

Yritysten t&k-toiminta ja t&k-investointien kasvattamisen edellytykset

Jyrki Ali-Yrkkö, Matthias Deschryvere, Kimmo Halme, Anne-Mari Järvelin,
Janne Lehenkari, Mika Pajarinen, Kalle Piirainen, Arho Suominen

VALTIONEUVOSTON SELVITYS- JA
TUTKIMUSTOIMINNAN JULKAISUSARJA 2021:50

tietokayttoon.fi

Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2021:50

Yritysten t&k-toiminta ja t&k-investointien kasvattamisen edellytykset

Jyrki Ali-Yrkkö, Matthias Deschryvere, Kimmo Halme,
Anne-Mari Järvelin, Janne Lehenkari, Mika Pajarinen,
Kalle Piirainen, Arho Suominen

Valtioneuvoston kanslia Helsinki 2021

Julkaisujen jakelu

Distribution av publikationer

**Valtioneuvoston
julkaisuarkisto Valto**

Publikations-
arkivet Valto

julkaisut.valtioneuvosto.fi

Julkaisumyynti

Beställningar av publikationer

**Valtioneuvoston
verkkokirjakauppa**

Statsrådets
nätbokhandel

vnjulkaisumyynti.fi

Valtioneuvoston kanslia

© 2021 tekijät ja valtioneuvoston kanslia

ISBN pdf: 978-952-383-338-8

ISSN pdf: 2342-6799

Taitto: Valtioneuvoston hallintoyksikkö, Julkaisutuotanto

Helsinki 2021

Yritysten t&k-toiminta ja t&k-investointien kasvattamisen edellytykset

Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2021:50

Julkaisija Valtioneuvoston kanslia

Tekijä/t Jyrki Ali-Yrkkö, Matthias Deschryvere, Kimmo Halme, Anne-Mari Järvelin, Janne Lehenkari, Mika Pajarinen, Kalle Piirainen, Arho Suominen

Yhteisötekijä Etlatieto Oy, VTT, 4Front

Kieli suomi

Sivumäärä

132

Tiivistelmä

Vaikka tulosten mukaan t&k on kasvamassa, hallituksen asettamaa 4 %:n t&k-intensiteettiä ei näillä näkymin olla saavuttamassa vuoteen 2030 mennessä. Raportti keskittyy yritysten t&k:n kehitykseen, t&k-sijaintipaikkaan ja t&k-intensiteetin kasvuun. Tulosten mukaan Ruotsi, Baltia ja Saksa ovat kovimmat kilpailijamme t&k:n sijaintimaina. Suuryritysten t&k:ssa Suomi on varsin hyvin säilyttänyt kilpailukykyä, mutta toimintaympäristön isot muutokset tai t&k-henkilöstön saatavuusongelmat voivat tämän muuttaa. Tärkeimmät sijaintitekijät ovat t&k-henkilöstön saatavuus, muiden yksiköiden ja asiakkaiden läheisyys. T&k:n sijoituksessa ulkomaille painavimmat tekijät olivat t&k-henkilöstön kustannukset ja saatavuus sekä t&k-tuet.

Suosittellemme kokonaisvaltaista ja pitkäjänteistä innovaatiopolitiikkaa, missä huomioidaan niin t&k:n lisäämiseen ja vaikuttavuuteen kuin osaamisen määrän ja laatuun kohdistuvia toimenpiteitä. Yrityksille suunnattuja julkisia t&k-panostuksia tulisi painottaa kasvuhakuisiin yrityksiin. Pelkkä raha ei kuitenkaan ratkaise kaikkea. Samaan aikaan on helpotettava t&k-henkilöstön saatavuusongelmia. Nopein politiikkatoimi koskee ulkomaalaisten t&k-työntekijöiden työlupien saannin nopeuttamista ja helpottamista. Koulutuspaikkojen määrällä voidaan lisätä saatavuutta pidemmällä aikavälillä. T&k ei kuitenkaan ole päämäärä vaan keino muiden tavoitteiden saavuttamiseksi.

Klausuuli Tämä julkaisu on toteutettu osana valtioneuvoston selvitys- ja tutkimussuunnitelman toimeenpanoa. (tietokayttoon.fi) Julkaisun sisällöstä vastaavat tiedon tuottajat, eikä tekstisisältö välttämättä edusta valtioneuvoston näkemystä.

Asiasanat tutkimus, tutkimustoiminta, tuotekehitys, t&k, innovaatiopolitiikka, yritys

ISBN PDF 978-952-383-338-8

ISSN PDF

2342-6799

Julkaisun osoite <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-338-8>

Företagens FoU-verksamhet samt förutsättningar för att öka FoU-investeringarna i och till Finland

Publikationsserie för statsrådets utrednings- och forskningsverksamhet 2021:50

Utgivare Statsrådets kansli

Författare Jyrki Ali-Yrkkö, Matthias Deschryvere, Kimmo Halme, Anne-Mari Järvelin, Janne Lehenkari, Mika Pajarinen, Kalle Piirainen, Arho Suominen

Utarbetad av Etlatieto Oy, VTT, 4Front

Språk finska

Sidantal

132

Referat

Även om resultaten visar att företagens forsknings- och utvecklingsverksamhet (FoU) i Finland växer, kommer den av regeringen fastställda FoU-intensiteten på 4% inte att uppnås fram till 2030. Studien påvisade att Sverige, Baltikum och Tyskland är våra svåraste konkurrenter visavi lokalisering av FoU. Finland har förblivit förhållandevis konkurrenskraftigt när det gäller storföretagens FoU-verksamhet, men omvälvningar i driftsmiljön eller fortsatta problem med tillgängligheten av FoU-personal kan förändra situationen.

Vi rekommenderar en omfattande och långsiktig innovationspolitik som strävar till att öka FoU:s mängd och effektivitet samt kunnandets kvantitet och kvalitet. Offentliga FoU-stöd bör ha en betoning på tillväxtorienterade företag. Pengar utgör dock enbart ekvationens ena halva. Den andra halvan består av tillräcklig tillgång till FoU-personal. Snabbaste åtgärden är att påskynda behandlingen av och underlätta kriterierna för utländska FoU-experters arbetstillstånd. Vuxenutbildning kan utgöra ett tilläggsalternativ, och fler studieplatser ökar tillgängligheten på längre sikt. Det egentliga syftet med ovanstående politiska åtgärder är att öka välbefinnandet. Tillräcklig FoU är kritiskt i säkerställandet därav också på längre sikt, hållbart.

Klausul Den här publikation är en del i genomförandet av statsrådets utrednings- och forskningsplan. (tietokayttoon.fi) De som producerar informationen ansvarar för innehållet i publikationen. Textinnehållet återspeglar inte nödvändigtvis statsrådets ståndpunkt

Nyckelord forskning, forskningsverksamhet, utveckling, FoU, innovationspolitik, företag

ISBN PDF 978-952-383-338-8

ISSN PDF

2342-6799

URN-adress <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-338-8>

The R&D activity of companies and the prerequisites for increasing R&D investments

Publications of the Government's analysis, assessment and research activities 2021:50**Publisher** Prime Minister's Office**Author(s)** Jyrki Ali-Yrkkö, Matthias Deschryvere, Kimmo Halme, Anne-Mari Järvelin, Janne Lehenkari, Mika Pajarinen, Kalle Piirainen, Arho Suominen**Group author** Etlatieto Oy, VTT, 4Front**Language** Finnish**Pages** 132

Abstract

This study focuses on factors affecting companies' research and development (R&D), Finland as a location for R&D activities, and R&D intensity (R&D/GDP). According to our results, R&D investments are increasing in Finland but the R&D intensity will not reach 4 % target by 2030. Our results showed that Sweden, the Baltic countries, and Germany are Finland's main competitors regarding the location of R&D investments. However, as a location for large companies' R&D sites, Finland has maintained its competitiveness fairly well. The key factors affecting R&D location are the availability of R&D personnel, and the geographical proximity to the companies' other units and customers.

We recommend comprehensive and long-term innovation policy which considers policy actions – not only affecting the increase of R&D and its impacts – but also the increase of capabilities. More precisely, we suggest that R&D subsidies should be directed more towards growth-oriented companies. Furthermore, the supply of potential inventors should be stimulated by facilitating an immigration process for potential R&D employees and by increasing the student quotas in universities.

Provision This publication is part of the implementation of the Government Plan for Analysis, Assessment and Research. (tietokayttoon.fi) The content is the responsibility of the producers of the information and does not necessarily represent the view of the Government.**Keywords** research, research activities, development, R&D, innovation policy, company, enterprise, firm

ISBN PDF 978-952-383-338-8**ISSN PDF** 2342-6799**URN address** <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-338-8>

Sisältö

Kiitokset	7
1 Johdanto	8
1.1 Tausta – haasteena yritysten t&k-investointien kasvattaminen	8
1.2 Tavoitteet, tutkimuskysymykset ja toteutus.....	9
2 Yritysten t&k-investointeihin vaikuttavat tekijät – mitä aiempi tutkimus kertoo?	14
2.1 Kirjallisuuskatsauksen tavoite ja toteutus	14
2.2 Havainnoja kirjallisuudesta: keskeiset t&k-toimintaan ja tähän liittyvään politiikkaan liittyvät tekijät	16
2.3 Yhteenveto havainnoista	26
3 T&k Suomessa ja muissa maissa	28
3.1 T&k-menojen kehitys eri maissa	28
3.2 T&k-toiminta ja talouden rakenteet.....	35
3.3 Yhteenveto havainnoista	43
4 Yritysten t&k:n nykytilanne, esteet ja tulevaisuus	45
4.1 Yritysten näkemykset t&k-toiminnasta	45
4.1.1 Kansainvälinen kilpailu t&k-toiminnan sijainnista	49
4.1.2 T&k- ja innovaatiotoiminnan esteet	58
4.1.3 T&k-toiminnan tuleva kasvu ja sen tekijät.....	68
4.2 Sidosryhmien näkemykset ja julkisen sektorin linjaukset.....	85
4.2.1 Tutkimuslaitosten ja korkeakoulujen näkemykset yritys yhteistyöstä	86
4.2.2 Sidosryhmätilaisuuksissa esiin nousseet näkemykset.....	96
4.2.3 Julkisen sektorin t&k-linjaukset.....	98
4.3 Yhteenveto keskeisistä havainnoista	102
5 Yhteenveto ja johtopäätökset	104
5.1 Tärkeimmät havainnot.....	104
5.2 Johtopäätökset ja suositukset.....	108
Liitteet	114
Lähteet	126

KIITOKSET

Hankkeen onnistuneen toteutuksen edellytys oli t&k-toimintaan liittyvien tietojen saaminen yrityksiltä. Kiitos kaikille yritysten edustajille, jotka käyttivät aikaansa kyselyyn vastauksissa ja haastatteluissa.

Hankkeen ohjausryhmään kuuluivat Kai Husso (TEM), Antti Pelkonen (VNK), Sanna Nieminen (VM), Matti Kajaste (OKM), Mari Hakkarainen (TEM), Pirjo Kutinlahti (TEM), Rasmus Reinikainen (TEM), Pekka Harju-Autti (YM), Saara Leppinen (STM) ja Antti Hautaniemi (STM). Puheenjohtajana toimi Kai Husso. Kiitämme kaikkia ohjausryhmän jäseniä heidän arvokkaasta työstään ja saamistamme kommentteista.

Lopuksi iso kiitos myös Valtioneuvoston kanslialle hankkeen rahoituksesta.

Koko tutkimusryhmän puolesta,

Jyrki Ali-Yrkkö (ETLA)

1 Johdanto

1.1 Tausta – haasteena yritysten t&k-investointien kasvattaminen

Suomen panostukset tutkimukseen ja kehittämistoimintaan (t&k) ovat pienentyneet. Vielä kymmenisen vuotta sitten Suomi oli maailman kärkijoukkoa, kun t&k-panostukset suhteutettiin talouden kokoon. Nyt kärki on karannut kauas. Tämä johtuu sekä Suomen t&k-panostusten pienenemisestä että muiden maiden t&k-panostusten kasvusta.

T&k-toiminnalla tarkoitetaan systemaattista toimintaa tiedon lisäämiseksi ja tiedon käyttämistä uusien sovellusten löytämiseksi. Keskeistä on, että toiminnan tavoitteena on jotain oleellisesti uutta. T&k-toimintaan luetaan mukaan perustutkimus, soveltava tutkimus sekä kehittämistyö. Pelkkä uusi tutkimustulos ei kuitenkaan ole innovaatio, ellei sitä pystytä yhteiskunnassa hyödyntämään joko kaupallisesti tai muulla tavoin. Innovaatiotoimintaan luetaan muun muassa uusien tuotteiden markkinointi, henkilöstön koulutus ja tuotantokapasiteetin hankinta liittyen uusiin tuotteisiin tai prosesseihin¹.

T&k-toiminnalla ja muulla innovaatiotoiminnalla pyritään siis johonkin uuteen tai uudistuksiin. Uudistukset voivat olla monenlaisia. Ne voivat koskea kokonaan uusien tuotteiden ja palvelujen kehittämistä tai vanhojen uudistamista uusilla lisäominaisuuksilla. Lisäksi uudistusten kohteena voi myös olla tuotantotapa tai -prosessi. Kaiken kaikkiaan innovaatiot ja teknologian kehitys ovat avainasemassa talouskasvussa ja tähän kehitykseen voidaan vaikuttaa muun muassa t&k-toiminnalla (Romer, 1990; Aghion and Howitt, 1992; Lichtenberg, 1992).

Onnistuessaan t&k-toiminta synnyttää korkeampaa arvonlisää, tuottavuutta ja usein myös korkean tulotason työpaikkoja. Lisäksi oma t&k-toiminta lisää ymmärrystä ja oppimiskykyä, jotta voidaan hyödyntää muiden tekemiä keksintöjä ja tutkimustuloksia (Cohen 1989, 1990). Näistä syistä monet maat pyrkivät politiikkatoimillaan lisäämään t&k-toimintaa. Myös Suomi pyrkii lisäämään t&k-panostuksia. Vuonna 2019 pääministeri Rinteen hallitus asetti tavoitteekseen, että Suomen TKI-panostukset nousevat neljään prosenttiin bkt:sta vuoteen 2030 mennessä. Vaikka TKI-toiminnasta (tutkimus-, tuotekehitys- ja innovaatiotoiminta) puhutaan nykyään paljon, sen käyttäminen numeerisena tavoitteena

¹ Ks. OECD: Oslo Manual 2018. Guidelines for collecting, reporting and using data on innovation.

on ongelmallista mittaamisen luotettavuuden ja kansainvälisen vertailtavuuden takia.

Tässä raportissa keskitytään t&k-toimintaan.

Niin Suomessa kuin useimmissa muissakin maissa valtaosa t&k-toiminnasta on yritysten tekemää. Vaikka valtioilla on kannuste saada lisää t&k-toimintaa, sillä on rajalliset mahdollisuudet vaikuttaa yritysten päätöksiin. Yritykset tekevät päätöksensä t&k-toiminnan kohdistumisesta ja laajuudesta omista lähtökohdistaan. T&k-toiminta ei ole yrityksille itseisarvo tai tavoite vaan se on toimintaa, johon liittyy suuri epäonnistumisen riski. Yritykset punnitsevat siis t&k:n haittoja ja hyötyjä. Vain jos nämä odotetut hyödyt nousevat riittävän korkeiksi, yritykset tekevät t&k-investointeja. T&k on siis yrityksille keino, jolla ne pyrkivät pärjäämään markkinoilla ja parantamaan kannattavuuttaan.

Vaikka viimeisen vuosikymmenen aikana Suomessa tapahtunut t&k-menojen vähentyminen johtuu pitkälti Nokiasta, muidenkaan yritysten t&k-toiminnan kasvu ei ole ollut mittaavaa (Ali-Yrkkö ja Pajarinen, 2019). Tämä herättää kysymyksen siitä, mistä hidas kasvu johtuu ja miksi yritykset eivät panosta t&k-toimintaan enempää ainakaan Suomessa. Myös kansallisessa innovaatiojärjestelmässä ja sen sisältämässä t&k-rahoituksessa on tapahtunut merkittäviä uudistuksia (Halme et. al, 2018, Haila et. al., 2018). Sipilän hallitusohjelman linjausten mukaisesti julkisia kannusteita yritysten t&k-toimintaan vähennettiin merkittävästi. Myös sektoritutkimuslaitosten rahoitusta leikattiin, mikä heijastui negatiivisesti tutkimusyhteistyöhön yritysten kanssa (Järvelin, 2018). Näiden muutosten vaikutuksista yritysten t&k-investointipäätöksiin ei ole kuitenkaan riittävästi tietoa.

Yritysten toiminta ja niiden arvoketjut ovat voimakkaasti kansainvälistyneet viime vuosikymmeninä (Baldwin, 2006; Ali-Yrkkö ja Rouvinen, 2015). Yritysten kansainvälistyminen on ulottunut myös yritysten t&k-toimintaan. Vaikka suomalaislähtöisten yritysten t&k-menot kasvaisivat, niin kasvu ei välttämättä kohdistu Suomeen. Konzernin eri maissa tehdyn t&k-toiminnan välinen suhde voi olla joko toisiaan täydentävä tai korvaava. Niinpä yritysten Suomessa ja ulkomailla sijaitseva t&k-toiminta voivat kilpailla keskenään tai ne täydentävät toisiaan (Ali-Yrkkö ja Deschryvere, 2013, Karpaty ja Tingvall, 2015). Aiemmin on esitetty, että julkisen t&k-rahoituksen niukkuudella on yhteys siihen, että t&k-investointeja kohdistuu enenevässä määrin Suomen ulkopuolelle (Ormala, 2019).

1.2 Tavoitteet, tutkimuskysymykset ja toteutus

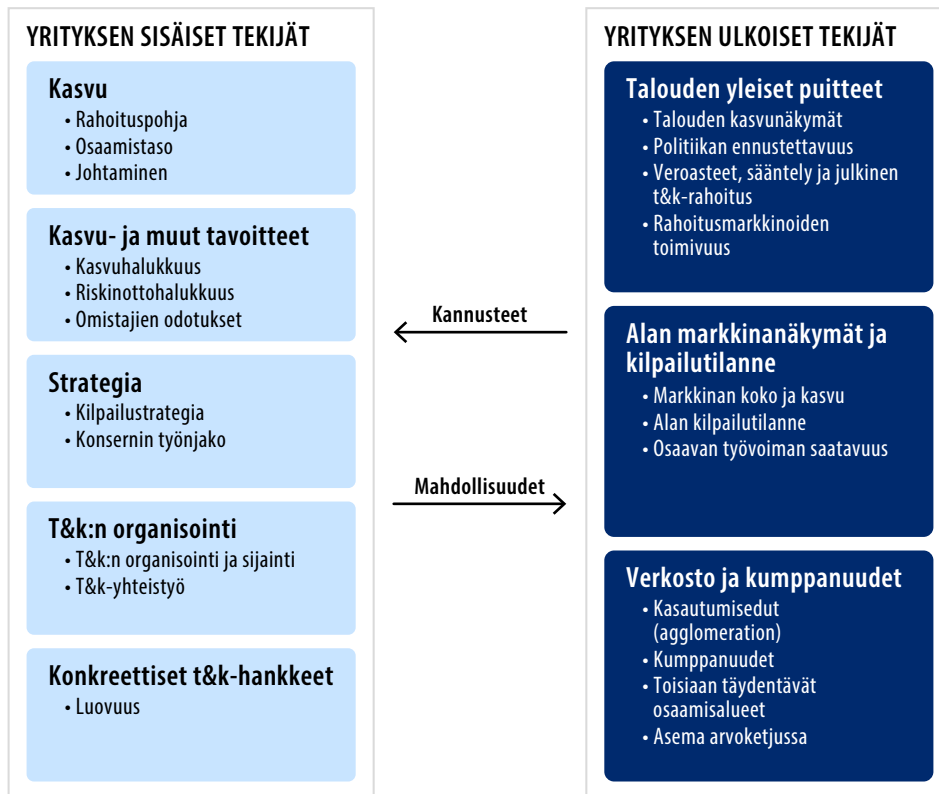
Tämän tutkimuksen tavoitteena on syventyä tekijöihin, jotka vaikuttavat yritysten t&k-toimintaa koskeviin investointipäätöksiin. Lisäksi tavoitteena on saada käsitys siitä, millaisia aikeita yrityksillä on koskien niiden lähivuosien t&k-toimintaa. Erityisesti kiinnitetään huomiota siihen, että Suomi kilpailee nykyään muiden maiden kanssa t&k-investointien sijainnista. Tulosten pohjalta voidaan tehdä politiikkajohtopäätöksiä siitä, millä keinoin julkinen

sektori pystyisi tehokkaimmin lisäämään nimenomaan Suomessa tehtävää innovaatiotoimintaa. Hankkeessa tuotetaan ajankohtainen tilannekuva päätöksentekijöille niistä keinoista, joilla he pystyvät edistämään Suomessa tehtävää t&k-toimintaa.

Tutkimuksen keskeiset kysymykset ovat:

- Mitkä ovat t&k-toiminnan keskeiset pullonkaulat ja aiheet erilaisissa yrityksissä ja eri aloilla?
- Mitkä tekijät kannustavat eniten t&k-investointeihin ja mitkä estävät?
- Missä määrin t&k-investointien kehitys kytkeytyy kasvuhalukkuuteen ja haluttomuuteen?
- Minkä maiden kanssa Suomi kilpailee t&k-investoinneista ja mitkä tekijät vaikuttavat näihin sijaintipäätöksiin?
- Mikä merkitys julkisilla tuilla ja muilla kannustimilla on yritysten t&k-toimintaan ja miten eri kannusteiden vaikutukset vaihtelevat?

Tässä tutkimuksessa käytetään eri lähestymistapoja tutkimuskysymyksiin vastaamiseksi. Lähtökohtana on viitekehys, jossa t&k-investointeihin vaikuttavat tekijät on jaettu yritysten sisäisiin ja ulkoisiin (Kuvio 1).

Kuvio 1. Yritysten t&k-toimintaan vaikuttavia sisäisiä ja ulkoisia tekijöitä

Lähde: 4Front Oy, sovellettu alkuperäisestä.

Sisäiset tekijät ovat yrityskohtaisia, joten ne vaihtelevat samallakin alalla toimivilla yrityksillä. Yrityskohtaiset tekijät voidaan jakaa seuraaviin luokkiin:

- **Kasvu- ja investointikyky.** Tähän kuuluvat muun muassa yrityksen vakaavaisuus ja sen mahdollisuudet hankkia ulkoista rahoitusta investointiensä toteuttamiseksi. Lisäksi henkilöstön osaamistaso ja kokemus vaikuttavat yrityksen kykyyn keksiä hyviä investointikohteita ja toteuttaa investoinnit onnistuneesti.
- **Kasvu- ja kannattavuustavoitteet.** Nämä perustuvat usein omistajien odotuksiin, mutta myös johdolla on niissä keskeinen rooli. Yritysten kasvuhaluus vaihtelee eri yrityksissä ja myös riskiotossa on vaihtelua.
- **Strategia ja t&k:n organisointi.** Tällä tarkoitetaan keinoja ja strategiaa, millä yritys pyrkii tavoitteisiinsa ja pärjäämään markkinoilla. Jotkut yritykset pyrkivät kustannusjohtajuuteen. Osa taas pyrkii tarjoamaan asiakkaille tuotteita tai

palveluita, joiden ominaisuudet poikkeavat kilpailijoista. Myös yritysten päätökset kansainvälistymisestä ja uusille maantieteellisille markkinoille menosta kuuluvat tähän luokkaan.

T&k-toimintaan vaikuttavat myös yritysten ulkoiset tekijät, joihin yksittäisellä yrityksellä on hyvin vähän tai ei lainkaan vaikutusmahdollisuuksia. T&k-toimintaan vaikuttavat ulkoiset tekijät voidaan jakaa seuraaviin luokkiin:

- **Talouden yleiset puitteet.** Tähän kuuluvat muun muassa talouden koko ja sen kasvunäkymät. Myös veroasteet ja sääntely kuuluvat talouden yleisiin tekijöihin, jotka voivat vaikuttaa t&k-toimintaan. Lisäksi niin oman pääoman kuin vieraan pääoman saatavuus ja ehdot vaikuttavat t&k-toimintaan.
- **Alan markkinanäkymät ja kilpailutilanne.** Toimialan koolla ja sen kasvunäkymillä on vaikutusta yritysten investointeihin koskivat ne sitten tuotannollisia tai t&k-toimintaan kohdistuvia investointeja. Myös kilpailutilanteella on merkitystä. Sekä kilpailun puute että äärimmäisen kova kilpailu voivat vähentää kiinnostusta t&k-toimintaan.
- **Verkosto ja kumppanuudet.** T&k-toimintaan voi heijastua myös yritysverkostojen olemassaolo. Muiden yritysten läsnäolo synnyttää niin sanottuja kasautumisetuja (agglomeration benefits). Näihin kuuluvat muun muassa matalat kuljetuskustannukset, työvoiman parempi saatavuus ja osaamisen leviäminen. T&k-toiminta onkin alueellisesti enemmän keskittynyttä kuin yritysten toiminta keskimäärin (Buzard and Carlino, 2013; Carlino ja muut, 2012).

On siis olemassa lukuisia sekä yritysten sisäisiä että ulkoisia tekijöitä, jotka mahdollisesti vaikuttavat yritysten t&k-toimintaan. Tässä tutkimuksessa analysoidaan näiden tekijöiden merkitystä ottamalla huomioon myös se, että tärkeimmät tekijät saattavat vaihdella eri alojen ja eri kokoluokkien yrityksissä.

Tutkimus toteutettiin käyttämällä useita eri lähestymistapoja. Näistä ensimmäinen koski olemassa olevan tiedon hyödyntämistä perustuen t&k:ta koskevaan laajaan tutkimuskirjallisuuteen. Tarkoituksena oli muodostaa käsitys t&k:ta koskevien tutkimusten tarkemmasta sisällöstä ja tuloksista. Tavoitteena oli erityisesti kerätä tietoa yritysten t&k-toiminnan ajureista ja politiikkatoimien merkityksestä t&k-toiminnalle. Toinen toteutustapa koski tuoreimman tiedon saamista yrityksiltä niiden t&k-toimintaan vaikuttavista tekijöistä ja t&k-toiminnan kansainvälisestä sijaintipaikkakilpailusta. Tietoja kerättiin sekä laajalla yrityskyselyllä että suurimpien t&k-investoijien haastatteluilla. Kolmanneksi hankkeen aikana tehtiin sidosryhmäyhteistyötä, jonka avulla tunnistettiin kehityssuuntia ja ratkaisuja

t&k-investointien vauhdittamiseksi. Tarkoituksena oli myös rakentaa yhteistä ymmärrystä ja vuoropuhelua eri sidosryhmien välille.

Raportti etenee seuraavasti. Luvussa 2 käydään läpi hyvin mittavaa kansainvälistä kirjallisuutta t&k-toiminnasta. Tämän jälkeen luvussa 3 verrataan t&k-toiminnan kehitystä Suomessa ja muissa maissa. Erityistä huomiota kiinnitetään siihen, että maiden talouden rakenteet vaihtelevat. Tällä on vaikutusta koko talouden tasolla esitettyihin t&k-menojen vertailuihin. Luvussa 4 tarkastellaan yrityskyselyn ja haastattelujen tuomaa uutta tietoa Suomesta t&k-toiminnan sijaintipaikkana, yritysten näkemyksistä politiikkatoimien vaikutuksista ja niiden t&k-investointien kehityksestä lähivuosina. Luku 5 sisältää yhteenvedon ja johtopäätökset.

2 Yritysten t&k-investointeihin vaikuttavat tekijät – mitä aiempi tutkimus kertoo?

2.1 Kirjallisuuskatsauksen tavoite ja toteutus

Katsauksen päätavoitteena on kiteyttää akateemisen tutkimuksen tulokset hankkeen keskeisistä teemoista eli siitä, mitkä ovat yritysten t&k-investointeihin vaikuttavat keskeiset tekijät. Tämän lisäksi kirjallisuuskatsauksessa toteutettu analyysi tarkastelee myös politiikan merkitystä yritysten t&k-päätöksille.

Yritysten t&k-investointeihin vaikuttavia tekijöitä on analysoitu laajasti eri tutkimusaloilla. Jotta voitaisiin tuottaa merkittävää lisäarvoa olemassa oleviin, yksittäisiä tutkimusaloja koskeviin yleiskatsauksiin, on tutkimuskirjallisuutta analysoitava monimenetelmällisesti sekä monialaisesti. Tämän saavuttamiseksi katsauksen analyysi on kolmivaiheinen ja hyödyntää sekä laadullisia että määrällisiä lähestymistapoja. Kolmivaiheisen prosessin ensimmäisessä vaiheessa tutkimuskysymykset on muutettu hakuteriksi, jolla tutkimukselle relevantit tiede- ja konferenssijulkaisut sekä kirjat pyritään tunnistamaan Web of Science-tietokannasta.

Toisessa vaiheessa tiedonhaun pohjalta tunnistettu sekä tutkijoiden analysoitavaksi ladattu kirjallisuus jäsennetään määrällisin, bibliometrisin, menetelmin. Bibliometrinen analyysi mahdollistaa monitahoisen ja jatkuvasti kasvavan kirjallisuuden jäsentämisen metodisesti toistettavalla tavalla. Lähestymistavan avulla voidaan osoittaa, 1) millä tutkimustuloksilla on ollut eniten vaikuttavuutta, 2) miten tutkimuskirjallisuus jakaantuu teemoihin sekä 3) mistä muodostuu teemojen teoreettinen tausta. Viimeisessä, laadullisessa, vaiheessa keskitytään uusimpaan tutkimustietoon, jonka odotamme olevan merkityksellintä suomalaiselle innovaatiojärjestelmälle. Tämä kappale esittelee kirjallisuuskatsauksen keskeiset havainnot².

2 Tämän lisäksi analyysin laajennettu versio on saatavilla työpäpaperiversiona (Suominen & Deschryvere 2021, tulossa).

ERITYISTARKASTELU 2.1: TUTKIMUSKATSAUKSEN METODOLOGIAN JA AINEISTON ESITTELY

Tutkimuskatsaus toteutettiin julkaisuanalyysinä Web of Science -tietokannan julkaisuaineistosta, minkä jälkeen keskeisiä havaintoja täydennettiin laadullisella analyysillä (laajennettu kuvaus kirjallisuuskatsauksesta ks. Suominen & Deschryvere 2021, tulossa).

Tutkimuskatsauksen tavoitteen saavuttamiseksi laadittiin kaksi hakuja. Ensimmäisellä haulla pyrittiin selvittämään yritysten näkökulmia t&k-investointipäätöksiin. Haku kohdistettiin erityisesti yrityksiä koskevaan tutkimukseen ja siinä keskityttiin t&k-rahoitukseen, -menoihin, -investointeihin ja/tai -päättökseen. Tämä haku tuotti 3 121 artikkelia, konferenssijulkaisua ja kirjaa sisältävän tietoaineiston. Toisessa haussa keskityttiin yritysten t&k-päätöksiin vaikuttavaan innovaatiopolitiikkaan. Haku kohdistettiin laajasti innovaatiopolitiikan eri näkökulmiin kuten t&k-avustuksiin ja verokannustimiin liittyvään tutkimukseen sekä innovaatiopolitiikan vaikuttavuuteen. Tämä haku tuotti 1 460 artikkelia, konferenssijulkaisua ja kirjaa sisältävän tietoaineiston.

Aineiston muodostamisen jälkeen laadittiin kuva tutkimuksen nykytietämyksestä käyttäen bibliografisen kytkennän (bibliographical coupling) menetelmää. Bibliografisten kytkentöjen analyysissä lasketaan otoksen asiakirjojen välinen yhteinen tieteellinen tausta sen perusteella, kuinka montaa samaa lähdetä kahdessa julkaisussa on käytetty. Tämän jälkeen laadittiin yhteisviittausanalyysi asiakirjojen yhteisen teoreettisen perustan määrittämiseksi. Yhteisviittausanalyysissä kaksi julkaisua katsotaan yhteisviitatuiksi, jos otoksessa on julkaisuja, joissa viitataan molempiin julkaisuihin. Laskelmat tehtiin VosViewer-ohjelmistolla molempien analyysien osalta. Gephi-ohjelmistoa käytettiin jatkoanalyysin osalta erityisesti verkostanalyysiin. Yhteisviittausanalyysin ja bibliografisten kytkentöjen analysoinnin rinnakkainen käyttö mahdollistaa sekä teoreettisen taustan että tutkimuksen nykyisten haasteiden jäsentämisen. Lopuksi kustakin muodostetusta julkaisuklusterista valittiin viisi tärkeimmäksi tunnistettua julkaisua laadullista analyysia varten. Laadullisessa analyysissä painotettiin viimeaikaisia, viittauksin mitattuna merkittäviä, julkaisuja.

2.2 Havaintoja kirjallisuudesta: keskeiset t&k-toimintaan ja tähän liittyvään politiikkaan liittyvät tekijät

Vaikka jokaisen yrityksen t&k-toiminta on jossain määrin erilaista, kirjallisuuden bibliometrinen analyysi osoittaa, että yksityisten yritysten käyttäytymistä voidaan selittää kirjallisuudesta tunnistettavilla tekijöillä. Kuuden (osittain päällekkäisen) kirjallisuudesta tunnistetun klusterin perusteella sekä sisäiset että ulkoiset tekijät vaikuttavat yritysten t&k-toimintaan. Kuviossa 2 on esitetty nämä kuusi kirjallisuusklusteria. Kirjallisuusklustereiden julkaisumäärällä mitattu suhteellinen koko vaihtelee aineistossa. Tämä kuvaa osaltaan eri teemojen saamaa huomiota tutkimuskirjallisuudessa. On kuitenkin tärkeää huomata, että kirjallisuusklustereiden koko ei välttämättä osoita klustereiden suhteellista merkitystä yksityisten t&k-investointien selittäjänä.

Ensimmäinen tutkimuskirjallisuuden klusteri koskee dynaamisten kyvykkyyksien (dynamic capabilities) roolia t&k-investoinneissa (esim. Barge-Gil & López 2014; Hagedoorn & Wang 2012; Pennetier ym. 2019; Un & Cuervo-Cazurra 2008; Un & Montoro-Sánchez 2011). Dynaamisilla kyvykkyyksillä tarkoitetaan yrityskohtaisia valmiuksia uudistaa osaamistaan sekä sopeutua muuttuvaan liiketoimintaympäristöön. Tämä kirjallisuuden osa korostaa yrityksen sisäisten kyvykkyyksien sekä kyvyn omaksua uutta tietoa roolia tehtäessä investointeja t&k-toimintaan.

Toinen klusteri tarkastelee sitä, miten yritysten hallinnointi- ja ohjausjärjestelmät sekä omistusrakenne vaikuttavat t&k-päätöksiin (esim. Block 2012; Chen ym. 2020; Diéguez-Soto & Martínez-Romero 2019; Lin ym. 2017; Shaikh 2013). Tämä klusteri nostaa esille sen, että yritysten hallinnolla ja omistajuudella on merkitystä t&k-intensiteetin sekä t&k-tuottavuuden kannalta. Kirjallisuudessa korostetaan erityisesti yrittäjyyden ja yritysten perustajien tärkeää rooli korkean riskin ja tuotto-odotuksen päätösten tekemisessä.

Kolmas klusteri tutkii rahoitusrajoitteiden (tai sisäisen rahoituksen) merkitystä t&k-investoinneille (esim. Alarcón & Sánchez 2013; Becker & Pain 2008; Czarnitzki ym. 2011; García-Quevedo ym. 2014; Revilla & Fernández 2013). Tämä kirjallisuus osoittaa, että yritysten t&k-investoinnit ovat herkkiä yritysten sisäiselle likviditeetille. Esiin nousee myös se, että t&k-toiminnan ali-investointeihin johtavia rahoitushaasteita voidaan osittain ratkaista valtion tuella.

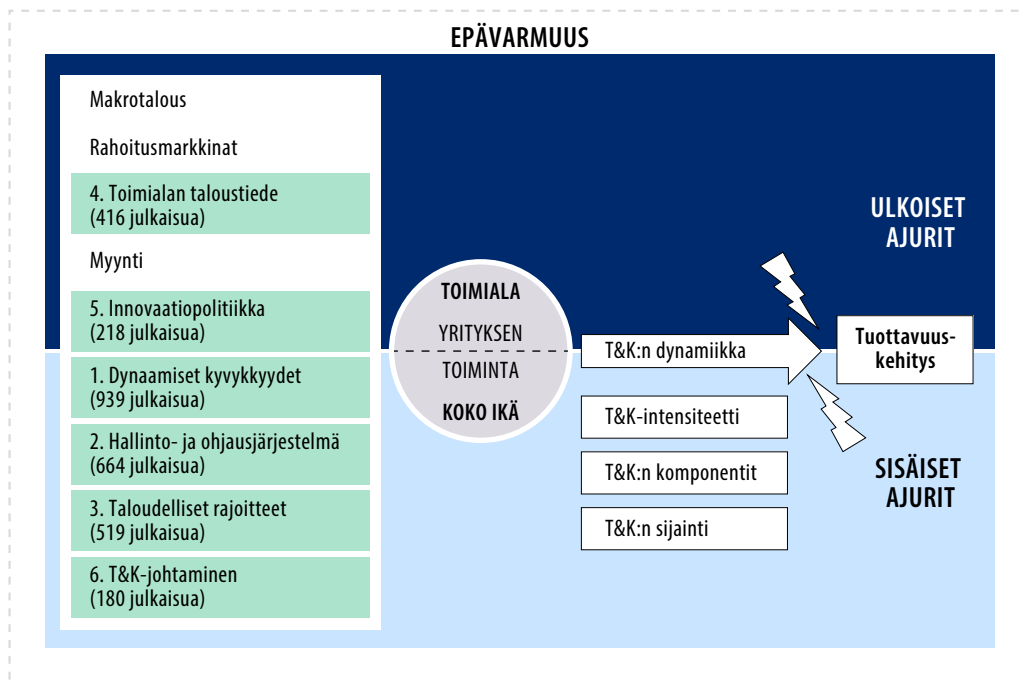
Neljäs klusteri edustaa toimialatutkimuksia, joissa tarkastellaan kilpailun, markkinarakenteen (kysynnän ja tarjonnan), markkinoille tulon sekä fuusioiden ja yrityskauppojen merkitystä t&k-investoinneille (esim. Bertrand & Zuniga 2006; Cuervo-Cazurra & Un 2010; Karbowski 2016; Kim ym. 2016; Pan ym. 2019). Tämä kirjallisuuden osa korostaa erityisesti toimialojen kilpailun merkitystä t&k-investointeihin. Kilpailuilla markkinoilla olevilla

yrityksillä on suuremmat t&k-investoinnit, mutta kilpailun vaikutus t&k-investointeihin riippuu yrityksen ja kilpailun tyypistä.

Viides klusteri tarkastelee innovaatiopolitiikkaa t&k-investointien selittäjänä (esim. Beck ym. 2016; Cin ym. 2017; Hall ym. 2016; Hong ym. 2015; Kang ym. 2017). Analyysissä innovaatiopolitiikka sijoittuu ulkoisten ja sisäisten tekijöiden risteyskohtaan, koska yritysten toimien ja politiikan välillä on kahdensuuntainen vuorovaikutus. Tästä kirjallisuudesta nousee esiin selkeää näyttöä siitä, että t&k-tuki lisää yksityisiä t&k-investointeja (engl. input additionality).

Kuudennessa klusterissa tutkitaan t&k-johtamiskäytäntöjen merkitystä eri aloilla (esim. Levitas & Mcfadyen 2009; Mazzucato & Parris 2015; Mudambi & Swift 2011, 2014; Tyagi ym. 2018). Keskeiseksi teemaksi nousee se, että t&k-toiminnan johtamiskäytännöt vaihtelevat toimialoittain. Talouskasvun edistämiseksi käytäntöjen tulisi olla dynaamisia eli esimerkiksi toiminnan määrää ja laatua pitäisi pystyä muuttamaan joustavasti.

Kuvio 2. Yritysten t&k-investointeihin vaikuttavat monet tekijät ja niiden tulokset ovat epävarmoja.



Lähde: Kaavio perustuu Suomisen ja Deschryveren (2021) bibliografisten kytkentöjen analyysiin. Huom. Kuusi vihreää laatikkoa kuvaavat t&k-tekijöitä tutkimuskirjallisuudessa. Laatikoissa mainittu julkaisujen kappalemäärä kuvaa teeman kirjallisuuden kokonaismäärä analyysissä.

Kuvio 2 havainnollistaa sitä, miten kuusi tärkeintä tekijää vaikuttavat yritysten käyttäytymiseen t&k-päätösten osalta. Poliittika voi vaikuttaa suoraan tutkimus-, kehitys- ja innovaatiopolitiikan kautta yritysten t&k-toimintaan. Poliittika voi myös vaikuttaa välillisesti yksityiseen t&k-toimintaan, koska se vaikuttaa kaikkiin muihin järjestelmän tekijöihin. Vaikka yritysten t&k-investointikäyttäytyminen on suurelta osin epäyhtenäistä, riippuu se suurelta osin yrityksen iästä ja koosta sekä sen toimialasta. Vaikka tämä havainto ei ole uusi, sen merkitystä ei voi vähätellä.

