

Keskusteluaiheita – Discussion papers

No. 1109

Mika Maliranta* – Petri Rouvinen**

AINEETTOMAT INVESTOINNIT SUOMEN YRITYKSISSÄ VUONNA 2004: KOKEILU YRITYSAINEISTOILLA

* Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos

** Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos ja Etlatieto Oy

Tämä raportti on osa Pellervon taloudellisen tutkimuslaitoksen ja ETLAn ”Aineeton pääoma ja talouskasvu” Tekes-hanketta (Dnro 10169/25/06). Kii-tämme hanketta johtaneita Janne Huovaria ja Jukka Jalavaa sekä hankkeen workshoppeihin osallistuneita ehdotuksista ja kommentteista.

MALIRANTA, Mika – ROUVINEN, Petri, AINEETTOMAT INVESTOINNIT SUOMEN YRITYKSISSÄ VUONNA 2004: KOKEILU YRITYSAINEISTOILLA. Helsinki: ETLA, Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos, The Research Institute of the Finnish Economy, 2007, 16 s. (Keskusteluaiheita, Discussion Papers, ISSN 0781-6847; No. 1109).

TIIVISTELMÄ: Tässä raportissa tarkastellaan aineettomien investointien eriä Tilastokeskuksen mikroaineistoilla. Jo yritystasolla aineettomat investoinnit ovat suurempia kuin aineelliset ja niiden huomioiminen muuttaa käsityksiämme monista perussuureista: esimerkiksi yrityssektorin arvonlisäyksen taso on korjatuissa laskelmissa lähes kymmenyksen suurempi. T&k on noin kolmasosa kaikista yrityssektorin aineettomista investoinneista; tieto- ja viestintäteknologiaan liittyvät investointiluontoiset ohjelmistohankinnat ja sisäinen kehitystyö ovat lähes yhtä merkittävä erä, eikä muun muassa tuotemerkkien rakentamiseen liittyviä investointiluontoisia markkinointi- ja mainontamenojakaan tule vähätellä. Aineettomien investointien erät ovat selvässä yhteydessä toisiinsa: esimerkiksi sisäinen t&k on yhteydessä, paitsi ulkoa ostettuun t&k:hon, niin myös henkilöstökoulutukseen, ohjelmistoinvestointeihin sekä markkinointiin ja mainontaan. Sovellettu massa-imputointiin perustuva lähestymistapa vaikuttaa lupaavalta jatkotutkimuksen kannalta.

Avainsanat: aineeton pääoma, yritysten investoinnit, kansantalouden tilinpito.

JEL koodit: D92, E01, E22, O47

MALIRANTA, Mika – ROUVINEN, Petri, INTANGIBLE INVESTMENT OF FINNISH BUSINESSES IN 2004: AN EXPERIMENT WITH MICRO-LEVEL DATA. Helsinki: ETLA, Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos, The Research Institute of the Finnish Economy, 2007, 16 p. (Keskusteluaiheita, Discussion Papers, ISSN 0781-6847; No. 1109).

ABSTRACT: This report studies various categories of intangible investment in tandem with micro-level data available for research purposes at Statistics Finland. Already at the firm level the amount of intangible investment exceeds that of tangible investment, and taking it into account changes our understanding of many key measures: for example the adjusted value added of the business sector is nearly ten per cent higher than the unadjusted one. R&D is roughly one-third of business sector intangible investment, but the share of software and in-house programming is almost as large. Investments in relation to advertising and marketing are also quite sizable. Categories of intangible investments are interrelated: for example internal R&D is not only related to external purchases of R&D inputs but also to employee training, software investment and programming, as well as advertising and marketing. The approach of this report, based on an extensive mass-imputation of the various missing firm-level values, seems like a promising avenue for further research.

Keywords: intangible capital, firm investment, national accounts.

JEL codes: D92, E01, E22, O47

1 Johdanto

1.1 Tausta

Tässä raportissa selvitetään aineettomien investointien erien suuruutta yrityslähtöisesti Tilastokeskuksen mikroaineistoja hyödyntäen.

Aineettomilla investoinneilla tarkoitetaan tässä lähinnä yrityksen sisällä tuotettuja tai ulkoa hankittuja yrityksen johtamiseen ja organisointiin; innovaatiotoimintaan; henkilöstön osaamiseen sekä myyntiin, markkinointiin ja mainontaan liittyviä pitkävaikutteisia menoja.

Tarkoituksena on muodostaa käsitys investointiasteista yritystasolla sekä aggregoida niitä toimiala- ja koko kansantalouden tasoille. Ote on pragmaattinen: dokumentoimme mahdollisimman suoraviivaisesti työmme yksityiskohdat ja tulokset sekä tuemme siten ”Aineeton pääoma ja talouskasvu” -hankkeen (Pellervon taloudellisen tutkimuslaitoksen johtama Tekeshanke, Dnro 10169/25/06) loppuraportin laadintaan ja myöhempää työtä aineettoman pääoman erien hahmottamiseksi. Suurelle yleisölle suunnattu laajempi yleiskeskustelu käydään ao. hankkeen loppuraportissa, joka julkaistaan alkuvuodesta 2008.

Lähinnä esikuvana on ollut Corradon ym. (2006) Yhdysvaltoja koskeva raportti, joka kuitenkin perustuu makrotason aineistoihin. Tietääksemme tämä on kansainvälisestikin ensimmäinen yritys kartoittaa yhtä aikaa kaikkia aineettomien investointien pääeriä yritystasolla.

1.2 Havaintoja

Aineettomien investointien erät ovat merkittäviä: jo yritystasolla ne ovat suurempia kuin investoinnit aineelliseen pääomaan. Aineettomien investointien erien huomioiminen muuttaa melko radikaalisti käsityksiämme useista perussuureista: esimerkiksi yrityssektorin arvonlisäyksen taso nousee lähes kymmenesosalla.

T&k on yrityssektorin tärkein aineettoman pääoman erä, mutta silti ”vain” kolmasosa kaikista aineettomista investoinneista. Tieto- ja viestintäteknologiaan liittyvät investointiluontoiset ohjelmistohankinnat ja sisäinen kehitystyö ovat lähes yhtä merkittävä erä, eikä muun muassa brändien ja tuotemerkkien rakentamiseen liittyviä investointiluontoisia markkinointi- ja mainontamenojakaan tule vähätellä.

