

Ilkka Ylhäinen – Petri Rouvinen – Tero Kuusi

Katsaus yksityisen t&k-toiminnan ja sen julkisen rahoituksen vaikuttavuuteen

Joulukuu 2016

Valtioneuvoston selvitys-
ja tutkimustoiminnan
julkaisusarja 57/2016

KUVAILULEHTI

Julkaisija ja julkaisuaika	Valtioneuvoston kanslia, 1.12.2016		
Tekijät	Ilkka Ylhäinen, Petri Rouvinen, Tero Kuusi		
Julkaisun nimi	Katsaus yksityisen t&k-toiminnan ja sen julkisen rahoituksen vaikuttavuuteen		
Julkaisusarjan nimi ja numero	Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 57/2016		
Asiasanat	Tutkimus ja kehitys, t&k, yritystuet, vaikuttavuus		
Julkaisuaika	Joulukuu, 2016	Sivuja 54	Kieli suomi

Tiivistelmä

Tässä raportissa kootaan kansainvälisen mikroekonometrisen tutkimuskirjallisuuden havainnot yksityiseen tutkimus- ja kehitystoimintaan (t&k) kohdistuvien julkisten tukien vaikuttavuudesta. Kirjallisuuden yleisnäkemys tuista on enemmän positiivinen kuin negatiivinen, joskin havainnot vaihtelevat ja merkittävä osa tuloksista jää epäselvälle harmaalle alueelle. Pääosa tutkimuksista ei ota kantaa innovaatiopolitiikan yleistavoitteen onnistumiseen tai käsittele politiikantekijän kannalta keskeisimpiä kysymyksiä, kuten tukien oikeaa tasoa. Jatkossa aihetta sivuavan tutkimuksen tulisi keskittyä julkisten interventioiden kykyyn ratkoa niitä keskeisesti motivoivia pulmia: Kohdistuvatko interventiot siten, että innovaatio-toiminnan harjoittamiseen liittyvät rahoitusmarkkinarajoitteet lievenevät? Mikä on ulkoisvaikutusten määrä ja ovatko ne riittävä motivaatio harjoitetulle politiikalle? Miten politiikkaa voitaisiin suunnata täsmällisemmin siten, että se osuisi vain yksityisesti kannattamattomaan mutta yhteiskunnallisesti houkuttelevaan toimintaan? T&k-tukien taloustieteelliset perusteet ovat sinänsä vahvoja; mikroekonometrisen arviointikirjallisuuden haasteista ei tule tehdä sitä (väärää) johtopäätöstä, että harjoitetusta politiikasta ei olisi hyötyä tai että sitä ei tulisi harjoittaa. Toisaalta läpikäydyn tutkimuskirjallisuuden haasteet ja tietopuutteet tarkoittavat myös sitä, että tutkimuslinjaa on syytä jatkaa – tarvitaan lisää korkeatasoista mikroekonometrista todistusaineistoa päätöksenteon tueksi. Tulevien politiikkatoimenpiteiden suunnittelussa tulisi jo ennakoivasti huomioida mahdollisuudet luotettavaan vaikuttavuusarviointiin. Olisikin paikallaan, että julkisista yritystuista vastaavat ministeriöt ja rahoittajaorganisaatiot tekisivät jatkoarvion yhdessä tutkijoiden kanssa uusista aineistotarpeista sekä mahdollisuuksista sisällyttää yritystukijärjestelmään ominaisuuksia, jotka edistävät toimenpiteiden vaikuttavuuden luotettavaa arvioimista.

Liite 1 Aineistoon kuuluvat tutkimukset

Tämä julkaisu on toteutettu osana valtioneuvoston vuoden 2016 selvitys- ja tutkimussuunnitelman toimeenpanoa (tietokayttoon.fi).

Julkaisun sisällöstä vastaavat tiedon tuottajat, eikä tekstisisältö välttämättä edusta valtioneuvoston näkemystä.

PRESENTATIONSBLAD

Utgivare & utgivningsdatum	Statsrådets kansli, 1.12.2016		
Författare	Ilkka Ylhäinen, Petri Rouvinen, Tero Kuusi		
Publikationens namn	En översikt av effekterna av den offentliga finansieringen på den privata FoU-verksamheten		
Publikationsseriens namn och nummer	Publikationsserie för statsrådets utrednings- och forskningsverksamhet 57/2016		
Nyckelord	Forskning och utveckling, FoU, företagsstöd, policy effekt		
Utgivningsdatum	December, 2016	Sidantal 54	Språk finska

Sammandrag

Denna rapport är en översikt av internationell mikroekonomisk forskningslitteratur gällande effekten av offentliga stöd på forsknings- och utvecklingsverksamheten (FoU) inom den privata sektorn. I litteraturen är den allmänna åsikten om stöden mer positiv än negativ, fastän iakttagelserna varierar och en betydande del av resultaten stannar på ett oklart grått område. Största delen av undersökningarna tar ingen ståndpunkt beträffande hur innovationspolitikens allmänna mål lyckats och behandlar inte heller frågor som är centrala för politiska beslutsfattare, såsom den rätta nivån på stöden. Fortsatta studier inom området borde lägga tyngdpunkten på offentliga interventioners förmåga att ta itu med frågor som motiverar deras förekomst: Riktas interventionerna så, att de penningmarknadsbegränsningar som är förknippade med utövandet av innovationsverksamheten lindras? Hur mycket externa effekter finns det och är de en tillräcklig orsak till den bedrivna politiken? Hur skulle man kunna dirigera politiken mer specifikt på ett sådant sätt att den skulle rikta sig enbart mot privatekonomiskt olönsam men samhällsekonomiskt attraktiv verksamhet? De ekonomiskvetenskapliga argumenten för FoU-stöd är i sig starka; på basen av den mikroekonomiska utvärderingslitteraturens utmaningar skall man inte dra den (felaktiga) slutsatsen att det inte skulle vara någon nytta med den utövade politiken eller att man inte alls skall utöva den. Å andra sidan innebär utmaningarna och kunskapsbristerna i den genomgångna forskningslitteraturen även det, att det är skäl att fortsätta på den här forskningslinjen – det behövs mer högklassigt mikroekonomiskt bevismaterial som stöd för beslutsfattandet. Vid planeringen av de kommande policyåtgärderna borde man redan vara förutseende och beakta möjligheterna till en tillförlitlig utvärdering av effekterna. Det skulle vara på sin plats att de ministerier som ansvarar för offentliga företagsstöd tillsammans med finansieringsorganisationerna och forskarna skulle göra en fortsatt uppskattning om nya materialbehov och möjligheterna att inkludera egenskaper i företagsstödssystemet, som skulle befrämja en tillförlitlig bedömning av åtgärdernas effekter.

Bilaga 1 Undersökningar som ingår i datamaterialet

Den här publikation är en del i genomförandet av statsrådets utrednings- och forskningsplan för 2016 (tietokayttoon.fi/sv).

De som producerar informationen ansvarar för innehållet i publikationen. Textinnehållet återspeglar inte nödvändigtvis statsrådets ståndpunkt

DESCRIPTION

Publisher and release date	Prime Minister's Office, 1.12.2016		
Authors	Ilkka Ylhäinen, Petri Rouvinen, Tero Kuusi		
Title of publication	Public Support of Private R&D: Review of Microeconomic Impact Studies		
Name of series and number of publication	Publications of the Government's analysis, assessment and research activities 57/2016		
Keywords	Research and development, R&D, subsidies, policy impact		
Release date	December, 2016	Pages 54	Language finnish

Abstract

This report reviews microeconomic literature considering the impact of public subsidies on private research and development (R&D). Even if the findings of these studies are somewhat inconsistent and are frequently in the undetermined territory of being statistically insignificant, on balance their view of public R&D subsidies is positive. For the most part, however, these studies neither take a stance on the overall success of innovation policy nor deal with certain issues on policymakers' agendas, such as the optimal level of R&D support. Future work should lay more emphasis on the ability of public interventions to address the issues that motivate them – for example: Do the interventions alleviate financial market constraints in the context of innovative activity? Can subsidies be accurately targeted to privately unprofitable but socially desirable R&D projects? Per se, the economic literature provides a strong rationale for public R&D subsidies. Thus, unresolved challenges of microeconomic impact studies should not lead one to (wrongly) conclude that innovation policy should not be conducted or that it would not have an economic impact. The challenges in the literature simply imply that the work should continue – policymaking needs the support of further microeconomic impact research. When designing future policy interventions, the needs of impact studies should be addressed in advance. We also call for an effort across relevant ministries and funding organizations that would improve the informational basis of future impact studies.

Appendix 1 Studies included in the dataset

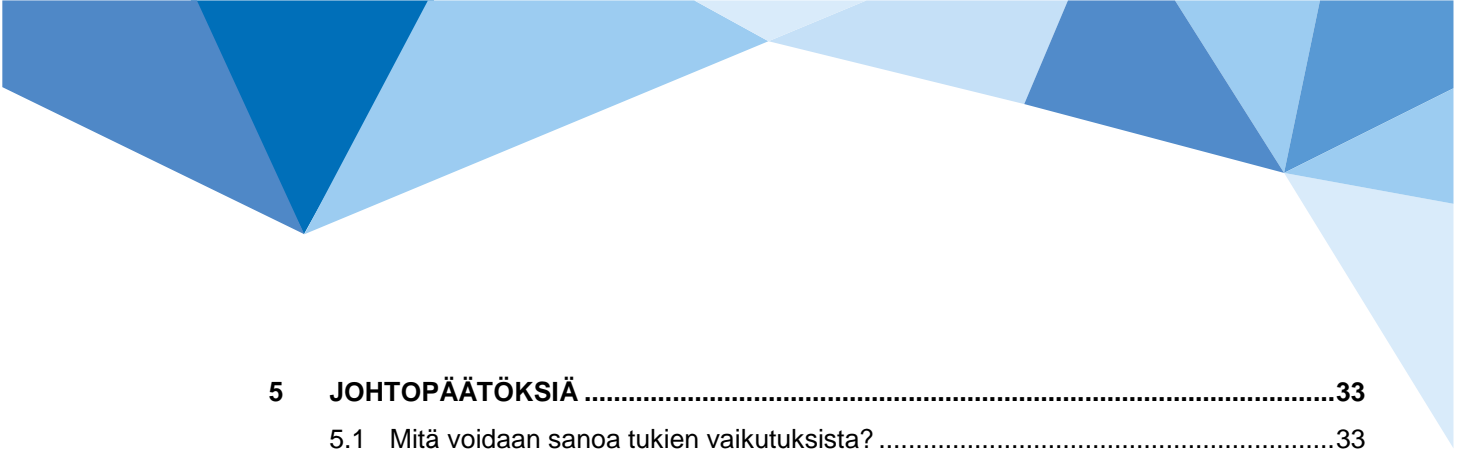
This publication is part of the implementation of the Government Plan for Analysis, Assessment and Research for 2016 (tietokayttoon.fi/en).

The content is the responsibility of the producers of the information and does not necessarily represent the view of the Government.



SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	1
EXECUTIVE SUMMARY	3
1 JOHDANTO	5
1.1 Julkiset t&k-tuet yhteiskunnallisessa kontekstissa	5
1.2 Suomi on t&k-tukien tutkimuksen suurvalta	6
1.3 Katsauksen lähtökohdat ja tavoitteet.....	7
2 VAIKUTTAVUUSTUTKIMUKSEN VIITEKEHYS	8
2.1 Vaihtoehtoisen tuleman havaitsemattomuus.....	8
2.2 Vaikutusten tilastollisen mittaamisen haasteita	9
2.3 Vaikuttavuusmittaamisen haasteisiin vastaaminen	9
3 AINEISTO	11
3.1 Aineiston yleiskuvaus	11
3.2 Instituutiot	13
3.3 Tutkijat	14
3.4 Tutkimusaineistot ja -menetelmät.....	16
3.5 Julkinen interventio	19
3.6 Tieteelliset aikakauslehdet	19
3.7 Kohdemaat	20
3.8 Rahoittajat.....	21
3.9 Keskeisten tekijöiden huomiointi	22
4 T&K-TUKIEN VAIKUTUKSET	24
4.1 Kokonaiskuva t&k-tukien vaikutuksista	24
4.2 Katsaus viimeaikaiseen tukikirjallisuuteen	27
Vaikutukset t&k-investointeihin ja innovaatioihin	27
Vaikutukset yritysten kasvuun	28
Työllisyys- ja tuottavuusvaikutukset.....	28
T&k-tuet ja additionaliteetti	29
Taloudelliset hyvinvointivaikutukset.....	30
Suoria tukia vai verotukia?.....	30



5	JOHTOPÄÄTÖKSIÄ	33
5.1	Mitä voidaan sanoa tukien vaikutuksista?	33
5.2	Mitä pitäisi tutkia?	34
5.3	Mitkä ovat aineistojen haasteet?	35
5.4	Mitkä ovat käytettyjen menetelmien ratkaisut?	36
	LIITE: AINEISTOON KUULUVAT TUTKIMUKSET	38
	Kansainvälinen kirjallisuus	38
	Suomi-kirjallisuus	42
	LÄHTEITÄ JA TAUSTA-AINEISTOJA	46

TIIVISTELMÄ

Lähtökohta

Tämä raportti kokoaa kansainvälisen tutkimuskirjallisuuden havainnot yksityiseen tutkimus- ja kehitystoimintaan (t&k) kohdistuvien julkisten tukien vaikuttavuudesta. Toimeksiannon mukaisesti tässä keskitytään mikroekonometriseen tutkimukseen; aihetta sivuava makrotaloudellisesti kirjallisuus käydään läpi myöhemmin julkaistavassa OECD-raportissa. Katsauksen tavoitteena on muodostaa näkemys t&k-tukien tuloksellisuudesta ja vaikuttavuudesta, tunnistaa jatkoselvittelyä kaipaavia kysymyksiä sekä selvittää aineisto- ja menetelmähaasteita.

Havainnot

Läpikäydyn kirjallisuuden yleisnäkemys yksityisen innovaatiotoiminnan julkisesta tukemisesta on enemmän positiivinen kuin negatiivinen, vaikka yksittäisten tutkimusten näkemykset vaihtelevatkin. Merkittävä osa tutkimuksista jää ”harmaalle alueelle”, jossa tulosten perusteella ei voida ottaa kantaa suuntaan tai toiseen. Yleisesti ottaen t&k-tuet näyttävät vaikuttavan pikemmin työllisyyteen kuin lopullisen mielenkiinnon kohteena olevaan tuottavuuteen.

Julkinen innovaatorahoitus pohjautuu taloustieteellisiltä perusteiltaan karkeasti ottaen joko ulkoisvaikutuksiin tai rahoitusmarkkinoiden epätäydellisyyksiin. Onkin jossain määrin hälyttävää, että juuri näihin argumentteihin suoraan pohjautuvia tutkimuksia on vähänlaisesti.

Harvoja poikkeuksia lukuun ottamatta läpikäytyt tutkimukset eivät ota kantaa innovaatiopolitiikan yleistavoitteen onnistumiseen tai tehtyjen toimien kykyyn ratkoa niiden tekemistä motivoineita ongelmia. Lisäksi kirjallisuus ei käsittele monia politiikantekijän kannalta keskeisiä kysymyksiä, kuten t&k-tukien oikeaa tasoa. Tutkimuksia vaivaavat myös monet käytännön haasteet, kuten vuosien tai jopa vuosikymmenien viiveet t&k:sta sen lopullisiin vaikutuksiin.

Kansainvälisesti vertaillen Suomessa lienee maailman parhaat aineistot t&k-tukien vaikuttavuuden tutkimiseen. Lisäksi monet kirjallisuuden menetelmien näkökulmasta parhaista tutkimuksista ovat suomalaisten tekemiä. Silti on niin, että edes Suomessa politiikan tietotarpeet ja tehty tutkimus eivät ”yhdisty” riittävästi käytettävissä oleviin aineistoihin ja menetelmiin.

Osin on kyse asioista, joihin ei ehkä koskaan löydetäkään ratkaisuja. Täydellisessä maailmassa tutkijat pystyisivät havainnoimaan ja mittaamaan uuden tiedon synnyttämisen, soveltamisen ja leviämisen prosessin vieläpä siten, että yksityisten ja julkisten toimien vaikutukset tähän prosessiin olisi erotettavissa. Näin ei kuitenkaan ole, vaan varsinkin politiikkaa keskeisesti motivoivat ulkoisvaikutukset joudutaan mittaamaan epäsuorasti ja epätarkasti.

Toisaalta on myös niin, että tutkijoiden mielenkiinto ja rahoittajien paine ei ole aina suuntautunut ratkaisemaan edes niitä haasteita, joihin on jo olemassa aineistot ja työkalut. Esimerkiksi aikaviiveen vaikutukset olisi mahdollista huomioida nykyistä paremmin. Samoin tukiintensiteetin vaikutukset. Eri syistä sivuun jääneistä rahoitusmarkkinapuutteista ja niiden lieventymisestä interventoiden kautta olisi mahdollista saada nykyistä parempi tuntuma.

Kirjallisuuden perusteella selvärajainen erottelu suoriin tukiin ja verotukiin ei vaikuta mielekkäältä. Ainakin on selvää, että nimenomaan Suomen kontekstissa t&k-verotuki ei tarjoaisi kiistatonta lisää tai etua nykyjärjestelmän verrattuna. Ja mikäli verotuki olisi käytössä suorien tukien ohella, uhka päällekkäisestä järjestelmästä on ilmeinen.

Suosituksia

Jatkossa aihetta sivuavan tutkimuksen tulisi keskittyä julkisten interventioiden kykyyn ratkoa niitä keskeisesti motivoivia markkinapuutteita: Kohdistuvatko interventiot siten, että innovaatiotoiminnan harjoittamiseen liittyvät rahoitusmarkkinarajoitteet lievenevät? Mikä on kansalliseksi jäävien (positiivisten) ulkoisvaikutusten määrä ja ovatko ne – yhdessä innovaatiotoiminnan harjoittajille koituvien yksityisten tuottojen kanssa – riittävä motivaatio harjoitetulle politiikalle? Miten politiikkaa voitaisiin suunnata täsmällisemmin siten, että se osuisi vain yksityisesti kannattamattomaan mutta yhteiskunnallisesti houkuttelevaan t&k-toimintaan?

Yritystukien vaikutuksia tarkastelevan kirjallisuuden keskeisenä haasteena on valikoitumisen uskottava kontrollointi. Tässä suhteessa eräänlaisena kultastandardina voidaan pitää satunnaistettua koejärjestelyä. Vaikka tällaisen koejärjestelyn toteuttamiseen liittyy käytännön haasteita, sellaisen toteuttaminen saattaisi olla järkevää Suomen mittakaavassa.

Käytännön sovelluksissa saattaa olla liian kunnianhimoista pyrkiä vastaamaan politiikan kannalta keskeisiin kysymyksiin yhdellä lähestymistavalla. Ilmiön ja sen vaikuttavuuden kannalta saattaisi olla eduksi tunnustaa aineistojen ja menetelmien rajoitteet sekä pohtia tapoja edes jonkinlaisen empiirisen ”tuntuman” hakemiseksi ja ehkä myös tunnustaa, että hyvä kokonaisnäkemys saattaa edellyttää laajaa kirjoa aineistoja ja menetelmiä.

T&k-tukien taloustieteelliset perusteet ovat sinänsä vahvoja; mikroekonometrisen arviointikirjallisuuden haasteiden perusteella ei tulisi tehdä sitä väärää johtopäätöstä, että harjoitetusta politiikasta ei olisi hyötyä tai että sitä ei tulisi harjoittaa. Toisaalta läpikäydyn tutkimuskirjallisuuden haasteet ja tietopuutteet tarkoittavat myös sitä, että tutkimuslinjaa on syytä jatkaa – tarvitaan lisää korkeatasoista mikroekonometriasta todistusaineistoa päätöksenteon tueksi.

Tulevien politiikkatoimenpiteiden suunnittelussa tulisi jo ennakoivasti huomioida mahdollisuudet luotettavaan vaikuttavuusarviointiin. Olisikin paikallaan, että julkisista yritystuista vastaavat ministeriöt ja rahoittajaorganisaatiot tekisivät jatkoarvion yhdessä tutkijoiden kanssa uusista aineistotarpeista sekä mahdollisuuksista sisällyttää yritystukijärjestelmään ominaisuuksia, jotka edistävät toimenpiteiden vaikuttavuuden luotettavaa arvioimista.

Suomen innovaatiojärjestelmän taannoisen arvioinnin (Veugelers et al., 28.10.2009) puheenjohtajana toiminut Reinhilde Veugelers toteaa, että ”julkisesti tuettuun tutkimus- ja kehitystoimintaan liittyy kiistatta suuri potentiaali, mutta tiedämme kovin vähän sen todellisista vaikutuksista” (Veugelers, 24.2.2016, s. 19). Tämän raportin tutkimuskirjallisuuden meta-analyysin perusteella tähän johtopäätökseen on helppo yhtyä.

EXECUTIVE SUMMARY

Premise

This report reviews the microeconomic literature on the impact of public research and development (R&D) subsidies. It also discusses data and methodological challenges inherent in the literature as well as suggests avenues for further inquiry.

Observations

Even if the findings of the micro studies are somewhat inconsistent and are frequently in the undetermined territory of being statistically insignificant, on balance their view of public R&D subsidies is positive. Overall, R&D subsidies appear to have a more measurable impact on employment than on productivity, which is the ultimate interest here.

Knowledge externalities or spillovers and financial market imperfections are the two main arguments for public R&D subsidies. Somewhat alarmingly these are not, for the most part, addressed in the reviewed studies. Furthermore, with rare exceptions, these studies neither take a stance on the overall success of innovation policy nor deal with certain issues on policymakers' agendas, such as the optimal level of R&D support. Also, more mundane challenges, such as lengthy time lags between innovative activity and its ultimate impacts, are often unaddressed.

As far as data availability and quality is concerned, Finland probably has the world's best empirical starting point for this line of inquiry (in considerable part thanks to Statistics Finland's Research Laboratory and a complete record of R&D subsidies that it hosts). Besides empirics, Finnish researchers have been active in making theoretical and methodological scholarly contributions. Indeed, both in terms of quantity and quality, Finland is a superpower in this research domain. Yet, even in Finland, there is a gap between the needs of innovation policy practitioners and the available research findings.

In part, the gap is due to a "fundamental challenge" that cannot be addressed head-on: First, in broad societal questions, we can never observe the counterfactual, the alternative outcome with or without a policy intervention. Second, the process of coming up with a new idea as well as its implementation and its diffusion is empirically untraceable for the most part, even without introducing the complication of separating private and public contributions.

But the blame is also on researchers and on organizations supporting them. Too little effort has gone into addressing unresolved challenges. To be sure, getting a better grasp of, e.g., knowledge spillovers requires major advances in both data and methods. But even issues that are addressable with readily available tools, such as the role of time lags or the consequences of varying public support intensities, have received scant attention. And compared to knowledge spillovers, the other main motivation for innovation policy, financial market imperfections, is quite readily addressable.

Recommendations

Future work should lay more emphasis on the ability of public interventions to address the issues that motivate them – for example: Do the interventions alleviate financial market constraints in the context of innovative activity? What is the magnitude of R&D spillovers that are

captured nationally and are they – together with private returns on R&D – a sufficient motivation for the employed innovation policy measures? Can subsidies be accurately targeted to privately unprofitable but socially desirable R&D projects?

Controlling for the two-sided selection of R&D subsidy recipients is one of the key challenges of microeconomic impact studies. In this context, controlled random experiments establish the prevailing gold standard. Even if these experiments have their own problems and they are cumbersome and costly to implement, conducting one could make sense even in the scale of Finland.

It is overly ambitious to expect that one study or one approach could yield answers to the myriad of questions innovation policymakers have. It should rather be acknowledged that each approach has its shortcomings and that a range of approaches and studies is needed in order to gain a good empirical sense of such a multi-facet phenomenon.

Per se, the economic literature provides a strong rationale for public R&D subsidies. Thus, unresolved challenges of microeconomic impact studies should not lead one to (wrongly) conclude that innovation policy should not be conducted or that it would not have an economic impact. The challenges in the literature simply imply that the work should continue – policymaking needs the support of further microeconomic impact research.

When designing future policy interventions, the needs of impact studies should be addressed in advance. We also call for an effort across relevant ministries and funding organizations that would improve the informational basis of future impact studies.

In her review complementary to ours, Reinhilde Veugelers (2016, p. 19) concludes that “Public R&D certainly has the potential, but we know very little of its actual effects.” Based on our analysis of microeconomic impact studies, we agree.

