

# Julkisen tutkimus- ja kehitysrahoituksen suuntaaminen

Tuomas Takalo

*Työn tuottavuuden kasvu on ollut heikkoa Suomessa viimeiset 15 vuotta. Tässä artikkelissa arvioidaan taloustieteellisen tutkimuksen pohjalta sitä, miten julkinen tutkimus- ja kehitysrahoitus tulisi suunnata tuottavuuden kiihdyttämiseksi. Parhaita kohteita ovat sellaiset, jotka parantavat sekä talouden innovaatio- että omaksumiskykyä, ja Suomen kaltaisessa pienessä avotaloudessa omaksumiskyvyn merkitys saattaa olla suuri. Tällaisessa ympäristössä korostuu perustutkimuksen ja koulutuksen rooli.*

*”Productivity isn’t everything, but, in the long run, it is almost everything. A country’s ability to improve its standard of living over time depends almost entirely on its ability to raise its output per worker.” Paul Krugman (1990, s. 9).*

Laajan taloustieteellisen tutkimuksen mukaan hyvinvoinnin kasvu riippuu työn tuottavuuden kasvusta. Innovaatio toiminta on tärkein keino saavuttaa ekologisesti kestävä tuottavuuden kasvua (Aghion ja Howitt 2009; Pohjola 2020; Peretto 2021). Suomessa innovaatio toiminnan asema tuottavuuskasvussa on ollut poikkeuksellisen suurta, mutta tuottavuuskasvu on ollut heikkoa vuoden 2008 jälkeen (ks. Pohjola 2017, 2020; Huovari ym. 2022). Tässä kirjoituksessa pohdin taloustieteelliseen tutkimukseen perustuen sitä, miten julkinen tutkimus- ja kehitysrahoitus (t&k-rahoitus) tulisi

Suomessa suunnata tuottavuuskasvun edistämiseksi ja hyvinvoinnin luomiseksi -- muita tapoja uudistaa kansallista innovaatiopolitiikkaa tuottavuuskasvun kiihdyttämiseksi on käsitelty esimerkiksi Takalon ja Toivasen (2016; 2018a; 2021), Takalon (2021) ja Fornaron ym. (2023) selvityksissä.

Julkisen t&k-rahoituksen vaikutuksia on taloustieteessä tutkittu paljon (ks. esimerkiksi Bloomin ym. 2019 ja Van Reenenin 2020 katsaukset). Innovaatiotukien osalta on olemassa runsaasti Suomea koskevaa korkeatasoista tutkimuskirjallisuutta (ks. esimerkiksi Ylhäisen ym. 2016 katsaus). Poliittikajohtopäätösten kannalta ongelma kuitenkin on, että ne on kirjallisuudessa tehty yleensä suuren kansantalouden näkökulmasta. Tällaisten tutkimusten johdopäätökset eivät aina päde suoraviivaisesti Suo-

VTT Tuomas Takalo (tuomas.takalo@bof.fi) on vanhempi tutkimusneuvonantaja Suomen Pankin rahapolitiikka- ja tutkimusosastolla, ja Helsinki Graduate Schoolin toimialan taloustieteen tutkimusryhmän jäsen. Kirjoituksessa esitetyt näkemykset ovat kirjoittajan omia, eivätkä välttämättä vastaa Suomen Pankin kantaa. Kiitän Mika Malirantaa ja Mikko Puhakkaa hyödyllisistä kommentista tähän käsikirjoitukseen. Kiitän myös Ari Hyytistä, Essi Eerolaa, Otto Toivasta ja lukuisia Suomen Pankin kollegoita hyödyllisistä keskusteluista aihepiiriin liittyen.

men kaltaiseen pieneen talouteen, jossa maan sisälle jäävien tietovirtojen osuus on suhteessa pienempi kuin suuremmissa talouksissa. Lindin ja Ramondon (2022) tutkimuksen mukaan noin 90 prosenttia Pohjoismaiden (Ruotsi, Suomi, Tanska) teknologisesta kehityksestä perustuu muualla tuotettuun tietoon ja teknologiaan. Tämän kirjoituksen näkemykset perustuvat omaan tulkintaani siitä, mitä taloustieteellisen kirjallisuuden tulokset tarkoittavat Suomen kannalta.

## 1. Julkisen t&k-rahoituksen suuntaamisen periaatteet ja tuottavuuskasvu

Teknologia ja tieto ovat julkishyödykkeitä; keran keksittyä ei tarvitse keksiä uudelleen. T&k-toiminnasta syntyy positiivisia ulkoisvaikutuksia eli sellaisia t&k-toiminnan hyötyjä, joista t&k-toimintaan investoiva taho (yksityinen keksijä, yritys tai muu organisaatio) ei saa korvausta eikä siksi ota huomioon näitä hyötyjä investointipäätöstä tehdessään (Nelson 1959; Arrow 1962). T&k-toiminnan positiivisia ulkoisvaikutuksia ovat esimerkiksi tiedon ja osaamisen siirtyminen henkilöiden ja organisaatioiden välillä (tämän empiirisestä merkityksestä ks. esim. Møen 2007; Maliranta ym. 2009; Bloom ym. 2013) ja kuluttajan ylijäämä (eli sellainen uusien innovaatioiden käyttäjien ja kuluttajien kokema hyöty, jota t&k-toimintaa tekevä taho ei pysty rahastamaan). Tyypillisesti ulkoisvaikutukset ovat suurimmat t&k-prosessin alkuvaiheessa, kuten perustutkimuksessa ja muilla aloilla, joilla markkinamekanismi toimii huonosti (Akcigit ym. 2021b). Näitä ovat esimerkiksi koulutus, maanpuolustus, terveydenhuolto, ja ympäristöteknologia. Näiden ulkoisvaikutusten takia pidetään julkisen vallan t&k-rahoitusta perusteltuna. Ilman t&k-toimin-

taa tukevaa politiikkaa siihen investoitaisiin yksityisellä sektorilla vähemmän ja eri tavalla kuin olisi yhteiskunnan kannalta toivottavaa. Bloom ym. (2013) arvoivat Yhdysvaltain aineiston perusteella, että t&k-toiminnan yhteiskunnalliset tuotot ovat vähintään kaksi kertaa yksityisten tuottojen suuruisia, mutta Takalon ym. (2024) tutkimuksen mukaan t&k-investointien yhteiskunnallisten ja yksityisten tuottojen suhde on Suomessa huomattavasti pienempi.

Julkisen t&k-rahoituksen perusteena voi olla myös epäsymmetrinen informaatio, josta muun muassa rahoitusmarkkinoiden epätäydellisydet johtuvat. Näiden epätäydellisyyksien vuoksi erityisesti uusien, innovatiivisten yritysten voi olla vaikea saada riittävästi rahoitusta yksityisiltä rahoitusmarkkinoilta (Hall ja Lerner 2010; Kerr ja Nanda 2015). Rahoitusrajoitteiden olemassaolo ei kuitenkaan ole riittävä peruste yksityisen t&k-toiminnan tukemiselle, koska rahoitusrajoitteet ovat osa rahoitusmarkkinoiden normaalia toimintaa. Huonojen ideoiden ja yritysten ei pidäkään saada ulkoista rahoitusta. Takalo ym. (2024) mukaan rahoitusrajoitteet eivät vähennä kovin paljoa suomalaisten yritysten t&k-investointeja eivätkä julkisen t&k-rahoituksen vaikuttavuutta.

Tuottavuuden kasvu tarkoittaa sitä, että kansantaloudessa tehdään aiempaa parempia tavaroita ja palveluja aiempaa tehokkaammin. Suomessa tuottavuuden kasvu on ollut heikkoa vuoden 2008 jälkeen (Pohjola 2017, 2020; Huovari ym. 2022). Huovari ym. (2022) mukaan erityisesti yrityssektorin tuottavuuskasvu oli Nokia-klusterin romahduksen myötä historiallisen heikkoa vuosina 2008–2015, mutta se on sittemmin hieman elpynyt. Nokian takia myös koko kansantalouden tasolla tuottavuusluvut notkautivat vuosina 2008–2011 -- sen jälkeen tuottavuuskasvu on ollut positiivista, joskin heikkoa

(Huovari ym. 2022). Nokian vaikutus Suomen kokonaistuottavuuden heilahteluihin on äärimäinen esimerkki yksittäisten yritysten merkityksestä suhdannevaihteluissa (Gabaix 2011).