Eräs yritystason tarkastelun eduista on se, että voidaan tutkia aineettoman pääoman erien keskinäisiä yhteyksiä, jotka havaintojemme perusteella ovat varsin vahvoja. Esimerkiksi sisäinen t&k on yhteydessä paitsi ulkoa ostettuun t&k:hon niin myös henkilöstökoulutukseen, ohjelmistoinvestointeihin sekä markkinointiin ja mainontaan.

Vaikka aineistoihin liittyvät haasteet olivat tätä raporttia laadittaessa melkoisia, mielestämme sovellettu massa-imputointiin (siis puuttuvien havaintojen tilastolliseen ”arvaamiseen” henkilöstörakenteen ja muiden havaittujen yritysominaisuuksien perusteella) perustuva yrityslähtöinen ”alhaalta–ylös”-lähestymistapa vaikuttaa lupaavalta jatkotutkimuksen kannalta. Tämänkaltaisen työn kannalta olisi eduksi se, että yrityksiltä edes osin kerättäisiin tietoja useammasta aineettomien investointien erästä samalla kertaa tai että eri kyselyjen kohdepopulaatioissa olisi edes osin samoja yrityksiä.

2 Aineettomat investoinnit tilastotuotannossa

Perinteisessä kansantalouden tilinpidon kehikossa aineettoman pääoman erät tulevat puutteellisesti huomioiduksi. Silti muun muassa innovaatiotoiminnan hedelmiin, osaavaan työvoimaan, tietokoneohjelmistoihin, toimintatapoihin, organisaatorakenteisiin ja tavaramerkkeihin sitoutuneet pääomaerät ovat yhä tärkeämpiä tekijöitä niin yritysten kuin kansakuntien kilpailukyvyyn kannalta. Ellei aineettoman pääoman eriä huomioida asianmukaisesti, kansantalouden tilinpidon kehittöön perustuvat laskelmat muun muassa talous- ja tuottavuuskasvusta sekä funktionaalista tulonjaosta vääristyvät ja yleisemminkin ymmärtämyksemme ”tietotalouden” perusluonteesta jää puutteelliseksi.

Tilastotuotannossa aineettoman pääoman eriä kohdellaan pääsääntöisesti välittömään kulutukseen tarkoitettuina välipanoksina, vaikka on luontevaa ajatella, että aina kun tingitään nykyisistä tuotantomahdollisuuksista siirtämällä voimavaroja kohteisiin, joiden toivotaan parantavan tuotanto- ja siten ansaintamahdollisuuksia tulevaisuudessa, kyse on investoinnista. Fyysisen ja aineettoman pääoman eriä ja niihin liittyviä investointeja tulisikin kohdella symmetrisesti. Peruseriaatteena tulisi olla, että tuotantoon sekä sen johtamiseen ja ”reaaliaikaiseen” tukemiseen mennyt työ- tai muu panos on välitöntä kuluu. Investoinneiksi tulisi tulkita kaikki ne työ- ja muut panokset, joilla toivotaan olevan pidempiaikaisia vaikutuksia. Nämä erät eivät siis kulu välittömästi käytössä ja onnistuessaan ne kumuloivat pääomakantoja. Maksajansa (yrityksen) kannalta investoinnilla on negatiivinen välitön ja (onnistuuksaan) positiivinen tuleva vaikutus.

Lienee syytä korostaa, ettei itsenäistä ja puhdasta työssä oppimista (*learning by doing*) tule välttämättä tulkita investoinniksi, koska siihen liittyen ei menetä nykyisiä tuotantomahdollisuuksia. Toisaalta jos työntekijälle maksetaan palkkaa vaikkapa muiden työnteon havainnoimisesta ja tätä kautta oppimisesta, kyse on investoinnista. Työaikana tapahtuva koulutus on investointi sekä siihen osallistujan että sen antajan osalta, koska molempien työpanos on pois tuotannollisesta toiminnasta koulutuksen ajan ja koska koulutukselle toivotaan saatavan tuottoja myöhemmän runsaamman ja/tai laadultaan paremman tuotoksen muodossa. Koulutus kumuloi osaamis-pääomaa: opitut asiat eivät kulu välittömästi käytössä, vaan sille saadaan pitkäaikaista tuottoa.

Aineettoman pääoman erien mittaamiseen liittyy lukuisia haasteita. Niihin liittyviä investointierä ei pääosin hankita markkinoilta, vaan ne ”synnytetään” yritysten sisäisin toimin, jotka eivät välttämättä näy lainkaan edes yrityksen sisäisessä – puhumattakaan ulkoisesta – seurannassa. Lisäksi muodostuva pääoma tulee vain osin investointeja tehneen yrityksen omaisuudeksi johtuen sen sitoutumisesta osin peruuttamattomasti ihmisiin sekä tietoon ja tietotuotteisiin väistämättä liittyvistä ulkoisvaikutuksista. Aineettomat investointierät ovatkin vaikeasti hahmotettavia sekä niiden mittaamiseen ja jopa omistusoikeuteen liittyy epävarmuutta ja epäselvyyttä. Kaikissa investointierissä ongelmana on myös aikaulottuvuuden hahmottaminen: hyvin lyhyellä aikavälillä tehtävät investoinnit – esimerkiksi ne, joiden kaikki elinkaari tuotot syntyvät alle vuoden aikajänteellä – lienee käytännöllisintä tulkita välittömäksi kulutukseksi.

Tässä raportissa keskitytään investointeihin; niiden pääomittamiseen liittyy omat haasteensa, kuten eri vuosikertojen yhteismitallistaminen, poistoasteet ja pääomakantojen vanhanaikaisuus teknologiaan tai markkinoihin liittyvien epäjatkuvuuksien myötä.

3 Aineisto

Laskelmia varten olemme poimineet tietoja useasta eri aineistolähteestä. Näitä ovat yritysrekisteri, työssäkäyntitilastoaineisto, t&k-tilastoaineisto, yritysten henkilöstötutkimusaineisto (CVTS2-aineisto) sekä tietotekniikka ja sähköinen kauppa yrityksissä –aineisto. Aineistot on liitetty yhteen yritystasolla.