1 JOHDANTO

1.1 Julkiset t&k-tuet yhteiskunnallisessa kontekstissa

Taloustieteellisen kirjallisuuden perusteella pitkän aikavälin hyvinvointimme lisääntymiselle löytyy yli **sata** merkittävää selittäjää (Hyytinen & Rouvinen, 2005). Tärkeimmistä yksittäisistä selittäjistä vallitsee yksimielisyys: se on **innovaatiot**, mikä tässä yhteydessä tarkoittaa soveltajansa näkökulmasta uuden ajatuksen sitoutumista hänen harjoittamaansa palveluiden (ml. julkiset) ja tavaroiden tarjontaan. Innovaatioiden keskeisimpänä yksittäisenä lähteenä on yritysten harjoittama **tutkimus- ja kehitystoiminta (t&k)**.

Kansantalouden tilinpidossa innovaatiot näyttäytyvät työn **tuottavuutena**. Kyse ei ole yhä kiihtyvästä raatamisesta vaan siitä, että uudenlaisia palveluita ja tavaroita tarjotaan yhä paremmalla organisoinnilla ja työvälillä tuotettuna, jolloin tehtyä työtuntia kohden laskettu jalostusarvo voi kasvaa lähes rajatta (esim. tietokoneohjelmiston kopioituessa tai kerran luodun tuotemerkin jatkuvassa käytössä samalle työtunnille tulee jatkuva tuottovirta). Yhteisön kannalta pulmaksi muodostuu se, että ”uusi ajatus” on mutkikas hyödyke. Se ei kulu käytössä ja jos sen jakaa, sitä ei enää voi ottaa pois vastaanottajalta. Ilman (julkisia) erityistoimia käy niin, että kansalaisten hyvinvoinnin lisääntymisen näkökulmasta yksityiseltä pohjalta tapahtuva t&k jää liian alhaiseksi. Niinpä kaikkien maiden yhteiskuntapolitiikassa puututaan yksityisiin tiedon markkinoihin, alkaen koulutuksesta ja päättyen aineettomille tuotannon tekijöille myönnettäviin monopoleihin (esim. patenttien ja tekijänoikeuksien kautta). Osana julkisen päätöksentekijän työkalupakkia ovat myös tuet joko suorina tukina tai veronkevennyksinä. **T&k-tuki** on ainoa yritystuki, jolla on vankkumaton taloustieteellinen perustelu ja kaikkien asiaan perehtyneiden tutkijoiden periaatteellinen kannatus. T&k-tukiin kohdistuva arvostelu ei siis kohdistu periaatteeseen, vaan tuen tasoon, kohdistumiseen ja vaikuttavuuteen.

Suomen t&k&i-intensiivisyys on ollut nousujohteista käytännössä koko sotienjälkeisen historian. Tässä suhteessa 1980-luku oli rivakan kehityksen aikaa. Lähelle maailman kärkeä Suomi nousi Nokian johtaman klusterin menestyksen myötä 1990-luvun loppupuolella. Nokian haasteiden myötä Suomi on tippunut aivan kirkkaimmasta kärjestä nykykriisiin kuluessa. Koko maata koskevien lukujen heikentyessä on jäänyt huomaamatta, että yritysten t&k Nokian johtaman elektroniikkateollisuuden ulkopuolella ei suinkaan ole romahtanut. Suomi on edelleen varsin t&k-intensiivinen maa. Vaikka Suomen julkiset t&k-panokset eivät kansainvälisesti vertaillen olekaan suhteellisesti suuria (Suomen suhteellinen tuki-intensiteetti yritysten yksityiselle t&k:lle oli alle puolet OECD-maiden keskiarvosta), myös julkiset panokset ovat merkittäviä ja niiltä tulee odottaa merkittäviä tuottoja ja vaikuttavuutta. Innovaatiopoliittisten toimenpiteiden vaikuttavuuden todentaminen onkin Suomessa otettu vakavasti.

Tieto ja osaaminen – sekä t&k-tuet näiden edistämisen osana – ovat olleet keskeinen osa Suomen sodanjälkeistä menestystarinaa ainakin 1970-luvulta lähtien. Innovaatiopoliittikan peruslinjasta vuosikymmeniä vallinnut yksimielisyys näyttää kuitenkin hiljattain murtuneen, josta eräänä osoituksena ovat kuluva vuodesta alkaen merkittävästi vaikuttavat t&k-tukien leikkaukset. Osin nämä leikkaukset liittyvät siihen, ettei tukien vaikuttavuutta ole pystytty mittaamaan ja viestimään riittävässä määrin.

Tässä raportissa yhteenvedetään aiemman tutkimuksen havaintoja julkisen tuen vaikutuksista yksityiseen innovaatio toimintaan. Toimeksiantomme mukaisesti rajaudumme yritys- ja muita mikrotason aineistoja hyödyntäviin ekonometrisiin tutkimuksiin siten, että suurennuslasimme alla on käytännössä kaikki määritellyn avaruuden tutkimukset.

1.2 Suomi on t&k-tukien tutkimuksen suurvalta

Tarkastelemme kansainvälistä ja kotimaista mikroekonometrista kirjallisuutta meta-analyysin hengessä eli kiinnitämme yksittäisten tutkimusten sisältöjen ohella huomiota myös koko tutkimusmassan tyypittelyyn ja luokitteluun.

Suomi paljastuu kansainvälisen t&k-tukia sivuavan tutkimuksen suurvallaksi. Vertaisarvioituissa tieteellisissä lehdissä on tästä aiheesta lukumääräisesti eniten Saksaa koskevia julkaisuja, mutta Suomi on selvänä kakkosena. Esimerkiksi Ruotsiin verrattuna Suomea koskevia julkaisuja on seitsemän kertaa enemmän. Millä tahansa suhteellisella mittarilla Suomi on ylivoimainen tässä tutkimuksessa. Määrän ohella suomalainen tutkimus on laadukasta: kansainvälisesti julkaistu Suomi-tutkimus painottuu parhaisiin lehtiin ja mittaamisen kannalta keskeisiä seikkoja huomioidaan suomalaisessa tutkimuksessa ulkomaalaista yleisemmin.

Suomen hyvää asemaa tässä kirjallisuudessa selittää kolme seikkaa: (1.) aiheeseen kohdistuva kansallinen mielenkiinto, (2.) aineistojen hyvä laatu ja saavutettavuus erityisesti Tilastokeskuksen yritystutkimustietokannan ja tutkimuslaboratoriojärjestelyn kautta sekä (3.) tähän tutkimukseen erityisesti Tekesin mutta myös työ- ja elinkeinoministeriön (ja sen kahden edeltäjän) kautta kanavoitu tuki. Todettakoon, että vaikka lähinnä kohdeorganisaation ja -ministeriön oma rahoitus ei välttämättä ole paras mahdollinen ratkaisu, suomalainen tutkimus näyttää tulosten valossa vähintään yhtä kriittiseltä/riippumattomalta kuin kansainvälinen kirjallisuus.

Tässä kohteena olevan kirjallisuuden kannalta innovaatiopolitiikan lopullisena tavoitteena on lähinnä se, että uutta tietoa tuotetaan ja sovelletaan tavoilla, joilla *koko kansantalouden tasolla* mitattu pitkän aikavälin työn tuottavuus kasvaa mahdollisimman rivakasti. Tämä pitää sisälleen yritysten välisen kilvoittelun tai ”luovan tuhon” sekä yritysten innovaatioinnasta kumpuavien uusien ajatusten laajan hyödyntämisen. Julkisille t&k-tuille ja -verokannustimille on muutamia pääperusteluja. Yleisemmin hyväksytyjä ja erityisesti ekonomistien painottamia perusteluja ovat tiedon leviämiseen liittyvät ulkoisvaikutukset ja puutteet rahoitusmarkkinoiden toiminnassa (markkinapuutenäkökulma). Yhtälailla tärkeä perustelu on innovaatiojärjestelmän kokonaisuuden tai ”ekosysteemin” pitkäjänteinen kehittyminen (markkinoiden luomisen näkökulma). Ja vaikka asiaa ei mieluusti tunnustetakaan, politiikkainterventioita motivoi toisinaan myös kansakuntien välinen kilpailu, jossa on ajoittain mutapainin piirteitä.

Politiikkatoimenpiteiden vaikuttavuutta pohdittaessa on aina kyse kahden tilan vertailusta: millainen maailma olisi (a) toimenpiteen kanssa vs. (b) ilman sitä (tai vaihtoehdoisen toimenpiteen kanssa)? Käytännössä voidaan kuitenkin havaita vain joko (a) tai (b). Täsmälleen oikeaa vertailuasetelmaa ei ole mahdollista saavuttaa. Käymme jäljempänä läpi keinoja lähinnä oikeaan vastaukseen pääsemiseksi mutta täysin tyhjentävän vastauksen antaminen ei yksinkertaisesti ole mahdollista. Yleinen haaste koskee luonnollisesti myös innovaatiopolitiikkaa. Lisäksi t&k-tukiin liittyy monia innovaatioinnon perusuonteesta kumpuavia haasteita. Jo määritelmän mukaan kyse on lähtökohtaisesti arvaamattomasti kehittyvästä toiminnasta jopa siten, ettei täsmällinen maali ole edes tiedossa. Itse toiminnan laajuudesta ja laadusta riippumatta tulokset tulevat osin satunnaisesti. Lisäksi uusi soveltamiskelpoinen ajatus sinänsä on vasta välimaali: ilman sitoutumista palvelujen ja tavaroiden tarjontaan sillä ei välttämättä ole mitään yhteiskunnallista arvoa. Ja on helposti niin, että sitoutumisprosessiin vaikuttaa itse innovaatioinnon ja sen hedelmiä enemmän yrityksen ja sen kilpailijoiden muu toiminta. Valtaosa yritysten harjoittamasta innovaatioinnosta epäonnistuu. Onnistuessaankin matka toiminnan aloittamisesta sen liiketoiminnallisiin tuloksiin on vähintäänkin vuosia. Joka käänteessä yrityksen haasteena on varsinkin niiden merkittävämpien tuotettujen uusien ajatusten taipumus päätyä myös muiden käyttöön ilman kehittäjälle koituvaa korvausta.

1.3 Katsauksen lähtökohdat ja tavoitteet

Katsauksen tavoitteena on tuottaa monipuolista tietoa yksityisen t&k-toiminnan ja sen julkisen rahoituksen tuloksista ja vaikuttavuudesta tulevien t&k:ta tukevien toimenpiteiden suuntaamiseksi.

Katsauksen lähtökohtana ja aineistona käytetään aiemmin julkaistuja t&k-toiminnan ja sen julkisen rahoituksen vaikuttavuutta käsitteleviä ekonometrisia tutkimuksia. Katsaus tarkastelee aiemman kirjallisuuden tuloksia meta-analyysin hengessä.

Katsauksen tavoitteena on aiemman tutkimuksen pohjalta muodostaa näkemys seuraavissa kysymyksissä:

- Mitä tehtyjen tutkimusten ja selvitysten pohjalta t&k:n ja sen rahoituksen tuloksellisuudesta ja vaikuttavuudesta voidaan sanoa?
- Mitä tutkimusten ja selvitysten pohjalta ei voida luotettavasti sanoa?
- Onko uusia tai jo tunnistettuja keskeisiä tutkimuskysymyksiä, joita tulisi jatkossa selvittää syvällisemmin?
- Mitä aineisto-, tilasto- ja tietopuutteita on havaittavissa ja miten niihin tulisi puuttua?
- Minkälaisia menetelmällisiä haasteita tuloksellisuus- ja vaikuttavuusanalyysiin liittyy ja miten ne olisivat ratkaistavissa?

Tämä mikrokirjallisuuteen keskittyvä katsaus toimii yhdessä OECD:n makrokirjallisuuden ja ETLA:n laatiman Suomen taustaraportin kanssa OECD:n toteuttaman innovaatiojärjestelmän maa-arvion tukena. Aikataulullisesti ne ajoittuvat hallituksen puolivälin tarkistuksen ajankohtaan, joka on huhtikuussa 2017.

Tämän raportin loppuosan rakenne on seuraava:

- Toisessa luvussa käsitellään vaikuttavuustutkimuksen viitekehystä.
- Kolmannessa luvussa kuvataan katsauksessa käytetty aineisto.
- Neljännessä luvussa tarkastellaan metatasolla t&k-tukien vaikuttavuutta aineiston pohjalta ja käydään tarkemmin lävitse viimeaikaisen kirjallisuuden löydöksiä.
- Viidennessä luvussa esitetään johtopäätökset katsauksen löydöksistä.

2 VAIKUTTAVUUSTUTKIMUKSEN VIITEKEHYS

2.1 Vaihtoehtoisen tuleman havaitsemattomuus

Julkisen t&k-rahoituksen vaikuttavuuden tutkiminen on haastavaa, koska emme voi havaita vaihtoehtoista tulemaa siitä, mitä olisi tapahtunut ilman tuen myöntämistä.

Tätä arviointiongelmää vaikeuttaa edelleen se, että yritykset ovat keskenään erilaisia ja valitsevat itse, hakevatko julkisesti tuettua rahoitusta. Toisaalta julkinen rahoittaja myöntää tukia vain osalle hakijoista omien valintakriteeriensä mukaisesti. Tukia hakeneet ja saaneet yritykset eivät siten ole satunnaisesti valikoituneita. Havaittujen yrityspiirteiden lisäksi yritykset saattavat erota huomattavasti toisistaan (tutkijalle) havaitsemattomien piirteidensä osalta. Näiden havaitsemattomien yritys kohtaisten tekijöiden kontrollointi on tärkeää, mutta edellyttää käytännössä paneeliaineistojen ja -menetelmien käyttöä, jotka eivät välttämättä ole kaikissa tapauksissa saatavilla (esimerkiksi kyselytutkimukset).

Toisaalta on myös niin, että julkisen rahoituksen vaikutukset saattavat olla erilaisia eri yrityksille, jolloin myönnetyllä tukirahoituksella saattaa olla erilainen vaikutus vaikkapa pieniin yrityksiin verrattuna suurempiin yrityksiin (Bronzini & Iachini, 2014; Gonzalez, Jaumandreu, & Pazo, 2005; González & Pazó, 2008; Lach, 2002).

Keskeisin julkisen innovaatorahoituksen talusteoreettinen peruste liittyy ulkoisvaikutuksiin. Empiirisissä tarkasteluissa ne joudutaan kuitenkin usein rajaamaan pois tarkastelusta. Tämä johtuu ulkoisvaikutusten mittaamisen vaikeudesta ja toisaalta myös ekonometristen mallien oletuksista. Arviointikirjallisuudessa toimenpiteen vaikutus on usein oletettu kohdistuvan vain sitä saaneeseen yksikköön siten, että toimenpide ei vaikuta muiden osapuolten mahdollisiin tulemiin (Imbens & Wooldridge, 2009). Tämänkaltainen toimenpiteen epäsuoran vaikutuksen poisrajaaminen on potentiaalisesti ongelmallinen lähtökohta monissa taloustieteen sovelluksissa. Käytännön syistä ulkoisvaikutukset joudutaan kuitenkin usein sulkemaan pois tarkastelusta arviointiasetelman mahdollistamiseksi.

Toisena keskeisenä perusteena julkisesti tuetulle innovaatorahoitukselle voidaan pitää rahoitusmarkkinoiden epätäydellisyyksiä (Hall & Lerner, 2010). Rahoitusmarkkinoiden toimiessa epätäydellisesti voi olla niin, että hyvätkin hankkeet jäävät toteuttamatta rahoituksen puutteessa. Nämä rahoitusmarkkinoiden epätäydelliseen toimintaan liittyvät yritysten rahoitusrajoitteet voivatkin potentiaalisesti toimia julkisen intervention perusteena erityisesti nuorten ja pienten yritysten kohdalla (Hall & Lerner, 2010). Toisaalta teoriakirjallisuus indikoi, että rahoitusmarkkinoiden epätäydellisyydet saattavat ali-investointiongelman sijaan päinvastoin johtaa *liian suureen* määrään rahoitettuja hankkeita (de Meza, 2002). Julkisen innovaatorahoituksen reaali- ja rahoitusmuuttujilla mitattuja vaikutuksia koskevat tulokset eivät välttämättä johdakaan yksiselitteisiin tuloksiin. Esimerkkinä tästä voi toimia vaikkapa se, että innovaatioinvestointien epäonnistumisprosentti on suuri, mutta löydös tukien yritysten eloonjäämistä lisäävästä vaikutuksesta ei ole välttämättä positiivinen seikka. Tuet saattavat näet hidastaa talouden ”luovaa tuhoa” keinotekoisesti ylläpitämällä vähemmän tehokkaita yrityksiä, jotka muutoin joutuisivat poistumaan markkinoilta (Koski & Pajarinen, 2015).

2.2 Vaikutusten tilastollisen mittaamisen haasteita

Tukien vaikuttavuuden arvioiminen ekonometrisesti on vaikeaa myös siksi, että tukien vaikutus saattaa realisoitua vasta pitkällä viiveellä, eivätkä vaikutukset välttämättä näy (toivotulla tavalla) lyhyellä aikavälillä. Esimerkiksi lyhyellä aikavälillä havaittu t&k-tukien yritystason tuottavuusvaikutus voi olla jopa negatiivinen (Karhunen & Huovari, 2015). Toisaalta edes useamman vuoden tarkasteluajanjänne ei välttämättä myöskään johda tilastollisesti merkitsevään tuottavuusvaikutukseen (Koski & Pajarinen, 2015). Toisaalta myös käytetty aineisto ja politiikantekijöiden käytettävissä oleva aikahorisontti asettavat omat reunaehdonsa vaikutusten mittaamisen aikajänteelle. Tarkasteluissa eräs potentiaalinen huomioitava tekijä liittyy tuki-intensiteettiin, joka saattaa myös vaikuttaa saatuihin tuloksiin. Kirjallisuudessa on esimerkiksi joitakin viitteitä siitä, että korkean ja matalan tason (tai keskitason) tukimäärät saattavat vaikuttaa päinvastaisilla tavoilla julkisen rahoituksen yksityistä rahoitusta stimuloivaan vaikutukseen (Görg & Strobl, 2007). Kirjallisuudessa on kuitenkin usein käytetty indikaattorimuotoista rahoitusmuuttujaa, joka ei huomioi saadun tuen määrää. Toisaalta on olemassa myös viimeaikaista todistusaineistoa siitä, että indikaattorimuotoisen politiikkamuuttujan käyttö ei vääristäisi tuloksia ylöspäin (Dimos & Pugh, 2016).

Kaikkien näiden tekijöiden ohella on kuitenkin syytä pohtia tarkemmin, mitä seikkoja empiirisessä tarkastelussa oikein mitataan. Kohdeorganisaation (kuten Tekesin) missioksi voi olla asetettu hyvinvointivaikutusten tuottaminen. Kuitenkin valtaosa kirjallisuudesta on keskittynyt mittaamaan sitä, tuottaako julkinen t&k-rahoitus empiirisesti helpommin mitattavaa *additionaliteettia*; tällä tarkoitetaan esimerkiksi sitä, lisääkö julkinen rahoitus yksityisesti rahoitetun t&k:n määrää sen sijaan, että sillä ei olisi vaikutusta tai että se jopa syrjäyttäisi (korvaisi) yksityistä rahoitusta. Empiirisen tutkimuksen realiteetit ja tarkastelukohteet johtavat näin hankalaan tilanteeseen: politiikantekijöiden näkökulmasta ei ole selvää, kuinka hyvin julkinen rahoittaja toteuttaa annettua missiotaan, mikäli onnistumisen mittaaminen on huomattavan vaikeaa. Viimeaikaisessa kirjallisuudessa on esitetty lisähuolenaihe: *additionaliteettia*¹ ei välttämättä havaita lainkaan suurimpia ulkoisvaikutuksia tuottavien hankkeiden kohdalla (Takalo, Tanayama, & Toivanen, 2013b); *additionaliteetin* ja hyvinvointivaikutusten välinen yhteys ei näin ollen ole välttämättä suoraviivainen. Tämä lopputulema puolestaan kyseenalaistaisi huomattavan osuuden olemassa olevasta empiirisen t&k-kirjallisuuden johtopäätöksistä.

2.3 Vaikuttavuusmittaamisen haasteisiin vastaaminen

Seuraavassa kuvataan lyhyesti joitakin keskeisiä empiirisessä vaikuttavuuskirjallisuudessa käytettyjä ekonometrisia menetelmiä, jotka ovat pyrkivät huomioimaan valikoitumisongelman perusregressiota paremmin²:

Vertaistaminen (propensity score matching) on kirjallisuudessa paljon käytetty menetelmä, jossa tukea saaneille yrityksille valitaan mahdollisimman identtiset kontrollirytykset havaittujen yrityspiirteiden perusteella. Tämän lähestymistavan heikkous on kuitenkin se, että se ei pysty kontrolloimaan ei-havaittavista piirteistä johtuvaa valikoitumista.

Erotukset erotuksissa (difference-in-differences) -menetelmässä verrataan koe- ja kontrolliryhmien tulemien muutoksia ennen ja jälkeen intervention. Tämä lähestymistapa kontrolloi pysyvät yrityskohtaiset ominaispiirteet mutta edellyttää aineistolta paneelulottuvuutta. Valikoi-

¹ *Additionaliteetilla* viitataan – sen tyypistä riippuen – siihen, lisääkö julkinen rahoitus yksityiseen t&k-toimintaan liittyviä panoksia (*input additionality*), tuotoksia (*output additionality*) tai käyttäytymisvaikutuksia (*behavioral additionality*). Huomattava osa aiemmasta kirjallisuudesta on keskittynyt tutkimaan tukien vaikutuksia panoksiin ja erityisesti sitä, lisäävätkö julkiset t&k-tuet yksityisesti rahoitettua t&k-toimintaa.

² Pekkarinen (2006) tarjoaa selkeälukuisen johdatuksen toimenpiteiden vaikutusten arviointiin empiirisessä mikrotaloustieteessä. Blundell ja Dias (2009) tarjoavat kattavan katsauksen arviointikirjallisuuden suosituimmista menetelmistä.

tumisen kontrolloimisessa menetelmä voidaan edelleen yhdistää vertaistamiseen (*conditional difference-in-differences*) tai vaihtoehtoisesti pyrkiä hyödyntämään ”luonnollisia koetilanteita”. Tämänkaltainen koetilanne voi ilmaantua ja olla hyödynnettävissä esimerkiksi tilanteessa, jossa politiikkatoimenpide kohdistetaan rajatusti vain osaan vierekkäisistä alueista, jolloin intervention alaisille alueille voidaan käyttää kontrollina intervention ulkopuolisia alueita.

Instrumenttimuuttujamenetelmässä (instrumental variables estimation) etsitään instrumenttimuuttuja, joka on korreloitunut endogeenisen muuttujan (tukipäätös) kanssa mutta joka ei suoraan ole yhteydessä selitettävään muuttujaan (kuten yritysten tuottavuus). Instrumenttia hyödyntämällä voidaan pyrkiä tekemään päätelmiä siitä, mikä tukipäätöksen aikaansaama vaikutus vastemuuttujaan on – seikka johon tavanomaisilla menetelmillä ei voitaisi ottaa kantaa mahdollista havaittua korrelaatiota pidemmälle. Instrumenttimuuttujamenetelmän keskeisenä haasteena on kuitenkin se, että hyvän ja uskottavan instrumentin löytäminen on haastavaa. Toisaalta voi olla, että vaikutus ei myöskään yleisty tulkittavaksi laajemmin keskimääräiseksi vaikutukseksi tuensaajiin, vaan kuvastaa vaikutusta rajatumpaan yritysjoukkoon.

Regression discontinuity design on potentiaalinen lähestymistapa, jos tarjolla on jokin ulkosyntyinen – potentiaalisesti esimerkiksi lainsäädännön aikaansaama – epäjatkuvuus, joka jakaa yritykset luonnollisiin koe- ja kontrolliryhmiin. Menetelmää voidaan havainnollistaa esimerkiksi tilanteella, jossa yritykset on pisteytetty nollan ja sadan välillä, tukipäätöksen hyväksymisrajan ollessa puolivälissä pisteytystä. Hyvin lähellä tätä hyväksymisrajaa olevat yritykset voivat olla hyvinkin vertailukelpoisia molemmin puolin valintarajaa, jolloin niitä vertailemalla päästään parhaimmillaan varsin lähelle satunnaistetun koeasetelman ihannetta.

Edellä kuvattuja lähestymistapojen lisäksi kirjallisuudessa on käytetty myös muita menetelmiä. Näihin muihin menetelmiin lukeutuvat esimerkiksi *rakennemallit (structural models)*, jotka on johdettu talousteoriasta. Hyvänä esimerkkinä tästä lähestymistavasta on Suomi-aineistoon tukeutuva Takalo, Tanayama ja Toivanen (2013a). Tämänkaltaisten teoriapohjaisten mallien vaatimien lukuisten teoriaoletusten vastapainona on se, että malleilla voidaan parhaimmillaan esimerkiksi pyrkiä arvioimaan tukien tuottamia hyvinvointivaikutuksia.

