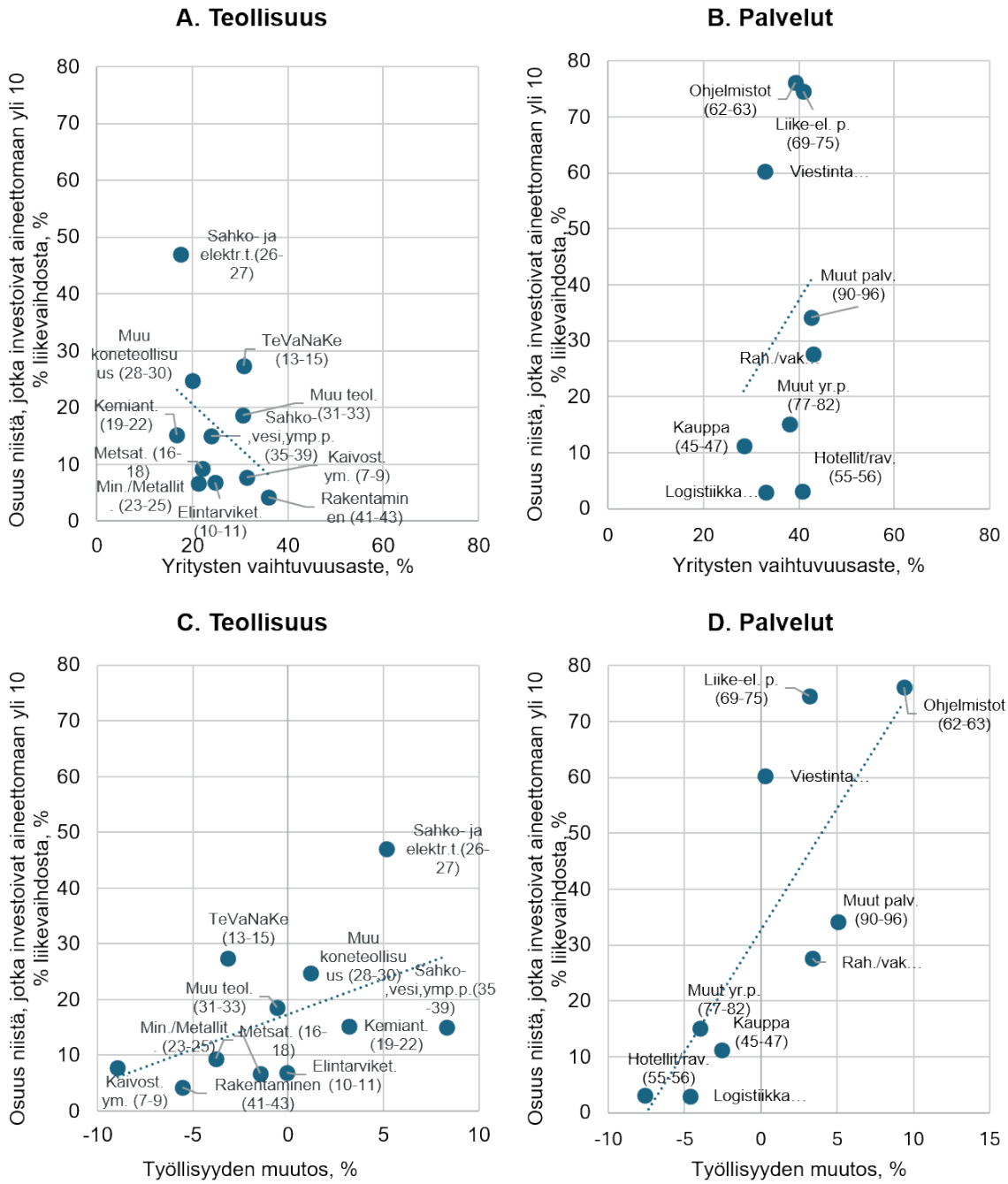
Pyrimme seuraavassa selvittämään siitä, onko yritysdynamiikka erilaista sellaisilla aloilla, joissa tyypillisesti investoidaan huomattavasti aineettomaan omaisuuteen, verrattuna aloihin, joissa investointiaste on matalampi (kuvio 3.6 A-D). Kuvion pystyakseli kuvaa niiden yritysten osuutta toimialan yrityksistä, jotka tekivät aineettomia investointeja vähintään 10 % liikevaihtoonsa suhteutettuna.

Kuvion osissa A ja B x-akselilla on yritysten vaihtuvuusaste vuosina 2019–2023, jota olemme mitanneet tänä aikana aloittaneiden ja lopettaneiden yritysten osuuksilla suhteessa yrityskannan keskiarvoon tällä periodilla. Kuvion 3.6 C- ja D-osissa pystyakselilla on edelleen aineettoman investointiasteen mittari. Sen sijaan x-akselilla on työllisyyden muutos vuosina 2019–2023.

Yritysdynamiikan ja aineettomien investointien välinen yhteys ei vaikuta suoraviivaiselta, sillä jo teollisuus- ja palvelualojen välillä näyttää olevan eroja. Vaikka pelkän kuvion perusteella ei voi tehdä vahvoja päätelmiä, teollisuudessa aineettomat investoinnit ja yritysdynamiikka näyttävät olevan negatiivisesti yhteydessä toisiinsa (kuvio 3.6A). Sen sijaan palvelualoilla yhteys on positiivinen (kuvio 3.6B). Toisin sanoen niillä palvelualoilla, joissa tehdään paljon aineettomia investointeja, on myös yritysdynamiikka korkea. Teollisuudessa tilanne on päinvastainen. Korrelaatiotarkastelun havainnot ovat siten teollisuudessa samansuuntaiset kuin aiemmissa tutkimuksissa, mutta palveluissa päinvastaiset.

Talouden uudistumista voidaan tarkastella myös toimialojen työllisyyttä kasvattavasta ja sitä supistavasta näkökulmasta (kuviot 3.6C ja 3.6D). Sekä teollisuudessa että palveluissa aineettomat investoinnit ja työllisyyden kasvu näyttävät olevan myönteisesti yhteydessä toisiinsa. Työllisyys näyttäisi siis kasvavan etenkin sellaisilla aloilla, joilla yritykset tekevät runsaasti aineettomia investointeja suhteessa kokoonsa. Vaikka havainto on kiinnostava, pelkän kuvion perusteella ei tule tehdä tästä vahvoja johtopäätöksiä. Tulevissa tutkimuksissa tulisi tarkemmin selvittää, onko kyse syy-seuraus -suhteesta.

Kuvio 3.6. Luova tuho, työllisyyden muutos ja aineettomat investoinnit



Huom. Aineettomissa investoinneissa ovat mukana sekä sisäiset että ulkoiset aineettomat investoinnit. Kirjoittajien laskelmat perustuen Tilastokeskuksen aineistoon. Yritysten vaihtuvuusasteet ja työllisyyden muutokset koskevat aikaväliä 2019–2023.

4 Mitkä tekijät lisäävät yritysten todennäköisyyttä investoida aineettomaan?

Tämän luvun tavoitteena on selvittää yritysten ominaisuuksia ja tekijöitä, jotka ovat yhteydessä aineettomien investointien kanssa. Yritystasoinen aineisto koostuu vuosilta 2016–2023 havainnoista, jotka sisältävät tietoja yritysten erilaisista ominaisuuksista ja aineettomista investoinneista.

Tilastollisissa analyyseissä selitettävästä muuttujasta on kolme versiota, jotka kaikki ovat kyllä/ei-tyyppisiä (1/0). Muuttuja ”kaikki” saa arvon 1, mikäli yrityksen yhteenlasketut aineettomat investoinnit suhteessa liikevaihtoon ovat vähintään 1 % tarkasteluvuonna ja arvo on muuten 0. Vastaavalla tavalla muodostamme muuttujan ”sisäiset” (yhteenlasketut sisäiset aineettomat investoinnit per liikevaihto) ja ”ulkoiset” (yhteenlasketut ulkopuolelta ostetut aineettomat investoinnit per liikevaihto).

Tarkasteltavia selittäviä muuttujia on viisi. Toimialan osalta on lisäksi kaksi eri aggregointitasoa. Ensimmäinen versio jakaa yritykset neljään luokkaan: teollisuus (Tol2008 luokat 10–30), kauppa (45–47), palvelut (48–99) ja muut alat (1–9, 35–43), joka on referenssiryhmänä estimoinneissa. Toisessa toimialajaottelussa yritykset jaetaan 20 toimialaluokkaan (ks. liite). Yritysten kokoluokat perustuvat Eurostatin käyttämään pk-yritysluokitteluun (referenssiryhmänä pienet yritykset). Yrityksen ikäluokkia on kolme: 0–5-vuotiaat, 6–15-vuotiaat ja 16 vuotta tai sitä vanhemmat yritykset. Lisäksi estimoinneissa ovat kyllä/ei -tyyppiset muuttujat ulkomaalaisomistuksesta ja tavaraviennin harjoittamisesta.

