

# Teknologian kehityksen ja julkisen t&k-rahoituksen vaikutukset yrityksiin\*

Jyrki Ali-Yrkkö  
Tutkimuspäällikkö

ETLA

Uudet ja entistä paremmat tuotteet, tuotantotavat ja muut innovaatiot ovat oleellisia tekijöitä yritysten menestymisessä ja lisäarvon tuottamisessa ja sitä kautta tärkeitä myös kansantalouden kasvun ja koko yhteiskunnan kannalta.

Vaikka innovaatioita on muitakin kuin teknologisia, niin teknologiaan liittyvät keksinnöt ja innovaatiot ovat korostuneet eri maiden harjoittamassa elinkeinopolitiikassa. Sen sijaan että kansantalouden menestystä ja kasvua yrittäisiin parantaa esimerkiksi suojatulleilla, nykyään yhtenä politiikkakeinona käytetään julkisen sektorin myöntämää rahoitusta teknologian kehitystä eli tutkimusta ja tuotekehitystä varten. Suomessa tätä yrityksille suunnattua t&k-rahoitusta myöntää Tekes (Teknologian ja innovaatioiden kehittämiskeskus).

## Miksi julkisen sektorin kannattaa antaa t&k-rahoitusta yrityksille?

Taloustieteen teoriat tarjoavat kaksi pääselitystä sille, miksi valtion tai julkisen sektorin pitäisi ylipäätään antaa rahaa yrityksille. Ensimmäinen niistä liittyy rahoitusmarkkinoiden puutteisiin. Mikäli rahoitusmarkkinat toimisivat täydellisen hyvin, niin jokainen kannattava investointihanke saisi rahoitusta. Käytännössä näin ei ole. Erityisesti aineettomat investoinnit, kuten tutkimus ja tuotekehityshankkeet ovat sellaisia investointeja tulevaisuuteen, joissa rahoituksen saatavuus tai sen hinta voivat muodostua ongelmaksi. Miksi?

Yrittäjän on erittäin vaikea kertoa kaikkea informaatiota rahoitusta tarvitsevasta t&k-hankkeesta. Yrittäjällä tai yrityksellä on siis erilainen informaatio t&k-investoinnista kuin mahdollisella rahoittajalla (ks. myös Akerlof 1970). Esimerkiksi joissain tapauksissa tuotekehityshankkeen merkityksen ymmärtäminen edellyttäisi erittäin syvällistä teknistä osaamista tai tietotaitoa, jota rahoittajilla tuskin on. Vaikka siis yritys haluaisikin kertoa kaiken tiedon

---

\* Kirjoitus perustuu 25.4.2008 tarkastettuun väitöskirjaan "Essays on the impacts of technology development and R&D subsidies". Vastaväittäjänä toimi tutkimusprofessori Aki Kangasbarju (Valtion taloudellinen tutkimuslaitos) ja kustoksena Pekka Ilmakunnas (Helsingin Kauppakorkeakoulu).

tuotekehityshankkeesta, niin se ei pysty sitä välittämään (Tanayama 2007). Joissain tapauksissa yritys tai yrittäjä ei tiedonvuotamisen pelosta halua kertoa kaikkia yksityiskohtia tulevasta tutkimushankkeesta (Kamien & Schwartz 1978). Molemmissa näissä tapauksissa ulkopuolisen rahoittajan on vaikea, ellei jopa mahdotonta arvioida tuotekehityshankkeen mahdollisia hyötyjä ja riskejä. Ulkopuolisen rahoituksen saatavuutta haittaa myös se, että keskeneneräisen tuotekehityshankkeen vakuusarvo on lähes olematon, mikä haittaa ulkopuolisen rahoituksen saatavuutta. Esimerkiksi tehtaan rakentamisessa kiinteistö voi toimia lainan vakuutena. Muun muassa näistä syistä rahoituksen saaminen estyy ja tätä kautta myös yritysten tuotekehitystä jää toteuttamatta.