3 AINEISTO

3.1 Aineiston yleiskuvaus

Katsaukseen kerätylle aineistolle määriteltiin rajauskriteerit, joiden tehtävänä oli varmistaa mukaan otettavan aineiston tarkoituksenmukaisuus. Katsauksessa käytetyn aineiston keräämisessä lähtökohtana oli, että tutkimus valittiin mukaan, jos seuraavat rajausehdot täyttyivät:

- Tarkastellaan yritysten yksityiseen t&k-toimintaan kohdistuvan julkisen tuen (mukaan lukien verotuet) vaikutuksia.
- Hyödynnetään ekonometrisia menetelmiä.
- Käytetään mikroaineistoja (yritys/toimiala).
- Tutkimus on ilmestynyt 2000-luvulla.
- Kansainvälisten tutkimusten kohdalla vaadittiin lisäksi, että tutkimus oli julkaistu vertaisarvioidussa tieteellisessä aikakauslehdessä.
- Suomea koskevien tutkimusten kohdalla lisävaatimuksena oli, että tutkimus on julkisesti saatavilla ja siinä on dokumentoitu aineisto, menetelmät ja tulokset.

Katsauksen materiaalin keräämisessä hyödynnettiin EBSCOhost- ja DeepDyve-palveluiden artikkelitietokantoja. Aineiston keräämisessä perustana käytettiin hakusanojen pohjalta tehtyjä hakuja EBSCOhost-palvelusta ja eritoten sen Econlit- ja Business Source Corporate Plus -artikkelikirjastoista. Tämän ohella aineistoa täydennettiin DeepDyve-palvelun tietokannoista saatavilla kokotekstiaartikkeleilla. Artikkelitietokannoista tehtyjen hakujen ohella tutkimusten etsimisessä käytettiin uusimpia, erityisesti 2000-luvun tutkimuksiin keskittyviä koosteaartikkeleita ja yksittäisten tutkimusten lähdeluetteloja. Suomea koskevien tutkimusten keräämisessä käytiin lävitse edellä kuvattujen lähteiden ohella suomalaisten tutkimuslaitosten (ETLA, PTT, PT, Suomen Pankki ja VATT) julkaisusarjojen tutkimuslistaukset. Suomi-kirjallisuuden osalta aineiston kattavuuden varmentamiseksi lähetettiin lisäksi sähköpostitiedustelu suomalaisia tutkimusaineistoja käyttäneille innovaatiotutkijoille.

Koska tarkastelussa keskityttiin julkisen rahoituksen vaikutuksia koskeviin tutkimuksiin, lopullisesta aineistosta rajattiin pois aihealuetta sivuavat, lähinnä t&k-toimintaa itsessään tarkastelevat tutkimukset, jotka eivät varsinaisesti tarkastelleet t&k-toiminnan *julkisen rahoituksen* vaikutuksia. Joissakin yksittäisissä tapauksissa julkisten tukien vaikuttavuuden aihealueelle osuvien tutkimusten kohdalla tarkoissa rajauskriteereissä joustettiin, mikäli tutkimuksen muu kontribuutio vaikutti tarkastelun kannalta hyödylliseltä. Tämän johdosta aineistoon esimerkiksi päätyi mikroaineistoja käyttävien tutkimusten lisäksi myös joitakin aluetason aineistoja käyttäviä tutkimuksia. Tarkastelun painopisteenä pidettiin julkisten tukien tuloksellisuutta ja vaikuttavuutta koskevia tutkimuksia, mutta mukaan otettiin myös joitakin lähinnä julkisia *tukipäätöksiä* koskevia tutkimuksia johtuen niiden politiikkarelevantista aihealueesta.

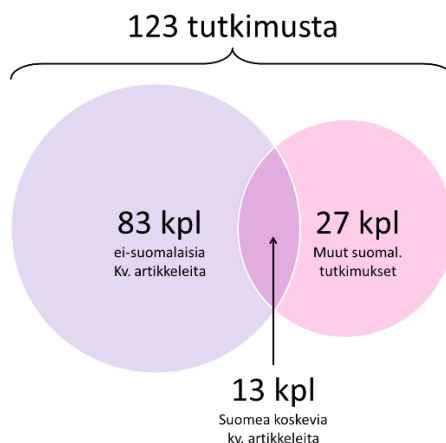
Kansainvälisten tutkimusten osalta katsauksessa keskitytään vertaisarvioiduissa tieteellisissä aikakauslehdissä julkaistuihin tutkimuksiin. Näin ollen tarkasteluun ei otettu mukaan katsauksen kirjoittamisvaiheessa vielä työpaperivaiheessa olevia kansainvälisiin aineistoihin perustuvia tutkimuksia. Suomi-kirjallisuuden osalta rajauskriteerit olivat tältä osin joustavammat joh-

tuen keskeisen kirjallisuuden painottumisesta suhteessa enemmän tutkimuksiin, jotka on julkaistu muissa julkaisukanavissa kuin kansainvälisissä vertaisarvioituissa aikakauslehdissä. Näihin lukeutuvat erityisesti kotimaisten tutkimuslaitosten työpaperisarjat ja muut julkisen innovaatorahoituksen vaikuttavuutta tarkastelevat raportit. Aineistoon poimitujen tutkimusten lukumääriä tarkasteltaessa on hyvä huomioida, että muutamassa tapauksessa kirjallisuudessa esiintyi joitakin päällekkäisyyksiä, joissa samankaltainen tutkimustulos vaikutti useamman kuin yhden tutkimuksen taustalla. Näin saattaa olla esimerkiksi tilanteessa, joissa julkaisun taustalla on esimerkiksi politiikantekijöille tehty ”rinnakkaisversio”. Toisaalta yhteys esimerkiksi myöhemmän vertaisarvioitun julkaisun ja työpaperin välillä ei ollut välttämättä selvä, varsinkin mikäli tutkimuksen sisältö oli nimeä myöten muuttunut matkan varrella, eikä lopullisessa julkaisussa löytynyt mainintoja tutkimuksen edellisistä versioista. Selkeät aiemmin työpaperina julkaistut rinnakkaisversiot pyrittiin mahdollisuuksien mukaan jättämään pois, mikäli tutkimuksesta oli olemassa myöhempi vertaisarvioitu julkaisu. Ei-vertaisarvioitun kirjallisuuden kohdalla on syytä huomioida, että yksittäistapauksissa tutkimusjulkaisuun saattaa liittyä erillisiä osatutkimuksia, joita tässä tarkastelussa on käsitelty erillisinä julkaisuina.

Aineistoon poimitut tutkimukset käytiin systemaattisesti läpi ja niistä kerättiin yhtenäiset tiedot. Mikäli tutkimustietokannat eivät kattaneet tutkimuksen lopullista julkaisuversiota, käytettiin tietojen keräämisessä tutkimuksen viimeisintä julkisesti saatavilla olevaa työpaperiversiota. Aineistossa on tämän raportin kirjoittamishetkellä vielä joitakin yksittäisiä puutteita vielä painovaiheessa olevien tutkimusten osalta, jotka eivät kirjoitusvaiheessa löytyneet käytetyistä tutkimustietokannoista ja joista ei ollut saatavilla aiempaa työpaperiversiota. Tällöin tietojen keräämisessä käytettiin tutkimuksen tiivistelmää ja muita oheistietoja.

Lopulliseen aineistoon päätyi hakukriteerit läpäiseviä joko kansainvälisiä tai Suomea koskevia tutkimuksia yhteensä 123 kappaletta. Näistä kansainvälisissä tieteellisissä aikakauslehdissä julkaistua – muuta kuin Suomea koskevaa kirjallisuutta – on yhteensä 83 tutkimusta. Suomea koskevia tutkimuksia aineistossa on yhteensä 40 kappaletta, joista 13 kappaletta on julkaistu kansainvälisissä tieteellisissä aikakauslehdissä ja joista 27 kappaletta on muita tutkimuksia, kuten tutkimuslaitosten työpaperisarjoihin lukeutuvia julkaisuja. Näin ollen aineistoon kuuluu kansainvälisiä vertaisarvioituja tutkimuksia yhteensä 96 kappaletta. Seuraavassa tarkastellaan aineistoa sekä kokonaisuutena (joko vertaisarvioituna tai koko aineiston tasolla) että eriteltynä kansainväliseen ja Suomi-kirjallisuuteen. Kerätyt tutkimukset on listattu liitteessä 1. Edellä kuvattuihin lukemiin ei ole sisällytetty koostartikkeleita, joita kerättiin toistakymmentä, ja joista uusimpien johtopäätöksiä käydään lävitse jäljempänä katsauksessa.

Katsauksen aineiston tutkimukset



Kuviossa on havainnollistettu käytettyjen tutkimusten jakautumisen kansainvälisiin (vertaisarvioituihin) artikkeleihin, Suomea koskeviin kansainvälisiin artikkeleihin ja muuhun Suomi-kirjallisuuteen.

3.2 Instituutiot

Kirjoittajien affiliaatiot: kansainväliset tutkimukset (jos ≥ 2 kpl)

Affiliaatio	lkm	%
KU Leuven	12	14
Centre for European Economic Research (ZEW)	3	4
Politecnico di Milano	3	4
Maastricht University	3	4
Universitat Autònoma de Barcelona	3	4
CERIS-CNR	2	2
Penn State Berks	2	2
Universidade de Vigo	2	2
University of California, Berkeley	2	2

Taulukossa on ilmoitettu eri tutkimusinstituutioiden lukumäärä ja osuudet aineiston kansainvälisissä tutkimuksissa. Huomaa: luvut on laskettu ensimmäisen kirjoittajan ensimmäisen affiliaation perusteella.

Kirjoittajien affiliaatiot: Suomi-tutkimukset

Affiliaatio	lkm	%
ETLA	20	50
Bank of Finland	3	8
VTT	3	8
HSE	2	5
Imperial College Business School	2	5
Management Center Innsbruck	2	5
VATT	2	5
Fraunhofer ISI	1	3
Hanken School of Economics	1	3
JSBE	1	3
KU Leuven	1	3
London School of Economics	1	3
Ei raportoitu	1	3

Taulukossa on raportoitu eri tutkimusinstituutioiden lukumäärä ja osuudet aineiston Suomea koskevista tutkimuksissa. Huomaa: luvut on laskettu ensimmäisen kirjoittajan ensimmäisen affiliaation perusteella.

Eri organisaatioiden julkaisumääriä tarkasteltiin tutkimuksen ensimmäisen kirjoittajan ensimmäisen affiliaation perusteella. Kansainvälisessä (ei Suomea käsittelevässä) kirjallisuudessa kärjessä on KU Leuven (12 julkaisua), jonka osuus aineiston kansainvälisistä tutkimuksista on 14 %. Muut useammin toistuvat (vähintään kolmen tutkimuksen) instituutiot ovat Centre for European Economic Research (ZEW), Politecnico di Milano, Maastricht University ja Universitat Autònoma de Barcelona, kukin neljän prosentin osuuksilla.

Suomea käsittelevissä tutkimuksissa aineiston ensimmäisellä sijalla julkaisumääriltään on ETLA (20 julkaisua), jonka osuus Suomi-tutkimuksista on aineistossa 50 %. Jaetulla toisella sijalla ovat Suomen Pankki ja VTT (kolme julkaisua) osuuksilla 8 %. Tämän jälkeen tulevat

jaetulla kolmannella sijalla Helsingin kauppakorkeakoulu (HSE), Imperial College Business School, Management Center Innsbruck ja VATT (kaksi julkaisua) kukin 5 % osuuksilla.

Kirjoittajien affiliaatit: vertaisarvioidut tutkimukset (jos ≥ 2 kpl)

Affiliaatio	lkm	%
KU Leuven	13	14
ETLA	5	5
Centre for European Economic Research (ZEW)	3	3
Imperial College Business School	3	3
Maastricht University	3	3
Politecnico di Milano	3	3
Universitat Autònoma de Barcelona	3	3
CERIS-CNR	2	2
Penn State Berks	2	2
Universidade de Vigo	2	2
University of California, Berkeley	2	2

Taulukossa on ilmoitettu eri tutkimusinstituutioiden lukumäärä ja osuudet aineiston Suomea koskeissa tutkimuksissa. Huomaa: luvut on laskettu ensimmäisen kirjoittajan ensimmäisen affiliaation perusteella.

Vertaisarvioidun kansainvälisen tason kirjallisuuden osalta kärjessä on KU Leuven 13 tutkimuksella (14 % kaikista). Kansainvälisessä tarkastelussa toisella sijalla on ETLA viidellä tutkimuksella (5 % kaikista). Jaetulla kolmannella sijalla ovat Centre for European Economic Research (ZEW), Imperial College Business School, Maastricht University, Politecnico di Milano ja Universtat Autònoma de Barcelona kukin kolmen tutkimuksen ja 3 % osuudella.

3.3 Tutkijat

Tutkijat: kansainvälinen kirjallisuus

Tutkija	Julkaisuja	%
Czarnitzki D	12	14
Mohnen P	4	5
Busom I	3	4
Colombo MG	3	4
Cerulli G	2	2
Giannangeli S	2	2
Grilli L	2	2
Hottenrott H	2	2
Hussinger K	2	2
Kaiser U	2	2
Lokshin B	2	2
Lopes-Bento C	2	2
Mairesse J	2	2
Paff LA	2	2
Toole AA	2	2

Taulukossa tutkijat, joilla vähintään kaksi tutkimusta, kun tarkastellaan Suomea koskevaa kirjallisuutta.

Tutkijat: Suomi-kirjallisuus

Tutkija	Julkaisuja	%
Pajarinen M	9	23
Koski H	7	18
Ebersberger B	6	15
Tanayama T	6	15
Toivanen O	5	13
Rouvinen P	4	10
Takalo T	4	10
Ali-Yrkkö J	3	8
Maliranta M	3	8

Taulukosta ilmenee yleisimmin esiintyvät tutkijat, kun tarkastellaan Suomea koskevaa kirjallisuutta, ja joilla on kullakin aineistossa vähintään kolme tutkimusta.

Tutkijat: vertaisarvioidut julkaisut

Tutkija	Julkaisuja	%
Czarnitzki D	13	14
Mohnen P	4	4
Busom I	3	3
Colombo MG	3	3
Autio E	2	2
Cerulli G	2	2
Ebersberger B	2	2
Fier A	2	2
Giannangeli S	2	2
Grilli L	2	2
Hottenrott H	2	2
Hussinger K	2	2
Kaiser U	2	2
Koski H	2	2
Lokshin B	2	2
Lopes-Bento C	2	2
Mairesse J	2	2
Paff LA	2	2
Pajarinen M	2	2
Toivanen O	2	2
Toole AA	2	2

Taulukosta ilmenee yleisimmin esiintyvät tutkijat, kun tarkastellaan vertaisarvioitua kansainvälisissä tieteellisissä aikakauslehdissä julkaistua kirjallisuutta, ja joilla on kullakin aineistossa vähintään kaksi tutkimusta

Yllä tarkastellaan aineiston kirjallisuudessa esiintyvien tutkijoiden julkaisumääriä siten, että kanssakirjoittajat on kukin ilmoitettu erikseen. Kansainvälisistä tutkijoista julkaisumäärältään ensimmäisellä sijalla on Dirk Czarnitzki; hänellä on yhteensä 12 julkaisua, kun tarkastellaan muuta kuin Suomea koskevaa kirjallisuutta. Suomi-kirjallisuus mukaan luettuna tämä julkai-

sumäärä nousee edelleen 13 artikkeliin. Toisella sijalla on Pierre Mohnen (4 julkaisua). Jaetulla kolmannella sijalla ovat Massimo G. Colombo ja Isabel Busom (3 tutkimusta).

Suomea koskevien tutkimusten – joihin lukeutuvat sekä työpaperit että vertaisarvioidut kansainväliset julkaisut – osalta järjestys on seuraava, kun rajaudutaan vähintään kolmen tutkimuksen kirjoittajiin: Ensimmäisellä sijalla on Mika Pajarinen yhdeksällä tutkimuksella. Toisella sijalla on Heli Koski seitsemällä tutkimuksella. Jaetulla kolmannella sijalla ovat Tanja Tanayama ja Bernd Ebersberger kumpikin kuudella tutkimuksella. Tämän jälkeen tulevat järjestyksessä Otto Toivanen (viisi tutkimusta), Tuomas Takalo, Petri Rouvinen (neljä tutkimusta), Jyrki Ali-Yrkkö ja Mika Maliranta (kolme tutkimusta).

Suomi-tutkimuksia koskeva tarkastelu rajataan seuraavaksi yksinomaan vertaisarvioituihin kansainvälisiin julkaisuihin, jotta kotimaista kirjallisuutta voidaan tarkastella yhteismitallisesti muun kansainvälisen tutkimuskirjallisuuden kanssa. Kansainvälisten tutkijoiden kolme ensimmäistä sijaa pysyvät muuttumattomina aiempaan verrattuna, mutta seuraavilla sijoilla suomalaiset tutkijat ovat hyvin edustettuna. Vertaisarvioituja tutkimuksia tarkasteltaessa suomalaisista tutkijoista Erkko Autio, Heli Koski, Mika Pajarinen ja Otto Toivanen nousevat koko aineiston tasolla kärjen tuntumaan kukin kahdella tutkimuksella.

3.4 Tutkimusaineistot ja -menetelmät

Aineiston taso

KV			FI			Kaikki		
Aineiston taso	lkm	%	Aineiston taso	lkm	%	Aineiston taso	lkm	%
Yritys	73	88	Yritys	38	95	Yritys	111	90
Toimipaikka	7	8	Toimipaikka	1	3	Toimipaikka	8	7
Projekti	0	0	Projekti	6	15	Projekti	6	5
Toimiala	1	1	Toimiala	1	3	Toimiala	2	2
Alue	2	2	Alue	0	0	Alue	2	2

Taulukossa on ilmoitettu lukumäärät ja prosentiosuudet aineiston tutkimuksista, jotka käyttävät yritys-, toimipaikka-, projekti-, toimiala- tai aluetason aineistoja. Joissakin yksittäisissä tapauksissa samassa tutkimuksessa on voitu käyttää useampaa aineistotyyppiä.

Aineiston tyyppi

KV			FI			Kaikki		
Aineiston tyyppi	lkm	%	Aineiston tyyppi	lkm	%	Aineiston tyyppi	lkm	%
Paneeli	55	66	Paneeli	24	60	Paneeli	79	64
Poikkileikkaus	15	18	Poikkileikkaus	11	28	Poikkileikkaus	26	21
Poolattu	14	17	Poolattu	5	13	Poolattu	19	15

Taulukossa on ilmoitettu lukumäärät ja prosentiosuudet tutkimuksista, jotka käyttävät paneeli-, poikkileikkaus- tai poolattua aineistoa. Joissakin yksittäisissä tapauksissa samassa tutkimuksessa on käytetty useampaa kuin yhtä aineistotyyppiä. *Paneeliaineistossa* yritys esiintyy aineistossa useampana kuin yhtenä vuotena. *Poikkileikkausaineisto* sen sijaan kattaa yritykset vain jonakin tietynä poikkileikkausvuonna (kuten yksittäisessä haastattelututkimuksessa). *Poolatulla* aineistolla tarkoitetaan paneeli- ja poikkileikkausaineiston yhdistelmää (yritys voidaan havaita joko yksittäisenä tai useampana vuonna) tai kokoelmaa toisistaan riippumattomia poikkileikkausvuosia tarkasteltuna yli ajan.

Katsauksessa keskitytään mikroaineistoja käyttäviin tutkimuksiin. Kansainvälisistä tutkimuksista 88 % käyttää yritystason aineistoja. Suomalaisista tutkimuksista yritystason aineistoja käyttävien tutkimusten osuus on tätäkin korkeampi, 95 %. Kun tarkastellaan kansainvälisiä ja suomalaisia tutkimuksia yhteensä, yritystason aineistoja käyttäviä tutkimuksia on kaikkiaan 90 % katsauksen aineistosta. Toimipaikkatason aineistoja on käytössä seitsemässä prosentissa tutkimuksista ja ne painottuvat muuhun kuin Suomea koskevaan kirjallisuuteen. Projektitason aineistoja on hyödynnetty joissakin Suomea koskevista tutkimuksista (15 % Suomi-aineistosta ja 5 % koko aineistosta). Toimialatason tutkimuksia aineistossa on kaksi kappaletta (2 %), joista toinen lukeutuu kansainväliseen ja toinen suomalaiseen kirjallisuuteen. Tarkasteluun päätyneistä tutkimuksista 2 % käytti aluetason aineistoja.

Aineistojen tyyppin osalta yleisin (ja lähtökohdaltaan paras) on paneeliaineisto. Tämäntyyppinen aineisto mahdollistaa (menetelmästä riippuen) pysyvien havaitsemattomien yrityskohtaisten ominaispiirteiden kontrolloimisen ja aikaviiveiden huomioimisen. Kansainvälisistä tutkimuksista 66 % – toisin sanoen kaksi kolmasosaa – käyttää paneeliaineistoja. Suomalaisista tutkimuksista paneeliaineistoa käyttävien tutkimusten osuus on 60 %. Kansainvälisistä tutkimuksista 18 % ja suomalaisista tutkimuksista 28 % käyttää poikkileikkausaineistoa, joka käsittelee yritykset vain joltain tietyltä poikkileikkaushetkeltä. Poolattua aineistoa – joka voi olla yhdistelmä paneeli- ja poikkileikkausaineistoa tai toisistaan riippumattomia poikkileikkausvuosia – käyttää 17 % kansainvälisistä ja 13 % suomalaisista tutkimuksista. Koko aineiston tasolla luvut ovat jokseenkin samanlaiset: paneeliaineistoa käyttää 64 %, poikkileikkausaineistoa 21 % ja poolattua aineistoa 15 % tutkimuksista.

Menetelmät

KV			FI			Kaikki		
Menetelmät	Ikkm	%	Menetelmät	Ikkm	%	Menetelmät	Ikkm	%
OLS	22	27	OLS	8	20	OLS	30	24
DiD/CDiD	12	14	DiD/CDiD	11	28	DiD/CDiD	23	19
GMM	10	12	GMM	2	5	GMM	12	10
Heckman	4	5	Heckman	3	8	Heckman	7	6
IV	19	23	IV	16	40	IV	35	28
Matching	28	34	Matching	11	28	Matching	39	32
Probit/Logit	13	16	Probit/Logit	10	25	Probit/Logit	23	19
RDD	1	1	RDD	0	0	RDD	1	1
Structural	2	2	Structural	4	10	Structural	6	5
Tobit/Heckit	12	14	Tobit/Heckit	3	8	Tobit/Heckit	15	12
Muu	4	5	Muu	2	5	Muu	6	5
”Hyviä”	57	69	”Hyviä”	30	75	”Hyviä”	87	71

Taulukossa on ilmoitettu lukumäärät ja prosentiosuudet tutkimuksista, joissa käytetään kutakin mainittua ekonometristä menetelmää: Perusregressio (OLS), Erotukset erotuksissa (DiD/CDiD), Generalized Method of Moments (GMM), Heckman-valikoitumismalli, Instrumenttimuuttujamenetelmä (IV), Vertaistaminen (Matching), Probit/Logit, Regression Discontinuity Design (RDD), Rakennemalli (Structural model), Tobit/Heckit ja Muu (Ei mikään edellä mainituista). Lisäksi taulukkoon on laskettu osuus ”hyvistä” menetelmistä, joilla tässä yhteydessä tarkoitetaan jotakin seuraavista malleista: DiD/CDiD, IV, Matching, RDD tai Structural model. Tässä yhteydessä on syytä korostaa, että jaottelu (potentiaalisesti) ”hyviin” menetelmiin on mekaaninen ja karkea, eikä ota kantaa muun tutkimusasetelman hyvyyteen (esimerkiksi käytetyn instrumentin laatuun), jolla on keskeinen rooli lopullisessa tarkastelussa.

Aiemmassa luvussa 2.3 käsiteltiin lyhyesti vaikuttavuusarviointiin soveltuvia tutkimusmenetelmiä. Oheiseen taulukkoon on raportoitu tutkimuksissa käytetyt yleisimmät ekonometriset menetelmät. Valikoitumisen ja muita ekonometrisia ongelmia huomioivia, lähtökohdaltaan ”hyviä” tutkimusmenetelmiä (joihin tässä luetaan vertaistaminen, erotukset erotuksissa, instrumenttimuuttujamenetelmä, *generalized method of moments*, *regression discontinuity design* ja *structural models*) käyttää 69 % kansainvälisistä ja 75 % suomalaisista tutkimuksista. Tässä jaottelussa on syytä huomioida, että nämä luvut eivät ota muuten kantaa tutkimusasetelman hyvyteen, kuten esimerkiksi instrumentin vahvuuteen tai uskottavuuteen instrumenttimuuttujamenetelmässä. Tästä huolimatta luvut antavat suuntaviivaa siitä, missä määrin tutkimukset pohjautuvat muihin kuin potentiaalisesti ongelmallisiin perusmenetelmiin.