3.1 Yritysrekisteri

Laskelmiemme kehikkoa varten olemme poimineet yritysrekisterin yritykset vuonna 2004. Sieltä on otettu tieto yrityksen toimialasta ja liikevaihdosta (aineiston saatavuus- ja mittaus-

ongelmien johdosta rahoitus- ja vakuutussektorin yritykset eivät ole analyysissä mukana). Kohdejoukosta olemme pudottaneet kaikki alle 10 henkeä työllistäneet yritykset. Lisäksi olemme jättäneet kaivannaisteollisuuden tarkastelumme ulkopuolelle. Edelleen ulkopuolelle jäävät ne yritykset, joihin ei ole voitu yhdistää vähintään 10 työntekijää työssäkäyntitilastoaineistosta. Tämä rajaus tulee siitä, että yrityksen henkilöstörakenne on keskeinen tekijä, jolla täydennämme (imputoimme) aineistomme puuttuvia tietoja. Lopulta aineisto kattaa 806 291 työntekijää (360 137 teollisuudesta ja 446 154 palveluista).

3.2 Yritystason työssäkäyntitilastoaineistotietoja

Kehikkoon on liitetty yritystason tieto henkilörakenteesta vuonna 2004, jota on käytetty apuna massa-imputoinnissa sekä aineettomien investointierien arvioinnissa. Työntekijät on jaettu 8 sosioekonomiseen ryhmään taulukon 1 mukaisesti. Lisäksi työntekijät on jaettu ammattiluokan perusteella ICT-työntekijöihin ja muihin työntekijöihin. Imputoinnissa sekä erien arvioinnissa on käytetty hyväksi ryhmän palkkaosuuksien tietoa.

Taulukko 1. Henkilöryhmät ja niiden jakaumat palkkaosuuden mukaan mitattuna

Henkilöryhmä	Osuus palkoista (prosenttia)
Yrittäjät	0.9
Johtajat, ylemmät toimihenkilöt	8.4
Esimiehet, alemmat toimihenkilöt	10.3
Suunnittelijat ja tutkijat	11.6
Opetustehtävissä olevat	0.5
"Hallinto", ylemmät toimihenkilöt	5.5
"Hallinto", alemmat toimihenkilöt	20.5
Työntekijät	42.3
Yhteensä	100.0
ICT-työntekijät	3.5
Ei-ICT työntekijä	96.5
Yhteensä	100.0

Seuraavaksi kuvataan lyhyesti, mitä aineistoja ja tietoja laskelmissamme on käytetty.

3.3 Tilinpäätösaineisto

Mukaan on poimittu yritykset, joilta on kysytty tietoja Tilinpäätöstiedustelun suorassa kyselyssä vuonna 2004 (6 880 yritystä). Periaatteessa tässä on mukana kaikki vähintään 20 henkeä

työllistäneet yritykset. Tästä aineistosta on saatu tietoja seuraavista aineettomien investointien eristä:

- ulkoa hankitut t&k-panokset,
- markkinointi- ja mainontakulut,
- ICT-palvelutuotteet (erikseen ”Atk-, suunnittelu- ja ohjelmointikulut” ja ”Investoinnit ATK-ohjelmistoihin”) sekä
- kaikki hankitut tavarat ja palvelut, siis ”kaikki kustannukset (pl. työvoimakorvaukset)”.¹

3.4 T&k-tilastoaineisto

T&k-tilastoaineistosta on poimittu kaikki yritykset, jotka ovat esiintyneet vähintään kerran vuosien 2003–2005 otoksissa. Jos yritys on esiintynyt useammin kuin kerran laskelmassa, on käytetty keskiarvotietoa. Laskelmissa käytetään kahta muuttujatietoa: 1) oman t&k-toiminnan kustannukset per liikevaihto ja 2) ulkoa hankitut t&k-palvelut per liikevaihto.

3.5 Yritysten henkilöstötutkimusaineisto (CVTS2-aineisto)

Laskelmissamme käytetään tällä hetkellä viimeisintä käytössä olevaa aineistoa, joka koskee vuotta 1999. Olemme käyttäneet kahta muuttujatietoa: 1) koulutukseen osallistuneiden palkkakustannukset koulutusajalta ja 2) muut henkilöstökoulutusmenot. Kummatkin muuttujat on suhteutettu yrityksen liikevaihtoon vuonna 1999. Nämä tiedot on liitetty yritystasolla vuoden 2004 kehikkoon. Yhdistettäessä mukaan tulee tiedot 911 yrityksen henkilöstökoulutusinvestoinneista.

3.6 Tietotekniikka ja sähköinen kauppa yrityksissä -kysely

Tästä aineistosta on käytetty vastaustietoa kysymykseen: ”Arvioikaa yrityksessänne omaan käyttöön tulevien ohjelmien kehittämiseen ja valmistamiseen käytettyjen henkilövuosien määrä”. Tämä tiedon perusteella arvioidaan, kuinka paljon yrityksissä on investoitu ohjelmistoihin omaa työvoimaa käyttämällä. Henkilötyövuodet on muutettu rahamääräiseksi olettamalla, että yksi henkilötyövuosi merkitsee 40 000 euron menoa. Kustannus on suhteutettu yrityksen liikevaihtoon kyseisenä vuonna. Yritys on mukana otoksessa, jos siltä on vastaus joko vuotta 2004 tai 2005 koskevasta kyselystä. Jos yritys on mukana molempina vuosina, on käytetty vuoden 2004 tietoa.

¹ Liikevaihto – ”kaikki kustannukset (pl. työvoimakorvaukset)” = jalostusarvo.

3.7 Aineistojen yhdistäminen

Kehikossa 9 541 on yritystä. Kehikko on rajattu siten, että kaikista yrityksistä on tieto toimialasta, liikevaihdosta sekä ammattirakenteesta. Muilta osin aineistossa on paljon puuttuvia tietoja (ks. Taulukko 2). Reilu kolmannes yrityksistä (36,4 %) on sellaisia, ettei niistä olen muita kuin kehikotietoja. Nämä yritykset ovat kuitenkin usein pieniä, joten kokonaissummia lasettaessa niiden painoarvo on pienempi kuin lukumäärästä voisi päätellä. Kaikki kiinnostavat tiedot on käytettävissä vain 250 yrityksestä (2,6 % havainnosta).