Teollisuudessa tehdään aineettomia investointeja sekä kokonaisuudessaan että sisäisiä investointeja todennäköisemmin kuin kaupassa ja palveluissa (taulukko 4.1). Ulkoisissa aineettomissa investoinneissa suurin osittaiskorrelaatio on kaupan alalla (taulukko 4.1, e-sarake). Sisäisissä investoinneissa sen sijaan kaupan alalla kerroin kääntyy negatiiviseksi (taulukko 1, c-sarake). Kaupan alan yritykset vaikuttaisivat siis ostavan enemmän todennäköisesti ohjelmistoja, markkinointia ja brändäystä, mutta tekevät sisäisiä investointeja vähemmän todennäköisesti.

Myös palvelualoilla ulkoiset panostukset ovat todennäköisempiä kuin sisäiset investoinnit. Kun käytetään tarkempaa toimialaluokitusta (b-, d- ja f-sarakkeet), mallien selitysasteet (Pseudo-R^2) nousevat huomattavasti (tarkemmat tulokset on raportoitu liitteessä). Toimialalla vaikuttaisi siis olevan merkitystä aineettomien investointien todennäköisyydelle, kuten kuvailevassa osiossa havaitsimme. Toimialoista voidaan muodostaa kolme ryhmää ja selvittää, tekevätkö nämä ryhmät aineettomia panostuksia itse vai ostavatko niitä ulkopuolelta. Osaamisintensiiviset alat (ICT, liikeelämän palvelut, elektroniikka- ja koneteollisuus) investoivat sekä sisäisiin että ulkoisiin aineettomiin investointeihin. Kuluttajatuotteita ja -palveluita (elintarvikkeet, kauppa, majoitus ja ravitsemus) tarjoavat yritykset puolestaan rajapinnan alat ostavat aineetonta pääomaa yritysten ulkopuolelta. Kuljetus-, rakentamis- ja metalliteollisuuden alat panostavat vähän kumpaankin.

Yrityskoolla on heikko negatiivinen yhteys aineettomien investointien kanssa siten, että keskisuurissa yrityksissä tilastollinen merkitsevyys on suurin. Yhteys on ulkoisissa investoinneissa voimakkaampi kuin sisäisissä investoinneissa. Tulosten perusteella pienet yritykset investoivat siis aineettomaan pääomaan todennäköisemmin kuin keskisuuret ja suuret yritykset.

Yrityksen iän suhteen havaitsemme, että kaikkein nuorimmat (0–5 vuotta) ja melko nuoret (6–15 vuotta) yritykset investoivat aineettomaan omaisuuteen vanhempia yrityksiä todennäköisemmin. Myös kansainvälisellä toiminnalla on merkitystä. Sekä viennin harjoittaminen että ulkomaalaisomisteisuus korreloivat aineettomien investointien kanssa. Tähän todennäköisesti vaikuttaa se, että kansainvälisillä markkinoilla menestyminen edellyttää muiden tekijöiden lisäksi myös aineettomia investointeja.

Taulukko 4.1. Yhteys yritysominaisuuksien ja aineettomien investointien välillä

	(a) Kaikki	(b) Kaikki	(c) Sisäiset	(d) Sisäiset	(e) Ulkoiset	(f) Ulkoiset
Teollisuus	0.121***		0.101***		0.249***	
	(0.006)		(0.007)		(0.009)	
Kauppa	0.024***		-0.097***		0.286***	
	(0.008)		(0.009)		(0.009)	
Palvelut	0.059***		0.072***		0.224***	
	(0.006)		(0.006)		(0.007)	
Keskis.	-0.014***	-0.013***	-0.012**	-0.007	-0.045***	-0.048***
	(0.005)	(0.005)	(0.006)	(0.005)	(0.007)	(0.006)
Suuri	-0.009	-0.013**	-0.013*	-0.010	-0.010	-0.016**
	(0.006)	(0.006)	(0.007)	(0.006)	(0.008)	(0.007)
0–5 v.	0.061***	0.031***	0.062***	0.033***	0.025***	-0.002
	(0.005)	(0.004)	(0.005)	(0.005)	(0.007)	(0.006)
6–15 v.	0.041***	0.018***	0.037***	0.013***	0.036***	0.007
	(0.004)	(0.004)	(0.005)	(0.004)	(0.006)	(0.005)
Viejä	0.031***	0.020***	0.073***	0.052***	0.018**	0.001
	(0.005)	(0.005)	(0.005)	(0.006)	(0.007)	(0.006)
Ulkom.	0.072***	0.067***	0.104***	0.094***	0.031***	0.010
	(0.005)	(0.005)	(0.006)	(0.006)	(0.009)	(0.008)
Toimialaind.	Ei	Kyllä	Ei	Kyllä	Ei	Kyllä
Vuosi-indik.	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Hav. lkm	121100	121100	121100	121100	121100	121100
Wald (Chi^2)	886.79***	3619.67***	1206.63***	3703.38***	2212.48***	8949.51***
Log pseud.	-49444.15	-43569.99	-58487.17	-52913.50	-80676.65	-66708.46
R^2(pseudo)	0.032	0.147	0.041	0.132	0.033	0.201

Huom. Probit-malli, jossa selitettävänä muuttujana on se, investoiko yritys tarkasteltavaan aineettomaan erään vähintään 1 % liikevaihdosta (1) vai ei (0). Taulukossa on raportoitu keskimääräiset marginaalivaikutukset (AME) ja klusteroidut keskivirheet. Yritysten kokoluokat perustuvat Eurostatin pk-yritysluokitteluun. Ulkom. = ulkomaalaisomisteinen.
* p < 0.10, ** p < 0.05, *** p < 0.01.

Kaiken kaikkiaan sisäiset ja ulkoiset aineettomat investoinnit käyttäytyvät eri tavalla myös muiden yritysominaisuuksien kuin toimialan suhteen. Sisäisten investointien mallissa yrityksen ikä, vienti ja ulkomaalaisomistus säilyvät merkitsevinä tarkempienkin toimialakontrollien kanssa. Sen sijaan ulkoisissa investoinneissa tarkempien toimialaindikaattorien lisäämisen jälkeen ikä, vienti ja ulkomaalaisomistus menettävät merkitsevyytensä kokonaan. Toisin sanoen, niillä ei ole yhteyttä siihen, että investoiko yritys ulkoiseen aineettomaan omaisuuteen. Ostetut aineettomat investoinnit

ovat siis lähes puhtaasti toimialailmiö, kun taas sisäiset taas liittyvät yrityksen omiin ominaisuuksiin.

Havaitsemme myös, että tarkempien toimialamuuttujien lisääminen malleihin puolittaa ikämuuttujan osittaiskorrelaation. Esimerkiksi taulukon 4.1 a-sarakkeessa nuorten yritysten (0–5 v.) kerroin on 0.061 ja b-sarakkeessa enää 0.031. Tämä viittaa siihen, että nuoret yritykset ovat keskittyneet aineettomaan pääomaan panostaviin toimialoihin. Sama koskee vientiä ja osin ulkomaalaisomistusta.

Yhteenvetona voidaan todeta, että aineettomien investointien yleisyys näyttäisi määräytyvän ensisijaisesti toimialan mukaan. Toimialan sisällä sisäisiä aineettomia investointeja tekevät erityisesti nuoret, vientiä harjoittavat ja ulkomaalaisomisteiset yritykset. Sen sijaan ulkoa ostettujen investointien kohdalla yritysominaisuuksilla ei ole juuri merkitystä, kun toimialavaikutukset on otettu huomioon. Kauppa erottuu alana, joka ostaa aineettomia panoksia ulkoa, mutta ei tuota niitä samassa mitassa itse.

5 Yhteydet investointien eri alaerien välillä

Tässä luvussa selvitetään, millaisia mahdollisia yhteyksiä eri investointien alaerien väliltä löytyy. Mukana ovat sekä aineettomien investointien alaerät että aineelliset investoinnit. Tarkastelemme näiden investointierien välisiä yhteyksiä korrelaatioilla (taulukko 5.1).

Yrityksen investoinnit on suhteutettu liikevaihtoon, jotta yrityskoon vaikutus korrelaatioihin vähenisi. Taulukon arvot vastaavat siis kysymykseen: onko yrityksillä, jotka suuntaavat suuremman osan investoinneistaan alaerään A, myös suurempi osuus alaerässä B. Korrelaatiokertoimet kuvaavat siis investointiprofiilien samankaltaisuutta.