Vastemuuttajat

KV			FI			Kaikki		
Vastemuuttuja	lkm	%	Vastemuuttuja	lkm	%	Vastemuuttuja	lkm	%
Input	62	81	Input	24	63	Input	86	75
Output	22	29	Output	22	58	Output	44	38
Policy	3	4	Policy	5	13	Policy	8	7

Taulukossa on raportoitu käytetyt vastemuuttajat jaottelulla *Input-/Output-/Policy*-muuttajat. *Input*-muuttujiin kuuluvat panokset, kuten t&k-toiminnan ja työntekijöiden määrä. *Output*-muuttujiin kuuluvat politiikan vaikuttavuuden mittareita, kuten tuottavuus, liikevaihto ja patentit. *Policy*-muuttujilla on puolestaan yksilöity ne tässä aineistossa esiintyvät tutkimukset, jotka tarkastelevat ensisijaisesti julkisia tukipäätöksiä muiden vastemuuttujien sijaan. Lukumäärät ja prosenttiosuudet on laskettu vain tutkimuksille, joiden kohdalla vastemuuttujien luokittelutyypissä ei ole ilmeistä epäselvyyttä. Huomaa: prosenttiosuudet eivät summaudu sataan, sillä tutkimuksissa on voitu tarkastella useita muuttujatyyppiä.

Taulukossa on raportoitu tutkimuksissa käytetyt vastemuuttujatyypit. Ylivoimaisesti suurin osuus (81 %) kansainvälisistä tutkimuksista on keskittynyt tutkimaan julkisen rahoituksen vaikutuksia panoksiin, kuten t&k-toiminnan tai henkilöstön määrään. Kansainvälisistä tutkimuksista 29 % – toisin sanoen vajaa kolmasosa – on keskittynyt politiikkatoimenpiteiden yleiseen vaikuttavuuteen tutkimalla *Output*-muuttujia, kuten esimerkiksi tuottavuutta, liikevaihtoa tai patentointia. Poliittikamuuttujiin – käytännössä siis tukipäätöksiin muiden vastemuuttujien sijaan – on keskittynyt 4 % kansainvälisen aineiston tutkimuksista.

Suomi-tutkimusten osalta jako *Input*- ja *Output*-muuttujien osalta on tasaisempi kuin kansainvälisissä tutkimuksissa. Tässä tapauksessa *Input*-vastemuuttujatyyppiä tarkastelee 63 % tutkimuksista ja *Output*-vastemuuttujia 58 % tutkimuksista. Lähinnä politiikkamuuttujiin keskittyviä Suomi-tutkimusten osuus aineistossa on 13 %.

Kun aineistoa tarkastellaan kokonaisuutena kansainvälinen ja suomalainen aineisto yhdistettynä, on panoksia vastemuuttujina tarkastelevien tutkimusten osuus edelleen selvästi suurin, käsittäen 75 % tutkimuksista. Vaikuttavuutta yleisemmin – ei siis vain panoksia – tarkastelevia tutkimuksia on huomattavasti vähemmän, kattaen 38 % koko aineiston tutkimuksista. Poliittikamuuttujiin keskittyviä tutkimuksia aineistosta on kaikkiaan 7 %.

3.5 Julkinen interventio

Tutkittavat politiikkainstrumentit

KV			FI		
Instrumentti	lkm	%	Instrumentti	lkm	%
Tuki	64	77	Tuki	37	93
Laina	4	5	Laina	24	60
Verotuki	25	30	Verotuki	3	8

Taulukosta on raportoitu osuus kansainvälisistä ja suomalaisista tutkimuksista, joissa kutakin politiikkainstrumenttityyppiä (tuki, laina, verotuki) on tarkasteltu. Huomaa: samassa tutkimuksessa voidaan tarkastella useita eri instrumentteja.

Yleisin instrumenttityyppi kansainvälisessä (muussa kuin Suomea koskevassa) kirjallisuudessa on suora tuki, jota on käsitelty 77 % tutkimuksista. Myös verotuet ovat hyvin esillä kansainvälisessä kirjallisuudessa, sillä niitä on käsitelty 30 % tutkimuksista. Lainoja käsittelevää kirjallisuutta on vähemmän, 5 % kansainvälisestä kirjallisuudesta. Poliittikkainstrumentti-kohtaisissa luvuissa on syytä huomioida, että samassa tutkimuksessa on voitu käsitellä useampaa kuin yhtä instrumenttia, joten prosenttiosuudet eivät summaudu sataan.

Suomea koskevan tutkimuksen osalta yleisin tukityyppi on suora tuki, jota tarkastelee 93 % tutkimuksista. Kansainvälisestä muusta kirjallisuudesta poiketen lainat ovat hyvin edustettuja suomalaisessa kirjallisuudessa, sillä 60 % tutkimuksista raportoi niiden sisältyvän aineistoon. Verotukia sivuavan tutkimuksen osuus on vähäisempi (8 %) ja se pohjautuu tällä hetkellä muutamaankin yksittäiseen tutkimukseen.

3.6 Tieteelliset aikakauslehdet

Yleisimmät kohdejulkaisut

Vertaisarvioidut julkaisut (KV+FI)	lkm	%
Research Policy	25	26
Small Business Economics	9	9
Review of Economics and Statistics	3	3
Technovation	3	3
World Review of Science, Technology and Sustainable Development	3	3
Finnish Economic Papers	2	2
Innovation: Management, Policy & Practice	2	2
Journal of Applied Econometrics	2	2
Journal of Industry, Competition and Trade	2	2
R&D Management	2	2
Review of Industrial Organization	2	2
Scottish Journal of Political Economy	2	2

Taulukosta ilmenee niiden kansainvälisten aikakausjulkaisujen lukumäärät, joiden kohdalla aineistosta löytyy vähintään kaksi julkaisua.

Tämän katsauksen osalta yleisin tieteellinen aikakausjulkaisu on *Research Policy*, jossa julkaistuja tutkimuksia aineistossa on kaikkiaan 25. Toiseksi yleisin on *Small Business Economics*, jossa julkaistuja tutkimuksia aineistossa on kaikkiaan yhdeksän. Jaetulla kolmannella sijalla on arvostettu *Review of Economics and Statistics* kolmella julkaisulla, joista kaksi on kotimaista alkuperää.

3.7 Kohdemaat

Kansainvälisten tutkimusten kohdemaat

Kohdemaat	lkm
Saksa	18
Suomi	14
Espanja	11
Italia	10
Yhdysvallat	10
Belgia	7
Japani	5
Kanada	5
Kiina	4
Norja	3
Ranska	3
Taiwan	3
Tanska	3
Yhdistynyt kuningaskunta	3
Etelä-Korea	2
Hollanti	2
Irlanti	2
Ruotsi	2
Argentiina	1
Etelä-Afrikka	1
Intia	1
Israel	1
Itävalta	1
Luxemburg	1
Turkki	1

Taulukossa on raportoitu kansainvälisissä vertaisarvioituissa tutkimuksissa tarkastellut kohdemaat.

Kansainvälisten vertaisarvioitujen tutkimusten kohdemaista lukumäärällisesti ensimmäisellä sijalla on Saksa (18 tutkimusta). Toisella sijalla on Suomi (14 tutkimusta). Näistä Suomen käsittävistä kansainvälisistä tutkimuksista kahdessa verrokkimaana on Saksa ja yhdessä on mukana laajempi joukko muita Euroopan maita. Kolmantena on Espanja (11 tutkimusta). Jaetulla neljännellä sijalla ovat Yhdysvallat ja Italia (10 tutkimusta). Kokonaisuudessaan Suomi on tutkimuskirjallisuudessa hyvin edustettuna suhteessa muihin tarkasteltuihin maihin.

3.8 Rahoittajat

Rahoittajat Suomi-tutkimuksissa

Suomi-tutkimusten rahoittajat	lkm	%
Tekes	26	67
TEM (ml. KTM ja Työministeriö)	11	28
Yrjö Jahnsson Foundation	5	13
Ei raportoitu	4	10
Academy of Finland	3	8
Sitra	2	5
Technology Industries of Finland Centennial Foundation	2	5
Teknologiateollisuus ry	2	5
Alfred Kordelin Foundation	1	3
Ella and Georg Ernrooth Foundation	1	3
EU Seventh Framework Programme	1	3
European Social Fund	1	3
Finnish Cultural Foundation	1	3
Finpro	1	3
Jenny and Antti Wihuri Foundation	1	3
Metalliteollisuuden Keskusliitto (MET)	1	3
National Academies	1	3
OP-ryhmän tutkimussäätiö	1	3
Parliamentary State Auditors	1	3
UK Entrepreneurship Research Centre	1	3
University of Jyväskylä	1	3

Taulukosta ilmenee tieto kunkin rahoittajatahon mukanaolosta Suomea koskevissa tutkimuksissa.

Taulukossa on listattu Suomea käsittelevien tutkimusten rahoittajat. Rahoittajista Tekes on ylivoimaisesti yleisin; se on rahoittanut kahta kolmasosaa (67 %) julkisen t&k-rahoituksen vaikuttavuutta käsittelevistä suomalaisista tutkimuksista. Toiseksi yleisin rahoittaja on TEM, kun mukaan lasketaan myös sen edeltäjät KTM ja Työministeriö. TEM on ollut mukana lähes kolmasosassa (28 %) rahoitetuista tutkimuksista. Tämän lukeman osalta on syytä huomioida, että mikäli samassa tutkimuksessa on ollut rahoittajana sekä KTM että Työministeriö, on ne tässä tarkastelussa laskettu samaksi rahoittajaksi, jolloin luvut eivät kertaannu. Kolmanneksi yleisin rahoittaja on Yrjö Jahnssonin säätiö 13 % osuudella. Suomen Akatemia on neljänneksi yleisin rahoittaja kahdeksan prosentin osuudella. Jaetulla viidennellä sijalla ovat Sitra, Teknologiateollisuuden 100-vuotissäätiö ja Teknologiateollisuus ry, kukin 5 % osuudella. Loput rahoittajista esiintyvät tutkimuksissa kukin vain kerran. Rahoittajien osuuksia tarkasteltaessa on syytä huomioida, että prosenttiosuuden eivät summaudu sataan, koska tutkimuksissa voi olla useampi kuin yksi rahoittaja.

3.9 Keskeisten tekijöiden huomiointi

Keskeisten tekijöiden huomiointi

Kontrolloi havaitsemattoman yrityskohtaisen heterogeenisuuden

Aineisto	kpl	%	Aineisto	kpl	%	Aineisto	kpl	%
KV	37	45	FI	16	40	Kaikki	53	43

Kontrolloi valikoitumisen

Aineisto	kpl	%	Aineisto	kpl	%	Aineisto	kpl	%
KV	56	67	FI	31	78	Kaikki	87	71

Huomioi vaikutusten heterogeenisuuden

Aineisto	kpl	%	Aineisto	kpl	%	Aineisto	kpl	%
KV	43	52	FI	24	60	Kaikki	67	54

Huomioi aikaviiveen

Aineisto	kpl	%	Aineisto	kpl	%	Aineisto	kpl	%
KV	38	46	FI	21	53	Kaikki	59	48

Kontrolloi tuki-intensiteetin

Aineisto	kpl	%	Aineisto	kpl	%	Aineisto	kpl	%
KV	36	43	FI	24	60	Kaikki	60	49

Huomioi spilloverit jollakin tasolla (esim. kontrollimuuttujilla)

Aineisto	kpl	%	Aineisto	kpl	%	Aineisto	kpl	%
KV	15	18	FI	16	40	Kaikki	31	25

Kontrolloi rahoitusmuuttujia tai käsittelee rahoitusrajoitteita

Aineisto	kpl	%	Aineisto	kpl	%	Aineisto	kpl	%
KV	41	49	FI	11	28	Kaikki	52	42

Tarkastelee vaikuttavuutta (muuta kuin panoksia)

Aineisto	kpl	%	Aineisto	kpl	%	Aineisto	kpl	%
KV	22	29	FI	22	58	Kaikki	44	36

Taulukossa on raportoitu lukumäärä ja osuus kansainvälisestä (KV), suomalaisista (FI) ja kaikista aineiston tutkimuksista, jotka ovat huomioineet kunkin ekonometriseen analyysiin liittyvän tekijän.

Ekonometrisessa tarkastelussa tulisi huomioida lukuisia tekijöitä, kuten yritysten valikoituminen ja yrityskohtaiset pysyvät havaitsemattomat ominaispiirteet. Toisaalta käytetty aineisto saattaa asettaa rajoitteita sille, mitä tekijöitä tarkastelussa voidaan huomioida. Taulukossa on raportoitu joitakin keskeisiä ekonometrisessä tarkastelussa huomioitavia tekijöitä sekä lukumäärä ja osuus niistä tutkimuksista, jotka ovat kyseistä tekijää pyrkineet kontrolloimaan.

Yritysten havaitsemattoman pysyvän heterogeenisuuden (erilaisuuden) on kontrolloinut 45 % kansainvälisistä ja 40 % suomalaisista tutkimuksista. Valikoitumista on ekonometrisin menetelmin pyrkinyt korjaamaan 67 % kansainvälisistä ja 78 % suomalaisista tutkimuksista. Poliittikkatoimenpiteen vaikutusten heterogeenisuutta on jollakin tasolla pyrkinyt huomioimaan (esimerkiksi johonkin aineiston alaryhmään kohdistuvalla lisätarkastelulla) 52 % kansainväli-

sistä ja 60 % kotimaisista tutkimuksista. Aikaviiveen on jollakin tasolla huomionnut 46 % kansainvälisistä ja 53 % suomalaisista tutkimuksista. Tuki-intensiteetin on jollakin tasolla ottanut huomioon 43 % kansainvälisistä ja 60 % suomalaisista tutkimuksista. Ulkoisvaikutuksia on pyrkinyt jollakin tasolla huomioimaan (esimerkiksi kontrollimuuttujien avulla) 18 % kansainvälisistä ja 40 % suomalaista tutkimuksista, joskin ulkoisvaikutusten varsinaiseen mittaamiseen on pyrkinyt vain muutama yksittäinen (suomalainen) tutkimus. Rahoitusmuuttujia on kontrolloinut tai rahoitusrajoitteita on muuten käsitellyt 49 % kansainvälisistä ja 28 % suomalaisista tutkimuksista. T&k-tukien vaikuttavuutta laajemmin (muuten kuin panoksia tarkastelemalla) on tutkinut 29 % kansainvälisistä ja 58 % suomalaisista tutkimuksista. Yleisesti ottaen suomalaiset tutkimukset ovat huomioineet empiiriseen tarkasteluun liittyviä haasteita pääosin vähintään yhtä suurella osuudella kuin kansainvälinen kirjallisuus.

4 T&K-TUKIEN VAIKUTUKSET

4.1 Kokonaiskuva t&k-tukien vaikutuksista

Tässä alaluvussa tarkastellaan t&k-tukien vaikutuksia metatasolla katsauksen aineistoon pohjautuen. Tarkastelu tehdään erikseen sekä kansainväliselle että Suomi-kirjallisuudelle. Tämän ohella kansainvälisistä ja Suomi-tutkimuksista koostuvaa aineistoa tarkastellaan kokonaisuutena.

Yhteenveto t&k-tukien vaikutuksista

KV			FI			Kaikki		
Vaikutus	lkm	%	Vaikutus	lkm	%	Vaikutus	lkm	%
Positiivinen	62	49	Positiivinen	22	33	Positiivinen	84	44
0 / ei-merkitsevä	53	42	0 / ei-merkitsevä	38	58	0 / ei-merkitsevä	91	47
Negatiivinen	11	9	Negatiivinen	6	9	Negatiivinen	17	9

Taulukossa on raportoitu lukumäärä ja osuus kansainvälisistä (KV) ja suomalaisista (FI) tutkimustuloksista, joiden kohdalla julkisen t&k-tuen vaikutus voidaan tulkita olevan kertoimen etumerkin perusteella positiivinen, epäselvä (nolla tai tilastollisesti ei-merkitsevä) tai negatiivinen. Huomaa: Tarkastelusta on jätetty pois ne verotukia koskevat tutkimukset, jotka käyttävät *user cost of R&D capital* -menetelmää. Määritelmillä *positiivinen* ja *negatiivinen* viitataan mallista estimoidun kertoimen etumerkkiin; joissakin tapauksissa muuttujan vaikutuksen tulkinta positiiviseksi tai negatiiviseksi politiikkatoimenpiteen vaikutavuuden näkökulmasta ei ole selvää (kuten eloonjäanti tai markkinoilta poistuminen).

Taulukko raportoi karkeasti aggregoituina aineistossa olevien tutkimusten tulokset julkisesta tuen vaikutuksista jaottelulla positiivinen, epäselvä (nolla tai ei-merkitsevä) tai negatiivinen eri tutkimusten, muuttajien ja mallispesifikaatioiden yli tarkasteltuna. Tässä tarkastelussa on pyritty mahdollisuuksien mukaan huomioimaan myös tutkimusten vaihtoehtoiset mallispesifikaatiot, mikäli sellaisia on ollut tarjolla, ja mikäli päätulokset eivät ole olleet yksiselitteisiä.³

Kansainvälisten tutkimusten kohdalla noin puolet (49 %) tuloksista viittaa positiiviseen (ja tilastollisesti merkitsevään) vaikutukseen. Vastaavasti hieman alle puolet (42 %) tuloksista viittaa epäselvään (vaikutus likimain nolla tai tulos ei ole tilastollisesti merkitsevä). Yhdeksän prosenttia tuloksista viittaa negatiiviseen (ja tilastollisesti merkitsevään) vaikutukseen.

Suomalaisten tutkimusten kohdalla 33 % tuloksista viittaa positiiviseen (ja tilastollisesti merkitsevään) vaikutukseen. Jonkin verran yli puolet (58 %) tuloksista viittaa epäselvään vaikutukseen, joka on joko likimain nolla tai tilastollisesti ei-merkitsevä. Yhdeksän prosenttia tuloksista viittaa negatiiviseen (ja tilastollisesti merkitsevään) vaikutukseen.

Sekä kansainväliset että suomalaiset tulokset aggregoituina positiivisten vaikutusten osuus on 44 %, epäselvien 47 % ja negatiivisten 9 %. Kaiken kaikkiaan tulokset viittaavat siihen, että t&k-tukien vaikutukset ovat ennemminkin positiivisia tai epäselviä (ei merkitseviä) kuin merkitsevällä tavalla negatiivisia. Epäselvien tulosten – ”harmaan alueen” – osuus on joka tapauksessa merkittävä sekä Suomi-kirjallisuutta että koko aineistoa tarkasteltaessa.

³ Yksittäinen tutkimus voi esiintyä useammassa taulukon kohdassa, mikäli tutkimuksen päätulokset ja niiden lisätarkastelut eivät ole yksiselitteisiä, mutta kuitenkin niin, että jokainen mahdollinen tulostyyppi 1) positiivinen (merkitsevä), 2) positiivinen (ei-merkitsevä), 3) negatiivinen (ei-merkitsevä) ja 4) negatiivinen (merkitsevä) esiintyy taulukossa korkeintaan kerran. Huomioi, että ei-merkitsevien tulosten kohdalla negatiivisen ja positiivisen etumerkin omaava tulos on kumpikin laskettu erillisinä tuloksina, vaikka ne ovat taulukossa aggregoitu samaan soluun.

Seuraavaksi kirjallisuuden tuloksia tarkastellaan tarkemmin käytettyjen vastemuuttujien mukaisesti eriteltynä. Tutkimukset on tässä tarkastelussa jaoteltu neljän vastemuuttujan (tai muuttujatyypin) mukaisesti: 1) t&k-investoinnit, 2) työntekijämäärä tai sen kasvu, 3) patentointi tai muu innovaatiotuotanto ja 4) työn tuottavuus tai kokonaistuottavuus.

Ensimmäiseksi keskitytään tutkimuksiin, joissa vastemuuttujana on tarkasteltu t&k-investointeja. Niitä on mitattu tyypillisesti t&k-menoilla tai -intensiivisyydellä. Nämä erilaiset t&k-toiminnan tai -investointien määrää kuvaavat mittarit ovat ylivoimaisesti yleisimmin käytettyjä vastemuuttujia t&k-tukien vaikuttavuutta tarkastelevassa kirjallisuudessa.

T&k-investoinnit

KV	kpl	%	FI	kpl	%
Positiivinen	40	50	Positiivinen	6	60
0 / ei-merkitsevä	32	40	0 / ei-merkitsevä	4	40
Negatiivinen	8	10	Negatiivinen	0	0
Yhteensä	80	100	Yhteensä	10	100

Taulukossa on raportoitu tutkimusten positiivisten, epäselvien (0 / ei-merkitsevä) ja negatiivisten tulosten esiintyvyyttä. Vastemuuttujana ovat t&k-investoinnit. Huomaa: Tarkastelusta on jätetty pois ne verotuksia koskevat tutkimukset, jotka käyttävät *user cost of R&D capital* -menetelmää.

Tukien vaikutusta t&k-menoihin tarkastelevista kansainvälisistä tutkimustuloksista 50 % viittaa positiiviseen, 40 % tilastollisesti ei-merkitsevään vaikutukseen ja 10 % negatiiviseen vaikutukseen. Suomi-tutkimusten osalta tarkasteluja on lukumäärällisesti vähemmän; tuloksista 60 % viittaa positiiviseen ja 40 % ei-merkitsevään vaikutukseen. Kokonaisuudessaan havainnot näyttäisivät viittaavan yli puolessa tapauksista positiiviseen vaikutukseen ja vajaa puolet havainnoista viittaa ei-merkitsevään vaikutukseen. Kansainvälisissä tarkasteluissa on myös viitteitä joistakin negatiivisista vaikutuksista.

Työntekijämäärä

KV	kpl	%	FI	kpl	%
Positiivinen	7	41	Positiivinen	7	39
0 / ei-merkitsevä	9	53	0 / ei-merkitsevä	11	61
Negatiivinen	1	6	Negatiivinen	0	0
Yhteensä	17	100	Yhteensä	18	100

Taulukossa on raportoitu tutkimusten positiivisten, epäselvien (0 / ei-merkitsevä) ja negatiivisten tulosten esiintyvyyttä. Vastemuuttajana on työntekijämäärä tai sen kasvu.

Työntekijämäärä tai sen kasvu ovat t&k-menojen ohella tyypillisimpiä kirjallisuudessa tarkasteltuja panosmuuttujia. Tukien vaikutusta työntekijämäärään tai sen kasvuun tarkastelevista kansainvälisistä tutkimustuloksista 41 % viittaa positiiviseen, 53 % ei-merkitsevään ja vain yksi tutkimus negatiiviseen vaikutukseen. Suomen kohdalla 39 % tuloksista viittaa positiiviseen ja 61 % ei-merkitsevään työllisyysvaikutukseen. T&k-tukien työllisyysvaikutukset näyttäisivät useimmissa tapauksissa olevan joko merkitsemättömiä tai positiivisia.

Patentointi / innovaatiotuotanto

KV	kpl	%	FI	kpl	%
Positiivinen	14	52	Positiivinen	6	35
0 / ei-merkitsevä	12	44	0 / ei-merkitsevä	9	53
Negatiivinen	1	4	Negatiivinen	2	12
Yhteensä	27	100	Yhteensä	17	100

Taulukossa on raportoitu tutkimusten positiivisten, epäselvien (0 / ei-merkitsevä) ja negatiivisten tulosten lukumäärät. Vastemuuttujina ovat patentit tai muu innovaatiotuotanto.

Seuraavaksi tarkastellaan tukien vaikuttavuutta patentointiin tai muuhun mitattavissa olevaan innovaatiotuotantoon, kuten uusiin tuotteisiin. Patenteilla voidaan pyrkiä mittaamaan innovaatiotoiminnan tuloksia, mutta samalla on syytä huomioida, että ne eivät ole täydellinen innovaatiotoiminnan mittari. Esimerkiksi pääomasijoituksia koskevassa kirjallisuudessa on esitetty, että pääomasijoitusprosessi itsessään saattaa saada yrityksiä patentoimaan myös sellaisia vähämerkityksellisiä innovaatioita, joita yritykset eivät muutoin patentoisivat – tehdäkseen itsensä houkuttelevamman *näköiseksi* sijoittajille tai pyrkiäkseen estämään sijoittajaa käyttämästä ideaansa suoraan tai epäsuoraan muiden hyväksi (Kortum & Lerner, 2000).

Patentoinnin ja muun innovaatiotuotannon osalta kansainvälisissä tutkimuksissa positiiviseen vaikutukseen viittaa 52 % ja ei-merkitsevään 44 % tutkimustuloksista. Negatiivinen vaikutus löytyy vain yhdestä tutkimuksesta. Suomea koskevan tarkastelun osalta 35 % tuloksista viittaa positiiviseen vaikutukseen ja 53 % ei-merkitsevään vaikutukseen. Kahden Suomen tutkimuksen kohdalla lisätarkastelujen tulokset antavat viitteitä joissakin tapauksissa myös merkitsevästä negatiivisesta vaikutuksesta, tuensaajien vertailukohdasta riippuen.