Taulukko 2. Puuttuvien tietojen määrä

Puuttuvien muuttujatietojen lukumäärä	Yritysten lukumäärä per luokka	Yrityksiä luokassa, prosenttia	Yrityksiä, kumulat. prosentti
0	250	2,6	2,6
1	106	1,1	3,7
2	777	8,1	11,8
3	733	7,7	19,5
4	977	10,2	29,7
5	1967	20,6	50,3
6	47	0,5	50,8
7	12	0,1	50,9
8	12	0,1	51,0
9	9	0,1	51,1
10	108	1,1	52,2
11	426	4,5	56,7
12	644	6,7	63,4
13	3473	36,4	100,0
Yhteensä	9541	100,0	100,0

Taulukon 2 perusteella on selvää, ettei käytettävissä olevaa aineistopohjaa pystytä mielekkäästi hyödyntämään ilman erityistoimia, joskin tietyissä tapauksissa voi olla järkevää keskittyä niihin 2.6 % yrityksistä, joilta kaikki tarvittavat tiedot ovat käytössä. Tämän raportin tarpeita varten joudumme kuitenkin turvautumaan massa-imputointiin. Pääsääntöisesti tähän käytettävät menetelmät hyödyntävät ei-puuttuvien havaintojen keskinäisistä yhteyksistä johdettuja tietoja puuttuvien havaintojen korvaamiseksi tilastotieteeseen perustuvilla ”arvauksilla”. Huolellisesti toteutettu imputointi tuottaa melko käyttökelpoisia tuloksia silloin, kun havaintotietojen puuttuminen ei ole systemaattisessa yhteydessä johonkin tai joihinkin havain-

toyksikön ominaisuuksiin (*missing at random*, MAR). Tämän aineiston tapauksessa puuttuvat havainnot liittyvät pääsääntöisesti siihen, etteivät kaikki yritykset ole kuuluneet valittuihin otoskehikoihin, joten MAR-oletus ei ole aivan kohtuuton.

Moniulotteisen massa-imputoinnin toteuttamisessa on käytetty kahta päälähestymistapaa. Esimerkiksi SAS-tilasto-ohjelman ”proc mi” hyödyntää kaikkien muuttujien moniulotteista (normaali)jakaumaa. Toinen päälähestymistapa hyödyntää kunkin muuttujan esittämistä muiden funktiona. Käytämme tässä jälkimmäistä, koska se on yksinkertaisempi soveltaa ja siihen liittyy vähemmän jakaumiin liittyviä oletuksia.

Hyödynnämme Stata-tilasto-ohjelman laajasti käytettyä ja hyvin dokumentoitua ICE-komentoa (Imputation by Chained Equations, ks. Royston, 2005a, 2005b) massa-imputoinnin toteuttamisessa. Massa-imputoinnit tehdään erikseen teollisuudelle ja palveluille. Käytännössä imputointi hyödyntää aina yrityksen kokoon, toimialaan, henkilöstön sosio-ekonomiseen rakenteeseen sekä ICT- ja muihin ammatteihin jakautumiseen liittyviä yrityskohtaisia tietoja puuttuvien havaintojen ”arvaamisessa”; myös mielenkiinnon kohteena olevia muita muuttujia hyödynnetään silloin, kun ne saavat ei-puuttuvia arvoja.²

4 Havaintoja

4.1 Yrityssektoritason laskelmat

Edellisessä osiossa kuvatulla menetelmällä olemme siis tuottaneet aineiston, jossa kultakin yrityksellä on käytössä aito tieto tai käyttökelpoinen arvio mielenkiinnon kohteina olevista muuttujista. Esitämme nyt muutamia havaintoja tästä yritysaineistosta.

Taulukossa 4 on esitetty koko yrityssektoria koskevat arviomme. Laskelmien mukaan aineettomien investointien osuus (korjatusta) arvonlisäyksestä on 16,2 %. Tämä on jonkin verran suurempi kuin aineellisten investointien osuus, joka oli vuonna 2004 yrityssektorilla 13,3 %. Näiden investointien välinen suhde on 1,2, joka on sama kuin Corradon ym. (2006) Yhdysvaltoja koskeva arvio.

² Imputoinnissa käytetään liikevaihtopainoja ja 2-numerotason toimialoja. ICE-komennossa käytetyt optiot ovat ”match replace boot seed(1)”. On syytä huomata, että oletusarvoisesti ICE hyödyntää normaalijakaumaa; match-optiolla näin ei tehdä; ks. ao. komennon dokumentaatio.

Aineettomien investointierien huomioon ottaminen nostaa arvonlisäyksen tasoa 9,2 prosenttia. Työn tulo-osuus laskee 63,2 prosentista 50,1 prosenttiin. Vaikutus on hieman suurempi kuin Corradon ym. mukaan Yhdysvalloissa – siellä työn tulo-osuus putoaa noin 70 prosentista noin 60 prosenttiin.

Seuraavassa käymme läpi aineettomien investointien eriä, niissä käytettyjä tietoja ja oletuksia (ks. Taulukko 3).

Peruslaskelmissamme hankittu tutkimus- ja kehittämistyö on laskettu T&k-tiedustelun pohjalta. Vaihtoehtoinen lähde olisi tilinpäätösaineiston tieto, joka on hieman suurempi kuin T&k-tiedustelun tieto (0,3 %). Ulkoa hankitut henkilöstökoulutusmenot on laskettu vuoden 1999 henkilöstötutkimusaineistosta (CVTS2). Tässä saatu arvio on jonkin verran alempi, kuin kyseisen tilaston taulukoista suoraan laskettavissa oleva tieto (0,1 % vs. 0,3 %). Markkinointi- ja mainontakulut on laskettu tilinpäätöstietojen pohjalta. Tätä investointierää laskiessa olemme käyttäneet samaa oletusta kuin Corrado ym. (2006), eli että 60 % menoista on investointeja. Hankitut ATK-ohjelmistot on saatu tilinpäätösaineistosta. Samassa aineistolähteessä on myös erä ”Atk-, suunnittelu- ja ohjelmointikulut”, joka on selvästi suurempi erä aineistossamme (1,9 % vs. 3,3 %). Ulkoa hankittuja johdon konsulttipalveluja emme näissä laskelmissa ole arvioineet. Muut tuotantopanokset saadaan residuaalina. Erotusta laskettaessa on käytetty tilinpäätösaineistosta saatua tietoa välipanoksien arvosta.