Yksi tärkeimmistä tuottavuuskasvun tekijöistä on t&k-toiminta, josta syntyy uusia innovaatioita. Kun näitä innovaatioita otetaan onnistuneesti käyttöön, kansantalouden tuottavuus ja ihmisten hyvinvointi kasvaa. Tämän syy-seurausketjun perusteella tuottavuuskasvua edistävän julkisen t&k-rahoituksen voidaan nähdä rakentuvan kahden osatavoitteen varaan. Yksi osatavoite on nostaa talouden innovaatiokykyä (Furman ym. 2002) kasvattamalla innovaatioita tuottavien t&k-investointien tasoa merkittävästi. Toinen osatavoite on edistää innovaatiotoiminnan tuotosten hyödyntämistä ja leviämistä Suomessa. Voidaan puhua talouden teknologisen omaksumiskyvyn (Cohen ja Levinthal 1989, 1990) parantamisesta. Joskus julkiset t&k-panostukset auttavat molempien osatavoitteiden saavuttamisessa (Cohen ja Levinthal 1989, 1990). Esimerkiksi investoinnit koulutukseen ja yritysten t&k-investointien tukeminen parantavat kansalaisten ja työntekijöiden kykyä sekä kehittää että ottaa käyttöön uutta teknologiaa. Toisinaan näihin panostuksiin ja tavoitteisiin kuitenkin saattaa liittyä innovaatiopolitiikan ristiriita (Lerner ja Schankerman 2010; Takalo ja Toivanen 2016, 2018a, 2021). Jollakin julkisella t&k-rahoitusmekanismilla voi olla vastakkaisia vaikutuksia tuottavuuteen: rahoitusmekanismi voi esimerkiksi parantaa innovaatiokykyä omaksumiskyvyn kustannuksella tai päinvastoin. Suomen kaltaisessa pienessä avotaloudessa saattaa olla tärkeämpää painottaa enemmän innovaatiotoiminnan tulosten tehokasta hyödyntämistä Suomessa kuin urauurtavien innovaatioiden tekemistä (Holmström ym. 2014; Acemoglu ym. 2017; Takalo ja Toivanen 2021).

Julkisen sektorin t&k-investoinnit ja -rahoitus ovat pysyneet tasaisesti noin yhdessä prosentissa BKT:stä viime vuosikymmenien aikana (Takalo 2021). Julkisen sektorin sisällä yliopistojen osuus on noussut hieman, heijastellen rahoituksen painopisteen siirtoa valtion tutkimuslaitoksilta kilpailullisesti haettavaksi (Takalo ja Toivanen 2018a; Lemola 2020; Takalo 2021). Julkisen sektorin t&k-investointien ja -rahoituksen määrää lieenee perusteltua kasvattaa. Esimerkiksi Yhdysvalloissa julkiset t&k-investoinnit nousivat 1960-luvun puolivälissä lähes kahteen prosenttiin BKT:stä. Vaikka tämän voimakkaan julkisen panostuksen syy-seuraussuhteita on vaikea luotettavasti selvittää, se todennäköisesti paransi Yhdysvaltain tuottavuuskehitystä kymmenien vuosien ajan (Gruber ja Johnson 2019). Suomessa vuoden 2023 alussa astui voimaan t&k-rahoituslaki, jonka mukaan julkinen t&k-rahoitus pyritään nostamaan 1,2 prosenttiin BKT:stä vuoteen 2030 mennessä (edellyttäen, että yksityisen rahoituksen määrä muodostaa vähintään kaksi kolmasosaa t&k-toiminnan kokonaismenoista Euroopan unionin yhteisesti sovittujen tavoitteiden mukaisesti).

Pelkästään panostusten tason nosto ei kuitenkaan riitä, vaan rahoitus tulee suunnata oikein. Julkisen t&k-rahoituksen suuntaamisessa tulisi tunnistaa yksityisen ja julkisen sektorin erilaiset luonteet. Yksityinen sektori arvioi t&k-investointeja niiden yksityisten tuottojen perusteella. Se ei ota huomioon ulkoisvaikutuksia, eivätkä yksityisen sektorin yritykset jaa t&k-toiminnan tuloksia tarkoituksellisesti muille toimijoille, ellei se ole liiketaloudellisesti kannattavaa. Yksityisen sektorin t&k-toiminnan rahoittajat toimivat samojen periaatteiden mukaan: ne sijoittavat niihin innovaatioprojekteihin, joista saatavat riskikorjatut tuotot ovat suurimmat. Epäsymmetrisen informaation ja eri-

laisten aika- ja riskipreferenssien vuoksi yksityisten innovaatiotoiminnan rahoittajien portfolio voi erota yhteiskunnan kannalta optimaalisesta portfolioista ilman ulkoisvaikutuksiakin. Näistä syistä t&k-toimintaan panostamista ei voi jättää vain yksityisen sektorin varaan.

Toisaalta yksityiset ja yhteiskunnalliset tuotot ovat usein positiivisesti korreloituneita. Ideaalissa tilanteessa julkinen ja yksityinen rahoitus täydentävät toisiaan. Niillä aloilla, joilla yksityisellä sektorilla on oikeansuuntaiset kannustimet tehdä t&k-toimintaa, julkisen vallan tulisi keskittyä alentamaan yksityisen sektorin t&k-toiminnan marginaalikustannuksia ja luomaan sille otolliset puitteet eikä pyrkiä yksityiskohtaisesti sääntelemään sitä, mihin tulee investoida ja missä. Ylhäältäpäin ohjatut pyrkimykset synnyttää ”uusi Piilaakso” tai ”uusi Nokia” tai määrittää t&k-toiminnalle kapeat painopistealueet eivät yleensä onnistu (ks. esimerkiksi Lerner 2009, 2020). Ei ole perusteltua olettaa, että t&k-politiikan valmistelijat ja päättäjät tietäisivät etukäteen muita toimijoita paremmin, mihin t&k-projekteihin kannattaa panostaa (Lerner 2009, 2020; Tirole 2017; Lach ym. 2021; Akcigit ym. 2022b;). T&k-toiminnan luonteeseen kuuluu, että sen tuloksia tai niiden ajoitusta ei voida yleensä tarkasti ennustaa. T&k-toiminnan aikahorisontti voi olla myös pitkä (Lerner 2009, 2020; Toivanen ja Väänänen 2016; Akcigit ym. 2021a, b). Nopea teknologinen kehitys ja digitalisaatio lisäävät tämänkaltaista epävarmuutta.

Lainsäätäjiltä ja -valmistelijoilta voivat myös puuttua kannustimet t&k-rahoituksen oikeaan suuntaamiseen. Hyväkin tarkoittavat suunnitelmat saattavat vesittyä huonoon toteutukseen tai väärinymmärrykseen rahoituksen vaikutuksista. Lerner (2009) mainitsee lukuisia esimerkkejä eri maiden yrittäjyys- ja t&k-rahoituspolitiikoista (mukaan lukien kaksi Sitran ja Tesin

innovaatio- ja pääomasijoitusrahastoa), joissa virheellinen toteutus vesitti päättäjien hyvät aikomukset.

