

Pajarinen, Mika; Rouvinen, Petri

**Research Report**

## Tekesin rahoituksen vaikutus työn tuottavuuteen

ETLA Report, No. 35

**Provided in Cooperation with:**

The Research Institute of the Finnish Economy (ETLA), Helsinki

*Suggested Citation:* Pajarinen, Mika; Rouvinen, Petri (2014) : Tekesin rahoituksen vaikutus työn tuottavuuteen, ETLA Report, No. 35, The Research Institute of the Finnish Economy (ETLA), Helsinki

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/201317>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

# Tekesin rahoituksen vaikutus työn tuottavuuteen

Mika Pajarinen\* – Petri Rouvinen\*\*

\* Etlatieto Oy, mika.pajarinen@etla.fi

\*\* Etlatieto Oy, petri.rouvinen@etla.fi

Kiitämme Elias Einiötä (VATT), Ari Hyytistä (Jyväskylän yliopisto), Tuomas Takaloa (Suomen Pankki) ja Otto Toivasta (KU Leuven) arvokkaista kommentteista. Tämä kirjoitus on laadittu osana "Tekesin rahoituksen vaikuttavuus tuottavuuteen" -hanketta (Tekesin tarjouspyyntö 25.11.2013; Tekesin diaarinumero 69/25/2013).

ISSN-L 2323-2447

ISSN 2323-2447 (print)

ISSN 2323-2455 (online)

## Sisällysluettelo

	Tiivistelmä	2
	Abstract	2
<b>1</b>	<b>Johdanto</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Pajarinen ja Rouvinen (2012): Tekesin asiakasyritysten visuaalinen tarkastelu</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Tulkinta Tekesin asiakasyritysten visuaalisen tarkastelun kahdesta kuviosta saman tarkastelun muutaman muun kuvion valossa</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Visuaalisen tarkastelun yhteydet Koski ym. (2013) ja Viljamaa ym. (2013) tutkimuksiin</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Täydentävä visuaalinen tarkastelu</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>Mitä seikkoja Tekesin vaikuttavuutta arvioitaessa tulisi huomioida?</b>	<b>11</b>
<b>7</b>	<b>Johtopäätökset</b>	<b>15</b>
	Lähteet	17

## **Tekesin rahoituksen vaikutus työn tuottavuuteen**

### **Tiivistelmä**

Tarkastelemme Tekesin rahoituksen vaikutuksia kohdeyritysten työn tuottavuuteen visuaalisen analyysin avulla ja vertaamme siinä saatuja havaintoja kahteen hiljattain julkaistuun kehittyneempiä tilastollisia menetelmiä hyödyntäneeseen yritystukien tuottavuusvaikutuksia käsitelleeseen tutkimukseen. Lisäksi keskustelemme seikoista, joita olisi hyvä huomioida jatkossa Tekesin vaikuttavuutta arvioitaessa. Havaitsemme, että visuaalinen tarkastelu ja kyseisissä kahdessa tutkimuksessa tehty tilastollinen analyysi tuottavat samankaltaiset johtopäätökset, ts. Tekesin rahoituksella ei havaita tilastollisesti merkitseviä positiivisia tuottavuusvaikutuksia, kun yritysten muiden taustatekijöiden vaikutukset huomioidaan (joissain tapauksissa havaitaan eroja, jotka eivät kuitenkaan ole tilastollisesti merkitseviä). Toisaalta havaitsemme, että Tekesin vaikuttavuuden mittaamiseen tilastollisin menetelmin liittyy lukuisia haasteita ja yleisimmin käytetyissä menetelmissä on useita kehittämistarpeita. Pääsääntöisesti Tekesin vaikuttavuuden ekonometrisessä mittaamisessa Tekesin missioksi oletetaan keskimääräisen kohdeyrityksen tuottavuuden nostaminen verrattuna totuudenvastaiseen tilanteeseen, jossa tämä yritys ei olisikaan Tekesin asiakas. Tämä ei kuitenkaan ole Tekesille annettu tai sen itse artikuloima missio. Lisäksi innovaatiotoiminnan julkisen tukemisen yhteiskunnallisena pääperusteluna olevat tietoon liittyvät kansalliset ulkoisvaikutukset jäävät lähes poikkeuksetta tilastollisten vaikuttavuusarviointien ulkopuolelle.

**Asiasanat:** Tekes, t&k-tuet, tuottavuus, vaikuttavuus

**JEL:** L52, L53, O25

## **The Impact of R&D Subsidies on Labor Productivity**

### **Abstract**

We summarize and compare previous studies considering the impact of R&D subsidies on firm-level labor productivity. These studies conclude quite consistently that the subsidies provided by Tekes do not have statistically significant impact on its client firms' labor productivity. These studies go astray from the outset, however, as they neither measure what Tekes is set out to do nor correspond to its stated missions. Furthermore, serious methodological issues remain unaddressed both by these studies and by the literature at large. Our findings call for extensive effort in developing a more appropriate tool box for evaluating the impacts of innovation policy.

**Key words:** Tekes, R&D subsidies, productivity, policy evaluation

**JEL:** L52, L53, O25

## 1 Johdanto

Tämän raportin lähtökohtana on *Etlatieto Oy:n Tekesin* toimeksiannosta vuonna 2012 laatiman selvityksen (Pajarinen & Rouvinen, 2012; jatkossa viittaamme tähän näihin laskelmiin nimellä ”visuaalinen tarkastelu”) sekä myöhemmin *ETLAN TEMille* (Koski, Maliranta, Määttänen, & Pajarinen, 2013) ja *Rambollin Tekesille* (Viljamaa, Piirainen, Kotiranta, Karhunen, & Huovari, 2013) laatimien tutkimusten välinen näennäinen ristiriita. **Tekemämme vertailun perusteella havaitsemme, että ristiriitaa ei ole, vaan kyse on tulkintaerosta.**

Koska alkuperäisen visuaalisen tarkastelun havaintoja ei ole kirjallisesti dokumentoitu aiemmissa lähteissä ja sen koko aineisto on tähän asti ollut vain *Tekesin* sisäisessä käytössä, käymme seuraavassa lyhyesti läpi kyseisen selvityksen taustat ja perusteet (alkuperäinen *Tekesille* toimitettu aineisto kokonaisuudessaan osoitteessa <http://1drv.ms/1oml4fb>; ks. erityisesti sen 15.6.2012 päivätty tiedosto *Tekes\_kuviot.pptx*) ennen siinä saatujen tulosten tulkintaa Koski ym. (2013) ja Viljamaa ym. (2013) tulosten valossa.

Lopuksi päädyimme pohtimaan seikkoja, joita olisi syytä huomioida jatkossa entistä syvällisemmin *Tekesin* vaikuttavuutta arvioitaessa. Näihin lukeutuvat mm. tukien yhteiskunnalliset ulkoisvaikutukset, vaikutusten aikaviiveet ja arviointiasetelman täsmentäminen. Ensimmäisenä askeleena mielestämme tulisi olla tuki-instrumentteihin liittyvän ”ison kuvan” analyttinen hahmottaminen ennen täsmällisempiin lähestymistapoihin ja menetelmiin hyppäämistä.

## 2 Pajarinen ja Rouvinen (2012): Tekesin asiakasyritysten visuaalinen tarkastelu

### Lähtökohdat

Vuonna 2008 *Tempo Economics* oli *Tekesin* toimeksiannosta tehnyt esitysmateriaalin, jossa yksinkertaisen laskelman perusteella verrattiin *Tekesin* asiakas- ja muiden lähinnä vastaavien yritysten kehitystä. Alkukeväällä 2012 *Tekesin* Raine Hermans ja Jari Hyvärinen sopivat *Etlatiendon* Petri Rouvisen ja Mika Pajarisen kanssa näiden laskelmien päivittämisestä, mikä saatettiin loppuun juhannukseen 2012 mennessä.

Visuaalisessa tarkastelussa verrattiin graafisesti vuosina 2001, 2003 tai 2005 *Tekes*-rahoitusta saaneiden yritysten työn tuottavuuden, jalostusarvon ja työllisyyden kehitystä lähinnä vastaaviin yrityksiin, jotka eivät olleet saaneet *Tekes*-rahoitusta.

### Kohdeyritykset

Kohdepopulaationa olivat seuraavat yritykset:

- tarkastelujakson alkuvuoden työllisyys Suomessa alle 250 henkeä ja liikevaihto alle 50 miljoonaa euroa tai taseen loppusumma alle 43 miljoonaa euroa (tämä rajausta vastaa virallista pk-yrityksen määritelmää riippumattomuuden olettamaa lukuun ottamatta, mitä ei ollut aineistoyistä mahdollista tässä yhteydessä huomioida);

- lähtövuonna pienimmät (0–2 henkeä), nuorimmat (0–2 vuotta) ja negatiivisen jalostusarvon omaavat jätettiin pois (negatiivinen jalostusarvo on käsitteellisesti hankala, koska yrityksen pitäisi periaatteessa lopettaa välittömästi toimintansa ”hyvien raaka-aineiden ja välipanosten tuhoamisen” lopettamiseksi; käytännössä tämä erikoistilanne voi liittyä vaikkapa siihen, että bioteknologiayritys tekee useiden vuosien ajan tuotekehitystä ilman, että sillä on varsinaista myyntiä);
- toimialoiksi rajattiin teollisuus, rakentaminen ja yksityiset palvelut;
- omaisuudenhallintayhtiöt jätettiin pois.