Tuloksia tulkittaessa on syytä pitää mielessä, että tämä korrelaatiotarkastelu ei huomioi esimerkiksi toimialakohtaisia vaikutuksia. Lisäksi on syytä muistaa, että eri sisäiset aineettomat erät pohjautuvat ammattiryhmiin ja niissä työskentelevien työntekijöiden henkilöstökuluihin. Joidenkin ammattiryhmien kohdalla syntyy laskentatavasta johtuen yhteyksiä eri alaerien välillä.

Taulukko 5.1. Investointityyppien korrelaatiomatriisi

	Aineelliset inv.	Softa sis.	T&k sis.	Rahoitus sis.	Teollisoik. sis.	Suunnittelu sis.	Org. paaoma sis.	Brändi sis.	Softa ulk.	T&k ulk.	Brändi ulk.
Aineelliset inv.	1.00										
Softa sis.	-0.01	1.00									
T&k sis.	0.03	0.17	1.00								
Rahoitus sis.	-0.03	0.20	0.12	1.00							
Teollisoik. sis.	0.07	0.09	0.10	0.06	1.00						
Suunnittelu sis.	0.05	0.10	**0.84**	0.06	0.09	1.00					
Org. pääoma sis.	0.00	0.31	0.44	**0.43**	0.10	0.20	1.00				
Brändi sis.	-0.03	0.27	0.20	0.10	0.07	0.15	**0.58**	1.00			
Softa ulk.	0.03	**0.44**	0.22	0.19	0.11	0.20	0.33	0.31	1.00		
T&k ulk.	0.10	0.09	0.29	0.06	0.13	0.27	0.19	0.15	0.16	1.00	
Brändi ulk.	0.04	0.19	0.22	0.12	0.11	0.20	0.32	0.28	0.33	0.34	1.00

Huom. Raportoituna ovat Pearson-korrelaatiot investointityyppien intensiteettien välillä. Muuttujien ylin 1 % on winsoroitu (kaikkein suurimmat, poikkeavat arvot eli outlierit on korvattu samalla kynnysarvon (99 %) mukaisella pienemmällä arvolla). Kohdejoukkona ovat vähintään 10 henkilötyövuotta työllistävät yritykset v. 2023. Yritysten lukumäärä on 14900.

Keskeinen havainto on, että aineellisten investointien korrelaatio kaikkien aineettomien investointien kanssa on vähäistä (taulukko 5.1). Suurin yhteys aineellisilla investoinneilla on ulkoiseen t&k:hon (0,10) sekä teollisoikeuksiin ym. (0,07). Aineellisia ja aineettomia investointeja vaikuttaisivat tekevän pitkälti eri yritykset, tai ainakaan niiden intensiteetit eivät skaalaudu samalla tavoin.

Aineettomien investointien keskinäisistä riippuvuuksista voimme havaita, että organisaatiopääoma on sisäisten aineettomien investointien eräänlainen solmukohta. Se korreloi positiivisesti ja tarkastelluista eristä vahvimmin lähes kaikkien sisäisten erien kanssa (brändi 0,58, t&k 0,44, rahoitus 0,43, softa 0,31, arkkitehti- ja insinöörisuunnittelu 0,20). Tämä liittyy kuitenkin ainakin osittain

investointien määrittelyyn ammattien, niiden ajankäytön kohdentumisen ja palkkojen kautta: kaikkiin edellä mainittuihin sisäisiin aineettomiin investointieriin sisältyy johtotehtävissä olevien henkilöiden työpanosta, ja tyypillisesti heidän palkkatasonsa on korkea muihin ammattiryhmin verrattuna.

Sisäiset rahoitustuotteet/-menetelmät erottuvat muista aineettomien alaeristä siinä, että ne korreloivat vahvasti vain organisaatiopääoman kanssa. Tämä on odotettua, koska kyseisen erän investoinnit keskittyvät suurelta osin vain rahoitusalalle. Sisäinen t&k ja sisäinen arkkitehti- ja insinöörisuunnittelu korreloivat vahvasti (0,84). Tämä liittyy edellä mainittuun mittaustapaan, sillä näiden aineettomien alaerien ammattiryhmissä on paljon samankaltaisuutta. Teollisoikeuksien sekä taiteellisten alkuperäisteosten alaerän korrelaatiot muiden aineettomien erien kanssa ovat alhaisia. Alhaiset korrelaatiot selittyvät osaltaan sillä, että tämä alaerä on verraten harvinainen ja on siis suurella osalla otoksen yrityksistä nolla.

Ulkoiset erät – t&k, ohjelmistot/tietokannat sekä brändi (markkinointiostot) – eivät korreloi keskenään voimakkaasti (0,15–0,34). Emme siis havaitse sitä, että samat yritykset ostaisivat mittavasti näitä kaikkia kolmea.

Sen sijaan sisäisiin ohjelmistoihin/tietokantoihin panostavat yritykset tekevät myös mittavasti näitä koskevia ostoja (0,44). Muissa aineettomissa erissä (t&k ja brändi) matalat korrelaatiot kertovat siitä, että sisäisiä ja ulkoisia panostuksia tekevät tyypillisesti eri yritykset.

6 Yritysten tuottavuus ja aineettomat investoinnit

Tässä luvussa keskitytään aineettomien investointien ja yritysten tuottavuuden välisen yhteyden selvittämiseen. Lisäksi analysoidaan, onko tämä yhteys erityisen voimakas joidenkin tiettyjen aineettomien investointien alaerien kohdalla.

Tarkastelemme aineettomien investointien ja tuottavuuden välistä suhdetta tuotantofunktio-lähestymistavalla, jossa aineeton pääoma on oma tuotannontekijänsä. Pyrimme analyysillä selvittämään, kuinka suuri sen tuotosjousto on, miten yhteys jakautuu itse tuotetun ja ostetun aineettoman pääoman kesken, ja mitkä aineettoman pääoman osat yhteyttä ajavat.

Kokonaistuottavuus (TFP) ei ole suoraan havaittava suure, vaan se mitataan jäännöksenä, joka on se osa tuotoksesta, jota tuotantopanosten määrät eivät selitä, on kokonaistuottavuutta. Jäännöksen laskeminen edellyttää tuotantofunktion parametrien – panosten tuotosjoustojen – estimointia, ja juuri tässä piilevät keskeiset tilastomenetelmälliset ongelmat (Syverson, 2011)[2].

Yleisesti käytetty yritysten kiinteiden vaikutusten malli (FE) ratkaisee vain osan ongelmista. Kiinteiden vaikutusten malli poistaa ajassa muuttumattoman tuottavuuseron, mutta ei ajassa vaihtelevia tuottavuusshokkeja, joihin panosvalinnat reagoivat. Kiinteiden vaikutusten mallin tuottamat kertoimet ovat tyypillisesti epäuskottavan pieniä erityisesti hitaasti muuttuville pääomakannoille. Nämä ilmiöt näkyvät selvästi myös tämän raportin tuloksissa.

[2] Ensimmäinen ja tärkein ongelma on panosvalintojen ja tuottavuuden samanaikaisuus eli simultaanisuusharha. Yritys havaitsee oman tuottavuutensa – ainakin osittain – ennen kuin tutkija, ja mitoittaa panoskäyttönsä sen mukaan: hyvän tuottavuusshokin saanut yritys palkkaa enemmän työvoimaa ja käyttää enemmän välituotteita. Panokset korreloivat siten tuotantofunktion virhetermiin sisältyvän tuottavuuden kanssa, ja pienimmän neliösumman menetelmä (OLS) yliarvioi joustavimpien panosten, erityisesti työn, kertoimen. Toinen ongelma on valikoituminen: heikon tuottavuuden yritykset poistuvat markkinoilta muita todennäköisemmin, ja poistumispäätös riippuu myös pääomakannasta, mikä vinouttaa pääomakertoimia (Olley ja Pakes, 1996). Kolmas ongelmavyyhti liittyy mittaamiseen: yritystason tuotos havaitaan tyypillisesti liikevaihtona tai arvonlisänä, joka deflatoidaan toimialan hintaindeksillä. Tällöin estimoitu tuottavuus sisältää myös yrityskohtaisen hintakomponentin (ns. TFPR-ongelma), eikä hinnoitteluvoimaa voida erottaa teknisestä tehokkuudesta.