Työn tuottavuus tai kokonaistuottavuus

KV	kpl	%	FI	kpl	%
Positiivinen	1	50	Positiivinen	2	11
0 / ei-merkitsevä	1	50	0 / ei-merkitsevä	13	72
Negatiivinen	0	0	Negatiivinen	3	17
Yhteensä	2	100	Yhteensä	18	100

Taulukossa on raportoitu tutkimusten positiivisten, epäselvien (0 / ei-merkitsevä) ja negatiivisten tulosten esiintyvyyttä. Vastemuuttujana on työn tuottavuus tai kokonaistuottavuus (TFP) tai niiden kasvu.

Lopuksi tarkastellaan t&k-tukien vaikutuksia työn tuottavuuteen (*labor productivity*) tai kokonaistuottavuuteen (*total factor productivity, TFP*). Pitkän aikavälin taloudellisen kasvun näkökulmasta tämänkaltaiset tuottavuusmittarit on vastemuuttujista keskeisimpiä. Toisaalta tuottavuusmittarit ovat myös vaikuttavuuden mittaamisen kannalta pulmallisia tukien vaikutusten realisoitumiseen liittyvien mahdollisten aikaviiveiden vuoksi.

Aineiston kansainvälisistä tutkimuksista t&k-tukien tuottavuusvaikutustarkastelut rajautuvat yksittäiseen tutkimukseen, joka tarjoaa todistusaineistoa sekä positiivisesta että ei-merkitsevästä vaikutuksesta tukityypistä riippuen. Suomi-tutkimuksessa tuottavuusvaikutuksia tarkastelevat tutkimukset ovat vahvemmin esillä; 11 % tuloksista antaa viitteitä t&k-tukien positiivisesta vaikutuksesta. Kuitenkin 72 % – yli kaksi kolmasosaa – kotimaisista tutkimuksista viittaa siihen, että tuottavuusvaikutus on ei-merkitsevä. Negatiivisen (ja merkitsevän) vaikutuksen havainneiden tutkimusten osuus on 17 %. Kaiken kaikkiaan ei-merkitsevät tulokset osoittautuvat yleisimmiksi. Tämän ohella joistakin yksittäisistä tutkimuksista on löydetty viitteitä tukien joko positiivisesta tai negatiivisesta vaikutuksesta tuottavuuteen.

4.2 Katsaus viimeaikaiseen tukikirjallisuuteen

Vaikutukset t&k-investointeihin ja innovaatioihin

Tässä ja seuraavissa alaluvuissa käydään lävitse t&k-tukien vaikuttavuutta koskevaa kansainvälisen tason kirjallisuutta. Tarkastelussa keskitytään pääasiassa viimeisiin ja/tai arvostetuimmissa kansainvälisissä tieteellisissä aikakauslehdissä julkaistuihin tutkimuksiin.

Julkisella innovaatorahoituksella näyttäisi monessa tapauksessa olevan positiivinen vaikutus yritysten t&k-toimintaan. Esimerkiksi Hussinger (2008) osoittaa Saksaa koskevassa tutkimuksessa, että t&k-tuilla on positiivinen vaikutus tukia saaneiden yritysten henkeä kohden mitattuihin t&k-investointeihin. Tutkimuksessa havaitaan myös, että julkisesti aikaansaadut t&k-menot ovat yhtä tuottavia kuin yksityiset t&k-investoinnit, kun tarkastellaan uusien tuotteiden myynnin aikaansaantia. Suomen osalta Einiö (2014) havaitsee t&k-tukien lisäävän yritysten t&k-investointeja. Bronzini ja Iachini (2014) puolestaan hyödyntävät *regression discontinuity design* -menetelmää pohjoisitalialaisella aineistolla: Heidän analyysinsä osoittaa, että vertailtaessa hyväksymisrajan tuntumassa olevia yrityksiä keskenään, analyysissä ei havaita merkittäviä eroja tuettujen ja ei-tuettujen yritysten investoinneissa. Tämä kokonaisvaikutus kuitenkin peittää alleen huomattavan heterogeenisuuden ohjelman vaikutuksissa; tarkastelussa nimittäin havaitaan, että pienet yritykset lisäsivät investointejaan noin tuen verran, suuret eivät. Löydös on samansuuntainen esimerkiksi aiempien Israelista (Lach, 2002) ja Espanjasta (Gonzalez et al., 2005; González & Pazó, 2008) saatujen tuloksien kanssa. Lisääntyneiden t&k-investointien ohella julkinen innovaatorahoitus näyttäisi myös olevan positiivisesti yhteydessä patenteilla mitattavaan innovaatiotuotantoon niin Suomessa (Crisuolo & Squicciarini, 2009; Czarnitzki, Ebersberger, & Fier, 2007) kuin muissakin maissa (Czarnitzki & Delanote, 2015; Howell, 2016; Hujer & Radic, 2005). Toisaalta patenteilla mitattava vaikutus ei kaikissa tarkasteluissa osoittaudu merkitseväksi (Cappelen, Raknerud, & Rybalka, 2012).

Rahoitusmarkkinarajoitteisiin keskittyvässä kirjallisuudessa on tarkasteltu myös toisistaan eroteltuna ”tutkimuksen” ja ”kehityksen” rahoitusta. Czarnitzki, Hottenrott ja Thorwarth (2011) havaitsevat belgialaisella aineistolla, että tutkimusinvestoinnit ovat herkempiä yritysten likviditeettirajoitteille kuin kehitysinvestoinnit. Tämä viittaa siihen, että tutkimusinvestoinneissa yritykset joutuvat turvautumaan toiminnassaan vielä tavanomaista enemmän sisäiseen rahoitukseen. Kirjallisuudessa onkin esitetty, että suhteessa enemmän huipputason t&k-projekteihin keskittyvät yritykset näyttäisivät kärsivän enemmän rahoitusrajoitteista verrattuna rutiinitason t&k-investointeja tekeviin yrityksiin (Czarnitzki & Hottenrott, 2011). Yhdysvaltalaisessa aluetason tarkastelussa on myös painotettu kokonaisen toimivan innovaatioekosysteemin merkitystä; yliopistoille ja tutkimuslaitoksille myönnetyn julkisen tutkimusrahoituksen positiivinen yhteys patentointiin ja yritysten syntyyn korostuu, kun (yksityisten) pääomasijoitusten tarjonta alueella lisääntyy (Samila & Sorenson, 2010).

Viimeaikainen kansainvälinen kirjallisuus antaa joitakin viitteitä siitä, kuinka finanssikriisi on vaikuttanut t&k-tukien tuloksellisuuteen. Hud ja Hussinger (2015) tarkastelevat t&k-tukien vaikutuksia finanssikriisin aikana Saksassa: Tarkastelussa t&k-tuilla havaitaan olevan yleisesti ottaen positiivinen vaikutus innovaatiotoimintaan. Toisaalta tutkimuksen havainnot viittaavat siihen, että finanssikriisin synkimpänä kriisivuotena 2009 julkisen t&k-rahoituksen vaikutus on ollut yksityistä rahoitusta syrjäyttävä. Tämän lisäksi tutkimuksessa havaitaan, että talouden alkaessa toipua finanssikriisistä 2010 t&k-tukien vaikutus on pienempi kuin ennen kriisiä, mutta silti positiivinen ja merkitsevä. Tarkastelussa havaitaan myös viitteitä siitä, että havaittu syrjäytysvaikutus näyttäisi johtuvan ennemminkin investointihaluttomuudesta kuin kriisivuosien vastasyklisestä innovaatiopolitiikasta.

Vaikutukset yritysten kasvuun

Ulkoisvaikutusten ohella toinen keskeisistä julkisen yritysrahoituksen taloustieteellisistä perusteista liittyy rahoitusmarkkinoiden epätäydellisyyksiin (Hall & Lerner, 2010). Hyytinen ja Toivanen (2005a) löytävät suomalaisella aineistolla todistusaineistoa siitä, että rahoitusmarkkinoiden epätäydellisyydet rajoittavat innovaatioita ja kasvua. Tutkimuksessa havaitaan, että julkinen rahoitus edesauttaa suhteessa enemmän yrityksiä, jotka ovat ulkoisesta rahoituksesta riippuvaisilla toimialoilla. Havaintojen perusteella julkinen rahoitus voi täydentää pääomamarkkinoita. Autio ja Rannikko (2016) puolestaan tarkastelevat Tekesin nuorille innovatiivisille yrityksille (NIY) myöntämän rahoituksen kasvuvaikutuksia. Tutkimuksen havainnot viittaavat siihen, että Tekesin NIY-ohjelma on enemmän kuin kaksinkertaistanut siihen osallistuneiden yritysten liikevaihdon kasvun. Alustavien arvioiden pohjalta ohjelman vaikuttavuus näyttäisi positiiviselta myös siihen käytettyjen rahallisten panosten ("value-for-money") pohjalta, joskin havaintomäärän alhaisuus asettaa mahdollisia varauksia tulosten yleistettävyyteen.

Nuorten ja pienten yritysten kohdalla eräs potentiaalinen julkisen rahoituksen peruste liittyy sertifiointihypoteesiin (*certification hypothesis*): Julkinen rahoitus voi tarjota signaalin ("laatu-leiman") hankkeen laadusta yksityisille rahoittajille (Lerner, 1999; Takalo & Tanayama, 2010). Kirjallisuus näyttäisi antavan jonkin verran tukea sertifiointihypoteesille: Yhdysvalloissa julkisia innovaatiotukia saaneet yritykset kasvoivat nopeammin ja saivat todennäköisemmin pääomasijoituksia kuin muut yritykset; toisaalta runsaslukuiset tuet eivät parantaneet yritysten suoriutumista (Lerner, 1999). Belgiaa koskevassa tarkastelussa t&k-tukien havaittiin olevan yhteydessä pitkäaikaisen velkarahoituksen saamiseen (Meuleman & De Maeseneire, 2012). Italiassa valikoivilla tuilla havaitaan positiivinen yhteys työntekijämäärään (Colombo, Giannangeli, & Grilli, 2012) ja kokonaistuottavuuden (Colombo, Grilli, & Murtinu, 2011) kasvuun, toisin kuin automaattisilla tuilla. Ruotsia koskevassa tarkastelussa puolestaan havaittiin pääsääntöisesti positiivinen (joskaan ei kaikilta osin merkitsevä) yhteys liikevaihtoon, osakepääomaan ja työntekijämäärään (Söderblom, Samuelsson, Wiklund, & Sandberg, 2015). Howell (2016) tarkastelee yhdysvaltalaisia yrityksiä *regression discontinuity design* -asetelmalla ja havaitsee, että t&k-tuet kaksinkertaistavat todennäköisyyden saada myöhempää *venture capital* -rahoitusta. Tämän lisäksi tuet edistävät yritysten patentointia ja liikevaihtoa. Vaikutukset ovat suurempia rahoitusrajoitteisten yritysten kohdalla. Kyseisen tutkimuksen mukaan tukien positiivinen vaikutus näyttäisi selittyvän sertifiointivaikutuksen sijaan pikemminkin sillä, että tuet mahdollistavat teknologiaprototyyppien rahoituksen.

Työllisyys- ja tuottavuusvaikutukset

Koski ja Pajarinen (2013) havaitsivat, että yritystuilla on keskimäärin positiivinen työllisyysvaikutus startup-yritysten ja vanhempien yritysten kohdalla. Toisaalta, nuorien voimakkaasti kasvavien yritysten kohdalla tuilla ei havaita merkittävää vaikutusta tähänhetkiseen tai tulevaisuuteen työllisyyskasvuun. Tutkimuksessa havaitaan myös, että t&k-tuilla on yleisesti ottaen positiivinen (lyhyen aikavälin) työllisyysvaikutus, mutta ei huomattavaa tuen jälkeistä työllisyysvaikutusta. Einiö (2014) havaitsee, että t&k-tuilla on positiivinen vaikutus työllisyyteen ja liikevaihtoon; tarkastelussa ei havaita välittömiä tuottavuusvaikutuksia, mutta aineistosta löydetään todistusaineistoa pidemmän aikavälin tuottavuushyödyistä. Toisaalta muut suomalaiset tutkimukset näyttäisivät päätyvän vaihtoehtoisilla tutkimusmenetelmillä vähemmän optimistiseen näkemykseen tukien yritystason tuottavuusvaikutuksista. Pajarinen ja Rouvinen (2014) analysoivat Tekesin rahoituksen vaikutuksia työn tuottavuuteen; heidän tarkastelunsa perusteella Tekesin rahoituksella ei näyttäisi olevan tilastollisesti merkitsevää positiivista vaikutusta työn tuottavuuteen. Karhunen ja Huovari (2015) tarkastelevat t&k-tukien tuottavuusvaikutuksia, eivätkä löydä positiivisia vaikutuksia työn tuottavuuteen viiden vuoden ajanjak-

solla tuen myöntämisestä. Tarkastelussa havaitaan, että tukien lyhyen aikavälin tuottavuusvaikutus on päinvastoin negatiivinen. Tutkimuksessa havaitaan myös, että tuilla on positiivinen työllisyysvaikutus ja että ne edesauttavat yritysten selviytymistä. Koski ja Pajarinen (2015) havaitsivat, että t&k-tuilla (ja muilla yritystuilla) ei ole tilastollisesti merkitsevää lyhyen tai pidemmän aikavälin (3-5 v.) vaikutusta yritysten työn tuottavuuteen. Tutkimuksen havaintojen perusteella yritystuet näyttäisivät myös hidastavan talouden ”luovaa tuhoa” viivyttämällä tuottavuudeltaan alhaisten yritysten poistumista markkinoilta. Toisaalta tämä luovaa tuhoa hidastava mekanismi näyttäisi liittyvän ensisijaisesti muihin tukiin kuin varsinaisiin t&k-tukiin.⁴

T&k-tuet ja additionaliteetti

Huomattava osa t&k-tukien vaikuttavuutta tarkastelevista tutkimuksista on analysoinut, täydentääkö vai syrjäyttääkö julkinen t&k-rahoitus yksityisesti rahoitettua t&k-toimintaa. Tämä painotus ilmenee myös viimeaikaista kansainvälistä kirjallisuutta tarkastelevista koostartikkeleista:

Zuniga-Vicente, Alonso-Borrego, Forcadell ja Galan (2014) käyvät lävitse aiempaa tukikirjallisuutta ja havaitsivat, että empiirinen todistusaineisto julkisten t&k-tukien vaikutuksista on ristiriitaista ja ei-vakuuttavaa; vaikka *additionaliteettia* tukevat tulokset vallitsevat, osa tuloksista tukee vastakkaista näkemystä (*substituutio*) tai osoittaa vaikutuksen olevan merkityksellön. Joitakin potentiaalisia löydettävissä olevia selityksiä näille havainnoille voivat olla muun muassa erot menetelmissä, teoriakehyksessä, aineistossa (maa, tutkimusajanjakso, yritysten tyyppi) ja tukiohjelmien toisistaan poikkeavissa ominaisuuksissa.

Becker (2015) tarkastelee aiempaa tukikirjallisuutta toisessa koostartikkelissa. Tarkastelussa havaitaan viimeaikaisen kirjallisuuden viittaavan ennemminkin julkisten tukien yksityistä t&k:ta stimuloivaan kuin syrjäyttävään vaikutukseen. Viimeaikainen kansainvälinen tutkimuskirjallisuus päättyy myös aiempaa positiivisempiin näkemyksiin t&k-verotukien vaikutuksista. Tämä havainto eroaa varhaisemman kirjallisuuden syrjäytysvaikutukseen viittaavista tuloksista. Tarkastelussa kiinnitetään myös huomiota yliopistotutkimuksen, korkean osaamistason inhimillisen pääoman ja tutkimusyhteistyön yksityistä t&k-toimintaa edistävään vaikutukseen.

Dimos & Pugh (2016) tarkastelevan additionaliteettikirjallisuutta meta-analyysin keinoin. Julkaisuihin liittyvän valikoitumisharhan sekä aineistojen ja tutkimusten heterogeenisuuden kontrolloinnin jälkeen tulokset näyttäisivät hylkäävän hypoteesin t&k-tukien yksityistä rahoitusta syrjäyttävästä vaikutuksesta. Toisaalta tulokset eivät myöskään osoita todisteita merkittävää additionaliteettivaikutuksesta. Menetelmien osalta havaitaan, että havaitsemattoman yrityskohtaisen heterogeenisuuden kontrollointi on keskeinen tutkimusten erilaisia havaintoja selittävä tekijä; pysyvän havaitsemattoman yrityskohtaisen heterogeenisuuden kontrolloiminen auttaa estämään tuloksien vääristymisen liian positiiviseen suuntaan.

Castellacci & Lie (2015) tarkastelevat mikrotason t&k-verotukikirjallisuutta meta-analyysin avulla. Tarkastelussa t&k-verotukien additionaliteettivaikutuksen havaitaan olevan vahvin pk-yritysten, palvelualan yritysten ja matalateknologiasektorin yritysten kohdalla. Tarkastelussa havaitaan myös, että t&k-verotuilla näyttäisi olevan vahvempi vaikutus yrityksiin, joilla on matala t&k-intensiivisyys sen sijaan, että ne edistäisivät korkean t&k-intensiivisyyden yrityksiä teknologisesti kehittyneillä sektoreilla. Näiden löydösten perusteella t&k-verotuet näyttäisivät edistävät pikemminkin teknologisesta eturintamasta jälkeensä jääneiden yritysten *catching up* -prosessia (erojen umpeenkuromista suhteessa edelläkävijöihin), sen sijaan, että ne edistäisivät teknologisen eturintaman puskemista eteenpäin.

⁴ Valtion erityisrahoitusyhtiö Finnveran rahoituksen vaikutuksia työn tuottavuuteen on tarkasteltu Ylhäisen (2013) väitöskirjassa, jonka tulokset viittaavat negatiiviseen tai ei-merkitsevään vaikutukseen.

Huomattava osa kirjallisuudesta on keskittynyt tarkastelemaan *additionaliteettia*. Tähän liittyy kuitenkin potentiaalinen ongelma; Takalo et al. (2013b) osoittavat, että *additionaliteettia* ei välttämättä havaita suurimpia ulkoisvaikutuksia tuottavien hankkeiden kohdalla. Näin ollen *additionaliteetin* ja hyvinvointivaikutusten yhteys ei ole välttämättä yksiselitteinen. Tämä on politiikan vaikuttavuutta tarkasteltaessa potentiaalisesti ongelma, sillä vahvimmat perusteet julkiselle innovaatiopolitiikalle liittyvät nimenomaan ulkoisvaikutuksiin, kun taas kirjallisuus on monelta osin keskittynyt helpommin toteutettavaan additionaalivaikutusten mittaamiseen.

Taloudelliset hyvinvointivaikutukset

Suomalaisessa kansainvälisestäkin tarkasteltuna eturintaman kirjallisuudessa on tutkittu t&k-tukien hyvinvointivaikutuksia (tältä osin on syytä huomioida, että taloustieteellisessä kirjallisuudessa hyvinvointi linkittyy nimenomaan *taloudelliseen* hyvinvointiin eli materiaaliseen elintasoon).

Takalo et al. (2013a) havaitsevat suomalaisella aineistolla, että t&k-tukien vaikutukset ovat hyvin heterogeeniset ja hakukustannukset keskimäärin alhaiset. Kohdennettujen tukien yhteiskunnallinen tuotto arvioidaan olevan väliltä 30–50 %.⁵ Nämä yhteiskunnalliset tuotot myös näyttäisivät ylittävän julkisen rahan vaihtoehtokustannuksen, mikäli käytetään tavanomaisia aiemmasta kirjallisuudesta saatavissa olevia arvioita. Julkisten tukien aikaansaamat *spillover*-vaikutukset (ulkoisvaikutukset) näyttäisivät kuitenkin olevan alhaisempia kuin yksityiset tuotot; noin 60 % tukien kokonaistuotoista menee tukia saaneille yrityksille.

Takalo, Tanayama ja Toivanen (2016) tarkastelevat suomalaisella aineistolla vaihtoehtoista mallia, joka huomioi muun muassa rahoitusmarkkinoiden epätäydellisyydet, *spillover*-vaikutukset ja t&k-toimintaan liittyvät kiinteät kustannukset. Tarkastelussa havaitaan, että sekä optimaaliset t&k-verotuet että kohdennetut tuet tuottavat huomattavasti korkeammat t&k-investoinnit ja *spillover*-vaikutukset kuin vaihtoehtoinen maailmantila, jossa näitä ei olisi (*laissez-faire*), mutta toisaalta ne eivät muuta t&k-osallistumisastetta (ts. sitä, harjoittavatko yritykset t&k-toimintaa vai ei). Tutkimuksen johtopäätökset johtavat vähemmän optimistiseen lopputulemaan; kumpikaan politiikkainstrumentti ei lopulta näytä johtavan merkittävästi parempaan lopputulokseen *hyvinvoinnin* näkökulmasta, kun julkisen rahan vaihtoehtokustannukset huomioidaan.

Suoria tukia vai verotukia?

Suomessa oli vuosina 2013–14 voimassa verotuki, jossa yrityksen t&k-palkkamenot sai vähentää yhtiöveron alaisesta tulosta kahteen kertaan.⁶ Verokannustimet ovat lisänneet selkeästi suosiotaan tukimuotona OECD-maissa (mm. Ruotsi ja Tanska, Norjassa voimassa jo pitkään), joskin talouskriisin aikana monessa maassa verotukien hakeminen on vähentynyt yritysten voittojen ja t&k-toiminnan odotettujen tuottojen pienentyessä (Correa & Guceri, 2013; Garnier et al., 2014; OECD, 2013). Vaikkakin lähes kaikki maat käyttivät myös suoria tukia t&k-panostusten tukemiseen, verotukien yleistymisen takana voi nähdä jonkinlaisen pettymyksen suorien tukien vaikutuksiin (Tanayama & Ylä-Anttila, 2009). Monissa maissa käytössä olevien suorien tukiohjelmien hajanaisuus ja monimutkaisuus on kyseenalaistanut

⁵ Tarkastelussa tukiohjelman tuottoasteella tarkoitetaan tukien tuottamaa kokonaishyötyä (yritystason nettovaikutus ja *spillover*-vaikutus yhteenlaskettuna) jaettuna tukien kokonaismäärällä (myönnettujen tukien aste kerrottuna investoinneilla, tukien aste annettuna), joka ei huomioi verotuksen vaihtoehtokustannuksia ja huomioi kaikki hakijat. Yhteiskunnallisilla tuotoilla tarkoitetaan koko talouden tasolla tarkasteltuja tuottoja ja yksityisillä tuotoilla yritykselle itselleen kohdistuvia tuottoja. Mallissa tiedon "läikkymistä" mittaava *spillover*-vaikutus voidaan tulkita ulkoisvaikutukseksi ja tukien tuotto yhteiskunnalliseksi tuotoksi, kun oletetaan, että julkinen rahoittaja on taloustieteen malleista tuttu ns. hyväntahtoinen sosiaalinen suunnittelija (*benevolent social planner*), jonka pyrkimyksenä on maksimoida yhteiskunnallista hyvinvointia ja kohdistaa talouden resurssit mahdollisimman tehokkaasti.

⁶ Lisävähennyksen suuruus oli 15000 – 400000 € ja se oli hankekohtainen. Samaan palkkasummaan ei saanut kohdistua muuta tukea. Mahdollisen tappion sai siirtää. Tuen kohderyhmänä olivat pienet ja keski-suuret yritykset, jotka jäävät suoran tuen katvealueille.

julkisen sektorin kyvyn/halun tehdä ”oikeita” päätöksiä (Hall & Van Reenen, 2000; Tanayama & Ylä-Anttila, 2009).

ETLA arvioi Suomen kokeilua Tekesin toimeksiannosta (Kuusi, Pajarinen, Rouvinen, & Valkonen, 2016). Työ koostui kirjallisuuskatsauksesta, jossa arvioitiin mm. T&k-verotukea suhteessa suoriin tukiin, sekä Suomen kokeilua koskevasta kyselytutkimuksesta ja rekisteriaineistojen analyysistä. Seuraavassa esitämme keskeisimpiä havaintoja suhteessa nyt käsillä olevaan tutkimukseen.

Suoriin tukiin verrattuna t&k-verotukien käytön pyrkimyksenä on lähtökohtaisesti neutraalimpi t&k-toiminnan volyymin ja tuottojen kasvattaminen. Neutraalisuus tarkoittaa tässä sitä, että yrityksen tehdessä valinnan tuen käytöstä sen tavoitteena on markkinatuoton maksimointi, eikä esimerkiksi yhteiskunnallinen tuotto, kuten suorien tukien myöntäjällä usein on.