Vertailun vuoksi kussakin visuaalisen tarkastelun kuviossa oli mukana myös koko tässä määritellyn kohdepopulaation kehitys.

Jotta yritysten selviytymisen vaikutuksiin tulisi tuntumaa, laskelmia tehtiin kahdella tavalla:

- kaikki alkupopulaation vielä hengissä olevat yritykset ovat mukana myöhempinä vuosina;
- ne alkupopulaation yritykset, jotka jatkoivat toimintaansa koko tarkastelujakson ajan.

Tekesin asiakkaat määriteltiin seuraavasti:

- yritys sai rahoitusta Tekesiltä tarkastelujakson alkuvuonna tai sitä seuraavana vuonna;
- Tekesin kokonaisrahoitus (tuet, lainat ja pääomalinat) yritykselle ylitti lähtövuonna tai sitä seuraavana vuonna 30 000 euroa (tätä pienemmät rahat tulkittiin esiselvitysavustuksiksi).

Vertailujoukko määriteltiin seuraavasti:

- Ei-asiakasyrityksinä ovat ne kohdepopulaation yritykset, jotka eivät saaneet rahoitusta Tekesiltä tarkastelujakson alkuvuonna tai sitä seuraavana vuonna. Analyysissa ei huomioitu, saivatko yritykset rahoitusta Tekesiltä tämän jälkeen (mikä on huomioitu esim. Koski ym., 2013 analyysissa).
- Kullekin Tekes-asiakkaalle haettiin lähinnä vastaava vertailuyritys Leuvenin ja Sianesin (2003) *Stata*-tilasto-ohjelmaan kehittämällä *psmatch2*-komennolla käyttäen lähimmän naapurin valintaa.<sup>1</sup>
- Vertailuyrityksen etsimisen kriteerinä olivat yrityksen liikevaihto, ikä, toimiala ja innovatiivisuus (t&k:n harjoittaminen, patentointi, innovaatioiden syntyminen). Vertailuyritysten valinta tehtiin tuen vaikutuksia arvioivan jakson alkua edeltävältä vuodelta.

## Muuttujat

Laskelmissa tarkasteltiin kuutta tunnuslukua:

- yrityskoolla painotettu keskiarvo, joka kuvaa populaation kokonaiskehitystä ja on lähinnä relevantti mittari kokonaistaloudellisten vaikutusten näkökulmasta,
- painottamaton ”edustavan yrityksen” kehitystä kuvaava keskiarvo (jossa ääriarvojen vaikutusta on eliminoitu siten, että jakauman ylimmässä ja alimmassa yhdessä prosentissa olevat arvot korvataan ko. prosenttipisteen arvolla; toimenpide kulkee winsoroinnin nimellä),

<sup>1</sup> Perusteellisia katsauksia vertaistamismenetelmään ovat mm. Imbens (2004) sekä Morgan ja Harding (2006), jotka myös kuvaavat tarkemmin oletuksia ja periaatteita, joihin lähestymistapa nojautuu; Suomen yritystukijärjestelmän osalta vertaistamismenetelmää on hyödynnetty mm. Hyytisen, Pajarisen ja Ylä-Anttilan (2011) tutkimuksessa, jossa arvioitiin Finpron toiminnan vaikutuksia yritysten kansainvälistymiseen ja taloudelliseen menestymiseen.

- jakauman mediaaniyrityksen kehitys,
- jakauman alakvartaalin yrityksen kehitys,
- jakauman yläkvartaalin yrityksen kehitys,
- yritysten selviytyminen.

## Tuotokset

Yllä kuvatun kehikon perusteella visuaalisen tarkastelun lopputulemana syntyi 96 yksittäistä kuviota, joista kukin on lyhyesti kommentoitu yllä mainitussa alkuperäisessä *PowerPoint*-tiedostossa. Tiedoston sisältö ja sen kuvat käytiin keskustellen pariin otteeseen läpi Tekesissä, viimeksi 18.6.2012 alkaen kello 8:30.

Visuaalisen tarkastelun 96 kuviota mahdollistavat erilaisia tulkintoja *Tekesin* toiminnasta. Näistä kuvioista laajempaan käyttöön päätyi ilmeisestikin yksi. Seuraavassa tulkitsemme tätä kuvioita samassa tiedostossa olevien muiden kuvioden kautta. Laajempaan käyttöön päätyneen yksittäisen kuvion mukaisesti keskitymme jatkossa visuaalisen tarkastelun pisimpään aikaikkunaan 2001–2010, työn tuottavuuteen sekä Tekes-asiakkaiden ja yllä kuvattujen vertailuyritysten eroihin.

### **3 Tulkinta Tekesin asiakasyritysten visuaalisen tarkastelun kahdesta kuviosta saman tarkastelun muutaman muun kuvion valossa**

Kuviossa 1 on yllä mainitun *PowerPoint*-tiedoston sivu 9. Laajempaan käyttöön päätyneet tarkastelu on käsityksemme mukaan sen vasemmassa yläkulmassa oleva kokonaiskehitys, josta havaitaan, että tarkasteluikkunan hengissä säilyneiden Tekes-asiakkaiden työn tuottavuus ”yhteensä” (yrityskoolla kunakin vuonna painotettu keskiarvo) oli esim. vuosina 2006–2010 noin 8–18 % vertailuotosta korkeammalla tasolla; viimeisenä ”normaalina” vuonna 2008 ero näiden ryhmien välillä oli 7 % (kyseessä on vuosina 2001–2008 kumuloinut ero).

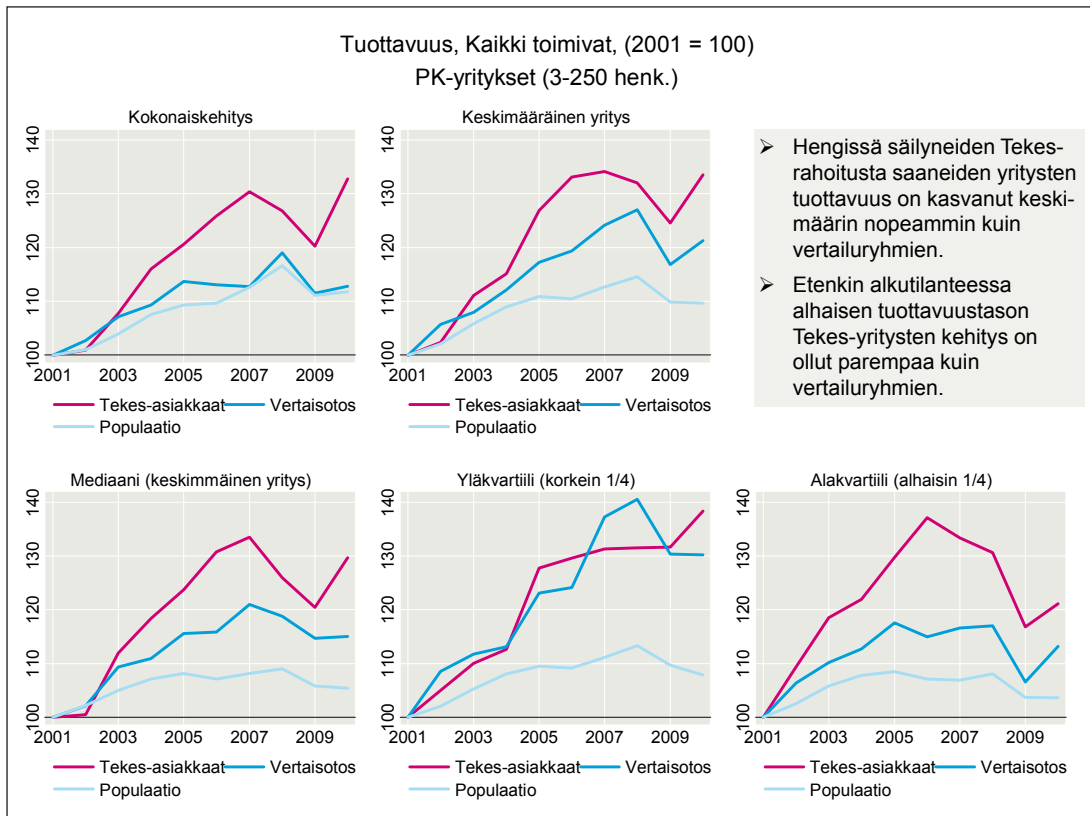
Ylärivissä oikealla oleva ”keskimääräisen yrityksen” kehitys kuvaa ehkä paremmin *Tekesin* onnistumista asiakastasolla. Keskiverto *Tekes*-asiakkaan työn tuottavuus on vuosina 2006–2010 noin 4–11 % vertailuotosta korkeammalla tasolla; vuonna 2008 ero oli 4 %.