Yritysten t&k-päätökset ovat dynaamisia³ ja muodostuvat useista päätöksistä liittyen t&k-toiminnan määrään, luonteeseen ja sijaintiin. Yritysten t&k-investointien perusteena on se, että yritykset uskovat tehdyn investoinnin hyödyttävän niitä itseään. Kirjallisuudesta nousee kuitenkin esille se, että t&k-investoinnit eivät enää muutu tuottavuuden kasvuksi samalla tavalla kuin aiemmin. Kuvio 2 pyrkii myös havainnollistamaan sitä, että yrityksen t&k-investointikäyttäytymiseen liittyy epävarmuutta. Tämän epävarmuuden pienentäminen poliittikatoimin voi auttaa yrityksiä investoimaan enemmän.

Seuraavaksi kuvataan tarkemmin kirjallisuudesta nousseita havaintoja. Laadullisen analyysin pohjalta esitetään kymmenen poliittikan kannalta merkityksellisistä teemaa.

1. Innovaatiopolitiikasta innovaatiotoimintaa edistävään poliittikkaan

Innovaatiopolitiikalla voi olla suora ja välillinen vaikutus yritysten t&k-toimintaan. Myös muut poliittikan osa-alueet voivat vaikuttaa innovaatiotoimintaan erilaisten tekijöiden välityksellä⁴. Kirjallisuuskatsauksen tulokset osoittavat selvästi, että innovaatiopolitiikka on vain yksi monista yritysten t&k-investointipäätöksiin vaikuttavista tekijöistä.

Kirjallisuuden perusteella innovaatiojärjestelmillä on käytettävissään laaja valikoima poliittikatoimenpiteitä innovaatiotoiminnan edistämiseksi. Kukin näistä voi tuottaa vaihtelevia nettohyötyjä paitsi innovaatiotoiminnan määrän ja keston niin myös sen suhteen, ketkä saavat hyödyn toiminnasta (Bloom ym. 2019). Jotta yritysten t&k-toimintaa voidaan vahvistaa, olisi pyrittävä tunnistamaan mahdollisimman optimaalinen ja sektorirajoja ylittävä poliittikkayhdistelmä (Hutchenreiter ym. 2019). Tämä on johtanut siihen, että empiirisen kirjallisuuden painopiste on siirtynyt yksittäisten poliittikkainstrumenttien analysoinnista eri instrumenttien yhdistelmien analysointiin (Neicu ym. 2016; Nilsen ym. 2020).

³ Dynamiikalla kirjallisuuskatsauksessa viitataan siihen, että toiminnan pitää pystyä mukautumaan muuttuvaan toimintaympäristöön esimerkiksi toiminnan määrän, laadun tai muiden Kuviossa 2. mainittujen tekijöiden osalta.

⁴ Eri poliittikkojen tai poliittikkainstrumenttien yhdistelmää kutsutaan poliittikkayhdistelmäksi (englanniksi policy mix). Koska t&k-investointeihin vaikuttaa tyypillisesti useiden poliittikatoimien yhdistelmä, poliittisten päättäjien ei olisi hyvä tyytyä vain ylläpitämään tai ottamaan käyttöön yksittäisiä poliittikkainstrumentteja. Sen sijaan heidän on pyrittävä muodostamaan optimaalisesti tasapainoisia poliittikkayhdistelmiä.

2. Kasvavat velat (ja rahoitusvaikeudet) rajoittavat t&k-investointeja

Erittäin velkaantuneet yritykset tekevät vähemmän t&k-investointeja (Bond ym. 2005) ja velan lisääntyminen vähentää t&k-investointeja entisestään (Czarnitzki ym. 2011). Sekä sisäisillä että ulkoisilla taloudellisilla rajoitteilla on merkitystä t&k-toimintaa ja vientitoimintaa koskeviin päätöksiin erityisesti pienissä yrityksissä (Máñez et al., 2014). Kun ulkoinen rahoitus tyrehtyy, yrityksen riippuvuus sisäisestä rahoituksesta kasvaa. Julkiset tuet voivat pienentää rahoitushaasteita erityisesti yritysten t&k-toiminnan osalta (Czarnitzki ym. 2011). Poliittikkatoimilla tulisikin pyrkiä parantamaan ulkoisen rahoituksen saatavuutta t&k-toimintaan (Cincera & Ravet 2010).

3. Ymmärrys t&k-investointikäyttäytymisestä kriisitilanteissa on tärkeää

Talouden taantuessa rahoituksen saatavuus heikkenee ja epävarmuus kasvaa, mikä usein johtaa t&k-investointien supistumiseen. Saksa on kuitenkin toiminut esimerkkinä siitä, miten hyvin ajoitetut t&k-toimintaa koskevat politiikkatoimet voivat olla tehokkaita. Pahimman finanssikriisin aikana Saksa lisäsi lähes miljardilla eurolla erityisesti pienten ja keskisuurten yritysten t&k-toiminnan rahoitusta (Brautzsch ym. 2015). Panostuksen tuloksena syntyi tuotanto-, arvonlisäys- ja työllisyysvaikutukset, joiden on arvioitu olevan vähintään kaksinkertaisia alkuperäiseen rahoitukseen verrattuna.

Yhdysvalloista on saatu näyttöä siitä, että vuosien 2008–2009 taantumän jälkeen yritykset ovat tehneet aiempaa nopeammin muutoksia t&k-investointeihinsa. Näin on käynyt erityisesti silloin, jos niillä on mahdollisuus saada lisää oman pääoman ehtoista rahoitusta tai jos niillä on enemmän käteisvaroja (Coldbeck & Ozkan 2018).

Kriisiaikoina on keskeistä se, miten finanssipolitiikan vakauttamistoimenpiteet ajoitetaan. Poliittikkatoimien huolellinen suunnittelu vie aikaa. Toisaalta pahassa kriisitilanteessa on tärkeää toimia viipymättä, sillä kriisi voi syventyä nopeasti. Kokonaisuudessaan hyvä ymmärrys vaikuttavista toimenpiteistä kriiseissä auttaa luomaan innovaatiojärjestelmään resilienssiä.

4. Lisääntynyt kilpailu on kaksiteräinen miekka

Tutkimukset ovat tuoneet vakuuttavaa näyttöä siitä, että lisääntynyt kilpailu on kaksiteräinen miekka. Se saa keskenään kilpailevien yritysten t&k-toiminnan nopeaan kasvuun samalla, kun perässä seuraavien yritysten t&k-toiminta voi romahtaa. Kilpailun lisääntyminen voi vaikuttaa toimialojen rakenteisiin, koska sen seurauksena yhä harvemmillä aloilla on keskenään kilpailevia yrityksiä (Aghion ym. 2018). Nämä havainnot vaikuttavat kuitenkin olevan riippuvaisia toimialasta. Yhdysvaltojen ICT-alalta saatujen tulosten mukaan kilpailluilla markkinoilla toimivat yritykset tekevät enemmän t&k-investointeja ja niillä tehdään enemmän pääomasijoituksia. Tuotemarkkinoiden lisääntynyt kilpailu johtaa

kuitenkin siirtymiseen sisäisestä t&k-toiminnasta pääomasijoituksiin, erityisesti teknologiajohtajien kohdalla (Kim ym. 2016). ICT-alan toimijat vähentävät keskimäärin t&k-menot, kun start-up-yritykset muodostavat niille suuremman uhan. Tämä ei kuitenkaan päde kaikkiin ICT-alan yrityksiin. Jos verkostovaikutukset⁵ tai teknologinen polkuriippuvuus⁶ on suurta, ne tekevät päinvastoin (Pan ym. 2019).

T&k-toiminnan lisääminen kilpailun lisäämisen kautta on siis hyvin vaikeaa. Tämä edellyttäisi kultakin alalta tietoa siitä, mitkä ovat alan keskeiset toimijat, mitkä ovat niiden kilpailijoita ja kuinka kaukana ne ovat teknologian eturintamasta. Vasta tämän jälkeen olisi mahdollista ennakoida kilpailun lisääntymisen vaikutusta kyseisen alan t&k-toimintaan. Etukäteen ei siis muussa tapauksessa voida tietää, johtaisiko kilpailun lisääminen todennäköisemmin t&k-toiminnan kasvuun vai supistumiseen.

5. Yritysten t&k-päätöksenteko on monimutkaista

T&k-investoinnin tekeminen yrityksessä on monimutkaista, sillä se edellyttää useita päätöksiä. On ensinnäkin päätettävä, mitataanko t&k-toimintaa absoluuttisesti vai suhteessa esimerkiksi liikevaihtoon (t&k-intensiteetti). Toiseksi pitää päättää siitä, halutaanko t&k-toimintaa kasvattaa, supistaa vai pitää ennallaan. Kolmanneksi on tehtävä ajoitusta koskevia päätöksiä eli milloin t&k-hankkeita aloitetaan ja milloin lopetetaan.

Edellä mainittujen lisäksi on viimeaikaisessa kirjallisuudessa (esim. Becker ym., 2020; Huennermund & Czarnitzki, 2019) korostettu sitä, että päätöksiä on tehtävä paitsi t&k-toiminnan määrän myös t&k-toiminnan laadun suhteen (t&k:n koostumus). Monikansalliset yritykset joutuvat myös päättämään, mihin maahan investointi tehdään. Poliittikan suunnittelun kannalta tämä on olennaista siksi, että jokainen edellä mainituista yrityksen päätöksistä voi edellyttää erilaisia kannustimia, mekanismeja ja instrumentteja. Esimerkiksi t&k-toimintaa harjoittava yritys voi tarvita erilaisia kannustimia kuin yritys, joka ei ole koskaan investoinut t&k-toimintaan. Toisin sanoen yrityksen kannustaminen kasvattamaan nykyistä t&k-toimintaansa voi edellyttää erilaisia politiikkatoimia kuin t&k-toiminnan aloittaminen.

5 Verkostovaikutus on suuri, jos käyttäjän saama hyöty riippuu vahvasti siitä, kuinka moni muu käyttäjä käyttää samaa palvelua. Klassinen esimerkki verkostovaikutuksesta on puhelimen käyttö. Se on sitä hyödyllisempi, mitä useammalla ihmisellä on käytössään puhelin. Jos on ainut puhelimen omistaja maailmassa, sen hyöty on käytännössä nolla.

6 Uusien innovaatioiden tekeminen rakentuu vahvasti aiemmille innovaatioille. Hyvänä esimerkkinä teknologiasta polkuriippuvuudesta on puolijohteiden kehitys.

6. Myös t&k-toimintoja on uudistettava

Jotta nykyiset johtavat yritykset säilyttävät asemansa tai pystytään luomaan uusia menestysyrityksiä, t&k-toiminnan valmiuksia on uudistettava jatkuvasti. Varhaisten investointien puute uudella alalla voi estää teknisen valmiuden tai osaamisen kehittymisen tulevaisuudessa (Cohen & Levinthal, 1990). Osaaminen myös heikkenee ajan mittaan, jolloin sitä on uudistettava. Selkeät muutokset t&k-menoissa voivat olla merkki siirtymästä hyödyntävän (eksploraatiivinen) ja tutkimuksellisen (eksploratiivinen) t&k-toiminnan välillä, mikä voi vaikuttaa yrityksen menestykseen.

T&k-toiminnan jatkuvuus ei välttämättä ole hyvä asia, jos t&k-toimintojen koostumus, esimerkiksi tutkimuksen ja kehitystyön tai muiden tekijöiden osalta, ei muutu ajan mittaan (Mudambi & Swift 2014). Siksi tarvitaan politiikkatoimia, joilla pyritään edistämään valmiuksien ja osaamisen saatavuutta sekä uudistumista (Castellani ym., 2019; Bloom ym., 2020; Mudambi & Swift, 2014). Lisätutkimusta tarvittaisiin kuitenkin siitä, mikä on optimaalinen t&k-toiminnan koostumus eri tilanteissa.

7. T&k-toiminnan ja tuottavuuden välisen yhteyden heikentyminen on ongelmallista

On yhä enemmän näyttöä siitä, että t&k-investoinnit ovat olleet vähemmän tuottavia ja investoinneilla on ollut suhteellisesti vähemmän vaikutusta tuottavuuteen (kts. Peters ym. 2018). Perustuen laajaan näyttöön eri toimialoilta, tuotteista ja yrityksistä Bloom ym. (2020) havaitsivat, että tutkimusponnistelujen kasvulle oli ominaista tutkimuksen tuottavuuden jyrkkä lasku. Keskeisenä havaintona oli se, että eksponentiaalisia kasvun lähteitä on yhä vaikeampi löytää. Samanlaisia tuloksia on löydetty sekä Saksan että Kiinan osalta. Tulosten valossa Boeing & Huenermund (2020) päättelivät, että ideoiden tuottojen väheneminen on maailmanlaajuinen ilmiö. Johtopäätöksenä voidaan pitää sitä, että yhtä suuren vaikuttavuuden tuottamiseksi on tutkimukseen panostettava enemmän kuin aiemmin.

Castellani ym. (2019) tutkivat Yhdysvaltojen ja EU:n tuottavuuseron lähteitä ja löysivät näyttöä siitä, että yhdysvaltalaisien yritysten kyky muuntaa t&k-toiminta tuottavuuden kasvuksi on suurempi. Tulokset osoittavat myös, että Yhdysvaltojen ja EU:n tuottavuuserot ovat kasvaneet taantuman aikana. Näiden havaintojen perusteella on tärkeää, että myös eurooppalaiset poliittiset päättäjät keskittyvät parantamaan yritysten valmiuksia muuttamalla t&k-investoinnit tuottavuuden kasvuksi. Castellani ym. (2019) korostavat, että politiikassa olisi keskityttävä innovaatiojärjestelmän kyvykkyyksiä⁷ kasvattavaan ja valikoivaan t&k-rahoitukseen (laatuvaikutuksiin) sen sijaan, että pyrittäisiin vain suurempiin t&k-menoihin (määrällinen vaikutus).

7 Kyvykkyyksien käsitettä innovaatiojärjestelmän kontekstissa on avattu laajemmin Fagerberg & Srholec (2008).

8. Huomion siirtyminen panosten kasvattamisesta tuotoksen saavuttamiseen ja käyttäytymismuutoksiin

Julkisten tukien (Zúñiga-Vicente ym., 2014), t&k-politiikan (Becker, 2015), t&k-politiikan toimenpiteiden (Martin, 2016) sekä verokannustinten (Akcigit & Stantcheva, 2020; Jose & Sharma 2020) merkityksestä on julkaistu useita kiinnostavia yleiskatsauksia. Tutkimuksissa on keskitytty siihen, saadaanko politiikkatoimenpiteillä aidosti lisättyä t&k-panostuksia vai syrjäyttävätkö julkiset t&k-panostukset yksityisiä panostuksia. Tuoreemmissa tutkimuksissa tarkastellaan panosten lisäysten lisäksi myös t&k-toiminnan tuotoksia (output additionality) (Czarnitzki & Hussinger 2018; Vanino ym. 2019) ja käyttäytymismuutoksia (Ahn ym. 2020; Kang & Park 2012; Kim ym. 2020; Shin ym. 2019). Käyttäytymismuutokset (behavioral additionality) liittyvät yritysten toiminnan muutoksiin, kuten innovaatiotoiminnan nopeuttamiseen tai verkostojen ja osaamisen kehittämiseen ja kasvattamiseen (esim. Knockaert ym. 2019).

T&k-panosten lisäyksiä tai syrjäytysvaikutuksia koskevien tutkimusten tarkka analyysi on innovaatiopolitiikan suunnittelun kannalta oleellista. Jos politiikkatoimet eivät johda t&k-toiminnan lisäykseen, niillä ei todennäköisesti ole vaikutusta myöskään t&k-toiminnan tuotoksiin – ainakaan jos käyttäytymismuutokset eivät ole merkittäviä. Poliitiikan suunnittelun kannalta on luonnollisesti erittäin tärkeää seurata, ovatko politiikkatoimet lopulta johtaneet tuotoksen kasvuun.

Kirjallisuudessa onkin tutkittu, miten t&k-toiminta vaikuttaa henkilöstön määrään tai liikevaihdon kasvuun (Hünernmund & Czarnitzki 2019), korkokustannuksiin (Demeulemeester & Hottenrott 2015), markkina-arvoon (Sofronas ym. 2019) tai t&k-henkilöstön koulutustasoon (Afcha & Garcíá-Quevedo 2016). Demeulemeester & Hottenrott (2015) osoittavat esimerkiksi, että t&k-tukien saajilla korkokustannukset ovat alemmat. Afcha & Garcíá-Quevedo (2016) osoittivat, että t&k-tuet lisäävät t&k-henkilöstön määrää ja pitkällä aikavälillä tohtorikoulutuksen saaneiden rekrytointeja, kuitenkin niin että t&k-henkilöstön keskimääräinen koulutustaso ei kasva. Edellä mainittujen lisäksi kirjallisuudessa on viime aikoina tarkasteltu myös vuorovaikutusta kansallisten (Hottenrott & Richstein 2020), alueellisten (Afcha & Garcíá-Quevedo 2016; Bellucci ym. 2019; Zhao & Ziedonis 2020) ja EU:n tukien välillä (Radicic & Pugh 2017).

9. Innovaatiotoiminnan verokannustimista tarvitaan lisätutkimusta

Hiljattain on alettu kiinnittää uudelleen huomiota innovaatiotoiminnan verokannustimiin (Akcigit & Stantcheva 2020; Busom ym. 2017; Dechezleprêtre ym. 2016; Henrekson & Sanandaji 2018; Mitchell ym. 2020; Mohnen ym. 2017; Okafor ym. 2020; Sterlacchini & Venturini 2019). Akcigit ja Stantcheva (2020) ovat laatineet yhteenvedon verotusta ja innovaatiotoimintaa koskevasta nykytietämyksestä ja näkevät, että ymmärrystä niiden välisestä suhteesta tulee yhä syventää. Heidän tärkein politiikkaa koskeva viestinsä on se, että hyvin

suunniteltu politiikka tukee tuottavimpia yrityksiä. Toisaalta voisi tämän lisäksi hyvin esittää myös sitä, että onnistuneen politiikan seurauksena matalan tuottavuuden yritykset pystyisivät nousemaan korkean tuottavuuden yrityksiksi.

Tässä yhteydessä on tärkeää mainita, että OECD on toteuttanut arvioinnin t&k-verokannustimien vaikutuksista t&k-panoksiin. Vaikka arviointi tuotti politiikkayhdistelmien kannalta tärkeitä tuloksia (Appelt ym. 2020), siinä korostettiin myös maakohtaisia eroavaisuuksia. Tutkimuksen perusteella löytyi selkeää näyttöä t&k-verotuen lisäysvaikutuksesta (input additivity). Tulosten mukaan vaikutukset kehitystyöhön ovat kaksi kertaa niin suuria kuin vaikutukset perus- tai soveltavaan tutkimukseen. Tuki ei ainoastaan lisää t&k-menoja vaan vaikuttavat myös henkilöresurssien määrään ja laatuun. Kaikki yritykset eivät myöskään reagoi samalla tavalla t&k-verotukeen. Vaikutukset näyttävät olevan suurimpia pienimmissä yrityksissä. Tämän lisäksi on tärkeää havaita, että t&k-verotuki edellyttää politiikkayhdistelmiä. Suorat t&k-tuet sekä t&k-verotuki näyttävät tuottavan samantasoisia lisäysvaikutuksia, mutta kohdistuvat tehokkaimmin tutkimustoiminnan eri vaiheisiin.

Finanssipolitiikalla ja palkanmuodostuksen ominaispiirteillä on keskeinen rooli, koska ne vaikuttavat sekä yrityksille tarjottuihin kannustimiin että niiden resursseihin (Buyse et. al., 2020). Avoimissa talouksissa, joiden työmarkkinat ovat jäykät, korkea palkkapaine edistää t&k-toimintaan investoimista. Innovaatiotoiminta voi tällöin olla yrityksille ainoa kilpailukykyinen strategia.

Brownin ym. (2017) OECD-maita koskeva tutkimus nosti kuitenkin esiin sen, että innovaatiojärjestelmät ovat herkkiä ali-investoimaan t&k-toimintaan, erityisesti korkean teknologian toimialoille. Vahvalla immateriaalioikeuksien suojalla havaittiin olevan positiivisia vaikutuksia korkean teknologian t&k-toimintaan. Sen sijaan vahvemmillä velkojan oikeuksilla ja korkean teknologian t&k-toiminnalla oli negatiivinen yhteys. Mielenkiintoinen havainto on myös se, että t&k-verohyvitykset voivat ohjata kohti matalan teknologian t&k-toimintaan. Näiden havaintojen pohjalta on syytä arvioida t&k-verohyvitysten tehokkuutta t&k-toiminnan edistämisessä toimialoilla, joilla ali-investoinnit ovat suurimpia.

10. Ennustettava politiikka vähentää epävarmuutta

T&k-investointien lopputulokset ovat luonteeltaan epävarmoja. Poliitiikan pitkäjänteisyydellä voidaan vähentää yritysten kohtaamia epävarmuustekijöitä ja tarjota niille vakaat toimintaedellytykset. Tämä on tärkeää, koska t&k- ja muut pitkäkestoiset investoinnit tyypillisesti laskevat toimintaympäristön epävarmuuksien lisääntyessä (esim. Czarnitzki & Toole 2011, ks. myös Cho & Lee 2020). Julkisella toimijalla on keskeinen rooli toimintaympäristön vakauden ylläpitäjänä.

ERITYISTARKASTELU 2.2: SUOMALAISTA INNOVAATIOPOLITIIKKAA KOSKEVIA ARVIOINTITUTKIMUKSIA

Suomen innovaatiojärjestelmässä suorat innovaatiotuet ovat perinteisesti olleet tärkeässä roolissa. Viimeaikainen Suomea koskeva empiirinen näyttö osoittaa, että julkiset t&k-tuet lisäävät yritysten t&k-investointeja (Fornaro ym. 2020; Ylhäinen ym. 2016). Poliittikkatoimien vaikutuksista t&k-panostukseen on myönteistä näyttöä yritystasolla, mutta tuotospuolella havainnot ovat vähäisempiä. Tämä voi selittyä osittain innovaatioiden tuotos- ja yhteistyötietojen puutteella (van der Have & Deschryvere 2021). Keskimääräisesti katsoen Fornaro ym. (2020) sekä Karhunen ja Huovari (2015) eivät löydä näyttöä siitä, että t&k-tuet olisivat kasvattaneet yritysten tuottavuutta. Lisäksi näyttää siltä, että t&k-tuet estävät tehottomien yritysten poistumista markkinoilta (Fornaro ym. 2020). Tämä johtaa niukkojen resurssien virheelliseen jakamiseen. Yritysten t&k-toiminnan lisääminen ei siis ole yksistään riittävä tavoite. Enemmän huomiota olisi kiinnitettävä toimenpiteiden tehokkuuteen ja siihen, millaisten yritysten kohdalla ne toimivat hyvin ja millaisten yritysten kohdalla eivät (esim. Hutchenreiter ym. 2019). Laukkanen ja Maliranta (2019, s. 85) toteavat: *“...tukipäätösten peruste tulee olla enemmänkin tavoitellun uuden innovaation laatu ja radikaalisuus kuin esimerkiksi yrityksen koko tai ikä silloin, kun politiikkatoimien tavoitteena on kansantalouden tuottavuuden kasvun kiihdyttäminen ulkoisvaikutuksia lisäämällä.”*

Jatkossa tarvitaan parempaa aineistoa ex-ante- ja ex-post-arviointien mahdollistamiseksi. Kaikkein luotettavinta tietoa t&k-tukien vaikutuksista saataisiin, mikäli Suomessa toteutettaisiin niitä koskeva koeasetelma. Huolellisesti suunnitellulla koeasetelmalla saataisiin selville aitoja syy-seuraussuhteita siitä, miten t&k-tuet tai -lainat ovat vaikuttaneet esimerkiksi yritysten t&k-toimintaan tai työllisyyteen. Oleellista on kuitenkin toteuttaa koeasetelma huolellisesti (ks. esimerkiksi Einö ja Hyytinen, 2019). Viime vuosina taloustieteessä on korostettu tämäntyyppisten koeasetelmien toteuttamista, jotta politiikkatoimien syy-seuraussuhteita saataisiin luotettavammin tutkittua (ks. esim. List, 2011; Bakhasi ja muut, 2015; Bravo-Biosca, 2019).

Ottaen huomioon edellä esitetyt suoria tukia koskevat haasteet ja t&k-verokannustinten yleistymisen eri maissa, Suomi on siirtänyt huomionsa verokannustimien rooliin innovaatiotoiminnan edistämisessä. Monista verrokkimaista poiketen Suomella on vain vähän kokemusta t&k-verokannustinvälineistä. Niiden käyttökokemukset eivät ole tuottaneet kovin hyviä tuloksia. Kuusi ym. (2016) analysoivat Suomessa vuosina 2013 ja 2014 käytettyä t&k-verokannustinjärjestelmää. He totesivat, että lisävähennystä haettiin paljon odotettua vähemmän. Lisäksi heidän mukaansa t&k-verokannustin ei saavuttanut innovaatiojärjestelmän 'sokeita pisteitä'. Kaiken kaikkiaan heidän tuloksensa viittaavat siihen, että lyhytikäinen järjestelmä tuotti vain vähän tai ei ollenkaan yritysten t&k-toiminnan lisäystä.

Politiikan arvioinnin perimmäisenä tavoitteena tulisi pitää hyvinvointivaikutuksia. Tätä Takalo ym. (2017) käsittelevät tarkastellessaan innovaatiopolitiikan kehitystä ja sen vaikutuksia. Heidän t&k-tukia ja verohyvityksiä koskeva hyvinvointivaikutusten analyysinsä perustuu innovaatiopolitiikan malliin, joka sisältää ulkoisvaikutukset, rajallisen t&k-osallistumisen ja rahoitusmarkkinoiden puutteet. Heidän mukaansa verohelpotusten ja tukien käyttö tuottaa 40 prosenttia suuremmat t&k-investoinnit ja ulkoisvaikutukset verrattuna tilanteeseen, jossa valtio ei puutu talouden toimintaan (ns. laissez-faire -politiikka). Tätä voisi pitää osoituksena näiden politiikkatoimien hyödyllisyydestä. Kirjoittajien mukaan julkinen t&k-rahoitus ei vuosina 2000–08 kuitenkaan juuri lisännyt t&k-toimintaan osallistumista, tuottoja tai hyvinvointivaikutuksia.

Myöhemmin Takalo ja Toivanen tekivät uuden kontrafaktuaalisen hyvinvointivaikutusten arvioinnin Tekesin t&k-tuista ja vuosina 2013–2014 voimassa olleesta t&k-verohelpotusjärjestelmästä. Heidän mukaansa Suomen t&k-tukia ja verohelpotuspolitiikat lisäsivät t&k-investointeja ja sosiaalisia ulkoisvaikutuksia merkittävästi. Ne eivät kuitenkaan juuri lisää hyvinvointivaikutuksia, kun harjoitetun politiikan kustannukset otetaan huomioon (Takalo & Toivanen 2018; Takalo & Toivanen 2021). Tästä syystä he suosittelivat alhaalta ylöspäin suuntautuvaa lähestymistapaa mieluummin kuin missiolähtöistä, ylhäältä alas suuntautuvaa lähestymistapaa. Haapanen ym. (2014) toteavat, että tiedon epäsymmetrian vuoksi politiikan suunnittelu voi epäonnistua t&k-tuen kohdentamisessa. Samankaltaiset kontrafaktuaaliset arvioinnit esimerkiksi Suomen Akatemiasta ja enkelisijoittajien verovähennysjärjestelmästä täydentäisivät tähänastista tutkimusta.

Suomessa olisi kiinnitettävä enenevässä määrin huomiota myös epäsuoraan innovaatiopolitiikkaan, kuten koulutuspolitiikkaan, kilpailupolitiikkaan sekä rahoitus- ja työmarkkinasääntelyyn (esim. Takalo & Toivanen 2016). Yhteenvedona voidaankin todeta, että Suomi tarvitsee politiikkayhdistelmän (esim. Ormala 2019; Deschryvere ym. 2021), joka perustuu tuoreimpaan luotettavista ex-ante- ja ex-post-arvioinneista saatuun tietoon. On esimerkiksi jo olemassa vahvaa näyttöä siitä, että osaajien maahanmuuton nettohyöty on suuri lyhyellä ja keskipitkällä aikavälillä. Se on myös yksi harvoista eriarvoisuutta vähentävistä politiikkainstrumenteista. Tämän vuoksi sen pitäisi olla suomalaisten innovaatiotoimintaa edistävien politiikkatoimien kulmakivi. Varsinkin kun otetaan huomioon kasvava globaali kilpailu osaajista.

2.3 Yhteenvedo havainnoista

Tutkimuskirjallisuudessa ollaan yleisesti samaa mieltä innovaatiotoiminnan merkityksestä pitkän aikavälin talouskasvulle. Yksimielisyyteen ei kuitenkaan ole päästy siitä, miksi ja miten politiikan olisi sitä tuettava. Tutkijoiden välillä on selvä jakolinja. Osa katsoo, että politiikan olisi keskityttävä innovaatiotoiminnan toimintaympäristön puitteiden korjaamiseen. Toiset taas ovat vakuuttuneita siitä, että valtiolla on oltava aktiivisempi rooli innovaatiotoiminnan edistämiseksi. Tämä kahtiajako voi selittää, miksi yksittäisten politiikkatoimien tutkimisesta ollaan siirtymässä kohti kokonaisvaltaisempaa politiikkatoimien vaikuttavuuden tutkimusta. Perinteiset politiikkatoimienpiteet, kuten t&k-tuet, eivät kuitenkaan näytä riittäneen ratkaisemaan tuottavuuden heikkenemistä, mitä on käytetty argumenttina missiolähtöisen politiikan puolesta. EU:ssa onkin hiljattain enenevässä määrin pohdittu missiolähtöistä lähestymistapaa innovaatiopolitiikassa⁸. Monet jäsenvaltiot ovat noudattaneet sen esimerkkiä. Missioiden vaikutuksista on kuitenkin vaikea saada uskottavaa ekonometristä näyttöä. Vaikuttavuuden tarkastelu pohjautuu yksittäisten valikoitujen tapausten tarkasteluun ilman selkeää kontrafaktuaalia. (Bloom ym. 2019).

Investointipäätöksiin vaikuttavat yritysten sisäisten tekijöiden lisäksi myös ulkoiset tekijät. Vaikka yksityiskohtaiset osittaiset analyysit voivat tuottaa hyödyllistä tietoa, sekä tutkijoiden että päättäjien olisi otettava huomioon t&k-investointien systeeminen luonne. Sen vuoksi päätöksenteon olisi perustuttava innovaatiotoimintaa edistävän politiikkayhdistelmän yleisiin hyvinvointivaikutuksiin eikä vain niihin vaikutuksiin, joita t&k-toimintaan

⁸ Ks. https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe/missions-horizon-europe/mission-oriented-policy-studies-and-reports_en.

investoiville yrityksille aiheutuu. Tämän toteuttaminen käytännössä edellyttää jatkotarkastelua ja olisikin keskeistä luoda valmiuksia systeemisen innovaatiopolitiikan vaikuttavuuden arviointiin. (Borrás & Laatsit 2019).

T&k-investointien dynamiikkaa (ja niiden syklisyyttä ja suhdetta politiikkaan) olisi syytä tutkia enemmän. Näin voitaisiin ymmärtää käynnissä olevia toimintaympäristön muutoksia paremmin. Yrityksillä on investointitavoitteita ja ne tekevät vuorovaikutteisia päätöksiä tuotantokapasiteetti-investoinneista ja t&k-investoinneista. On tärkeää seurata ja ymmärtää, kuinka nopeasti näitä tavoitteita muutetaan kriisitilanteissa. Analyysin tulisi keskittyä erityisesti siihen, mitä kustannuksia sopeutumisesta ja kohdeinvestoinneista luopumisesta aiheutuu. Yleisestä käsityksestä poiketen yritysten t&k-toiminnan jatkuvuus ei ole välttämättä hyvä asia. Yritysten t&k-toiminnan tulee olla riittävän dynaamista. Kriisiaikoina on keskeistä se, kuinka finanssipolitiikan vakauttamistoimenpiteet ajoitetaan tukemaan toiminnan muutosta. Poliitiikan huolellinen suunnittelu vie aikaa. Tästä huolimatta kriisitilanteessa on usein tärkeää toimia viipymättä, sillä kriisi voi syventyä nopeasti. Tehtävä ei ole helppo, sillä vain harvoin pystytään etukäteen ennakoimaan kriisin syvyyttä.

Innovaatiotoiminnan kasvua edistävien panostusten ja aineettomien tekijöiden luonteeseen on kiinnitettävä enemmän huomiota. Lisäksi olisi analysoitava tarkemmin, mitkä t&k-tai muut investoinnit ovat tärkeimpiä. Viimeaikaisissa tutkimuksissa on eroteltu toisaalta tutkimus ja kehitys sekä toisaalta uutta kartoittava (eksploratiivinen) ja olemassa olevaa kehittävä (eksploitatiivinen) t&k-toiminta. T&k-toiminnan koostumusta olisikin eriteltävä tarkemmin ja tämä vaatii lisätutkimusta.

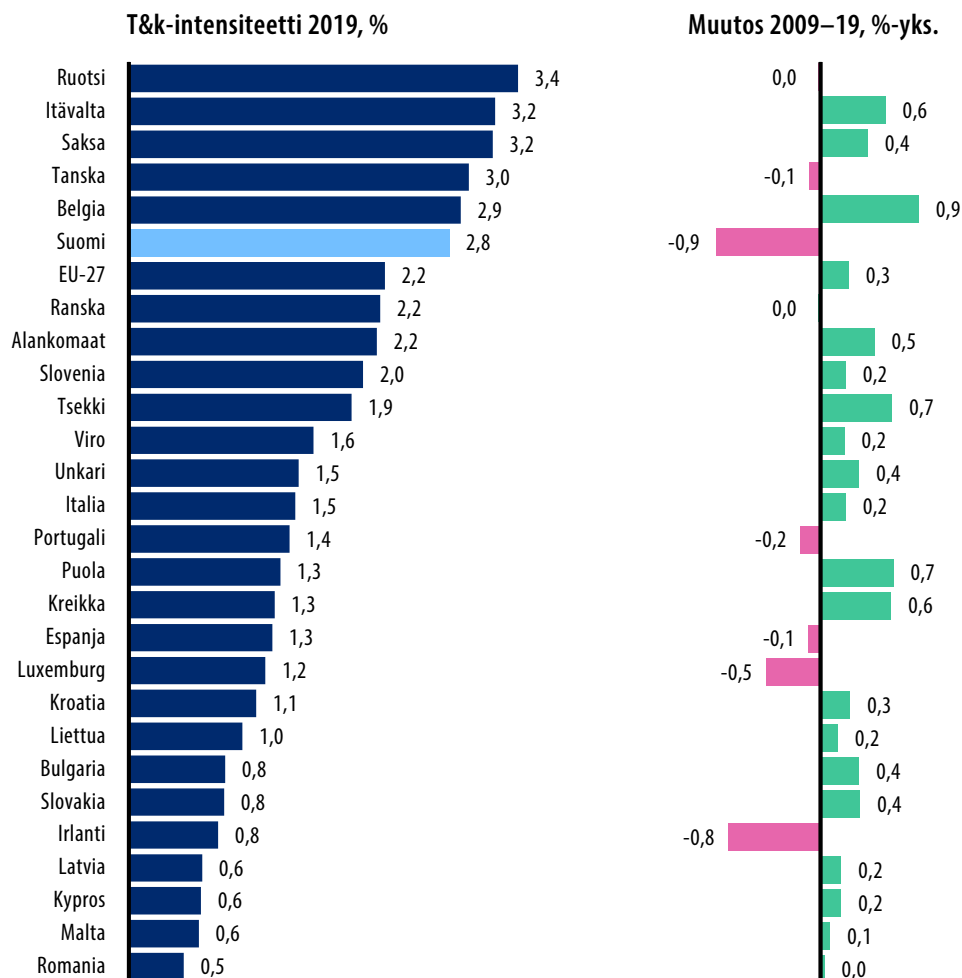
Valmiudet ja kyvykkyydet ovat t&k-investointien keskeinen vaikuttava tekijä. Kun otetaan huomioon vähäinen näyttö tuotannon lisäysvaikutuksesta (engl. output additionality) sekä EU:n ja Yhdysvaltojen välinen tuottavuuseron kasvu, olisi politiikan keskityttävä edistämään valmiuksia, joiden avulla yritykset voivat muuttaa t&k-toimintansa tuottavuudeksi. Tämän perusteella ensisijaisesti ei siis pitäisi pyrkiä vaikuttamaan t&k-investointien määrään. Kuten Castellani ym. (2019) toteavat, päättäjien olisi ennen kaikkea pohdittava, miksi eurooppalaiset yritykset eivät pysty muuntamaan t&k-toimintaansa tuottavuuden kasvuksi. Nämä havainnot asettavat laajalle levinneet t&k-tavoitteisiin liittyvät lähestymistavat kyseenalaisiksi. Osaamisen saatavuuden parantaminen on avaintekijä talouskasvulle. Tässä onnistuminen edellyttää koulutus- ja innovaatiopolitiikan tiivistä yhteenkytkemistä (esim. Akcigit ym. 2020). Tämän tutkimuskirjallisuudessa tehdyn havainnon merkitystä ei voi aliarvioida.

3 T&k Suomessa ja muissa maissa

3.1 T&k-menojen kehitys eri maissa

Finanssikriisin jälkeen Suomen t&k-intensiteetti (t&k-menot suhteessa BKT:een) on pudonnut selvästi. Kun vielä vuonna 2009 Suomen t&k-menot suhteessa bruttokansantuotteen ylsi 3,73 prosenttiin, kymmenkunta vuotta myöhemmin osuus jäi 2,8 prosenttiin (Kuvio 3).

Kuvio 3. T&k-menot suhteessa bkt:een (%) ja muutos 2009–2019 (%-yks.)

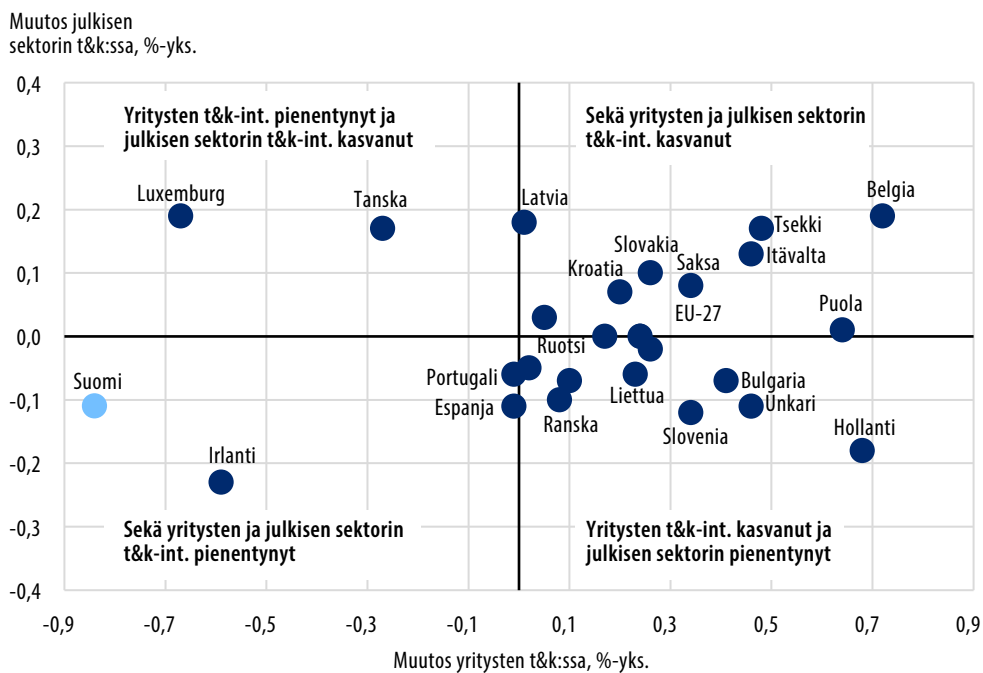


Lähde: Kirjoittajien laskelmat perustuen Eurostatin tietoihin.

Suurimmassa osassa EU-maita t&k-intensiteetin kehitys on kulkenut toiseen suuntaan. T&k-toiminta on kasvanut nopeammin kuin bkt. Kehitys yksityisen sektorin ja julkisen sektorin t&k-menoissa on kuitenkin eri maissa voinut olla erilaista. Joissain maissa t&k-intensiteetin muutoksen takana on voinut olla yksityinen sektori, toisissa taas muutoksen selitys löytyy julkiselta sektorilta (Kuvio 4).

Vuosien 2009–2018 välillä sekä yritysten että julkisen sektorin t&k-intensiteetit pienenevät Suomessa (Kuvio 4). Sama on toistunut myös Portugalissa, Espanjassa ja Irlannissa. Tosin Irlannin lukuja selittää se, että bkt on kasvanut hyvin voimakkaasti. Kasvua selittävät pitkälti monikansallisten yritysten toimet, jotka kytkeytyvät Irlannin matalaan yritysveroasteeseen.