Oman työn eriä on laskettu puolestaan seuraavista aineistolähteistä: tieto omasta t&k-työstä tulee T&k-kyselystä. Tässä saamamme arvio on selvästi suurempi kuin t&k-tilaston mukainen tieto. Jatkossa olisi syytä tutkia tarkemmin, miksi massaimputointimme antaa korkeamman arvion kuin korostusmenettelyyn perustuva t&k-tilaston laskelma. Vaihtoehtoinen tapa laskea tätä erää on käyttää tietoa ”Valmistelu-, esittely-, tutkimus- ja suunnittelutehtävissä toimivien ylempien toimihenkilöiden” (SOSE 32) työvoimakorvauksista. On syytä huomata, että näin määritelty työntekijäjoukko on laajempi kuin t&k-tilastoinnissa määritelty ”tutkijat”. Toisaalta monet valmistelu- ja suunnittelutehtävissä toimivat työntekijät tekevät työtä, jonka vaikutukset ovat pitkävaikutteisia ja siis ajateltavissa investoinneiksi. Lisäksi näin laskien ulkopuolelle jäävät t&k-toiminnan välipanoksenmenot sekä aineellisten investointien menot.

Henkilöstökoulutuksen ajan palkkakulut on saatu CVTS2-aineistosta. Laskelmissamme saamamme arvio on sama kuin kyseisen tilaston taulukoista laskettavissa oleva luku. Toimialatasolla tarkasteltaessa havaitsemme melko vahvan yhteyden näiden ”sisäisten” henkilöstökoulu-

tusmenojen sekä ”kouluttajien”³ palkkaosuuden välillä, mikä edelleen antaa vahvistusta tämän laskelman tarkkuudelle. Oman markkinointi- ja mainontatyön erää emme näissä laskelmissa arvioineet. Oma ohjelmistotyö on laskettu käyttämällä Tietotekniikka ja sähköinen kauppa yrityksissä -kyselyn (osio 2.6) tietoa. Olemme tarkastelleet rinnalla myös ICT-henkilöstön palkkaosuutta. Yleisesti ottaen tietojen vastaavuus on melko hyvä. Merkittävin, ja täysin odotettu, poikkeus on Tietojenkäsittelyn toimiala (TOL 2002 toimiala 72). Tuolla toimialalla merkittävä osa ICT-työntekijöistä tekee ohjelmistoja ja muita siihen liittyviä tehtäviä myyntiä varten, kun taas muilla aloilla he tekevät ohjelmistoja yleisemmin yrityksen omaan käyttöön. ”Johdon strategia” -investoinnit on laskettu yrityksen johtajien (ja yrittäjien) työvoimakorvausten perusteella. Lisäksi laskelmissa on käytetty Corradon ym. (2006) oletusta, että 20 % johtajien panoksesta on investointia.

Taulukko 3. Aineettomien investointierien tietolähteet

Välituotteet	
1.1 T&k	T&k-kysely
1.2 Koulutus	CVTS2 (1999)
1.3 Markkinointi/mainonta	Tilinpäätöskysely
1.4 ICT	Tilinpäätöskysely
1.5 Johdon konsultointi	–
1.6 Muut tuotantopanokset	Residuaali
Oma työ	
2.1 Työvoimakorvaukset	Tilinpäätöskysely
2.1.1 T&k	T&k-kysely
2.1.2 Koulutusajan palkat	CVTS2 (1999)
2.1.3 Markkinointi/mainonta	–
2.1.4 ICT	ICT-kysely (2004, 2005)
2.1.5 Johdon strategia	Työssäkäyntitilasto
2.1.6 Muut	Residuaali

³ Sosioekonominen ryhmä 33 ”Opetustehtävissä toimivat ylemmät toimihenkilöt”.

Taulukko 4. Aineettomien investointien erät yrityssectorilla vuonna 2004

	Alkuperäinen	Korjattu	Tilastojen lukuja
Bruttotuotos	100.0	100.0	
1 Välituotteet	58.0	54.1	
1.1 T&k	0.2		
1.2 Koulutus	0.1		
1.3 Markkinointi/mainonta	1.6		
1.4 ICT	1.9		
1.5 Johdon konsultointi	0.0		
1.6 Muut tuotantopanokset	54.1	54.1	
2 Jalostusarvo	42.0	45.9	
2.1 Työvoimakorvaukset	26.6	23.0	
2.1.1 T&k	2.6		
2.1.2 Koulutusajan palkat	0.3		
2.1.3 Markkinointi/mainonta	0.0		
2.1.4 ICT	0.2		
2.1.5 Johdon strategia	0.5		
2.1.6 Muut	23.0	23.0	
2.2 Käyttökate	15.4	22.9	
Investointiasteet			
T&k	6.7	6.1	4.4
Koulutus		1.0	1.4
Markkinointi		3.6	
ICT, hankitut ohjelmistot		4.1	
ICT, oma ohjelmointityö		0.4	
Organisointi		1.1	
Aineettomat investoinnit, yhteensä		16.2	
Kiinteät aineelliset investoinnit per korjattu arvonlisäys		–	13.3
Työn tulo-osuus	63.2	50.1	55.4

4.2 Toimialakohtaisia tuloksia

Laskelmat on suoritettu teollisuudelle ja palveluille sekä niiden toimialoille. Yksittäisillä toimialoilla ja yksittäisissä aineettomien investointien erissä esiintyy melko suurta vaihtelevuutta, mikä osittain kieli laskelmiin liittyvästä epätarkkuudesta. Seuraavassa tarkastelemme palvelujen ja teollisuuden kahta päätoimialaa, kauppasektoria (moottoriajoneuvojen kauppa sekä tukku- ja vähittäiskauppa) sekä sähkö- ja elektroniikkateollisuutta (TOL 2002 koodi DL).