Ylärivin ensimmäisen ja toisen kuvan erona on se, että ensimmäisessä isommilla yrityksillä on suurempi paino. Näiden kuvioden erot johtuvat siis siitä, että nimenomaan *Tekesin* isommat, mutta rajauksen perusteella silti pienet ja keskisuuret asiakkaat, pärjäävät tässä ulottuvuudessa verrokkeja paremmin.

Käytetty indeksointi kertoo tuottavuuden kehityksen, mutta tuottavuuden tasoihin liittyvä informaatio häviää. Lisäksi kummassakaan ylärivin kuviossa ei ole mukana Tekes-asiakkaiden tai verrokkien osalta hajontatietoja, joten tilastollisessa mielessä eroista ei voida tehdä tulkintoja. Alarivin kuvioista saa kuitenkin jotain tuntumaa yritysten väliseen merkittävään hajontaan. Erityisesti oikean alakulman kuvio paljastaa, että lähtökohtaisesti alhaisen työn tuottavuuden tason asiakasyritykset kehittyvät tällä tarkasteluikkunalla verrokkeja paremmin; lähtökohtaisesti paremmissa yrityksissä (alhaalla keskellä) kehityserot ryhmien välillä ovat pienempiä.



**Kuvio 1 Työn tuottavuuden kehitys yritysryhmittäin, vuodet 2001–2010; kunakin toiminnassa olevat yritykset**

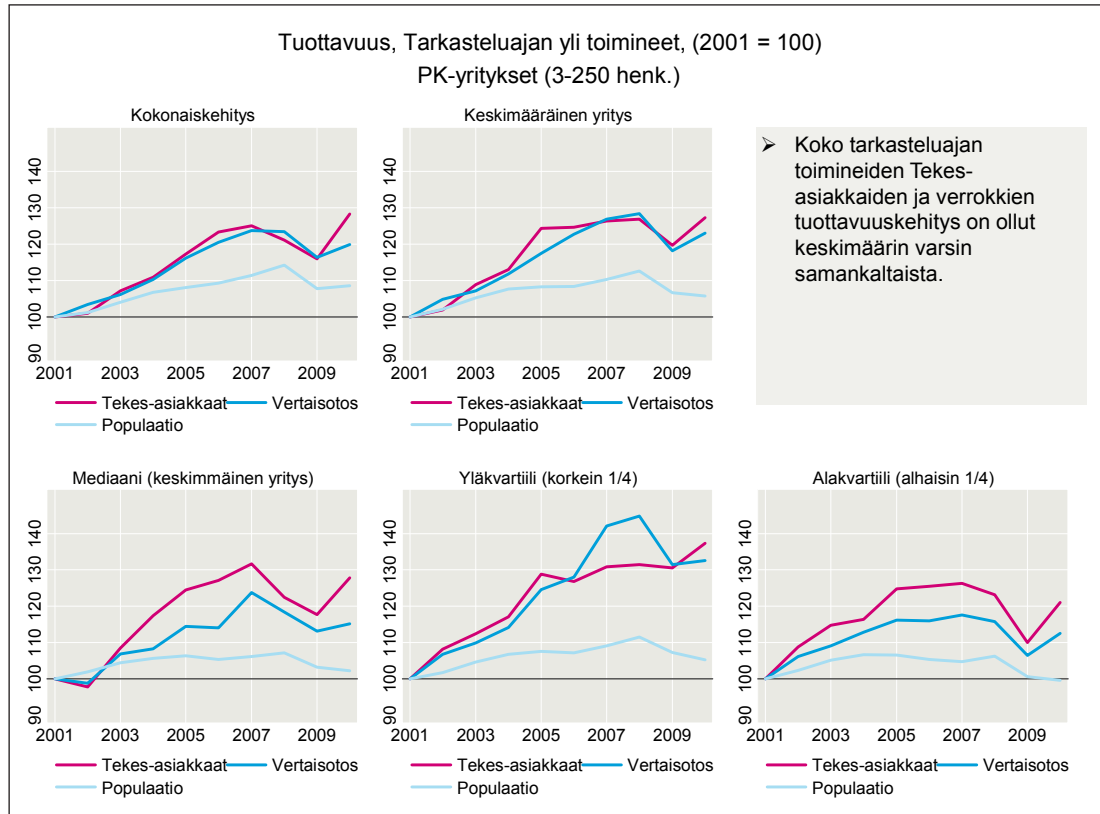


Aineistolähde: Tilastokeskus. Yritystuesta ei ole kuviossa vakioitu yli ajan, ts. tunnusluvut on laskettu kunakin vuonna toiminnassa olevista yrityksistä. Alkuperäinen Tekesille toimitettu aineisto kokonaisuudessaan osoitteessa <http://1drv.ms/1oml4fb>; kuvassa ao. aineiston sivu 9.

Kuvio 1 vertaili kaikkia kuhunkin tarkasteluvuoteen selvinneitä yrityksiä niin Tekes-asiakkaiden kuin verrokkien osalta. Oheinen kuvio 2 (ao. esityksen sivu 10) koskee yrityksiä, jotka ovat toiminnassa koko tarkasteluikkunan. Yläriviltä havaitaan, että nyt Tekes-asiakkaiden ”yhteisessä” tai yrityskohtaisessa kehityksessä ei ole eroja absoluuttisessa saati tilastollisessa mielessä (ekonometrinen ja tilastollinen analyysi perustuu pääsääntöisesti juuri jatkavien yritysten vertailuun).

Ao. esityksen sivujen 9 ja 10 välinen ero piilee *Tekes*-asiakkaiden ja verrokkien selviytymisessä yli ajan, mikä on keskeinen ”luovaan tuhoon” liittyvä elementti ja tärkeä parametri myös innovaatiopolitiikan tuloksellisuuden arvioinnissa (Ottaviano, Kangasharju, & Maliranta, 2009). Koski ym. (2013) keskittyy myös tähän tärkeään ulottuvuuteen, joka visuaalisessa tarkastelussa ei ole esillä kovinkaan painokkaasti.

**Kuvio 2 Työn tuottavuuden kehitys yritysryhmittäin vuosina 2001–2010; otos vakioitu yli ajan**

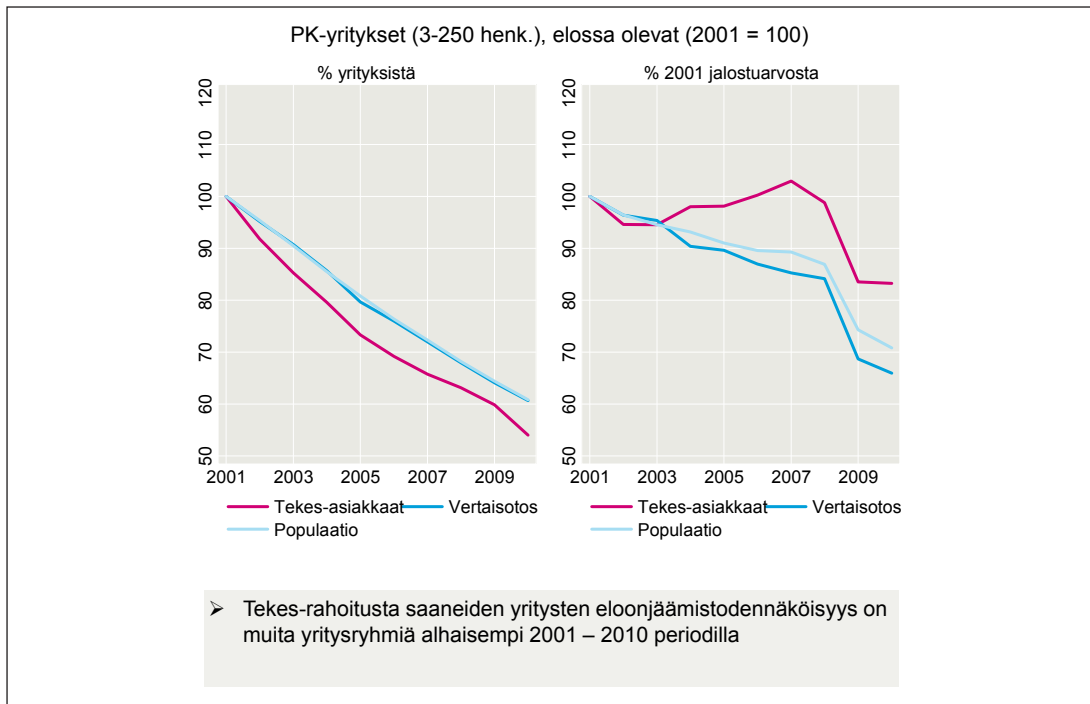


Aineistolähde: Tilastokeskus. Yritystulos on kuviossa vakioitu yli ajan, ts. tunnusluvut on laskettu koko tarkasteluajan toimineista yrityksistä. Alkuperäinen Tekesille toimitettu aineisto kokonaisuudessaan osoitteessa <http://1drv.ms/1oml4fb>; kuvassa ao. aineiston sivu 10.