Kuvio 4. Yritysten ja julkisen sektorin (valtio+korkeakoulut) t&k-menojen muutos suhteessa bkt:een 2009–2018, %-yksikköä

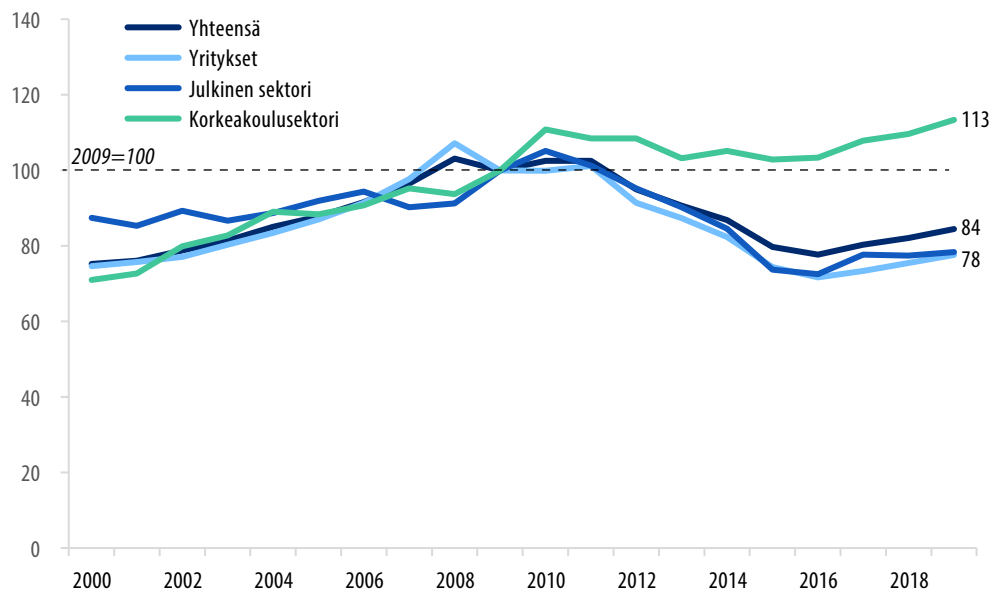


Lähde: Kirjoittajien laskelmat perustuen Eurostatin tietoihin.

Luxemburgissa ja Tanskassa (Kuvio 4, vasen ylänurkka) yritysten t&k-intensiteetti on pienentynyt samaan aikaan, kun se on noussut julkisella sektorilla. Suurimmassa osassa EU-maita yritysten t&k-intensiteetti on noussut. Varsin monessa maassa on samaan aikaan nähty myös julkisen sektorin t&k:n lisääntyminen (kuvion 3.2 oikea ylänurkka). Näin on tapahtunut muun muassa Saksassa, Itävallassa, Belgiassa ja Kroatiassa. Sen sijaan esimerkiksi Hollannissa ja Unkarissa julkisen sektorin t&k-intensiteetti on pienentynyt samaan aikaan, kun yritysten t&k-intensiteetti on kasvanut (Kuvio 4, oikea alanurkka).

Jotta saadaan tarkempi kuva Suomen t&k-toiminnan kehityksestä, seuraavaksi tarkastellaan eri sektoreiden t&k-menojen kehitystä 2000-luvulla (Kuvio 5).

Kuvio 5. T&k-menojen inflaatiokorjattu kehitys Suomessa sektoreittain, indeksi 2009=100



Huom. Julkinen sektori sisältää myös yksityiset voittoa tavoittelemattomat toimijat. Kaikki t&k-menot on deflaoitu bkt-hintaindeksillä. Lähteenä Tilastokeskuksen t&k-tilastot suorittajan mukaan ja kansantalouden tilinpito.

Vuoden 2009 jälkeen korkeakoulusektorin t&k-menojen kehitys on vaihdellut. Vuonna 2010 ne nousivat, mutta seuraavina viitenä vuotena korkeakoulusektorin inflaatiokorjatut t&k-menot vähenivät (Kuvio 5). Tämän jälkeen niitä on jälleen kasvatettu. Vuonna 2019 korkeakoulujen t&k-menot olivat reaalisesti 13 prosenttia korkeammalla kuin kymmenen vuotta aiemmin.

Sen sijaan julkisen sektorin ja yritysten t&k-menot ovat reaalisesti laskeneet selvästi vuoteen 2009 verrattuna. Lasku käynnistyi vuonna 2010 jatkui vuoteen 2016 asti. Tämän jälkeen sekä julkisen sektorin että yritysten t&k-menot ovat hieman nousseet. Noususta huolimatta vuoden 2009 tasosta ollaan edelleen selvästi jäljessä.

Suomessa yrityssektorin t&k on laskenut erityisesti Nokian aiempien vaikeuksien takia. Nokialla oli aiemmin erittäin suuri rooli yrityssektorin t&k-toiminnassa. Vuonna 2000 Nokia vastasi 45,4 prosentista Suomen koko yrityssektorin t&k-menoista (Ali-Yrkkö, 2010). Osuus nousi tämänkin jälkeen. Vuonna 2008 osuus ylsi peräti 49,7 prosenttiin, jonka jälkeen matkapuhelinliiketoiminnan t&k ensin väheni ja lopulta loppui kokonaan Microsoftin toimesta.

ERITYISTARKASTELU 3.1: SUOMEN T&K-JÄRJESTELMÄN KEHITYS

2000-luvun vaihteessa Suomi sijoittui säännönmukaisesti kansainvälisissä kilpailukykyindekseissä kärkisijoille ja myös Suomen innovaatiojärjestelmää pidettiin hyvin edistyneenä. Järjestelmää oltiinkin määrätietoisesti kehitetty kokonaisuutena jo 1990-luvun alusta. Eri arvioissa (mm. Viljamaa ja muut, 2008; Veugelers ja muut, 2009) suomalaisen menestyksen katsottiin paljolti perustuvan yritysten, tutkimusorganisaatioiden ja julkisten innovaatio-organisaatioiden tiiviiseen yhteistyöhön sekä hyvin toimiviin tutkimus- ja innovaatiotoiminnan kannusteisiin.

Kun tarkastellaan yritysten t&k-investointeja, niiden edellytyksiä ja kannusteita, on tärkeä huomioida ne poikkeuksellisen merkittävät uudistukset, jotka t&k-järjestelmämme on läpikäynyt 2000-luvulla (valtioneuvoston 2005 periaatepäätöksen mukaisesti).

T&k-järjestelmän rakenteelliset muutokset

T&k-järjestelmän viimeaikaisista rakenteellisista muutoksista perustavanlaatuisin on eittämättä ollut 2010 käynnistynyt yliopistouudistus. Uusi yliopistolaki muutti olennaisesti yliopistojen organisoitumista, juridista asemaa ja hallinnollista rakennetta. Se muodollisesti yliopistojen ns. kolmannen tehtävän eli yhteistyön muun yhteiskunnan toimijoiden kanssa. Yliopistojen taloudellinen asema uudistui ja toi osalle yliopistoista vahvemman peruspääoman. Yliopistoja yhdistettiin ja niiltä edellytettiin entistä strategisempaa profiloitumista. Samalla uudistettiin myös yliopistojen rahoitusmalli ja siinä olevat tutkimustoiminnan ja yhteistyön kannusteet.

Muutamaa vuotta myöhemmin toteutettiin ammattikorkeakoulujen uudistus. Korkeakoulujärjestelmäämme on uudistettu niin perusteellisesti, että toteutus ja toiminnan sopeutuminen on kestänyt useita vuosia. Uudistukset myös asettavat keskeisen perustan, reunaehdot ja suunnan yliopistojen ja korkeakoulujen tutkimustoiminnalle sekä erityisesti niiden tutkimusyhteistyölle yritysten kanssa. Korkeakoulujen jälkeen uudistusvuorossa olivat valtion tutkimuslaitokset (valtion sektoritutkimuslaitosten kokonaisuudistus, TULA 2013). Se tarkoitti tutkimuslaitosten yhdistämistä ja yhtiöittämistä, tutkimuslaitosten ja korkeakoulujen yhteistyön syventämistä, niiden toimintojen kehittämistä sekä uusia rahoitusmuotoja. Sen tärkeä osa oli yrityksille tutkimuspalveluja tuottavan VTT:n yhtiöittäminen. VTT:n toiminta oli ollut murroksessa ja supistunut jo useiden vuosien ajan. Uusi VTT Oy aloitti toimintansa 2015. Uudessa strategiassa painotettiin toiminnan vaikuttavuutta ja haastelähtöisyyttä.

Vaikka TULA-uudistuksen merkitys julkisen t&k-rahoituksen kokonaisuudessa oli melko pieni (n. 60 miljoonaa euroa), niin yksittäisten tutkimuslaitosten budjettirahoituksessa leikkaukset olivat sitäkin huomattavampia. Volyymissä suurimmat leikkaukset kohdistuivat kuitenkin VTT:lle. On ilmeistä, että rakenteelliset uudistukset ja budjettivarojen leikkaukset ovat vaikuttaneet tutkimuslaitosten edellytyksiin tehdä tutkimusyhteistyötä yritysten kanssa.

Yrityksille suunnattujen t&k-kannusteiden näkökulmasta olennainen muutos oli, kun vuonna 2018 Tekes ja Finpro yhdistyivät Business Finlandiksi. Tällöin yhdistettiin Tekesin ja Finpron ohjelmatoimintaa ja virtaviivaistettiin rahoitusinstrumentteja.

Yritysten t&k-kannusteiden kehitys

Julkisella rahoituksella voi olla merkittävä kannustevaikutus yritysten t&k-investointeihin. Vaikka kokonaisuutena t&k-panostukset ovat Suomessa edelleen melko korkeita suhteessa bkt:seen, julkisen rahoituksen osuus yritysten t&k-toiminnasta on varsin maltillinen. Suurin osa rahoituksesta suuntautuu yliopistojen, korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten tutkimukseen.

Kilpailu kansainvälisistä t&k-investoinneista on osaltaan johtanut siihen, että erilaiset t&k-verotuet ovat yleistyneet. Vuoden 2020 alussa suurimmassa osassa EU:n jäsenmaissa oli käytössä yritysten t&k-verotukia (OECD). Vuoden 2021 alussa myös Suomessa otettiin käyttöön määräaikainen t&k-verokannuste (1,5-kertainen vähennysoikeus alihankinnoista) vuosille 2021–2025 kohdistuen yritysten yhteistyöhön tutkimusorganisaatioiden kanssa.

Viimeisen 10 vuoden aikana valtion t&k-rahoituksen kehitys onkin eriytynyt. Rahoitus yliopistoille ja Suomen Akatemialle on kasvanut. Sen sijaan rahoitus valtion sektoritutkimuslaitoksille ja Tekesille / Business Finlandille (ja sitä kautta yrityksille) on laskenut. Vuoden 2016 matalimman tason jälkeen panostukset ovat kuitenkin kääntyneet jälleen nousuun.

Tekesin/Business Finlandin (BF) budjettileikkaukset ovat tarkoittaneet myös yrityksille suunnattujen t&k-kannusteiden uudelleen suuntaamista. Vuosina 2011–2018 Tekesin/BF:n avustusvaltuudet vähenivät reaalisesti 43 % (Eduskunta, 2018). Avustusleikkaukset ovat kohdistuneet pääosin suuriin yrityksiin ja julkiseen tutkimukseen. Ne ovat vähentäneet erityisesti korkeakoulujen ja julkisten tutkimusorganisaatioiden tutkimusyhteistyötä yritysten kanssa. BF:n laskelmien mukaan yritysten korkeakoulu yhteistyöhön suunnattu t&k-rahoitus on vähentynyt yli 40 prosentilla 2010-luvulla. Suurten yritysten osalta merkittävin muutos lienee ollut 2015 lopetettu strategisen huipputaiteamisen keskittymien SHOK-rahoitus. (TEM 2021)

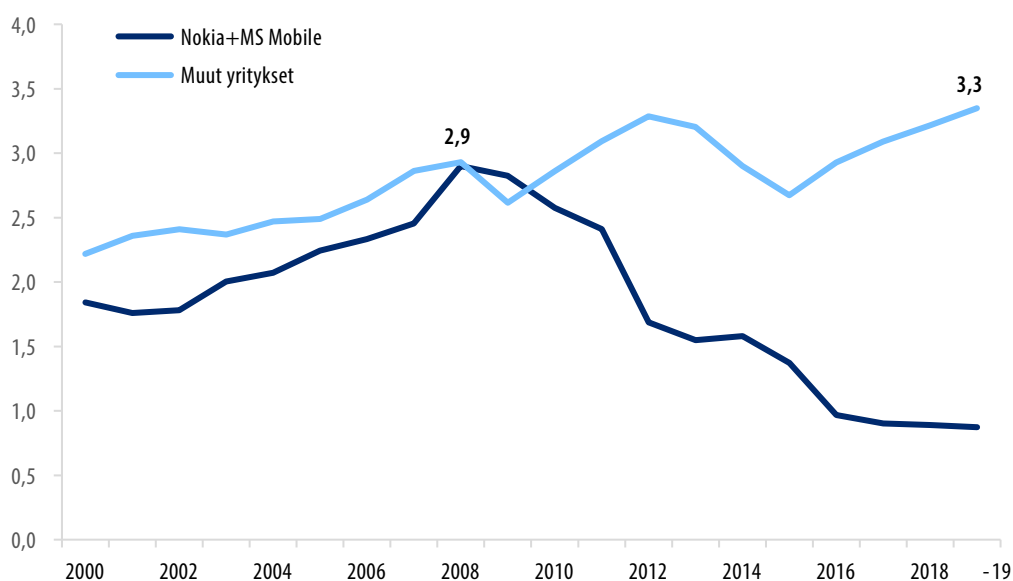
Yrityksille suunnattujen kannusteiden painopistettä on muutettu perinteisestä t&k-toiminnasta nopean kasvun ja kansainvälistymisen tukemiseen. Lisärahoitusta on suunnattu alustojen ja ekosysteemien vahvistamiseen eli pääomanehtoiseen rahoitukseen kasvumooottoreille ja (60 miljoonaa) veturiyrittäjärahoituksen jatkamiseen. Tutkimusorganisaatioiden t&k-rahoituksesta on siirrytty co-creation ja co-innovation -yhteiskehittämisen hankkeisiin.

EU:n puiteohjelmien ja rakennerahastojen rahoitus tuo yhä merkittävemmän täydennyksen kansalliselle t&k-rahoitukselle myös yritysten osalta. EU:n Horizon 2020 -ohjelmasta oli 04/2020 mennessä myönnetty suomalaisille yrityksille runsaat 320 miljoonaa euroa t&k-rahoitusta, josta kolme neljänestä kohdistui pk-yrityksille. (EUTI)

Myös vuosien 2014–2020 rakennerahastokauden Suomen rahoituksesta yli puolet kohdennettiin tutkimus- ja innovaatio toiminnan vahvistamiseen. Rahoituksella on parannettu pk-yritysten kehittämistyön laatua, tuettu investointeja ja yritysten edellytyksiä päästä kansainvälisille markkinoille. (Heikkinen ym., 2019).

Nokian suuren merkityksen takia onkin tarpeellista selvittää, miten t&k-toiminta on muuttunut muissa yrityksissä. Tämä selviää seuraavasta kuviosta (Kuvio 6).

Kuvio 6. Yritysten t&k-menojen kehitys Suomessa, mrd euroa



Huom. Luvut esitetty vuoden 2015 hintatasossa (deflatoitu bkt-hintaindeksillä).

Lähde: Etlan tietokanta ja arviot.

Vuoden 2008 jälkeen t&k-menot ovat Nokian ulkopuolella kasvaneet. Kun vuonna 2008 näiden yritysten yhteenlasketut t&k-menot olivat 2,9 miljardia euroa, vuonna 2017 ne olivat kohonneet 3,3 miljardiin euroon. Toimialojen välillä on kuitenkin selviä eroja (Taulukko 1).

Taulukko 1. Yritysten t&k-menot toimialoittain (vuoden 2015 hinnoin)

Vuosi	Sähkö ja elektroniikka- teollisuus	Muu tehdas- teollisuus	ICT-palvelut	Muut palvelut	Muut alat
2009	3,20	1,16	0,42	0,55	0,11
2010	3,15	1,18	0,46	0,52	0,12
2011	3,02	1,21	0,49	0,66	0,12
2012	2,33	1,26	0,50	0,76	0,13

Vuosi	Sähkö ja elektroniikka- teollisuus	Muu tehdas- teollisuus	ICT-palvelut	Muut palvelut	Muut alat
2013	2,15	1,24	0,56	0,69	0,11
2014	2,08	1,10	0,52	0,66	0,13
2015	1,60	1,11	0,55	0,63	0,15
2016	1,38	1,12	0,58	0,64	0,18
2017	1,33	1,17	0,68	0,62	0,20
2018	1,28	1,24	0,64	0,74	0,20
2019	1,27	1,27	0,67	0,81	0,20
Muutos 2019–2009, mrd eur.	-1,92	0,11	0,24	0,26	0,09
Muutos 2019–2009, %	-60 %	10 %	58 %	47 %	81 %

Huom. Deflatoitu bkt-hintaindeksillä. ICT-palveluihin on laskettu toimialat 58–63 (Tilastokeskuksen TOL-koodit). Muut alat -luokka sisältävää alkutuotannon, kaivosalan, rakentamisen ja sähkö-, kaasu- ja vesihuollon.

Lähde: Kirjoittajien laskelmat perustuen Tilastokeskuksen yrityksiä koskeviin t&k-tilastoihin ja kansantalouden tilinpitoon (hintaindeksi).

Kuten aiemmin osoitettiin, Nokian t&k-menot ovat laskeneet huomattavasti ja sen myötä myös koko sähkö- ja elektroniikkateollisuuden. Muun tehdasteollisuuden t&k-menot ovat vuosikymmenessä kasvaneet reilulla sadalla miljoonalla eurolla. ICT-palvelualojen yritykset ovat kasvattaneet t&k-toimintaansa 240 miljoonalla eurolla. Kasvua on peräti 58 prosenttia vuoteen 2009 verrattuna. Muiden palvelualojen t&k-menot ovat kasvaneet 260 miljoonaa euroa.

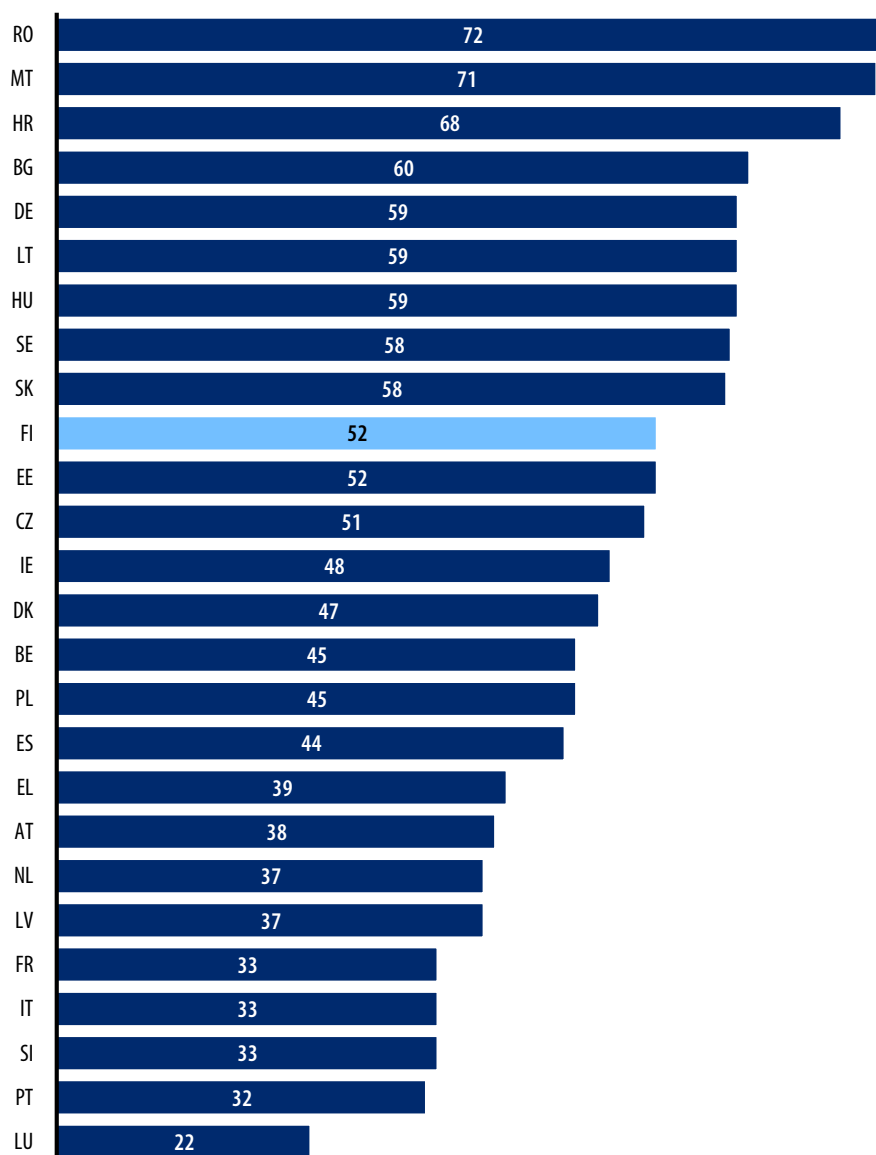
Yhteenvedon voidaan todeta, että teollisuuden painoarvo yritysten t&k-toiminnassa on edelleen suurinta. Palvelualojen t&k-menojen kasvu on kuitenkin ollut finanssikriisin jälkeen selvästi teollisuutta ripeämpää, mikä on pienentänyt eroa teollisuuden ja palvelujen välillä.

3.2 T&k-toiminta ja talouden rakenteet

Koko talouden tasolla tehdyt t&k-intensiteetin vertailut eivät ota huomioon sitä, että eri maiden talouden rakenteet vaihtelevat. Eri toimialojen merkitys on siis erilainen. Jotkut toimialoista ovat tyypiltään korkean teknologian toimialoja, joissa teknologian ja tuotekehityksen rooli on suuri. Tästä hyvänä esimerkkinä toimivat lääketeollisuus ja ICT-ala. Näillä aloilla toimivat yritykset joutuvat panostamaan paljon tutkimukseen ja tuotekehitykseen. Sen sijaan esimerkiksi tekstiiliteollisuudessa ja tukkukaupassa t&k-panokset jäävät tyypillisesti varsin vaatimattomalle tasolle.

Joissain maissa t&k-toiminta on vahvasti keskittynyt vain muutamalle toimialalle. Sen sijaan jossain toisissa toiminta on enemmän hajaantunut (Kuvio 7).

Kuvio 7. Kolmen suurimman t&k-investoijatoimialan yhteenlaskettu osuus maan yritys sektorin t&k-menoista, % (2017)



Lähde: Kirjoittajien laskelmat perustuen Eurostatin tietoihin.

Huom. Ruotsin tietoja on korjattu käyttämällä Statistics Swedenin toimialoittaisia t&k-tilastoja.

Suomessa t&k-toiminnan toimialoittainen keskittyminen on hieman suurempi kuin EU-maissa keskimäärin (Kuvio 7). Suomessa kolme eniten t&k-toimintaan panostavaa toimialaa vastaavat hieman yli 50 prosentista yrityssektorin kaikista t&k-panoksista. Keskittyminen on kuitenkin pienentynyt, sillä vuonna 2008 Nokia yksin vastasi 49,5 prosentista Suomen yrityssektorin kaikista t&k-menoista (Ali-Yrkkö, 2010).

Ruotsissa kolmen tärkeimmän toimialan osuus nousee 58 prosenttiin ja Saksassa 59 prosenttiin. Tanskakin (48 %) ylittää hieman EU-maiden keskiarvon (45,8 %).

Kuten aiemmin mainittiin, eri maiden toimialarakenteet poikkeavat toisistaan. Ei siis ihme, että tärkeimmät t&k-toimintaan panostajien toimialojen lista on eri maissa erilainen (Taulukko 2).

Taulukko 2. Tärkeimmät t&k-toimialat vaihtelevat maittain

Maa	Tärkein toimiala	2. tärkein toimiala	3. tärkein toimiala	Top3-alat t&k-menoista
Belgia	Lääketeollisuus	T&k-palvelut	Ohjelmistoala	45,4 %
Bulgaria	Ohjelmistoala	T&k-palvelut	Konepajateollisuus	60,4 %
Espanja	T&k-palvelut	Lääketeollisuus	Ohjelmistoala	39,1 %
Hollanti	Konepajateollisuus	Ohjelmistoala	T&k-palvelut	37,1 %
Irlanti	Ohjelmistoala	Lääketeollisuus	T&k-palvelut	48,0 %
Italia	Konepajateollisuus	Konepajateollisuus	Ajoneuvoteoll.	32,7 %
Itävalta	Konepajateollisuus	T&k-palvelut	Sähkölaiteteollisuus	37,3 %
Kreikka	Rahoitusala	Kauppa	Logistiikkapalvelu	37,7 %
Kroatia	Lääketeollisuus	T&k-palvelut	Elektroniikkateollisuus	68,0 %
Latvia	T&k-palvelut	Lääketeollisuus	Ohjelmistoala	33,0 %
Liettua	T&k-palvelut	Ohjelmistoala	Elektroniikkateollisuus	58,6 %
Luxemburg	Konepajateollisuus	Kauppa	Rahoitusala	11,2 %
Malta	Ohjelmistoala	Kauppa	Elektroniikkateollisuus	70,7 %
Portugali	Ohjelmistoala	Rahoitusala	T&k-palvelut	31,7 %
Puola	T&k-palvelut	Ohjelmistoala	Ajoneuvoteoll.	44,0 %
Ranska	T&k-palvelut	Elektroniikkateoll.	Ins. ja arkk.palvelut	32,9 %
Romania	Ins.- ja arkk.palvelut	Ajoneuvoteoll.	T&k-palvelut	71,6 %

Maa	Tärkein toimiala	2. tärkein toimiala	3. tärkein toimiala	Top3-alat t&k-menoista
Ruotsi	Ajoneuvoteoll.	Ohjelmistoala	T&k-palvelut	58,4 %
Saksa	Ajoneuvoteoll.	Elektroniikkateoll.	Konepajateollisuus	58,9 %
Slovakia	Ajoneuvoteoll.	Ohjelmistoala	Konepajateollisuus	57,8 %
Slovenia	Sähkölaiteteollisuus	T&k-palvelut	Ohjelmistoala	32,4 %
Suomi	Elektroniikkateoll.	Ohjelmistoala	Konepajateollisuus	52,2 %
Sveitsi	Lääketeollisuus	T&k-palvelut	Konepajateollisuus	59,9 %
Tanska	Lääketeollisuus	Konepajateollisuus	Rahoitusala	47,3 %
Tsekki	Ajoneuvoteoll.	Ohjelmistoala	T&k-palvelut	50,8 %
Unkari	T&k-palvelut	Lääketeollisuus	Ajoneuvoteoll.	58,6 %
Viro	Ohjelmistoala	T&k-palvelut	Rahoitusala	52,0 %

Lähde: Kirjoittajien laskelmat perustuen Eurostatin tietoihin. Ruotsin lukuja on korjattu perustuen Statistics Sweden:in julkaisemiin tietoihin.

Huom. Toimialat, jotka kussakin maassa panostavat absoluuttisesti eniten t&k-toimintaan.

ERITYISTARKASTELU 3.2: DIGITALISAATION JA PALVELULLISTUMISEN VAIKUTUS T&K-INVESTOINTEIHIN

Vaikka t&k-toiminnan tilastoja on jatkuvasti kehitetty ja täydennetty, perustuvat t&k-toimintaa koskevat tilastot edelleen pitkälti OECD:n 1960-luvun alun määritelmiin. Tämän jälkeen mm. digitalisaatio, verkostotalous ja palveluistuminen ovat olennaisesti muuttaneet liiketoiminnan ja yritysten t&k-toiminnan luonnetta ja yleinen käsitys innovaatioiden luonteesta on muuttunut aikaisemmasta lineaarisesta tutkimus- ja kehittämisprosessista monimuotoisemmaksi yhteiskehittämiseksi. Siksi t&k-tilastot heijastavat ehkä enää vain osittain yritysten tämän päivän toimintalogiikkaa uudistumisessa ja kilpailukyvyyn rakentamisessa. Myös investointien tavoitteet rooli ja logiikka liiketoiminnassa ovat muuttuneet. Yritykset välttävät investointeja sanan perinteisessä mielessä, koska niiden tavoitteena on koko ajan muuttuvassa toimintaympäristössä pitää tase kevyenä, riskit pieninä ja rakenne joustavana. Ilmiö voi liittyä myös t&k-toiminnasta saadun tuoton laskuun. Samalla painopiste on muuttumassa aineellisista investoinneista aineettomiin investointeihin.

Digitalisaatio vaikuttaa kaikkiin innovaatiotoiminnan osa-alueisiin. Tiedosta on tullut olennainen innovaatiotoiminnan ajuri ja sisältö. Tieto ja ohjelmit korvaavat fyysisiä tuotteita ja muodostavat yhä suuremman osan niiden arvosta. Innovaatiotoiminnan syklit nopeutuvat: digitaaliset tuotteet voidaan tuoda nopeasti markkinoille ja kehittää niitä iteratiivisesti markkinapalautteen kautta. Älykkäitä ja toisiinsa yhteydessä olevia tuotteita kehitetään yhä enemmän. Palveluinnovaatiot rakentuvat enenevästi teknologioille. (Autio et al. 2017; Larja et al. 2019)

Digitalisaation vaikutukset eri sektoreihin ja aloihin poikkeavat kuitenkin toisistaan. Eri toimialoilla on erilaiset innovaatioajurit, kuten teknologian merkitys, kuluttajien tarpeet ja kysyntä, markkinoiden kilpailun taso ja uusien alustojen tarjoamat mahdollisuudet. Myös esteet vaihtelevat aloittain. Pääsy tietoon vaihtelee toimialan ja tiedon laadun mukaan. Esimerkiksi digitaalisten terveysinnovaatioiden potentiaali on merkittävä. Tiedon jakaminen (myös kansainvälisesti) on tärkeää, mutta terveystietoon liittyy merkittäviä yksityisyydensuojakysymyksiä. On myös oleellista, että tiedon jakamisesta koituisi hyötyjä myös tietojen jakavaan kansantalouteen.

Digitalisaatio laajentaa tuottavuutta parantavien ideoiden, osaajien ja panosten leviämistä maailmanlaajuisesti. Tiedon parempi saatavuus markkinoiden toiminnasta ja kuluttajakäyttämisen vaikuttaa yritysten mahdollisuuksiin suunnata ja uudistaa liiketoimintojaan nopeammalla vauhdilla. Digitaalisten alustojen avulla syntyy globaalin mittakaavan markkinoita ja käyttäjäyhteisöjä, jotka tarjoavat liiketoiminnoille valtaisan potentiaalisen asiakaspohjan ja tehokkaat tavat saavuttaa se. Toisaalta isoilla alustoilla on erittäin vahva asema. Uuden toimijan on erittäin vaikea haastaa Googlen, Facebookin tai Amazonin kaltaisia toimijoita.

Tietojenkäsittelyn tehostuessa on data-aineistojen merkitys innovaatiotoiminnassa kasvanut. Innovaatiotoiminnan kannalta on tärkeää, että aineistoja on hyvin saatavilla ja ne ovat sekä laadukkaita että rakenteeltaan yhteensopivia mahdollisimman monille digitaalisille alustoille. Datan ja siitä jalostettavan tiedon luonne vaihtelee toimialoittain. Poliittikatoimissa on otettava huomioon alan erityispiirteet, kuten yksityisyydensuojakysymykset ja muut tiedon luovuttamisen rajoitteet.

Kansantalouden tasolla palveluistuminen merkitsee sitä, että entistä suurempi osa varsinkin länsimaiden bkt:sta tulee palveluista. Yritysten tasolla palveluistuminen tarkoittaa ensiksikin yritysten tarjoaman koostumista enenevässä määrin palvelujen, fyysisten tavaroiden ja digitaalisten ohjelmistojen muodostamista ratkaisuista. Se näkyy myös arvonmuodostuksen painopisteen siirtymisessä aineettomiin tekijöihin.

Palveluistuminen muuttaa omalta osaltaan innovaatiotoiminnan luonnetta ja näin ollen sillä tulisi olla vaikutuksia innovaatiopolitiikkaan. Palvelujen kehittämiseksi luonteenomaista on vähittäinen, päivittäisen toiminnan ohella tapahtuva organisaation kehittäminen esimerkiksi luomalla uusia toimintamalleja tai töitä uudelleen organisoimalla. Nämä eivät tilastoidu t&k-tilastoihin eikä niitä perinteisesti mielletä osaksi yritysten innovaatiotoimintaa vaan ne ovat osa yrityksen toiminnan kehittämistä.

Vaikka monissa palveluinnovaatioissa hyödynnetään teknologiaa, ei teknologian kehittäminen ole itsetarkoitus vaan se palvelee palvelukehitystä esimerkiksi mahdollistamalla palvelujen skaalautuvuuden tai uudenlaiset liiketoimintamallit. Olennaista on oivaltaa, että palvelualoilla innovaatiot kohdistuvat ennen kaikkea liiketoimintainnovaatioihin. Näissä luodaan täysin uusia palveluja tai uusia tapoja palvella asiakkaita. Näyttäisi siltä, että innovaatiotoiminnan trendi on siirtyä tarjontavetoisista, teknologiapainoisista innovaatiosta enemmän kysyntävetosiin ja palvelukeskeisiin innovaatioihin.

Palveluissa on olennaista kyky ymmärtää asiakkaita, heidän nykyisiä ja tulevia tarpeitaan. Palveluinnovaatioissa vaaditaan tietoa ihmisten käyttäytymisestä, tavoista, muodeista ja kulttuurista. Tarvittavaa osaamista tuottavat humanistiset ja yhteiskuntatieteet, kuten antropologia, kulttuuritutkimus, psykologia ja sosiologia. Innovaatiopolitiikassa on keskeistä painottaa toimintamalleja, jotka edistävät eri taustaisten osaajien yhteiskehittämistä esim. innovaatioekosysteemeissä ja -alustoilla. Palvelujen käyttäjälähtöisessä innovaatiotoiminnassa hyödynnetään mm. palvelumuotoilua.

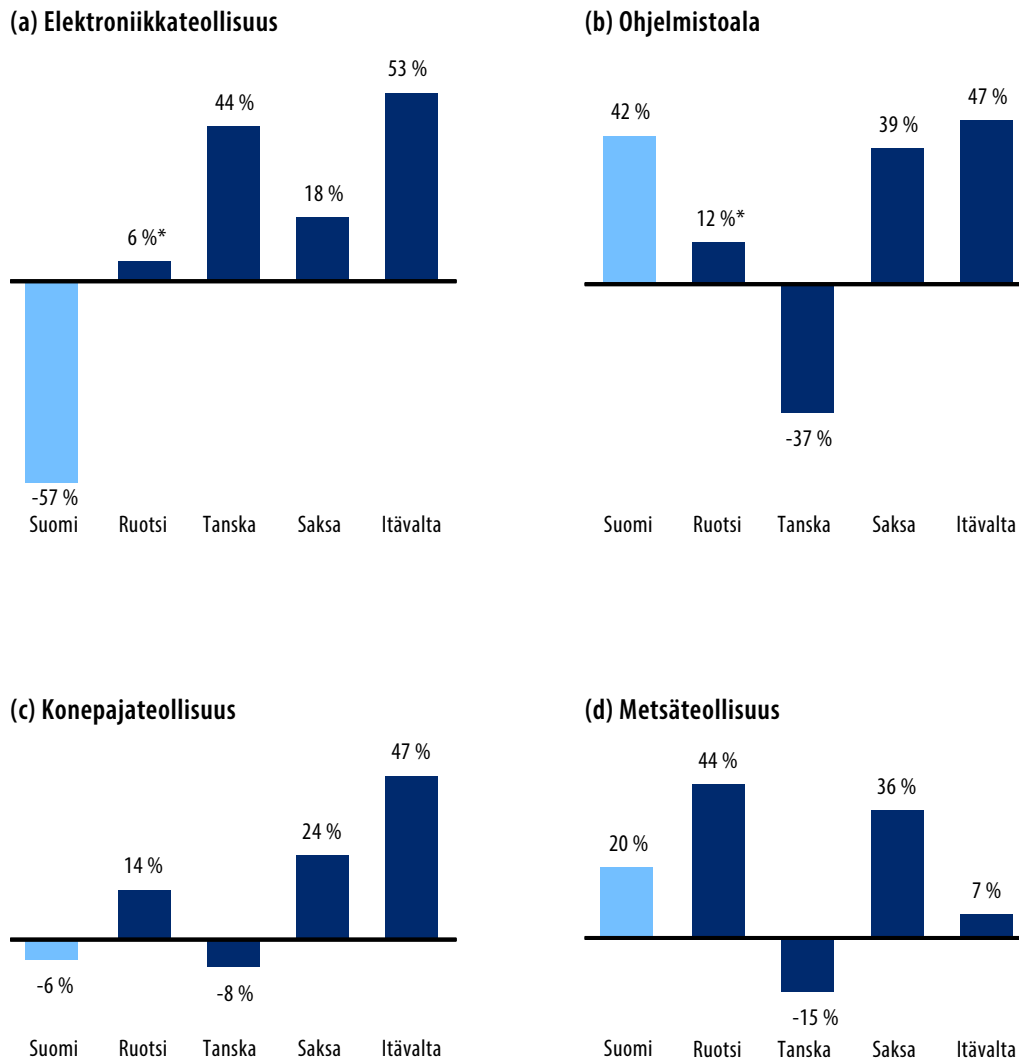
Julkisella sektorilla palvelukehityksen tärkein ajuri on tuottavuuden parantaminen. Palveluprosessien sujuva toiminta, asiakaslähtöisyys ja digitalisaatio ovat esimerkkejä tavoista, joiden avulla tuottavuutta pyritään edistämään julkisessa palvelun tuotannossa. Julkisiin palveluihin liittyvän innovaatiotoiminnan edistäminen on jäänyt innovaatiopolitiikassa vähälle huomiolle. Kun otetaan huomioon julkisten palvelujen suuri merkitys, näiden kehittämiseen ja tuottavuuden edistämiseen kohdennetut panostukset ovat merkityksellisiä koko kansantalouden näkökulmasta.

Elektroniikkateollisuus, ohjelmistoala ja konepajateollisuus ovat Suomessa ne toimialat, joiden euromääräiset t&k-menot ovat suurimmat (Taulukko 2). Ruotsissa vastaavat alat ovat ajoneuvoteollisuus, ohjelmistoala ja t&k-palvelut. Tanskassa puolestaan tärkeimmät t&k-alat ovat lääketeollisuus, konepajateollisuus ja rahoitusala. Vaihtelu on siis varsin suurta näiden kolmenkin maan välillä. Sama ilmiö koskee myös koko EU-aluetta.

Kaikki EU-maat kattava lista tärkeimmistä aloista tarjoaa kuitenkin mielenkiintoisen tiedon siitä, mitkä alat nousevat useimmiten eri maiden top3-listalle. Tässä suhteessa tärkein on t&k-palvelut toimiala, joka nimensä mukaisesti on erikoistunut t&k-toimintaan ja myy sitä muille. Toiseksi tärkeimmäksi alaksi nousee ohjelmistoala ja kolmanneksi konepajateollisuus. Myös ajoneuvoteollisuus on monessa maassa huomattava – tai jopa suurin – t&k-investoija. Näin on muun muassa Ruotsissa ja Saksassa.

Erot eri maiden t&k-intensiivisyydessä johtuvat siis osittain toimialarakenteiden eroista. Tästä syystä t&k-toiminnan kehitystä on syytä analysoida myös toimialatasolla.

Toimialatasolla tehty vertailu ei sen sijaan kärsi tästä ongelmasta. Tästä syystä seuraavaksi tarkastellaan joidenkin Suomen kannalta keskeisten toimialojen t&k-panostusten kehitystä eri maissa (Kuvio 8).

Kuvio 8. Toimialoittainen t&k-menojen muutos eri maissa (2011–2017), %-yksikköä

Lähde: Kirjoittajien laskelmat perustuen Eurostatin tietoihin. Deflaoitu kunkin maan vuoden 2010 bkt-hintaindeksillä.

Huom. Ruotsin tiedot eivät ole täysin vertailukelpoisia muihin maihin. Ruotsin elektroniikkateollisuuden ja ohjelmistoalan t&k-menojen muutos on laskettu vuosien 2015–2011 välille, koska Ericsson AB:n siirtyminen elektroniikkateollisuudesta ohjelmistoalalle romahduttasi elektroniikka-alaa koskevan luvun. Ohjelmistoalalla puolestaan Ericssonin siirtyminen moninkertaistaisi t&k:n kasvun. Ruotsin metsäteollisuuden t&k-menojen muutokset koskevat vain paperiteollisuutta.

Elektroniikkateollisuudessa Suomen luvut poikkeavat muista vertailumaista (Kuvio 8, a-paneli). Suomen elektroniikkateollisuuden t&k-menojen lasku johtuu Nokian matkapuhelinliiketoiminnan epäonnistumisesta ja sen myöhemmästä myynnistä Microsoftille. Myöhemmin Microsoft lopetti puhelimia koskevan tuotekehityksen kokonaan. Muissa vertailumaissa elektroniikkateollisuuden t&k-menot ovat nousseet. Näin on käynyt erityisesti

Tanskassa ja Saksassa. Ruotsia koskeva luku ei kuitenkaan ole täysin vertailukelpoinen, sillä se on laskettu vuosista 2011–2015. Vuonna 2017 Ruotsin tilastoviranomainen muutti Ericsson AB:n toimialaluokitusta niin, että se siirtyi elektroniikkateollisuudesta ohjelmistoalalle. Tästä syystä Ruotsin elektroniikkateollisuutta ja ohjelmistoalaa koskevat vuoden 2017 ja sen jälkeiset luvut eivät ole aiempiin vuosiin nähden vertailukelpoisia.