Taulukko 5. Kauppasektori

	Alkuperäinen	Korjattu	Tilastojen lukuja
Bruttotuotos	100.0	100.0	
1 Välituotteet	46.9	31.7	
1.1 T&k	0.4		
1.2 Koulutus	0.1		
1.3 Markkinointi/mainonta	4.7		
1.4 ICT	9.9		
1.5 Johdon konsultointi	0.0		
1.6 Muut tuotantopanokset	31.7		
2 Jalostusarvo	53.1	68.3	
2.1 Työvoimakorvaukset	47.3	41.2	
2.1.1 T&k	3.8		
2.1.2 Koulutusajan palkat	0.8		
2.1.3 Markkinointi/mainonta	0.0		
2.1.4 ICT	0.2		
2.1.5 Johdon strategia	1.3		
2.1.6 Muut	41.2		
2.2 Käyttökate	5.9	27.1	
Investointiasteet			
T&k	7.9	6.1	
Koulutus		1.4	
Markkinointi		6.9	
ICT, hankitut ohjelmistot		14.5	
ICT, oma ohjelmointityö		0.3	
Organisointi		1.9	
Aineettomat investoinnit, yhteensä		31.0	
Kiinteät aineelliset investoinnit per korjattu arvonlisäys			7.4
Työn tulo-osuus	89.0	60.4	

Odotuksen mukaisesti kauppasektorilla mainonta- ja markkinointi-investoinnit ovat merkittävä erä. Myös t&k-investoinnit ovat laskelmiemme mukaan yllättävän suuret. Lukuun on kuitenkin syytä suhtautua pienellä varauksella. Toisaalta myös vaihtoehtoinen indikaattorimme, joka perustuu ”suunnittelijoiden ja t&k-henkilöiden” työvoimakorvausosuuteen antaa myös suhteellisen korkean arvion tämän aineettoman investointierän suuruudesta. Esimerkiksi tukukaupassa (toimiala 51) ”suunnittelijoiden ja t&k-henkilöiden” työvoimakorvausosuus on

3,7 prosenttia; joka on korkeampi luku kuin esimerkiksi millään teollisuusalalla. Palvelualoista edellä ovat vain toimiala 72, eli Tietojenkäsittelypalvelu (24,4 prosenttia), toimiala 73, eli Tutkimus ja kehittäminen (13,5 prosenttia) sekä toimiala 74, eli Muu liike-elämää palveleva toiminta (9,6 prosenttia). Myös koulutuspanostusinvestoinnit ovat suhteellisen korkeat kaupan sektorilla.

Taulukko 6. Elektroniikkateollisuus

	Alkuperäinen	Korjattu	Tilastojen lukuja
Bruttotuotos	100.0	100.0	
1 Välituotteet	48.8	47.7	
1.1 T&k	0.2		
1.2 Koulutus	0.2		
1.3 Markkinointi/mainonta	0.6		
1.4 ICT	0.1		
1.5 Johdon konsultointi	0.0		
1.6 Muut tuotantopanokset	47.7		
2 Jalostusarvo	51.2	52.3	
2.1 Työvoimakorvaukset	17.3	10.0	
2.1.1 T&k	6.1		
2.1.2 Koulutusajan palkat	0.7		
2.1.3 Markkinointi/mainonta	0.0		
2.1.4 ICT	0.1		
2.1.5 Johdon strategia	0.4		
2.1.6 Muut	10.0		
2.2 Käyttökate	33.9	42.3	
Investointiasteet			
T&k	12.4	12.1	
Koulutus		1.7	
Markkinointi		1.1	
ICT, hankitut ohjelmistot		0.2	
ICT, oma ohjelmointityö		0.2	
Organisointi		0.8	
Aineettomat investoinnit, yhteensä		16.1	
Kiinteät aineelliset investoinnit per korjattu arvonlisäys			4.6
Työn tulo-osuus	33.8	19.1	

Odotuksien mukaisesti elektroniikkateollisuudessa t&k-intensiteetti on sangen korkea. Myös henkilöstökoulutuspanostus on elektroniikkateollisuudessa korkeampi kuin koko yrityssektorilla tai esimerkiksi kaupan sektorilla.

Näiden laskelmien pohjalla olevat yritysaineistot tarjoavat mahdollisuuden tarkastella tekijöiden välisiä yhteyksiä. Yrityksen oma t&k-toiminta on voimakkaassa positiivisessa yhteydessä muiden aineettomien investointierien kanssa: Näitä ovat ulkoa hankitut t&k-panokset (korrelaatiokerroin 0,23, tilastollisesti merkitsevä yhden prosentin tasolla, kuten muutkin tässä kappaleessa suluissa mainitut korrelaatiokertoimet), oma ohjelmointityö (0,19), ohjelmistojen hankinta (0,19), mainonta- ja markkinointityö (0,12) sekä sisäisesti organisoitu henkilöstökoulutus (0,21). Oma t&k-toiminta on myös voimakkaassa positiivisessa yhteydessä työvoimakorvauksen perusteella mitattuun henkilöstörakenteeseen; johtotehtävissä olevien ylempien toimihenkilöiden (SOSE 31) osuus (0,20), ”suunnittelijoiden” (SOSE 32) osuus (0,36), ”kouluttajien” osuus (0,18) sekä ”ICT-työntekijöiden” osuus (0,27). Nämä havainnot antava tukea näkemykselle, että aineettomien investointien eri erät ovat toisiaan täydentäviä.⁴

Edellä luetellut havainnot viittaavat siihen, että markkinoilla toimii rinnakkain profiililtaan selvästi toisistaan poikkeavia yrityksiä. Niiden kilpailukyvyyn strategiat näyttävät olevan erilaisia. Tulevissa yritysaineistoja hyödyntävässä analyysissä voisi tutkia tarkemmin sitä, miten nuo erot heijastuvat yrityksen tuottavuuden tasoon, markkinaosuuksien muutokseen ajan kuluessa sekä ylipäätään toiminnassa säilymiseen.