Kuviossa 3 (ao. tiedoston sivu 15) on kuitenkin katsottu Tekes-asiakkaiden ja verrokkien selviytymistä. Sen vasemmanpuoleisesta kuvioista havaitaan, että yritystasolla Tekes-asiakkaiden ja verrokkien selviytyminen itsenäisinä yrityksinä on varsin samankaltaista. Tarkastelun loppuvuonna 2010 Tekes-asiakkaista on toiminnassa 54 % ja verrokeista 61 %. Oikeanpuoleisesta kuvioista kuitenkin havaitaan, että Suomessa harjoitettavalta tuotannoltaan (jalostusarvoltaan) isot Tekes-asiakkaat selviävät verrokkeja todennäköisemmin.

Jo yllä olevat 3 sivua ao. tiedoston kaikkiaan 31:stä sivusta paljastavat suurta yritysten välistä vaihtelua eli heterogeenisuutta *Tokesin* vaikuttavuudessa – tämän raportin loppupuolella toteamme, että tätä nimenomaan tavoitellaankin, vaikka se useissa ekonometrisissa asetelmissa laskee tilastollisesti merkitsevien havaintojen todennäköisyyttä. Yllä olevan perusteella tämä heterogeenisyys liittyy ainakin yrityskokoon ja tuottavuuden lähtötasoon sekä näiden keskinäiseen yhteyteen ja vuorovaikutukseen selviytymistodennäköisyyden kanssa.

Kuvio 3 Eloonjäämistodennäköisyydet yritysryhmittäin



Aineistolähde: Tilastokeskus. Alkuperäinen Tekesille toimitettu aineisto kokonaisuudessaan osoitteessa <http://1drv.ms/1oml4fb>; kuvassa ao. aineiston sivu 15.

## 4 Visuaalisen tarkastelun yhteydet Koski ym. (2013) ja Viljamaa ym. (2013) tutkimuksiin

Lienee selvää, että visuaalinen tarkastelu ei ole samassa sarjassa Koski ym. (2013) ja Viljamaa ym. (2013) tutkimusten kanssa. Visuaalisen tarkastelun on tarkoitus toimia lähinnä ponnahduslautana jatkopohdintoille, se ei ole syvällistä tutkimusta tai arviointia. Se, ettei mahdollisiin vaikutuksiin liittyvää hajontaa huomioida, tekee lopullisten vaikuttavuuteen liittyvien johtopäätösten vetämisen mahdottomaksi. Koski ym. (2013) ja Viljamaa ym. (2013) sen sijaan ovat globaalin eturintaman empiiristä vaikuttavuustutkimusta (Imbens & Wooldridge, 2009) ja molemmat huolellisesti pohdittuja ja toteutettuja.

Visuaalisen tarkastelun ja näiden tutkimusten lähinnä vertailukelpoiset seikat ovat ao. tiedoston sivulla 10 (kuviot 2): yhteinen johtopäätös on siis se, ettei *Tekes*-asiakkuudella ole merkittävää yhteyttä tuottavuuteen. Edellä olevien ao. tiedoston sivujen 9, 10 ja 15 perusteella toinen yhteinen johtopäätös on se, että *Tekes*-asiakkuus on yhteydessä yritysten selviytymiseen. Kolmanneksi, kaikki viittaavat – tosin eri tavoin – merkittävään ryhmien sisäiseen ja niiden väliin heterogeeneisuuteen. Neljänneksi, mikään näistä ei mittaa kokonaisuuden kannalta lähinnä oikeita asioita, kuten myöhemmin toteamme.

Viljamaa ym. (2013) replikoivat tietyiltä osin visuaalista tarkastelua. Aivan oikein he toteavat sivulla 59, että verrokkeja muodostettaessa käytetty muuttujajoukko voisi olla laajempikin. Viljamaa ym. (2013) kuviossa 30 he havaitsivat jotain samansuuntaista kuin visuaalisen tar-

kastelun sivulla 9, mutta parempi ryhmien vertailukelpoisuus hävittää havaitun vaikutuksen kuviossa 31. Vaihtoehtoisista tulkinnoista useampaan asiakkaita ja verrokkeja yhteismitallistavaan muuttuun perustuva Viljamaan ym. tulkinta on tietysti enemmän oikea.

Kiistattomista ansioistaan huolimatta Koski ym. (2013) ja Viljamaa ym. (2013) eivät pureudu kaikkiin Tekesin vaikuttavuuden olennaisiin kysymyksiin – ei edes siihen kaikkein olennaisimpaan (ts. ulkoisvaikutuksiin, minkä molemmat tutkimukset toki tunnustavatkin). Lisäksi kumpikaan tutkimuksista ei mene riittävän syvälle mainittuun heterogeenisuuteen. Kummankaan seikan osalta ei millään muotoa ole kyse tutkijoiden virheistä, laiskuudesta saati osamattomuudesta, vaan päinvastoin: molemmat tutkimukset puskevat eteenpäin globaalin tietämyksen eturintamaa. Ongelmana on se, että tuo eturintama on vielä kaukana siitä, että niihin oikeisiin kysymyksiin saataisiin oikeita vastauksia.

## 5 Täydentävä visuaalinen tarkastelu

Vuonna 2012 tehdyssä visuaalisessa tarkastelussa päähuomio kohdistui tuottavuuden kehityksen kuvaamiseen, joka toteutettiin indeksoimalla analysoitavien ryhmien kehitys tarkastelun alkuvuoteen. Tällöin tuottavuuden tasoihin liittyvä informaatio kuitenkin häviää. Toinen olennainen puute on se, ettei visuaalisessa tarkastelussa tuolloin laskettu luottamusvälejä tarkastelluille muuttujille (osin indeksoinnista johtuen). Seuraavassa tuottavuuskuvioita on muokattu uudelleen niin, että nämä kaksi seikkaa on huomioitu. Aineistoa on samalla päivitetty viimeisimpään saatavissa olleeseen vuoteen. Lisäksi Tekesin edustajien toivomuksesta teimme lisätarkastelun, jossa analyysin alkuvuosi on 2005 ja tukea saaneiden verrokkiryhmään lukeutuu ainoastaan yrityksiä, jotka eivät saaneet Tekesiltä mitään tukea vuosina 2000–2006. Tällä pitemmällä ei-tukiperiodilla haluttiin vähentää vielä lisää sitä mahdollisuutta, että verrokkien joukkoon tulisi yrityksiä, jotka eivät hae toistuvasti t&k-tukea.

Kuvioissa 4 ja 5 työn tuottavuutta mitataan toimialoittaisella bruttoarvonlisäyksen hintaindeksillä deflatoidulla jalostusarvolla henkilötyövuotta kohden ja skaalana on tuhatta euroa per henkilötyövuosi. Kullekin tarkasteluvuodelle on laskettu Tekesin asiakkaille ja verrokkiryhtyksille työn tuottavuuden keskiarvot (kuviossa vuosittaiset piste-estimaatit on yhdistetty viivalla) ja niille 95 %:n luottamusvälit (indikoitu pystysuorin viivoin). Luottamusvälejä voidaan käyttää apuna arvioimaan keskiarvoissa havaittujen erojen tilastollista merkitsevyyttä. Silloin, kun ryhmien keskiarvojen luottamusvälit **eivät** mene päällekkäin, niiden välillä **on** tilastollisesti merkitsevä ero.<sup>2</sup>

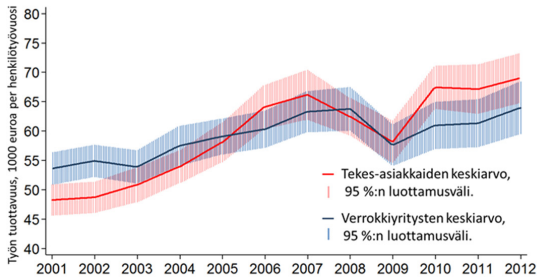
Yleishavainto kuvioista 4 ja 5 on, että yksittäisiä vuosia lukuun ottamatta työn tuottavuudessa ei havaita tilastollisesti merkitsevää eroa Tekesin asiakkaiden ja verrokkiryhtysten välillä. Kuvioissa tuottavuuden kehitys on samankaltaista kuin aiemmassa tarkastelussa.