Verotuki kasvattaa t&k-investointien määrää, koska se alentaa uusien investointien tuottovaa-
timusta. Jos verotuki kohdentuu yrityksen koko t&k-menoihin (eikä vain niiden lisäykseen),
niin se myös kasvattaa koko t&k-pääoman tuottoa ja siten alentaa yrityksen maksamaa kes-
kimääräistä efektiivistä yhteisöveroastetta. Tällaisella tuella pyritään vaikuttamaan tuotannon
t&k-intensiteetin lisäksi myös siihen mihin maahan kansainväliset yritykset sijoittavat t&k-
toimintaansa ja missä ne näyttävät sen tuottamaa voittoa.

Lisäksi talouskriisissä verotukien käyttöä on pidetty järkevänä elvyttämisen muotona, sillä
tuet edesauttavat pitkän aikavälin kasvun edellytysten ylläpitämistä (Veugelers, 2014).



Käytännössä tukien toteutuksessa samoin kuin innovaatiopolitiikan kokonaisuudessa on kuitenkin kansainvälisesti suuria eroja.⁷ Verotuki voidaan toteuttaa vähäisillä poikkeamilla laajan veropohjan, matalien veroasteiden ja tappioiden neutraalin verokohtelun tehokkuussäännöstä, jolloin se muistuttaa yhteisöveron alennusta. Vaihtoehtoisesti järjestelmä voi korostaa valikointia, jolloin korostuvat suorien t&k-tukien perinteiset perustelut.

Poikkeama tehokkuussäännöstä voi olla tarpeen, koska tuki ei välttämättä kannusta yrityksiä yhteiskunnallisesti tuottavimpien hankkeiden toteuttamiseen ja toisaalta se jää kohdentumatta mm. nuoriin yrityksiin, jotka tyypillisesti kärsivät investointeja rahoittaessaan eniten tutkimustoiminnan odotettuun tuottoon ja riskeihin liittyvistä epäsymmetrisen informaation ongelmista ja esimerkiksi vakuuksien puutteista. Käytännössä valikointia lisäävät mm. verotukien kohdentaminen yritysten koon, iän, yritysmuodon, toimialan, teknologian tai markkinatilanteen mukaan. Toisaalta tuelle voidaan asettaa ehtoja esimerkiksi rajoittamalla tuen suuruutta, määrittelemällä tuettavan t&k-toiminnan laatu (mm. perustutkimus-soveltava), suuntaamalla se tutkimuspanoksiin tai tutkimuksen perusteella saataviin tuloihin⁸, tai mahdollistamalla tuen saaminen välittömänä kompensationsa toteutuneille kustannuksille

⁷ Keskimäärin verotuilla voidaan odottaa syntyvän uutta t&k-toimintaa, mutta vähemmän kuin tukieurojen määrän verran.

⁸ Verotuen erityispiirteenä on, että se voidaan kohdentaa panosten lisäksi myös t&k-toiminnan tuotoksiin. Tuki tuotoksille, kuten patenteille tai innovaatioille, lisää mahdollisesti t&k-toiminnan tehokkuutta. Toisaalta patentit saavat jo yhteiskunnan tukea keksinnön käyttöön annetun yksinoikeuden kautta. Tämä oikeus on ristiriidassa uuden tiedon leviämisen tavoitteen kanssa. t&k-toiminnan tuloksiin liittyvät tuet, kuten ns. patenttiboksit, ovat myös osoittautuneet enemmän verokilpailun välineiksi kuin t&k-toimintaa lisääviksi. Näistä syistä suosittelaa tuen kohdistamista kustannuksiin, kuten t&k-työvoiman palkkoihin. Palkkoihin kohdistamista tukee myös se, että tutkijoiden liikkuvuus levittää tietoa.

Käytännössä verotuen toteutustavat ovat asettuneet eri kohtiin ääripäiden välille ja niitä sovelletaan erilaisiin innovaatiojärjestelmien kokonaisuuksiin. Siten ei ole yllättävää, että empiirinen näyttö tukimuotojen vaikutuseroista on ristiriitaista ja heijastelee järjestelmien eroja. Busom, Corchuelo ja Martinez-Ros (2014) havaitsivat, että Espanjassa pienet ja rahoitusrajoitteista kärsivät yritykset käyttivät enemmän suorita tukia kuin verotukia. Yritykset, joilla oli innovatiivisia tuotteita ja jotka pystyivät suojaamaan niihin liittyvät immateriaalioikeudet, käyttivät verotukia enemmän kuin suorita tukia. Toisaalta Duguet (2012) arvioi, että Ranskassa verotukea käyttävät pienemmät ja t&k-intensiivisemmät yritykset. Ristiriidat värittävät myös arvioita eri tukimuotojen vaikuttavuuseroista. Norjalaisia yrityksiä tarkastelevat Hægeland ja Møen (2007) arvioivat, että verotuilla oli hieman suurempi vaikutus t&k:n määrään kuin suorilla tuilla. Westmore (2013) taas arvioi maa-aineistoilla, että suorilla tuilla on suurempi vaikutus kuin määriin sidotuilla t&k-verotuilla. Tuloksien taustalla ovat todennäköisesti järjestelmien erot. Duguetin (2012) arvioimassa järjestelmässä verotuen perusteena olivat t&k:n määrän muutokset, mikä voi suosia pieniä ja aloittelevia yrityksiä. Corchuelo ja Martinez-Ros (2009) arvioivat myös, että Espanjassa pienet yritykset eivät osaa laajamittaisesti hakea verotukea. Toisaalta vertailua vaikeuttavat myös suorien tukien vaikuttavuuserot maiden välillä. Esimerkiksi Zuniga-Vicente et al. (2014) analysoivat laajan joukon tutkimuksia julkisen ja yksityisen tutkimusrahoituksen suhteesta ja osoittavat, että vaikuttavuuteen liittyy suuria eroja tutkimusten välillä. Nämä erot eivät selity metodologialla, vaan suurella vaihtelulla tutkittavien järjestelmien toteuttamistavoissa (ks. myös David et al., 2000).

Kaiken kaikkiaan selvärajainen erottelu suorien tukien ja verotukien välillä ei vaikuta mielekkäältä. Kohdentaminen luo vääjäämättä verotukijärjestelmiin suorien tukien piirteitä. Erilaisien rajausten käyttö on omiaan lisäämään tukeen liitettävää julkista / teknistä harkintaa ja kasvattamaan hallinnollisia kustannuksia. Mitä enemmän järjestelmään liittyy tutkimustoiminnan kustannusten välitön korvaaminen (ja sitä kautta välittömämpi puuttuminen rahoitusmarkkinoiden ongelmiin), sitä enemmän julkisen toimijan olisi valvottava yrityksiä. Tappioiden siirtomahdollisuuteen liittyy olennaisesti yrityksen sitouttaminen pyrkimykseen tulevien voittojen hankkimiseksi, kun taas vastaavaa kannustinta ei välttämättä synny välittömän kompensoinnin tapauksessa.

Varsinkin Suomessa, jossa on jo käytössä laaja suorien tukien järjestelmä, on mahdollista, että järjestelmän käyttöönotto johtaisi erilaiselta näyttävään, mutta käytännössä osittain päällekkäisen ja erikseen hallinnoitavan järjestelmän syntyyn. Suomen verotukikokeilun tulokset vahvistavat tätä huolta. Kokeilussa verotuki toteutettiin varsin neutraalilla ja hallinnollisesti kevyellä tavalla. Yrityksille tarjotun tuen määrä oli rajattu pieneksi ja tuki toteutettiin vähennyksenä yhteisöverosta. Tukea käytettiin kuitenkin selvästi odotettua vähemmän, eikä se kohdistunut toivotusti suoran tuen katvealueille. Jotta t&k-verotuki saataisiin houkuttelevammaksi, siihen pitäisi todennäköisesti liittää piirteitä suorien tukien järjestelmästä. Tuen suuruutta tulisi lisätä ja toisaalta tarjota negatiivisen veron tai muun yrityksen tappiollisuudesta riippumattoman kompensoinnin mahdollisuus nuorille, rahoitusrajoitteisille yrityksille. Näiden piirteiden lisääminen johtaisi kuitenkin helposti päällekkäisyyksiin erityisesti, koska näyttöä verotukien kohdistumisesta selvästi uusille innovaatio toiminnan alueille ei löytynyt.⁹

⁹ Kuten raportissa Kuusi et al. (2016) tuodaan esiin, Suomen verotukikokeilun käytännön toteutus ei ollut kaikkein onnistunein: Ensinnäkin, kokeilusta olisi tiedotettava paremmin, sillä huomattava osa potentiaalisista kohdeyrityksistä ei ollut tietoinen t&k-verotuesta. Toiseksi, kokeilun tarkoituksenmukaisuus tulisi arvioida jo ennen sen käynnistymistä, esimerkiksi mittaamalla tuki oikein ja mahdollistamalla vertailuasetelma tukien vaikutusten arvioimiseksi. Kolmanneksi, kokeilu jäi kovin lyhyeksi ja tuen saamiseen liittynyt epävarmuus saattoi vähentää tuen käyttöä. Neljänneksi, tappioiden siirtomahdollisuus ei houkuttellut tappiollisia yrityksiä järjestelmän piiriin.

5 JOHTOPÄÄTÖKSIÄ

5.1 Mitä voidaan sanoa tukien vaikutuksista?

Aiempaa kirjallisuutta voidaan vetää keskeisiltä osin yhteen seuraavin johtopäätöksin:

Julkisella rahoituksella näyttäisi olevan positiivinen vaikutus t&k-toimintaan ja mitattavissa olevaan innovaatiotuotantoon. Monet viimeaikaiset tutkimukset hylkäävät hypoteesin t&k-tukien *täydellisestä syrjäytysvaikutuksesta* – julkinen rahoitus ei siis näyttäisi täysin korvaavan yksityisesti rahoitettua t&k-toimintaa. Toisaalta tutkimusasetelmasta johtuen tutkimukset eivät useinkaan pysty tarjoamaan tarkkaa todistusaineistoa tukien additionaliteettivaikutuksista. Viimeaikainen teoriakirjallisuus on myös herättänyt huolen siitä, onko *additionaliteetti* oikea mittari suurimman yhteiskunnallisen tuoton tarjoaville hankkeille. Kaiken kaikkiaan viimeaikaisessa kirjallisuudessa näyttäisi kuitenkin olevan enemmän todistusaineistoa julkisen innovaatorahoituksen yksityistä stimuloivasta kuin korvaavasta vaikutuksesta.

Kirjallisuus antaa myös viitteitä siitä, että t&k-tuilla on positiivinen vaikutus yritysten työntekijöiden määrään. Toisaalta työllisyysvaikutus saattaa vaihdella erilaisilla yrityksillä, eivätkä tuet välttämättä aikaansaa toivottua lopputulemaa. Tukien työllisyysvaikutus ei myöskään välttämättä ole pitkäkestoinen – sen jatkuvuus tuen saamisen jälkeen on epävarmaa.

Innovaatiotukien aikaansaamat yritystason vaikutukset kohdeyrityksiin näyttäisivät useamman tarkastelun perusteella olevan suuremmat pienillä yrityksillä kuin suurilla yrityksillä. On olemassa jonkin verran todistusaineistoa siitä, että julkinen rahoitus voisi lieventää yritysten kohtaamia rahoitusrajoitteita. Varsinkin pääomasijoituskirjallisuuden yhteydessä (Lerner, 1999) on myös löydetty viitteitä julkisen rahoituksen sertifiointivaikutuksesta (”laatuleimana” toimimisesta); toisaalta olemassa olevat empiiriset tarkastelut eivät kaikilta osin ole tyydyttäviä ekonometriselta toteutukseltaan ja eritoten valikoitumisen kontrolloimisen osalta.

Yritystuilla ei näyttäisi olevan positiivista lyhyen aikavälin yritystason tuottavuusvaikutusta – lyhyen aikavälin vaikutusten etumerkki näyttäisi pikemminkin olevan negatiivinen. Tältä osin on syytä huomioida, että t&k-tukien lyhyen aikavälin (mahdollisesti) negatiiviset tuottavuusvaikutukset voisivat ainakin teoriassa selittyä innovaatiohankkeisiin liittyvillä alkuinvestoinneilla; toisaalta tarkasteluajanjakson pidentäminen ei näytä yksiselitteisesti selventävän löydöksiä. Joissakin tarkasteluissa kuitenkin löydetään viitteitä positiivisista pidemmän aikavälin tai tietyn tukityypin aikaansaamista yritystason tuottavuusvaikutuksista. Yleisesti ottaen voidaan todeta, että pitkän aikavälin tuottavuusvaikutukset eivät ole yritystasolla ilmeisiä, joskin on olemassa viitteitä siitä, että tulokset ovat positiivisempia kuin lyhyellä aikavälillä. Yritystukien tuottavuusvaikutuksien osalta erääksi huolenaiheeksi nousee mahdollinen ”luovan tuhon” hidastuminen, mikäli tukia myönnetään – muihin kuin varsinaisesti innovaatiopolitiikkaan liittyvin perustein – vähemmän tehokkaiden yritysten toiminnan ylläpitämiseksi.

Julkisen innovaatorahoituksen vaikutuksia *hyvinvointiin* tarkastelevia mikrotason ekonometrisia tutkimuksia on olemassa vain hyppysellinen – poikkeuksellisesti nämä harvat olemassa olevat tutkimukset kuitenkin koskettavat nimenomaan Suomea. Tutkimusten tuottamat tulokset hyvinvointivaikutuksista näyttäisivät oletuksista riippuen olevan joko positiivisia tai (korkeintaan) hyvin lievästi positiivisia. Tämä voidaan kääntää myös siten, että tarkastelujen tulokset ovat myös viitanneet jossain määrin vähemmän lohdullisesti siihen, että innovaatiotuilla – oli kyse sitten suorista tai verotuista – ei välttämättä ole ekonometristen tarkastelujen perusteella merkittäviä mitattavissa olevia hyvinvointivaikutuksia. Näitä johtopäätöksiä tarkas-

teltaessa on kuitenkin syytä pitää mielessä aihepiirin tutkimisen vaikeus ja teoriapitoisiin malteihin vaadittavien taustaoletusten runsas määrä. Toisaalta tulokset viittaavat myös siihen, että tukien tehokkaan kohdentamisen pohtiminen ja tutkiminen on edelleen ajankohtaista.

Selvärajainen erottelu eri t&k-tukityyppien kohdalla – vertailu verotuet vs. suorat tuet – ei vaikuta mielekkäältä. Kansainvälisen kirjallisuuden monenkirjavat löydökset ja eri maiden toisistaan poikkeavat toimintaympäristöt aikaansaavat sen, että verotukijärjestelmän antamaa lisäarvoa suoriin tukiin perustuvan järjestelmän rinnalla ei ole helppo nähdä Suomen kontekstissa. Käytännössä verotukien tarkempi kohdentaminen toisi verotukijärjestelmään ominaispiirteitä suorista tuista – samalla kasvaa vaara päällekkäisistä tukijärjestelmistä, jotka ainoastaan *näyttävät* erillisiltä.

Yleisenä johtopäätöksenä voidaan myös olemassa olevan kirjallisuuden pohjalta todeta, että julkiseen innovaatorahoitukseen liittyvä empiirinen kirjallisuus on jossain määrin ristiriitaista ja täysin varmoja johtopäätöksiä ei monestikaan voida antaa – tai jos annetaan, on olemassa vaara, että aihepiiriä ei kenties ole tarkasteltu tarpeeksi syvällisesti tai menetelmiin ja aineistoihin liittyviä rajoitteita ei ole tiedostettu asiaankuuluvalla tavalla. Harmaan alueen – tilastollisesti ei-merkittävien tai ”nollatulosten” – osuus tarkastelluista tutkimuksista ja niiden eri mallispesifikaatiosta on edelleen varsin suuri. Näiden epäselvien kohtien avaaminen, kenties paremmilla menetelmillä ja aineistoilla uusien lähestymistapojen ohella on tarpeen.

5.2 Mitä pitäisi tutkia?

Julkinen innovaatorahoitus pohjautuu taloustieteellisiltä perusteiltaan karkeasti ottaen joko ulkoisvaikutuksiin tai rahoitusmarkkinoiden epätäydellisyyksiin. Onkin jossain määrin paradoksaalista, että juuri näihin nimenomaisiin argumentteihin suoraan pohjautuvia tutkimuksia on vähänlaisesti. Tarve tukien roolia rahoitusmarkkinoiden epätäydellisyyksien korjaamisessa ja tukien mahdollisia ulkoisvaikutuksia tarkasteleville tutkimuksille on joka tapauksessa ilmeinen. Lisäksi tulisi tutkia, miten politiikkaa voitaisiin suunnata täsmällisemmin siten, että se osuisi yksityisesti kannattamattomaan mutta yhteiskunnallisesti houkuttelevaan toimintaan.

Ulkois- ja hyvinvointivaikutusten mittaamiseen liittyvät haasteet ovat ilmeisiä. Valtaosa kirjallisuudesta ei huomioi lainkaan ulkoisvaikutuksia huolimatta siitä, että ne ovat keskeisin julkisten t&k-tukien peruste. Useimmiten ulkoisvaikutukset rajataan jo oletusarvoisesti pois tarkastelusta, mikä on osin käytännön sanelema seikka johtuen käytetyn empiirisen vertailuasetelman vaatimista oletuksista; julkisten tukien vaikutukset tukia saamattomiin kontrolliyrityksiin on tyypillisesti rajattava pois vertailuasetelman mahdollistamiseksi. Joissakin tarkasteluissa ulkoisvaikutuksia on pyritty kontrolloimaan erilaisilla tiedon ”läikkymistä” mittaavilla *spillover*-kontrollimuuttujilla. Tukien hyvinvointivaikutusten mittaamiseen pyrkiviä tutkimuksia on olemassa vain joitakin yksittäisiä tarkasteluja, malliesimerkkinä Takalo et al. (2013a). Mikäli tulemia verrataan julkisen rahan vaihtoehtoiskustannuksiin, voidaan näissä tarkasteluissa pyrkiä ottamaan kantaa politiikkatoimenpiteen yhteiskunnalliseen vaikuttavuuteen.

Yritystukien vaikutukset taloudellisen kasvun perustekijöihin – eritoten tuottavuuteen ja luovaan tuhoon – ovat ulkoisvaikutuksia astetta helpommin lähestyttäviä tutkimuskohteita. Niiden osalta keskeiseksi kysymykseksi tuleekin se, *miten* niitä pitäisi tutkia. Esimerkiksi yritystukien tuottavuusvaikutusten tarkastelu satunnaistettua koeasetelmaa läheisesti jäljittelevissä asetelmissa olisi potentiaalisesti hedelmällinen lähestymistapa. Tämänkaltaisen tutkimusasetelman muodostaminen ei kuitenkaan ole helppoa. Poliitiikkatoimenpiteiden tulisi pohjautua tutkittuun tietoon, mutta hyvä tutkimustieto vaatii tuekseen riittävästi aikaa analyysien toteuttamiseen ja luotettavan tutkimusasetelman. Hyvä uutinen on se, että politiikantekijät voivat

helpottaa tutkijan työtä edesauttamalla analyysien tekemistä jo politiikkatoimenpiteiden suunnitteluvaiheessa. Toimenpiteisiin, ja yritystukijärjestelmään yleisemmin, voidaan nimittäin sisällyttää ominaisuuksia ("epäjatkuvuuksia"), jotka mahdollistavat toimenpiteiden vaikuttavuuden luotettavamman arvioimisen jälkikäteen (Hyytinen & Toivanen, 2005b; Jaffe, 2002).

Rahoitusmarkkinoiden epätäydellisyydet ovat toisena keskeisenä perusteena julkiselle innovaatorahoitukselle erityisesti nuorten ja pienten yritysten kohdalla. Osassa aiemmista tutkimuksissa on pyritty kontrolloimaan yritysten kohtaamia likviditeettirajoitteita käyttämällä kontrolloina erilaisia rahoitusmuuttujia. Kirjallisuudessa on joitakin tutkimuksia, jotka koskevat julkisen innovaatorahoituksen roolia etenkin pk-yritysten rahoitusrajoitteiden lieventämisessä. Nämä formaalimmat julkisen rahoituksen roolia rahoitusrajoitteiden lieventämisestä koskevat tarkastelut – kuten julkisen rahoituksen sertifiointivaikutusta koskevat tutkimukset – ovat olleet kansainvälisestikin tarkasteltuna varsin harvinaisia tähän päivään mennessä. Suomen kohdalla puhtaasti rahoitusrajoiteargumenttia tarkastelevia tutkimuksia on vain muutamia.

Julkisen innovaatorahoituksen rahoitusmarkkinoiden epätäydellisyyksiä potentiaalisesti lieventävä rooli on tärkeä, joskin myös haastava aihepiiri. Tätä aihealuetta voitaisiin edelleen tarkastella seikkaperäisemmin kotimaisessa tutkimuskirjallisuudessa. Esimerkiksi julkisen yritysrahoituksen mahdollinen komplementaarinen ja yksityistä ulkoista rahoitusta täydentävä vaikutus – erityisesti pk-yritysten kohdalla – on vähän tutkittu, mutta potentiaalisesti kiinnostava tutkimuskohde politiikkatoimenpiteiden suuntaamisen näkökulmasta. Kansainvälisen finanssikriisin vaikutukset yritysten innovaatio toimintaan ja t&k-tukien vaikuttavuuteen ovat vähän tutkittuja ja mielenkiintoisia tutkimuskohteita myös kansainvälisellä tasolla.

5.3 Mitkä ovat aineistojen haasteet?

Eräs keskeinen ongelma liittyy siihen, kuinka tutkia julkiselle rahoittajalle annettua missiota, kun se on artikuloitu koko talouden tasolla ("hyvinvointi") eikä suoraan mitattavissa yksinkertaisemmin yrityskohtaisella aineistolla ("yritysten keskimääräinen tuottavuus").¹⁰

Tukien vaikutusten ja kohdeyritysten heterogeenisuuden vuoksi yritystukien vaikuttavuuden luotettava tutkiminen edellyttää käytännössä mikrotason aineistoja. Sikäli kun aineistoa on saatavilla, joudutaan monesti turvautumaan joko laajoista rekisteriaineistoista saataviin rajalisiin (tai rajoitettuihin) muuttujiin tai suppeampiin (mahdollisesti muihin aineistoihin yhdistettyihin) erikoisaineistoihin. Siinä missä erilaisilla kyselyaineistoilla voidaan pyrkiä keskittymään yksityiskohtaisesti tarkasteltuun aihepiiriin, muodostuu ekonometriseksi rajoitteeksi helposti aineiston aikaulottuvuuden ja muun laajuuden puute. Toisaalta kaikkein nuorimpien ja/tai pienimpien yritysten kohdalla rekisteriaineistoissa voi olla olennaisia puutteita, mikä rajoittaa niiden käyttöä esimerkiksi juuri aloittaneita yrityksiä koskevissa tutkimuksissa.

Joissakin tapauksissa yksityiskohtaisemman, julkisen rahoittajan sisäisessä käytössä olevan aineiston käyttömahdollisuus – esimerkiksi mikäli aineisto sisältäisi yksityiskohtaiset arviointipisteet hakijoista ja luonnollisen "kynnyksen", joka aiheuttaa hypyn rahoitustodennäköisyydessä – voisi mahdollistaa kehittyneiden ekonometristen menetelmien hyödyntämisen. Toisaalta, siltä osin kuin niin ei jo tehdä, julkisten rahoittajien hakijoiltaan keräämissä tiedoissa tulisi huomioida aineiston myöhempi käyttötarve korkeatasoisessa kvantitatiivisessa tutkimuksessa. Tuensaajille ja hakijoille suunnattujen kyselyjen mielipidetiedustelujen ohella tarkastelu tulisi ulottaa myös kovaan, objektiivisesti mitattavissa olevaan tietoon.

¹⁰ Katso Pajarinen ja Rouvinen (2014).

Käytettyjen aineistojen ja menetelmien heterogeenisuus on potentiaalinen ongelma, niin kuin myös eri maissa käytössä olevien politiikkatoimenpiteiden ja institutionaalisten ympäristöjen kirjo. Johtopäätöksen tekeminen aiempaa kirjallisuutta yleistämällä ei olekaan helppoa.