Ohjelmistoalan t&k-toiminta on kasvanut selvästi niin Suomessa kuin Saksassa ja Itävallassa (Kuvio 8, b-paneeli). Ruotsissa kasvua on ollut vähemmän, mutta kuten edellä todettiin, Ruotsin luku ei ole täysin vertailukelpoinen. Tanskassa ohjelmistoalan t&k-menot ovat pudonneet huomattavasti.

Konepajateollisuuden t&k-toiminta on hieman laskenut sekä Suomessa että Tanskassa (Kuvio 8, c-paneeli). Itävallassa konepajateollisuuden t&k-toiminta on kasvanut huomattavasti (47 %). Selvää kasvua on ollut myös Ruotsissa (14 %) ja Saksassa (24 %).

Metsäteollisuus on Suomen kannalta kiinnostava ala, vaikka se t&k-investoijana ei kärkeen ylläkään. Vuoteen 2011 verrattuna metsäteollisuuden t&k-toiminta on Suomessa kasvanut noin viidenneksellä (Kuvio 8, d-paneeli). Saksassa kasvua on peräti 37 % ja Tanskassa 7 %. Ruotsissa kasvua on jopa 44 %, mutta Ruotsin luvut eivät metsäteollisuudessakaan ole täysin vertailukelpoisia muihin maihin.

Kaiken kaikkiaan vertailumaiden välillä on varsin suuria eroja siinä, miten eri toimialojen t&k-panostukset ovat kehittyneet finanssikriisin jälkeen. Vertailujen tekemistä hankaloittaa kuitenkin tietojen vertailukelpoisuus. Erityisesti tämä koskettaa Ruotsia.

3.3 Yhteenveto havainnoista

Finanssikriisin (2007–08) jälkeen Suomen sekä yksityisen että julkisen sektorin t&k-menot suhteessa bkt:een on pienentynyt. Suomi on yksi harvoja maita, joissa näin on käynyt. Vaikka Irlannissa kehitys on ollut samanlainen, siellä syynä on ollut bkt:n poikkeuksellisen nopea kasvu.

Lähes kaikissa EU-maissa yritysten t&k-toiminta on varsin keskittynyttä. EU-maissa kolme tärkeintä toimialaa vastaa keskimäärin lähes puolesta koko yrityssektorin t&k-menoista. Suomessa osuus on hieman yli keskiarvon. Sen sijaan esimerkiksi Saksassa ja Ruotsissa toimialoitteinen keskittyminen on voimakkaampaa. Koko talouden tasolla laskettuun t&k-intensiteettiin vaikuttavat toimialarakenteet. Ajoneuvo- ja lääketieteellisyys ovat aloja, jotka edellyttävät isoja panostuksia t&k-toimintaan. Mikäli jossain maassa toimii perinteisesti näiden alojen yrityksiä, myös koko talouden tasolla laskettu t&k-intensiteetti on usein varsin korkea. Eri maiden välillä olevat erot t&k-intensiteeteissä johtuvat siis osittain eroista

toimialarakenteissa. Toimialoittainen vertailu paljasti, että erityisesti konepajateollisuuden t&k-menojen kehitys on Suomessa ollut heikompaa kuin Saksassa, Ruotsissa ja Itävallassa.

Yritysten t&k-menojen lasku johtuu pitkälti Nokiasta. Muun yrityssektorin t&k-menot ovat keskimäärin nousseet. Elektroniikkateollisuuden ulkopuolisissa teollisuudessa kasvua on ollut 2009–2019 reaalisesti 10 prosenttia, mutta erityisesti ICT-palvelut ja myös muut alat ovat kasvattaneet t&k-panoksiaan.

4 Yritysten t&k:n nykytilanne, esteet ja tulevaisuus

4.1 Yritysten näkemykset t&k-toiminnasta

Suomen t&k-toiminnan kehitys riippuu valtaosin yritysten tekemistä päätöksistä. Julkisen sektorin omalla t&k-toiminnalla ja t&k-rahoituksella on ilman muuta merkitystä, mutta suurin osa t&k-toiminnasta ja sen rahoituksesta tapahtuu yritysten sisällä.

Yritysten näkemyksiä t&k-toiminnasta kartoitettiin tässä hankkeessa kahdella tavalla. Kokonaiskuvan saamiseksi tehtiin kysely laajalle yritysjoukolle, jonka kohteena olivat vähintään kymmenen henkeä työllistävät yritykset. Vastauksia saatiin kaikkiaan 1 058 ja ne edustivat kaikkia toimialoja. Tarkemmat tiedot kyselyn toteutuksesta on esitetty erityistarkastelussa 4.1.

ERITYISTARKASTELU 4.1: YRITYSKYSELYN TOTEUTUS

Yrityksille suunnattu internet-pohjainen kysely toteutettiin loka-marraskuussa 2020. Kohdejoukkona olivat Suomessa toimivat vähintään 10 henkilöä työllistävät osakeyhtiö- tai osuuskuntamuotoiset yritykset. Mukaan kuului sekä suomalais- että ulkomaalaisomisteisia yrityksiä.

Kyselyn kohdejoukko muodostettiin käyttämällä Tilastokeskuksen yritysrekisteriä vuodelta 2018, joka oli kyselyhetkellä tuorein käytettävissä oleva vuositason tieto yrityspopulaatiosta. Yritysrekisteri kattaa käytännössä kaikki Suomessa toimivat yritykset, jotka ovat olleet tarkasteluvuonna toiminnassa vähintään puoli vuotta ja työllistäneet vähintään yhden henkilön. Yritysrekisteristä saatiin yritysten tunnistetietojen lisäksi esimerkiksi yritysten työllisyyttä, toimialaa ja ikää koskevat tiedot. Yritysrekisteriin yhdistettiin tilinpäätöstietoja Asiakastieto Oy:n tilinpäätöstietokannasta. Kyselyn kohdejoukon suuruus oli kaikkiaan 18 136 yritystä. Niistä johtotason henkilön teknisesti testattu toimiva sähköpostiosoite kyselykutsun lähettämiseksi löydettiin 5 898 yritykselle.

Kyselyn kysymykset kohdistuivat pääosin t&k-toiminnan harjoittamiseen, kasvuhaluukkuuteen ja innovaatiopolitiikan toimenpiteiden vaikuttavuuteen. Kutsu kyselyyn (kyselylomake liitteessä) lähetettiin yritysten edustajille sähköpostilla, joka sisälsi linkin itse kyselyyn. Mikäli yrityksen edustaja ei ollut vastannut viikon kuluttua kyselykutsun lähettämistä, lähetettiin samalle henkilölle kutsu uudestaan. Jos vastausta ei saatu tälläkään kertaa, pyrittiin yrityksestä löytämään vaihtoehtoinen vastaaja. Myös näille vaihtoehtoisille vastaajille annettiin viikko vastausaikaa ja vastaamattomille kyselykutsu lähetettiin uudestaan. Vastaajat edustivat tyypillisesti yritysten ylintä johtoa.

Vastauksia saatiin kaikkiaan 1 058 yritykseltä. Peräti 17,9 % niistä yrityksistä vastasi, joille kyselykutsu saatiin teknisesti onnistuneesti toimitettua perille. Oheisessa taulukossa on esitetty vastanneiden yritysten toimialajakauma. 26 prosenttia vastaajista toimi teollisuudessa, 58 prosenttia palvelualoilla ja loput noin 15 prosenttia muilla aloilla, kuten rakentamisessa tai energian tuotannossa. Kyselyn teema t&k-toimintaan liittyen todennäköisesti vaikutti siihen, että vastanneiden yritysten osuus teollisuudessa ja tietointensiivisissä palveluissa oli korkeampi kuin näiden alojen osuus koko yrityspopulaatiosta.

Vastaajat ja yrityspopulaatio toimialoittain

Toimiala	Vastanneita lkm.	Osuus vastanneista	Yritys populaatio	Osuus %
Met.- ja elektr. teoll.	154	14,56	1 661	9,16
Muu teollisuus	124	11,72	1 654	9,12
Tietoint. palvelut*	330	31,19	4 947	27,28
Muut palvelut	287	27,13	6 172	34,03
Muut alat	163	15,41	3 702	20,41

* Ks. https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/Annexes/htec_esms_an3.pdf.

Kyselyn lisäksi yritysnäkemyksiä selvitettiin yritysjohdon haastattelujen avulla. Niiden avulla pystyttiin syventämään kyselystä saatuja tietoja. Lisäksi haastattelujen etuna on se, että esiin voi nousta myös muita kuin kyselyssä kysytyjä tietoja. Haastatteluja tehtiin kaikkiaan 21. Haastateltavat yritykset toimivat seuraavilla toimialoilla: metsäteollisuus,

metalli- ja sähkölaiteteollisuus, kemianteollisuus, elintarviketeollisuus, energiateollisuus ja ICT-ala. Lisätietoa haastatteluista löytyy erityistarkastelusta 4.2.

ERITYISTARKASTELU 4.2: YRITYSHAASTATTELUJEN TOTEUTUS

Yrityshaastattelut (21 yritystä) toteutettiin aikavälillä 12/2020–02/2021. Nämä yritykset edustivat eri alojen suuryrityksiä. Vuonna 2019 ne vastasivat huomattavasta osasta Suomessa toimivien yritysten t&k-investoinneista perustuen Tekniikka&Talous-lehden (21/2020) tietoihin suurimmista t&k-investoijista. 13 haastattelussa vastaajana oli yksi t&k-toiminnoista johtotasolla (operatiivisesti) vastaava henkilö ja 8 haastattelussa osallistujina oli 2–3 henkilöä yritystä kohden. Haastateltujen ammattinimikkeet vaihtelivat. Yleisin nimike oli Vice President, R&D (johtaja, tutkimus- ja tuotekehitys).

Haasteltavien yritysten valinnassa käytettiin seuraavia kriteereitä. Ensiksi kiinnitettiin huomiota niihin Suomessa toimiviin yrityksiin, jotka tekevät eniten t&k-investointeja. Toiseksi valinnasta kiinnitettiin huomiota siihen, että yritykset edustaisivat monipuolisesti eri sektoreita, koska yritysten t&k-toiminnan haasteet ovat usein sektori- ja toimialakohtaisia. Kolmanneksi valintaan vaikutti myös yrityksen omistajuus. Pörssiyritysten lisäksi haastateltavaksi haluttiin myös muunlaisia yrityksiä, mikä tarkoittaa lähinnä ulkomaalaisomisteisia tytäryrityksiä, joiden t&k-investoinnit Suomessa ovat huomattavat. Luonnollisesti yritysten valintaan vaikutti myös haastateltavien tavoitettavuus ja suostumus haastatteluun. Tässä suhteessa ei kohdattu mainittavia vaikeuksia.

Haastattelut toteutettiin semi-strukturoidusti käyttäen keskeiset haastatteluteemat ja kysymykset sisältävää haastattelulomaketta. Menetelmänä käytettiin aktiivista haastattelua (active interviewing), jolla tähdätään haastattelun dialogisuuteen ja merkityksellisyyteen pelkän tiedon siirron sijaan (Holstein & Gubrium 2004). Haastattelut toteutettiin etänä ja ne kestivät keskimäärin 1 h 6 min. Haastattelujen kieli oli suomi yhtä englanninkielistä haastattelua lukuun ottamatta. Kaikki haastattelut nauhoitettiin ja litteroitiin analyysia varten paitsi yhdessä tapauksessa, jossa analyysi perustuu haastattelun aikana kirjattuihin muistiinpanoihin.

Yrityshaastatteluissa käsitellyt haastatteluteemat:

- Osaava työvoima
- T&k-toiminnan kustannukset ja rahoitus
- Yritysstrategia ja prioriteetit
- Markkina- ja kilpailutilanne
- Kumppanuudet
- Sääntely ja verotus
- T&k-toimintojen sijainti
- Muut esille nousevat t&k-investointeihin merkittävästi vaikuttavat tekijät

Haastatteluteemojen valinnassa ja kysymysten muotoilussa hyödynnettiin tämän hankkeen kyselyssä saatuja tuloksia. Lisäksi hyödynnettiin aiempaa tietoa keskeisistä ajureista ja hidasteista, joista on raportoitu esim. Tilastokeskuksen yritysten innovaatiotoiminta -kyselyiden yhteydessä 2010-luvulla. Haastatteluteemat ja niihin liittyvät tarkentavat kysymykset käsiteltiin hankkeen johtoryhmässä.

Haastateltuja yrityksiä pyydettiin nimeämään oman yrityksensä kannalta kolme tärkeintä t&k-toimintaan ja -investointeihin vaikuttavaa tekijää haastattelun lopuksi. Eniten mainintoja saivat osaava työvoima (11), t&k-toiminnan kustannukset ja rahoitus (9), yritysstrategia ja prioriteetit (8), markkina- ja kilpailutilanne (8) ja kumppanuudet (7). Hajamainintoja käsiteltyjen haastatteluteemojen ulkopuolelta saivat t&k-yksiköiden kriittinen massa (koko), työmarkkinoiden joustavuus ja yrityksen omistajuus.

Haastatellut yritykset edustavat seitsemää eri alaa. Pörssiyrityksiä on 15, ulkomaalaisomisteisia tytäryrityksiä 4 ja muita yrityksiä 2. Pääosalla yrityksistä (11) t&k-toiminnot sijaitsevat globaalisti eri mantereilla. Pelkästään Euroopassa t&k-toimintaa harjoittavia yrityksiä on 5 ja kokonaan Suomessa toimivia samoin 5 (tiedot perustuvat haastatteluissa kerrottuun informaatioon). Liikevaihdoltaan valtaosa haastatelluista yrityksistä (15) ylittää miljardin euron rajan. Yritysten t&k-intensiteetti (t&k-menot/liikevaihto) vaihtelee huomattavasti 0,3%:sta aina 18,7%:iin. Etenkin haastateltujen ICT-alan yritysten t&k-intensiteetti on korkea suhteessa muiden alojen yrityksiin. Alla on lista haastatelluista yrityksistä. Liitteessä 2 nämä yritykset on kuvattu tarkemmin. Haastattelukysymykset löytyvät liitteestä 3.

Haastatellut yritykset aloittain (suluissa yrityksen t&k-menot/liikevaihto)

Metsä:	Stora-Enso (1,7 %) UPM (2,2 %) Metsä Fibre (0,3 %).
Metalli ja sähkölaitteet:	Kone (1,8 %) ABB (5,8 %) Cargotec (3,2 %) Meyer Turku (?) Outokumpu (0,4 %)
Kemia:	Orion (11,4 %) Bayer (?) Kemira (1,2 %)
Elintarvike:	Valio (0,9 %) Raisio (1,8 %)
Energia:	Fortum (1,2 %) Teollisuuden voima (4,3 %)
ICT-ala:	Nokia (18,7 %) TietoEvry (4,8 %) Vaisala (14,0 %) F-Secure (16,3 %) Murata (?)

4.1.1 Kansainvälinen kilpailu t&k-toiminnan sijainnista

Yrityskyselyssä kartoitettiin t&k:n maantieteellistä laajentamista tai siirtämistä niiden yritysten osalta, joilla oli t&k-toimintaa joko vain Suomessa tai sekä Suomessa että ulkomailla. Näistä yrityksistä kaikkiaan joka viides oli harkinnut viimeisten kolmen vuoden aikana harkinnut t&k-toimintansa laajentamista tai siirtämistä siten, että Suomi oli yhtenä sijaintipaikkavaihtoehtona (Taulukko 3).

Taulukko 3. Onko yrityksen t&k-toiminta ollut viimeisen kolmen vuoden aikana alttiina kansainväliselle sijaintipaikkakilpailulle?

	Kyllä	Ei
Metalli- ja elektroniikkateoll.	24 %	76 %
Muu teollisuus	18 %	82 %
Tietoint. palvelut	24 %	76 %
Muut palvelut	14 %	86 %
Muut alat	11 %	89 %
Kaikki alat	19,2 %	80,8 %

Huom. laskettu Etlan yritys­kyselystä, n=735. Perustuu kysymykseen: Onko yrityksenne/konserninne viimeisten 3 vuoden aikana harkinnut t&k-toimintanne laajentamista tai siirtämistä siten, että Suomi oli yhtenä sijaintipaikkavaihtoehtona?

Toimialoittain tarkasteltuna yleisintä asian harkinta oli metalli-, sähkö- ja elektroniikkateollisuudessa (Tol-2008 toimialat 24–30) ja tietointensiivisissä palveluissa (Eurostatin KIS-määritelmän toimialat), joissa lähes joka neljäs yritys oli harkinnut t&k-toimintansa maantieteellistä kilpailuttamista (Taulukko 3).

Millaisten yritysten t&k on alttiina sijaintipaikkakilpailulle?

T&k:n laajentamis- tai siirtämispohdinnat olivat vahvasti yhteydessä siihen, oliko yrityksellä jo ennestään t&k-toimintaa ulkomailla. Tällaisista yrityksistä lähes joka toinen oli harkinnut t&k-toiminnan maantieteellistä kilpailuttamista, kun vastaava osuus oli noin viidennes pelkästään Suomessa t&k:ta tekevien yritysten joukossa. Myös yrityksen omistuksella oli merkitystä: osana ulkomaista konsernia toimivista yrityksistä 28 % oli harkinnut t&k:n siirtämistä tai laajentamista. Vastaava osuus suomalaisomisteisissa yrityksissä jäi 18 %:iin.

Lisäksi yrityksen kasvuhakuisuudella vaikuttaisi olevan merkitystä. Voimakkaasti kasvuhakuisista yrityksistä noin kolmannes oli sitä harkinnut, kun osuus muissa yrityksissä oli 14 %.

Pidemmälle menevien johtopäätösten tekemisessä on kuitenkin otettava samanaikaisesti huomioon useita tekijöitä. Tämä pyrittiin tekemään tilastollisella analyysillä siitä, millaisten yritysten t&k-toiminta on ollut alttiina kansainväliselle kilpailulle (Taulukko 4). Analyysissä on mukana yritykset, jotka harjoittavat t&k-toimintaa vähintään Suomessa ja ottivat kantaa t&k:n siirto/laajentamiskysymykseen.

Taulukko 4. Millaiset yritykset kilpailuttavat t&k-toimintansa sijaintia?

	(a)	(b)	(c)
Koko: 50–249 h.	0,006 (0,051)	0,010 (0,051)	-0,006 (0,050)
Koko: 250+ h.	0,063 (0,089)	0,066 (0,089)	0,016 (0,085)
Ulkomaalaisom.	0,066 (0,084)	0,064 (0,083)	0,021 (0,078)
Ala: Metall- ja elektr.t.	0,078 (0,090)	0,076 (0,090)	0,054 (0,089)
Ala: Muu teollisuus	0,018 (0,089)	0,018 (0,090)	-0,001 (0,088)
Ala: Tietoint. palvelut	0,101 (0,074)	0,092 (0,075)	0,061 (0,074)
Ala: Muut palvelut	0,005 (0,078)	0,005 (0,078)	-0,013 (0,078)
Kasvuhakuinen	0,214*** (0,049)	0,210*** (0,050)	0,189*** (0,049)
On vientiä	0,016 (0,060)	0,013 (0,060)	-0,016 (0,058)
T&K/Liikevaihto		0,104 (0,144)	0,041 (0,143)
On t&k:ta ulkomailla			0,236*** (0,059)
Yritysten lkm	458	458	458
Wald (Chi ²)	29,636***	30,259***	46,320***
Log pseudolikelihood	-267,367	-267,091	-257,869
R ² (pseudo)	0,054	0,055	0,088

Huom. Probit-regression tulokset. Selitettävä tekijä=1, mikäli yritys on viimeisten 3 vuoden aikana harkinnut t&k-toimintansa laajentamista tai siirtämistä siten, että Suomi oli yhtenä sijaintivaihtoehtona. Arvo on muussa tapauksessa 0. Raportoituina ovat keskimääräiset marginaalivaikutukset ja niiden heteroskedastisuuskorjatut keskivirheet. Yrityskoon referenssinä ovat 10–49 h. työllistävät yritykset. Toimialaluokat (Tol-koodit): metalli- ja elektroniikkateollisuus (24–30), muu teollisuus (10–33. pl. edellä mainitut), tietointensiviset palvelut Eurostatin KIS-määritelmän mukaisesti, muut palvelut (45–99. pl. edellä mainitut); toimialojen referenssiluokkana ovat sektorit alkutuotanto, energia ja rakentaminen (01–09, 35–43). * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.

Tulosten mukaan yrityksen kasvuhakuisuudella on tilastollisesti merkitsevä positiivinen yhteys t&k:n ulkomaille siirtämis- tai laajentamispohdintojen kanssa (Taulukko 4, sarakkeet a-c).

Myös sillä, että yrityksellä on t&k-toimintaa myös ulkomailla, on tilastollisesti merkitsevä yhteys t&k:n sijaintipaikkakilpailun kanssa (Taulukko 4, sarake c). Tulos tuntuu luonteelta. Jo aiemmin ulkomaista t&k-toimintaa omaavat yritykset harkitsevat siis myös myöhemmissä t&k-sijaintipäätöksissään Suomen lisäksi myös muita maita.

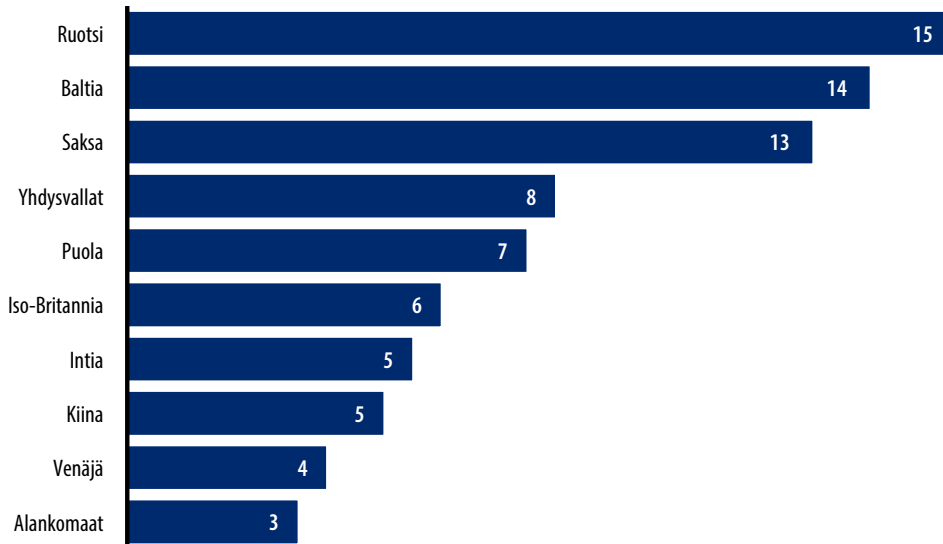
Sen sijaan yrityksen koolla, ulkomaalaisomistuksella, toimialalla, t&k-intensiteetillä tai vientitoiminnan harjoittamisella ei havaita tilastollisesti merkitsevää yhteyttä t&k-sijaintipaikkakilpailun kanssa, kun vakioimme muiden taustatekijöiden vaikutukset.

Kaiken kaikkiaan yrityksen kasvuhakuisuus on siis voimakkaimmin yhteydessä siihen, että t&k-toiminnan sijaintia harkitaan Suomen ja jonkin toisen maan välillä. Yksi mahdollinen selitys tälle on se, että kasvuhakuiset yritykset ovat muita yrityksiä aktiivisempia kansainvälistämään toimintaansa. Toinen selitys voi koskea sitä, että kasvuhakuiset yritykset pyrkivät hankkimaan parasta mahdollista t&k-osaamista sen sijainnista riippumatta. Tämän tutkimuksen puitteissa on vaikea sanoa, kummasta asiasta lopulta on kysymys vai kenties molemmista.

Minkä maiden kanssa Suomi kilpailee t&k-toiminnasta?

Kyselyssä pyydettiin nimeämään t&k-toiminnan laajentamisen tai siirtämisen 1–4 tärkeintä vaihtoehtoja sijaintimaata, joita kyseinen yritys oli harkinnut sijaintipäätöstä tehdessään. Noin neljännes vastaajista koki kysymyksen liian sensitiiviseksi tai ei osannut nimetä vaihtoehtoisia maita. Niistä, jotka nimesivät Suomelle kilpailijamaita, eniten mainintoja saivat Ruotsi (15 %), Baltian maat (14 %) ja Saksa (13 %). Valtaosa, 77 prosenttia maininnoista koski jotain Euroopassa sijaitsevaa maata. Intian, Kiinan tai jonkin muun Aasian maan osuus oli huomattavasti pienempi (12 %). Yhdysvaltojen ja Kanadan osuus oli noin 8 % maininnoista ja muiden maiden 3 % (Kuvio 9).

Kuvio 9. T&k-toiminnan laajentamisen tai siirtämisen tärkeimmät vaihtoehtoiset sijaintimaat Suomelle, % maininnoista

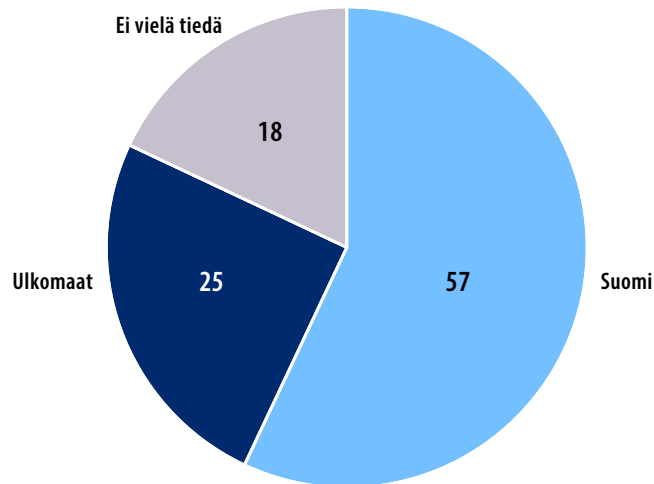


Lähde: Etlan yritysksely. N=190. Huom. Yrityksiä pyydettiin mainitsemaan 1–4 tärkeintä vaihtoehtoista sijaintimaata, joita oli Suomen lisäksi harkittu sijaintikohteeksi.

Teollisuusyritykset olivat harkinneet muita toimialoja useammin t&k-toiminnan siirtämistä Euroopan ulkopuolelle. Esimerkiksi metalli- ja elektroniikkateollisuuden (Tol-2008 24–30) yritysten joukossa Intian, Kiinan tai jonkin muun Aasian maan osuus kaikista maininnoista oli noin viidesosa. Vastaava osuus tietointensiivisillä palvelualoilla oli vain 5 %.

Yksittäisistä maista eniten mainintoja saaneet olivat metalli- ja elektroniikkateollisuudessa Puola (14 %), Baltian maat (11 %), Intia (11 %), Kiina (11 %) ja Saksa (11 %). Muilla teollisuuden aloilla merkittävimmät maat olivat Ruotsi (19 %), Yhdysvallat (15 %) ja Baltian maat (12 %). Tietointensiivisillä palvelualoilla eniten mainintoja saivat Ruotsi (18 %), Baltian maat (13 %) sekä Saksa (11 %), muilla palvelualoilla puolestaan Saksa (24 %), Baltian maat (18 %) ja Ruotsi (12 %). Muilla kuin edellä mainituilla aloilla raportoitujen maainintojen lukumäärä oli alle kymmenen ja yksikään maa ei saanut yli kahta mainintaa, joten siltä osin tuloksia ei ole mielekästä raportoida.

Kyselyn vastaajia pyydettiin myös nimeämään maa, johon harkinnassa ollut t&k:n laajennus tai siirto lopulta sijoittui tai sijoittuu, mukaan lukien Suomi. Lähes viidenneksen vastanneista yrityksistä ei halunnut tai ei osannut nimetä lopullista sijaintimaata (Kuvio 10). Niistä, jotka nimeämisen tekivät, 70 % nimesi lopulliseksi kohteeksi Suomen. Seuravaksi merkittävimmät kohdemaat olivat lähinaapurimme Ruotsi (5 %) sekä Baltian maat (5 %). Kaikkiaan 91 % kohdemaista olivat Euroopasta (ml. Suomi), 3 % Aasiasta ja loput 6 % muista maista.

Kuvio 10. T&k:n laajentamisen tai siirtämisen lopullinen kohde, % maininnoista

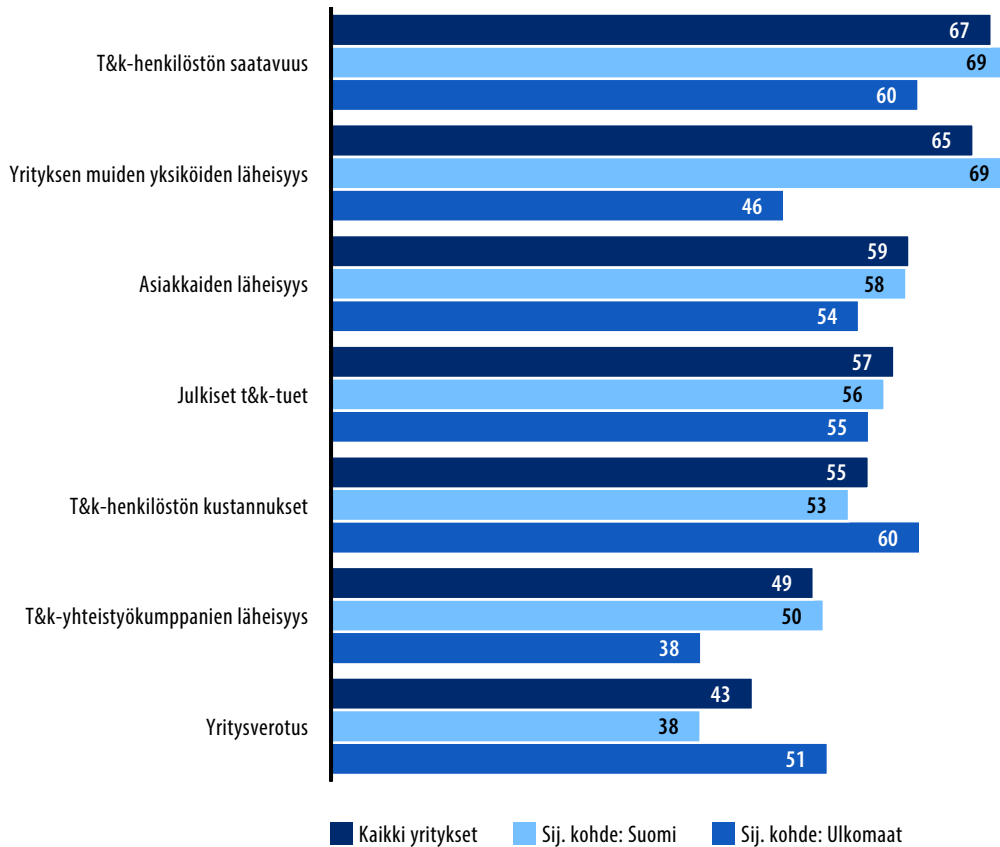
Lähde: Etlan yrityskysely. N=157.

Toimialoittain tarkasteltuna teollisuuden toimialoilla yhteensä kaikkiaan 78 % t&k:n laajennuksista tai siirroista kohdistui lopulta Suomeen. Metall- ja elektroniikkateollisuudessa Suomen osuus oli 69 % ja muilla teollisuusaloilla peräti 93 %. Yhdeksässä tapauksessa kymmenestä jokin Euroopan maa (ml. Suomi) oli kaikkien teollisuusyritysten joukossa lopullinen kohde. Suomen ohella eniten mainintoja saivat Baltian maat (5 % kaikista teollisuuden vastauksista), Puola (5 %) ja Kiina (5 %).

Palvelualoilla t&k-toiminnan laajennuksen tai siirron lopullinen kohdema oli joku muu kuin Suomi kaikkiaan noin joka kolmannen yrityksen kohdalla, ts. hieman useammin kuin teollisuusyritysten kohdalla. Tietointensiivisissä palveluissa Suomen jälkeen merkittävimmät kohdemaat olivat Ruotsi (10 %) ja Baltian maat (5 %). Kohdemaat olivat tietointensiivisissä palveluissa lähes kokonaan Euroopassa: Suomi mukaan luettuna Euroopan maiden osuus oli kaikkiaan 94 % kohteista. Muissa palveluissa ja muilla kuin teollisuuden ja palveluiden aloilla muut maat kuin Suomi saivat vain yksittäisiä mainintoja, eikä minkään maan osuus noussut selvästi muiden yläpuolelle.

T&k:n sijaintiin vaikuttavat tekijät

Kyselyssä kartoitettiin myös, missä määrin eri tekijät vaikuttivat sijaintipäätökseen. Kaiken kaikkiaan kolme merkittävintä tekijää t&k-toiminnan laajentamisen tai siirron sijaintipäätökseen olivat t&k-henkilöstön saatavuus, yrityksen muiden yksiköiden läheisyys sekä asiakkaiden läheisyys (Kuvio 11).

Kuvio 11. T&k:n laajentamisen tai siirtämisen sijaintipäätökseen vaikuttaneet tekijät

Lähde: Etlan kysely. Raportoituna ovat vastausten keskiarvot, asteikko 0–100 (ei lainkaan – hyvin paljon). N=119.

Vastauksia on mielenkiintoista jaotella sen mukaan, oliko lopullinen kohdema Suomi vai jokin ulkoma. Edellä mainitut tekijät olivat tärkeimmät myös silloin, kun t&k sijoittui lopulta Suomeen. Tärkeimpien tekijöiden lista oli sen sijaan hieman erilainen silloin, kun lopullinen kohdema oli jokin muu kuin Suomi. Näissä tapauksissa tärkeimmiksi tekijöiksi nousivat t&k-henkilöstön kustannukset, t&k-henkilöstön saatavuus sekä kohdemaan tarjoamat julkiset t&k-tuet. Kustannusluonteiset tekijät vaikuttaisivat siten olevan tärkeämmässä asemassa ulkomaille suuntautuneissa t&k:n laajennuksissa tai siirroissa kuin tapauksissa, joissa kohdemaaksi siivilöityi Suomi.

Toimialoittain tarkastelu osoitti, että teknologiateollisuudessa julkiset t&k-tuet vaikuttivat sijaintipäätöksiin enemmän kuin koko yrityskannassa keskimäärin. Teknologiateollisuudessa julkiset t&k-tuet olivat kolmanneksi tärkein kriteeri, kun yritykset päättivät t&k:n sijaintipaikasta.

ERITYISTARKASTELU 4.3: YRITYSTEN NÄKEMYKSIÄ T&K:N SIJAITIPÄÄTÖKSEEN VAIKUTTAVISTA TEKIJÖISTÄ

Kaikki tässä tutkimuksessa haastatellut yritykset toimivat kansainvälisillä markkinoilla TVO:ta lukuun ottamatta. Ei siis ole yllättävää, että valtaosa yrityksistä raportoi yrityksen t&k-yksiköjä sijaitsevan Suomen lisäksi myös ulkomailla. Yhdentoista yrityksen tapauksessa nämä t&k-yksiköt sijaitsevat globaalisti eri mantereilla ja viidellä yrityksellä ne hajautuvat Euroopan sisällä eri maiden kesken. Vain viiden yrityksen osalta kaikki yrityksen t&k-yksiköt sijaitsevat Suomessa. Tähän on yleensä syynä t&k:n läheinen suhde tuotantoon ja yrityksen tuotantoyksikköjen keskittyminen Suomeen.

Mielenkiintoisen yritysjoukon muodostavat ne 8 yritystä, joiden t&k-yksiköt sijaitsevat globaalisti, mutta joilla suurin osa (yli 2/3-osaa) t&k-investoinneista suuntautuu edelleen Suomeen. Nämä yritykset jakautuvat eri aloille. Ne kertoivat useita syitä t&k-investointien suuremmalle osuudelle kotimaassa, kuten tuotannon läheisyyden, pitkän toimintahistorian Suomessa, kotimaan t&k-yksiköiden riittävän koon (”kriittinen massa”), t&k-henkilöstön kilpailukykyisen palkkatason ja hyvän saatavuuden. Tulevaisuuden osalta nämä yritykset eivät kuitenkaan pidä sijaintipäätöksiä lukkoon lyötyinä. Niissä voi tapahtua nopeitakin muutoksia riippuen markkinoiden kehittymisestä, yrityksen kasvusta, julkisen rahoituksen saatavuudesta ja korkeasti koulutetun työvoiman tarjonnasta. Kuten eräs haastateltava toteaa t&k-investointien tulevaisuuden avoimuudesta:

”Niin kauan kuin on sitä osaamista ja fasilitetteja täällä, niin ainahan se on helpompaa tehdä lähellä kuin kaukana. Mutta tarpeen vaatiessa mennään tekemään tietysti muuallekin.”

Prosessiteollisuuden (metsä, kemia ja elintarvike) yritysten vastauksissa korostuu tuotantolaitosten läheisyyden ja historiallisten syiden merkitys t&k:n sijaintipäätöksille. Vaikka etenkin Aasian ja Yhdysvaltojen markkinoilla toimiminen on usein edellyttänyt yrityksiltä myös t&k-toimintojen sijoittamista sinne, niin silti melkein kaikkien haastateltujen prosessiteollisuuden yritysten t&k-investoinnit suuntautuvat edelleen pääosin Suomeen. Moni haastateltava kertoi tämän asetelman olevan osin haastava. Yhtäältä yrityksen pitää olla siellä missä asiakkaat ovat kasvua hakeakseen, mikä tarkoittaa Suomen ja jopa Euroopan ulkopuolella toimimista esim. sovelluskehityksessä. Toisaalta tuotantolaitokset ja pitkä toimintahistoria sitovat yrityksen

Suomeen. Moni yritys on ratkaissut tätä ongelmaa kasvattamalla kansainvälistä kumppanuusverkostoa eri markkinoilla. Kaiken kaikkiaan yritykset kertovat t&k-alihankintojen kansainvälistyneen aiemmasta, vaikka myös kotimaisten yliopistojen ja VTT:n kanssa yhteistyötä tehdään edelleen tiiviisti. Sen sijaan yrityksen omien t&k-toimintojen hajauttamiseen kansainvälisesti suhtaudutaan varovaisesti, koska tällöin on vaarana t&k-yksiköiden liian pienestä koosta aiheutuvat tehottomuudet ja kyvyttömyydet.

Haastateltujen metalliteollisuuden yritysten t&k-toiminta sijaitsee Suomen lisäksi myös muissa Euroopan maissa tai globaalisti eri mantereilla. Osa yrityksistä kertoo yrityksen t&k-investointien Suomen osuuden olevan edelleen suurin. Tosin tällöin ulkomaisten t&k-yksiköiden koko henkilömäärällä mitattuna saattaa olla suurempi kuin Suomen vastaava, mutta rahalliset investoinnit ovat kotimaassa suurempia johtuen etenkin palkkatasosta. Kuitenkaan yritykset eivät nimeä Suomen palkkakustannuksia haittaavaksi tekijäksi vaan, kuten yksi haastateltava toteaa:

”Suomessa on tehty sen takia, että tämä hinta-laatusuhde on ollut vielä kilpailukykyinen.”

Kaiken kaikkiaan haastatellut metalliteollisuusyritykset eivät näe t&k-toimintojen nykyisen sijainnin määrittävän kovin vahvasti tulevaisuuden ratkaisuja. Osa yrityksistä kertoo Suomeen kohdistuvien t&k-investointien määrän vähenemisestä jo tällä hetkellä, koska kasvu muilla markkinoilla ja siihen liittyvä t&k-toiminnan tarve on niissä suurempi kuin Suomessa. Kuitenkin osaamisen laatu ja luotettavuus ovat useimmilla yrityksellä tärkein sijaintipäätökseen vaikuttava tekijä nyt ja lähitulevaisuudessa.

Haastateltujen ICT-yritysten t&k-toiminta sijaitsee pääosin globaalisti eri mantereilla. Suomeen kohdistuvien t&k-investointien taso vaihtelee, mutta se ei ole vähäinen yhdelläkään haastelluista yrityksistä. Kaksi asiaa korostuu ICT-yritysten vastauksissa. Yhtäältä työntekijöiden osaaminen ja saatavuus nähdään ensisijaisen tärkeänä t&k-toiminnalle ja yritykset myös itse panostavat koulutustoimintaan. Toisaalta vastauksissa korostuu myös keskittämisen edut. T&k-yksiköiden halutaan olevan riittävän isoja ja tarpeeksi erikoistuneita, jotta vältetään fragmentaation haitat. Tämä antaa painoarvoa ja jatkuvuutta niille t&k-toiminnan sijaintipaikoille, joihin erikoistunutta osaamista on kertynyt ajan saatossa. Oheinen lainaus kertoo keskittämisen, osaamisen fokuoitumisen ja riittävän osaajien määrän ylläpitämisen välisestä suhteesta yrityksen tehdessä t&k:n sijaintipäätöstä ICT-alalla:

”Meille kyse on tietysti siitä, että halutaan pitää riittävän isoja yksiköitä niissä maissa, missä meillä nyt on tuotekehitystä, niin että se on fokusoitua se tekeminen eikä se ole hirveän hajautettua ja että tuotekehitystä on sitten riittävästi, jotta se mielikuva työnantajana siellä maassa tai sitten yleisesti se talenttimäärä siinä yksikössä on riittävän iso. Totta kai vähän katsotaan, mikä se kulutaso on missäkin maassa, mutta se ei ole meille ensimmäinen päätekijä vaan se on yleisesti tekijöiden osaaminen ja saatavuus.”