Kuviossa 4 kokonaiskehitystä kuvaavissa yrityskoolla painotetuissa kuvioissa työn tuottavuus on Tekes-asiakasyhtyksissä keskimäärin alhaisemmalla tasolla kuin verrokkien mutta nousee keskimäärin nopeammin ja on tarkastelun lopussa korkeampi; loppuvuosina ero ei luottamusvälien perusteella ole kuitenkaan tilastollisesti merkitsevä. Edustavaa yritystä kuvaavista yrityskoolla painottamattomista kuvioista voidaan tehdä samanlainen tulkinta. Tutkimusajan-

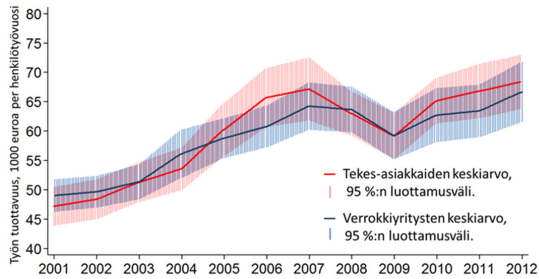
<sup>2</sup> Joskus ero saattaa olla merkitsevä myös muulloin.

## Kuvio 4 Työn tuottavuus yritysryhmittäin vuosina 2001–2012

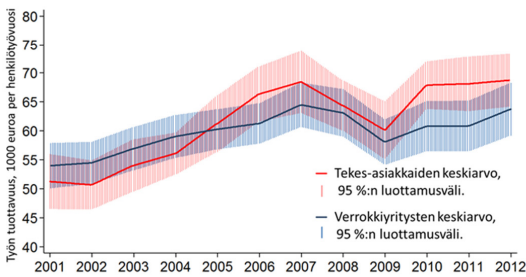
Kaikki hengissä olevat yritykset (ts. mukana selviytymisen vaikutus), Painotettu henkilömäärällä (ts. kuvassa ”kokonaiskehitys”)



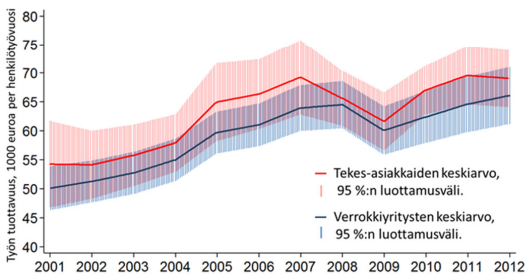
Kaikki hengissä olevat yritykset (ts. mukana selviytymisen vaikutus), Painottamaton (ts. kuvassa ”edustavan yrityksen kehitys”)



Koko ikkunan toimineet yritykset (ts. mukana ei ole selviytymisen vaik.), Painotettu henkilömäärällä (ts. kuvassa ”kokonaiskehitys”)



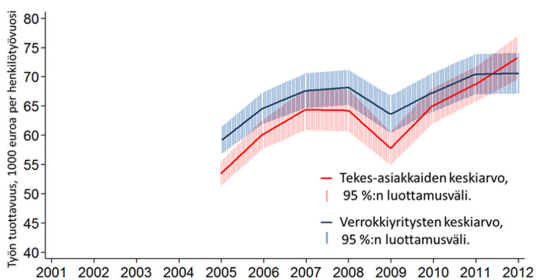
Koko ikkunan toimineet yritykset (ts. mukana ei ole selviytymisen vaik.), Painottamaton (ts. kuvassa ”edustavan yrityksen kehitys”)



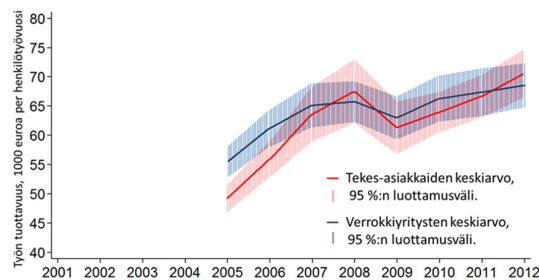
Aineistolähde: Tilastokeskus. Työn tuottavuus on deflatoitu toimialoitaisella bruttoarvonlisäyksen hintaindeksillä niin, että arvot on mitattu vuoden 2012 euroissa.

## Kuvio 5 Työn tuottavuus yritysryhmittäin vuosina 2005–2012

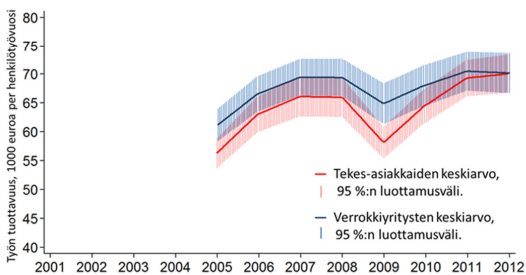
Kaikki hengissä olevat yritykset (ts. mukana selviytymisen vaikutus), Painotettu henkilömäärällä (ts. kuvassa ”kokonaiskehitys”)



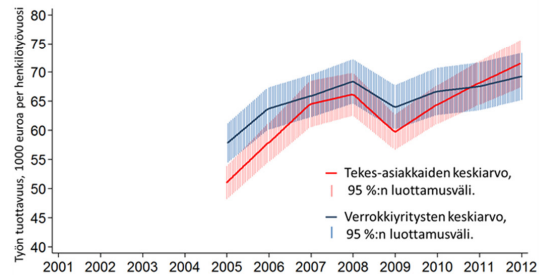
Kaikki hengissä olevat yritykset (ts. mukana selviytymisen vaikutus), Painottamaton (ts. kuvassa ”edustavan yrityksen kehitys”)



Koko ikkunan toimineet yritykset (ts. mukana ei ole selviytymisen vaik.), Painotettu henkilömäärällä (ts. kuvassa ”kokonaiskehitys”)



Koko ikkunan toimineet yritykset (ts. mukana ei ole selviytymisen vaik.), Painottamaton (ts. kuvassa ”edustavan yrityksen kehitys”)



Aineistolähde: Tilastokeskus. Työn tuottavuus on deflatoitu toimialoitaisella bruttoarvonlisäyksen hintaindeksillä niin, että arvot on mitattu vuoden 2012 euroissa. Tässä lisätarkastelussa vertailuryhmästä on ennen verrokkiyritysten hake- mista poistettu ne yritykset, jotka saivat Tekes-rahoitus ainakin yhtenä vuonna välillä 2000–2006.

jakson pidentäminen kahdella vuodella ei vaikuta tilastolliseen tulkintaan, vaan viimeisimpinä havaintovuosina tuottavuuserot näyttäisivät tasoittuvan ryhmien välillä.

Verrokkiyritysten kriteerin muuttaminen (viisi lisävuotta ”tukikarenssiin”) ja tarkastelun aloitusvuoden vaihtaminen vuoteen 2005 eivät olennaisesti muuta edellä raportoituja tuloksia.

Kuviosta 5 havaitaan, että alkuvuosina Tekesin asiakkaiden työn tuottavuuden taso on keskimäärin alhaisempi kuin verrokkien, mutta kasvaa niitä nopeammin niin, että kaikissa tarkasteluissa päätevuonna työn tuottavuus on Tekesin asiakkaiden ryhmässä keskimäärin vähintään samalla tasolla kuin verrokkiryhmässä.

Seuraavassa osiossa pohdimme yleisemmin seikkoja, jotka tulisi huomioida Tekesin vaikuttavuutta tarkasteltaessa.

## 6 Mitä seikkoja Tekesin vaikuttavuutta arvioitaessa tulisi huomioida?

### Tietoon liittyvät ulkoisvaikutukset

Innovaatiotoiminnan julkisen tukemisen yhteiskunnallisena pääperusteluna ovat tietoon liittyvät *kansalliset ulkoisvaikutukset*. Pääsääntöisesti nämä ulkoisvaikutukset kuitenkin rajataan pois Tekesin vaikuttavuutta tutkittaessa.<sup>3</sup>

Takalon, Tanayaman ja Toivasen (2013a) rakenteellisessa mallissa kansalliset ulkoisvaikutukset tulevat kuitenkin huomioiduksi. Heidän estimaattinsa perusteella yksi Tekes-tukieuro synnyttää 1,30–1,50 euroa Suomeen jääviä tuottoja, joista 60 prosenttia koituu kohdeyritykselle ja loput ulkoisvaikutusten kautta muille kansallisille toimijoille.<sup>4</sup>

### Muut ulkoisvaikutukset

Tiedon ulkoisvaikutusten ohella Tekesin toiminnan toinen pääperustelu liittyy rahoitusmarkkinoiden epätäydelliseen toimintaan. Erityisesti pienemmät, nuoremmat ja/tai enemmän aiheettomien oikeuksien synnyttämisen/hyödyntämisen varaan rakentuvat yritykset saattavat tulla yhteiskunnallisen hyödyn näkökulmasta alirahoitetuksi. Myöskään Tekesin roolia tämän markkinapuutteen mahdollisessa ratkaisemisessa ei juuri ole pohdittu (ks. kuitenkin Takalo, Tanayama, & Toivanen, 2013b).