Toinen peruste yritysten saamalle julkiselle t&k-rahoitukselle on se, että t&k-hankkeen tuottamaa tietoa valuu myös yrityksen ulkopuolelle (Arrow 1962). Näin hankkeen hyödyt leviävät laajemmalle yhteiskuntaan. Tämän tiedonleviämisen johdosta jokin t&k-hanke voisi olla koko yhteiskunnan kannalta kannattava, mutta koska toteuttavan yrityksen kannalta hanke on kannattamaton, niin ilman julkista rahoitusta se jää toteuttamatta.

Molemmat aiemmin mainituista teoreettisista näkökulmista johtavat samaan johtopäätökseen eli siihen, että koko yhteiskunnan saaman hyödyn kannalta yritykset tai yksityinen sektori investoi liian vähän tutkimukseen ja tuotekehitykseen.

Vaikka julkisen sektorin myöntämille t&k-tuille on siis selvät taloustieteelliset perusteet, on mahdollista, että julkista t&k-rahoitusta käytetään vain korvaavana rahoituslähteenä. Yritykset olisivat toteuttaneet t&k-hankkeensa myös ilman julkista t&k-rahoitusta. Tällöin yritysten t&k-toiminta ei lisääntynyt tai muutu, mikä

on ensimmäinen ja välttämätön ehto onnistuneelle julkiselle t&k-rahoitukselle.

Väitöskirjani on painottunut empiriaan ja koostuu neljästä itsenäisestä, joskin toisiinsa liittyvistä esseestä. Ensimmäisessä esseessäni tarkastelen, mitä vaikutuksia yritysten saamalla julkisella t&k-rahoituksella on ollut yritysten tuotekehitystoimintaan ja onko tämä vaikutus erilainen rahoituksen puutteesta kärsivillä yrityksillä kuin niillä yrityksillä, joilla tätä puutetta ei ole?

Toisen esseeni päätutkimuskysymys on, miten julkinen t&k-rahoitus on vaikuttanut yritysten henkilöstömääriin? Vaikutus voi olla erilainen eri henkilöstöryhmissä. Kolmannessa esseessäni selvitan lisääkö yritysten harjoittama tutkimus ja tuotekehitys niiden tuottavuutta. Viimeisessä eli neljännessä esseessä tutkin, vaikuttaako yrityksen teknologinen osaaminen – patentoinnilla mitattuna – siihen, että yrityksestä tulee yrityskaupan kohde. Patenttien määrän sijasta käytän teknologisen osaamisen mittarina tietoja siitä, miten paljon kuhunkin patenttiin on myöhemmin viitattu. Ajatuksena siis on, että paljon viittauksia saaneet patentit ovat muita arvokkaampia tai laadukkaampia.

Näihin tutkimuskysymyksiin olen pyrkinyt vastaamaan käyttämällä erilaisia yritystasoisia aineistoja. Jokaisen esseen taustalla on eri aineistot. Analysoitavien havaintojen määrä vaihteli esseestä riippuen viidestä sadasta kahteen ja puoleen tuhanteen. Aineistoissa oli tietoja esimerkiksi yritysten t&k-toiminnasta, kuten t&k-menoista ja henkilöstön määrästä. Näihin tietoihin olin yhdistänyt yritysten tilinpäätöstiedot. Oleellista on, että edellä mainitut tiedot ovat tietyllä tavalla objektiivisia. Ne eivät siis ole yrityksiltä tai niiden edustajilta kysytyjä mielipiteitä.

## Mitä julkisella t&k-rahoituksella on saatu aikaan?

Väitöstyöni yksi keskeinen tulos on, että Suomessa Tekes on todella onnistunut lisäämään yritysten t&k-toimintaa. Lisäanalyysien tulokset kuitenkin osoittavat, että tämä lisäysvaikutus ei ole suurempi rahoitusrajoitteisilla yrityksillä, toisin kuin aiemmin mainitsemani rahoitusmarkkinoiden epätäydellisyyksiin liittyvä teoria antaisi ymmärtää. Toinen tutkimukseni tulos on, että julkinen t&k-rahoitus on myös aikaansaanut työllisyysvaikutuksia. Nämä henkilöstön lisäysvaikutukset rajoittuivat tosin vain t&k-henkilöstöön: muun henkilöstön määrään tuilla ei ollut vaikutusta. On tosin mahdollista, että nämä muuhun kuin t&k-henkilöstöön kohdistuvat työllisyysvaikutukset tulevat vasta pidemmällä aikavälillä.