Erityistarkastelu. Tuottavuusanalyysien aineisto ja menetelmät

Estimoimme tuotantofunktion ensisijaisesti kontrollifunktiomenetelmillä, ts. Wooldridgen yhden vaiheen (one-step) GMM-menetelmällä (WRDG) sekä Levinsohn–Petrin-estimaattorilla käyttäen Ackerberg–Caves–Frazer-korjausta (ACF). Niiden avulla voimme vähentää panosvalintojen ja havaitsemattoman tuottavuuden samanaikaisuudesta seuraavaa harhaa. Vertailun vuoksi teemme estimoinnit myös OLS- ja kiinteiden vaikutusten paneelimalleilla. Kontrollifunktiomenetelmien tarkempi kuvaus on esitetty liitteessä.

Tuotosta mitataan deflatoidulla arvonlisällä, työpanosta henkilötyövuosilla ja aineellista pääomaa käyttöomaisuudella. Näiden deflatointi tehdään kansantalouden tilinpidon toimialoittaisilla 2-numerotason hintaindekseillä. Toimiala- ja vuosivaikutukset poistetaan vähentämällä kaikista muuttujista toimiala–vuosi-solukohtaiset keskiarvot ennen estimointia. Cobb–Douglas-funktio on logaritmeissa lineaarinen, joten muunnos ei vaikuta joustokertoimien tulkintaan.

Otoksessa nollapääomakantoja ei ole aineettoman kokonaispääomakannan tasolla, ts. kaikilla yrityksillä on ainakin yhtä aineettoman pääomakannan alaerää. Aineettoman pääoman alaerät sisältävissä estimoinneissa nollapääomakannat ovat sen sijaan yleisempiä, joten niissä kukin alaerä koodataan kahdella muuttujalla: indikaattorilla siitä, onko kantaa lainkaan, sekä logaritmisella kannalla, joka saa arvon nolla kannan puuttuessa.

Kaksi aineistorajausta on syytä mainita. Ensinnäkin muuttujien kasvuvauhtien ääripäät (jakauman alin ja ylin 1 prosentti) on siivottu otoksesta. Toiseksi sisäisten aineettomien investointien tuotantopanokset sisältyvät yritysten työpanokseen ja välituotekäyttöön, mikä voi periaatteessa johtaa kaksoislaskentaan: esimerkiksi sama t&k-työntekijä on sekä työpanosta että osa aineetonta investointia. Kaksoislaskennan korjaaminen edellyttäisi tietoa aineettomia tuottavan henkilöstön määrästä, eikä sitä ole tässä tehty.

Kontrollifunktioestimoinneissa estimoidaan ensiksi WRDG-malli, jonka kertoimia käytetään ACF-estimoinnin lähtöarvoina. ACF:n ensimmäisessä vaiheessa käytetään kolmannen asteen polynomia (kategorioiden yhteismallissa toisen asteen) ja keskivirheet lasketaan 250 yritystason bootstrap-toistolla. Tilastollinen päättely nojaa tässä raportissa ensisijaisesti WRDG-estimaattorin yritystasolla klusteroituihin keskivirheisiin.

6.1 Aineeton pääoma yhtenä kokonaispääomakantana

Kuten edellä todettiin, aineettoman pääoman ja tuottavuuden välisen yhteyden selvittämiseen liittyy tilastollisia menetelmiä koskevia haasteita. Tästä syystä yhteyden selvittämiseen käytetään eri menetelmiä. Näin voidaan nähdä, miten valittu menetelmä vaikuttaa tuloksiin. Aluksi keskitytään aineettomaan pääomaan kokonaisuutena ja myöhemmin siirrytään yksittäisten alaerien ja tuottavuuden välisen yhteyden selvittämiseen (taulukko 6.1).

Taulukko 6.1. Arvonlisän tuotantofunktion estimoinnit: aineeton kokonaispääomakantana

	(a) OLS	(b) FE	(c) WRDG	(d) LP+ACF	(e) LP+ACF ilman aineetonta
Log(työpanos)	0.742***	0.811***	0.638***	0.638***	0.639***
	(0.006)	(0.010)	(0.002)	(0.008)	(0.038)
Log(aineell. pääoma)	0.077***	0.031***	0.112***	0.100***	0.121***
	(0.003)	(0.003)	(0.005)	(0.004)	(0.008)
Log(aineeton pääoma)	0.193***	0.123***	0.247***	0.240***	
	(0.004)	(0.007)	(0.008)	(0.005)	
Yritysten lkm	19 463	19 463	19 463	19 463	19 463
Havaintojen lkm	85 080	85 080	63 508	85 080	85 080
Wald-testi (CRS)			0.12	8.31***	58.26***

*Keskivirheet suluissa; * p < 0,10, ** p < 0,05, *** p < 0,01. Aineeton pääoma on sisäisten ja ostettujen kantojen summa. Mallit 3–5 on estimoitu muuttujilla, joista on poistettu toimiala–vuosi-keskiarvot; malleissa 1–2 toimiala- ja vuosivaikutukset on huomioitu indikaattorimuuttujin. OLS:n ja FE:n keskivirheet on klusteroitu yritystasolla; WRDG:n keskivirheet ovat analyyttisiä GMM-keskivirheitä, ja ACF-mallien keskivirheet perustuvat 250 yritystason bootstrap-toistoon. ACF-mallien lähtöarvot WRDG-estimaateista, ensimmäisen vaiheen polynomin aste 3. WRDG:n havaintomäärä on pienempi, koska estimaattori käyttää viivästettyjä arvoja. Wald-testi koskee vakioskaalatuottojen hypoteesia.*

Tulosten vertailu havainnollistaa edellä kuvattuja haasteita ja niiden tulosvaikutuksia käytännössä (taulukko 6.1, a-sarake). OLS-menetelmä antaa työpanoksen joustoksi 0,74, kun kontrollifunktiomenetelmät antavat noin 0,64 (taulukko 6.1, c-e-sarakkeet). Kiinteiden vaikutusten malli (b-sarake) ei korjaa tätä. Työpanoksen kerroin on jopa OLS-menetelmää suurempi, mutta aineettoman pääoman kerroin painuu selvästi alemmaksi (0,12). Tämä on tyypillinen seuraus siitä, että kyseisessä selittäjämuuttujassa, eli tässä tapauksessa aineettomassa pääomassa, on vain vähäistä vaihtelua yrityksen sisällä.

Keskeinen tulos koskee aineettoman kokonaispääoman tuotosjoustoa. Kontrollifunktiomenetelmät tuottavat aineettomalle pääomalle kertoimet 0,247 (WRDG) ja 0,240 (ACF-korjattu LP). Näiden kahden varsin erilaisen menetelmän tuottamien kertoimien yhdenmukaisuus vahvistaa tulosten uskottavuutta. Aineettoman pääoman jousto on siis yli kaksinkertainen aineelliseen pääomaan verrattuna.

6.2 Sisäinen ja ulkoa ostettu aineeton pääoma

Seuraavaksi tarkastellaan aineettoman pääoman ja tuottavuuden välistä yhteyttä jakamalla aineeton pääoma sisäiseen ja ulkoa ostettuun pääomaan (taulukko 6.2).

Taulukko 6.2. Sisäinen ja ostettu aineeton pääoma erikseen

	(a)	(b)	(c)	(d)
	OLS	FE	WRDG	LP+ACF
Log(työpanos)	0.775***	0.830***	0.641***	0.648***
	(0.007)	(0.009)	(0.002)	(0.009)
Log(aineellinen pääoma)	0.073***	0.032***	0.116***	0.093***
	(0.003)	(0.004)	(0.005)	(0.010)
Log(sisäinen aineeton pääoma)	0.085***	0.033***	0.077***	0.108***
	(0.004)	(0.004)	(0.005)	(0.010)
Log(ostettu aineeton pääoma)	0.085***	0.048***	0.068***	0.072***
	(0.005)	(0.006)	(0.004)	(0.011)
Yritysten lkm	19463	19463	19463	19463
Havaintojen lkm	85080	85080	63508	85080
Wald-testi (CRS)			186.08***	6.77**

*Keskivirheet suluissa; * p < 0,10, ** p < 0,05, *** p < 0,01. Spesifikaatiot kuten edellisessä taulukossa, mutta aineeton pääoma on jaettu sisäiseen (itse tuotettuun) ja ostettuun kantaan. Havainnot, joilla jompikumpi kanta on nolla (0,3 ja 0,8 prosenttia havainnoista), pysyvät otoksessa; niiden logaritminen kanta saa arvon nolla.*

Sekä sisäisen että ulkoa ostetun aineettoman pääoman kertoimet saavat kaikilla menetelmillä positiivisen ja tilastollisesti merkitsevän arvon (taulukko 6.2).