Julkisen t&k-rahoituksen hyödyt voivat ja kaantua laajalle, ja osin tahoille, joita ei vielä ole olemassa politiikkaa suunniteltaessa. Näitä ovat esimerkiksi uudet yritykset ja keksijät sekä uusien vielä tuntemattomien innovaatioiden käyttäjät. Tällaisissa olosuhteissa etujärjestöillä ja muilla vaikutusvaltaisilla toimijoilla voi olla kannustimet vaikuttaa t&k-rahoituksen suuntaamiseen niin, että siitä tulisi vähemmän hyödyllistä tuottavuuskasvun kannalta (Blind ym. 2017; Tirole 2017; Philippon 2019). Suomalaisessakin t&k-politiikassa toimii vahvoja edunvalvontaorganisaatioita (Takalo ja Toivanen 2018a; Lemola 2020). Esimerkiksi apulaisoikeusasiamies antoi vuonna 2007 huomautuksen opetusministeriölle, koska vuoden 2005 tekijänoikeuslain uudistuksen päävalmistelija ministeriössä toimi samanaikaisesti tekijänoikeusjärjestöjä lähellä olevien organisaatioiden hallinnossa.<sup>1</sup> Myös vuoden 2023 tekijänoikeuslain uudistuksessa on herännyt huoli puolueellisesta lainvalmistelusta (Raeste 2022).

Suomessa hallitus on hiljattain laajentanut tutkimus- ja innovaationeuvoston asemaa, tehtäviä ja kokoonpanoa.<sup>2</sup> Jos neuvosto yksityiskohteisemmin osallistuu t&k-rahoituksen kohdentamiseen, kohdataan ylhäältäpäin-ohjauksen ongelma. Laajennettu kokoonpanokaan tuskin tulee sisältämään innovaatioiden käyttäjien edustajia, puhumattakaan tulevien keksijöiden ja käyttäjien edustajista.

<sup>1</sup> <https://www.oikeusasiamies.fi/r/fi/ratkaisut/-/eoar/2732/2005> (viitattu 4.3.2024).

<sup>2</sup> *Tutkimus- ja innovaationeuvoston tehtävistä ja kokoonpanosta*, ks. <https://valtioneuvosto.fi/tin> (viitattu 4.3.2024).



että Suomessa on nykyään pula insinööri- ja luonnontieteellisen koulutuksen saaneista työntekijöistä (Fornaro ja Maliranta 2023; Kalenius 2023). Kyselytutkimusten mukaan osaavan henkilökunnan puute onkin yleisin t&k-toiminnan harjoittamista jarruttava tekijä suomalaisissa yrityksissä (Koski ym. 2023).

Vallitsevassa korkeakoulujen rahoitusympäristössä, jossa ministeriön ohjaus on välttämättömyyksiä, korkeakoulujen kannustinjärjestelmän suunnittelu kohtaa luvussa 1 mainitun ylhäältäpäin ohjauksen -ongelman. Seurin ja Vartiainen (2018) selvityksen perustella nykyinen rahoitusmalli ei kannusta yliopistoja rakenteelliseen tehostamiseen ja työnjakoon. Rahoitusmalli ei vaikutakaan suuntaavan resursseja tuottavuuskehityksen kannalta järkevästi, koska se kohtelee hyvinkin erilaisia oppiaineita melko symmetrisesti. Muukaan kannustinjärjestelmä -- esimerkiksi korkeakoulukeksintölaki -- ei näytä aina ohjaavan yliopistojen henkilökuntaa tuottavuuden kannalta oikeasuuntaiseen tutkimustoimintaan (Takalo 2021; Takalo ja Toivanen 2021).

## 2.2 T&k-toiminnan vero- ja tukijärjestelmä

*”If you want a bad innovation policy idea, it’s a patent box”. Bronwyn Hall (1.12.2016, Helsinki).<sup>3</sup>*

Suomessa yksityisen sektorin t&k-toiminnan julkisen rahoituksen painopiste on pitkään ollut

<sup>3</sup> Bronwyn Hallin esitys työ- ja elinkeinoministeriön ja OECD:n yhteisminäarissa *”The Role of R&D in Fostering Economic Performance – Lessons from Research and Implications for Finland”*, 1.12.2016, Helsinki. Ks. myös <https://twitter.com/baskelecon/status/804243123455098880> (viitattu 17.11.2023). Tosin Suomen kaltaisessa avotaloudessa patenttialatikon kustannusbyötysubde voi olla pienempi kuin globaalisti.

suorissa tuissa ja tuetuissa lainoissa, mutta niiden osuus BKT:stä on pienentynyt tällä vuosituhannella (Takalo ja Toivanen 2018a; Takalo 2021). Suomi otti käyttöön t&k-toiminnan yleisen verokannustimen yhtenä viimeisimmistä OECD-maista vuoden 2023 alusta. Sekä t&k-toiminnan suorien tukien, että verotukien ideana on, että julkinen sektori kattaa rahoituksen saajan t&k-investointien kustannuksesta osan kannustaen näin yksityistä sektoria investoimaan enemmän t&k-toimintaan. Kuten luvussa 1 mainittiin, tämä on perusteltua ulkoisvaikutusten vuoksi; t&k-investointeja tekevä yritys ei pysty kokonaan rahastamaan asiakkaidensa kokemaa hyötyä eikä työntekijöidensä henkisen pääoman kasvun vaikutuksia, esimerkiksi silloin kun he siirtyvät myöhemmin muihin yrityksiin (Møen 2007; Maliranta ym. 2009). Samoin kuin koulutus, yritysten t&k-toiminta lisää työntekijöiden henkistä pääomaa parantaen heidän kykyänsä sekä kehittää että ottaa käyttöön uutta teknologiaa, siten kasvattaen sekä kokonaistuottavuuden että henkisen pääoman vaikutusta tuottavuuteen.

Yksityisen sektorin t&k-toiminnan verotuilla ja suorilla tuilla on myös merkittäviä eroja. Esimerkiksi tuet voidaan periaatteessa kohdentaa siten, että korkeamman yhteiskunnallisen tuoton hankkeet saavat suurempaa tukea. Mutta tätä tukea voidaan antaa vain niille hankkeille, joihin tukea haetaan. Sitä vastoin jokainen tukikelpoinen yritys voi vaatia ja saada verohelpotuksia, mutta näitä helpotuksia ei voida helposti kohdentaa. Kuitenkin yksityisten ja yhteiskunnallisten tuottojen ollessa positiivisesti korreloituneita, kohdentamista ei tarvita, vaan riittää, että t&k-investointien rajakustannuksia alennetaan ja investointikohteiden valinta jätetään yksityiselle sektorille.

Erillisen t&k-verokannustimen puuttumista on voitu perustella sillä, että verokannustimet



estävät yleisen yhtiöveron laskemista, eivät kohtele yrityksiä tasapuolisesti, monimutkaistavat verojärjestelmää ja lisäävät siten verotuksen kustannuksia, kuten verosuunnitteluun ja veronkierron estämiseen käytettäviä resursseja. Innovaatiotoiminnan kaltaisessa tilanteessa, jossa toimintaan liittyy positiivisia ulkoisvaikutuksia, on kuitenkin teoreettisesti perusteltua poiketa yhtenäisen ja neutraalin yritysverotuksen periaatteesta ja ohjata yritysten valintoja myös verotuksen keinoin. Empiirisen tutkimuksen perusteella vaikuttaisi myös siltä, että t&k-toiminnan verohelpotusten vaikutus panostuksiin ja lopputulemiin on neutraali–positiivinen (Mohnen ja Lokshin 2010; Euroopan komissio 2014; Hall 2020; Dechezleprêtre ym. 2023). Takalo ja Toivanen (2018a), Bloom ym. (2019) ja Takalo ym. (2024) arvioivat, että t&k-verotukien nettohyödyt yhteiskunnalle ovat suuremmat kuin suorien tukien nettohyödyt. Hyvin suunniteltuna t&k-verohelpotus lisää t&k-investointeja, vaikkakin osa lisäyksestä tulee luultavasti olemaan näennäistä, koska yrityksille tulee suuremmat kannustimet raportoida t&k-menoja, ja koska osa verohelpotuksesta voi valua palkkoihin ja muihin kustannuksiin ilman todellista lisäystä investointien määrään (Goolsbee 1998; Wolff ja Reinthaler 2008; Akcigit ym. 2021a). Verohelpotuksen valumista kustannuksiin voi ehkäistä lisäämällä t&k-toimintaa tekevien henkilöiden tarjontaa, esimerkiksi heidän maahanmuuttoa edistämällä ja kasvattamalla insinööri- ja luonnontieteiden opiskelijamääriä (ks. luku 2.1). Verohelpotuksen suuruus voisi myös olla vastasyklinen, jotta yrityksillä olisi suuremmat kannustimet investoida t&k-toimintaan silloin kun sen osajia ja muita resursseja on paremmin tarjolla.