## T&k-toiminta ei kuitenkaan ole itsetarkoitus

T&k-toiminta sinänsä ei kuitenkaan ole minikään yrityksen lopullinen päämäärä. Se on pikemminkin keino jonkin muun, kuten kannattavuuden, kasvun tai tuottavuuden aikaansaamiseksi. Työssäni tutkin myös t&k-toiminnan vaikutusta yritysten tuottavuuteen. Kolmas keskeinen tutkimustulokseni on, että kestää huomattavan kauan ennen kuin t&k-toiminta näkyy yritysten tuottavuudessa. Tulosten mukaan tuottavuuden lisäys tulee keskimäärin vasta kolmesta viiteen vuoden kuluttua. Mitään pika-voittoja ei siis t&k-toiminnalla saavuteta. Tämä pitkä viive t&k-toiminnan hyötyjen saavuttamisessa tulee myös ottaa huomioon teknologiapolitiikassa ja sen onnistumisen arvioinnissa.

Tutkimuksen neljäs keskeinen tulos liittyy teknologisen osaamisen hankkimiseen yritysos-

tojen avulla. Sen sijaan, että yritys hyödyntäisi vain oman organisaation resursseja tuotekehityksessään, se voi myös hankkia tarvittavaa teknologiaa yritysostoin. Saamieni tulosten mukaan yrityksen kehittämien teknologioiden patentointi nostaa todennäköisyyttä, että tästä yrityksestä tulee yrityskaupan kohde. Patentointi nostaa nimenomaan sellaisten yrityskauppojen todennäköisyyttä, jossa ostajana on ulkomainen yritys. Kotimaisen ostajan tapauksissa patentoinnilla ei ollut vaikutusta yrityskaupan todennäköisyyteen.

## Lopuksi

Väitöstyöni tuloksista voidaan vetää seuraavat johtopäätökset. Ensinnäkin Suomessa teknologia- tai innovaatiopolitiikalla on todella onnistuttu lisäämään yritysten t&k-toimintaa. Esimerkiksi USA:ssa on monesti saatu vastakkaisia tuloksia (esim. Wallsten 2000). T&k-toiminta on puolestaan tuottavuuden kasvun kautta hyödyttänyt myös yrityksiä ja tätä kautta myös Suomen kansantalous on hyötynyt. T&k-toiminnan hyödyt eivät kuitenkaan ole rajoittuneet vain Suomen kansantalouteen. Ulkomaisen ostaessa yrityksen myös ostokohteen patentit ja niistä saatava hyöty siirtyy ostajalle ja tätä kautta teknologian kehityksen hyödyt leviävät myös muihin maihin ja kansantalouksiin. □

## Kirjallisuus

- Akerlof, G.A. (1970), "The Market for 'Lemons': Quality Uncertainty and the Market Mechanism", *Quarterly Journal of Economics* 84: 488–500.
- Arrow, K.J. (1962), "Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention", teoksessa Richard Nelson (toim.), *The Rate and Direction*

*of Inventive Activity*, Princeton, Princeton University Press.

Kamien, M. ja Schwartz, N. (1978), "Self-Financing of and R&D Project", *American Economic Review* 68: 252–261.

Tanayama, T. (2007), "Adverse Selection and Innovation Financing. Is there need for R&D subsidies?", teoksessa Tanayama, T. (2007), *Allocation*

*and Effects of R&D Subsidies: Selection, Screening, and Strategic Behavior*, A-309, Helsinki School of Economics, Helsinki, Finland.

Wallsten, S.J. (2000), "The Effects of Government-industry R&D Programs on Private R&D: The Case of the Small Business Innovation Research", *RAND Journal of Economics* 31: 82–100.