### Luova tuho

Aiempi tutkimus pohtii Tekesin roolia ”luovassa tuhossa” tietyistä näkökulmista. Tässä yhteydessä tulee vaillinaisesti huomioiduksi, että osatavoitteena tai ainakin onnistuneen toiminnan tulemana on hankkeiden melko korkea epäonnistumisprosentti. Hyvin vähän on keskusteltu myös siitä (ks. kuitenkin Kulvik, Tähtinen, & Ylä-Anttila, 2013), ettei epäonnistuminen

<sup>3</sup> Voidaan tosin ajatella, että ulkoisvaikutukset ovat epäsuorasti mukana esim. julkisen tuen syrjäyttämisaikutusta tutkivassa *crowding out* -mallissa tiettyjen oletusten vallitessa.

<sup>4</sup> Koska verovarojen keräämiseen ja käyttöön liittyy kustannuksia ja hyvinvointitappiota, julkisen tuen minimituottovaatimuksen voi ajatella olevan jossain 1,20 euron paikkeilla.

yrittäjäsuoralla suinkaan tarkoita tukipanosten valumista hukkaan, vaan että luotu tieto saattaa päätyä hyviin – ja jopa alkuperäistä laajempiin/parempiin – käyttöihin (tässäkin on kyse yhdestä ulkoisvaikutustyyppistä).

## Selviytyminen

Selviytymisen pohdintaa on myös tehty joistain näkökulmista. Esimerkiksi Koski ym. (2013) tutkivat yritystukien vaikutuksia yrityskentän rakennemuutokseen. Tutkimuksessa havaitaan, että tuottavuutta vahvistava valikoitumismekanismi toimii heikommin yritystukia saaneissa yrityksissä kuin tukia saamattomissa yrityksissä, ts. yritystuet hidastavat tuottavuudeltaan heikompien yritysten poistumista markkinoilta.

## Valikoituminen

Yritykset päättävät itse, hakevatko ne Tekes-rahoitusta. Useissa tapauksissa Tekes-rahoituksen hakeminen ei ole lainkaan yrityksen ”tutkassa”. Niistä, jotka päätyvät ”luukulle”, Tekes päättää rahoittaa vain osaa ja tällöinkin vain tietyllä määrällä/intensiteetillä ja tietyssä muodossa. Lisäksi tilanne saattaa molemmin puolin muuttua päätöksentekotilanteen jälkeen. Tämä kaksisuuntainen valikoituminen ja sen dynamiikka tulee huomioida vaikutusta pohdittaessa (ks. Takalo ym., 2013a).

## Tavoitteena totuuden vastaisen tuleman verifiointi ja keinoja siihen pääsemiseen

Vaikuttavuusarvioinnin keskeinen ongelma on, että emme pysty havaitsemaan, millainen tuettujen yritysten kehitys olisi ollut ilman tukitoimia. Tätä vaihtoehtoisen tuleman ongelmaa, samoin kuin edellä mainittua valikoitumisharhaa, voidaan yrittää korjata erilaisin ekonometrisin menetelmin, mutta ne eivät pysty kokonaan ratkaisemaan näitä kysymyksiä.

Tukien kausaalisvaikutuksia voidaan eristää tukien saamisen ja tukitasojen (osittaisella) satunnaistamisella (Jaffe, 2002) ja tukiin liittyvillä epäjatkuvuuksilla (Einiö, 2014). Einiö (2013, s. 5) pohtii aihetta seuraavasti: *”Kaikkien tuensaajien valitseminen arpomalla ei kuitenkaan tuota aina parhaita vaikutuksia, sillä tällöin tukea saavat myös sellaiset hankkeet, joista saatava yhteinen hyöty on matala ja jotka yritykset tekisivät ilman tukeakin. Tuki voidaankin satunnaisesti vain osalle hakijoista tai sopivimmat tuen saajat voidaan valikoida harkiten, mutta osalle arvotaan matalampi ja osalle korkeampi tukitaso. Tukitaso voidaan myös porrastaa esimerkiksi yrityskoon mukaan, jolloin voidaan verrata yrityksiä, jotka ovat juuri rajan ala- ja yläpuolella.”*

## Heterogeenisuus

Koski ym. (2013) kuvio 2 osoittaa, että Tekesiltä rahoitusta saaneet yritykset ovat keskimäärin lähtökohtaisesti radikaalisti erilaisia muita yritystukia saaneiden tai tukia saamattomien yritysten kanssa. Edelle esitetty visuaalinen tarkastelu viittaa siihen, että dynamiikkakin voi olla kovin erilaista.

Jos ja kun on niin, että Tekes-asiakkaiden lähtötuottavuus (muita taustatekijöitä, kuten toimialaa tai yrityskokoa, huomioimatta) on merkittävästi korkeampi kuin ei-asiakkaiden, sekä niin, että lähtökohtaisesti tuottavuudeltaan alhaisilla mutta hengissä pysyvillä yrityksillä on taipumus kuroa kiinni lähtökohtaisesti parempia, Tekes-asiakkuuteen ja tuottavuuden *muutokseen* liittyvät havainnot saattavat olla pahastikin harhaisia (vähintäänkin tuottavuuden lähtötaso tulisi huomioida).

Yleisesti ottaen on tärkeää huomata, että Tekes-asiakkaat saattavat poiketa monin tavoin muista yrityksistä. Lisäksi tukien vaikutukset ovat – ja usein niiden on tarkoituskin olla – hyvin heterogeenisiä. Niinpä vaikuttavuusarvioinnissa on tärkeää hahmottaa heterogeenisuuden eri puolet ja tuntea niiden vaikutukset.

### Aikaviiveet

Yleisen käsityksen mukaan melko soveltavan ja onnistuneenkin tutkimus- ja tuotekehitystyön yritystason vaikutukset realisoituvat 3–6 vuoden (ja usein paljon pidemmälläkin) viiveellä. Enemmistö esim. Tekesin vaikuttavuutta pohtivasta tutkimuksesta ei näin pitkiä viiveitä salli. Tässä yhteydessä on syytä huomata, että vaikka ”tuplamuutosmalleissa” (*difference in differences*) käytetään esimerkiksi viiden vuoden ikkunaa, käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että tasaisena yli ikkunan jatkuvan innovaatiotoiminnan tai sen tuen keskimääräinen vaikutusaika on kaksi ja puoli vuotta.

Itse asiassa Einiö (2014) havaitsee, että Tekes-tuella *on* pidemmän aikavälin tuottavuusvaikutuksia, vaikka tuen lyhyen aikavälin vaikutukset eivät ole todennettavissa (joskin Einiö korostaa, ettei käytetty tutkimusasetelma välttämättä sovellu Tekesin yleisen tehokkuuden arvioimiseen).

Aikajänteeseen liittyy toinenkin seikka. Yksityisen ja julkisen toimijan toisistaan poikkeavat tavat arvottaa tulevaisuutta saattavat johtaa siihen, että yhteiskunnallisesti toivottavaa (pitkävaikutteista) innovaatiotoimintaa ei harjoiteta riittävästi.<sup>5</sup>

### Tuki-intensiteetti

Niin visuaalinen tarkastelu kuin varsinaiset tutkimuksetkin pyrkivät usein luokittelemaan yrityksiä kahteen ryhmään, jolloin t&k-tuen intensiteetti jää vaillinaiselle huomiolle. Tekesin vaikuttavuuden empiirisessä eristämisessä on erityisiä haasteita; haaste kasvaa entisestään tilanteessa, jossa käytännössä kaikki isot kohdeyritykset ovat jo Tekesin asiakkaita mutta siten, että niiden kokoon suhteutettuna tuki-intensiteetti on melko marginaalinen. Luonnollisesti hyvän vaikuttavuustutkimuksen tulisi ymmärtää syyt tuki-intensiteetin voimakkaaseen vaihteluun ja huomioida tämä itse analyysissa.

Lisäksi paljon tutkimuksesta keskittyy tuella aikaan saatavaan innovaatiotoiminnan lisäämiseen niiden yritysten keskuudessa, jotka olivat aktivoituneet t&k:ssa jo aiemmin. Uusien, aiemmin t&k:ta harjoittamattomien, yritysten aktivointi jää vähemmälle huomiolle. Gonzalez,

<sup>5</sup> Esim. jo yksityiselle t&k-investoijalle alhaisella 10 prosentin diskonttokorolla kymmenen vuoden päästä saatavan tuoton nykyarvo alle 40 prosenttia vastaavan tuoton arvosta tänään, siinä missä 5 prosentin diskonttokorolla vastaava osuus on 60 prosenttia.



Jaumandreu ja Pazo (2005) havaitsevat espanjalaisella aineistoilla, että suorat tuet rohkaisevat aiemmin t&k:ta harjoittamattomia yrityksiä aktivoitumaan (muodollisessa) innovaatiotoiminnassa.

Myös innovaatiotoiminnan mahdolliset laadulliset muutokset jäävät usein vähälle huomiolle. Laadulliset muutokset voivat olla yrityksen sisäisiä (esim. radikaalimman innovaatiotoiminnan osuus) tai ulkoisia (jolloin kyse voi olla esim. järjestelmätavan systeemisistä innovaatioista, joista hyötyminen edellyttää koordinoitua yksittäistä yritystä ylemmällä tasolla, ks. Edquist, 1997). Innovaatiopolitiikan retoriikassa laadulliset muutokset ovat keskeisessä roolissa; mittauksen puolella perusoletuksena on innovaatiotoiminnan koostuminen yhdestä ”massasta”.