5 Johtopäätöksiä

Yleishavaintomme on, että aineettomien investointien erät ovat merkittäviä: jopa yritystasolla ne ovat jo suurempia kuin investoinnit aineelliseen pääomaan (16,2 % vs. 13,3 % vuonna 2004). Aineettomien ja aineellisten investointien suhde (1,2) on Suomessa kutakuinkin sama kuin Yhdysvalloissa. Tässä suhteessa Suomea voidaankin pitää yhtenä maailman voimakkaimmin tietoon panostavista talouksista.

Aineettomien investointien erien huomioiminen muuttaa melko radikaalisti käsityksiämme useista perussuureista: Esimerkiksi yrityssektorin arvonlisäyksen taso nousee lähes kymme-

⁴ Esimerkiksi Maliranta ja Asplund (2007) havaitsivat, että sisäisesti organisoitu henkilöstökoulutus parantaa yrityksen tuottavuutta vain silloin, kun yrityksessä on tehty merkittävä prosessi- tai tuoteinnovaatio.

nesosalla (9,2 %). Työn tulo-osuus tippuu reilusta kuudestakymmenestä prosentista noin puoleen (63,2 % vs. 50,1 %).

Aineettoman pääoman eristä tutkimus- ja kehitystoiminta on parhaiten ja laajimmin mitattu ja huomioitu eri yhteyksissä. Hyvä niin, sillä yllä esitetyn perusteella se onkin yrityssektorin tärkein yksittäinen aineettoman pääoman erä. Silti se on ”vain” noin kolmasosa kaikista aineettomista investoinneista. Onkin syytä korostaa, että tieto- ja viestintäteknologiaan liittyvät investointiluontoiset (ylläpito ja tuki ovat välitöntä kulua) ohjelmistohankinnat ja sisäinen kehitystyö ovat lähes yhtä merkittävä erä. Myös muun muassa brändien ja tuotemerkkien rakentamiseen liittyvä investointiluontoiset markkinointi- ja mainontamenot ovat lähes samaa koluokkaa. Henkilöstökoulutus sekä yritysten strategioihin, organisointiin ja toimintatapoihin tehtävät investoinnit ovat suuruusluokaltaan hieman pienempiä, joskin niiden voidaan spekuloida olevan ”rattaiden” toiminnalle välttämätöntä ”voiteluainetta”.

Ylipäätään havaitsemme, että aineettoman pääoman erot ovat vahvassa yhteydessä toisiinsa. Sisäisesti tehdyllä t&k:lla on luonnollisesti vahva yhteys ulkoa ostettuihin t&k-panoksiin, mutta yhteys on asiallisesti yhtä vahva (sisäisen) henkilöstökoulutuksen kanssa sekä vain hieman heikompi itse tehdyn ja ulkoa hankitun ohjelmointityön ja ohjelmistojen kanssa. Ehkä jopa yllättäen t&k:n yhteys ”brändi-investointeihin” (markkinointi ja mainonta) on myös melko voimakas.

Toimialaesimerkkeinä tässä raportissa on käsitelty sähkö- ja elektroniikkateollisuutta sekä kaupan alaa. Elektroniikassa t&k:n osuus aineettomista investoinneista on odotetusti korkea, kaksi kolmasosaa; silmiinpistävää on myös muuta yrityssektoria selvästi korkeammat henkilöstökoulutusinvestoinnit. Ehkä hieman yllättäen kaupan tekee sekä absoluuttisesti että suhteellisesti suuria aineettomia investointeja, joista noin puolet liittyy tietoteknisiin ohjelmistoihin ja noin neljäsosa markkinointiin ja mainontaan.

Tässäkin raportoidun työn kautta esille nouseva aineettoman pääoman erien suuri merkitys ei sinänsä ole yllättävää – yllättävää ja kiusallista on se, että ne ovat edelleen niin puutteellisesti huomioitu tilastotuotannossa ja siten merkittävässä osassa soveltavaa tutkimusta.

Tässä esitettyihin laskelmiin liittyy ongelmia, joista osaa ei edes voida ratkaista ennen kuin aineistopohjamme kehittyy paremman mittaamisen kautta. Koska emme eräiltä osin löytäneet mittaukselle mitään järkevää pohjaa, tiettyjä eriä ei ole mukana lainkaan ja siten edelleen pikemminkin ali- kuin yliarvioimme aineettoman pääoman roolia. Eräs nyt tehdyn työn opetuk-

sista on juuri aineettoman pääomien erien haasteellisuus ja niitä koskevien laskelmien herkkyys vähäisille muutoksille laskentateknisissä ratkaisuissa. Mielestämme sovellettu massa-imputointiin perustuva yrityslähtöinen ”alhaalta–ylös”-lähestymistapa vaikuttaa kuitenkin lupaavalta jatkon kannalta.

Lähdeviitteet

- Corrado, C. A., Hulten, C. R., & Sichel, D. E. (2006). Intangible Capital and Economic Growth. *NBER Working Papers, 11948*.
- Maliranta, M., & Asplund, R. (2007). Training and Hiring Strategies to Improve Firm Performance. *ETLA Discussion Papers, 1105*.
- Royston, P. (2005a). Multiple Imputation of Missing Values: Update. *Stata Journal, 5(2)*, 188-201.
- Royston, P. (2005b). Multiple Imputation of Missing Values: Update of ice. *Stata Journal, 5(4)*, 527-536.