Molempien joustot ovat positiivisia ja tilastollisesti merkitseviä kaikilla menetelmillä. Kontrollifunktiomenetelmiin perustuvissa tuloksissa (taulukko 6.2, c- ja d-sarakkeet) sisäisen pääomakannan joustot ovat ulkoa ostettuja suurempia. Tämä tulkitaan niin, että 1 prosentin lisäys sisäisessä aineettomassa pääomakannassa on yhteydessä suurempaan arvonlisän lisäykseen kuin prosentin lisäys ostetussa aineettomassa pääomakannassa. Ero on selvä ACF-estimaateissa (0,108 ja 0,072), mutta pieni WRDG-estimaateissa (0,077 ja 0,068), joten sen suuruuteen on syytä suhtautua varauksella. Joustojen vertailu ei kerro euromääräisistä tuotoista, jotka riippuvat myös pääomakantojen koosta. Ostetunkin pääomakannan jousto on kuitenkin samaa suuruusluokkaa kuin aineellisen pääoman.

Kahden aineettoman pääomakannan mallin joustoja tulkittaessa on syytä muistaa, että sisäinen ja ostettu pääomakanta voivat korreloida voimakkaasti. Tämä näkyy siinä, että komponenttijoustojen summa (0,15–0,18) jää kokonaiskannan jouston (0,24) alle.

6.3 Aineettoman pääoman alaerät

Tämän luvun lopuksi aineettoman pääoman ja tuottavuuden välistä suhdetta analysoidaan hienojakoisemmalla tasolla.

Analyysit on tehty kahdella tavalla: kukin aineettoman pääoman alakategoria yksin mallissa aineellisen pääoman rinnalla (taulukko 6.3, b-sarake) sekä kaikki kymmenen alakategoriaa yhtä aikaa samassa mallissa (taulukko 6.3, c- ja d-sarakkeet).

Tulosten tulkinnoissa on muistettava, että saman yrityksen eri aineettomat pääomakannat korreloivat keskenään. Tämän seurauksena yksittäisen alaerän malli poimii mukaan myös muiden alaerien vaikutusta. Sen sijaan alaerien yhteismalli jakaa kokonaisvaikutuksen alakategorioiden kesken. Yksittäismallien kertoimia ei tule laskea yhteen.

Taulukko 6.3. Aineettoman pääoman alaerät: joustot

Kategoria	(a) Nollakantojen osuus, %	(b) Yksittäinen malli (ACF)	(c) Yhteismalli (WRDG)	(d) Yhteismalli (ACF)
T&k	31.8	0.071***	0.035***	0.039***
		(0.001)	(0.006)	(0.002)
Ohjelmistot ja tietokannat	54.8	0.045***	0.031***	0.028***
		(0.001)	(0.004)	(0.002)
Rahoitusalan innovaatiot	54.6	0.047***	0.027***	0.026***
		(0.001)	(0.005)	(0.001)
Muut henkiset omaisuustuotteet	59.0	0.002	−0.003	−0.005**
		(0.002)	(0.002)	(0.002)
Arkkitehti- ja insinöörisuunnittelu	37.8	0.072***	0.035***	0.028***
		(0.001)	(0.007)	(0.002)
Brändi	49.5	0.025***	0.009***	0.008***
		(0.002)	(0.003)	(0.002)
Organisaatiopääoma	1.6	0.001	0.013***	0.024
		(0.004)	(0.003)	(0.017)
Ostetut t&k-palvelut	8.6	0.008**	0.005***	0.007**
		(0.003)	(0.002)	(0.003)
Ostetut ohjelmistot ja tietokannat	1.2	0.037***	0.028***	0.024***
		(0.006)	(0.003)	(0.007)
Ostettu brändi (markkinointi)	0.9	0.046***	0.028***	0.020***
		(0.004)	(0.003)	(0.006)

*Keskivirheet suluissa; * p < 0,10, ** p < 0,05, *** p < 0,01. Taulukossa raportoidaan logaritmisen kannan kerroin (jousto, intensiivimarginaali). Kaikissa malleissa on sama otos (85 080 havaintoa; WRDG-yhteismallissa 63 508 viivästettyjen arvojen vuoksi): nollakannat on koodattu indikaattorilla D = 1(kanta > 0) ja logaritmisella kannalla, joka saa arvon nolla kannan puuttuessa; indikaattorien kertoimia ei raportoida, koska niiden taso riippuu kannan mittayksiköstä. Kategorioilla, joiden nollakantaosuus on alle kahden prosentin (organisaatiopääoma, ostetut ohjelmistot, ostettu brändi), indikaattoria ei sisällytetä malliin. Muuttujista on poistettu toimiala–vuosi-keskiarvot. Yksittäismalleissa ACF:ssä polynomin aste 3; yhteismallissa ACF:ssä polynomin aste 2. Lähtöarvot WRDG:stä.*

Sisäisistä aineettoman pääoman alakategorioista suurimmat joustot ovat t&k:lla ja arkkitehti- ja insinöörisuunnittelulla (yksittäismalleissa noin 0,07 ja yhteismalleissa 0,03–0,04). Ohjelmistot ja rahoitusalan innovaatiot saavat myös positiiviset joustot (yksittäismallissa noin 0,05 ja yhteismallissa noin 0,03). Sen sijaan sisäisen brändipääoman kertoimet jäävät pieneksi ja muiden henkisten omaisuustuotteiden kertoimet eivät eroa nollasta (taulukko 6.3, c- ja d-sarakkeet).

Ostetuista aineettoman pääoman alaeristä ohjelmistot ja markkinointi (brändi) saavat selvät, yhteismallissakin säilyvät joustot (0,02–0,03), kun taas ostettujen t&k-palvelujen jousto jää pieneksi. Ostetut erät eivät siis vain kasvata aineettoman pääoman kokonaiskantaa, vaan niillä on myös

itsenäinen tuottavuusyhteys. Organisaatiopääoman jousto vaihtelee riippuen siitä, mitä menetelmää käytetään. Organisaatiopääoman ja tuottavuuden välisestä yhteydestä ei siten saada luotettavaa arviota.

Yhteismallin alakategorioiden joustojen summaksi tulee noin 0,20 (taulukko 6.3, c- ja d-sarakkeet). Se on samaa suuruusluokkaa kuin aiemmassa analyysissä, jossa aineettomat olivat kokonaiskantana (taulukko 6.1). Tämä johdonmukaisuus tukee tulosten uskottavuutta.

Tuloksia on kiinnostava verrata siihen, mitä muissa maissa on aiemmin saatu. Saksalaisilla yritysaineistoilla tehdyssä tutkimuksessa saatiin tulos, että aineettomien investointien tuottavuusyhteyttä ajavat muut kuin t&k-luonteiset erät eli koulutus, markkinointi sekä ohjelmistot ja tietokannat (Roth, ym., 2023). Kaus ym. (2024) raportoivat t&k:lle muita aineettomia vahvemman yhteyden vain osassa toimialoista. Meidän tuloksissamme t&k ja arkkitehti- ja insinöörisuunnittelu ovat alaeristä vahvimmat, mutta perusviesti on saman suuntainen. Tuottavuusyhteys ei liity vain yhteen aineettoman pääoman alakategoriaan, vaan se syntyy laajasta aineettoman pääoman kirjosta sisältäen myös ostetut ohjelmistot ja tietokannat sekä markkinointipanostukset.

6.4 Herkkyystarkastelut ja tulosten varaumat

Tuloksiin liittyy kolme varaumaa. Ensimmäinen koskee ACF-estimaattoria. Rovigatti ja Mollisi (2018) osoittavat, että ACF-tyyppisen estimoinnin tulokset voivat riippua tuntuvasti optimoinnin lähtöarvoista. Tästä syystä raportoimme sekä ACF-estimoinnit että WRDG-estimoinnit tulosten luotettavuuden varmistamiseksi. Johtopäätökset eivät kuitenkaan oleellisesti muutu, kumman estimaattorin varaan nojaudutaan.

Toinen varauma koskee tuottavuuden hintakomponenttia ja toimialakohtaista deflatointia. Tämä koskee erityisesti brändi- ja markkinointipääomia, joiden tuottavuusvaikutus voi osin olla hinnoitteluvoimaa.

Kolmanneksi tuloksiksi saadut joustot tulee tulkita aineettoman pääoman ja tuottavuuden väliseksi yhteydeksi eikä syy-seuraus -suhteeksi.