5.4 Mitkä ovat käytettyjen menetelmien ratkaisut?

Yritystukien vaikutuksia tarkastelevan kirjallisuuden keskeisenä haasteena on valikoitumisen uskottava kontrollointi. Tässä suhteena eräänlaisena kultastandardina voidaan pitää satunaistettua koejärjestelyä. Toisaalta pyrkimykset tutkia t&k-tukien vaikuttavuutta lääketieteestä tutuin laboratoriomenetelmin johtavat nopeasti ilmeisiin hankaluuksiin käytännön toteutuksessa. Tämän vuoksi empiiriset tutkimukset joutuvat lähtökohtaisesti käytännössä turvautumaan muihin lähestymistapoihin. Kirjallisuudessa yleisesti käytettyihin ekonometrisiin menetelmiin liittyy kuhunkin omat haasteensa ja näiden heikkouksien tunnistaminen on hyödyllistä tutkimuskirjallisuudessa saatujen osittain ristiriitaisten tutkimustulosten arvioinnissa:

Kirjallisuudessa usein käytetty vertaistaminen ei pysty kontrolloimaan havaitsemattomista piirteistä johtuvaa valikoitumista; onkin mahdollista, että muut menetelmät saattavat johtaa konservatiivisempaan lopputulokseen. Aiemmat innovaatorahoituksen vaikuttavuutta koskevat metaregressiotulokset viittaavat siihen, että vertaistaminen näyttäisi johtavan suurempiin kertoiimiin siinä missä erotukset erotuksissa puolestaan johtaisi alhaisempiin estimaatteihin; havainnon taustalla vaikuttava tekijä saattaa liittyä (pysyviin) havaitsemattomiin yritysکوhtaisiin ominaispiirteisiin, jotka tämä jälkimmäinen menetelmä pystyy huomioimaan (Dimos & Pugh, 2016). Yleisemmin ekonometrisia lähestymistapoja koskeva asia on se, että kirjallisuudessa on usein käytetty saadulle julkiselle rahoitukselle pelkkää indikaattorimuuttujaa, joka ei huomioi saadun tuen määrää. Toisaalta, kirjallisuus on myös antanut joitakin viitteitä siitä, että tämä lähestymistapa *ei* näyttäisi vääristävän tuloksia ylöspäin (Dimos & Pugh, 2016).

Erotukset erotuksissa -lähestymistapa edellyttää käytännössä joko samanaikaista yhdistämistä vertaistamiseen tai luonnollisten koetilanteiden hyödyntämistä. Tällaisia luonnollisia koetilanteita voisivat olla esimerkiksi alueellisesti eriaikaiset interventiot tai vain johonkin tiettyyn kohderyhmään (esimerkiksi lainsäädännön kautta) vaikuttavat toimenpiteet, jolloin kontrollirytyksinä voitaisiin käyttää toimenpiteelle altistumattomia alueita tai yrityksiä. Toisaalta erotukset erotuksissa -menetelmä ei sovellu hyvin tilanteeseen, jossa yritys on kohdannut sokin juuri ennen rahoituksen saamista¹¹; tämänkaltainen tilanne on potentiaalinen ongelma tutkittaessa esimerkiksi vaikeuksiin joutuneita tai vaihtoehtoisesti voimakkaasti kasvavia yrityksiä.

Instrumenttimuuttujamenetelmän haasteena on hyvän ja uskottavan instrumentin löytäminen. Toisaalta instrumenttimuuttujaan pohjautuvat tulokset eivät välttämättä mittaa keskimääräistä vaikutusta tuensaajiin vaan vaikutusta yrityksiin, jotka muuttavat käyttäytymistään instrumentin seurauksena. Lisäksi on tärkeää huomioida, että hyvä instrumentti tarvitsee taustalleen myös uskottavan taloustieteellisen perustelun tai ”tarinan”; kirjallisuutta tarkastelemalla on helppo todeta, että tämä ei kaikilta osin aina toteudu.

Menetelmiä valittaessa yksi vaihtoehto on pyrkiä hyödyntämään *regression discontinuity design* -asetelmaa, mutta kyseisen menetelmän sovellusmahdollisuudet eivät välttämättä ole suoraviivaisia vaaditusta tutkimusasetelmasta johtuen (luonnollinen epäjatkuvuus; ts. ulkoapäin tuleva sääntö, joka jakaa yritykset koe- ja kontrolliryhmiin). Kuten edellä jo todettiin, politiikkatoimenpiteiden käyttöönoton yhteydessä tulisi pohtia, pystytäänkö yritystukiohjelmiin ja

¹¹ Tilanteesta käytetään kirjallisuudessa nimitystä *Ashenfelter's dip*; poikkeuksellisen alhainen lähtötaso saattaa antaa liioittelevan kuvan toimenpiteen vaikutuksista. Katso esimerkiksi Angrist ja Pischke (2009).

niiden toimenpiteisiin (tukien myöntämiseen liittyviin päätössääntöihin) saamaan mukaan sellaisia ominaisuuksia, joita voidaan hyödyntää myöhemmässä vaiheessa toimenpiteiden vaikuttavuuden arvioinnissa. Samoin julkisten rahoittajien käytössä olevia sisäisiä aineistoja (esim. yritysten tukihakemusten pisteytystietoja) hyödyntämällä voitaisiin ratkoa valikoitumiseen liittyvää haastetta vaikkapa vertailemalla hyvin lähellä rahoitusrajakriteeriä sijaitsevia yrityksiä keskenään.

Näiden menetelmien ohella talousteoriaan pohjautuvilla rakenteellisilla malleilla voidaan pyrkiä vastaamaan kysymyksiin, joita olisi muuten vaikea tutkia – kuten kysymystä siitä, millaisia hyvinvointivaikutuksia innovaatiotuilla mahdollisesti on. Toisaalta näiden hyvinkin teoriapitoisten mallien varjopuolena voidaan nähdä niiden ”vaikeus” ja mallien vaatimat lukuisat, reaali maailmasta mahdollisesti huomattavasti poikkeavat oletukset. Vaikka taloustieteen malleja on kenties syytä varoa ottamasta liian kirjaimellisesti, on niiden antamat implikaatiot kuitenkin syytä tiedostaa eri politiikkavaihtoehtoja puntaroidessa; markkinapuutteiden korjaaminen kustannustehokkaasti on haastavaa ja hyvää tarkoittavat politiikkatoimenpiteet päätyvät helposti syrjäyttämään yksityistä toimintaa (Hyytinen & Toivanen, 2005b).

Lukuisissa tutkimuksissa on mitattu julkisen rahoituksen vaikutuksia panoksiin, kuten työntekijöiden määrään tai siihen, kuinka paljon yritys on lisännyt omarahoitteista t&k-toimintaa tuen avulla. Nämä eivät kuitenkaan välttämättä ole optimaalisia mittareita politiikkatoimenpiteiden tehokkuudelle. Poliitikantekijöiden näkökulmasta jossain määrin harmillinen tulema on se, että kirjallisuudessa ei monestikaan mitata julkisen rahoituksen vaikutuksia suoraan päätöksentekoon sovellettavissa muodoissa. Joissakin empiirisen kirjallisuuden tutkimuksissa on pyritty laskemaan, tuottavatko tuet sellaisia vaikutuksia, että ohjelmat maksaisivat itsensä takaisin. Nämä laskelmat ovat kuitenkin helposti varsin karkeita yleistyksiä, erityisesti, mikäli valtaosa tuen oletetuista vaikutuksista tulee takaisinpäin ulkoisvaikutusten muodossa. Tutkimusten painopisteen ollessa muissa seikoissa kuin tukien hyvinvointivaikutuksissa, ne eivät myöskään anna tarkkaa indikaatiota esimerkiksi t&k-tukiin kohdistettavan rahamäärän optimaalisesta tasosta. Nekin harvat tutkimukset, jotka pyrkivät suoremmin mittaamaan tukien hyvinvointivaikutuksia, näyttäisivät olevan jossain määrin herkkiä käytetyille oletuksille. Tämän katsauksen eräs keskeinen johtopäätös onkin se, että t&k-tukien vaikuttavuudesta tarvitaan lisää tutkimustietoa, aiempaa paremmilla aineistoilla ja kehittyneemmillä menetelmillä.

Tulevien politiikkatoimenpiteiden suunnittelussa tulisi jo ennakoivasti huomioida mahdollisuudet luotettavaan vaikuttavuusarviointiin. Olisikin paikallaan, että julkisista yritystuista vastaavat ministeriöt ja rahoittajaorganisaatiot tekisivät jatkoarvion yhdessä tutkijoiden kanssa uusista aineistotarpeista sekä mahdollisuuksista sisällyttää yritystukijärjestelmään ominaisuuksia, jotka edistävät toimenpiteiden vaikuttavuuden luotettavaa arvioimista. Muiden toimenpiteiden ohella olisi syytä arvioida mahdollisuutta tutkia t&k-tukien vaikuttavuutta satunnaistetun koejärjestelyn avulla. Vaikka tällaisen koejärjestelyn toteuttamiseen liittyy käytännön haasteita, sellaisen toteuttaminen saattaisi olla järkevää Suomen mittakaavassa.

LIITE: AINEISTOON KUULUVAT TUTKIMUKSET

Kansainvälinen kirjallisuus

Acosta, M., Coronado, D., & Romero, C. (2015). Linking public support, R&D, innovation and productivity: New evidence from the Spanish food industry. *Food Policy*, 57, 50-61. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodpol.2015.09.005>

Aerts, K., & Schmidt, T. (2008). Two for the price of one? Additionality effects of R&D subsidies: A comparison between Flanders and Germany. *Research Policy*, 37(5), 806-822. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2008.01.011>

Afcha, S., & León López, G. (2014). Public funding of R&D and its effect on the composition of business R&D expenditure. *BRQ Business Research Quarterly*, 17(1), 22-30. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cede.2013.01.001>

Alecke, B., Mitze, T., Reinkowski, J., & Untiedt, G. (2012). Does Firm Size Make a Difference? Analysing the Effectiveness of R&D Subsidies in East Germany. *German Economic Review*, 13(2), 174-195. doi: <http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/%28ISSN%291468-0475>

Almus, M., & Czarnitzki, D. (2003). The Effects of Public R&D Subsidies on Firms' Innovation Activities: The Case of Eastern Germany. [Article]. *Journal of Business & Economic Statistics*, 21(2), 226-236. doi: 10.1198/073500103288618918

Arqué-Castells, P. (2013). Persistence in R&D Performance and its Implications for the Granting of Subsidies. [Article]. *Review of Industrial Organization*, 43(3), 193-220. doi: 10.1007/s11151-013-9381-0

Baghana, R., & Mohnen, P. (2009). Effectiveness of R&D tax incentives in small and large enterprises in Québec. *Small Business Economics*, 33(1), 91-107. doi: 10.1007/s11187-009-9180-z

Berube, C., & Mohnen, P. (2009). Are Firms That Receive R&D Subsidies More Innovative? *Canadian Journal of Economics*, 42(1), 206-225. doi: <http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/%28ISSN%291540-5982>

Billings, A., Glazunov, S., & Houston, M. (2001). The role of taxes in corporate research and development spending. [Article]. *R&D Management*, 31(4), 465.

Blanes, J. V., & Busom, I. (2004). Who participates in R&D subsidy programs?: The case of Spanish manufacturing firms. *Research Policy*, 33(10), 1459-1476. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2004.07.006>

Bloch, C., & Graversen, E. K. (2012). Additionality of Public R&D Funding for Business R&D--A Dynamic Panel Data Analysis. *World Review of Science, Technology and Sustainable Development*, 9(2-4), 204-220. doi: <http://www.inderscience.com/wrstd>

Bronzini, R., & Iachini, E. (2014). Are Incentives for R&D Effective? Evidence from a Regression Discontinuity Approach. *American Economic Journal: Economic Policy*, 6(4), 100-134. doi: <http://www.aeaweb.org/aej-policy/>

Busom, I. (2000). An Empirical Evaluation of the Effects of R&D Subsidies. [Article]. *Economics of Innovation & New Technology*, 9(2), 111.

Busom, I., Corchuelo, B., & Martinez-Ros, E. (2014). Tax Incentives . . . or Subsidies for Business R&D? *Small Business Economics*, 43(3), 571-596. doi: <http://link.springer.com/journal/volumesAndIssues/11187>

Cantner, U., & Koesters, S. (2012). Picking the Winner? Empirical Evidence on the Targeting of R&D Subsidies to Start-Ups. *Small Business Economics*, 39(4), 921-936. doi: <http://link.springer.com/journal/volumesAndIssues/11187>

- Cappelen, A., Raknerud, A., & Rybalka, M. (2012). The Effects of R&D Tax Credits on Patenting and Innovations. *Research Policy*, 41(2), 334-345. doi: <http://www.sciencedirect.com/science/journal/00487333>
- Carboni, O. A. (2011). R&D Subsidies and Private R&D Expenditures: Evidence from Italian Manufacturing Data. *International Review of Applied Economics*, 25(4), 419-439. doi: <http://www.tandfonline.com/loi/cira20>
- Cerulli, G., & Poti, B. (2012). Evaluating the Robustness of the Effect of Public Subsidies on Firms' R&D: An Application to Italy. *Journal of Applied Economics*, 15(2), 287-320. doi: <http://www.ucema.edu.ar/journal-applied-economics/jaeindex>
- Cerulli, G., & Potì, B. (2012). The differential impact of privately and publicly funded R&D on R&D investment and innovation: the Italian case. *Prometheus*, 30(1), 113-149. doi: 10.1080/08109028.2012.671288
- Chávez, S. M. A. (2011). Behavioural additionality in the context of regional innovation policy in Spain. [Article]. *Innovation: Management, Policy & Practice*, 13(1), 95-110. doi: 10.5172/impp.2011.13.1.95
- Clarysse, B., Wright, M., & Mustar, P. (2009). Behavioural additionality of R&D subsidies: A learning perspective. *Research Policy*, 38(10), 1517-1533. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2009.09.003>
- Clausen, T. H. (2009). Do Subsidies Have Positive Impacts on R&D and Innovation Activities at the Firm Level? *Structural Change and Economic Dynamics*, 20(4), 239-253. doi: <http://www.sciencedirect.com/science/journal/0954349X>
- Colombo, M. G., D'Adda, D., & Pirelli, L. H. (2016). The Participation of New Technology-Based Firms in EU-Funded R&D Partnerships: The Role of Venture Capital. *Research Policy*, 45(2), 361-375. doi: <http://www.sciencedirect.com/science/journal/00487333>
- Colombo, M. G., Giannangeli, S., & Grilli, L. (2012). Public subsidies and the employment growth of high-tech start-ups: assessing the impact of selective and automatic support schemes. *Industrial and Corporate Change*. doi: 10.1093/icc/dts037
- Colombo, M. G., Grilli, L., & Murtinu, S. (2011). R&D subsidies and the performance of high-tech start-ups. *Economics Letters*, 112(1), 97-99. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.econlet.2011.03.007>
- Crespi, G., Giuliadori, D., Giuliadori, R., & Rodriguez, A. The effectiveness of tax incentives for R&D+i in developing countries: The case of Argentina. *Research Policy*. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2016.07.006>
- Czarnitzki, D. (2006). Research and Development in Small and Medium-Sized Enterprises: The Role of Financial Constraints and Public Funding. *Scottish Journal of Political Economy*, 53(3), 335-357. doi: <http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/%28ISSN%291467-9485>
- Czarnitzki, D., & Bento, C. L. (2012). Evaluation of public R&D policies: a cross-country comparison. *World Review of Science, Technology and Sustainable Development*, 9(2-4), 254-282. doi: 10.1504/WRSTSD.2012.047690
- Czarnitzki, D., & Delanote, J. (2015). R&D policies for young SMEs: input and output effects. [Article]. *Small Business Economics*, 45(3), 465-485. doi: 10.1007/s11187-015-9661-1
- Czarnitzki, D., & Fier, A. (2002). Do Innovation Subsidies Crowd Out Private Investment? Evidence from the German Service Sector. *Konjunkturpolitik*, 48(1), 1-25.
- Czarnitzki, D., Hanel, P., & Rosa, J. M. (2011). Evaluating the Impact of R&D Tax Credits on Innovation: A Microeconomic Study on Canadian Firms. *Research Policy*, 40(2), 217-229. doi: <http://www.sciencedirect.com/science/journal/00487333>
- Czarnitzki, D., Hottenrott, H., & Thorwarth, S. (2011). Industrial research versus development investment: the implications of financial constraints. *Cambridge Journal of Economics*, 35(3), 527-544. doi: 10.1093/cje/beq038
- Czarnitzki, D., & Kraft, K. (2006). R&D and Firm Performance in a Transition Economy. [Article]. *Kyklos*, 59(4), 481-496. doi: 10.1111/j.1467-6435.2006.00346.x

- Czarnitzki, D., & Licht, G. (2006). Additionality of Public R&D Grants in a Transition Economy: The Case of Eastern Germany. *Economics of Transition*, 14(1), 101-131. doi: <http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/%28ISSN%291468-0351/issues>
- Czarnitzki, D., & Lopes-Bento, C. (2013). Value for money? New microeconomic evidence on public R&D grants in Flanders. [Article]. *Research Policy*, 42(1), 76-89. doi: 10.1016/j.respol.2012.04.008
- Czarnitzki, D., & Lopes-Bento, C. (2014). Innovation Subsidies: Does the Funding Source Matter for Innovation Intensity and Performance? Empirical Evidence from Germany. [Article]. *Industry & Innovation*, 21(5), 380-409. doi: 10.1080/13662716.2014.973246
- Czarnitzki, D., & Toole, A. A. (2007). Business R&D and the Interplay of R&D Subsidies and Product Market Uncertainty. *Review of Industrial Organization*, 31(3), 169-181. doi: <http://link.springer.com/journal/volumesAndIssues/11151>
- Doh, S., & Kim, B. (2014). Government support for SME innovations in the regional industries: The case of government financial support program in South Korea. *Research Policy*, 43(9), 1557-1569. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2014.05.001>
- Duguet, E. (2004). Are R&D subsidies a substitute or a complement to privately funded R&D? Evidence from France using propensity score methods for non experimental data. *Revue d'Economie Politique*, 114(2), 263-292.
- Fornahl, D., Broekel, T., & Boschma, R. (2011). What Drives Patent Performance of German Biotech Firms? The Impact of R&D Subsidies, Knowledge Networks and Their Location. *Papers in Regional Science*, 90(2), 395-418. doi: <http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/%28ISSN%291435-5957/issues>
- Gonzalez, X., Jaumandreu, J., & Pazo, C. (2005). Barriers to Innovation and Subsidy Effectiveness. *RAND Journal of Economics*, 36(4), 930-950. doi: <http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/%28ISSN%291756-2171/issues>
- González, X., & Pazó, C. (2008). Do public subsidies stimulate private R&D spending? *Research Policy*, 37(3), 371-389. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2007.10.009>
- Görg, H., & Strobl, E. (2007). The Effect of R&D Subsidies on Private R&D. *Economica*, 74(294), 215-234. doi: <http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/%28ISSN%291468-0335/issues>
- Hall, B. H., Lotti, F., & Mairesse, J. (2009). Innovation and productivity in SMEs: empirical evidence for Italy. [Article]. *Small Business Economics*, 33(1), 13-33. doi: 10.1007/s11187-009-9184-8
- Harris, R., Li, Q. C., & Trainor, M. (2009). Is a Higher Rate of R&D Tax Credit a Panacea for Low Levels of R&D in Disadvantaged Regions? *Research Policy*, 38(1), 192-205. doi: <http://www.sciencedirect.com/science/journal/00487333>
- Hewitt-Dundas, N., & Roper, S. (2010). Output Additionality of Public Support for Innovation: Evidence for Irish Manufacturing Plants. [Article]. *European Planning Studies*, 18(1), 107-122. doi: 10.1080/09654310903343559
- Hottenrott, H., & Peters, B. (2012). Innovative Capability and Financing Constraints for Innovation: More Money, More Innovation? *Review of Economics and Statistics*, 94(4), 1126-1142. doi: 10.1162/REST_a_00227
- Howell, A. J. Firm R&D, innovation and easing financial constraints in China: Does corporate tax reform matter? *Research Policy*. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2016.07.002>
- Hud, M., & Hussinger, K. (2015). The impact of R&D subsidies during the crisis. [Article]. *Research Policy*, 44(10), 1844-1855. doi: 10.1016/j.respol.2015.06.003
- Hujer, R., & Radic, D. (2005). Evaluating the Impacts of Subsidies on Innovation Activities in Germany. *Scottish Journal of Political Economy*, 52(4), 565-586. doi: <http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/%28ISSN%291467-9485>

- Hussinger, K. (2008). R&D and Subsidies at the Firm Level: An Application of Parametric and Semiparametric Two-Step Selection Models. *Journal of Applied Econometrics*, 23(6), 729-747. doi: <http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/%28ISSN%291099-1255/issues>
- Kaiser, U. (2006). Private R&D and Public R&D subsidies: Microeconomic Evidence for Denmark. *Nationaløkonomisk Tidsskrift*, 144, 1-17.
- Kaiser, U., & Kuhn, J. M. (2012). Long-run effects of public-private research joint ventures: The case of the Danish Innovation Consortia support scheme. *Research Policy*, 41(5), 913-927. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2012.01.009>
- Kasahara, H., Shimotsu, K., & Suzuki, M. (2014). Does an R&D tax credit affect R&D expenditure? The Japanese R&D tax credit reform in 2003. *Journal of the Japanese and International Economies*, 31, 72-97. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jjie.2013.10.005>
- Klassen, K. J., Pittman, J. A., & Reed, M. P. (2004). A Cross-national Comparison of R&D Expenditure Decisions: Tax Incentives and Financial Constraints. [Article]. *Contemporary Accounting Research*, 21(3), 639-680.
- Klette, T. J., & Moen, J. (2012). R&D Investment Responses to R&D Subsidies: A Theoretical Analysis and a Microeconomic Study. *World Review of Science, Technology and Sustainable Development*, 9(2-4), 169-203. doi: <http://www.inderscience.com/wrstsd>
- Kobayashi, Y. (2014). Effect of R&D tax credits for SMEs in Japan: a microeconomic analysis focused on liquidity constraints. [Article]. *Small Business Economics*, 42(2), 311-327. doi: 10.1007/s11187-013-9477-9
- Koga, T. (2005). R&D Subsidy and Self-Financed R&D: The Case of Japanese High-Technology Start-Ups. *Small Business Economics*, 24(1), 53-62. doi: <http://link.springer.com/journal/volumesAndIssues/11187>
- Kolympiris, C., Kalaitzandonakes, N., & Miller, D. (2014). Public funds and local biotechnology firm creation. *Research Policy*, 43(1), 121-137. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2013.07.012>
- Lach, S. (2002). Do R&D Subsidies Stimulate or Displace Private R&D? Evidence from Israel. *Journal of Industrial Economics*, 50(4), 369-390. doi: <http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/%28ISSN%291467-6451/issues>
- Lee, C.-Y. (2011). The differential effects of public R&D support on firm R&D: Theory and evidence from multi-country data. [Article]. *Technovation*, 31(5/6), 256-269. doi: 10.1016/j.technovation.2011.01.006
- Lerner, J. (1999). The Government as Venture Capitalist: The Long-Run Impact of the SBIR Program. [Article]. *Journal of Business*, 72(3), 285-318.
- Lokshin, B., & Mohnen, P. (2012). How Effective Are Level-Based R&D Tax Credits? Evidence from the Netherlands. *Applied Economics*, 44(10-12), 1527-1538. doi: <http://www.tandfonline.com/loi/raec20>
- Lokshin, B., & Mohnen, P. (2013). Do R&D tax incentives lead to higher wages for R&D workers? Evidence from The Netherlands. [Article]. *Research Policy*, 42(3), 823-830. doi: 10.1016/j.respol.2012.12.004
- Merito, M., Giannangeli, S., & Bonaccorsi, A. (2010). Do incentives to industrial R&D enhance research productivity and firm growth? Evidence from the Italian case. *International Journal of Technology Management*, 49(1-3), 25-48. doi: 10.1504/IJTM.2010.029409
- Meuleman, M., & De Maeseeneire, W. (2012). Do R&D subsidies affect SMEs' access to external financing? *Research Policy*, 41(3), 580-591. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2012.01.001>
- Moretti, E., & Wilson, D. J. (2014). State incentives for innovation, star scientists and jobs: Evidence from biotech. *Journal of Urban Economics*, 79, 20-38. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jue.2013.07.002>
- Mulkay, B., & Mairesse, J. (2013). The R&D tax credit in France: assessment and ex ante evaluation of the 2008 reform. *Oxford Economic Papers*, 65(3), 746-766. doi: 10.1093/oeq/gpt019

- Nishimura, J., & Okamuro, H. (2011). Subsidy and networking: The effects of direct and indirect support programs of the cluster policy. *Research Policy*, 40(5), 714-727. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2011.01.011>
- Norbäck, P.-J. (2011). Subsidizing Away Exports? A Note on R&D-Policy towards Multinational Firms. *Journal of Industry, Competition and Trade*, 11(1), 25-42. doi: <http://link.springer.com/journal/volumesAndIssues/10842>
- Paff, L. A. (2004). Does the alternate incremental credit affect firm R&D? [Article]. *Technovation*, 24(1), 41-52. doi: 10.1016/s0166-4972(03)00144-5
- Paff, L. A. (2005). State-Level R&D Tax Credits: A Firm-Level Analysis. [Article]. *B.E. Journal of Economic Analysis & Policy: Topics in Economic Analysis & Policy*, 5(1), 1-27.
- Parisi, M. L., & Sembenelli, A. (2003). Is Private R&D Spending Sensitive to Its Price? Empirical Evidence on Panel Data for Italy. *Empirica*, 30(4), 357-377. doi: <http://link.springer.com/journal/volumesAndIssues/10663>
- Rao, N. (2016). Do tax credits stimulate R&D spending? The effect of the R&D tax credit in its first decade. *Journal of Public Economics*, 140, 1-12. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpubeco.2016.05.003>
- Shuling, C., Picheng, L. E. E., & Asokan, A. (2012). The effect of R&D tax credit on innovation: A life cycle analysis. [Article]. *Innovation: Management, Policy & Practice*, 14(4), 510-523.
- Söderblom, A., Samuelsson, M., Wiklund, J., & Sandberg, R. (2015). Inside the black box of outcome additionality: Effects of early-stage government subsidies on resource accumulation and new venture performance. [Article]. *Research Policy*, 44(8), 1501-1512. doi: 10.1016/j.respol.2015.05.009
- Toole, A. A. (2012). The impact of public basic research on industrial innovation: Evidence from the pharmaceutical industry. [Article]. *Research Policy*, 41(1), 1-12. doi: 10.1016/j.respol.2011.06.004
- Wallsten, S. J. (2000). The Effects of Government-Industry R&D Programs on Private R&D: The Case of the Small Business Innovation Research Program. *The RAND Journal of Economics*, 31(1), 82-100.
- Wanzenböck, I., Scherngell, T., & Fischer, M. M. (2013). How do firm characteristics affect behavioural additionalities of public R&D subsidies? Evidence for the Austrian transport sector. [Article]. *Technovation*, 33(2/3), 66-77. doi: 10.1016/j.technovation.2012.11.006
- Xu, K., Huang, K.-F., & Xu, E. (2014). Giving fish or teaching to fish? An empirical study of the effects of government research and development policies. [Article]. *R&D Management*, 44(5), 484-497. doi: 10.1111/radm.12087
- Yang, C.-H., Huang, C.-H., & Hou, T. C.-T. (2012). Tax Incentives and R&D Activity: Firm-Level Evidence from Taiwan. *Research Policy*, 41(9), 1578-1588. doi: <http://www.sciencedirect.com/science/journal/00487333>
- Yu, F., Guo, Y., Le-Nguyen, K., Barnes, S. J., & Zhang, W. (2016). The impact of government subsidies and enterprises' R&D investment: A panel data study from renewable energy in China. *Energy Policy*, 89, 106-113. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2015.11.009>
- Özçelik, E., & Taymaz, E. (2008). R&D support programs in developing countries: The Turkish experience. *Research Policy*, 37(2), 258-275. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2007.11.001>

Suomi-kirjallisuus

- Ali-Yrkkö, J. (2004). Impact of Public R&D Financing on Private R&D - Does Financial Constraint Matter? Discussion Papers, No. 943. ETLA, The Research Institute of the Finnish Economy.
- Ali-Yrkkö, J. (2005). Impact of Public R&D Financing on Employment. Discussion Papers, No. 980. ETLA, The Research Institute of the Finnish Economy.