### Regressioanalyysin perusominaisuuksien vaikutus

Yllä mainittuun heterogeenisyyteen liittyen: pääosa regressioanalyysistä on luonteeltaan ”keskimääräistävä” siten, että nollassa poikkeava vaikutus tulee tilastollisesti merkittäväksi silloin, kun kyseisen osittaiskorrelaation hajonta on melko pieni.

Regressioanalyysi on erinomaisista syistä ”rakennettu” erehtymään siten, että tilastollisesti merkitsevässä mielessä vaikutuksista puhutaan vain silloin, kun niistä ollaan (tyypillisesti) 95 %:sti varmoja. Tätä alemmilla merkitsevyytasolla yleinen johtopäätös on, ettei kyseistä vaikutusta ole. Tarkkaan ottaen kyse on kuitenkin siitä, ettei positiivista tai negatiivista vaikutusta havaita kyseisellä varmuustasolla (vaikutuksen olemassaoloon alemmalla varmuustasolla ei oteta kantaa; myös mahdollisesti merkittävät poikkeamat jostain muusta raja-arvosta kuin nollassa usein unohdetaan).

Kun huomioi innovaatiotoimintaan ja sen tuloksiin liittyvän heterogeenisuuden sekä toisaalta tuottavuuteen (tai muihin menestysmittareihin) vaikuttavien muiden ja usein ei-havaittujen tekijöiden kirjon, esim. tukien tuottavuusvaikutuksiin liittyvä todistuksen taakka on raskas.

Vaikuttavuutta pitää toki aina pohtia tilastollisessa mielessä siten, että piste-estimaatteihin liittyvä hajonta tulee huomioiduksi mutta myös siten, että heterogeenisuus ja muiden seikkojen rooli on jotenkin huomioitu.

Eräs ulkoisvaikutusten erityisvaikutus on se, että monet vertailuasetelmat Tekes-asiakkaiden ja verrokkiyritysten välillä ovat tarkkaan ottaen jo lähtökohtaisesti vääriä, koska ulkoisvaikutusten (mahdollinen) läsnäolo pääsääntöisesti rikkoo tämäntyyppisten asetelmien perusolelutukset (ryhmien tulemat eivät ole toisistaan riippumattomia).

### Mittaus mission mukaan

Pääsääntöisesti esim. Tekesin vaikuttavuuden ekonometrisessa mittaamisessa Tekesin missioksi oletetaan keskimääräisen kohdeyrityksen tuottavuuden nostaminen verrattuna totuudenvastaiseen tilanteeseen, jossa tämä yritys ei olisikaan Tekesin asiakas. Tämä ei kuitenkaan ole Tekesille annettu tai sen itse artikuloima missio.<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Helpointa esim. Tekesin vaikuttavuuden arviointi on silloin, kun ”menestysmittari” on mahdollisimman lähellä itse subventiota: niinpä merkittävä osa vaikuttavuuskirjallisuudesta keskittyy siihen (Zúñiga-Vicente, Alonso-Borrego, Forcadell, & Galán, 2014), onnistuvatko tuet lainkaan lisäämään t&k:n määrää vai korvaako tuki vain yksityistä rahaa (crowd out).

Erittäin huolestuttavia ovat tilanteet, jossa mittaus ja tavoitteet ovat ristiriidassa. Takalo, Tanayama ja Toivanen (2013b) pohtivat tilannetta, jossa t&k-tukien täydennysvaikutusta eli additionaliteettia ei välttämättä havaita lainkaan juuri suurimpien ulkoisvaikutuksien yhteydessä.

Vähintäänkin Tekesin vaikuttavuuden arvioinnissa pitäisi täsmentää, (a) mitä sen pitäisi tehdä, (b) mitä sen käsketään tehdä, (c) mitä se sanoo tekevänsä tai (d) mitä se oikeasti tekee, sekä pohtia mittaustapa ja metriikka yhdestä tai useammasta näihin liittyvästä lähtökohdasta. Tehtävä ei ole helppo. Käytännössä päädytään helposti osatotuuksiin, mikä sinänsä on perusteltua, kunhan tämän tiedostaa.

Tehtävä vaikeutuu entisestään, kun huomioidaan innovaatiopoliittisten toimien laaja kirjo, ml. esimerkiksi aineettomien oikeuksien suoja ja koulutusjärjestelmän vaikutukset (ks. Takalo, 2014); lopullinen yhteiskuntapoliittinen mielenkiinto on kaikkien toimenpiteiden *yhteisvaikutuksessa*.

Lisäksi tavoitteet saattavat olla myös keskenään ristiriitaisia. Myös Tekesin toimissa painotetaan (kansainvälisesti vertailen lievähkösti) pieniä ja keskisuuria yrityksiä, mikä on perusteltavissa mm. rahoitusmarkkinapuutteiden näkökulmasta. Toisaalta viimeaikaisessa tutkimuksessa on viitteitä siitä, että suurten yritysten hankkeilla on suhteellisesti suuremmat ulkoisvaikutukset (Bloom, Schankerman, & Van Reenen, 2013; Stiglitz, 2014; Takalo ym., 2013a).

Vaikeuksista huolimatta Tekesin toiminnan vaikuttavuutta on ehdottomasti tehtävä tilastollisen analyysin hengessä. Haasteista huolimatta käytännön mittaamisessa on päästävä eteenpäin. Suomen lopullisena tavoitteena on innovaatiopolitiikan eri keinojen yhdistely siten, että saavutetaan mahdollisimman korkeat meille koituvat yhteiskunnalliset nettotuotot.

## 7 Johtopäätökset

On helposti niin, että jos Tekes nimenomaan onnistuu tavoitteissaan, sen tyypillisessä ekonometrisessä analyysissä mitattu vaikuttavuus on huono:

- Jos kansalliset tiedolliset ulkoisvaikutukset ovat suuria, verrokkit hyötyvät asiakasyritysten lailla Tekesin tuesta, jolloin vertailuasetelma ei useimmissa tapauksissa ole validi (eturintaman menetelmätutkimuksessa keskustellaan parhaillaan mahdollisista ratkaisuksista; ks. Costa Dias, Ichimura, & van den Berg, 2013; Richardson & van den Berg, 2013).
- Jos Tekes panostaa pienempien, nuorempien ja aineettomia oikeuksia rakentavien yritysten radikaaleihin innovaatioihin, pääosa mission mukaisista kohdeyrityksistä tulee poistuneeksi tyypillisen ekonometrisen harjoituksen otoksesta (tai ehkä analyysin kanalta hankalammin, on mukana zombiena), koska niistä ei ole saatavissa analyysin vaatimia taustatietoja.<sup>7</sup>

Lisäksi edellisessä osiossa läpikäytyjen relevanttien mutta vähälle huomiolle jäävien seikkojen lista on raskas.

<sup>7</sup> Esim. innovaatiotoiminnan indikaattoreita CIS-aineistoista haettaessa pienet, alle 10 hengen, yritykset sekä suuri osa palvelualan toimialoista jäävät huomioimatta, sillä CIS-kyselyn otos ei kata niitä.

Väistämätön yhteenvetomme on se, ettei Tekesin vaikuttavuuden mittaus ole kenenkään kannalta edes auttavassa nykytilassa ja se, että tilanteen korjaaminen ei onnistu ilman, että aiheeseen liittyvää globaalia eturintamaa pusketaan samalla eteenpäin. Kyse on merkittävästä investoinnista, jonka ensimmäisenä asteena tulisi olla ”ison kuvan” analyttinen hahmottaminen ennen täsmällisempiin lähestymistapoihin ja menetelmiin hyppäämistä (joltain osin tätä työtä tehdään EU:n rahoittamassa SIMPATIC-hankkeessa, <http://simpatic.eu/>). Tämän kautta hahmottuvan ”mustien aukkojen” tai ”pimeiden nurkkien” sarjaan pitäisi sitten hakea täydennystä kansallisesti ja kansainvälisesti johtavien tutkijoiden ja politiikantekijöiden yhteistyönä. Joltain osin mitattavuus ja todennettavuus tulevat edellyttämään myös sitä, että Tekesin toimintatapoja hienosäädetään näitä tarkoituksia silmälläpitäen.