Suomessa vuoden 2023 alussa käyttöön otettu t&k-toiminnan yleinen verokannustin on yhdistelmä vähennys eli niin kutsuttu hybridimalli,

muodostuen yleisestä lisävähennyksestä (perusosa), joka perustuu t&k-menojen kokonaismäärään, ja ylimääräisestä lisävähennyksestä (inkrementaalinen osa), joka perustuu t&k-menojen lisäykseen verrattuna edelliseen verovuoteen. Perusosan määrä on 50 prosenttia yrityksen t&k-toimintaan liittyvistä palkka- ja ostopalvelumenoista, ja sen enimmäismäärä verovuonna on 500 000 euroa ja alaraja 5 000 euroa. Inkrementaalisen osan määrä on 45 prosenttia ja yläraja on 500 000 euroa. Vähennys huomioi myös tappioliset yritykset kasvattamalla tulevana vuosina vähentämiskelpoisen tappion määrää. Vähennyksen voi kuitenkin tehdä vain sellaisten kulujen perusteella, joihin verovelvolliselle ei ole myönnetty suoraa julkista tukea, esimerkiksi Business Finlandin suoraa t&k-tukea. Lisäksi Suomessa on vuoden 2021 alusta otettu käyttöön erillinen lisävähennys elinkeinoelämän t&k-toiminnan alihankinnoille tutkimusorganisaatiolta.

T&k-toiminnan verokannustimen onnistunut käyttöönotto edellyttäisi arviointia siitä, millainen verokannustin olisi tehokkain Suomen kaltaisessa pienessä taloudessa. Tutkimuksen perusteella hyvällä verokannustimella on joitakin yleisiä periaatteita, joita Suomessa käyttöön otetut verokannustimet noudattavat osittain. Verokannustimen tulisi ensinnäkin tukea vain innovaatiotoimintaa. Esimerkiksi ns. patentti- tai innovaatiolaatikon eli aineettomien oikeuksien tuottojen verohuojennuksen käyttö innovaatiopolitiikan välineenä ei ole perusteltua, vaan sen sijaan olisi parempi käyttää suoraan t&k-menoihin kohdistuvaa verokannustinta (Rouvinen ja Takalo 2013; Euroopan komissio 2014; Bloom ym. 2019; Hall 2020). Tältä osin Suomessa käyttöön otetut verokannustimet ovat oikeansuuntaisia.

Jotta t&k-verokannustin toimii, sen pitäisi olla pitkäjänteinen ja ennakoitavissa oleva t&k-

toiminnan pitkän aikahorisontin vuoksi. Käytännössä t&k-verokannustimien suuruus ja kesto voivat muuttua poliittisten suhdanteiden mukaan. Esimerkiksi Suomen vuoden 2013–2014 verohelpotusjärjestelmä luotiin nopeasti ja sen piti alun perin kestää kolme vuotta, mutta sitä yllättäen lyhennettiin vuodella (ks. Kuusi ym. 2016; Takalo ja Toivanen 2018a, b). Vuoden 2023 alussa käyttöön otettu t&k-toiminnan yleinen verokannustin on voimassa toistaiseksi ja vuoden 2021 alussa käyttöön otettu ylimääräinen verokannustin yritysten tutkimus- ja kehitysyhteistyöhankkeista on voimassa vuoden 2027 loppuun asti.

Jotta verokannustimella olisi vaikuttavuutta, sen tulisi olla laaja-alainen ja riittävän suuri. Puhtaimmillaan verokannustimet toimivat vain kannattaville yrityksille, jotka maksavat veroja. Tämä haittaa verokannustimien käyttöä esimerkiksi uusien yritysten innovaatioiden kannustamisessa. Tästä syystä Suomessa on verovähennykseen lisätty ominaisuuksia, jotka mahdollistavat verohyödyn myös tappiollisille yrityksille. Vaikka teoriassa verokannustimen etu on, että se kohdistuu kaikille verohuojennuksiin oikeutetuille yrityksille, käytännössä kaikki tällaiset yritykset eivät niitä välttämättä käytä. Esimerkiksi vain noin 800 yritystä hyödynsi Suomessa vuosina 2013–2014 voimassa ollutta t&k-verohyvitysjärjestelmää (Kuusi ym. 2016).

Toisinaan verokannustimet ovat lähtökohtaisesti niin kapea-alaisia, että niiden vaikuttavuus jää vähäiseksi. Tällainen on luultavasti Suomessa vuoden 2021 alusta voimassa ollut ylimääräinen lisävähennys yritysten t&k-toiminnan alihankinnoille tutkimusorganisaatiolta. Vaikka tällaisella verokannustimella onkin teoreettisia perusteita, on todennäköistä, että se ei tule koskemaan kovin suurta määrää t&k-hankkeita. Ylipäänsä verokannustimien kohdentaminen kapea-alaisesti

on kömpelömpää kuin t&k-tukien käyttäminen tähän tarkoitukseen. Teoreettisesti perusteltukin kohdentaminen vääristää kilpailua, monimutkaistaa lisää verojärjestelmää ja aiheuttaa hallinnollisia kustannuksia.

Tyypillinen tapa kohdistaa tukea on asettaa verovähennyksen määrälle yritysکوhtainen katto, kuten Suomenkin verokannustimissa on tehty. Katon voidaan ajatella suosivan pieniä yrityksiä (ks. esimerkiksi Kuusi ym. 2016), mutta tosiasiassa tällainen katto vain keventää paljon t&k-toimintaan investoivien yritysten verotusta ilman kannustinvaikutuksia (Takalo ja Toivanen 2018a, b). Osittain tästä syystä jotkut maat, kuten Yhdysvallat, myöntävät verohyvityksiä vain aikaisempien vuosien t&k-menojen ylittävältä osuudelta. Suomen hybridimallin inkrementaalaisella osalla saadaan kannustinvaikutus aikaisiksi myös siinä tapauksessa, jossa perusosa tuottaa verojen kevennyksen ilman kannustinvaikutusta.

Optimaalisen t&k-toiminnan lisävähennyksen suuruus tulisi riippua yhteisöveron tasosta (Takalo ja Toivanen 2018b; Takalo ym. 2024). Laskelmiemme (Takalo ja Toivanen 2018b; Takalo ym. 2024) mukaan yritysten t&k-investointien muuttuvien kustannusten lisävähennyksen suuruuden Suomessa tulisi optimaalisesti olla huomattavasti pienempi kuin nykyinen 50 prosenttia eli noin 27 prosenttia nykyisellä 20 prosentin yhteisöveron tasolla. Tällainen ”optimaalinen” yleinen verokannustin lisäisi yritysten t&k-investointeja noin 20 prosenttia.<sup>4</sup> Akcigit ym. (2021a) mukaan optimaalinen verotukipro-

<sup>4</sup> Karkean laskelman perusteella Suomen hallituksen tavoittelema t&k-investointien neljän prosentin BKT-osuus voitaisiin saavuttaa esimerkiksi toteuttamalla ehdotettu ”optimaalinen” verokannustin ja sen lisäksi lisäämällä julkisten t&k-investointien BKT-osuutta 0,5 prosenttiyksikköä.



sentti on sitä pienempi, mitä avoimempi on talous, mikä puoltaa sitä, että Suomessa olisi keskimääräistä pienempi t&k-toiminnan verotuki.