Kaikkien haastateltujen yritysten vastauksia tarkasteltaessa esille nousevia tekijöitä ovat edellä käsiteltyjen ohella mm. pääkonttorin sijainti, yritysra-kenne (divisioonien sijainti eri maissa) ja työmarkkinoiden joustavuus. Nämä saavat kuitenkin vain hajamainintoja haastatteluissa samoin kuin julkisen tuen merkitys, jonka nostaa esille kaksi haastateltua yritystä t&k:n sijaintipäätöksen yhteydessä (julkisen tuen merkityksestä tarkemmin, ks. Erytystarkastelu 4.8: Yritysten näkemyksiä lisävähennyksestä ja julkisista t&k-tuista).

Päähuomioita haastatteluista:

- Yrityksen toimintahistoria ja tuotannon läheisyys vaikuttavat usein t&k-sijaintipäätöksiin, mutta yritykset ovat lähitulevaisuudessa avoimia tarkastelemaan sijaintipäätöksiä uusiksi, mikäli toimintaympäristössä tapahtuu riittävän isoja muutoksia.
- Osaamisen laatu ja saatavuus ovat yrityksille erittäin tärkeitä t&k:n sijaintipäätökseen vaikuttavia tekijöitä sektorista riippumatta.
- T&k-sijaintipäätöksiä tehtäessä yritykset varovat etenkin fragmentaari-suutta, joka aiheutuisi liian pienistä tai fokusoitumattomista t&k-yksiköistä.

4.1.2 T&k- ja innovaatiotoiminnan esteet

Millaiset tekijät estävät tai haittaavat t&k- ja muun innovaatiotoiminnan harjoittamista? Seuraavaksi syvennytään näihin mahdollisiin esteisiin. Yksi mahdollinen este koskee rahoitusvaikeuksia tai -rajoitetta. Tällöin yritys ei pysty rahoituksen saatavuusvaikeuksien johdosta toteuttamaan kaikkea haluamaansa t&k-toimintaa.

Yrityskyselyn avulla voidaan arvioida, miten yleisiä t&k-toimintaan liittyvät rahoitusvaikeudet ovat. Kyselyssä (ks. liite) vastaajia pyydettiin ilmoittamaan, mihin he käyttäisivät kuvitteellisesti saamansa ylimääräisen rahasumman, joka vastaa 10 % yrityksen nykyisestä liikevaihdosta. Mikäli yritys käyttäisi tätä ylimääräistä rahaa t&k-toimintaan, se tulkitaan merkiksi sen rahoitusrajoitteisuudesta (Hall, 2008; Hottenrott ja Peters, 2012).

Aiemmassa vastaavaa kysymystä hyödyntäneessä tutkimuksessa rahoitusrajoitteisiksi määriteltiin kaikki yritykset, jotka käyttivät nollaa suuremman prosenttiosuuden ylimääräisestä rahasta t&k-toimintaan (Hottenrott ja Peters, 2012). Tämän (Taulukko 5, a-sarake) lisäksi tässä tutkimuksessa käytetään myös tiukempia kriteerejä. Rajoina on, että t&k-toimintaan menisi vähintään 10 % (b-sarake), 20 % (c-sarake) tai 30 % (d-sarake) yritykselle annetusta ylimääräisestä rahasummasta.

Edellämainittuja rajoja käyttäen voidaan tarkastella, millaiset yritykset kärsivät t&k:n rahoitusvaikeuksista (Taulukko 5).

Taulukko 5. Millaiset yritykset kärsivät t&k-toimintansa rahoitusvaikeuksista?

	(a)	(b)	(c)	(d)
Koko: 50–249 h.	0,025	0,031	0,036	-0,057
	(0,032)	(0,036)	(0,042)	(0,042)
Koko: 250+ h.	0,053	-0,003	0,059	-0,079
	(0,050)	(0,063)	(0,074)	(0,077)
Ulkomaalaisom.	-0,109**	-0,119**	-0,053	0,067
	(0,059)	(0,062)	(0,065)	(0,068)
Ala: Metall- ja elektr.teoll.	-0,011	-0,018	0,020	0,049
	(0,050)	(0,061)	(0,074)	(0,073)
Ala: Muu teollisuus	-0,085	-0,081	-0,037	0,023
	(0,054)	(0,064)	(0,077)	(0,076)
Ala: Tietoint. palvelut	-0,026	0,003	0,096*	0,102*
	(0,036)	(0,044)	(0,056)	(0,056)
Ala: Muut palvelut	-0,065	-0,066	-0,066	-0,058
	(0,039)	(0,047)	(0,059)	(0,058)
Kasvuhakuinen	0,064**	0,091***	0,087**	0,101**
	(0,028)	(0,031)	(0,040)	(0,040)
T&K/Liikevaihto	0,024	0,052	0,383	0,415**
	(0,182)	(0,195)	(0,300)	(0,199)
On t&k:ta	0,385***	0,372***	0,343***	0,265***
	(0,041)	(0,041)	(0,042)	(0,037)

	(a)	(b)	(c)	(d)
On vientiä	-0,046	-0,038	-0,022	-0,028
	(0,039)	(0,043)	(0,049)	(0,050)
Yritysten lkm.	730	730	730	730
Wald (Chi ²)	155,972***	138,589***	108,993***	81,121***
Log pseudolikelihood	-262,797	-328,881	-430,033	-430,929
R ² (pseudo)	0,232	0,172	0,126	0,111

Huom. Selitettävä muuttuja saa arvon 1, jos se käyttäisi saamaansa nollaa suuremman summan rahaa t&k-toimintaan (kyselyn kysymys k9.2). Muulloin selitettävä muuttuja saa arvon 0. Otoksena analyysina ovat kaikki kyselyn yritykset, jotka vastasivat vähintään yhteen kysymyksen k9.2 vaihtoehtoista nollaa suuremman osuuden.

Raportoituna ovat keskimääräiset marginaalivaikutukset ja niiden heteroskedastisuuskorjatut keskivirheet. Yrityskoon referenssinä ovat 10–49 h. työllistävät yritykset ja toimialojen referenssiluokkana on alkutuotanto, energia ja rakentaminen. * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.

ERITYISTARKASTELU 4.4: YRITYSTEN NÄKEMYKSIÄ OSAAVAN TYÖVOIMAN PUUTTEESTA

Yli puolet hankkeessa haastatelluista yrityksistä (11) kertoi osaavan työvoiman puutteen aiheuttavan merkittäviä ongelmia yrityksen t&k-toiminnalle Suomessa. Osaavan työvoiman tarve jakaantuu kahteen eri kategoriaan. Yhtäältä yrityksillä on puute perinteisten teollisten osaamisalueiden korkeakoulutetuista osaajista, kuten konepajatekniikan, mekaanisen ja kemiallisen puunjalostuksen, mikroelektronikan, sähkö-, automaatio- ja materiaalitekniikan insinööreistä ja diplomi-insinööreistä. Toisaalta yritykset kertovat digitalisaation osaajien puutteesta, kuten ohjelmistokehittäjien, data-analyytikoiden, ml. tekoälyn ja koneoppimisen erityisasiantuntijoiden, sekä mikroelektronikan ja laitteislähtöisen ohjelmistokehityksen asiantuntijoiden tarpeesta. Näiden lisäksi yritykset nostavat esiin tekniikan alan korkeakoulutettujen puutteet liiketoimintaosaamisessa, kuten liiketoiminta-analytiikassa, tuotejohtamisessa ja asiakasymmärryksessä.

Valtaosa haastatelluista yrityksistä (17) kertoi tekevänsä aktiivista ja jatkuvaa yhteistyötä yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen kanssa koulutustarpeisiinsa liittyen. Tämä yhteistyö toteutuu monella tasolla kuten neuvottelukunnissa, koulutusyhteistyössä, yhteisissä tutkimushankkeissa ja kahdenvälisissä keskusteluissa korkeakoulujen rehtorien, dekaanien ja professorien kanssa. Melkein kaikki haastatellut yritykset suhtautuivat myönteisesti korkeakoulujen avoimuuteen ja halukkuuteen tehdä yhteistyötä yritysten kanssa koulutusasioissa.

Digitalisaation osaajien, kuten data-analyttikkojen, tapauksessa on nähtävissä koko yrityskenttää koetteleva kilpailu erityisosaajista, joita tarvitsevat sekä ICT-ala että muut alat omiin sovelluskehityshankkeisiinsa. Jälkimmäisessä tapauksessa kyse on siitä, että yritys ei voi hankkia ostopalveluina kaikkea digitalisaatioon tarvittavaa osaamista vaan sitä on löydettävä myös yritykseltä itseltään hankkeiden toteutuksen ja koordinoinnin onnistumisen varmistamiseksi, kuten yksi haastateltava toteaa:

“Datan keruun, prosessoinnin ja visualisoinnin osalta me ostetaan paljon palveluna, mutta tietyt päävastuulliset on yrityksessä. Se on yleinen perusperiaate. Paljonhan me perussuunnitteluakin ulkoistetaan, mutta aina tarvitaan vahva koordinaattori myös yritykseen.”

Haastatellut prosessiteollisuuden (metsä, kemia ja elintarvike) yritykset kertovat ongelmaksi korkeakoulutetun työvoiman vähäisen liikkuvuuden pääkaupunkiseudulta maakuntien perinteisille teollisuuspaikkakunnille, joissa on tuotantoon läheisesti liittyviä yritysten t&k-yksiköitä.

Työvoiman kotimaan liikkuvuuden lisäksi prosessiteollisuuden yritykset ovat kohdanneet ongelmia myös kansainvälisessä liikkuvuudessa. Suomen syrjäinen sijainti ja alempi palkkataso esimerkiksi Saksaan ja Yhdysvaltoihin nähdään vähentävät Suomen houkuttelevuutta etenkin kokeneiden kansainvälisten asiantuntijoiden silmissä. Osaavan työvoiman saannin turvaamiseksi kaikki haastatellut prosessiteollisuuden yritykset panostavat opiskelijayhteistyöhön Suomessa, ml. opinnäytetöiden teettäminen, kesätyökampanjat ja harjoittelijaohjelmat. Vastavalmistuneiden korkeakoulutettujen osalta yritykset nostavat esiin hyvän työnantajakuvan merkityksen.

Haastatellut metalliteollisuuden yritykset kertovat osaavan työvoiman tarjonnan Suomessa vastaavan pääosin yritysten tarpeita etenkin konetekniikan osalta. Kaikki yritykset kertovat tekevänsä aktiivista yhteistyötä korkeakoulujen kanssa koulutukseen liittyvissä asioissa. Kehittämistarpeita yritykset näkevät insinöörikoulutuksen liiketoimintaosaamisen vahvistamisessa. Tämän ohella myös digitalisaation osaajista on puutetta. Kansainvälisen ja kotimaisen työvoiman liikkuvuuden yritykset näkevät onnistuvan kohtalaisesti, vaikkakin Suomen alemman palkkatason esim. Saksaan verrattuna nähdään alentavan maahanmuuton houkuttelevuutta. Opiskelijayhteistyössä kuten opinnäytetöiden teettämisessä ja harjoittelijaohjelmissa metalliteollisuuden yritykset ovat aktiivisia. Yritykset korostavat metallialan imagon päivittämisen tärkeyttä opiskelijoiden keskuudessa.

Haastatellut ICT-yritykset poikkeavat huomattavasti muista yrityksistä tarkasteltaessa kansainvälisen työvoiman osuutta yritysten Suomen t&k-yksiköissä. Se on kaikilla haastatelluilla ICT-yrityksillä korkea - joillakin yrityksillä jopa yli puolet - ja myös kansallisuuksia on paljon. Työvoiman kansainvälistyminen on tapahtunut ICT-yrityksissä yleensä vähitellen esimerkiksi yritysostojen myötä. Kun maahanmuuttajataustaisia työntekijöitä on kertynyt yrityksen Suomen yksiköihin riittävä määrä, niin jo tämä ylläpitää työvoiman kansainvälistä liikkuvuutta, kuten haastateltava kertoo:

”Meille vaan päätyy aika paljon ulkomaalaisia. Kun niitä on riittävä määrä, niin ne kokevat tietysti sekoittuvansa paremmin joukkoon kuin ihan puhtaasti suomalaisessa. Ja sitten meillä on kyllä kaikki tänä päivänä englanniksi.”

Myönteisestä kehityksestä huolimatta suurin osa haastatelluista ICT-yrityksistä raportoi merkittävästä osaajapulasta. Yritykset ovat ratkaisseet tätä ongelmaa panostamalla laajamittaiseen koulutustoimintaan.

Kansainväliset harjoittelijaohjelmat ovat ICT-yrityksissä yleisesti käytössä. Ulkomaalaisten harjoittelijoiden ja työntekijöiden Suomeen kotiutumisen tukemiseksi yritykset järjestävät monipuolista sosiaalista toimintaa myös työajan ulkopuolella. Palkkakustannuksissa Suomi sijoittuu yritysten mukaan yleisesti ottaen keskitasolle globaalissa vertailussa. Kuitenkin kokeneiden asiantuntijoiden tapauksessa ICT-yritykset pitävät Suomen palkkatasoa monia muita maita alhaisempana. Tämä luonnollisesti heikentää Suomen vetovoimaisuutta senioritason työvoiman keskuudessa.

Päähuomioita haastatteluista:

- Osaavan t&k-työvoiman puute aiheuttaa merkittäviä ongelmia yli puolelle haastatelluista yrityksistä. Puutetta on digitalisaation osaajien ohella myös perinteisten teollisten osaamisalueiden asiantuntijoista.
- Korkeakoulujen avoimuus ja halukkuus tehdä yhteistyötä yritysten kanssa koulutusasioissa saa yleistä kiitosta.
- Maahanmuuttajataustaisen työvoiman määrä yritysten Suomen t&k-yksiköissä on suhteellisen vähäistä pois lukien ICT-yritykset, jotka ovat panostaneet työvoiman kansainväliseen liikkuvuuteen pitkäjänteisesti ja monin eri toimenpitein.

Kaikkein selvimmin tuli esiin se, että yrityksen voimakas kasvuhakuisuus on tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä t&k-toiminnan rahoitusvaikeuksien kanssa. Tämä toistui kaikissa analyyseissä (Taulukko 5, sarakkeet a-d). Kasvuhakuiset yritykset siis kärsivät muita yrityksiä enemmän t&k:n rahoituksen saamisen vaikeudesta. Luonnollisesti myös t&k:ta harjoittavat yritykset kärsivät t&k:n rahoitusvaikeuksista muita yrityksiä enemmän. Tämä tulos toistuu riippumatta siitä, käytetäänkö rahoitusrajoitteisuuden määrittämiseen löyempää kriteeriä (a-sarake) vai tiukempia kriteereitä (sarakkeet b-c).

Ulkomaalaisomistuksella näyttäisi olevan jossain määrin negatiivinen yhteys t&k:n rahoitusrajoitteisuuden kanssa (sarakkeet a-b). Tämän yhteyden tilastollinen merkitsevyys kuitenkin katoaa, kun rahoitusrajoitteisuus määritetään tiukemmin kriteerein (sarakkeet c-d). T&k-intensiteetin (t&k-menot/liikevaihto) yhteys rahoitusrajoitteeseen jää epävarmaksi. Eikä sen merkityksestä siten voi sanoa mitään varmaa. Vain kaikkein tiukimmilla rahoitusrajoitteisuuden kriteereillä t&k-intensiivisyydellä näyttäisi olevan merkitystä (sarake d).

Yrityksen koolla ei ole tilastollisesti merkitsevää yhteyttä rahoitusrajoitteisuuden kanssa. Tulos on kenties hieman yllättävä. Olisi ollut hyvin mahdollista, että keskisuuret tai suuret yritykset olisivat kärsineet t&k:n rahoitusrajoitteista pieniä yrityksiä vähemmän. Myöskään toimialalla ei ollut yhteyttä rahoitusrajoitteisuuden kanssa – ainoana poikkeuksena saattaa olla tietointensiiviset alat, joskin tilastollinen merkitsevyys eri analyyseissä vaihtelee eikä parhaimmillakaan ole tilastollisesti kovin merkitsevä.

Rahoituksen lisäksi myös muut tekijät voivat estää tai haitata t&k- tai innovaatiotoimintaa. Näiden kartoittamiseksi hyödynnetään Tilastokeskuksen tekemään innovaatiokyselyä. Kaikkein merkittävämmäksi esteeksi nousee osaavan työvoiman puuttuminen (Kuvio 12a). Myös innovaatiotoiminnan kustannukset ovat esteenä monessa tapauksessa. Kolmanneksi tärkeimmäksi esteeksi nousevat yritysten prioriteetit. Merkittävä osa yrityksistä ei siis koe tärkeäksi tai oleelliseksi sitä, että ne harjoittaisivat innovaatiotoimintaa.

Esteissä ja niiden merkitsevyydessä on kuitenkin jonkin verran eroja sen mukaan, että harjoittaako yritys ylipäätään innovaatiotoimintaa vai ei. Osaavan työvoiman puute ja korkeat kustannukset nousevat erityisen selvästi esiin innovaatiotoimintaa harjoittavissa yrityksissä (Kuvio 12b). Myös oman rahoituksen puuttumisella on merkitystä. Innovaatiotoimintaa harjoittavista yrityksistä 8,5 prosenttia on sitä mieltä, että oman rahoituksen puuttuminen on niille suuri innovaatiotoiminnan este.

ERITYISTARKASTELU 4.5: YRITYSTEN NÄKEMYKSIÄ T&K:N KUSTANNUKSIIN VAIKUTTAVISTA TEKIJÖISTÄ

Kaikki haastatellut yritykset seuraavat t&k-toimintansa kustannuksia ja tulosvaikutuksia aktiivisesti. Henkilöstökulut ovat monella yrityksellä suurin yksittäinen kustannustekijä, mutta alasta riippuen myös tutkimuspalveluiden hankinta, tutkimusinfrastruktuurit, pilotointi- ja demonstraatioympäristöt, materiaalit ja lisenssimaksut näyttelevät merkittävää roolia yritysten t&k-menoissa. Yritykset nostavat esiin etenkin tuotteistamisen kalleuden, johon vaikuttavat monet eri tekijät yrityksen tuotteista ja alasta riippuen kuten:

- laajan tuoteportfolion jatkuva ylläpitäminen
- pienen tuoteportfolion vaatimat kalliit yksittäisratkaisut
- sääntelyn aiheuttamat erityisvaatimukset
- demonstraatiolaitosten kalleus

Haastatellut yritykset vastaavat tuotteistamisesta pääsääntöisesti itse. Yrityksen koolla on suuri merkitys tuotteistamisen kustannusten ja riskien hallinnalle, kuten yksi haastateltava toteaa:

”Se on ongelma, että jos on pieni yritys, näitä startuppeja sun muita, niin miljoona on vielä pieni raha, kun puhutaan tuotteistamisesta. Sillä saadaan ehkä se ensimmäinen pilotti aikaan ja päästään hiukan kokeilemaan markkinaa, mutta siinä voi tulla sitten se niin sanottu kuolemanlaakso vastaan hyvin äkkiä. Jos se volyyymi ei lähde siitä kasvamaan riittävän nopeasti, niin ollaan hyvinkin syvissä vesissä sen jälkeen. Se on se vaikeus. Tietenkin vähän isommalla yrityksellä on rahkeita kantaa sen alkuvaiheenkin riskit. Se on kyllä mahdollista tämmöiselle isommalle yritykselle.”

Muihin maihin verrattuna Suomen kustannustasoa pidetään kohtuullisena. Suomen erityispiirteenä useampi haastateltu yritys mainitsee senioritason asiantuntijoiden kilpailukykyisen palkkatason (ks. myös Erityistarkastelu 4.4: Yritysten näkemyksiä osaavan työvoiman puutteesta). Eräs haastateltava kuvaa tätä erityispiirrettä seuraavasti:

”Suomessa palkkakustannustaso on keskitasoa. Se ei ole halpa eikä kallis, karkeasti ottaen. Kustannusrakenteissa on se erityispiirre, että mitä korkeammalle mennään kokemus- ja osaamisprofiilissa, niin sitä kilpailukykyisemmäksi se tulee verrattuna Yhdysvaltoihin, mikä on ilmiselvää, mutta myös vaikkapa Kiinaan tai Intiaan.”

Tutkimuspalveluiden ostoissa määräävä tekijänä on ensisijaisesti laatu hinnan sijaan, vaikkakin palveluntarjoajien kustannustehokkuutta arvioidaan jatkuvasti. Puitesopimukset ovat laajalti käytössä. Vaikka kotimaisia palveluntarjoajia käytetään ahkerasti, niin sijainti ei ole määräävä tekijä ostopäätöstä tehtäessä, kuten haastateltavaa toteaa:

”Sinne mennään, mistä saadaan paras osaaminen. Se on kuitenkin täällä t&k-puolella niin, että se on se knowhow, mikä painaa.”

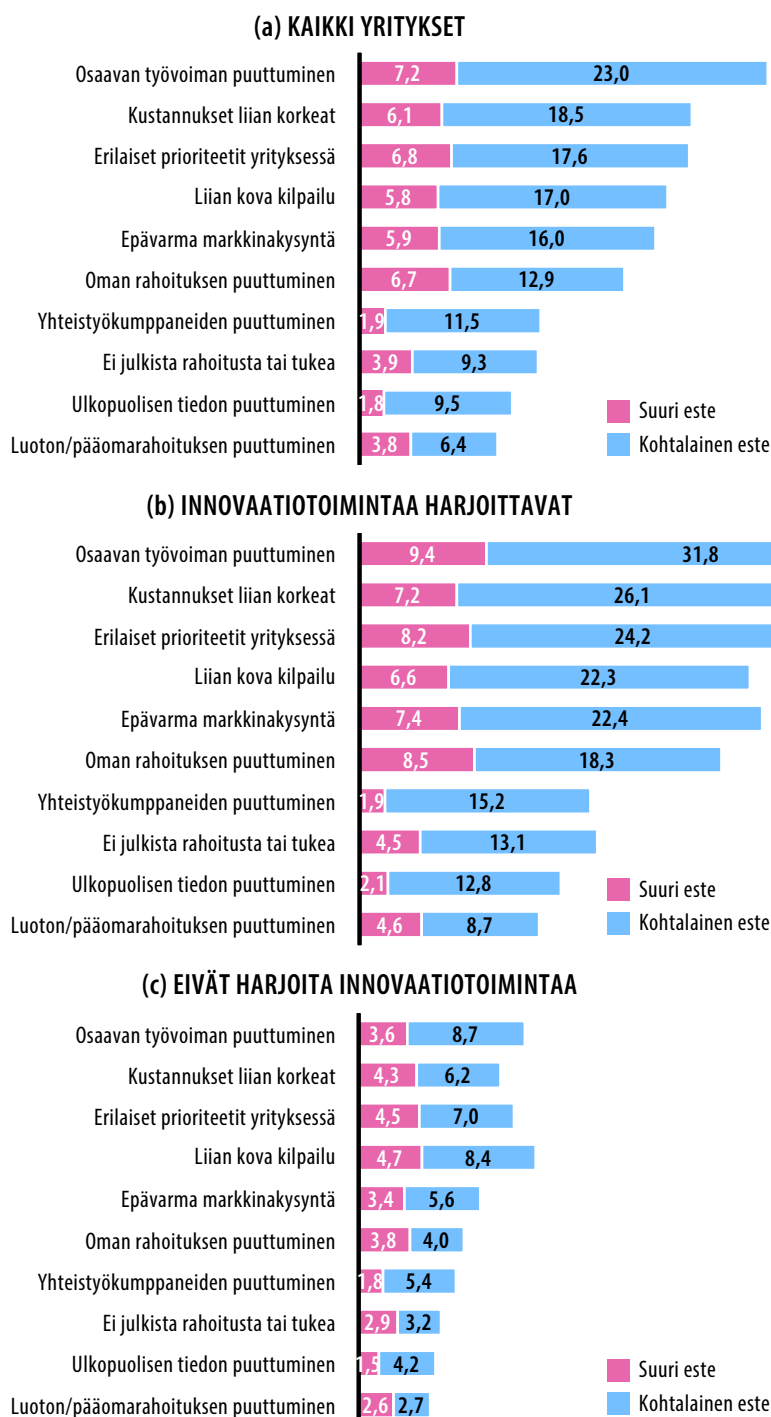
Prosessiteollisuuden (metsä, kemia ja elintarvike) yritysten vastauksissa t&k-toiminnan kustannusten merkitys ei korostu t&k-toimintaa ohjaavana tekijänä. Yhtenä syynä tähän voi olla t&k-investointien suhteellisen pieni osuus prosessiteollisuuden yritysten liikevaihdosta (t&k-intensiteetti) esimerkiksi ICT-yrityksiin verrattuna (ks. Erityistarkastelu 4.2: Yrityshaastatteluiden toteutus). Palkkojen ohella merkittävänä kustannustekijänä mainitaan tutkimusinfrastruktuurit ja demonstraatiolaitokset.

Metalliteollisuuden yritykset kertovat tuotteistamiseen liittyvistä suurista kustannuksista, mihin liittyen eri maiden kustannustasot ovat tarkassa seurannassa. Globaalissa vertailussa Suomen kustannustasoa, etenkin insinöörien ja diplomi-insinöörien palkkatasoa, pidetään yritysten kannalta toistaiseksi kilpailukykyisenä.

ICT-yrityksille, joiden t&k-intensiteetti on korkea, kustannuksilla on suuri merkitys t&k-toiminnan ohjaamisessa ja seurannassa. T&k-toiminnan kulurakennetta ja tulosvaikutuksia arvioidaan jatkuvasti. Myös eri maiden t&k-kustannuksiin vaikuttavat tekijät, kuten juniori- ja senioritason asiantuntijoiden keskipalkat, ovat yritysten seurannassa. Yritysten arvioissa Suomi ei nouse esille erityisen kalliina sijainpaikkamaana.

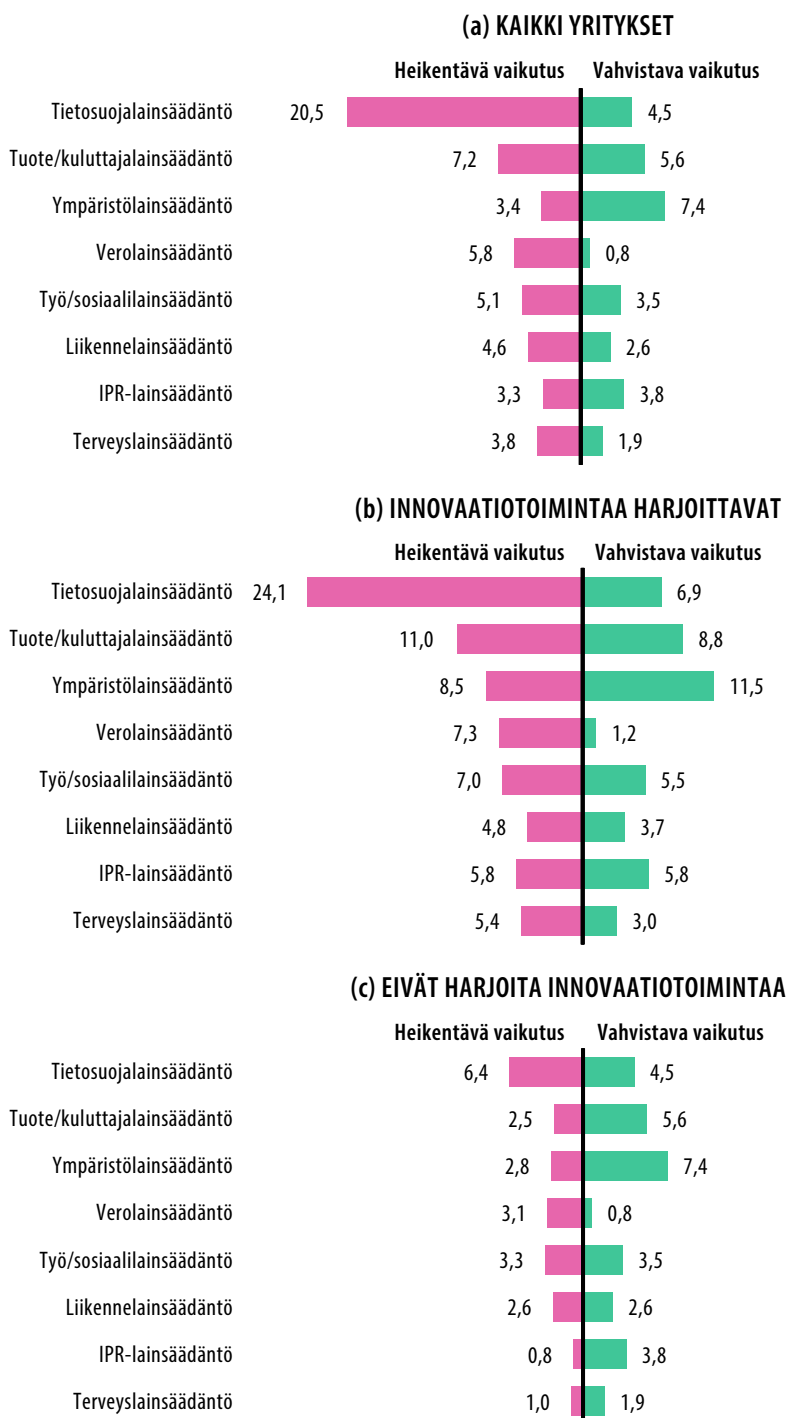
Päähuomioita haastatteluista:

- T&k-toiminnan kustannuksia yrityksissä nostaa eniten tuotteistamisen kalteus, johon vaikuttavat monet eri tekijät yrityksen tuotteista, tuoteportfolion laajuudesta ja alasta riippuen.
- Suomen yleistä kustannustasoa pidetään kohtuullisena ja senioritason asiantuntijoiden henkilöstökustannuksia erittäin kilpailukykyisinä kansainvälisessä vertailussa.
- Kustannusten seuranta ja eri maiden kustannustekijöiden vertailua tehdään aktiivisimmin ICT-yrityksissä, joiden t&k-intensiteetti on korkea.

Kuvio 12. Yritysten näkemykset eri tekijöiden vaikutuksista innovaatiotoimintaan, % vastanneista yrityksistä


Lähde: Kirjoittajien laskelmat perustuen Tilastokeskuksen innovaatiotoiminta-kyselyyn vuodelta 2018.

Kuvio 13. Yritysten näkemykset lainsäädännön vaikutuksista innovaatiotoimintaan, % vastanneista yrityksistä



Lähde: Kirjoittajien laskelmat perustuen Tilastokeskuksen innovaatiotoiminta-kyselyyn vuodelta 2018.

Suurin ero innovaatiotoimintaa harjoittavien ja ei-harjoittavien yritysten välillä koskee esteiden merkittävyyttä. Kyselyssä mainitut esteet eivät ole kovin hyvin tavoitteenneet innovaatiotoiminnan esteitä koskien syitä siihen, että ne eivät harjoita innovaatiotoimintaa (Kuvio 12c). Vain hyvin pieni osuus näistä yrityksistä oli sitä mieltä, että mainitut tekijät olisivat suuri este. Osuudet olivat hyvin pieniä verrattuna innovaatiotoimintaa harjoittaviin yrityksiin.

Samansuuntainen havainto koskee lainsäädännön vaikutuksia innovaatiotoimintaan. Vain hyvin harva innovaatiotoimintaa harjoittamaton yritys kokee, että lainsäädännöllä olisi heikentävä vaikutus innovaatiotoimintaan (Kuvio 13c).

Sen sijaan innovaatiotoimintaa harjoittavien yritysten mielestä lainsäädännöllä on merkitystä (Kuvio 13b). Erityisesti tietosuojalainsäädännöllä nähdään olevan innovaatiotoimintaa heikentävä vaikutus. Erityisen mielenkiintoinen tulos koskee ympäristölainsäädännön merkitystä. Suurempi osa yrityksistä näkee sen innovaatiotoimintaa vahvistavana tekijänä kuin heikentävänä tekijänä. Ero on huomattava. Yritysten itsensä mukaan myös IPR-lainsäädännöllä on useammin myönteinen kuin kielteinen vaikutus innovaatiotoimintaan.

4.1.3 T&k-toiminnan tuleva kasvu ja sen tekijät

Kuten raportin johdannossa mainittiin, sekä nykyinen että edellinen hallitus on asettanut kunnianhimoisen tavoitteen t&k-toiminnan kasvusta vuoteen 2030 mennessä. Yrityksiltä ei ole mahdollista saada noin pitkälle ulottuvia näkemyksiä. Tästä syystä yrityskyselyissä ja haastatteluissa voidaan kartoittaa korkeintaan muutaman vuoden päähän ulottuvia näkemyksiä.

Yrityskyselyssämme tiedusteltiin yritysten t&k-menojen suuruutta sekä Suomessa että ulkomailla vuonna 2019 ja arviota vuodelle 2023. Tilastokeskuksen t&k-tilastoon verrattuna vastanneiden yritysten osuus yrityssektorin t&k-menoista Suomessa vuonna 2019 oli varsin suuri, noin 41 %. Siten voimme olettaa, että arviot t&k-menojen kehityksestä luovat ainakin suuntaa antavan kuvan yrityssektorin panostusten kehityksestä lähivuosien aikana.

Vastanneilla yrityksillä kaiken kaikkiaan noin kolmasosa t&k-menoista kohdistui Suomeen vuonna 2019. Vuonna 2023 yhteenlaskettujen t&k-menojen ennakoitiin olevan vastaajayritysten joukossa nimellisesti Suomen osalta 17 % suuremmat kuin vuonna 2019. Ulkomaiden osalta ennakoitu muutos oli hieman suurempi (19 %). Käytännössä Suomen ennakoitu osuus vastaajayritysten yhteenlasketuista t&k-menoista olisi vuonna 2023 kuitenkin edelleen noin kolmannes.

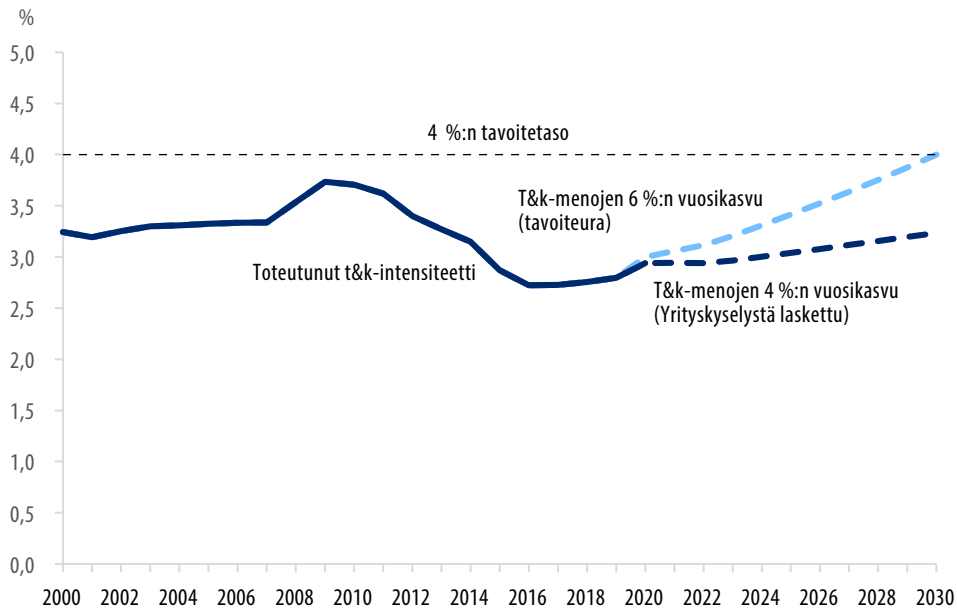
Teimme karkean arvion koko talouden t&k-intensiteetistä vuodelle 2023 käyttäen yrityssektorin osalta kyselyyn vastanneiden yritysten arviota niiden t&k-menojen kasvusta Suomessa aikavälillä 2019–2023, joka oli edellä mainittu 17 %. Laskelmassa lisäksi olettimme, että valtion, korkeakoulujen ja muiden kuin yrityssektorin t&k-menot kasvavat samassa suhteessa.

Bkt:n osalta vuoden 2023 arvio perustui Etlan ennustusryhmän arvioon, joka tehtiin maaliskuussa 2021. Tuloksena laskelmasta saimme, että vuonna 2023 koko talouden t&k-menojen osuus bkt:sta olisi 2,97 %, kun se vuonna 2019 oli maaliskuun 2021 tietojen mukaan 2,79 %⁹. T&k-intensiteetti olisi tämän laskelman perusteella siis kasvu-uralla, mutta edelleen huomattavasti alle 4 %:n tavoitteen.

Teimme lisäksi laskelman t&k-intensiteetin tasosta vuonna 2030, mikäli t&k-menojen käyvin hinnoin laskettu kasvu jatkuisi sekä yritysten että muiden sektoreiden osalta keskimäärin samalla noin 4 %:n vuosittaisen kasvun uralla kuin se kyselyn tietojen mukaan olisi vuosina 2019–2023. Laskelmassa vuosien 2019 ja 2020 bkt:n arvonn muutokset käyvin hinnoin perustuvat Tilastokeskuksen maaliskuun 2021 ennakkotietoihin (2,8 % ja -1,2 %). Bkt-ennusteet pohjautuvat puolestaan Etlan tietoihin samoin maaliskuussa 2021. Niiden mukaan bkt:n kasvu käyvin hinnoin olisi vuonna 2021 3,9 %, vuonna 2022 4,1 %, vuonna 2023 3,1 % ja vuosina 2024–2030 vuosittain keskimäärin 2,7 %. On syytä huomata, että bkt:n kasvu lasketaan yleensä kiintein eikä käyvin hinnoin. Sen sijaan tässä t&k-intensiteettiä koskevassa laskelmassa käytetään bkt:n arvoa käyvin hinnoin, jotta osoittaja ja nimittäjä olisivat samassa muodossa hintojen muutoksen osalta.

Mikäli t&k-menot kasvaisivat käyvin hinnoin keskimäärin 4 % vuodessa, t&k-menojen osuus bkt:sta vuonna 2030 olisi 3,23 % (Kuvio 14). Euroina t&k-menot olisivat tuolloin käyvin hinnoin 10,3 miljardia euroa eli 3,6 miljardia enemmän kuin vuonna 2019, jolloin se oli 6,7 miljardia euroa. Kuviossa on esitetty myös t&k-menojen kasvu-ura, jolla 4 %:n t&k-intensiteetti saavutettaisiin vuonna 2030. Tämä vaatisi käyvin hinnoin mitattuna keskimäärin noin 6 %:n t&k-menojen vuosittaista kasvua aikavälillä 2019–2030. Tällöin vuonna 2030 t&k-menot olisivat 12,8 miljardia euroa. Nykyisten t&k-menojen pitäisi siis lähes tuplaantua vuoden 2019 tasosta, jotta 4 %:n tavoite saavutettaisiin.

⁹ Teimme myös vaihtoehtoisen laskelman, jossa kyselyvastauksia painotettiin toimialoitain vastaamaan vuoden 2019 t&k-tilaston toimialajakaumaa. Tämä ei kuitenkaan muuttanut suuresti arviota vuoden 2023 t&k-intensiteetistä, joka olisi tällöin 2,99 %.

Kuvio 14. Arvio Suomen t&k-intensiteetin (%) kehityksestä vuoteen 2030 asti

Lähde: Kirjoittajien laskelmat. Aineistoina Etlan yritys­kysely ja bkt-ennusteet vuosille 2021–2030 sekä Tilastokeskuksen t&k-tilasto ja kansantalouden tilinpidon bkt-aikasarjat.

Laskimme lisäksi, millaisia lisäpanostuksia 4 %:n t&k-intensiteetin saavuttaminen merkit­si eri sektoreille (Taulukko 6). T&k-menot on ilmaistu sekä käyvin hinnoin että vuoden 2019 hinnoin.¹⁰

Vuoden 2019 euroina ilmaistuna yritysten pitäisi lisätä t&k-panostuksiaan 2,9 miljardia euroa vuoden 2019 tasosta vuoteen 2030 mennessä, jotta koko talouden t&k-intensiteetin tavoitetaso saavutettaisiin. Valtion tutkimuslaitoksilta, korkeakouluilta ja muilta sektoreilta vaadittu lisäys vuoden 2019 euroissa olisi 1,5 miljardia euroa. Käyvin hinnoin ilmaistuna yritysten pitäisi lisätä tavoitteeseen pääsemiseksi vuosina 2019–2030 t&k-panostuk­siaan yhteensä 4 miljardia euroa. Muilta sektoreilta vaadittu lisäpanostus olisi vastaavasti 2,1 miljardia euroa (Taulukko 6).

¹⁰ Vuoden 2019 hinnoin esitetyissä arvioissa on oletettu, että bkt:n hintaindeksin muutos olisi vuosina 2019–2030 keskimäärin noin 1,4 %.

Taulukko 6. T&k-menot vuonna 2019 ja arviot vuosille 2023 ja 2030 (miljardia euroa) 4 %:n t&k-intensiiteetin saavuttamiseksi

	Yhteensä		Yritykset		Muut sektorit	
	Käyvin hinnoin	Vuoden 2019 hinnoin	Käyvin hinnoin	Vuoden 2019 hinnoin	Käyvin hinnoin	Vuoden 2019 hinnoin
2019	6,7	6,7	4,4	4,4	2,3	2,3
2023E	8,5	8,1	5,6	5,3	2,9	2,8
2030E	12,8	11,1	8,4	7,3	4,4	3,8

Lähde: Kirjoittajien laskelmat. Aineistoina Etlan yrityskysely ja bkt- ja inflaatioennusteet vuosille 2021–2030 sekä Tilastokeskuksen t&k-tilasto ja kansantalouden tilinpidon bkt-aikasarjat.