7 Yhteenveto ja johtopäätökset

Tietointensiiviseen talouteen siirtyminen on muuttanut yritysten investointikäyttäytymistä. Yritysten kilpailukyky, arvonluonti ja tuottavuus perustuvat yhä vahvemmin aineettomiin investointeihin. Aineettomat investoinnit – kuten tutkimus- ja kehitystoiminta (t&k), ohjelmistot, brändit ja organisaatiopääoma – poikkeavat perinteisistä fyysisistä investoinneista muun muassa skaalautuvuutensa, korkeiden kiinteiden kustannusten ja matalien rajakustannusten vuoksi. Tässä tutkimuksessa käytetään Tilastokeskuksen yrityskohtaisia aineistoja, joista on otettu mukaan vähintään 10 työntekijää työllistävät yritykset.

Aineettomien investointien keskittyminen

Vaikka aineettomien investointien taso kasvaa koko talouden tasolla kehittyneissä maissa jatkuvasti, kaikki yritykset eivät niihin investoi.

Erityisesti ulkoiset eli muilta yritykset ostetut aineettomat investoinnit ovat poikkeuksellisen voimakkaasti keskittyneitä. Ylin 1 prosentti eniten ulkoiseen aineettomaan omaisuuteen investoivista yrityksistä kattaa peräti 2/3-osaa kaikista ulkoisista aineettomista investoinneista. Vastaavasti ylimmän 10 prosentin osuus kohoaa peräti 89 prosenttiin.

Sisäisissä aineettomissa investoinneissa keskittyminen ei ole niin voimakasta. Niissä ylimmän 1 prosentin osuus jää noin 38 prosenttiin ja ylimmän 10 prosentin osuus 74 prosenttiin.

Tulokset kuitenkin paljastivat, että aineettomien investointien keskittyminen on vähäisempää kuin aineellisten investointien. Yksi prosentti eniten aineellisia investointeja tekevistä yrityksistä vastaa 77 prosentista kaikista aineellisista investoinneista. Ylimmän 10 prosentin yritysjoukko vastaa puolestaan peräti 94 prosentista kaikista aineellisista investoinneista.

Vastaavat keskittymisasteet jäävät huomattavasti matalimmiksi, kun mittareina käytettiin työllisyyttä tai arvonlisää.

Aineettomat investoinnit eri ikäisissä yrityksissä

Nuoret, alle 10 vuotta vanhat yritykset vastaavat 12 % kaikista sisäisistä ja 8 % ulkoisista aineettomista investoinneista. Sekä sisäisissä että ulkoisissa investoinneissa kaikkein merkittävintä roolia näyttelevät 10–30-vuotiaat yritykset. Tämä ryhmä vastaa lähes puolesta (49 %) sisäisistä ja jopa 62 % ulkoisista aineettomista investoinneista.

Kun yritysikä nousee yli 30 vuoden, investointiosuudet laskevat. Selvä poikkeus tästä kehityksestä ovat kuitenkin kaikkein vanhimmat, yli 80-vuotiaat yritykset, joiden osuus sekä sisäisistä että ulkoisista aineettomista investoinneista nousee uudelleen merkittäväksi.

Millä aloilla on paljon aineettomaan omaisuuteen investoivia yrityksiä?

Alojen välillä on selviä eroja siinä, kuinka suuren osan liikevaihdostaan ne investoivat aineettomaan omaisuuteen. Kun vertaillaan niiden yritysten osuutta, jotka investoivat aineettomaan omaisuuteen vähintään kymmenen prosenttia liikevaihdostaan, erottuvat tietopalvelut ja liike-elämän palvelut selvästi muista. Peräti 70 % alan yrityksistä investoi vähintään kymmenen prosenttia liikevaihdostaan aineettomaan omaisuuteen. Toimialaan kuuluu muun muassa konsultointi-, mainos-, laki- ja teknisen suunnittelun yrityksiä. Myös ohjelmistoalalle ovat tyypillistä suuret panostukset.

Yli puolet ohjelmistoyrityksistä investoi vähintään kymmenen prosenttia liikevaihdostaan aineettomaan omaisuuteen.

Teollisuuden aloista kärjessä on sähkö- ja elektroniikkateollisuus. Myös koneteollisuudessa on melko paljon sellaisia yrityksiä, jotka investoivat vähintään 10 prosenttia liikevaihdostaan aineettomaan omaisuuteen. Nämä osuudet jäävät kuitenkin matalammiksi kuin edellä mainituilla palvelualoilla.

Aineettoman omaisuuden erien suhde toisiinsa ja aineellisiin investointeihin

Millainen on yhteys aineettomien ja aineellisten investointien välillä? Tätä koskeva tulos paljasti, että näiden investointityyppien välinen yhteys jää heikoksi ainakin silloin, kun nämä investoinnit suhteutetaan ko. yritysten liikevaihtoon. Aineellisia ja aineettomia investointeja vaikuttaisivat siten tekevän pitkälti eri yritykset, tai ainakaan niiden intensiteetit eivät skaalaudu samalla tavoin.

Entä millaisia ovat aineettomien investointien alaerien väliset yhteydet? Organisaatiopääoma on sisäisten aineettomien investointien eräänlainen solmukohta. Sen ja lähes kaikkien muiden aineettomien investointien alaerien välillä on positiivinen yhteys. On kuitenkin muistettava, että tämä yhteys syntyy osittain myös kunkin aineettoman investointierän määrittelystä. Sisäiset panostukset aineettomaan pääomaan syntyvät pitkälti ammattiryhmien, niiden ajankäytön kohdentumisen ja palkkojen kautta.

Joissain aineettoman pääoman alaerissä löytyi voimakas myönteinen yhteys yritysten sisäisten ja ostettujen erin välillä. Erityisesti sisäisiin ohjelmistoihin/tietokantoihin panostavat yritykset tekevät myös mittavasti näitä koskevia ostoja. Sen sijaan t&k- ja brändi-investoinneissa sisäisiä ja ulkoisia panostuksia tekevät tyypillisesti eri yritykset.

Tuottavuus ja aineettomat investoinnit

Tuottavuusanalyysien tulokset voidaan tiivistää neljään havaintoon. Ensinnäkin, aineeton pääoma on suomalaisyrityksissä merkittävä tuotannontekijä. Aineistossamme aineettoman pääoman estimoitu kokonaisjousto on noin 0,24 eli yli kaksinkertainen aineelliseen pääomaan verrattuna.

Toiseksi, myös ostetut aineettomat panokset ovat investointityyppistä pääomaa, eivätkä vain yhdelle vuodelle kohdistuvia kuluja. Ostetut t&k-palvelut, ohjelmistot ja tietokannat sekä markkinointipanostukset muodostavat noin kolmanneksen yritysten aineettomasta pääomakannasta. Näiden ulkoa ostettujen aineettomien pääomien yhteenlaskettu jousto on samaa suuruusluokkaa kuin aineellisen pääomakannan.

Kolmanneksi, aineettoman pääoman ja tuottavuuden välinen myönteinen yhteys ei jää vain yhteen alaerään. Myönteinen yhteys löytyy paitsi yrityksen sisäisistä t&k- ja arkkitehti- ja insinöörisuunnittelupanostuksista kuin myös ostetuista ohjelmistoista/tietokannoista ja markkinointipanoksista (brändi). Sen sijaan organisaatiopääoman ja tuottavuuden välinen yhteys jää epävarmaksi.

Verrattuna muissa maissa tehtyihin tutkimuksiin tässä tutkimuksessa saatu aineettoman pääoman jousto on korkea. Saksassa vastaavat joustot ovat muutaman prosentin luokkaa (Roth ym., 2023; Kaus ym., 2024) ja eurooppalaisessa vertailussa 0,02–0,08 (Marrocu, ym., 2012). Eroa selittänevät ennen kaikkea aineettomien mittauksen kattavuus – kymmenen aineettoman pääoman kannat,

ostetut erät mukaan lukien, kattavat olennaisesti laajemman osan aineettomista kuin kyselyihin perustuvat t&k-painotteiset mittarit.

Politiikan kannalta tulokset osoittavat samaan suuntaan kuin toisessa tuoreessa tutkimuksessa (Rouvinen, ym., 2025). Jos aineeton pääoma ymmärretään vain tuotekehityksenä, sekä sen taso että tuottavuusmerkitys aliarvioidaan olennaisesti. Uutena havaintona korostuu ostettujen aineettomien panosten rooli. Merkittävä osa yritysten aineettomasta pääomasta hankitaan markkinoilta eikä vain yrityksen sisältä.

Johtopäätelmät

Vaikka nuorilla yrityksillä (0–15 vuotta) on suurin todennäköisyys tehdä aineettomia investointeja, investointien todellista euromääräistä massaa hallitsevat vakiintuneet 10–30 -vuotiaat yritykset. Kriittinen kysymys on, miten aineettomaan pääomaan panostavat nuoret yritykset kasvavat niin, että niiden tuottama arvonlisä kasvaa kansantaloudellisesti merkittäväksi, ja voiko elinkeinopolitiikalla tehdä jotain tämän edistämiseksi.