- Ali-Yrkkö, J., & Pajarinen, M. (2003). Julkinen T&K-rahoitus ja sen vaikutus yrityksiin - analyysi metalli- ja elektroniikkateollisuudesta. Keskusteluaiheita, No. 846. ETLA, The Research Institute of the Finnish Economy.
- Autio, E., Kanninen, S., & Gustafsson, R. (2008). First- and Second-Order Additionality and Learning Outcomes in Collaborative R&D Programs. *Research Policy*, 37(1), 59-76. doi: <http://www.sciencedirect.com/science/journal/00487333>
- Autio, E., & Rannikko, H. (2016). Retaining Winners: Can Policy Boost High-Growth Entrepreneurship? *Research Policy*, 45(1), 42-55. doi: <http://www.sciencedirect.com/science/journal/00487333>
- Criscuolo, C., & Squicciarini, M. (2009). R&D Subsidies' Output Additionality: IV Panel Evidence from Finland. Mimeo. London School of Economics, Centre for Economic Performance & VTT Technical Research Centre of Finland, VTT Innovation Studies.
- Czarnitzki, D., Ebersberger, B., & Fier, A. (2007). The Relationship between R&D Collaboration, Subsidies and R&D Performance: Empirical Evidence from Finland and Germany. *Journal of Applied Econometrics*, 22(7), 1347-1366. doi: <http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/%28ISSN%291099-1255/issues>
- Ebersberger, B. (2004). Labor Demand Effect of Public R&D Funding. VTT Working Papers 9. VTT Technical Research Centre of Finland.
- Ebersberger, B. (2005). The Impact of Public R&D Funding. VTT Publications 588. VTT Technical Research Centre of Finland.
- Ebersberger, B. (2011). Public funding for innovation and the exit of firms. [Article]. *Journal of Evolutionary Economics*, 21(3), 519-543. doi: 10.1007/s00191-010-0186-0
- Ebersberger, B., & Lehtoranta, O. (2005). Pattern of Innovative Activities among Finnish Firms. VTT Publications 558. VTT Technical Research Centre of Finland.
- Ebersberger, B., & Lehtoranta, O. (2008). Effects of Public R&D Funding. VTT Working Papers 100. VTT Technical Research Centre of Finland.
- 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 and Statistics*, 96(4), 710-728. doi: <http://www.mitpressjournals.org/loi/rest>
- Hermans, R., Kamien, M., Kulvik, M., & Tahvanainen, A.-J. (2009). The Effect of Technology Subsidies on Industry Strategies and Market Structure. In R. Hermans, M. Kamien, M. Kulvik, A. Löffler & J. Shalowitz (Eds.), *Medical Innovation and Government Intervention* (pp. 184-225). Helsinki: Taloustieto Oy.
- Hyytinen, A., & Toivanen, O. (2005). Do financial constraints hold back innovation and growth? Evidence on the role of public policy. [Article]. *Research Policy*, 34(9), 1385-1403. doi: 10.1016/j.respol.2005.06.004
- Kangasharju, A., & Venetoklis, T. (2002). Business Subsidies and Employment of Firms: Overall Evaluation and Regional Extensions. VATT - Discussion Papers No. 268. Government Institute for Economic Research.
- Karhunen, H., & Huovari, J. (2015). R&D Subsidies and Productivity in SMEs. *Small Business Economics*, 45(4), 805-823. doi: <http://link.springer.com/journal/volumesAndIssues/11187>
- Koski, H. (2008). Public R&D Funding and Entrepreneurial Innovation. Discussion Papers, No. 1142. ETLA, The Research Institute of the Finnish Economy.
- Koski, H. (2008). Public R&D Subsidies and Employment Growth - Microeconomic Evidence from Finnish Firms. Discussion Papers, No. 1143. ETLA, The Research Institute of the Finnish Economy.
- Koski, H., Maliranta, M., Määttänen, N., & Pajarinen, M. (2013). Toimialojen tuottavuuden kasvu, sen yritystason mekanismit ja yritystuet Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, Kilpailukyky, 14/2013: Työ- ja elinkeinoministeriö.

- Koski, H., & Pajarinen, M. (2010). Access to business subsidies: What explains complementarities and persistency? Discussion Papers No. 1226. ETLA, The Research Institute of the Finnish Economy.
- Koski, H., & Pajarinen, M. (2012). Do Business Subsidies Facilitate Employment Growth? DRUID Working Papers 12-02, DRUID. Copenhagen Business School, Department of Industrial Economics and Strategy / Aalborg University, Department of Business Studies.
- Koski, H., & Pajarinen, M. (2013). The role of business subsidies in job creation of start-ups, gazelles and incumbents. [Article]. *Small Business Economics*, 41(1), 195-214. doi: 10.1007/s11187-012-9420-5
- Koski, H., & Pajarinen, M. (2015). Subsidies, the Shadow of Death and Labor Productivity. *Journal of Industry, Competition and Trade*, 15(2), 189-204. doi: <http://link.springer.com/journal/volumesAndIssues/10842>
- Kuusi, T., Pajarinen, M., Rouvinen, P., & Valkonen, T. (2016). Arvio t&k-verokannusteen vaikutuksista yritysten toimintaan Suomessa. ETLA Raportit. ETLA, Elinkeinoelämän tutkimuslaitos.
- Maliranta, M. (2000). Job Creation by Supporting Technology Advances? Evidence from Finnish Plants. In R. Asplund (Ed.), *Public R&D Funding, Technological Competitiveness, Productivity, and Job Creation* (Vol. B 168, pp. 89-128). Helsinki: Taloustieto Oy.
- Maliranta, M. (2000). Privately and publicly financed R&D as determinants of productivity – Evidence from Finnish enterprises. In A. Rita (Ed.), *Public R&D Funding, Technological Competitiveness, Productivity, and Job Creation* (Vol. B 168, pp. 49-87). Helsinki: Taloustieto Oy.
- Niininen, P. (2000). Effect of Publicly and Privately Financed R&D on Total Factor Productivity Growth. *Finnish Economic Papers*, 13(1), 56-68. doi: <http://www.taloustieteellinenyhdistys.fi/julkaisut/fep/articles.html>
- Pajarinen, M., & Rouvinen, P. (2014). Tekesin rahoituksen vaikutus työn tuottavuuteen ETLA Raportit No 35.
- Pajarinen, M., Rouvinen, P., & Ylä-Anttila, P. (2006). T&K:n verokannustimien mahdollisia vaikutuksia suomalaisten yrityskyselyjen valossa. Keskusteluaiheita No. 1045. ETLA, Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos.
- Piekkola, H. (2007). Public Funding of R&D and Growth: Firm-Level Evidence from Finland. *Economics of Innovation and New Technology*, 16(3-4), 195-210. doi: <http://www.tandfonline.com/loi/gein20>
- Rouvinen, P. (2004). Is Technology Policy Practised as It Is Preached? Finnish Evidence. *Finnish Economic Papers*, 17(2), 51-61. doi: <http://www.taloustieteellinenyhdistys.fi/julkaisut/fep/articles.html>
- Takalo, T., Tanayama, T., & Toivanen, O. (2005). Selection or self-rejection? Applications into a voluntary treatment program: The case of R&D subsidies. Discussion Paper No. 76. Helsinki Center of Economic Research.
- Takalo, T., Tanayama, T., & Toivanen, O. (2007). Returns to innovation: a structural treatment effect model of R&D subsidies. Discussion Paper No. 153. Helsinki Center of Economic Research.
- Takalo, T., Tanayama, T., & Toivanen, O. (2013). Estimating the Benefits of Targeted R&D Subsidies. *Review of Economics and Statistics*, 95(1), 255-272. doi: <http://www.mitpressjournals.org/loi/rest>
- Takalo, T., Tanayama, T., & Toivanen, O. (2016). Welfare Effects of R&D Support Policies. Mimeo. Hanken School of Economics, European Investment Bank, Aalto University School of Business, KU Leuven, CEPR & Hecer.
- Tanayama, T. (2007). Allocation and Effects of R&D Subsidies: Selection, Screening, and Strategic Behavior. (Doctoral Dissertation), Helsinki School of Economics. (A-309)
- Tanayama, T. (2007). Eligibility, awareness and the application decision: An empirical study of firm participation in an R&D subsidy program. Discussion Papers No. 161. Helsinki Center of Economic Research.
- Viljamaa, K., Piirainen, K., Kotiranta, A., Karhunen, H., & Huovari, J. (2013). Impact of Tekes Activities on Productivity and Renewal Final Report intended for Tekes: Ramboll.

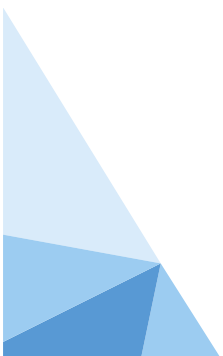
Väänänen, L. (2003). Does Public Funding Have a Halo Effect? Evidence from Finnish SMEs. Discussion Papers, No. 853. ETLA, The Research Institute of the Finnish Economy.

LÄHTEITÄ JA TAUSTA-AINEISTOJA

- Angrist, J. D., & Pischke, J.-S. (2009). *Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion*. Princeton and Oxford: Princeton University Press.
- Autio, E., & Rannikko, H. (2016). Retaining Winners: Can Policy Boost High-Growth Entrepreneurship? *Research Policy*, 45(1), 42-55. doi: <http://www.sciencedirect.com/science/journal/00487333>
- Blundell, R., & Dias, M. C. (2009). Alternative Approaches to Evaluation in Empirical Microeconomics. [Article]. *Journal of Human Resources*, 44(3), 565-640.
- Bronzini, R., & Iachini, E. (2014). Are Incentives for R&D Effective? Evidence from a Regression Discontinuity Approach. *American Economic Journal: Economic Policy*, 6(4), 100-134. doi: <http://www.aeaweb.org/aej-policy/>
- Busom, I., Corchuelo, B., & Martinez-Ros, E. (2014). Tax Incentives . . . or Subsidies for Business R&D? *Small Business Economics*, 43(3), 571-596. doi: <http://link.springer.com/journal/volumesAndIssues/11187>
- Cappelen, A., Raknerud, A., & Rybalka, M. (2012). The Effects of R&D Tax Credits on Patenting and Innovations. *Research Policy*, 41(2), 334-345. doi: <http://www.sciencedirect.com/science/journal/00487333>
- Colombo, M. G., Giannangeli, S., & Grilli, L. (2012). Public subsidies and the employment growth of high-tech start-ups: assessing the impact of selective and automatic support schemes. *Industrial and Corporate Change*. doi: 10.1093/icc/dts037
- Colombo, M. G., Grilli, L., & Murtinu, S. (2011). R&D subsidies and the performance of high-tech start-ups. *Economics Letters*, 112(1), 97-99. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.econlet.2011.03.007>
- Corchuelo, B., & Martinez-Ros, E. (2009). *The Effects of Fiscal Incentives for R&D in Spain*. Universidad Carlos III de Madrid, Working Paper 09-23.
- Correa, P., & Guceri, I. (2013). *Tax Incentives for Research and Development*. Innovation, Technology & Entrepreneurship Global Practice Policy Note, October 2013, Number 4. The World Bank.
- Criscuolo, C., & Squicciarini, M. (2009). *R&D Subsidies' Output Additionality: IV Panel Evidence from Finland*. Mimeo. London School of Economics, Centre for Economic Performance & VTT Technical Research Centre of Finland, VTT Innovation Studies.
- Czarnitzki, D., & Delanote, J. (2015). R&D policies for young SMEs: input and output effects. [Article]. *Small Business Economics*, 45(3), 465-485. doi: 10.1007/s11187-015-9661-1
- Czarnitzki, D., Ebersberger, B., & Fier, A. (2007). The Relationship between R&D Collaboration, Subsidies and R&D Performance: Empirical Evidence from Finland and Germany. *Journal of Applied Econometrics*, 22(7), 1347-1366. doi: <http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/%28ISSN%291099-1255/issues>
- Czarnitzki, D., & Hottenrott, H. (2011). Financial Constraints: Routine versus Cutting Edge R&D Investment. *Journal of Economics and Management Strategy*, 20(1), 121-157. doi: <http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/%28ISSN%291530-9134/issues>
- Czarnitzki, D., Hottenrott, H., & Thorwarth, S. (2011). Industrial research versus development investment: the implications of financial constraints. *Cambridge Journal of Economics*, 35(3), 527-544. doi: 10.1093/cje/beq038
- David, P. A., Hall, B. H., & Toole, A. A. (2000). Is public R&D a complement or substitute for private R&D? A review of the econometric evidence. [Article]. *Research Policy*, 29(4/5), 497-529.
- de Meza, D. (2002). Overlending? [Article]. *Economic Journal*, 112(477), F17.
- Dimos, C., & Pugh, G. (2016). The effectiveness of R&D subsidies: A meta-regression analysis of the evaluation literature. *Research Policy*, 45(4), 797-815. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2016.01.002>
- Duguet, E. (2012). The effect of the incremental R&D tax credit on the private funding of R&D: An econometric evaluation on French firm level data. *Revue d'économie politique*, 122(3), 405-435.
- 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 and Statistics*, 96(4), 710-728. doi: <http://www.mitpressjournals.org/loi/rest>
- Garnier, G., Gyorgy, E., Heineken, K., Mathe, M., Puglisi, L., Rua, S., . . . Van Mierlo, A. (2014). *A wind of change? Reforms of Tax Systems since the launch of Europe 2020*. Directorate General Taxation and Customs Union, European Commission, Taxation Papers: 49. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ec&AN=1480784&site=ehost-live> http://ec.europa.eu/taxation_customs/resources/documents/taxation/gen_info/economic_analysis/tax_papers/taxation_paper_49.pdf
- Gonzalez, X., Jaumandreu, J., & Pazo, C. (2005). Barriers to Innovation and Subsidy Effectiveness. *RAND Journal of Economics*, 36(4), 930-950. doi: <http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/%28ISSN%291756-2171/issues>
- González, X., & Pazo, C. (2008). Do public subsidies stimulate private R&D spending? *Research Policy*, 37(3), 371-389. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2007.10.009>
- Görg, H., & Strobl, E. (2007). The Effect of R&D Subsidies on Private R&D. *Economica*, 74(294), 215-234. doi: <http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/%28ISSN%291468-0335/issues>

- Hægeland, T., & Møen, J. (2007). *Input additionality in the Norwegian R&D tax credit scheme*. Reports 2007/47. Statistics Norway.
- Hall, B. H., & Lerner, J. (2010). The Financing of R&D and Innovation. In B. Hall, H. & N. Rosenberg (Eds.), *Handbook of the Economics of Innovation* (Vol. Volume 1, pp. 609-639): North-Holland.
- Hall, B. H., & Van Reenen, J. (2000). How effective are fiscal incentives for R&D? A review of the evidence. *Research Policy*, 29, 449-469.
- Howell, S. T. (2016). Financing Innovation: Evidence from R&D Grants. *American Economic Review*, forthcoming.
- Hud, M., & Hussinger, K. (2015). The impact of R&D subsidies during the crisis. [Article]. *Research Policy*, 44(10), 1844-1855. doi: 10.1016/j.respol.2015.06.003
- Hujer, R., & Radic, D. (2005). Evaluating the Impacts of Subsidies on Innovation Activities in Germany. *Scottish Journal of Political Economy*, 52(4), 565-586. doi: <http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/%28ISSN%291467-9485>
- Hussinger, K. (2008). R&D and Subsidies at the Firm Level: An Application of Parametric and Semiparametric Two-Step Selection Models. *Journal of Applied Econometrics*, 23(6), 729-747. doi: <http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/%28ISSN%291099-1255/issues>
- Hyytinen, A., & Rouvinen, P. (Eds.). (2005). *Mistä talouskasvu syntyy?* Helsinki: Taloustieto (ETLA B 214).
- Hyytinen, A., & Toivanen, O. (2005a). Do financial constraints hold back innovation and growth? Evidence on the role of public policy. [Article]. *Research Policy*, 34(9), 1385-1403. doi: 10.1016/j.respol.2005.06.004
- Hyytinen, A., & Toivanen, O. (2005b). Do Financial Constraints Hold Back Innovation and Growth?: Evidence on the Role of Public Policy. *Research Policy*, 34(9), 1385-1403. doi: <http://www.sciencedirect.com/science/journal/00487333>
- Imbens, G. W., & Wooldridge, J. M. (2009). Recent Developments in the Econometrics of Program Evaluation. [Article]. *Journal of Economic Literature*, 47(1), 5-86. doi: 10.1257/jel.47.1.5
- Jaffe, A. B. (2002). Building Programme Evaluation into the Design of Public Research-Support Programmes. *Oxford Review of Economic Policy*, 18(1), 22-34. doi: 10.1093/oxrep/18.1.22
- Karhunen, H., & Huovari, J. (2015). R&D Subsidies and Productivity in SMEs. *Small Business Economics*, 45(4), 805-823. doi: <http://link.springer.com/journal/volumesAndIssues/11187>
- Kortum, S., & Lerner, J. (2000). Assessing the Contribution of Venture Capital to Innovation. *RAND Journal of Economics*, 31(4), 674-692. doi: <http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/%28ISSN%291756-2171/issues>
- Koski, H., & Pajarinen, M. (2013). The role of business subsidies in job creation of start-ups, gazelles and incumbents. [Article]. *Small Business Economics*, 41(1), 195-214. doi: 10.1007/s11187-012-9420-5
- Koski, H., & Pajarinen, M. (2015). Subsidies, the Shadow of Death and Labor Productivity. *Journal of Industry, Competition and Trade*, 15(2), 189-204. doi: <http://link.springer.com/journal/volumesAndIssues/10842>
- Kuusi, T., Pajarinen, M., Rouvinen, P., & Valkonen, T. (2016). *Arvio t&k-verokannusteen vaikutuksista yritysten toimintaan Suomessa*. ETLA Raportit. ETLA, Elinkeinoelämän tutkimuslaitos.
- Lach, S. (2002). Do R&D Subsidies Stimulate or Displace Private R&D? Evidence from Israel. *Journal of Industrial Economics*, 50(4), 369-390. doi: <http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/%28ISSN%291467-6451/issues>
- Lerner, J. (1999). The Government as Venture Capitalist: The Long-Run Impact of the SBIR Program. [Article]. *Journal of Business*, 72(3), 285-318.
- Meuleman, M., & De Maeseeneire, W. (2012). Do R&D subsidies affect SMEs' access to external financing? *Research Policy*, 41(3), 580-591. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2012.01.001>
- OECD. (2013). *Supporting Investment in Knowledge Capital, Growth and Innovation*: Paris and Washington, D.C.: OECD.
- Pajarinen, M., & Rouvinen, P. (2014). Tekesin rahoituksen vaikutus työn tuottavuuteen *ETLA Raportit No 35*.
- Pekkarinen, T. (2006). Toimenpiteiden vaikutusten arviointi empiirisessä mikrotaloustieteessä. *Kansantaloudellinen aikakauskirja*, 102(3/2006), 308-320.
- Samila, S., & Sorenson, O. (2010). Venture capital as a catalyst to commercialization. *Research Policy*, 39(10), 1348-1360. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2010.08.006>
- Söderblom, A., Samuelsson, M., Wiklund, J., & Sandberg, R. (2015). Inside the black box of outcome additionality: Effects of early-stage government subsidies on resource accumulation and new venture performance. [Article]. *Research Policy*, 44(8), 1501-1512. doi: 10.1016/j.respol.2015.05.009
- Takalo, T., & Tanayama, T. (2010). Adverse selection and financing of innovation: is there a need for R&D subsidies? [journal article]. *The Journal of Technology Transfer*, 35(1), 16-41. doi: 10.1007/s10961-009-9112-8
- Takalo, T., Tanayama, T., & Toivanen, O. (2013a). Estimating the Benefits of Targeted R&D Subsidies. *Review of Economics and Statistics*, 95(1), 255-272. doi: <http://www.mitpressjournals.org/loi/rest>
- 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. doi:
<http://www.sciencedirect.com/science/journal/01677187>
- Takalo, T., Tanayama, T., & Toivanen, O. (2016). *Welfare Effects of R&D Support Policies*. Mimeo. Hanken School of Economics, European Investment Bank, Aalto University School of Business, KU Leuven, CEPR & Hecer.
- Tanayama, T., & Ylä-Anttila, P. (2009). *Verokannustimet innovaatiopolitiikan välineenä*. Keskusteluaiheita, No. 1189. ETLA, Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos.
- Westmore, B. (2013). *R&D, Patenting and Growth: The Role of Public Policy*. OECD Publishing, OECD Economics Department Working Papers: 1047. Retrieved from
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ecn&AN=1378175&site=ehost-live>
<http://dx.doi.org/10.1787/5k46h2rfb4f3-en>
- Veugelers, R. (24.2.2016). Getting the most from public R&D spending in times of budgetary austerity. *Bruegel Working Papers*, 2016(1).
- Veugelers, R. (2014). *Undercutting the future? European research spending in times of fiscal consolidation*. Bruegel Policy Contribution, Issue 2014/06.
- Veugelers, R., Aiginger, K., Breznitz, D., Edquist, C., Murray, G., Ottaviano, G., . . . Ylä-Anttila, P. (28.10.2009). *Evaluation of the Finnish National Innovation System – Policy Report*. Helsinki: Taloustieto.
- Ylhäinen, I. (2013). *Essays on the Economics of Small Business Finance*. (Doctoral Dissertation), Jyväskylä Studies in Business and Economics 127. University of Jyväskylä.
- Zuniga-Vicente, J. A., Alonso-Borrego, C., Forcadell, F. J., & Galan, J. I. (2014). Assessing the Effect of Public Subsidies on Firm R&D Investment: A Survey. *Journal of Economic Surveys*, 28(1), 36-67. doi: <http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/%28ISSN%291467-6419/issues>



VALTIONEUVOSTON
SELVITYS- JA TUTKIMUSTOIMINTA

tietokayttoon.fi

ISSN 2342-6799 (pdf)

ISBN 978-952-287-319-4 (pdf)

ISBN 978-952-287-318-7 (painettu)