ERITYISTARKASTELU 4.6: YRITYSTEN NÄKEMYKSIÄ YRITYSSTRATEGIASTA JA KILPAILUTILANTEESTA

Valtaosalla haastatelluista yrityksistä t&k-toiminta on priorisoitu korkealle yrityksen toiminnassa ja siihen liittyvät tavoitteet on kirjattu osaksi yrityksen voimassa olevaa liiketoimintastrategiaa. T&k-toiminta nähdään keinoa saavuttaa tavoitteita, jotka ovat yrityksen menestykselle välttämättömiä. Yritysten vastausten mukaan t&k-toiminnalla on keskeinen rooli mm. seuraavissa:

- parantaa yrityksen kykyä sopeutua alalla tapahtuvaan teknologiseen murrokseen
- auttaa yritystä uudistamaan tuoteportfoliotaan ja erottautumaan kilpailijoistaan
- lisää yrityksen valmiuksia vastata nopeasti muuttuviin asiakastarpeisiin kovenevassa kilpailutilanteessa
- mahdollistaa erikoistumisen korkean lisäarvon tuotteisiin ja löytämään näille uusia kasvualueita

Yrityksen hyvä taloudellinen tilanne ja positiivinen tuloskehitys nähdään tärkeinä edellytyksinä pitkäjänteiselle t&k-toiminnalle. Vastaavasti yrityksen negatiivinen tuloskehitys ja siitä seuraavat säästötoimenpiteet ja investointien leikkaukset vähentävät t&k-toiminnan painoarvoa yrityksen toiminnan piirissä ja voivat johtaa t&k-hankkeiden alasajoon. Yrityksen omistajuudella on merkitystä t&k-toiminnan priorisoinnille yrityksen toiminnassa. Haastattelut pörssin ulkopuolella toimivat yritykset kertoivat yrityksensä aikajänteen poikkeavan pörssiyhtiöistä etenkin siinä, kuinka nopeasti t&k-toiminnalta odotetaan tuloksia, kuten yksi haastateltava kertoo:

”Meidän tekemistä ja meidän tuloksetekemiskykyä katsotaan perheyrityksen aikajänteellä. Kun olen ollut myös pörssiyhtiössä töissä, niin on aivan erilaista rauhaa kehittää ja rakentaa kompetensseja ja ylläpitää niitä ja tehdä hyvää tutkimusta versus siihen mitä oli kokemukseni mukaan pörssifirmassa, missä rakennettiin investointia ja puolen vuoden päästä irtisnottiin ja leikattiin. Sellaista meillä ei ole ollenkaan. Mutta totta kai meidän pitää olla kustannustehokas, että kyllä me joudutaan perustelemaan meidän rahankäyttöä.”

Hieman yllättäen monet haastatellut yritykset luokittelivat itsensä korkeintaan keskikokoisesti yritykseksi verrattuna globaaleihin markkinajohtajiin, vaikka yritys olisikin Euroopan mittakaavassa suuri toimija alallaan. Usein kova kansainvälinen kilpailutilanne on johtanut yrityksen etsimään itselleen sopivan niche-markkinan, jossa kilpailu on rajoitetumpaa ja asiakkaat ovat valmiita maksamaan enemmän erikoistuneista, korkean lisäarvon tuotteista.

Moni haastatelluista prosessiteollisuuden (metsä, kemia ja elintarvike) yrityksistä kertoo varautumisesta odotettavissa oleviin teknologisiin murroksiin, mikä on nostanut t&k-toiminnan prioriteettia yrityksen liiketoimintastrategiassa.

Haastatteluvastauksissa korostuu tahto turvata t&k-toiminnan jatkuvuus ja pitkäjänteisyys suhdanteesta tai yrityksen kulloisesta taloudellisesta tilanteesta riippumatta, kuten yksi haastateltava toteaa:

”Peruseriaate on, että suhdanteet, kassavirta ja muut ei saa välittömästi vaikuttaa. Muuten siitä ei oikein synny mitään. Tämä kehittämistoiminta on pitkän aikavälin hommaa.”

Metalliteollisuuden yritykset kertovat t&k-toiminnan olevan olennainen osa yrityksen tuoteportfolion uudistamista, jota ilman yrityksen kilpailukyky heikkenisi nopeasti. Myös uusien kasvualueiden hakemisessa t&k-toiminta nähdään olennaiseksi. Kone- ja laite-toimituksissa tuotespesifikaatiot tulevat usein asiakkailta, jotka ovat globaaleja suuryrityksiä. Tämä voi johtaa siihen, että teknologian toimittavan yrityksen t&k-toiminta on suoraan sidoksissa kulloisenkin asiakkaan tarpeisiin. Lisätäkseen omaa liikkumavaraansa yritykset pyrkivät toiminnallisiin kriteereihin perustuviin ratkaisutoimituksiin, mutta globaali asiakaskunta ei ole aina valmis muuttamaan vallalla olevaa spesifikaatiolähtöistä hankintatapaa, jossa asiakkaalla on suuri valta määrittää tuotteissa käytäviä teknologisia ratkaisuja.

Haastatellut ICT-yritykset, joiden t&k-intensiteetti on kauttaaltaan korkea, ovat useimmiten asettaneet t&k-investointien osuudelle liikevaihdosta määrälliset tavoitteet ja näiden toteutumista seurataan aktiivisesti. T&k-toiminnan korkea prioriteetti ICT-yrityksissä näkyy myös siinä, että se on jätetty pääsääntöisesti lyhyen tähtäimen säästötoimenpiteiden ulkopuolelle, mikäli yrityksellä on ilmennyt tehostamistarpeita. Useimmat ICT-yritykset toimivat erikoistuneilla markkinoilla, mikä on johtanut t&k-toiminnan fokuusoitumiseen yrityksen ydinliiketoiminnan ympärille.

Päähuomioita haastatteluista:

- Yritykset näkevät t&k-toiminnan keinoa saavuttaa tavoitteita, jotka ovat yrityksen menestykselle välttämättömiä, kuten sopeutuminen teknologisiin murroksiin, kilpailukyvyyn parantaminen ja ylläpitäminen sekä uusien tuotteiden ja markkinoiden löytäminen alati kiristyvässä kilpailussa.
- Euroopassa suuriksi toimijoiksi luokiteltavat yritykset näkevät itsensä globaalissa mittakaavassa keskikokoisiksi, pitkälle erikoistuneiksi yrityksiksi verrattuna globaaleihin markkinajohtajiin.
- Yrityksen taloudellinen tilanne, toimialan erityispiirteet ja omistajuus vaikuttavat sen harjoittaman t&k-toiminnan jatkuvuuteen ja pitkäjänteisyyteen.

Kartoitimme kyselyssä yrityksiltä, millaisilla politiikkatoimenpiteillä yritysten t&k-toimintaa saataisiin lisättyä. Merkittävimmät tekijät olivat t&k:lle myönnettävä lisävähennys, joka alentaisi yritysveroa, julkisten t&k-tukien lisääminen sekä osaavan työvoiman saatavuuden parantaminen (Kuvio 15). Vähiten tärkeiksi politiikkatoimenpiteiksi koettiin ulkomaalaisten t&k-työntekijöiden työlupien saannin nopeuttaminen, julkisten t&k-lainojen lisääminen ja t&k-yhteistyön parantaminen korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten kanssa.

Kuvio 15. Eri politiikkatoimenpiteiden merkitys t&k:n lisäämiseksi Suomessa.

Lähde: Etlan yritys­kysely. Tämä osio kohdistui yrityksille, joilla oli kyselyhetkellä t&k:ta Suomessa. Vastausvaihtoehdot olivat: "vähenisi", "ei tapahtuisi mitään", "kasvaisi". Raportoituina ovat "kasvaisi" osuudet. N=558.

Toimialoittain tarkasteltuna kaikilla aloilla kolmen tärkeimmän politiikkatoimenpiteen joukossa olivat t&k:lle verotuksessa myönnettävä lisävähennys ja julkisten t&k-tukien lisääminen. Metall- ja elektroniikkateollisuudessa ja tietointensiivisissä palveluissa kolmen merkittävimmän toimen joukkoon nousi osaavan työvoiman saatavuus ja muussa teollisuudessa t&k-yhteistyö korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten kanssa. Muissa palveluissa ja muilla kuin edellä mainituilla aloilla puolestaan kolmen tärkeimmän toimen ryhmään tuli voitoista maksettavan veron alentaminen.

Myös yritysten koon suhteen tarkasteltuna kolmen tärkeimmän politiikkatoimenpiteen joukossa olivat kaikissa kokoluokissa (10–49, 50–249, 250+ henkilöä työllistävät) t&k:lle verotuksessa myönnettävä lisävähennys ja julkisten t&k-tukien lisääminen. Pienet (10–49 h.) yritykset pitivät näiden ohella yritysveron alentamista hyvänä toimenä. Kahdessa suuremmissa kokoluokassa yritysverotus koettiin sen sijaan vähemmän tärkeäksi. Niissä kokoluokissa kolmen tärkeimmän toimenpiteen ryhmässä oli osaavan työvoiman saatavuus parantaminen.

ERITYISTARKASTELU 4.7: YRITYSTEN NÄKEMYSIÄ LAINSÄÄDÄNNÖN VAIKUTUKSISTA

Kaikki haastatellut yritykset kertoivat sääntelyllä olevan lukuisia – sekä rajoitavia että mahdollistavia – vaikutuksia yrityksen t&k-toimintaan. Useimmat yritykset nimesivät ympäristösääntelyn eri muodoissaan vaikuttavan eniten t&k-toimintansa suuntaamiseen mutta toimialasta riippuen esim. energia-, elintarvike-, tietoturva- ja kansainvälisen kaupan sääntelyllä on huomattava vaikutus t&k:ta koskeviin päätöksiin. Kotimaan sääntely sai harvoja mainintoja vastauksissa ja sen sijaan sääntelyllä viitattiin lähinnä EU:n tasolla tapahtuvaan sääntelyyn ja suurten maiden (esim. Yhdysvallat, Kiina ja Saksa) kansalliseen sääntelyyn, jotka ovat yritysten vientitoiminnan kannalta avainasemassa. Myös teollisuusstandardit ja kansainvälisissä standardisoimisjärjestöissä kuten ISO:ssa tapahtuva standardisaatiotoiminta nähtiin tärkeinä t&k-toimintaa ohjaavina tekijöinä.

Kysymys siitä, missä määrin sääntely mahdollistaa ja toisaalta rajoittaa yritysten t&k-toimintaa, sai yrityksiltä vaihtelevia kannanottaja. Yleensä sääntelyn nähtiin samanaikaisesti sekä luoneen että rajoittaneen liiketoimintamahdollisuuksia. Vaikutusten arviointia vaikeuttaa se, että sääntelyn vaikutus on usein välillistä eli sen vaikutukset riippuvat siitä, mitä ratkaisuja yrityksen asiakas tekee, kuten yksi haastateltava kuvaa ympäristösääntelyn tapauksessa:

”Ei ole ollut vielä yhtään asiakasta, joka olisi ollut halukas maksamaan ylimääräistä hintaa siitä, että me olemme vähäpäästöisiä. Aivan selvästi on nähtävissä se, että asiakkaita tämä asia kiinnostaa, ehdottomasti, mutta sitten kun edetään kaupallisiin neuvotteluihin ja tehdään lopullista ostopäätöstä, niin kyllä siihen mennessä valitettavasti nämä asiat unohtuvat.”

Kansainvälisessä vertailussa EU-sääntelyn nähdään heikentäneen yritysten kilpailukykyä etenkin nopeasti lisääntyneen ympäristösääntelyn osalta. Esim. vähemmän rajoittava säädösympäristö monessa Aasian maassa nähdään tuottavan paikallisille yrityksille kilpailuedun, johon EU:n ympäristösääntelyn rajoitusten sitomien yritysten on hankala vastata. Toisaalta tämä on ohjannut yrityksiä hakemaan kilpailukykyä nimenomaan EU:n ympäristösäädösten ohjaamista ratkaisuista kuten hiilineutraaleista teknologioista.

Haastatellut prosessiteollisuuden (metsä, kemia ja elintarvike) yritykset näkevät sääntelyn enemmän mahdollistavana kuin rajoittavana tekijänä, koska se luonut uusia liiketoimintamahdollisuuksia esim. vähähiilissä ja hiilineutraaleissa tuotteissa ja teknologioissa. Sääntelyltä toivotaan lisää ennakoitavuutta, kuten yksi haastateltava toteaa:

“Sääntelyssä ennakoitavuus ja sen näkymän luominen on äärimmäisen tärkeää. Kun me investoidaan meidän tehdaslaitoksiin, niin ne on investointeja 20–30 vuotta ja siinä mielessä ennakoitavuus on tärkeää. Jos osataan ennakoida oikeilla alueilla vähän ennakkoon tai painotetaan enemmän Suomessa kuin mitä maailmassa, niin silloin me voidaan olla maailmalla kilpailukykyisiä.”

Useimmat haastatellut metalliteollisuuden yritykset eivät koe sääntelyä vahvasti t&k-toimintaa ohjaavaksi tekijäksi. Ympäristösääntelyn kehitystä seurataan esim. päästörajoitusten osalta mutta tämä nähdään enemmän hidasteeksi kuin ajuriksi t&k-toiminnassa. Sen sijaan kansainvälisillä teollisuusstandardeilla (ISO) on suuri toimintaa ohjaava vaikutus.

ICT-alan vastauksissa korostuu tietoturvaan ja yksityisyydensuojaan liittyvän EU-sääntelyn kuten GDPR:n vaikutus t&k-toiminnalle. Tämän sääntelyn vaikutus on usein välillinen ja liittyy asiakkaiden näihin asioihin liittyvien tarpeiden ratkaisemiseen eri toimialoilla. Sääntelyn osalta etenkin Kiina näyttää haastavana kohdemaana ICT-yrityksille eikä pelkästään tietoturvaan liittyen vaan myös maan markkina- ja kauppapoliittinen sääntely nähdään ongelmalliseksi.

Päähuomioita haastatteluista:

- EU:n sääntelyllä etenkin ympäristöasioissa on monia vaikutuksia haastattelujen yritysten t&k-toiminnalle sekä mahdollistavasti uusien liiketoimintamahdollisuuksien muodossa että rajoittavasti heikentämällä kilpailukykyä kevyemmin säädeltyjen maiden yrityksiin nähden globaalissa kilpailussa.
- Sääntelyn vaikutus tapahtuu yleensä välisesti eli se riippuu ensikädessä yritysten asiakkaiden preferensseistä ja painotuksista.
- Pitkien investointiaikojen vuoksi prosessiteollisuus toivoo sääntelyn ennakoitavuuden paranemista.

Jotta saadaan tarkempi kuva eri politiikkatoimien ja yritysten ominaisuuksien suhteesta, tarvitaan monimuuttuja-analyysiä. Sen avulla voidaan ottaa huomioon samanaikaisesti useita tekijöitä (Taulukko 7).

Taulukko 7. Erityyppisten yritysten näkemykset politiikkatoimien vaikuttavuudesta

	(a) Työluvut	(b) T&k-yht. työ	(c) T&k-tuet	(d) T&k-lainat	(e) Yritysvero	(f) T&k-vero- vähennys	(g) Työvoiman saatavuus
Koko: 50–249 h.	0,061	-0,044	-0,071	-0,13***	-0,081	-0,007	-0,040
	(0,046)	(0,052)	(0,05)	(0,04)	(0,052)	(0,042)	(0,051)
Koko: 250+ h.	0,150*	0,075	-0,026	-0,11	-0,19**	0,100	0,096
	(0,085)	(0,086)	(0,08)	(0,07)	(0,09)	(0,052)	(0,075)
Ulkom. omisteinen	-0,028	0,116	0,07	-0,12	-0,18**	-0,15**	-0,100
	(0,068)	(0,08)	(0,06)	(0,07)	(0,086)	(0,083)	(0,09)
Ala: Metall- ja elektr.t.	0,14**	0,095	0,08	0,072	-0,026	-0,013	0,101
	(0,063)	(0,08)	(0,08)	(0,07)	(0,076)	(0,061)	(0,077)
Ala: Muu teollisuus	0,047	0,128	0,16**	0,16*	-0,033	-0,017	0,058
	(0,06)	(0,09)	(0,08)	(0,08)	(0,08)	(0,07)	(0,08)
Ala: Tietoint. palv.	0,18***	0,006	0,18***	0,08	-0,088	-0,01	0,073
	(0,057)	(0,075)	(0,07)	(0,06)	(0,07)	(0,06)	(0,07)
Ala: Muut palvelut	0,09	0,013	0,09	0,018	-0,027	-0,021	-0,014
	(0,059)	(0,08)	(0,07)	(0,06)	(0,07)	(0,06)	(0,08)
Kasvuhakuinen	0,15***	0,15***	0,05	0,13***	0,10**	0,08**	0,18***
	(0,042)	(0,05)	(0,04)	(0,04)	(0,04)	(0,03)	(0,04)
Liikevoitto/LV	-0,08	0,014	-0,38	-0,53***	0,28**	0,08	0,07
	(0,11)	(0,13)	(0,24)	(0,19)	(0,13)	(0,11)	(0,12)
Yritysten lkm	532	532	532	532	532	532	532
Wald (Chi ²)	32,8***	19,8**	17,2**	33,9***	20,4**	10,805	24,1***
Log pseudolikelihood	-276,9	-353,6	-278,1	-301,5	-339,3	-252,1	-329,5
R ² (pseudo)	0,060	0,027	0,041	0,073	0,031	0,019	0,036

Huom. Selitettävä muuttuja saa arvon 1, jos se käyttäisi saamaansa nollaa suuremman summan rahaa t&k-toimintaan (kyselyn kysymys k9.2). Muulloin selitettävä muuttuja saa arvon 0. Otoksena analysina ovat kaikki kyselyn yritykset, jotka vastasivat vähintään yhteen kysymyksen k9.2 vaihtoehtoista nollaa suuremman osuuden.

Raportoituna ovat keskimääräiset marginaalivaikutukset ja niiden heteroskedastisuuskorjatut keskivirheet. Yrityskoon referenssinä ovat 10–49 h. työllistävät yritykset ja toimialojen referenssiluokkana on alkutuotanto, energia ja rakentaminen. * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.

Erityisesti suurten yritysten mielestä ulkomaalaisten t&k-työvoiman työlupien saannin nopeutuminen kasvattaisi niiden t&k:ta Suomessa. Erityisesti metalli- ja elektroniikkateollisuuden sekä tietointensiivisten yritysten t&k kasvaisi niiden omasta mielestä mikäli työlupia saisi nykyistä nopeammin. Sama koskee myös kasvuhakuisia yrityksiä (Taulukko 7, a-sarake).

Kasvuhakuisten yritysten mielestä myös sujuvampi t&k-yhteistyö korkeakoulujen ja/tai tutkimuslaitosten kanssa on positiivisesti yhteydessä sen kanssa, että yritys kasvattaisi omaa t&k-toimintaansa tämän seurauksena (Taulukko 7, b-sarake).

T&k-tukien nähtiin erityisesti kasvattavaan tietointensiivisten palvelujen sekä metalli- ja elektroniikkateollisuuden ulkopuolisen teollisuuden t&k-toimintaa. Eroja ei löytynyt eri yrityskokojen välillä, kannattavuuden suhteen eikä ehkä yllättäen myöskään kasvuhakuisuuden suhteen (Taulukko 7, c-sarake).

Suuret yritykset näkivät julkisten t&k-lainojen lisäämisen vaikuttavuuden heikompana kuin pienet ja keskisuuret yritykset. Myöskään ulkomaalaisomisteiset yritykset eivät t&k-lainoista innostuneet. Sen sijaan kasvuhakuisuudella ja kannattavuudella oli positiivinen yhteys sen näkemyksen kanssa, että t&k-lainojen lisääminen kasvattaisi niiden t&k-toimintaa (Taulukko 7, d-sarake).

Näkemykset yritysveron alennuksen vaikuttavuudesta vaihtelivat eri yritysryhmien välillä. Pienet ja keskisuuret yritykset näkivät yritysveron alennuksen vaikuttavan niiden t&k-toiminnan kasvuun todennäköisemmin kuin suuret yritykset. Samanlainen ero koski kotimaisomisteisiä yrityksiä verrattuna ulkomaalaisomisteisiin.

Kuten aiemmin esitettiin, noin 80 prosenttia vastaajista näki t&k-verovähennyksen käyttöönotolla olevan myönteinen vaikutus niiden t&k-toiminnan kasvuun (). Tässä suhteessa eri kokoisten yritysten välillä ei näy eroja. Ehkä hieman yllättäen ulkomaalaisomistuksella oli negatiivinen yhteys tämän näkemyksen kanssa. Sen sijaan kasvuhakuisuuden suhteen yhteys oli positiivinen (Taulukko 7, f-sarake).

Osaavan työvoiman saatavuuden paranemisen vaikutukset t&k-toiminnan kasvuun olivat eri yritysryhmissä hyvin samanlaisia. Tilastollisesti merkitseviä eroja ei löytynyt eri kokoisten yritysten, toimialojen eikä omistukseltaan erilaisten yritysten välillä. Ainoa ero koski yritysten kasvuhakuisuutta (Taulukko 7, g-sarake).

Kartoitimme kyselyssä lisäksi sitä, millaiset politiikkatoimenpiteet edistäisivät yrityksiä aloittamaan t&k-toiminnan. Tähän kohtaan vastanneet olivat siis sellaisia, jotka eivät itse harjoittaneet t&k-toimintaa Suomessa. Varsin suuri osuus vastanneista yrityksistä (41 %) koki, että mikään politiikkatoimenpide ei saisi yritystä aloittamaan t&k:ta. Niistä,

jotka kokivat jollain toimenpiteellä olevan merkitystä, tärkeimpinä pidettiin t&k:n lisävähennyksen myöntämistä verotuksessa, yrityksen voitoista maksettavan veroprosentin alentamista, osaavan työvoiman saatavuuden parantamista sekä julkisten t&k-tukien lisäämistä (Kuvio 16).

Kuvio 16. Eri politiikkatoimenpiteiden merkitys t&k:n aloittamiseksi Suomessa



Lähde: Etlan yrityskysely. Tämä osio kohdistui yrityksille, joilla ei kyselyhetkellä ollut t&k:ta Suomessa. Vastausvaihtoehdot olivat: "aloittaisimme t&k-toiminnan", "emme aloittaisi t&k-toimintaa", "en osaa sanoa". Raportoituna ovat "aloittaisimme t&k-toiminnan" osuudet. N=225.

Toimialoittain metalli- ja elektroniikkateollisuudessa sekä tietointensiivisissä palveluissa t&k:n aloittamista edistäisivät parhaiten t&k:n lisävähennyksen myöntäminen verotuksessa, julkisten t&k-tukien lisääminen sekä osaavan työvoiman saatavuuden parantaminen. Muissa palveluissa tärkeimmiksi toimiksi rankatut olivat muuten samoja, mutta yritysveroasteen alentaminen nähtiin merkittävämpänä toimenpiteenä kuin osaavan työvoiman saatavuuden parantaminen ja muussa teollisuudessa puolestaan yritysveroasteen alentaminen syrjäytti julkisten t&k-tukien lisäämisen.

Kokoluokittain jaoteltuna pienet (10–49 h.) ja toisaalta suuret (250+ h.) yritykset pitivät tärkeimpinä politiikkatoimina t&k:n lisävähennyksen myöntämistä verotuksessa, yrityksen voitoista maksettavan veroprosentin alentamista sekä julkisten t&k-tukien lisäämistä. Keskisuuret (50–249 h.) yritykset puolestaan arvostivat osaavan työvoiman saatavuuden parantamista enemmän kuin yritysveroasteen alentamista.

ERITYISTARKASTELU 4.8: YRITYSTEN NÄKEMYKSIÄ T&K-TOIMINNAN LISÄVÄHENNYKSESTÄ JA JULKISISTA T&K-TUISTA

Laki tutkimus- ja kehittämistoiminnan lisävähennyksestä verovuosina 2021–2025 astui voimaan 1.1.2021. Lisävähennys myönnetään tutkimus- ja tiedonlevittämisorganisaation kanssa tehdyn t&k-toiminnan perusteella ja sen määrä on 50 prosenttia hyväksyttävistä alihankintalaskujen eristä enimmäismäärän ollessa 500 000 euroa vuodessa. Tämän hankkeen yrityshaastattelut toteutettiin aikavälillä joulukuu 2020 – helmikuu 2021 eli samaan aikaan kuin mainittu laki astui voimaan.

Haastattelujen ajankohdan vuoksi viisi haastateltua yritystä ei ollut tarpeeksi perehtynyt lisävähennykseen, jotta olisi voinut ottaa kantaa sen merkityksestä omalle yritykselleen tai yhteistyökumppaneilleen. Yksitoista yritystä kertoi tutustuneensa lisävähennykseen mutta ei nähnyt sillä olevan vaikutuksia yrityksensä t&k-investointipäätöksille pienen volyyminsa vuoksi. Sen sijaan neljä yritystä näki lisävähennyksen merkityksen positiivisena yrityksensä t&k-investointien kannalta esim. siinä tilanteessa, jos yritys ei saa julkista t&k-rahoitusta hankkeelleen. Yksi haastateltava kuvaa lisävähennyksen kannustinvaikutusta seuraavasti:

”Se nähtiin ihan positiivisena asiana ja voisi olla vaikka isompikin se verovähennys. Kaiken kaikkiaan, on se sitten verotusta tai valtion tukea, niin sillä olisi positiivinen vaikutus TKI-toimintaan ja yhteistyöhön. Kyllä se on meillä nähty, että enemmän me tehdään tämmöistä, no ei nyt ”open innovationia” mutta enemmän tämmöistä ”joint innovationia”, kun siellä on tämä tuki vähentämässä sitä riskiä. Voidaan tehdä riskipitoisempaa ja enemmän yhteistyötä, kun löytyy sille riskille jakaja.”

Yrityksiltä kysyttiin myös lisävähennyksen mahdollisesta vaikutuksesta yrityksen yhteistyökumppaneille kuten alihankkijoille. Neljä yritystä näki lisävähennyksen voivan lisätä yhteistyökumppaneidensa t&k-investointeja.

Julkisista t&k-rahoittajista Business Finlandin viimeaikaiset panostukset keräsivät haastatelluilta kiitosta. Valtaosa yrityksistä (15) suhtautui myönteisesti Business Finlandin nykyiseen rooliin t&k-toiminnan rahoittajana, ja etenkin suurille yrityksille suunnattu veturiyritysrahoitus nähtiin tervetulleena uudistuksena t&k-toiminnan rahoituskentässä. Yritykset pitävät haastemuotoisen veturirahoituksen etuina suoraviivaisen kilpailutustavan, riittävän rahoitusvolymin ja kaupallistamiseen liittyvien kysymysten huomioimisen. Haasteina

rahoitusmallissa nähtiin yritykseltä vaadittava pääjohtajatasoinen sitoutuminen hankkeen toteutukseen sekä rahoitusehdot siltä osin kuin ne koskevat t&k-investointien kohdistamista Suomeen.

Business Finlandin yleisen rahoitustoiminnan osalta yritykset toivoivat parannusta hakemusten pitkiin käsittelyaikoihin ja yhteisrahoitteisten hankkeiden sopimusmalleihin. Moni yritys raportoi julkisten tutkimusorganisaatioiden kanssa solmittavien konsortiosopimusten tekemisen vaikeutuneen IPR-kysymysten osalta, missä yhteydessä esiin nostettiin Business Finlandin tarjoamat sopimusmallit. Yksi haastateltava kuvaa sopimiseen liittyviä haasteita seuraavasti:

”Keskeisin kysymys oli julkisen tutkimuksen osuus eli työ, jonka yliopistot tekevät. Yliopistot olivat haluttomia antamaan edes käyttöoikeutta yliopiston tutkimuksen tuloksiin. Jopa siis siinä tilanteessa, jossa yritykset tuovat siihen tutkimukseen keskeisen tausta-aineiston, joka ylipäättään mahdollistaa sen tutkimuksen tekemisen. Yrityksen näkökulmasta näytetään, kuin että me hyväntekeväisyyttämme annetaan yliopistolle tausta-aineistoa ja sitten me emme saa edes käyttöoikeutta tuloksiin. Tämän tyyppisiä haasteita meillä oli. Kyllähän siitä kompromissi saatiin, huono kompromissi, ja siitä seuraa se, että yliopistotutkimuksen laatu ja relevanssi kärsii, koska yritykset eivät halua tuoda kaikkein strategisimpia asioita tutkittavaksi, kun on vaara että ne valuu meidän ulottumattomiin ne tulokset.”

EU:n tutkimus- ja innovaatorahoituksen suhteen haastatellut yritykset jakaantuivat kahteen ääripäähän. Puolet yrityksistä osallistuu EU-hankkeisiin aktiivisesti ja osa jopa koordinaattorin roolissa, mikä edellyttää henkilöiden päätoimista sitoutumista hankkeiden toteutukseen ja huomattavia tukitoimintoja yrityksen sisällä projektihallinnossa ja taloudessa. Toinen puoli haastatelluista yrityksistä ei puolestaan osallistunut lainkaan tai hyvin vähän EU-hankkeisiin. Nämä yritykset toivoivat esim. VTT:n ottavan aktiivisemmän roolin kansallisena fasilitaattorina, joka toisi kotimaisia yrityksiä EU-hanketoiminnan piiriin. Lisäksi toivottiin selvitystä EU-hankkeiden hyvistä käytännöistä yrityksissä.

ERITYISTARKASTELU 4.9: YRITYSTEN NÄKEMYKSIÄ JULKISEN TUTKIMUKSEN KUMPPANUUKSIEN KEHITTÄMISEKSI

Lähes kaikilla haastatteluilla yrityksillä on läheiset ja pitkäaikaiset yhteistyösuhteet suomalaisiin korkeakouluihin ja VTT:hen. Kuten koulutuskysymyksissä (ks. Erityistarkastelu 4.4: Yritysten näkemyksiä osaavan työvoiman puutteesta) niin myös tutkimusasioissa yhteistyö tapahtuu monella tasolla yritysten ja julkisen tutkimuksen organisaatioiden välillä. Tutkimusyhteistyön nykytilannetta kuvataan pääpiirteissään hyväksi. Haastateltujen yritysten keskeisimmät yhteistyötahot Suomessa ovat Aalto-yliopisto ja VTT.

Yliopistojen osalta yritykset nostavat yhteistyöhaasteiksi etenkin seuraavat asiat:

- IPR-asioista sopimisen vaikeutuminen
- yliopistojen keskinäinen kilpailu niukoista resursseista
- huippuosaamisen keskittymien puute
- organisaation läpinäkymättömyys
- hidas aikajänne

Eniten mainintoja yllä olevalla listalla saa IPR-asioista sopiminen, jonka suhteen yhdeksän yritystä ilmoittaa kohdanneensa ongelmia viime aikoina (ks. myös Erityistarkastelu 4.8: Yritysten näkemyksiä lisävähennyksestä ja julkisista t&k-tuista). Yliopistojen aktivoituminen omassa kaupallistamistoinnassaan ja IP-portfolion hallinnassa on yritysten mukaan aiheuttanut yhteisrahoitteisten hankkeiden sopimisen vaikeutumista ja jopa peruuntumisia, jos IP:n omistajuuden määrittelystä ei löydetä yhteisymmärrystä. Yksi haastateltava kuvaa sopimisen nykytilannetta seuraavasti:

“IPR:n kanssa me ollaan jumpattu aika paljon. Kun me joudutaan maksamaan tutkimuksesta, ja sitten se IPR pitäisi jakaa, niin me ollaan hyvin lähellä sitä, että meidän kannattaa itse tehdä, eli palkata ihminen ja se IPR kuuluu meille silloin. Just tämä IPR on ollut yksi iso asia, mikä on hiertänyt, kun on tullut valtiovalalta määräys kaikille tutkijoille yliopistoissa ja tutkimuslaitoksissa, että heidän pitää bisnestä tämän kanssa tehdä. Ja silloin se positiivinen kierre katkeaa: ei yhdessä luoda sitä osaamista ja hyödynnetä vaan kiistellään siitä.”

Yhtä lailla myös VTT saa yrityksiltä kriittistä palautetta IPR-asioista sopimisen vaikeutumisesta. Lisäksi yritykset tunnistavat kehittämistarpeita VTT:n organisaation läpinäkyvyydessä ja senioritutkijoiden henkilöresurssien ohuudessa teollisuuden kannalta tärkeissä tutkimusteemoissa.

Uusien kumppanuusmallien suhteen yritykset toivovat, että yritykset otettaisiin mukaan keskusteluun aikaisessa vaiheessa ja niitä myös kuunneltaisiin. Moni haastateltu yritys kertoi kokevansa, että suuret yritykset eivät tule tarpeeksi huomioon otetuiksi kansallisessa yhteistyössä, kuten yksi haastateltava kertoo:

”Jos strategiatyön tarkoituksena on tukea suomalaista teollisuutta, niin silloin olisi varmaan kohtuullisen reilua, että teollisuus olisi aika isossa roolissa tekemässä sitä ja allekirjoittaisi sen mitä on tehty. Ja sitten vielä pitäisi määrittää, että mikä se teollisuus on, mitä halutaan tukea. Onko se VTT-spin-off, jossa on 3–4 tyyppiä töissä? Minusta tuntuu, että teollisuus menee monta kertaa sekaisin tutkimuspäässä ja julkisella puolella. Ajatellaan, että kaikki teollisuus on samanarvoista, mutta kun siellä on valtava määrä sellaisia firmoja, jotka tekee tappiota tai ei palkkaa ketään ja jotka on niin kuin lähinnä ideoita. Ja sitten on taas vakiintuneita, miljardiluokan firmoja, niin kohdellaanko niitä samalla tavalla ja kuunnellaanko niitä siitä, mitä halutaan saada aikaan oikeasti? Halutaanko työllistää ja saada jatkuvuutta vai halutaanko yrittää tätä pk-puolen kasvua? Mutta kun se pk-puolen kasvu yksinänsä ei tule julkisella rahoituksella vaan siinä pitää olla liiketoimintalogiikka, mikä niitä isojakin pitäisi kiinnostaa.”

Osa haastatelluista yrityksistä suhtautui varauksellisesti kansallisiin ekosysteemialoitteisiin, jotka kokoavat yhteen julkisen tutkimuksen toimijoita ja yrityksiä valituissa teemoissa. Yritykset ovat huolissaan etenkin siitä, miten hyvin voimavarat riittävät toimivien ekosysteemien rakentamiseen Suomessa etenkin verrattuna muiden maiden kuten Saksan vastaaviin aloitteisiin. Yksi haastateltava kuvaa kansallisten ekosysteemien rakentamisen haastavuutta seuraavasti:

”Näen, että meidän resurssit ovat kuitenkin rajalliset. Minkä näköistä ekosysteemiä ja missä kohtaa meidän pitää olla aktiivisia? Näkisin, että meidän täytyy hakea Euroopasta tukea vahvasti siihen, jos me lähdetään jotain isompaa rakentamaan, mahdollisesti jopa kansainvälisestikin. Kyllä Suomeen keskittyminen on todella haastavaa, että me saataisiin merkittäviä ekosysteemejä aikaan näillä resursseilla. Sitten on tämä Industrie 4.0,

että kun ajatellaan kuinka paljon Saksa investoi siihen ja niin edelleen, niin kyllä siellä jotain täytyy olla takana.”

Kotimaan kumppanuuksien ohella yrityksillä on globaalisti t&k-yksiköidensä eri sijaintimaissa monipuolista yhteistyötä paikallisten yliopistojen ja julkisen tutkimuslaitosten kanssa. EU-hankkeisiin aktiivisesti osallistuvien yritysten yhteistyö eurooppalaisten huippuyliopistojen ja tutkimuslaitosten kuten Fraunhofer-instituutin kanssa on tiivistä.

Julkisen tutkimuksen kumppanuuksien kehittämisen suhteen haastateltujen yritysten joukossa ei ole tunnistettavissa merkittäviä sektorikohtaisia eroavaisuuksia.

Päähuomioita haastatteluista:

- Haastateltujen yritysten läheinen tutkimusyhteistyö korkeakoulujen ja VTT:n kanssa on viime aikoina kohdannut haasteita IPR-asioista sopimisen vaikeutumisen myötä.
- Yritykset toivovat tulevaisuutta paremmin kuulluiksi uusien kumppanuusmallien suunnittelussa ja käyttöönotossa.
- Yrityksillä on huoli kansallisten ekosysteemihankkeiden voimavarojen riittävyydestä muiden maiden vastaaviin aloitteisiin verrattuna.

4.2 Sidosryhmien näkemykset ja julkisen sektorin linjaukset

Näyttää siltä, että t&k-toiminta on muuttumassa yhä monimuotoisemmaksi, mikä voi johtaa yhteiskehittämisen kasvuun. Tällöin osaamisen ja tutkimusympäristön merkitys yritysten t&k-investointipäätöksissä korostuu. Kysymys ei ole vain siitä, että onko tarpeellista ja kannattavaa investoida t&k-toimintaan. Kyse on myös siitä, millaiset edellytykset yrityksillä on näihin investointeihin.

Näistä syistä osana hanketta selvitettiin tärkeimpien sidosryhmien näkemyksiä yritysten t&k-investointien kehityksestä ja niihin vaikuttavista tekijöistä. Sidosryhmillä tarkoitetaan tässä niitä tahoja (muita kuin yrityksiä ja niiden asiakkaita), joiden toiminnalla on merkittävää vaikutusta yritysten t&k-toimintaan, sen edellytyksiin ja sitä koskeviin päätöksiin. Tällaisia ovat erityisesti yliopistot ja korkeakoulut sekä tutkimuslaitokset (osaamisen

ja yritysten tutkimusyhteistyön kannalta), julkiset tutkimusrahoittajat (kuten Business Finland) sekä elinkeinoelämän järjestöt ja keskeiset t&k-politiikkaa ohjaavat ministeriöt kuten työ- ja elinkeinoministeriö sekä opetus- ja kulttuuriministeriö.

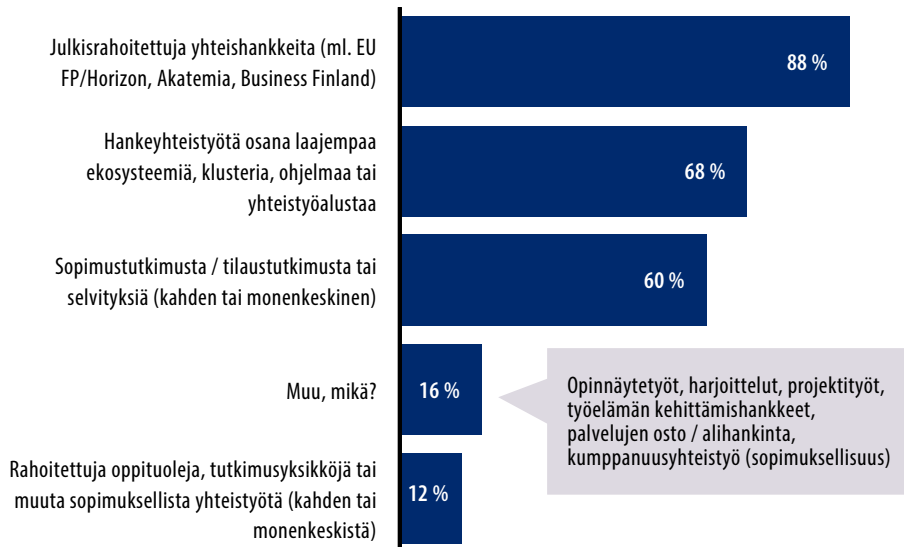
4.2.1 Tutkimuslaitosten ja korkeakoulujen näkemykset yritysyhteistyöstä

Hankkeessa toteutettiin tutkimuslaitoksille ja korkeakouluille suunnattu kysely (ks. Liite 4). Vastaajina olivat tutkimuslaitosten ja korkeakoulujen tutkimushallinto ja johto. Kyselyn tarkoituksena oli kartoittaa näkemyksiä, mihin suuntaan ja miten tutkimusyhteistyö yritysten kanssa on kehittynyt, mitä haasteita yhteistyöhön liittyy ja millaiset tekijät kumppanien näkökulmasta ovat vaikuttaneet t&k-yhteistyöhön. Kysely toteutettiin 31.3.–14.4.2021. Kyselyllä oli 49 vastaanottajaa yliopistojen ja tutkimuslaitosten ylimmässä johdossa ja siihen vastasi 25 henkilöä (vastausprosentti 51 %). Kyseessä on ”laadullinen kysely”, jonka antaa suuntaa korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten suhteesta yritysten kanssa tehtävään t&k-yhteistyöhön, siihen liittyviin odotuksiin ja haasteisiin. Kuten vastaajamäärästä voidaan päätellä, kyselyn vastaukset ja oheinen analyysi eivät ole tyhjentäviä katsauksia korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten yritysyhteistyöhön, vaan valottavat taustaa, jota vasten tämän hankkeen muita aineistoja tulkitaan.

Seuraavassa tarkastellaan kysymyskohtaisia vastauksia vastaajan taustaorganisaation (yliopisto, ammattikorkeakoulu, tutkimuslaitos) mukaan. Tarkastelussa tulee kuitenkin huomioda, että nämä vastaajaryhmät ovat kooltaan vaihtelevia. Vastaajista 60 prosenttia edustaa ammattikorkeakouluja. Näin ollen taustaorganisaatiokohtaiset vastaustarkastelut ovat enintään suuntaa-antavia.