T&k-toiminnan verotuen käyttöönotto merkitsee Suomen siirtymistä t&k-tuen duaalimalliin, jossa verohuojennuksia ja kohdennettuja tukia käytetään rinnakkain. Tämän seurauksena valikointiin perustuvien suorien t&k-tukien jakoperusteita pitäisi tarkentaa. Verotuen määrä tulisi ottaa huomioon suorien tukien jakamisessa siten, että suoria tukia myönnetään vain verotuen ylittävältä osuudelta ja siten kohdistaa hankkeille, jotka eivät saa riittävää tukea verohuojennuksen välityksellä (vrt. Einiö 2022). Suomessa toimitaan päinvastoin eli verokannustimen lisävähennys annetaan t&k-toiminnan menoihin vain siltä osin, kuin niihin ei ole saatu julkista tukea. Tämä asettaa suuret vaatimukset t&k-tukia myöntävälle taholle (Business Finland), jonka pitäisi tukia jakaessaan osata ottaa optimaalisesti huomioon tukien verohuojennusta vähentävä vaikutus.

Suorien tukien valikoinnissa kohdataan ensimmäisessä luvussa mainittu ylhäältäpäin-ohjauksen ongelma, jota tosin lieventää se, että yksityinen sektori ehdottaa tuettavat projektit. Lisäksi Business Finlandin tuki laskee yritysten t&k-investointien marginaalikustannuksia ja siten lisää rahoitettavien hankkeiden kokoa samalla tavalla kuin verohuojennus. Siksi Business Finlandin tuki lisää t&k-investointeja, vaikka Business Finland rahoittaisi vain hankkeita, jotka toteutettaisiin muutenkin (mutta pienempinä, ks. Takalo ym. 2013). Joka tapauksessa t&k-tukien sekä muiden suorien tukien jakamisessa on hyvä myös pyrkiä hyödyntämään valikoinnin lisäksi *valikoitumista* (Hyytinen ym. 2021; Lach ym. 2021). Hakukustannusten takia Business Finlandin jakamissa suorissa tuissa on myös merkittävää valikoitumista mukana (Ta-

kalo ym. 2013, 2024). Tätä valikoitumista voisi yrittää hyödyntää hakuprosessin suunnittelussa. Nykyisessä duaalimallissa hakukustannusten ja t&k-tukien verohuojennusta vähentävän vaikutuksen takia yritykset tulevat hakemaan tukia vähemmän kuin ennen verokannustimen käyttöönottoa.

Valikointitilanteita ja valikoitumiseen perustuvan järjestelmän suunnittelua varten taloustieteen tutkimustuloksista voidaan johtaa joitakin tukien kohdentamisen periaatteita. Ulkoisvaikutukset ovat suuremmat – muut tekijät vakioituna – perustutkimuksessa ja ympäristöteknologiainvestoinneissa, yritysten ja tutkimuslaitosten alihankintaketjuissa, ekosysteemeissä, sekä t&k-investoinneissa, joista syntyvää tietoa ja osaamista on vaikeampi pitää salassa tai joita suojataan heikommilla aineettomilla oikeuksilla kuten avoimella lähdekoodilla.<sup>5</sup> Lisäksi uudet, henkiseen pääomaan nojaavat yritykset voidaan mahdollisesti asettaa etusijalle tukien jaossa. Tällaiset yritykset voivat sekä tuottaa merkittävämpiä innovaatiota kuin vakiintuneemmat yritykset (Akcigit ja Kerr 2018; Acemoglu ym. 2018) että kohdata rahoitusrajoitteita (ks. luku 2). Sekä teoreettisen (esimerkiksi Ta-

<sup>5</sup> *Vahvoja aineettomia oikeuksia kuten patenteja tuottavia hankkeita ei silti pidä kategorisesti hylätä t&k-tukien jaossa, koska patentit ovat olennaisia yksityisen ulkoisen rahoituksen bankinnassa (Hsu ja Ziedonis 2008; Hochberg ym. 2018; Farre-Mensa ym. 2020). Esimerkiksi suomalainen tutkijaryhmä on pyrkinyt kehittämään patenttivapaata koronarokotetta, mutta riittävän ulkopuolisen rahoituksen saamiseksi ryhmä on joutunut osittain muuttamaan aineettomien oikeuksien strategiaansa (Kaila ja Hermanni-Mäkinen 2021). Lisäksi avotaloudessa kotimaisen päätöksentekijän ei pidä huomioida suomalaisten keksintöjen ulkomaalaisesta patentoinnista tulevia haittoja ulkomaiseen kuluttajaylijoonamiseen ja ulkomaisiin tietovirtoihin, joten ulkomaisilla patenteilla ei teoreettisesti ole tukia vähentävää vaikutusta (ks. myös alaviite 1).*

kalo ja Tanayama 2010) että empiirisen (esimerkiksi Bai ym. 2021) tutkimuksen perusteella vaikuttaa siltä, että uusien yritysten julkinen t&k-rahoitus lisää ulkopuolisten yksityisten rahoittajien investointeja näihin yrityksiin. Uusien yritysten priorisointi ei kuitenkaan ole sama asia kuin pienten- ja keski suurten yritysten priorisointi - esimerkiksi Business Finlandin säännöt sallivat suuremmat tuet pienille ja keski suurille yrityksille. Aluepoliittisellekin t&k-tukien jakamiselle saattaa olla perusteita, joskaan tuottavuutta sellaiset toimet eivät välttämättä lisää (Austin ym. 2018).

Einiön ym. (2022) suomalaisella aineistolla toteutetun tutkimuksen mukaan optimaalinen politiikkatoimi olisi suunnata t&k-tuki korkean innovaatiokyvykkyyden yrityksille. Kaikille yrityksille jaettavat tai yrityksen muihin ominaisuuksiin kuin t&k-toiminnan tehokkuuteen perustuvat tuet lisäävät hyvinvointia oleellisesti vähemmän. T&k-toiminnan tehokkuus voi kuitenkin olla vaikeasti havaittavissa. Takalon ym. (2013, 2024) tutkimusten mukaan Business Finland (Tekes) ei ainakaan vuosina 2000–2008 ottanut huomioon yrityksen helposti havaittavia ominaisuuksia (esimerkiksi ikää, kokoa tai alueellista sijoittumista) tukia jakaessa, vaan arvioi hakemuksia huolellisesti monessa ulottuvuudessa, joista hankkeen teknologinen vaatavuus ja kaupallinen riski olivat tärkeimmät. Vaikka Business Finland ei suoraan yrittänyt mitata hankkeiden ulkoisvaikutuksia, voitaneen ajatella, että ulkoisvaikutukset ovat sitä suuremmat, mitä suurempi on hankkeen teknologinen vaatavuus ja kaupallinen riski.

### 2.3 Yritys- ja henkilöverotus

Vaikka pitkäjärjenteisen ja kattavan t&k-verokannustimen käyttöönotto onkin suositeltavaa, jo-

kin vaihtoehtoinen veropolitiikan toimenpide kuten yritysveroasteen tasainen laskeminen saattaa edistää tuottavuuskasvua vieläkin enemmän (ks. myös Pursiainen 2021). On näyttöä (esimerkiksi Mukherjee ym. 2017; Akcigit ja Stancheva 2022; Akcigit ym. 2022a) siitä, että yritys- ja pääomaveron tasolla on merkitystä innovaatiotoiminnalle. Yritysverojärjestelmän yksityiskohdilla voi myös olla merkittäviä innovaatiovaikutuksia. Esimerkiksi Benzarti ja Harju (2021) osoittavat Suomen aineistolla, että isomilla työntekijämaksuilla on vaikutuksia työn tuottavuuteen ja t&k-investointeihin, joskin nämä vaikutukset ovat vaikeasti tulkittavia.

Verojärjestelmällä voidaan vaikuttaa innovaatiokannustimiin monin muinkin tavoin. Esimerkiksi hiilidioksidi- ja muilla haittaveroilla kannustetaan uusien ympäristöystävällisten teknologioiden kehittelyyn ja käyttöönottoon (Acemoglu ym. 2016; Akcigit ja Stancheva 2022). T&k-verohelpotuksen lisäksi voidaan myös ajatella, että vakiintuneita yrityksiä verotettaisiin rankemmin kuin uusia yrityksiä (Acemoglu ym. 2018; Akcigit ja Stancheva 2022). Innovaatiotoiminnan kannalta ongelmallisia ovat kuitenkin verohelpotukset, joiden suuruus pienenee yrityksen koon kasvaessa, koska tällöin yrityksen kokoa kasvattavien onnistuneiden investointien rajaveroaste kasvaa (tämä johtopäätös seuraa Aghionin ym. 2023 tutkimuksesta.)