## Lähteet

- Bloom, N., Schankerman, M., & Van Reenen, J. (2013). Identifying Technology Spillovers and Product Market Rivalry. *Econometrica*, 81(4), 1347–1393.
- Costa Dias, M., Ichimura, H., & van den Berg, G. J. (2013). Treatment Evaluation with Selective Participation and Ineligibles. *Journal of the American Statistical Association*, 108(502), 441–455.
- Edquist, C. (1997). Systems of Innovation Approaches - Their Emergence and Characteristics. In C. Edquist (Ed.), *Systems of innovation – Technologies, institutions and organizations*. Pinter Publishers/Cassell Academic.
- Einiö, E. (2013). Innovaatioiden tukeminen kannattaa. *VATT Policy Briefs*, 1.
- Einiö, E. (2014). R&D Subsidies and Company Performance: Evidence from Geographic Variation in Government Funding Based on the ERDF Population-Density Rule. *Review of Economics & Statistics*, 96(4), 710–728.
- Gonzalez, X., Jaumandreu, J., & Pazo, C. (2005). Barriers to Innovation and Subsidy Effectiveness. *RAND Journal of Economics*, 36(4), 930–950.
- Hyytinen, A., Pajarinen, M., & Ylä-Anttila, P. (2011). Finpron vaikuttavuus – Finpron palveluiden käytön vaikutukset yritysten kansainvälistymiseen ja menestymiseen. *ETLA Keskusteluaiheita*, 1258.
- Imbens, G. W. (2004). Nonparametric Estimation of Average Treatment Effects Under Exogeneity: A Review. *Review of Economics & Statistics*, 86(1), 4–29.
- Imbens, G. W., & Wooldridge, J. M. (2009). Recent Developments in the Econometrics of Program Evaluation. *Journal of Economic Literature*, 47(1), 5–86.
- Jaffe, A. B. (2002). Building Programme Evaluation into the Design of Public Research-Support Programmes. *Oxford Review of Economic Policy*, 18(1), 22–34.
- Koski, H., Maliranta, M., Määttä, N., & Pajarinen, M. (2013). Toimialojen tuottavuuden kasvu, sen yritystason mekanismit ja yritystuet. *Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, Kilpailukyky, 2013(14)*. [http://www.tem.fi/files/36824/TEMjul\\_14\\_2013\\_web\\_03062013.pdf](http://www.tem.fi/files/36824/TEMjul_14_2013_web_03062013.pdf)
- Kulvik, M., Tähtinen, M., & Ylä-Anttila, P. (2013). Business and Intellectual Capital Development in Financial Riptide – Case Studies of Finnish Biotechnology and Pharmaceutical Companies Dispersing into Global Value Chains. *ETLA Reports*, 17.
- Leuven, E., & Sianesi, B. (2003). PSMATCH2: Stata module to perform full Mahalanobis and propensity score matching, common support graphing, and covariate imbalance testing. *Boston College Department of Economics, Statistical Software Components*, S432001.
- Morgan, S. L., & Harding, D. J. (2006). Matching Estimators of Causal Effects: Prospects and Pitfalls in Theory and Practice. *Sociological Methods & Research*, 35(1), 3–60.
- Ottaviano, G., Kangasharju, A., & Maliranta, M. (2009). Geography of Innovative Activity. In R. Veugelers, K. Aiginger, D. Breznitz, C. Edquist, G. Murray, G. Ottaviano, A. Hyytinen, A. Kangasharju, M. Ketokivi, T. Luukkonen, M. Maliranta, M. Maula, P. Okko, P. Rouvinen, M. Sotarauta, T. Tanayama, O. Toivanen & P. Ylä-Anttila, *Evaluation of the Finnish National Innovation System – Policy Report* (pp. 42–51). Taloustieto.

Pajarinen, M., & Rouvinen, P. (2012). Tekesin asiakkaiden menestys muihin yrityksiin verrattuna: Visuaalinen tarkastelu. *Etlatieto Oy:n Tekesin toimeksiannosta laatima PowerPoint-esitys, Etlatiedon Petri Rouvisen Tekesin Jari Hyväríselle 18.6.2012 sähköpostitse lähettämässä tiedostossa tekes\_kuviot\_ja\_datat.zip ollut materiaali*. <http://1drv.ms/1oml4fb>

Richardson, K., & van den Berg, G. J. (2013). Duration Dependence versus Unobserved Heterogeneity in Treatment Effects: Swedish Labor Market Training and the Transition Rate to Employment. *Journal of Applied Econometrics*, 28(2), 325–351.

Stiglitz, J. E. (2014). *Creating a Learning Society: A New Approach to Growth, Development, and Social Progress*. Columbia University Press.

Takalo, T. (2014). Innovaatiopolitiikan haasteet. *Kansantaloudellinen aikakauskirja*, 110(3), 381–390. <http://www.taloustieteellinenyhdistys.fi/wp-content/uploads/2014/10/KAK32014Takalo.pdf>

Takalo, T., Tanayama, T., & Toivanen, O. (2013a). Estimating the Benefits of Targeted R&D Subsidies. *Review of Economics & Statistics*, 95(1), 255–272.

Takalo, T., Tanayama, T., & Toivanen, O. (2013b). Market Failures and the Additionality Effects of Public Support to Private R&D: Theory and Empirical Implications. *International Journal of Industrial Organization*, 31(5), 634–642.

Viljamaa, K., Piirainen, K., Kotiranta, A., Karhunen, H., & Huovari, J. (2013). Impact of Tekes Activities on Productivity and Renewal. *Ramboll, Final Report intended for Tekes*. <http://www.tekes.fi/Global/Nyt/Uutiset/Productivity%20and%20renewal%202013.pdf>

Zúñiga-Vicente, J. Á., Alonso-Borrego, C., Forcadell, F. J., & Galán, J. I. (2014). Assessing the Effect of Public Subsidies on Firm R&D Investment: A Survey. *Journal of Economic Surveys*, 28(1), 36–67.



Aikaisemmin ilmestynyt ETLA Raportit-sarjassa (ennen ETLA Keskusteluaiheita)  
*Previously published in the ETLA Reports series (formerly ETLA Discussion Papers)*

- No 20 *Tuomo Virkola*, Exchange Rate Regime, Fiscal Foresight and the Effectiveness of Fiscal Policy in a Small Open Economy. 3.3.2014. 62 p.
- No 21 *Ville Kaitila – Tuomo Virkola*, Openness, Specialisation and Vulnerability of the Nordic Countries. 27.3.2014. 25 p.
- No 22 *Mika Maliranta – Niku Määttä*, Innovation, Firm Risk and Industry Productivity. 1.4.2014. 14 p.
- No 23 *Olavi Rantala*, Saksan ja muun euroalueen kilpailukyvyyn ero eurokriisin taustalla. 1.4.2014. 23 s.
- No 24 *Juha Alho*, Nonparametric Estimation of Conditional Expectations for Sustainability Analyses. 25.8.2014. 19 p.
- No 25 *Cinzia Alcidi – Daniel Gros*, Implications of EU Governance Reforms: Rationale and Practical Application. 6.5.2014. 26 p.
- No 26 *Antti Suvanto – Kimmo Virolainen*, Mihin pankkiunionia tarvitaan? 7.5.2014. 21 s.
- No 27 *Topias Leino – Jyrki Ali-Yrkkö*, How Does Foreign Direct Investment Measure Real Investment by Foreign-owned Companies? Firm-level Analysis. 15.5.2014. 25 p.
- No 28 *Timo Nikinmaa*, Kone- ja metallituoteteollisuuden visio 2025. 23.5.2014. 52 s.
- No 29 *Antti Pelkonen – Duncan A. Thomas – Terttu Luukkonen*, Project-based Funding and Novelty in University Research – Findings from Finland and the UK. 12.6.2014. 18 p.
- No 30 *Antti Kauhanen*, Tulevaisuuden työmarkkinat. 6.8.2014. 16 s.
- No 31 *Joonas Tuhkuri*, Big Data: Google-haut ennustavat työttömyyttä Suomessa. 14.8.2014. 31 s.
- No 32 *Rita Asplund – Pertti Koistinen*, Nuorten työllistyminen ja työllisyys työvoimapolitiikan valossa. 18.9.2014. 37 s.
- No 33 *Terttu Luukkonen*, Universities, Funding Systems, and the Renewal of the Industrial Knowledge Base: UNI Project Findings. 25.9.2014. 64 p.
- No 34 *Aleksandr Peussa*, Yksityisen kulutuksen ennustemalleja. 14.10.2014. 109 s.

Sarjan julkaisut ovat raportteja tutkimustuloksista ja väliraportteja tekeillä olevista tutkimuksista.

Julkaisut ovat ladattavissa pdf-muodossa osoitteessa: [www.etla.fi](http://www.etla.fi) » julkaisut » raportit

*Papers in this series are reports on research results and on studies in progress.*

*Publications in pdf can be downloaded at [www.etla.fi](http://www.etla.fi) » publications » reports*

**ETLA**

Elinkeinoelämän tutkimuslaitos  
The Research Institute of the Finnish Economy  
Lönnrotinkatu 4 B  
00120 Helsinki

Puh. 09-609 900  
Fax 09-601 753  
[www.etla.fi](http://www.etla.fi)  
[etunimi.sukunimi@etla.fi](mailto:etunimi.sukunimi@etla.fi)

ISSN-L 2323-2447, ISSN 2323-2447, ISSN 2323-2455 (Pdf)