Vastaajia pyydettiin arvioimaan, kuinka suuri osa organisaation tutkimus- ja kehitystoiminnan kokonaisvolyymistä vuonna 2019 toteutettiin yhteistyössä yritysten kanssa. Prosenttikohtainen keskiarvo oli 42 % ja vastauksien keskihajonta oli 30. Minimiarvo oli 4 % ja vastaavasti maksimiarvo 95 %. Johtuen suuresta hajonnasta keskiluku ei ole erityisen kuvaava. Pikemminkin voitaneen sanoa, että yritysyhteistyön määrässä on suurta vaihtelua tutkimusorganisaatioiden välillä.

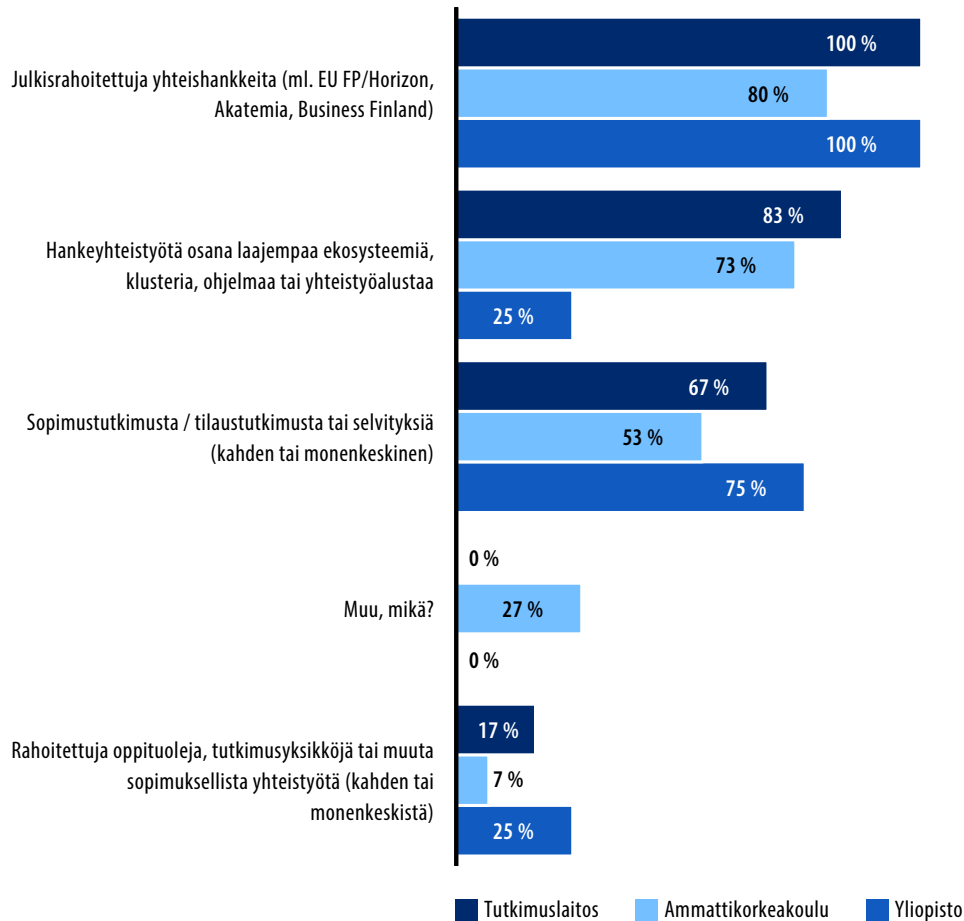
Julkisrahoitettu yhteishanke oli yleisin toimintatapa (88 %) t&k-yritysyhteistyön organisoimisessa (Kuvio 17). Toiseksi yleisin (68 % vastaajista) oli hankeyhteistyö osana laajempaa ekosysteemiä, klusteria, ohjelmaa tai yhteistyöalustaa. Tuloksessa on huomionarvoista, miten tärkeinä erilaiset ekosysteemit ja sopimustutkimus näyttäytyvät.

Kuvio 17. Yleisimmät toimintatavat yhteistyössä yritysten kanssa

Lähde: 4Frontin kysely

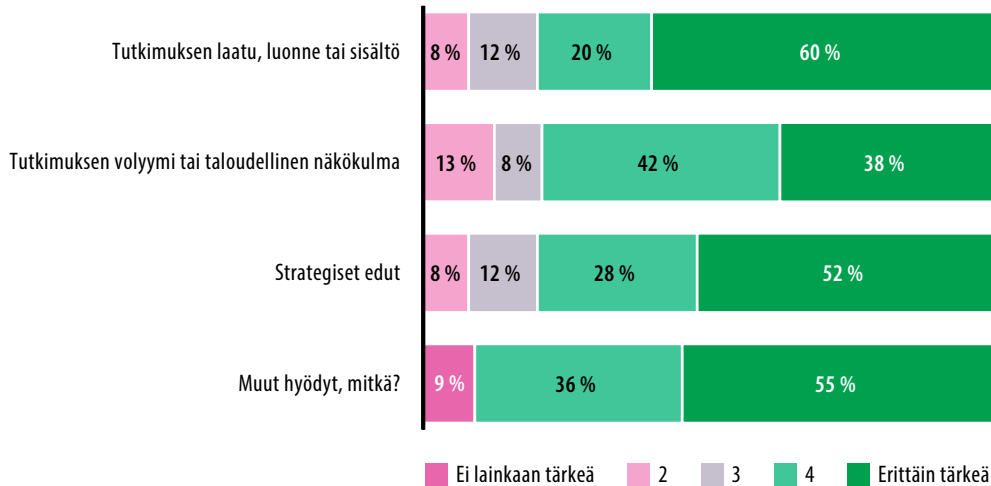
Tärkeimmiksi yhteistyömuodoiksi vastaajat siis mainitsevat yleisemmin julkisrahoitteiset hankkeet (rahoittajina mm. Business Finland, Suomen Akatemia ja EU) sekä suorat tilaustutkimukset ja yhteiskehittämishankkeet yritysten kanssa (pilotit, prototyypit, testaukset, yhteistyöalustat jne.). Lisäksi vastauksissa nousivat esiin muut muodot, kuten opintoihin liittyvät erilaiset opinnäytetyöt, harjoittelut, projektityöt ja hackaton-tapahtumat.

Tutkimuslaitosten vastauksissa korostui hieman enemmän hankeyhteistyö osana laajempaa ekosysteemiä tai klusteria (Kuvio 18). Sekä yliopistoilla että tutkimuslaitoksilla oli tilaus- tai sopimustyyppistä tutkimusta enemmän kuin ammattikorkeakouluilla. Toisaalta ammattikorkeakoulujen yhteistyömuotojen kirjo on laajempi kuin muiden vastauksissa.

Kuvio 18. Vastaukset t&k-yhteistyön toimintatapoihin vastaajaryhmittäin

Lähde: 4Frontin kysely.

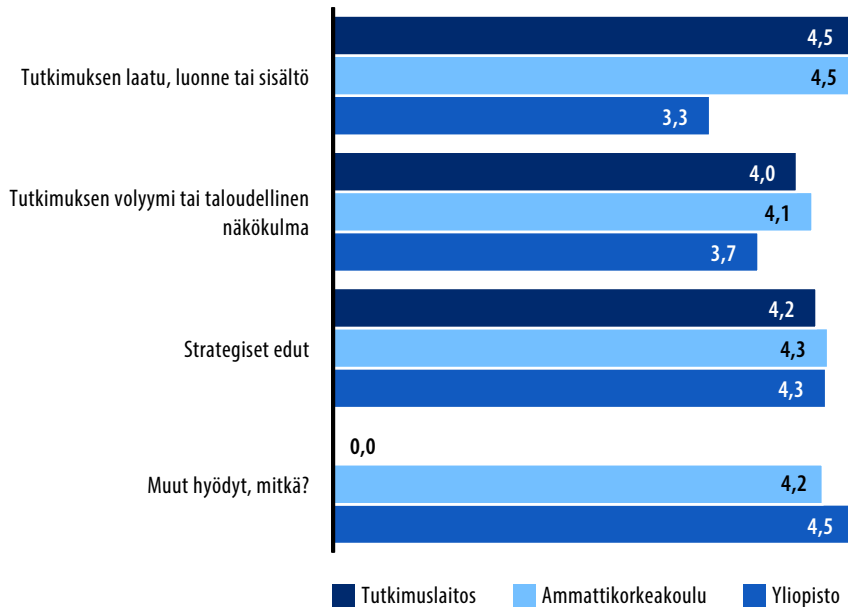
Vastaajat kokivat yritysten kanssa toteutetun t&k-toiminnan erittäin tärkeänä erityisesti tutkimuksen laadun, luonteen tai sisällön näkökulmasta (Kuvio 19). Yhteistyöllä saavutetaan etuja myös tutkimuksen volyymin näkökulmasta. Lyhyesti sanottuna korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten näkökulmasta siis vaikuttaa, että yritys yhteistyö on kaikin puolin hyödyllistä. Yhtäältä se näyttäytyy sekä rahoituksen lähteenä suoraan tai välillisesti vipuna muun rahoituksen hankintaan. Toisaalta yritys yhteistyö myös auttaa tutkimuksen sisällössä, kuten sen relevanssin ja kiinnostavien kysymysten muotoilussa. Muut hyödyt olivat myös tärkeitä. Näinä mainittiin muun muassa opiskelijoiden osallistamisen ja työllistämisen edistäminen, opetuksen laadun parantuminen ja TKI-toiminnan monipuolisuus.

Kuvio 19. Mitä etuja saavutetaan yhteistyöllä yritysten kanssa? (vastausten jakauma)

Lähde: 4Frontin kysely.

Yliopistojen edustajien vastauksissa painottuivat eniten 'muut hyödyt' (Kuvio 20). Sen jälkeen suurimmat kannatukset saivat strategiset edut. Yliopistot kokivat saaneensa yritys yhteistyöstä vähemmän hyötyä koskien tutkimuksen laatua, luonnetta ja sisältöä. Sen sijaan juuri näistä asioista ammattikorkeakoulut ja tutkimuslaitokset kokivat saaneensa hyötyä.

Ammattikorkeakoulujen vastaukset painottuivat muihin hyötyihin sekä strategiaan etuihin enemmän kuin volyymiin tai taloudellisiin etuihin. Tutkimuslaitosten saama hyöty koski erityisesti tutkimuksen laatua ja strategisia etuja.

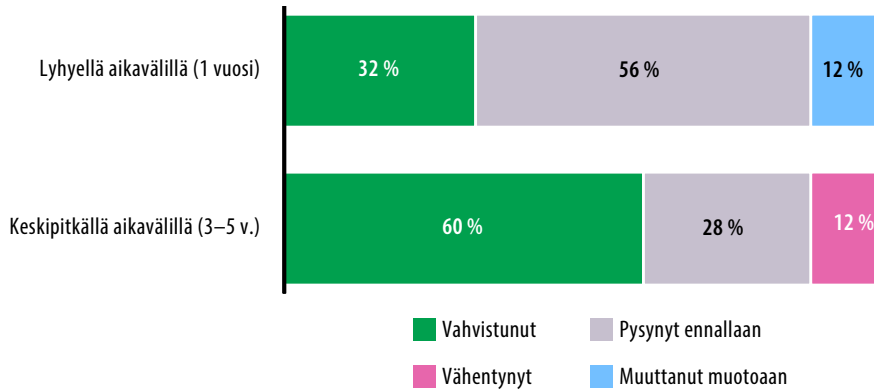
Kuvio 20. Edut ja hyödyt vastaajaryhmittäin

Huom. Vastaajajoukon keskiarvoja viisiportaisesta asteikosta 1=ei lainkaan tärkeä...5=erittäin tärkeä.

Lähde: 4Frontin kysely.

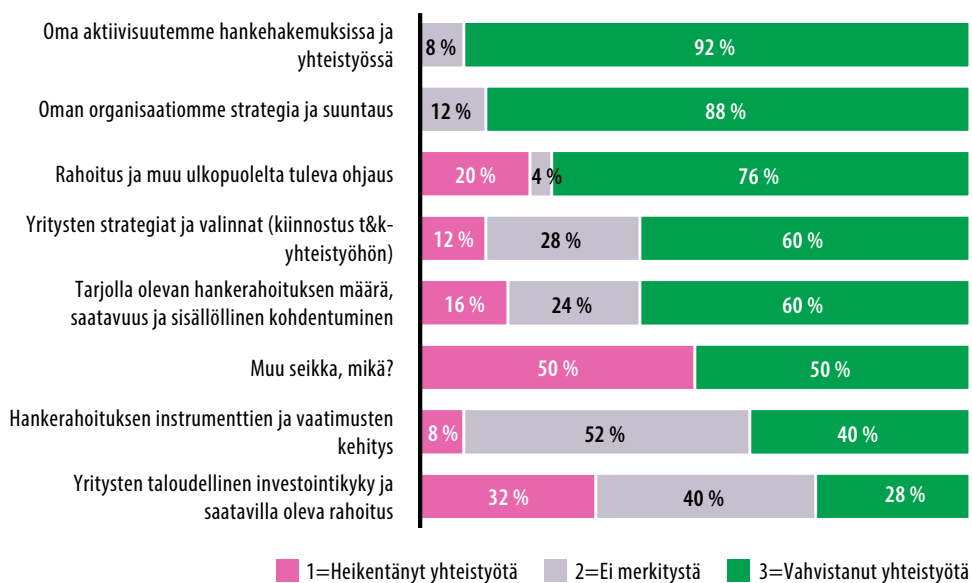
60 % vastaajista on sitä mieltä, että niiden yritys yhteistyö on kasvanut viimeisten 3–5 vuoden aikana (Kuvio 21). Vain 12 % on sitä mieltä, että samalla aikavälillä yhteistyö on vähentynyt. Vuoden sisällä muutokset ovat pienempiä ja jonkin verran myönteisempiä. Yritysyhteistyö ei ollut vähentynyt ja lähes kolmasosassa se oli kasvanut.

Erot yliopistojen ja muiden organisaatioiden välillä ovat kuitenkin suuria. Keskipitkällä aikavälillä (3–5 vuotta) puolet yliopistojen vastaajista kokee, että yritys yhteistyö on vähentynyt. Sen sijaan peräti 2/3 ammattikorkeakouluista ja tutkimuslaitoksista ilmoittaa, että se on lisääntynyt. Tästä nousee kaksi mielenkiintoista havaintoa. Ensinnäkin vastaukset viittaavat siihen, että ammattikorkeakoulut ja yritykset ovat entistä enemmän löytäneet mielekkäitä tapoja tehdä yhteistyötä. Toisekseen vastaukset viittaavat siihen, että aiemmissäkin TKI-politiikkaan liittyvissä selvityksissä epäsuorasti käsitelty epäily yliopistojen ja yritysten välisessä yhteistyössä ilmaantuneista ongelmista tai yhteistyön vähentymisestä saavat tukea näistä havainnoista.

Kuvio 21. Miten yhteistyö yritysten kanssa on kehittynyt?


Lähde: 4Frontin kysely.

Yritysten kanssa tehtävää t&k-yhteistyötä on vahvistanut erityisesti korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten oma aktiivisuus (Kuvio 22). Vastaajista 92 prosenttia nimesi tämän tekijän vahvistaneen yhteistyötä viimeisten 3–5 vuoden aikana. Myös oman organisaation strategia ja suuntaus sekä rahoitus ja muu ulkopuolelta tuleva ohjaus on vahvistanut tätä kehitystä. Vastaavasti yhteistyötä on eniten vastaajien mielestä heikentänyt yritysten taloudellinen investointikyky ja saatavilla oleva rahoitus.

Kuvio 22. Miten seuraavat tekijät ovat vaikuttaneet t&k-yhteistyön kehittymiseen 3–5 vuoden aikana?


Lähde: 4Frontin kysely.

Yliopistojen strategia ja hakuaktiivisuus ovat vahvistaneet yritys yhteistyötä. Ammattikorkeakouluissa nousivat esiin nämä samat kaksi tekijää, mutta myös rahoituksen laatu tai muoto ja määrä sekä ohjaus vahvistivat yhteistyötä. Tutkimuslaitokset korostivat lisäksi muita enemmän yritysten taloudellista investointikykyä. Vähämerkitykselliseksi yhteistyön kehitykselle sen sijaan katsottiin yritysten taloudellinen investointikyky, hankerahoituksen instrumenttien ja vaatimusten kehitys sekä yrityksen strategia ja valinnat.

Vastaajat nostivat esiin myös muita yhteistyötä heikentäviä tekijöitä. Näihin kuuluivat yleiset rahoitusmahdollisuudet, rahoitusprosessin hitaus ja AMK-lähtöisten rahoitusinstrumenttien puute. Vastaavasti yhteistyön mahdollisuuksia lisäsivät alueellinen yhteistyö, tiivis yhteistyön koulutustoiminnassa (AMK) ja luotettavuus projektitoimijana.

Vastaajia pyydettiin arvioimaan, mitkä tekijät tekevät organisaatiosta houkuttelevan t&k-kumppanin yrityksille (Kuvio 23). Keskeisin yhdistävä syy oli tutkimuksen ja osaamisen taso yleisesti ja/tai erikoisosaaminen. Toiseksi ja kolmanneksi yleisimmin nimetyt tekijät olivat tutkimusinfrastruktuuri ja kumppaniverkostot. Vastaavasti aktiivista yhteistyötilaisuuksien etsimistä/markkinointia tai t&k-työn hinta/laatu-suhdetta ei nähty merkittäväksi tekijäksi kuin kolmanneksessa vastaajaorganisaatioista.

T&k-työn hinta/laatu -suhdetta on sivuttu tässä raportissa muutamia kertoja. Karkeasti tilanne vaikuttaa siltä, että t&k:n tarjoajan kannuste on luonnollisesti sanoa, että työ on sopivan hintaista tai liian halpaa. T&k-työn maksajan intressissä on puolestaan sanoa, että se on liian kallista. Kokonaiskuvassa olennaista on kuitenkin osaamisen taso ja lisäarvo. Jos osaaminen on (yritysten) t&k-toiminnan kannalta relevanttia ja tuottaa merkittävää arvonlisää (on hyvätasoista tai huippua), niin työn hinta ei ole ongelma. Ongelmia syntyy, jos osaaminen ei ole hinnoittelun tasalla.

Kuvio 23. Tärkeimmät asiat, jotka tekevät houkuttelevaksi yhteistyökumppaniksi yrityksille

Lähde: 4Frontin kysely

Tiedon ja osaamisen taso näyttelevät luonnollisesti isoa roolia organisaation houkuttelevuudessa. Tutkimusinfrastruktura korostuu tutkimuslaitoksilla verrattuna yliopistoihin ja ammattikorkeakouluihin. Keskeisimmät erot organisaatiotyyppien välillä olivat, että maantieteelleen sijainti ja kumppaneiden läheisyys oli n. 3/4 AMK:n vastaajista olennainen yhteistyön tekijä, mutta yliopistoista vain 1/4 vastasi samoin ja tutkimuslaitoksista ei yksikään. Tämä havainto liittyy mahdollisesti omistus- ja rahoitusrakenteeseen. AMK:t ovat ohjauksen ja rahoituksen kautta sidottuja usein vahvemmin sijaintipaikkaansa ja alueeseensa. Yliopistoja ja tutkimuslaitoksia yhdistää tietynlainen kansainvälinen tiedon markkina. Se muodostuu kansainvälisestä julkaisu- ja konferenssitoiminnasta, konferensseista ja tieteellisistä seuroista, joiden toiminta on rajat ylittävää.

Yliopistoista 3/4 ja AMK:sta 2/3 vastasi, että tutkimusorganisaatioiden strategian linjaukset ja sisällöt, valitut tutkimuksen painopisteet sekä näiden kaupallinen potentiaali ja/tai yhteensopivuus yritysten t&k-suunnitelmien kanssa olivat merkittäviä tekijöitä ko. organisaatioiden houkuttelevuudessa kumppaneina. Tutkimuslaitoksista näin vastasi vain noin 1/6.

Tärkeimpiä vastaajien tunnistamia haasteita olivat hankkeeseen sopivan henkilöstön rekrytointi, vaikeus tunnistaa t&k-yhteistyön hyötyjä tai löytää yhteisiä aihioita sekä hankeyhteistyöhön liittyvä lisääntyvä hankehallinto. Annetuista vastausvaihtoehdoista vain harva vastaaja nimesi syyksi aikaisemmat hankaluudet/huonot kokemukset t&k-yhteistyön toteutuksessa tai yhteistyökumppaneiden sijoittumisen.

Kuvio 24. Haasteet yritysyhteistyön kehittämisessä

Lähde: 4Frontin kysely.

Suurimmat erot vastaajaryhmien välillä ovat yliopistojen ja muiden välillä. Puolet yliopistojen vastaajista nosti edellä mainittujen kolmen tärkeimmän tekijän rinnalle henkilökohtaiset urapolkuun liittyvät kannusteet. Tämä on ilmiö, joka mainitaan säännöllisesti myös haastatteluissa. Uransa aktiivisimmassa vaiheessa olevilla tutkijoilla henkilökohtaiset viran tai toimen täyttökriteereihin sekä palkkaukseen ja rahoituksen hakuun sisäänrakennetut kannusteet ohjaavat erittäin voimakkaasti tuottamaan ensisijassa JuFo-pisteitä¹¹ ja akateemisia julkaisuja, joita voidaan raportoida apurahakomiteoille ja yliopistojen rahoittajille. Tämän rinnalla yliopistojen niin kutsuttu kolmas tehtävä, johon yritysyhteistyö ja t&k laajasti kuuluvat, seuraa tutkijoiden tärkeysjärjestyksessä kaukana perässä. Näin ollen ongelman ratkaisuksi ei riitä asian ylätasoinen käsittely. Myös yksilötason urakannusteisiin tulisi miettiä muutoksia, jotka mahdollistavat yritysyhteistyön tekemisen luontevammin. Löydös myös kertoo siitä, että yliopistojen rahoitusmallilla ja kannustinjärjestelmillä on vaikutusta yritysyhteistyöhön.

Koronapandemian lyhyen aikavälin vaikutusta yritysyhteistyön vastaajat pitävät suhteellisen maltillisena. Reilu kolmannes vastaajista kokee, ettei pandemialla ole ollut juurikaan vaikutusta. He, jotka vaikutuksen tunnistavat, liittävät sen erityisesti uusien yhteistyötahojen ja asiakkaiden kohtaamisiin, mikä nykytilanteessa on ollut mahdotonta. Pandemialla

¹¹ Julkaisufoorumi (JuFo) on tieteellisten julkaisukanavien laadullinen, asiantuntija-arviointiin perustuva arviointijärjestelmä.

koetaan olevan negatiivista vaikutusta yritysten yhteistyöhalukkuuteen ja mahdollisuuksiin (erityisesti rahoituksen ja investointihalukkuuden näkökulmasta). Toisaalta tilanne on myös synnyttänyt uusia tutkimusaihoita, jotka versoavat vallitsevan pandemian tuomasta mukautumisen ja siihen liittyvän innovoinnin tarpeesta. Koronatilanteen ollessa vielä päällä (kesäkuussa 2021) on kuitenkin vielä liian varhaista vetää johtopäätöksiä, koronan lopullisista vaikutuksista.

Yliopistotaustaiset vastaajat kokivat, että etäaika on tuonut hankaluuksia tapahtumien järjestämiseen ja verkostoitumiseen. Samaan aikaan myös ammattikorkeakoulut kokivat, että erityisesti rahoitusmahdollisuudet ovat heikentyneet. Muutoin pandemian ei ole koettu aiheuttavan suuria hankaluuksia yhteistyöhön lyhyellä aikavälillä. Koronapandemian tuomat haasteet on myös paikoin nähty innovaation lähteenä, kun järjestelyjä joudutaan miettimään uudelleen kokoontumisrajoitusten vuoksi. Tutkimuslaitoksen vastaajien mielestä tilanne toi epävarmuutta, mutta sillä ei ollut juurikaan vaikutusta yritysysteihin.

Kaikki vastaajaryhmät näkevät yritysysteistyön kehittymisen koronapandemian jälkeen hyvin luottavaisesti ja positiivisesti. 86 prosenttia tilannetta arvioinneista vastaajista uskoo yritysysteistyön lisääntyvän ja vahvistuvan koronapandemian jälkeen. Pandemian jälkeisen yhteistyön pullonkaulaksi ennakoidaan rahoitusten saamisen vaikeutta. Sen sijaan aiemmat yhteistyösuhteet ja oman osaamisen vahvistuminen pandemian aikana koetaan yhteistyötä edistävinä tekijöinä.

Kyselyvastausten myönteinen havainto oli se, että ammattikorkeakoulujen yhteistyö yritysten kanssa on lisääntynyt. Negatiivista puolestaan oli, että yliopistojen yhteistyö on taantunut. Lisäksi yhteistyön kehittymistä haittaavat rakenteelliset haasteet, kuten rahoitusmallista johtuvat organisaation ja yksilön tason kannusteet yritysysteistyön tekemiseen. Kaikkien vastaajien kohdalla rahoitus (sen muodot, instrumentit sekä rahoitusehdot) ja yritysten investointikyky ovat heikentäneet yhteistyön mahdollisuuksia. Yliopistot mainitsivat myös henkilökohtaiset kannusteet, jotka eivät kannusta yritysysteistyöhön. Tärkeänä ongelmana mainittiin myös kyky löytää yhteisiä yhteistyömahdollisuuksia ja aiheita. Kyselyvastaukset peilaavat vahvasti myös hankkeen yritysten haastatteluja. Haastattelijien ja sidosryhmäkeskustelujen mukaan viime vuosina erilainen ohjelmallinen toiminta ja muut vastaavat tilaisuudet ovat vähentyneet. Aiemmin niissä on voinut luontevasti tavata samasta alasta kiinnostuneita ihmisiä ja solmia uusia yhteistyösuhteita.

4.2.2 Sidosryhmätilaisuuksissa esiin nousseet näkemykset

Hankkeen aikana järjestettiin kaksi tilaisuutta keskeisten t&k-toimijoiden kesken¹². Ensimmäinen sidosryhmätilaisuus toteutettiin marraskuussa 2020 ja siihen osallistui yli 80 henkilöä eri sidosryhmistä ja yrityksistä. Tilaisuudessa esiteltiin ensimmäisiä havaintoja ja keskusteltiin tekijöistä, jotka vaikuttavat yritysten t&k-investointipäätöksiin. Ensimmäisen tilaisuuden keskustelussa nousivat esiin seuraavat teemat tiivistettynä:

- Saatavilla olevan osaamisen ja tutkimuksen tasolla on olennaista merkitystä yritysten investointihalukkuuteen.
- Huolimatta koronapandemian seurauksena tulleesta talouskriisistä, pääomasijoitusmarkkina on kehittynyt myönteisesti ja ulkomaiset investoinnit Suomeen ovat jatkaneet kasvuaan.
- Talouskriisin keskellä, tai sen vuoksi, yritykset ovat hakeneet entistä aktiivisemmin Business Finlandin t&k-rahoitusta. Yrityksen ovat ilmeisesti nähneet t&k-toiminnan tärkeänä keinona sopeutua ja uudistua vaikeassa taloustilanteessa.
- Puolan ja Baltian nousu Suomen kilpailijaksi (Etlan kyselyn ensimmäiset havainnot) t&k-investoinneissa koettiin yllättävänä ja se herätti runsaasti keskustelua. Sidosryhmissä esitettiin hypoteeseja siitä, että sijoittumista näihin maihin selittäisi tuotannon sijoittuminen näihin maihin, markkinoiden läheisyys sekä paikalliset panostukset korkeakoulutukseen. Näitä panostuksia on seurannut osaamisen kehittyminen, joka on nostanut esimerkiksi suunnittelutyön lisäarvon ja hinta/laatu -suhteen hyväksi.
- T&k-toiminnan verokannusteet nostettiin sekä kyselyn että työpajakeskustelun kautta yhdeksi tärkeäksi keinoksi vaikuttaa t&k-toiminnan saamiseen Suomeen.
- Koronan aikaisella häiriörahoituksella on vaikutusta myös t&k-toimintaan ja EU:n uusi rahoituskausi sekä EU:n merkittävät elvytysrahat ovat yhä tärkeämpiä lisä yritysten kansallisiin t&k-kannusteisiin.
- T&k-toiminnan perinteinen tilastointi ei välttämättä enää kuvaa yritysten liiketoiminnan uudistumista ja innovaatiotoimintaa riittävällä laajuudella.

¹² Tilaisuuksissa käydystä keskustelusta tehtiin muistiinpanot ja etätalaisuuden Teams-keskustelu tallennettiin ja Howspace-keskustelu sekä kommentit analysoitiin kummakin tilaisuuden kohdalla.

Hankkeen toinen tilaisuus järjestettiin toukokuussa 2021 ja siihen liittyi mahdollisuus kommentoida hankkeen löydöksiä, alustavia johtopäätöksiä ja suosituksia. Tilaisuuden tarkoituksena oli yhtäältä esitellä selvityksen havaintoja ja johtopäätöksiä. Tarkoitus oli myös pohtia yhdessä yritysten ja heidän sidosryhmiensä kanssa, millaisin keinoin ja kannustein yritysten t&k-investoinnit saataisiin merkittävään kasvuun. Tilaisuuteen osallistui yhteensä noin 120 henkeä, joista lähes puolet olivat ministeriöiden ja virastojen edustajia. Loppu jakaantui yritysten, tutkimusorganisaatioiden ja järjestöjen kesken. Tilaisuuden keskeinen sisältö oli hankkeen päähavaintojen, alustavien johtopäätösten ja suositusten esittely sekä keskustelu niiden ympärillä. Seuraavassa on lueteltu keskeisiä nostoja tilaisuudessa käydystä keskustelusta:

- 4 %:n t&k-intensiteetin tavoite ja sen saavuttamiseksi tehdyt toimet saivat kritiikkiä ensinnäkin siitä, että 4 prosentin tavoitetta ei pidetä realistisena. Toiseksi kritiikkiä toi se, että tavoite ikään kuin heitettiin ilmaan hallitusohjelmassa ilman, että sitä seurasi toimenpideohjelmaa, joka realistisesti johdaisi sen saavuttamiseen. Samanlaista kritiikkiä sai myös vuonna 2017 esitelty uudelleenorganisoidun tutkimus- ja innovaationeuvoston visio vuoteen 2030. Siinä 4 prosentin tavoite ilmeisesti ensimmäisen kerran esiintyi virallisessa dokumentissa, ja jossa se samalla tavalla jäi vaille esitystä konkreettisista toimista.
- Toinen kritiikinaihe on, että t&k-intensiteetti on panosmittari, joka kannustaa käyttämään rahaa. Se ei kuitenkaan mittaa toiminnan laatua, tuloksellisuutta tai vaikuttavuutta. Tämä nähtiin huonoksi yhdistelmäksi tilanteessa, missä Suomen julkista taloutta vaivaa sekä pysyvä rakenteellinen alijäämä. Lisäksi tuottavuuskehitys on ollut muita Pohjois-Euroopan maita hitaampaa. Sen ohelle ehdotettiin mittareita, kuten patenttien määrää, paljon viitattujen patenttien osuutta myönnettyistä patenteista ja kasvuyritysten osuutta yrittiskannasta (verrattuna muihin Euroopan pieniin avotalouksiin) sekä tuottavuutta, vientiä ja BKT:ta. Tässä viitattiin myös hankekonsortion esityksen loppukaneettiin ”t&k-intensiteetin nosto on keino, ei päämäärä”. Kaiken kaikkiaan tilannekuvan muodostaminen ja toimenpiteiden suunnittelu yksittäisen indikaattorin varassa nähtiin riskialttiina.
- Keskustelussa tuotiin esiin, että yritysten investointihalukkuus riippuu monista tekijöistä. Näihin sisältyvät markkinoiden muutos, lainsäädännön muutokset ja ennustettavuus. Lisäksi t&k:n tapauksessa halukkuus riippuu myös tutkimusorganisaatioiden toiminnan rahoituksesta ja muista edellytyksistä sekä ohjauksesta, ja vasta sen jälkeen yksittäisistä t&k-politiikan toimista tai instrumenteista.

- Keskustelussa merkittävimiksi haasteiksi nostettiin osaajapula, t&k-järjestelmän ja panostusten siiloutuminen sekä pirstaleisuus. Näistä johtuu se, että t&k-toimissa ei saada kokoon kriittistä massaa osaamista ja voimavaroja. Näin ei myöskään synny haluttuja vaikutuksia.
- Instrumenttien ja toimenpiteiden suhteen keskustelussa tuotiin esiin näkökohtia, että t&k-toiminnan ongelma on yhtä lailla toiminnan laatu, riskinottohalu ja -kyky uusien mahdollisuuksien avaamiseksi kuin rahalliset panokset. Tähän liittyy myös riski, että Suomi jumiutuu matalan tuottavuuden uralle, jos uusia kasvuinvestointeja ei saada aikaan. Pienempänä ongelmana nähtiin esimerkiksi pääoman määrä, t&k-toiminnan volyyymi tai julkisten panoksien koko, mahdollisesti lukuun ottamatta OECD-vertailussa suhteellisen pientä julkisen rahoituksen osuutta yritysten t&k-toiminnasta. Julkisten panosten suhteen myös rahan määrää olennaisempaa voi olla miten, millä ehdoilla ja ketä rahoitetaan. Tässä suhteessa esitettiin, että toimia pitäisi painottaa yritysvetoiisiin ohjelmiin, joissa on riittävän pitkä kesto, kriittistä massaa ja sisällöllistä kohdentumista. Esimerkiksi Business Finlandin viimeaikainen veturiyri-tysten haastekilpailu on saanut paljon kiitosta sidosryhmien joukossa.
- Yhteenvedona keskustelusta: ”Kaikki oikeat asiat ovat selvitystyössä, ja nyt pitäisi keskittyä siihen, miten päästään pitkäjänteisesti viemään suosituksia konkreettisiin toimiin pitkäjänteisesti hallituskausien yli”. Keskustelussa tuotiin esiin, että hankkeen havainnot ja johtopäätökset ovat samansuuntaisia kuin esimerkiksi Pekka Ala-Pietilän työryhmän esittämät havainnot sekä teknologianeuvottelukunnan väliraportin esittämät havainnot. Olennaista onkin, miten eri työryhmien suosituksia saadaan toteutettua.

4.2.3 Julkisen sektorin t&k-linjaukset

Julkisella sektorilla on merkittävä rooli sekä tutkimuksen tekijänä ja yritysten kumppanina, että yhtenä yritysten t&k-toiminnan rahoittajana. Lisäksi EU:n, Suomen ja alueiden omat elinkeino- ja innovaatiopoliittiset linjaukset ja toimenpiteet asettavat erilaisia reunaehtoja ja kehityssuuntia, joilla voi olla merkittävää ohjaavaa vaikutusta myös yritysten t&k-investoinneille. Tällaisia ovat muun muassa koulutuksen määrää ja suuntausta koskevat linjaukset tai alueelliset investointikannusteet puhumattakaan investointien yleisistä taloudellisista ja verotuksellisista tekijöistä.

1980- ja 1990-luvuilla hallituksen linjaukset kasvattivat julkisia t&k-panostuksia pitkäjänteisesti ja määrätietoisesti. Erityisesti 1990-luvun laman jälkeinen nopea talouskasvu rakentui suurelta osin t&k-intensiivisten yritysten kasvuun, jota valtion t&k-politiikka

pyrki tukemaan omilla investoinneillaan. On silti selvää, että myös markan devalvoinnilla oli merkittävä vaikutus toipumisessa.

Vuoden 2008 finanssikriisi kuitenkin muutti asetelmaa, kun talouden toipuminen oli hidasta. 2010-luvun alkupuolella käynnistettiin merkittäviä t&k-järjestelmän uudistuksia. Niiden tarkoituksena oli parantaa julkisen tutkimuksen tehokkuutta ja lisätä sen strategista merkitystä. Näiden yhteydessä uudistettiin myös julkista t&k-rahoitusta. Erityisesti Sipilän hallitus (2015–) käynnisti huomattavia julkisen t&k-rahoituksen leikkauksia ja uudelleen suuntauksia, jotka kohdistuivat myös yritysten t&k-kannusteisiin. Näiden rakenteellisten ja taloudellisten muutosten vaikutus on näkynyt aivan viime vuosiin asti.

Viime aikoina suhtautuminen julkisiin t&k-panostuksiin on muuttunut jälleen huomattavasti myönteisemmäksi. Linjamuutos on selkeä. Rinteen/Marinin hallitus (2019–) on hallitusohjelmassaan sitoutunut erittäin kunnianhimoiseen tavoitteeseen kasvattaa t&k-investointeja 4 %:n tasolle bruttokansantuotteesta vuoteen 2030 mennessä¹³. Sen saavuttamiseksi valtioneuvosto asetti työryhmän laatimaan kansallisen TKI-tiekartan, joka julkaistiin keväällä 2020.

Hallituksen TKI-tiekartta toimii keskeisenä linjauksena, jolla lähivuosina suunnataan ja kehitetään julkisen sektorin t&k-toimenpiteitä. Tiekartan toimenpiteet ovat ennen kaikkea rakenteellista kehittämistä ja niiden toteuttaminen edellyttää yhteistyötä eri hallinnonalojen sisällä ja välillä sekä laajemmin eri sidosryhmien kanssa. TEM:n ja yliopistokaupunkien väliset **ekosysteemisopimukset** ovat esimerkki sidosryhmäyhteistyössä toteutettavasta tiekartan eteenpäin viemisestä. Ekosysteemisopimuksilla pyritään vahvistamaan vetovoimaisten osaamiskeskittymien ja innovaatioympäristöjen rakentumista sekä suomalaisten toimijoiden kytkeytymistä kansainvälisiin TKI-verkostoihin ja arvoketjuihin. Sopimukset ovat luonteeltaan aiesopimuksia, jotka määrittävät osapuolten tahtotilan, tavoitteet ja painopisteet.

Hallituksen **neljän prosentin TKI-intensiteettitavoitteen** ja **TKI-tiekartan** toteuttaminen edellyttäisi kuitenkin mittavia julkisia panostuksia yksityisten rinnalle. Suuret odotukset kohdistuvat erityisesti yritysten t&k-toiminnan kasvattamiseen. Tämä koskee niin Suomessa jo nykyisin toimivia yrityksiä kuin potentiaalisia ulkomaisia yrityksiä, jotka voisivat tehdä t&k-investointeja Suomeen. Raporttia kirjoittaessa valtioneuvosto

¹³ Maailmanpankin tilastopalvelun mukaan tätä kirjoitettaessa maailmassa on kaksi maata (Israel ja Korean tasavalta), joissa t&k-menojen osuus BKT:sta on 4% tai enemmän. Lisäksi kuudessa maassa tämä osuus on 3–4 %.

päätettiin asettaa puoliväliriihessä parlamentaarisen työryhmän pohtimaan keinoja, miten tavoite voitaisiin saavuttaa.¹⁴

Valtioneuvoston tasolla on asetettu useampia arvovaltaisia työryhmiä laatimaan ehdotuksia siitä, kuinka t&k-toiminnan volyyymiä saadaan nostettua asetettujen tavoitteiden mukaisesti. Kesäkuussa 2020 TEM asetti **Kestävän kasvun työryhmän** (ns. Ala-Pietilän työryhmä), joka luovutti väliraporttinsa 'Kestävä talouskasvu ja hyvinvointimme tulevaisuus'¹⁵. Työryhmä tunnisti kolme keskeistä tekijää, jotka heikentävät Suomen edellytyksiä luoda arvonlisää. Nämä ovat hyvin linjassa tämän hankkeen havaintojen kanssa: innovaatiotoiminnan hajanaisuus tai sirpaleisuus ja huomion kiinnittymien muuhun kuin korkean lisäarvon/tuottavuuden toimintaan, kasvava osaajavaje sekä riskinotto- ja asian- tuntevan pääoman vähäisyys. Viimeisen kohdan kolikon toisella puolella voitaisiin mainita puutteelliset kansainväliset verkostot ja liiallinen kotimarkkinaorientaatio.

Syyskuussa 2020 valtiovarainministeriö asetti **teknologianeuvottelukunnan**, jonka työ liittyy hallitusohjelman 'elinvoimainen Suomi'-kokonaisuuteen. Sen tehtävänä oli laatia vuoden 2021 loppuun mennessä 'Suomen teknologiapolitiikka 2020-luvulla – Teknologian ja tiedon hyödyntämisen kärkimää'-raportti¹⁶. Kesäkuussa 2021 julkaistu raportti sisälsi lukuisia TKI-järjestelmän ja -ympäristön rakenteellisen kehittämisen toimenpiteitä, t&k-vero- vähennyksen muuttamista pysyväksi ja Business Finlandin myöntövaltuuksien lisäämistä sekä muutoksia instrumentteihin.¹⁷

Kansallisen t&k-politiikan rinnalla **eurooppalainen t&k-politiikka ja EU:n rahoitusinstrumentit ovat yhä tärkeämpiä**. Kehityksen taustalla on useita tekijöitä. EU:n tutkimuksen ja innovaatioiden puiteohjelmia (viimeisimpänä alkava Horizon Europe) on voimakkaasti kasvatettu siten, että niiden osuus julkisista t&k-kannusteista on kasvanut useimmissa jäsenmaissa. Rahoitusinstrumentteja on myös pyritty kehittämään strategisemmiksi ja paremmin yrityksille soveltuviksi. Suomessa esimerkiksi Pk-yritysaloitetta on hyödynnetty menestyksekkäästi. Myös kansallista neuvontaa ja tukipalveluja niiden hyödyntämiseksi on pyritty parantamaan.