Viennin harjoittaminen ja ulkomaalaisomistus ovat positiivisesti yhteydessä aineettomiin investointeihin. Tämä viittaa siihen, että menestyminen globaaleilla markkinoilla edellyttää aineettomia panostuksia. Kotimarkkinayritysten vähäisempi investointiaktiivisuus voi pitkällä aikavälillä muodostua esteeksi näiden yritysten tuottavuuden ja kilpailukyvyn kehitykselle.

8 Liitteet

Taulukko 9.1 Probit-regressio. Selitettävänä muuttujana se, tekeekö yritys aineettomia investointeja)

	(1) Kaikki	(2) Kaikki	(3) Sisäiset	(4) Sisäiset	(5) Ulkoiset	(6) Ulkoiset
Teollisuus	0.121***		0.101***		0.249***	
	(0.006)		(0.007)		(0.009)	
Kauppa	0.024***		-0.097***		0.286***	
	(0.008)		(0.009)		(0.009)	
Palvelut	0.059***		0.072***		0.224***	
	(0.006)		(0.006)		(0.007)	
Keskis.	-0.014***	-0.013***	-0.012**	-0.007	-0.045***	-0.048***
	(0.005)	(0.005)	(0.006)	(0.005)	(0.007)	(0.006)
Suuri	-0.009	-0.013**	-0.013*	-0.010	-0.010	-0.016**
	(0.006)	(0.006)	(0.007)	(0.006)	(0.008)	(0.007)
0–5 v.	0.061***	0.031***	0.062***	0.033***	0.025***	-0.002
	(0.005)	(0.004)	(0.005)	(0.005)	(0.007)	(0.006)
5–15 v.	0.041***	0.018***	0.037***	0.013***	0.036***	0.007
	(0.004)	(0.004)	(0.005)	(0.004)	(0.006)	(0.005)
Viejä	0.031***	0.020***	0.073***	0.052***	0.018**	0.001
	(0.005)	(0.005)	(0.005)	(0.006)	(0.007)	(0.006)
Ulkom.	0.072***	0.067***	0.104***	0.094***	0.031***	0.010
	(0.005)	(0.005)	(0.006)	(0.006)	(0.009)	(0.008)
Tol 10-11		0.336***		0.152***		0.775***
		(0.041)		(0.042)		(0.027)
Tol 13-15		0.368***		0.331***		0.598***
		(0.041)		(0.043)		(0.039)
Tol 16-18		0.211***		0.161***		0.298***
		(0.042)		(0.042)		(0.028)
Tol 19-22		0.308***		0.278***		0.415***
		(0.041)		(0.042)		(0.031)
Tol 23-25		0.309***		0.293***		0.181***
		(0.040)		(0.039)		(0.025)
Tol 26-27		0.379***		0.368***		0.685***
		(0.040)		(0.040)		(0.029)
Tol 28-30		0.368***		0.349***		0.524***
		(0.040)		(0.039)		(0.027)
Tol 31-33		0.373***		0.319***		0.669***
		(0.040)		(0.040)		(0.026)
Tol 35-39		0.308***		0.226***		0.497***
		(0.041)		(0.042)		(0.030)
Tol 41-43		0.194***		0.169***		0.161***
		(0.040)		(0.039)		(0.023)
Tol 45-47		0.226***		0.077**		0.485***
		(0.040)		(0.039)		(0.024)
Tol 49-53		0.030		0.024		0.040
		(0.040)		(0.040)		(0.023)

Tol 55-56		0.293***		0.154***		0.582***
		(0.040)		(0.040)		(0.025)
Tol 58-61		0.389***		0.374***		0.715***
		(0.040)		(0.039)		(0.028)
Tol 62-63		0.388***		0.389***		0.764***
		(0.039)		(0.039)		(0.024)
Tol 64-67		-0.153***		-0.140***		-0.064***
		(0.045)		(0.045)		(0.023)
Tol 69-75		0.388***		0.387***		0.622***
		(0.039)		(0.039)		(0.023)
Tol 77-82		0.272***		0.254***		0.193***
		(0.040)		(0.039)		(0.024)
Tol 85-96		0.382***		0.322***		0.776***
		(0.040)		(0.040)		(0.026)
Vuosi-indik.	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Hav. lkm	121100	121100	121100	121100	121100	121100
Wald (Chi^2)	886.79***	3619.67***	1206.63***	3703.38***	2212.48***	8949.51***
Log pseud.	-49444.15	-43569.99	-58487.17	-52913.50	-80676.65	-66708.46
R^2(pseudo)	0.032	0.147	0.041	0.132	0.033	0.201

Taulukossa on raportoitu keskimääräiset marginaalivaikutukset ja niiden klusteroidut keskivirheet. * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

Liite: kontrollifunktiomenetelmän kuvaus

Perusidea

Kontrollifunktiomenetelmän lähtökohtana on Cobb–Douglas-muotoinen logaritmimuodossa oleva tuotantofunktio. Estimoinnista saatavat kertoimet ovat panosten tuotosjoustoja: kukin jousto kertoo, kuinka monta prosenttia arvonlisä kasvaa, kun ko. tuotantopanos kasvaa prosentin.

Menetelmän ydinajatus on, että vaikka tutkija ei havaitse tuottavuutta, jokin yrityksen havaittava valinta paljastaa sen: optimoiva yritys mitoittaa tietyt panoksensa tuottavuutensa mukaan, jolloin tämä panoskysyntä voidaan kääntää tuottavuuden "proxyksi". Olley ja Pakes (1996) käyttivät investointeja, Levinsohn ja Petrin (2003, jatkossa LP) välituotteita. Välituoteproxy on käytännössä osoittautunut toimivammaksi, koska investoinnit ovat monella yrityksellä nollassa useina vuosina, kun taas välituotteita käytetään jatkuvasti.

Estimointi etenee kahdessa vaiheessa. Ensimmäisessä vaiheessa tuotoksesta puhdistetaan satunnaisvirhe approksimoimalla tuottavuuden ja havaittavien muuttujien yhteyttä polynomifunktiolla. Toisessa vaiheessa hyödynnetään tuottavuuden ajallista rakennetta: tuottavuuden oletetaan seuraavan ensimmäisen kertaluvun Markov-prosessia, jolloin sen ennakoimaton osa – tuottavuusinnovaatio – ei voi korreloida aiemmin päätettyjen panosten kanssa. Pääomakannat, myös investointivirroista rakennettu aineeton kanta, ovat tällaisia ennalta määrättyjä muuttujia, mikä tuottaa estimoinnissa tarvittavat momenttiehdot.

ACF-korjaus ja Wooldridgen yhden askeleen estimaattori

Ackerberg, ym. (2015, jatkossa ACF) osoittivat, että alkuperäisten OP- ja LP-menetelmien ensimmäinen vaihe ei yleensä identifioi työn kerrointa: jos työpanos valitaan samoilla tiedoilla kuin proxy-panos, työ on ensimmäisessä vaiheessa täydellisesti kollineaarinen polynomiapproksimaation kanssa (ks. myös Bond ja Söderbom, 2005). ACF-korjauksessa kaikki kertoimet estimoidaan toisessa vaiheessa, ja työn kerroin identifioituu viivästettyjä arvoja hyödyntävillä momenttiehdoilla. Samaan oletuskehikkoon liittyy myös syy sille, miksi tarkastelemme arvonlisä- emmekä bruttotuotosfunktiota: Gandhi, ym. (2020) osoittavat, ettei joustavan välituotepanoksen jousto identifioidu proxy-menetelmillä bruttotuotosmallissa ilman lisärakennetta.

Wooldridge (2009, jatkossa WRDG) muotoili saman identifikaatiostrategian yhden askeleen GMM-estimaattorina, jossa molempien vaiheiden momenttiehdot käsitellään samassa yhtälösysteemissä. Tällä on kaksi käytännön etua. Ensinnäkin, keskivirheet saadaan suoraan GMM-teoriasta analyyttisesti, kun kaksivaiheisissa menetelmissä ne on laskettava bootstrap-menetelmällä. Toiseksi, WRDG välttää kaksivaiheisen ACF-estimoinnin numeeriset ongelmat: ACF:n toinen vaihe on epälineaarinen optimointitehtävä, jonka ratkaisu voi riippua tuntuvasti optimoinnin lähtöarvoista, kuten Rovigatti ja Mollisi (2018) osoittavat. Toisaalta ACF-estimaattori on rakenteeltaan joustavampi, ja sen kaksivaiheinen logiikka vastaa suoraan alkuperäistä identifikaatioargumenttia. Tässä raportissa estimaattoreita käytetään toisiaan tukevasti. WRDG tuottaa lähtöarvot ACF-estimoinnille, ja tulosten yhdenmukaisuus kertoo niiden luotettavuudesta. Estimoinnit on tehty Statan prodest-komennolla (Rovigatti ja Mollisi, 2018).