Yritysten t&k-investointien verokannustimen lisäksi tutkijoiden ja keksijöiden henkilökohtaiset verohelpotukset voisivat olla harkittavissa, erityisesti koska veroaste voi vaikuttaa huippukeksijöiden sijaintipäätöksiin (Akcigit ym. 2016; Jones 2022). Toisaalta Bellin ym. (2019) mallin mukaan veroasteella ei ole suurta merkitystä keksijäksi ryhtymisessä. Lisäksi Suomessa pääomatulojen ja ylimpien palkkatulojen marginaaliveroasteiden erotus on niin suuri, et-



mä suhdeluku on sitä korkeampi, mitä kauempana kaupallistamisesta innovaatiopolulla ollaan. Yritykset tekevät päätöksiä omaa ja omistajiensa etu ajatellen, joten niiden t&k-päätökset heijastelevat ennen kaikkea niille odotettavissa olevaa yksityistä tuottoa. Innovaatioiden yhteiskunnallinen tuotto on yksityistä tuottoa laveampi käsite. Sitä arvioitaessa otetaan huomioon sellaisia asioita kuin kuluttajien kokemaa hyötyä, kansalaisten parantunut elämänlaatu, työntekijöiden korkeammat palkat, työntekijöihin tarttuva ja muualla yhteiskuntaan virtaava uusi tieto. Myös yksityinen tuotto, eli yrityksen voitot, sisältyvät yhteiskunnalliseen tuottoon, mutta käänteinen ei pidä paikkaansa. Innovaatioiden kohdalla yhteiskunnallinen tuotto voi olla yksityistä tuottoa huomattavastikin korkeampi ja siksi on perusteltua, että t&k-toimintaan panostetaan myös veroeuroja.

Julkisia t&k-menoja ei kannata kasvattaa, jollei tuottavuutta parantaviin ideoihin kykenevien ihmisten määrää kasvateta. Tähän on kaksi tietä: kotimaiset korkeakoulutason koulutusinvestoinnit sekä korkeakoulutettujen ihmisten maahanmuuton ja maassa pysymisen edistämiseen tähtäävät toimet. Näillä panostuksilla vähennetään muun muassa riskiä, että innovatiiviset yritykset päätyvät epäterveeseen kilpailuun osajista työmarkkinoilla. Ilman näitä panostuksia ja päätöksiä on turha lisätä yrityksille suunnattua t&k-rahoitusta.

Suomen tapauksessa julkisen t&k-rahoituksen suuntaamisen periaatteita pitäisi kuitenkin soveltaa pieneen avotalouteen. Suomessa asuvat muodostavat selvästi alle promillen maailman väestöstä ja suurin osa suomalaisista innovaatioista hyötyvistä käyttäjistä ja kuluttajista asuu toisaalla. Julkisen t&k-rahoituksen tulisi teoriassa ottaa huomioon vain kotimaiset ulkoisvaikutukset. Tällöin esimerkiksi vientisektoria tu-

kevan t&k-rahoituksen pitäisi keskittyä vientisektorin yritysten luomiin kotimaisiin tietovirtoihin eikä ottaa huomioon ulkomaiden kuluttajajäämiä ja tietovirtoja. Toisaalta, jos kansallisella politiikalla pyritään globaalien ulkoisvaikutusten kuten ilmastonmuutoksen ja pandemian hallintaan, kotimaisetkin hyödyt maksimoidut, jos Suomessa tehdyt innovaatiot leviävät mahdollisimman laajalle. Valtaosa maailman innovaatioista tuotetaan muualla. Panostamalla koulutukseen vahvistetaan kykyä hyödyntää niitä ideoita, joita tuotetaan muissa maissa. Julkisen t&k-rahoituksen suuntaamista päätettäessä olisi myös hyvä kuunnella innovaatioiden käyttäjien edustajia.

Innovaatiopolitiikkaa ja julkista t&k-rahoitusta suunniteltaessa on syytä pitää katse riittävän kaukana tulevaisuudessa. Innovaatio- ja omaksumiskykyä ei voi nostaa vippaskonstein nopeasti, eikä innovaatioprosessien tulemia voi ennustaa tarkasti sen enempää ajankohdan kuin laadunkaan suhteen. Suunnataanko julkisia t&k-menoja vahvistamaan nykyisiä todellisia tai kuviteltuja vahvuusalueita vai rakennetaanko niillä pitkäjänteisesti pohjaa uusille ideoille, yrityksille ja toiminnolle? Valtiovalta edistää innovaatioita ja niiden käyttöönottoa parhaiten tekemällä niitä asioita, joissa sillä on suhteellinen etu: Luomalla edellytyksiä luoville ja tekniikkataitoisille ihmisille ja yrityksille toimia tässä maassa. Niitä ovat mm. korkea koulutustaso, laadukas perustutkimus, hyvät liikenne- ja tietoliikenneyhteydet, järkevät aineettomat oikeudet, toimivat työmarkkinat ja kilpailupolitiikka, kannustava työn ja yritysten verotus, ja innovaatiotoimintaan ja niiden käyttöönottoon vaikuttavat julkisen sektorin sääntelytoimet (Takalo ja Toivanen 2016; 2018a; 2021; Takalo 2021). Näistä toimista muodostuu kokonaisuus, joka edistää tuottavuuden kasvua ja talouden uudistumista. □

## Kirjallisuus

- Acemoglu, D., Akcigit, U., Alp, H., Bloom, N. ja Kerr, W. R. (2018), “Innovation, reallocation and growth”, *American Economic Review* 198: 3450–3491.
- Acemoglu, D., Akcigit, U., Hanley, D. ja Kerr, W. R. (2016), “Transition to clean technology”, *Journal of Political Economy* 124: 52–104.
- Acemoglu, D., Robinson, J. A. ja Verdier, T. (2017), “Asymmetric growth and institutions in an interdependent world”, *Journal of Political Economy* 125: 1245–1305.
- Aghion, P., Akcigit, U., Bergeaud, A., Blundell, R. ja Hémous, D. (2019), “Innovation and top income inequality”, *Review of Economic Studies* 86: 1–45.
- Aghion, P., Akcigit, U., Hyytinen, A. ja Toivanen, O. (2017), “The social origins of inventors”, NBER Working Paper 24110.
- Aghion, P., Akcigit, U., Hyytinen, A. ja Toivanen, O. (2018), “On the returns to invention within firms: Evidence from Finland”, *American Economic Review AEA Papers and Proceedings* 108: 208–212.
- Aghion P., Bergeaud A. ja Van Reenen J. (2023), “The impact of regulation on innovation”, *American Economic Review* 113: 2894–2936.
- Aghion, P. ja Howitt, P. (2009), *The Economics of Growth*, The MIT Press, Cambridge, MA.
- Akcigit, U., Baslandze, S. ja Stantcheva, S. (2016), “Taxation and international mobility of inventors”, *American Economic Review* 106: 2930–2981.
- Akcigit, U., Ates, S. T. ja Impullitti, G. (2021a), Innovation and Trade Policy in a Globalized World, [http://www.ufukakcigit.com/s/AAI\\_210205.pdf](http://www.ufukakcigit.com/s/AAI_210205.pdf) (viitattu 20.11.2023).
- Akcigit, U., Grigsby, J., Nicholas, T. ja Stantcheva, S. (2022a), “Taxation and innovation in the 20th century”, *Quarterly Journal of Economics* 137: 329–385.
- Akcigit, U., Hanley, D. ja Stantcheva, S. (2022b), “Optimal taxation and R&D policies”, *Econometrica* 90: 645–684.
- Akcigit, U., Hanley, D. ja Serrano-Velarde, N. (2021b), “Back to basics: Basic research spillovers, innovation policy and growth”, *Review of Economic Studies* 88: 1–43.
- Akcigit, U. ja Kerr, W. R. (2018), “Growth through heterogeneous innovations”, *Journal of Political Economy* 126: 1374–1443.
- Akcigit, U. ja Stantcheva, S. (2022), “Taxation and innovation: What do we know?”, teoksessa Goolsbee, A. ja Jones, B. (toim.), *Innovation and Public Policy*, University of Chicago Press, Chicago, IL.
- Appelt, S., Galindo-Rueda, F. ja González Cabral, A. C. (2019), “Measuring R&D tax support: Findings from the new OECD R&D tax incentives database”, OECD Science, Technology and Industry Working Papers 2019/06.
- Arora, A. Belenzon, S., Cioaca, L. C., Sheer, L. ja Zhang, H. (2023), “The effect of public science on corporate R&D”, NBER Working Paper 31899.
- Arrow, K. J. (1962), “Economic welfare and the allocation of resources for invention”, teoksessa Nelson, R. R. (toim.), *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*, Princeton University Press, Princeton, N.J.: 609–625.
- Austin, B., Glaeser, E. ja Summers, L. (2018), “Saving the heartland: Place-based policies in 21st century America”, *Brookings Papers on Economic Activity* 2018: Spring, 151–255.
- Azoulay, P., Graff Zivin J. S., Li, D. ja Sampat, B. N. (2019), “Public R&D investments and private-sector patenting: Evidence from NIH funding rules”, *Review of Economic Studies* 86: 117–152.
- Bai, J., Bernstein, S., Dev, A. ja Lerner, J. (2021), “The dance between government and private investors: public entrepreneurial finance around the globe”, NBER Working Paper 28744.