ELINKEINOELÄMÄN TUTKIMUSLAITOS (ETLA)
THE RESEARCH INSTITUTE OF THE FINNISH ECONOMY
LÖNNROTINKATU 4 B, FIN-00120 HELSINKI

Puh./Tel. (09) 609 900
Int. 358-9-609 900
<http://www.etla.fi>

Telefax (09) 601753
Int. 358-9-601 753

KESKUSTELUAIHEITA - DISCUSSION PAPERS ISSN 0781-6847

Julkaisut ovat saatavissa elektronisessa muodossa internet-osoitteessa:
<http://www.etla.fi/finnish/research/publications/searchengine>

- No 1077 RITA ASPLUND, Finland: Decentralisation Tendencies within a Collective Wage Bargaining System. 02.03.2007. 31 p.
- No 1078 PAVEL FILIPPOV – VLAD YURKOVSKY, Essay on Internationalisation Potential of Northwest Russian and Finnish Energy Clusters. 20.03.2007. 36 p.
- No 1079 MARKKU KOTILAINEN, Determinants of Finnish-Russian Economic Relations. 22.03.2007. 39 p.
- No 1080 JYRKI ALI-YRKKÖ – MIKA PAJARINEN – PETRI ROUVINEN – PEKKA YLÄ-ANTTILA, Family Businesses and Globalization in Finland. 03.04.2007. 35 p.
- No 1081 JYRKI ALI-YRKKÖ, Ulkomaalaisomistuksen vaikutus yritysten kasvuun. 29.03.2007. 24 s.
- No 1082 MIKKO KETOKIVI – JYRKI ALI-YRKKÖ, Determinants of Manufacturing-R&D Co-location. 30.03.2007. 28 p.
- No 1083 VILLE KAITILA, Suomen ulkomaankaupan erikoistuminen – keiden kanssa kilpailemme? 05.04.2007. 25 s.
- No 1084 MIKKO MÄKINEN, CEO Compensation, Firm Size and Firm Performance: Evidence from Finnish Panel Data. 30.03.2007. 38 p.
- No 1085 MIKKO MÄKINEN, Do Stock Option Schemes Affect Firm Technical Inefficiency? Evidence from Finland. 30.03.2007. 26 p.
- No 1086 CHRISTOPHER PALMBERG, Modes, Challenges and Outcomes of Nanotechnology Transfer – A Comparative Analysis of University and Company Researchers. 05.04.2007. 33 p.
- No 1087 VILLE KAITILA, Free Trade between the EU and Russia: Sectoral Effects and Impact on Northwest Russia. 05.04.2007. 23 p.
- No 1088 PAAVO SUNI, Oil Prices and The Russian Economy: Some Simulation Studies with NiGEM. 16.04.2007. 15 p.
- No 1089 JUKKA LASSILA – NIKU MÄÄTTÄNEN – TARMO VALKONEN, Vapaaehtoinen eläkesäästäminen tulevaisuudessa. 16.04.2007. 38 s.
- No 1090 VILLE KAITILA, Teollisuusmaiden suhteellinen etu ja sen panosintensiivisyys. 25.04.2007. 31 s.
- No 1091 HELI KOSKI, Private-collective Software Business Models: Coordination and Commercialization via Licensing. 26.04.2007. 24 p.

- No 1092 PEKKA ILMAKUNNAS – MIKA MALIRANTA, Aging, Labor Turnover and Firm Performance. 02.05.2007. 40 p.
- No 1093 SAMI NAPARI, Gender Differences in Early-Career Wage Growth. 03.05.2007. 40 p.
- No 1094 OLAVI RANTALA – PAAVO SUNI, Kasvihuonekaasupäästöt ja EU:n päästörajoituspolitiikan taloudelliset vaikutukset vuoteen 2012. 07.05.2007. 24 s.
- No 1095 OLAVI RANTALA, Kasvihuonekaasupäästöjen ennakointi ja EU:n päästörajoituspolitiikan vaikutusten arviointi. 07.05.2007. 22 s.
- No 1096 JANNE HUOVARI – JUKKA JALAVA, Kansainvälinen ja vertaileva näkökulma Suomen tuottavuuskehitykseen. 12.06.2007. 36 s.
- No 1097 JARLE MØEN, Should Finland Introduce an R&D Tax Credit? Reflections Based on Experience with Norwegian R&D Policy. 12.06.2007. 14 p.
- No 1098 RITA ASPLUND – OUSSAMA BEN-ABDELKARIM – ALI SKALLI, An Equity Perspective on Access to, Enrolment in and Finance of Tertiary Education. 09.08.2007. 48 p.
- No 1099 TERTTU LUUKKONEN, Understanding the Strategies of Venture Capital investors in Helping their Portfolio Firms to Become International. 17.08.2007. 24 p.
- No 1100 SARIANNA M. LUNDAN, The Home Country Effects of Internationalisation. 21.08.2007. 43 p.
- No 1101 TUOMO NIKULAINEN, Identifying Nanotechnological Linkages in the Finnish Economy. An Explorative Study. 25.09.2007. 31 p.
- No 1102 HELI KOSKI, Do Technology Diffusion Theories Explain the OSS Business Model Adoption Patterns? 29.10.2007. 26 p.
- No 1103 JUKKA JALAVA – PIRKKO AULIN-AHMAVAARA – AKU ALANEN, Intangible Capital in the Finnish Business Sector, 1975-2005. 29.10.2007. 25 p.
- No 1104 BÖCKERMAN, Petri – JOHANSSON, Edvard – HELAKORPI, Satu – UUTELA, Antti, Economic Inequality and Health: Looking Beyond Aggregate Indicators. 05.11.2007. 21 p.
- No 1105 MIKA MALIRANTA – RITA ASPLUND, Training and Hiring Strategies to Improve Firm Performance. 08.11.2007. 45 p.
- No 1106 ESTEBAN FERNÁNDEZ VÁZQUEZ – BART LOS, A Maximum Entropy Approach to the Identification of Productive Technology Spillovers. 08.11.2007. 21 p.
- No 1107 SAMI NAPARI, Is There a Motherhood Wage Penalty in The Finnish Private Sector? 20.11.2007. 46 p.
- No 1108 ANTTI LÖNNQVIST, Intellectual Capital and Productivity: Identification and Measurement of the Relationship at Company-Level. 20.11.2007. 20 p.
- No 1109 MIKA MALIRANTA – PETRI ROUVINEN, Aineettomat investoinnit Suomen yrityksissä vuonna 2004: kokeilu yritysaineistoilla. 20.11.2007. 16 s.

Elinkeinoelämän Tutkimuslaitoksen julkaisemat "Keskusteluaiheet" ovat raportteja alustavista tutkimustuloksista ja väliraportteja tekeillä olevista tutkimuksista. Tässä sarjassa julkaistuja monisteita on mahdollista ostaa Taloustieto Oy:stä kopiointi- ja toimituskuluja vastaavaan hintaan.

Papers in this series are reports on preliminary research results and on studies in progress. They are sold by Taloustieto Oy for a nominal fee covering copying and postage costs.