Edut ja rajoitteet vaihtoehtoisiin menetelmiin verrattuna

Kontrollifunktiomenetelmän edut suhteessa vaihtoehtoihin voidaan tiivistää seuraavasti. Toisin kuin OLS, se korjaa simultaanisuusharhan. Toisin kuin ulkoisiin instrumentteihin perustuva IV-estimointi, se ei edellytä panoshintojen kaltaisia, käytännössä harvoin saatavilla olevia ja usein heikkoja instrumentteja, vaan instrumentit syntyvät mallin sisältä panosten ajoitusoletuksista – samaan tapaan kuin dynaamisen paneelin GMM-menetelmissä, mutta taloudellisesti perustellummalla rakenteella.

Menetelmän rajoitteet seuraavat sen rakenteellisista oletuksista. Tuottavuuden on oltava yksiulotteinen (ns. skalaarioletus) ja seurattava ensimmäisen kertaluvun Markov-prosessia; proxy-panoksen kysynnän on oltava tuottavuudessa aidosti kasvava, jotta inversio on mahdollinen; ja panosten ajoitusoletusten on pädettävä. Jos esimerkiksi aineeton pääoma vaikuttaa tuottavuuden kehitykseen endogeenisesti – kuten Doraszelskin ja Jaumandreun (2013) t&k-mallissa – joustotulkinta panoksena on eri asia kuin väite tuottavuusvaikutuksesta. Lisäksi deflatoituun arvonlisään perustuva estimointi kantaa mukanaan edellä kuvatun hintakomponentin. Erityisesti brändi- ja markkinointipääoman kohdalla osa mitatusta joustosta voi heijastaa hinnoitteluvoimaa eikä teknistä tehokkuutta. Lopuksi ACF-tyyppiset estimaattorit ovat herkkiä alkuarvojen valinnoille.

9 Kirjallisuus

Ackerberg, D. A., Caves, K. & Frazer, G. (2015). Identification properties of recent production function estimators. *Econometrica*, 83(6), 2411–2451.

Akcigit, U. & Ates, S. T. (2021). Ten Facts on Declining Business Dynamism and Lessons from Endogenous Growth Theory. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 13(1), 257–298.

Ali-Yrkkö, J., Kuosmanen, N. & Pajarinen, M. (2021). *ICT-alan rakennemuutos – Mihin ex-nokialaiset päätyivät?* ETLA Raportti nro 108. https://pub.etla.fi/ETLA-Raportit-Reports-108.pdf

Bajgar, M., Criscuolo, C. & Timmis, J. (2021). *Intangibles and industry concentration: Supersize me.* OECD Science, Technology and Industry Working Papers 2021/12, OECD, Paris.

Bajgar, M., Criscuolo, C. & Timmis, J. (2025). Intangibles and industry concentration: a cross-country analysis. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*. https://doi.org/10.1111/obes.12659

Bessen, J. E. & Wang, X. (2024). *The Intangible Divide: Why Do So Few Firms Invest in Innovation?* Boston Univ. School of Law Research Paper No. 24-36, Northeastern U. D'Amore-McKim School of Business Research Paper No. 4988419.

Bond, S. & Söderbom, M. (2005). *Adjustment costs and the identification of Cobb Douglas production functions.* IFS Working Paper WP05/04.

Bontadini, F., Corrado, C., Haskel, J., Iommi, M. & Jona-Lasinio, C. (2023). *EUKLEMS & INTANProd: industry productivity accounts with intangibles – Sources of growth and productivity trends: methods and main measurement challenges.* LUISS. https://euklems-intanprod-llee.luiss.it/wp-content/uploads/2023/02/EUKLEMS_INTANProd_D2.3.1.pdf

Corrado, C., Hulten, C. & Sichel, D. (2005). Measuring capital and technology: An expanded framework. Teoksessa Corrado, C., Haltiwanger, J. & Sichel, D. (toim.), *Measuring Capital in the New Economy.* University of Chicago Press.

Corrado, C., Hulten, C. & Sichel, D. (2009). Intangible Capital and U.S. Economic Growth. *Review of Income and Wealth*, 55(3), 661–685.

De Ridder, M. (2024). Market Power and Innovation in the Intangible Economy. *American Economic Review*, 114(1), 199–251.

Doraszelski, U. & Jaumandreu, J. (2013). R&D and productivity: Estimating endogenous productivity. *Review of Economic Studies*, 80(4), 1338–1383.

Friesenbichler, K., Kügler, A. & Schieber-Knöbl, J. (2023). *Intangible Capital as a Production Factor. Firm-level Evidence from Austrian Microdata.* WIFO Working Papers 660, WIFO.

Gandhi, A., Navarro, S. & Rivers, D. (2020). On the identification of gross output production functions. *Journal of Political Economy*, 128(8), 2973–3016.

Goodridge, P., Haskel, J. & Edquist, H. (2022). We see data everywhere except in the productivity statistics. *Review of Income and Wealth*, 68(4), 862–894.

Hall, B. H., Mairesse, J. & Mohnen, P. (2010). Measuring the Returns to R&D. Teoksessa Hall, B. H. & Rosenberg, N. (toim.), *Handbook of the Economics of Innovation* (Vol. 2, pp. 1033–1082). North-Holland.

Haskel, J. & Westlake, S. (2018). *Capitalism without Capital: The Rise of the Intangible Economy.* Princeton University Press.

Kaus, W., Slavtchev, V. & Zimmermann, M. (2024). Intangible capital and productivity: Firm-level evidence from German manufacturing. *Oxford Economic Papers*, 76(4), 970–996.

Koski, H., Anttila, J., Björk, A., Djakonoff, V., Kässi, O., Niemi-Hugaerts, H., Pajarinen, M. & Parkkari, J. (2024). *Datatalouden mittaaminen ja vaikuttavuuden arviointi.* Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2024:44.

Levinsohn, J. & Petrin, A. (2003). Estimating production functions using inputs to control for unobservables. *Review of Economic Studies*, 70(2), 317–341.

Marrocu, E., Paci, R. & Pontis, M. (2012). Intangible capital and firms' productivity. *Industrial and Corporate Change*, 21(2), 377–402.

Olley, G. S. & Pakes, A. (1996). The dynamics of productivity in the telecommunications equipment industry. *Econometrica*, 64(6), 1263–1297.

Pajarinen, M. & Rouvinen, P. (2025). *Growth in Chains: Intangible Assets in Finnish Business.* ETLA Working Papers No 129. https://pub.etla.fi/ETLA-Working-Papers-129.pdf

Peters, R. & Taylor, L. (2017). Intangible capital and the investment-q relation. *Journal of Financial Economics*, 123(2), 251–272.

Piekkola, H. (2020). Intangibles and innovation-labor-biased technical change. *Journal of Intellectual Capital*, 21(5), 649–669. https://doi.org/10.1108/JIC-10-2019-0241

Roth, F., Sen, A. & Rammer, C. (2023). The role of intangibles in firm-level productivity – evidence from Germany. *Industry and Innovation*, 30(2), 263–285.

Rouvinen, P., Kässi, O. & Pajarinen, M. (2025). *Suomen tulevan kasvun ydin on aineeton: Politiikkatoimissa on ymmärrettävä aineeton pääoma tuotekehitystä laajemmin.* ETLA Raportti nro 164.

Rovigatti, G. & Mollisi, V. (2018). Theory and practice of total-factor productivity estimation: The control function approach using Stata. *Stata Journal*, 18(3), 618–662.

Statistics Canada (2019). *The value of data in Canada: Experimental estimates.*

Syverson, C. (2011). What determines productivity? *Journal of Economic Literature*, 49(2), 326–365.

Wooldridge, J. M. (2009). On estimating firm-level production functions using proxy variables to control for unobservables. *Economics Letters*, 104(3), 112–114.

ETLA



Elinkeinoelämän tutkimuslaitos

ETLA Economic Research

ISSN-L 2323-2420
ISSN 2323-2420 (print)
ISSN 2323-2439 (pdf)

Kustantaja: Etlatieto Oy

Puh. 09-609 900
www.etla.fi
etunimi.sukunimi@etla.fi

Arkadiankatu 23 B
00100 Helsinki