- Bell, A., Chetty, R., Jaravel, X., Petkova, N. ja Van Reenen, J. (2019), "Do tax cuts produce more Einsteins? The impacts of financial incentives versus exposure to innovation on the supply of inventors", *Journal of the European Economic Association* 17: 651–677.
- Benzarti, Y. ja Harju, J. (2021), "Using payroll tax variation to unpack the black box of firm-level production", *Journal of European Economic Association* 19: 2737–2764.
- Bianchi, N. ja Giorcelli, M. (2020), "Scientific education and innovation: From technical diplomas to university stem degrees", *Journal of the European Economic Association* 18: 2608–2646.
- Blind, K., Petersen S.S. ja Riillo, C.A.F. (2017), "The impacts of standards and regulation on innovation in uncertain markets", *Research Policy* 46: 249–264.
- Bloom, N., Schankerman, M. ja Van Reenen, J. (2013), "Identifying technology spillovers and product market rivalry", *Econometrica* 81: 1347–1393.
- Bloom, N., Van Reenen, J. ja Williams, H. (2019), "A toolkit of policies to promote innovation", *Journal of Economic Perspectives* 33: 163–184.
- Carlino, G. ja Kerr, W. R. (2015), "Agglomeration and innovation", teoksessa Duranton, G., Henderson, V. ja Strange, W. C. (toim.), *Handbook of Regional and Urban Economics* 5, Elsevier, Amsterdam: 349–404.
- Cohen, W. M. ja Levinthal, D. A. (1989), "Innovation and learning: The two faces of R&D", *Economic Journal* 99, 569–596.
- Cohen, W. M. ja Levinthal, D. A. (1990), "Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation", *Administrative Science Quarterly* 35: 128–152.
- Dechezleprêtre, A., Einiö, E., Martin, R., Nguyen, K.-T. ja Van Reenen, J. (2023), "Do tax incentives for research increase firm innovation? An RD Design for R&D, Patents and Spillovers", *American Economic Review: Economic Policy* 15: 486–521.
- Einiö, E., (2022), "Valtion innovaatiotuet lisäävät talouskasvua, mutta tuet on kohdennettava oikein", VATT Policy Brief 5/2022.
- Einiö, E., Koski, H., Kuusi, T., ja Lehmus, M. (2022), "Innovation, reallocation, and growth in the 21st century", Publications of the Government's analysis, assessment and research activities 2022:1.
- Euroopan komissio (2014), "A study on R&D tax incentives: Final report", Taxation Papers, Working Paper 52–2014.
- Farre-Mensa, J., Hedge, D. ja Ljungqvist, A. (2020), "What is a patent worth? Evidence from the U.S. patent "lottery", *Journal of Finance* 75: 639–668.
- Fornaro, P., Kiema, I., Kuosmanen, N., Maczulskij, T., Maliranta, M. ja Saarelna, K. (2023), "Tuotavuutta edistävät politiikkatoimet ja yrityssektorin dynamiikka", Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2023:58.
- Fornaro, P. ja Maliranta, M. (2023), "Työntekijöiden palkat yritysten myllerryksissä", *Labore Analyysit* 1/2023.
- Furman, J. L., Porter, M. E. ja Stern, S. (2002), "The determinants of national innovative capacity", *Research Policy* 31: 899–933.
- Gabaix, X. (2011), "The granular origins of aggregate fluctuations", *Econometrica* 79: 733–772.
- Goolsbee, A. (1998), "Does government R&D policy mainly benefit scientists and engineers?", *American Economic Review* 88: 298–302.
- Gruber, J. ja Johnson, S. (2019), *Jump-starting America: How Breakthrough Science Can Revive the Economic Growth and the American Dream*, Public Affairs Publishing, New York, N.Y.
- Hall, B. H. (2020), "Tax policy for innovation", teoksessa Goolsbee, A. ja Jones, B. (toim.), *Innovation and Public Policy*, University of Chicago Press, Chicago, IL.
- Hall, B. H. ja Lerner, J. (2010), "The financing of R&D and innovation", teoksessa Hall, B. H. ja Rosenberg, N. (toim.), *Handbook of the Economics of Innovation* 1, Elsevier, Amsterdam: 610–638.



- Hochberg, Y., Serrano, C. ja Ziedonis, R. H. (2018), "Patent collateral, investor commitment and the market for venture lending", *Journal of Financial Economics* 130: 74–94.
- Holmström, B., Korkman, S. ja Pohjola, M. (2014), Suomen talouskriisin luonne ja kasvun edellytykset, Valtioneuvoston kanslian muistio 21.2.2014, <https://vnk.fi/documents/10616/339615/Holmstrom-korkman-pohjola.pdf/4dae4e1-ed02-4b69-8265-ae5ed4ff201f?t=1506585975000> (viitattu 15.11.2023).
- Hsu, D. H. ja Ziedonis, R. H. (2008), "Patents as quality signals for entrepreneurial ventures", *Academy of Management Proceedings* 2008: 1–6.
- Huovari, J., Stenborg, M., Lassi, A., Kiema, I., Kuosmanen, N., Kangaspunta, S., Maliranta, M. ja Obstbaum, M. (2022), "Palkat ja kilpailukyky tuottavuuden varassa: Miten tuottavuutta voidaan edistää?", Valtiovarainministeriön julkaisuja 2022:66.
- Hyytinen, A., Määttä, N., Takalo, T. ja Toivanen, O. (2021) "Yritysten tukemisessa on syytä siirtyä kohti vastikkeellisia tukia", Helsinki Graduate School of Economicsin Tilannehuoneen raportteja, 4.2.2021.
- Jaffe, A. (1989), "Real effects of academic research", *American Economic Review* 79: 957–970.
- Jones, C. (2022), "Taxing top incomes in a world of ideas", *Journal of Political Economy* 130: 2227–2274.
- Kaila, I. ja Mäkinen, J. (2021), "Finland had a patent-free COVID-19 vaccine nine months ago – but still went with big pharma", *Jacobin* 02.28.2021, <https://jacobinmag.com/2021/02/finland-vaccine-covid-patent-ip> (viitattu 15.11.2023).
- Kalenius, A. (2023), "Sivistyskatsaus 2023", Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2023:3.
- Kleven, H., Landais, C., Saez, E. ja Schultz, E. (2014), "Migration and wage effects of taxing top earners: Evidence from the foreigners' tax scheme in Denmark", *Quarterly Journal of Economics* 129: 333–278.
- Koski, H., Maliranta, M., Fornaro, P., Juuti, T., Kiema, I., ja Pajarinen, M. (2023), "Yritysten tuottavuuserot ja tuottavuuden eturintama", Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2023:42.
- Krugman, P. (1990), *The Age of Diminished Expectations: U.S. Economic Policy in the 1990s*, The MIT Press, Cambridge, MA.
- Kuusi, T., Pajarinen, M., Rouvinen, P. ja Valkonen, T. (2016), "Arvio t&k-verokannusteen vaikutuksista yritysten toimintaan Suomessa", ETLA Raportit-Reports 51.
- Lach, S., Neeman, Z. ja Schankerman, M. (2021), "Government financing of R&D: A mechanism design approach", *American Economic Journal: Microeconomics* 13: 238–272.
- Lemola, T. (2020), *Kohti uutta tutkimus- ja innovaatiopolitiikkaa*, Vastapaino, Tallinna.
- Lerner, J. (2009), *Boulevard of Broken Dreams. Why Public Efforts to Boost Entrepreneurship and Venture Capital Have Failed – and What to Do about It?*, Princeton University Press, Princeton, N.J.
- Lerner, J. (2020), "Government incentives for entrepreneurship, teoksessa Goldsbee, A. ja Jones, B. (toim.), *Innovation and Public Policy*, University of Chicago Press, Chicago, IL.
- Lerner, J. ja Schankerman, M. (2010), *The Comingled Code: Open Source and Economic Development*, The MIT Press, Cambridge, MA.
- Lind, N. ja Ramondo, N. (2022), "Global knowledge and trade flows: Theory and measurement", NBER Working Paper 30590.
- Maliranta, M., Määttä, N. ja Vihriälä, V. (2013), "Ovatko Pohjoismaat hyvien aikojen vapaamatkustajia?", *Kansantaloudellinen aikakauskirja* 109: 71–84.
- Maliranta, M., Mohnen, P. ja Rouvinen, P. (2009), "Is inter-firm labor mobility a channel of knowledge spillovers? Evidence from a linked employer–employee panel", *Industrial and Corporate Change* 18: 1161–1191.

- Møen, J. (2007), “R&D spillovers from subsidized firms that fail: Tracing knowledge by following employees across firms”, *Research Policy* 36: 1443–1464.
- Mohnen, P. ja Lokshin, B. (2010), “What does it take for an R&D tax incentive policy to be effective?”, teoksessa Ghosal, V. (toim.), *Reforming Rules and Regulations*, the MIT Press, Cambridge, MA: 33–58.
- Mukherjee, A., Singh, M. ja Žaldokas, A. (2017), “Do corporate taxes hinder innovation?”, *Journal of Financial Economics* 124: 195–221.
- Nelson, R. R. (1959), “The simple economics of basic scientific research”, *Journal of Political Economy* 49: 297–306.
- OECD (2017), OECD Review of National R&D Tax Incentives and Estimates for R&D Tax Subsidy Rates, 2017, <https://www.oecd.org/sti/rd-tax-stats-design-subsidy.pdf> (viitattu 20.11.2023).
- Peretto, P. F. (2020), “Through scarcity to prosperity: Toward a theory of sustainable growth”, *Journal of Monetary Economics* 117: 243–257.
- Philippon, T. (2019), *The Great Reversal: How America Gave Up on Free Markets*, Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Pohjola, M. (2017), “Suomen talouskasvu ja sen lähteet 1860–2015”, *Kansantaloudellinen aikakauskirja* 113: 266–292.
- Pohjola, M. (2020), ”Teknologia, investoinnit, rakennemuutos ja tuottavuus: Suomi kansainvälisessä vertailussa”, Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, Yritykset 2020:5.
- Pursiainen, H. (2021), ”Miten verotuksella voidaan edistää – tai estää innovaatioita?”, MustRead, 3.3.2021, <https://www.mustread.fi/artikkelit/miten-verotuksella-voidaan-edistaa-tai-estaa-innovaatioita/> (viitattu 18.11.2023).
- Seuri, A. ja Vartiainen, H. (2018), ”Yliopistojen rahoitus, kannustimet ja rakennekehitys”, *Kansantaloudellinen aikakauskirja* 114: 100–131.
- Raeste, J.-P., (2022), ”Tekijänoikeuslakiin liittyvä lobbausotku leviää: Ficom kanteli oikeusasiamiehelle ”tekijänoikeusjärjestöihin kytköksissä olevan” konsultin värväämisestä lainvalmisteluun”, *Helsingin Sanomat* 13.4.2022, <https://www.hs.fi/talous/art-2000008750053.html> (viitattu 4.3.2024).
- Rouvinen, P. ja Takalo, T. (2013), ”IPR-boksi: Alempi verokanta aineettomien oikeuksien lisenssituoille?”, *Kansantaloustieteellinen aikakauskirja* 109, 234–243.
- Tabakovic, H ja Wollmann, T. G. (2019), “The impact of money on science: Evidence from unexpected NCAA football outcomes”, *Journal of Public Economics* 178: 104066.
- Takalo, T. (2021), ”Innovaatiopolitiikkaa tuottavuuskasvun edistämiseksi”, Akava Works Artikkelit 6/2021.
- Takalo, T. ja Tanayama, T. (2010), “Adverse selection and financing of innovations: Is there need for R&D Subsidies?”, *Journal of Technology Transfer* 35: 16–41.
- Takalo, T., Tanayama, T. ja Toivanen, O. (2013), “Estimating the benefits of targeted R&D subsidies”, *Review of Economics and Statistics* 95: 55–272.
- Takalo, T. Tanayama, T. ja Toivanen, O. (2024), “Welfare effects of innovation support policies”, Helsinki GSE Discussion Papers 21.
- Takalo, T. ja Toivanen, O. (2016), “Economics of innovation policy”, teoksessa Andersen, T. M. ja Roine, J. (toim.), *Nordic Economic Policy Review: Whither the Nordic Welfare Model?*, Pohjoismaiden ministerineuvosto, Kööpenhamina: 65–90.
- Takalo, T. ja Toivanen, O. (2018a), ”Economics of the Finnish innovation policy”, taustaraportti talouspolitiikan arviointineuvostolle 2018.
- Takalo, T. ja Toivanen, O. (2018b), “Estimating the potential and pitfalls of an innovation policy reform: A counterfactual analysis of the Finnish R&D tax credit scheme”, julkaisematon käsikirjoitus.

- Takalo, T. ja Toivanen, O. (2021), ”Sääntelyn vaikutukset innovaatiotoimintaan ja innovaatiotoimintaa edistävä sääntely”, *Kansantaloudellinen aikakauskirja* 117: 7–21.
- Tartari, V. ja Stern, S. (2021), ”More than an ivory tower: The impact of research institutions on the quantity and quality of entrepreneurship”, NBER Working Paper 28846.
- Tirole, J. (2017), *Economics for the Common Good*, Princeton University Press, Princeton, N.J.
- Toivanen, O., Hyytinen, A. ja Takalo, T. (2023), ”Lausunto koskien HE 41/2023: Julkinen TKI-rahoitus tulee suunnata harkiten”, Lausunto eduskunnan talousvaliokunnalle 25.10.2023, <https://www.eduskunta.fi/FI/vaski/Julkaisu-Metatieto/Documents/EDK-2023-AK-34037.pdf> (viitattu 4.3.2024).
- Toivanen, O. ja Väänänen, L. (2012), ”Returns to inventors”, *Review of Economics and Statistics* 94: 1173–1190.
- Toivanen, O. ja Väänänen, L. (2016), ”Education and invention”, *Review of Economics and Statistics* 98: 382–396.
- Valero, A. ja Van Reenen, J. (2019), ”The economic impact of universities: Evidence from across the globe”, *Economics of Education Review* 53: 53–67.
- Van Reenen, J. (2020), ”Innovation policies to boost productivity”, The Hamilton Project Policy Proposal 2020-13.
- Wolff, G. B. ja Reinthaler, V. (2008), ”The effectiveness of subsidies revisited: Accounting for wage and employment effects in business R&D”, *Research Policy* 37: 1403–1412.