14 Valtioneuvosto, 2021. Hallitus päätti vaalikauden lopun linjauksista ja vuosien 2022–2025 julkisen talouden suunnitelmasta. Saatavilla: <https://valtioneuvosto.fi/-/10616/hallitus-paatti-vaalikauden-lopun-linjauksista-ja-vuosien-2022-2025-julkisen-talouden-suunnitelmasta>

15 Kestävän kasvun työryhmä, 2021. Kestävä talouskasvu ja hyvinvointimme tulevaisuus Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2021:12

16 Valtiovarainministeriö hanke VM134:00/2020. Saatavilla: <https://vm.fi/hankesivu?tunnus=VM134:00/2020>

17 Suomen teknologiapolitiikka 2020-luvulla – Teknologialla ja tiedolla maailman kärkeen, Valtiovarainministeriön julkaisuja 2021/30.

EU:n tutkimuksen ja innovaatioiden puiteohjelman rinnalla myös EU:n **rakennerahastot** rahoittavat merkittäväällä summalla t&k-toimintaa, vaikka se Suomessa kohdistuu lähinnä vain Itä- ja Pohjois-Suomeen. Uusi rakennerahastokausi on juuri alkamassa.

Näiden ohella tänä vuonna käynnistyvä **InvestEU -ohjelma** kokoaa yhteen 13 erillistä kasvurahoitusinstrumenttia, joilla on tarkoitus saada aikaiseksi yli 400 miljardin euron edestä yksityisiä investointeja. InvestEU kytkeytyy tiiviisti myös EU tutkimus- ja innovaatioiden puiteohjelmaan ja t&k-instrumentteihin.

Paraikaa valmisteilla oleva **EU:n elvytysrahasto** tai elpymis- ja palautumistukiväline (Recovery and Resilience Facility, RRF) tuo merkittäviä lisäpanostuksia, jotka käsittävät EU-tasolla yhteensä noin 670 miljardin euron investointirahaston. Se jakautuu noin puoleksi valtionlainojen ja avustusten kesken, joita jäsenmaat voivat nostaa perustuen kansalliseen palautumis- ja elpymissuunnitelmaan (Recovery and Resilience Plan, RRP).¹⁸ Suomen alustava palautumis- ja elpymissuunnitelma on niputettu kestävän kasvun ohjelmaan, jonka pilarit ovat vihreä siirtymä, digitalisaatio, työllisyys ja SOTE-palveluiden vahvistaminen. Suunnitelmassa esitetyt investoinnit ovat pääosin julkisia investointeja hallinnon ja yhteiskuntatekniikan kehittämiseen sekä erilaisia energia ja ympäristötukia¹⁹. Palautumis- ja elpymissuunnitelman tukipaketti on yhteensä noin 2,9 mrd. euroa suoraan ja välillisesti maaseuturahaston ja oikeudenmukaisen siirtymän rahastojen kautta. Business Finland tulee hallinnoimaan osaa vihreän siirtymän ja digitalisaation rahoituksesta.

Valmisteilla on myös **InvestEU investointiohjelma**, jonka tavoite on seuraavan EU:n budjettikauden (2021–2027) aikana saada aikaan noin 30 miljardin euron investoinnit. Ohjelman ydin ovat komission takaukset, joiden arvoksi on budjetoitu 26,2 miljardia euroa. Näitä takauksia hallinnoi pääosin (n. 75 % ohjelman arvosta) Euroopan investointipankki (EIB). Se tekee jäsenmaiden kumppanuusohjelmaan hyväksyttävien rahoituslaitosten kanssa takaussopimukset ja vähäisemmässä määrin unionin pankki-instituutiot, jotka voivat myöntää ohjelman alla lainoja ja takauksia suoraan (jäljelle jäävä neljännes ohjelman volyymistä).

Kaiken kaikkiaan hallituksen asettamaa tavoitetta ja sen saavuttamiseksi tarvittavia keinoja on linjattu useammassakin hallinnon ja työryhmien valmistelemissa mietinnöissä ja strategioissa. Viimeisimpänä kevään 2021 puoliväliriihessä valtioneuvosto päätti asettaa parlamentaarisen työryhmän valmistelemaan esitystä toimista t&k-tavoitteen saavuttamiseksi. Pääosin toimet ovat suuntautuneet tai kirjoitettaessa hallussa olevan tiedon valossa

18 C.f. Euroopan komissio, 2021 Recovery and Resilience Facility. Saatavilla: https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/recovery-coronavirus/recovery-and-resilience-facility_e

19 VN, 2021. Suomen kestävän kasvun ohjelma – alustava elpymis- ja palautumissuunnitelma, Valtioneuvoston julkaisu 2021:22.

suuntautumassa innovaatiojärjestelmän kehittämiseen eli käytännössä hallinnon kehittämiseen. Tämä on sinällään järkevää ja tarpeellista toimintaa, mutta tämän hankkeen pääkysymyksen – ”miten yritysten t&k-investointeja voidaan lisätä merkittävästi?” – kannalta voidaan ennakoida, että vaikutus on välillinen ja lisäys ei välttämättä ole merkittävä.

Konkreettisten yksityisten t&k-investointien kasvattamisen suhteen olennaisinta lyhyellä aikavälillä lienee, miten Business Finlandin myöntövaltuudet kehittyvät lähivuosina ja miten jo olemassa olevia sekä valmisteltavia EU-instrumentteja voidaan hyödyntää yritysten käyttöön. Keskipitkällä ja pitkällä aikavälillä keskeisiksi kysymyksiksi nousevat: miten suomalainen osaaminen ja osaajien määrä kehittyvät suhteessa muihin maihin ja miten houkutteleva yritysten toiminta- ja investointiympäristö Suomi on verrattuna muihin Euroopan maihin ja muihin osaamisvetoisiin pienin avotalouksiin, kuten Etelä-Koreaan ja Singaporeen.

4.3 Yhteenveto keskeisistä havainnoista

Yrityskyselyn tulokset osoittavat, että myös t&k-toiminta on alttiina kansainväliselle sijaintipaikkakilpailulle. Vaikka yritys investoisi lisää t&k-toimintaan, tämä investointi ei välttämättä kohdistu Suomeen. Erityisesti kasvuhakuiset yritykset harkitsevat useita sijaintipaikkoja t&k-investointia tehdessään. Useimmiten Suomen kilpailijamaiksi nousevat Ruotsi, Baltian maista erityisesti Viro ja Saksa.

T&k-investoinnin sijaintipäätöstä tehdessään yritykset ottavat huomioon monia tekijöitä. Päätöstä ei siis yleensä tehdä minkään yksittäisen tekijän johdosta vaan kyse on monen asian summasta. Keskeisimmät sijaintipaikkaan vaikuttavat tekijät ovat t&k-henkilöstön saatavuus, yritysten muiden yksiköiden läheisyys ja asiakkaiden läheisyys. Tärkeimpien tekijöiden lista on kuitenkin hieman erilainen silloin, kun investoinnin lopulliseksi kohdeksi valikoitui joku muu kuin Suomi. Tällöin tärkeimmiksi sijaintiin vaikuttaviksi tekijöiksi nousivat t&k-henkilöstön kustannukset, t&k-henkilöstön saatavuus ja kohdemaan tarjoamat julkiset t&k-tuet.

Kyselyn tulosten mukaan yritykset ovat kasvattamassa t&k-investointejaan Suomessa. Mikäli julkinen sektori lisäisi t&k-menojaan samalla kasvuvauhdilla, vuonna 2023 Suomen t&k-intensiteetti olisi noussut nykyisestä 2,79 %:sta 2,97 %:iin. Jos tämä kasvuvauhti jatkuisi vuosikymmenen loppuun asti, vuonna 2030 Suomen t&k-intensiteetti olisi 3,23 %. Tämä edellyttäisi t&k-menojen kasvamista nykyisestä 6,7 miljardista eurosta 10,3 miljardiin euroon. Nykyisten t&k-menojen tulisi siis kasvaa reilulla 50 prosentilla. Myös tässä tapauksessa 4 %:n t&k-intensiteetti jäisi siis saavuttamatta. Sen saavuttaminen edellyttäisi nykyisten t&k-menojen lähes kaksinkertaistamista.

Sidosryhmien parissa eniten puhuttava havainto hankkeen ensimmäisistä tuloksista koski Suomen t&k-investointien supistumista sekä yksityisellä että julkisella sektorilla. Suomi on yksi harvoja maita EU:ssa, jossa sekä yksityiset että julkiset panostukset t&k-toimintaan ovat vähentynyt sekä reaalisesti (inflaatiokorjattuna) että suhteessa bruttokansantuotteen. Tämä on myös seikka, josta ei ole keskusteltu julkisuudessa kuin epäsuorasti asettamalla tämän hankkeen pontena oleva tavoite t&k-investoinneille. On tosin syytä huomauttaa, että julkisten t&k-panosten aleneminen ei ole ollut kovin mittavaa.

Eryisesti jälkimmäisessä sidosryhmätilaisuudessa keskustelussa nostettiin voimakkaasti esiin seikka, että t&k-intensiteetti on helposti hahmotettava ja vertailtava tilastoluku – mutta Suomen tilanteessa se voi ohjata harhaan. Keskustelussa nähtiin merkittäväksi riskiksi Suomen elinkeinoelämän juuttumisen matalan tuottavuuden uralle. Näin tavoiteasetannassa tulisi kiinnittää huomiota yhtä paljon toiminnan laadun ja tulokellisuuden kehittämiseen kuin käytettyyn rahamäärään.

Toinen paljon keskustelua herättänyt havainto oli Baltian ja Puolan nousu vakaviksi kilpailijoiksi t&k-toiminnan sijoittumisesta. Tähän nostettiin esiin joitain hypoteeseja, joista muun muassa eräs koski tuotannon ja t&k-toiminnan yhteissijaintia. Viime vuosina valmistus ja tuotanto on siirtynyt tai kasvanut voimakkaasi näissä maissa. Eryisesti Puola on lähellä EU:n ydinmarkkinoita, joten tietäntyyppisen t&k:n sijoittuminen tuotannon lähelle tai sen yhteyteen voi olla luonteva kehityssuunta. Toinen ja Suomen kannalta jossain mielessä vakavampi hypoteesi, joka saa vahvistusta haastatteluista, on että Suomen suhteellinen etu monien teknisten alojen osaamisessa on kaventunut niin paljon, että osaamista haetaan muualta myös suomalaisten yritysten toimesta.

Tämä kietoutuu yhteen haastatteluissa sekä yleisötilaisuuksissa paljon puhuttaneen osaa-japulan kanssa. Osaajien saatavuus tai puute on keskeinen tekijä t&k-investointipäätösten takana. Haastatteluissa yritykset kautta linjan raportoivat insinööriosaimisen puutteista yleisesti sekä digitalisaation ja ohjelmistoalan osaa-japulasta erikseen.

5 Yhteenveto ja johtopäätökset

Tutkimuksen tavoitteena oli syventyä tekijöihin, jotka vaikuttavat yritysten t&k-toimintaa koskeviin investointeihin. Tavoitteena oli myös kartoittaa, millaisia t&k-toimintaan liittyviä lähivuosien aikeita yrityksillä on. Lisäksi pyrittiin tuottamaan ajankohtainen tilannekuva päätöksentekijöille niistä keinoista, joilla he pystyvät edistämään Suomessa tehtävää innovaatiotoimintaa.

On syytä huomata, että tämän tutkimuksen kohteena oli nimenomaan t&k-toiminnan kasvattaminen ja siihen vaikuttavat tekijät. T&k-toiminta on kuitenkin sekä yrityksille että koko kansantaloudelle keino muiden tavoitteiden saavuttamiseen. Vaikka tätä aihetta on tässä raportissa sivuttu, varsinaiset analyysit eivät kohdistu t&k:lla saavutettaviin tuotoksiin tai hyötyihin.

5.1 Tärkeimmät havainnot

T&k kasvamassa, mutta 4 %:n t&k-intensiteetin tavoitetta ei olla saavuttamassa

Hankkeessa tehty yrityskysely toi ainutlaatuista tietoa siitä, miten yritysten t&k-toiminta on Suomessa kehittymässä. Vastausten perusteella voidaan arvioida, että vuosina 2019–2023 yritysten t&k-menot kasvaisivat noin 4 prosentin vuosivauhtia. Mikäli julkisen sektorin ja muiden sektoreiden t&k-menot kasvaisivat samaa vauhtia, vuonna 2023 t&k-menot olisivat 2,97 % bkt:sta, kun vuonna 2019 ne olivat 2,79 % bkt:sta.

Jos t&k-menojen kasvuvauhti jatkuisi tällä samalla vauhdilla vuosikymmenen loppuun asti, t&k-menojen osuus bkt:sta vuonna 2030 olisi 3,23 %. Neljän prosentin t&k-intensiteettitavoite jäisi siten saavuttamatta.

Neljän prosentin tavoitteen saavuttaminen edellyttäisi runsaan 6 %:n t&k-menojen vuosittaista kasvua aikavälillä 2019–2030 (käyvin hinnoin)²⁰. Tällöin vuonna 2030 t&k-menot yltäisivät noin 13 miljardiin euroon. T&k-menojen pitäisi siten lähes tuplaantua vuoden 2019 tasosta, jotta 4 %:n tavoite saavutettaisiin.

²⁰ Käytetty Etlan ennustetta bkt:n kehityksestä vuoteen 2030 asti.

Talouden rakenteiden erot vaikuttavat maiden t&k-intensiteettiin

Suomen t&k-menot suhteessa bkt:een ovat Suomessa laskenut selvästi 2000-luvun finanssikriisin jälkeen. Vain muutamassa muussa EU-maassa on käynyt samoin. On merkittävää, että kyse ei ole vain yritysten t&k-toiminnasta vaan myös Suomen julkiset panokset t&k-toimintaan ovat reaalisesti vähentyneet.

Vuonna 2020 julkinen t&k-rahoitus kuitenkin kasvoi tilapäisesti noin 50 prosentilla. Tämä johtui koronakriisistä, jolloin valtio kanavoi noin miljardin kehitysrahaa yrityksiin Business Finlandin kautta²¹. Lisäksi ELY-keskusten kautta pienille yrityksille kanavoitiin noin 335 miljoonaa euroa kehitysrahaa. Kummassakaan tapauksessa kyseessä ei ollut pysyvä t&k-rahoituksen lisäys. Kaikki BF:n kautta jaettu lisärahoitus ei myöskään kohdistunut t&k-tilastojen mukaiseen toimintaan. Edellä mainittujen lisäksi myös Suomen Akatemialle myönnettiin noin 90 miljoonan euron lisärahoitusvaltuudet. Toimien tilapäisyyden osoittaa se, että vuonna 2021 valtion t&k-rahoitus on vähenemässä edelliseen vuoteen verrattuna, joskin se ylittää vuoden 2019 tason. Lähivuosina valtion t&k-rahoitukseen vaikuttavat budjettipäätösten lisäksi myös EU:n elpymisrahaston kautta rahoitettavat toimet. Elpymisrahaston toimet eivät kuitenkaan ulotu vuosikymmenen loppuun asti, joten ne eivät siten vaikuta vuoteen 2030 asetetun tavoitteen saavuttamiseen. Elpymistoimet/RRF-rahoitus alkavat etupainotteisesta toteutuksesta johtuen vähenemään jo vuosina 2023–2024.

T&k-intensiteetin kansainväliset vertailut eivät ota huomioon sitä, että eri maiden talouden rakenteet vaihtelevat. Jotkut toimialoista ovat luonteeltaan korkean teknologian toimialoja, joissa tutkimuksen ja tuotekehityksen rooli on suuri. Tästä hyvänä esimerkkinä toimivat lääketeollisuus ja ICT-ala.

Tulokset osoittavat, että eri maiden t&k-toiminta on hyvin riippuvaista kolmen tärkeimmän toimialan toiminnasta. Keskimäärin EU-maissa kolme tärkeintä toimialaa vastaa 46 %:sta kyseisen maan yritysten t&k:sta. Vastaava osuus on Suomessa 52 % ja Ruotsissa 58 % sekä Saksassa 59 %. Suomessa kolme t&k:n kannalta tärkeintä alaa ovat elektroniikketeollisuus, ohjelmistoala ja konepajateollisuus. Ruotsissa vastaavat alat ovat ajoneuvoteollisuus, ohjelmistoala ja t&k-palvelut. Tanskassa puolestaan tärkeimmät t&k-alat ovat lääketeollisuus, konepajateollisuus ja rahoitusala. Vaihtelu on siis suurta näidenkin maiden välillä ja sama koskee koko EU-aluetta.

Talouden toimialarakenteet ovat syntyneet pitkän ajan kuluessa. Jos jossain maassa toimii esimerkiksi suuria ajoneuvoteollisuuden tai lääketeollisuuden yrityksiä, näiden alojen vaatimat t&k-panostukset nostavat kyseisen maan t&k-intensiteettiä. Jokin toinen maa on

²¹ Emme tässä yhteydessä syvenny siihen, miksi kriisituen muodoksi valittiin kehitykseen suunnattu rahoitus ja sen toteuttajaksi Business Finland.

puolestaan enemmän erikoistunut rahoitusalaan tai logistiikkaan, jolloin t&k-intensiteetti jää helposti tästä syystä pienemmäksi. Koko talouden tasolla laskettujen t&k-intensiteettien vertailussa on hyvä muistaa, että nämä rakenteelliset erot selittävät osan vaihtelusta ja talouden rakenteet muuttuvat hitaasti.

Rahoituksen saaminen t&k-toimintaan on muita investointikohteita hankalampaa

T&k-toiminta on luonteeltaan aineetonta, mikä erottaa sen monista muista investointikohteista. Rakennus-, kone- ja laiteinvestointien kohdalla nämä investoinnit voivat itsessään toimia lainojen vakuutena. T&k-toiminnan aineettoman luonteen vuoksi sitä ei voi käyttää vakuutena.

Yksityisen vieraan pääoman käyttäminen t&k-investointeihin on siis huomattavasti vaikeampaa kuin aineellisissa investoinneissa. Tästä syystä sisäisen rahoituksen merkitys kasvaa. Useassa maassa tehdyt analyysit viittaavatkin siihen, että korkea velkaantuneisuus vähentää t&k-investointeja. Erilaisilla politiikkatoimilla t&k-toimintaan liittyvää rahoituksen saatavuutta voidaan parantaa.

Ruotsi, Baltia maat ja Saksa ovat kovimmat kilpailijamme t&k-toiminnan sijaintipaikkoina

Laajan yrityskyselyn ja haastattelujen tulokset osoittivat, että myös t&k-toiminta on alttiina kansainväliselle sijaintipaikkakilpailulle. Useimmiten oli harkittu muita Euroopan maita, sillä yli ¾ vaihtoehtoisista t&k-investoinnin sijaintikohteista oli Euroopasta.

Tärkeimmiksi kilpailijamaiksi nousivat Ruotsi, Baltian maat (erityisesti Viro) ja Saksa. Näitä maita yritykset ovat useimmiten harkinneet silloin, kun on tarkasteltu Suomen lisäksi muita t&k-investoinnin kohdemaita.

Tulosten perusteella yritykset ottavat huomioon yleensä monia tekijöitä harkitessaan eri kohdemaita t&k-investoinnille. Kyse ei siis ole mistään yhdestä tekijästä. Päätökset perustuvat monen tekijän kokonaisharkintaan. Tärkeimmiksi sijaintipäätökseen vaikuttaviksi tekijöiksi nousivat t&k-henkilöstön saatavuus, yrityksen muiden yksiköiden läheisyys ja asiakkaiden läheisyys. Näiden tärkeimpien tekijöiden lista oli kuitenkin hieman erilainen silloin, kun t&k-investointi oli sijoittunut Suomen ulkopuolelle. Tällöin tärkeimmiksi tekijöiksi nousivat t&k-henkilöstön kustannukset, t&k-henkilöstön saatavuus ja kohdemaan tarjoamat julkiset t&k-tuet. Vaikka t&k-tuet eivät siis keskimäärin ole kaikkein tärkeimpien sijaintipaikkakriteerien joukossa, joissain tapauksissa ne ovat tärkeässä ja ehkä jopa ratkaisevassa asemassa.

Toimialoittein tarkastelu osoitti, että teknologiateollisuudessa julkisten t&k-tukien merkitys sijaintipäätöksissä oli suurempi kuin koko yrityskannassa keskimäärin.

T&k-investoinneissa Suomi on säilyttänyt kilpailukykyensä melko hyvin

Tässä tutkimuksessa haastatellut suuryritykset pitävät Suomea edelleen hinta-laatusuhteeltaan kilpailukykyisenä maana t&k-investointien kannalta. Koko yrityskentän kattaneen yrityskyselyn tulokset t&k-sijaintipaikkakilpailun lopullisista sijaintipaikoista tukevat tätä havaintoa. Kuitenkin haastatellut suuret yritykset ovat lähitulevaisuudessa avoimia tarkastelemaan sijaintipäätöksiä uusiksi, mikäli toimintaympäristössä tapahtuu riittävän isoja muutoksia tai mikäli olemassa olevia ongelmia erityisesti osaavan työvoiman saatavuudessa ei saada ratkaistuksi. Lisäksi kyselyn tulokset viittasivat siihen, että t&k-investoinnin suuntautuessa ulkomaille t&k-henkilöstön kustannuksilla on ollut merkitystä.

Julkisten t&k-rahoituksen suunnittelussa olisi tärkeää ymmärtää, että t&k-sijaintipäätöksissä suuryritykset varovat liiallista hajauttamista, joka aiheutuisi liian pienistä tai erillisistä t&k-yksiköistä sijaitsevatpa nämä sitten Suomessa tai ulkomailla.

T&k-toiminnan ja tuottavuuden välinen yhteys on heikentynyt

Vaikuttaa siltä, että yhteys t&k-toiminnan ja tuottavuuden välillä on heikentynyt. Tähän tulokseen ovat päätyneet analyysit, joita on tehty esimerkiksi Yhdysvalloissa, Saksassa ja Kiinassa.

Alustavat analyysit viittaavat siihen, että sama on toistunut myös Suomessa²². T&k-toiminnan vaikutus yritysten tuottavuuteen on siis heikentynyt selvästi. Tosin tähänastiset analyysit ovat rajoittuneet vain seuraaville aloille: sähkö- ja elektroniikkateollisuus, konepajateollisuus, ohjelmistoala ja arkkitehti- ja suunnittelupalvelut.

Yhteyden heikentyminen tuottavuuskasvun ja t&k-toiminnan välillä on merkittävä tulos. Mikäli sama toistuisi myös t&k-toiminnan ja kannattavuuden välillä, se tarjoaisi vähintäänkin osaselityksen sille, miksi yritykset eivät investoi enempää t&k-toimintaan. Tällä hetkellä ei tiedetä syytä siihen, miksi yhteys t&k:n ja tuottavuuskasvun välillä on heikentynyt. Yksi mahdollinen syy on, että suuren tuottavuuskasvun lähteitä on yhä vaikeampi löytää. Kysymys on kuitenkin vielä avoin eikä vastausta tiedetä.

²² Valmari, 2021 tulossa. Ks. myös Mohnen, 2018.

5.2 Johtopäätökset ja suositukset

Keskeiset johtopäätökset, niiden perustelut ja ehdotukset tarvittaviksi toimenpiteiksi on koottu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 8).

Taulukko 8. Yhteenveto keskeisistä johtopäätöksistä ja niitä koskevista suosituksista

Johtopäätös	Perustelu	Toimenpide-ehdotukset
Innovaatiopolitiikan tulisi olla nykyistä pitkäjänteisempää.	T&k-investoinnit ovat luonteeltaan pitkäkestoisia ja hyvin riskipitoisia. Jos yritysten halutaan kasvattavan t&k-investointejaan, niillä on oltava luottamus toimintaympäristön jatkuvuuteen. Innovaatiopolitiikan nopeat ja väliaikaiset muutokset lisäävät investointien epävarmuutta.	<ul style="list-style-type: none"> Konkreettinen sitoutuminen hallituksen TKI-tiekartan toimeenpanoon Politiikkatoimissa pyritään löytämään tuki myös oppositiopuolueiden kanssa, jotta saavutetaan jatkuvuus yli vaalikausien.
Yritysten t&k-toiminnalle kriittisen osaamisen saatavuutta (määrää, laatua ja kohtaantoa) nostetaan	Yrityksille soveltuvan korkeatasoisen osaamisen saatavuus on edellytys t&k-toiminnan kasvulle ja myös tärkein tekijä t&k:n sijaintipaikkakilpailussa.	<ul style="list-style-type: none"> Lisätään koulutuksen aloituspaikkamääriä, seurataan niiden täyttymistä ja valmistuneiden määrän kehitystä erityisesti kasvavien alojen osaamistarpeet huomioiden Varmistetaan elinikäinen oppiminen/työssäoppiminen taitojen päivittämiseksi ja parantamiseksi Helpotetaan ja nopeutetaan ulkomaalaisen t&k-henkilöstön maahanmuuttoa.
Lisätään julkisia t&k-panostuksia	Yritysten t&k-toimintaan liittyy useita markkinapuutteita, joita julkinen sektori pystyisi paikkaamaan. Tutkimusten mukaan julkisella t&k-rahoituksella on ollut myönteinen vaikutus yritysten t&k-investointeihin.	<ul style="list-style-type: none"> Nostetaan yritysten ylimääräisen t&k-verovähennyksen maksimisummaa. Selvitetään t&k-verovähennyksen laajemman kohdentamisen (sisäisesti tehty t&k) mahdolliset hyödyt. Kasvatetaan BF:n yrityksille suunnattuja t&k-tukia.
Lisätään kasvuhakuisten ja -kykyisten yritysten rahoitusta	Suurimmat rahoituspuutteet ovat nimenomaan kasvuhakuisilla yrityksillä. Kaikki t&k ei ole samanlaista. Julkista t&k-rahoitusta suunnattava siten, että yhteiskunnan saama hyöty nousisi mahdollisimman suureksi.	<ul style="list-style-type: none"> Suunnataan lisärahoitusta erityisesti kasvuhakuisille yrityksille. Rahoituspäätöksissä huomioitava erityisesti kehitettävän ratkaisun laaja hyödynnettävyys sekä idean radikaalisuus.

Johtopäätös	Perustelu	Toimenpide-ehdotukset
Hankitaan uutta tietoa innovaatiopolitiikan vaikuttavuudesta käyttämällä parhaimpia menetelmiä.	Politiikkatoimia tulee kehittää sen perusteella, mikä tutkitusti toimii ja mikä ei. Eri tukimuotojen toimivuuden suhteen ei ole riittävästi luotettavaa tietoa, sillä innovaatiopolitiikkaa koskevia satunnaistettuja koeasetelmia ei ole Suomessa toteutettu.	<ul style="list-style-type: none"> Toteutetaan innovaatiopolitiikan toimia koskevia huolellisesti suunniteltuja satunnaistettuja koeasetelmia.

Osaamiseen lisäämiseen kannattaa panostaa

Tärkein keino yritysten t&k-toiminnan lisäämiseksi koskee panostuksia osaamiseen ja osaan työvoiman saatavuuden parantamiseen. Tämä tuli ilmi sekä t&k-toiminnan sijaintiin vaikuttavissa tekijöissä että yritysten näkemyksissä siitä, mitkä toimenpiteet johtaisivat t&k-toiminnan lisäämisen.

Osaamisen lisääminen on laaja-alainen kokonaisuus. Se koskee sekä osaamisen laatua että määrää. Näistä ensimmäisen ytimessä on koulutus ja työssäoppiminen. Yritykset kohtaavat maailmanmarkkinoilla toimiessaan kansainvälisen kilpailun. Niinpä yhä useammin ne haluavat palkata parhaita t&k-osaajia. Koulutuksen laadun tulisi olla tämän myötä kansainvälisesti erittäin korkeaa. Osaajien määrään ja saatavuuteen voidaan vaikuttaa esimerkiksi koulutuspaikkojen määrällä.

Osaamista myös ulkomailta

Osaamisen saatavuutta voidaan parantaa myös sillä, että ulkomaalaisten t&k-työntekijöiden työlupien saanti helpottuisi tai nopeutuisi. Tämä koskee niin Suomen korkeakouluista ja muista oppilaitoksista valmistuneita ulkomaalaisia henkilöitä kuin maahanmuuttoa.²³

Erityisesti kasvuhakuisten yritysten mielestä niiden t&k-toiminta Suomessa kasvaisi, mikäli ulkomaalaisten t&k-työntekijöiden työlupien saanti helpottuisi tai nopeutuisi. Toimialoitain tarkasteltuna tätä mieltä olivat etenkin metalli- ja elektroniikkateollisuuden ja tietointensiivisten palvelualojen yritykset. Haastattelussa tuli esiin se, että erityisesti ICT-alan yritykset ovat jo onnistuneet rekrytoimaan työntekijöitä ulkomailta. Mikäli ulkomailta tulevien t&k-henkilöiden rekrytoimista pyritään helpottamaan, politiikantekijät voisivat saada arvokasta tietoa näiltä yrityksiltä koskien heidän käytännön kokemuksistaan.

²³ Käytännön toimenpiteistä Hollannissa, Itävallassa, Kanadassa ja Tanskassa ks. Rilla ym, 2018.

Yritysten mielestä ylimääräiset t&k-verovähennykset lisääisivät niiden t&k-toimintaa

Yrityskyselyn perusteella lähes 80 prosenttia t&k-toimintaa harjoittavista yrityksistä koki, että ylimääräisen t&k-verovähennysjärjestelmän käyttöönotto kasvattaisi niiden Suomessa harjoittamaa t&k-toimintaa. Tämä koski niin pieniä, keskisuuria kuin suuria yrityksiä. Myöskään eroja toimialojen välillä ei löytynyt, mutta kasvuhakuisuudella oli vaikutusta. Kasvuhakuisuus on positiivisesti yhteydessä sen kanssa, että yritys lisää omaa t&k-toimintaansa ylimääräisen t&k-verovähennysjärjestelmän käyttöönoton seurauksena.

Muita maita koskevien analyysien perusteella ylimääräisillä t&k-verovähennyksillä on saatu lisää yritysten t&k-investointeja²⁴. Ylimääräisiä t&k-verovähennyksiä voidaan puolustaa sillä, että ne kohdistuvat kaikkiin yrityksiin samalla lailla. Niihin ei siis kohdistu samantyyppistä riskiä kuin t&k-tukiiin, joissa tuen saamiseen vaikuttavat tuenantajien valinnat. Toisaalta t&k-verovähennysten heikkous on esimerkiksi se, että t&k-menoihin voidaan yrittää kirjata myös muuta kuin varsinaista t&k-toimintaa. Tätä riskiä voitaisiin kuitenkin eliminoida etukäteen²⁵.

Vuoden 2021 alusta alkaen yritykset voivat tehdä 50 prosentin lisävähennyksen käyttämistään t&k:ta koskevista alihankinnoista. Lisävähennys voi olla enimmillään 0,5 miljoonaa euroa. Suomi on siis jo päättänyt ottaa tämän rajoitetun t&k-verovähennyksen käyttöön. T&k-verojärjestelmän uudistamisessa on syytä ottaa huomioon havainnot, jotka saatiin vuosina 2013–14 voimassa olleesta t&k-verotuesta. Sen ongelmana olivat järjestelmän käytön vähäisyys, kohdentuvuus, väliaikaisuus, sen saamisen epävarmuus ja heikko tiedotus²⁶. Lisäksi koko järjestelmä ajettiin alas ennen kuin se pääsi kunnolla edes vauhtiin. Erittäin innovaatiotoimintaa koskevien politiikkatoimien tulee olla pitkäkestoisia, sillä sen kohteena olevaa t&k-toimintaa tehdään pitkäjänteisesti.

Suosittellemme, että nykyisen ylimääräisen t&k-verovähennyksen käyttöönotosta tiedotetaan huomattavasti nykyistä enemmän. Lisäksi ylimääräisen verovähennyksen maksimsummaa olisi hyvä suurentaa, vaikka samaan aikaan voisi argumentoida, että kokeilu kannattaa tehdä pienessä mittakaavassa. Pienellä vähennyksellä saadaan nimittäin parhaimmillaankin aikaan vain pieniä muutoksia. Jos verohelpotuksella on tarkoitus tavoitella merkittävää talouden kasvun nopeutumista sekä yritysten ja tutkimusorganisaatioiden yhteistyön lisääntymistä, vähennyksen maksimsumma tulisi mitoittaa nyt päätettyä suuremmaksi.

24 Agrawal ym., 2020; Bloom ym., 2019; Guceri ja Liu, 2019.

25 Riskiä voitaisiin eliminoida etukäteen esimerkiksi seuraavasti. Ylimääräisen t&k-verovähennyksen käyttöönoton yhteydessä tiedotettaisiin laajasti, että ylimääräisiä t&k-vähennyksiä anovien yritysten joukosta tietty prosenttiosuus tulisi t&k-verotarkastuksen kohteeksi. Näin paljastumisen uhka todennäköisesti vähentäisi väärinkirjauksia.

26 Kuusi ja muut, 2016.

Julkisia t&k-panostuksia tulisi kasvattaa

Tämän tutkimuksen tulosten perusteella yritykset ovat lisäämässä t&k-investointejaan Suomessa. Myös julkisen sektorin tulisi tehdä samoin, sillä julkisille t&k-panostuksille on vahvat taloustieteelliset perusteet. Viime vuosina julkisia panostuksia on kasvatettu ja suosittelimme tämän kasvun jatkuvan. Toisin kuin monilla muilla yritystuilla, yritysten saamalla julkisella t&k-rahoituksella on vahvat taloustieteelliset perusteet²⁷.

Kansainväliset tutkimukset osoittavat, että yrityksille suunnatuilla julkisilla t&k-panostuksilla on ollut t&k-toimintaa lisäävä vaikutus. Myös Suomessa on useissa tutkimuksissa saatu sama tulos.

On kuitenkin selvää, että pelkillä julkisten t&k-panosten kasvattamisella 4 prosentin t&k-intensiteettiä ei saavuteta. Suurin osa t&k-rahoituksen kasvusta pitäisi tulla yksityiseltä puolelta, joten tavoitteen saavuttaminen edellyttää yritysten itsensä rahoittaman t&k-toiminnan merkittävää kasvua. Olisikin tärkeää, että politiikkatoimien suunnittelun tueksi kerätäisiin systemaattisesti tietoa politiikkatoimien kohteena olevilta tahoilta. Näin voitaisiin mahdollisesti etukäteen huomata ja korjata suunnitelluissa toiminnoissa olevia heikkouksia. Joka tapauksessa hankkeita ja politiikkatoimia tulee tehdä koko yhteiskunnan saaman hyödyn näkökulmasta.

T&k-tukien ja -lainojen vaikutuksista saataisiin uutta tietoa, mikäli Suomessa toteutettaisiin niitä koskeva koeasetelma

T&k-tukien, -lainojen ja myös muiden yritystukien vaikutuksista saataisiin merkittävästi uutta tietoa huolellisesti tehdyillä koeasetelmilla (randomized controlled trials). Ne ovat monille tuttuja lääketieteestä, jossa lääkkeiden vaikutuksia tutkitaan jakamalla osallistujat satunnaisesti kahteen ryhmään. Vertaamalla koe- ja vertailuryhmiä saadaan luotettavaa tietoa lääkkeen vaikutuksista. Vastaavaa asetelmaa voitaisiin hyvin käyttää myös t&k-tukien vaikutusten selvittämisessä²⁸.

Tämäntyyppisistä koeasetelmista on puhuttu jo vuosia ja niitä on toteutettu muissa maissa. Suosittelemme, että Suomessa viimeinkin toteutettaisiin t&k-tukia ja -lainoja koskeva koeasetelma. Näin saataisiin ensiarvoisen tärkeää tietoa näiden politiikkatoimien vaikutuksista, mikä hyödyttäisi suuresti innovaatiopolitiikan päätöksentekijöitä. Käsittääksemme tämäntyyppisten koeasetelmien toteutuksessa ei pitäisi olla suuria lainsäädännöllisiä esteitä²⁹ vaan kyse on pelkästään halusta toteuttaa niitä.

27 Laukkanen ja Maliranta, 2019.

28 Einiö ja Hyytinen, 2019.

29 Einiö ja Hyytinen, 2019.

Kasvuhakuisilla yrityksillä rahoitusrajoitteita t&k-toiminnassa, joita julkisella t&k-rahoituksella voidaan helpottaa

Tutkimuksessa tuli esiin se, että erityisesti kasvuhakuisilla yrityksillä on ollut ongelmia t&k-toimintansa rahoituksessa. Niiden t&k-toimintaa on siis jäänyt toteutumatta rahoituksen puutteen vuoksi.

Sen sijaan yrityskoolla ei ollut yhteyttä rahoitusrajoitteisuuden kanssa. Tulosta voi ainakin jossain mielessä pitää yllätyksenä. Etukäteen ajateltuna olisi ollut mahdollista, että pienet yritykset olisivat kärsineet t&k:n rahoitusrajoitteista suurempia yrityksiä enemmän. Myös toimialoittaiset erot olivat olemattomia.

Aiempien tutkimusten mukaan kasvuhakuisten yritysten toteutunut kasvu on muita yrityksiä nopeampaa³⁰. Tämä puoltasi yrityksille suunnatun julkisen t&k-rahoituksen kohdistumista erityisesti kasvuhakuisiin yrityksiin. Julkisella t&k-rahoituksella voitaisiin poistaa tai liudentaa näiden t&k:ta koskevien rahoitusrajoitteiden olemassaoloa. Suosittelemme, että kasvuhaluus otettaisiin nykyistä voimakkaammin huomioon yrityksille suunnatussa t&k-rahoituksessa. On kuitenkin syytä muistaa, että edes kaikki t&k-investoinnit eivät ole yhteiskunnallisesti kannattavia. Rahoituksen saamisvaikeudelle voi siis olla perusteensa.

Kaikki t&k ei ole samanlaista

T&k-toiminta pitää sisällään hyvin monenlaista toimintaa. Poliittikkatoimissa tulisi painottaa sellaisen t&k-toiminnan edistämistä, joka tuottaa koko yhteiskunnan kannalta eniten hyötyä³¹. Tehtävä ei ole helppo, mutta joitain suuntaviivoja voidaan vetää.

Ensimmäinen niistä koskee t&k-hankkeessa kehitettävän teknologian tai ratkaisun yleiskäyttöisyyttä. Tällä tarkoitetaan sitä, että hankkeen tuotokselle, teknologialle tai uudelle tiedolle voidaan odottaa olevan käyttöä monilla aloilla. Toinen ohje koskee t&k-hankkeen luonnetta sen mukaan, onko kyseessä radikaali uudistus vai pikemminkin olemassa olevan ratkaisun jatkokehitys. Julkista t&k-panostusta kannattaa enemmän suunnata radikaaleihin hankkeisiin. On todennäköistä, että rahoitusongelmat koskevat enemmän juuri näitä radikaaleja hankkeita. Varsinkin nuoret yritykset voivat pyrkiä markkinoille radikaaleilla ratkaisuilla, joilla ne pystyisivät haastamaan nykyiset toimijat. Toki radikaaleja hankkeita voi syntyä myös vanhoissa yrityksissä. Kolmas suuntaviiva liittyy julkista t&k-rahoitusta saavien yritysten pysyvyyteen. Ajan saatossa voi käydä niin, että julkista t&k-rahoitusta saavat ne, jotka ovat oppineet kirjoittamaan parhaat hakemukset. Välttämättä nämä eivät

30 Kotiranta, Pajarinen ja Rouvinen, 2016; Härmälä ja muut, 2021.

31 Laukkanen ja Maliranta, 2019.

kuitenkaan ole yhteiskunnan kannalta parhaita hankkeita. Olisi siis hyvä, että t&k-rahoituksen saajayrityksissä olisi vaihtuvuutta.

Tavoite on pidettävä kirkaana mielessä

T&k-toiminnan kasvattaminen ei ole lopullinen tavoite vaan keino. Tämä koskee niin yrityksiä kuin koko kansantalouttakin. Yritystasolla lopullisia tavoitteita ovat tyypillisesti kannattavuus, kasvu tai yrityksen arvonnousu. Kansantalouden tasolla tavoitteisiin kuuluvat talouskasvu, tuottavuus ja työllisyys.

Ei kuitenkaan ole helppo sanoa, mitkä innovaatiopolitiikan keinot johtaisivat erityisesti esimerkiksi tuottavuuden kasvuun. Yksi kirjallisuudessa esitetty keino olisi kohdistaa julkinen t&k-rahoitus erityisesti korkean tuottavuuden yrityksiin. Tätä puoltaisi myös se, että kasvuyrityksissä tuottavuuden lähtötaso on tyypillisesti tavallista korkeampi³². T&k-rahoituksen kohdistumisen vain korkean tuottavuuden yrityksiin aiheuttaisi sen haitan, että rahoitus suuntautuisi vain nykyisiin menestyjiin. On siis tavalla tai toisella pidettävä huoli, että politiikkatoimilla pyritään myös tukemaan siirtymää matalan tuottavuuden yrityksistä korkean tuottavuuden yrityksiksi.

32 Hurri ja Maliranta, 2018

Liitteet

Liite 1. Yrityskysely

K1. Mikä seuraavista vaihtoehtoista kuvaa yritystänne parhaiten? [Yksi valinta]

- Olemme voimakkaasti kasvuhakuinen
- Pyrimme kasvamaan mahdollisuuksien mukaan
- Pyrimme säilyttämään asemamme (ja kasvamaan markkinoiden tahtiin)
- Yrityksellämme ei ole kasvutavoitteita
- Yrityksemme toiminta on loppunut tai loppuu lähiaikoina → L2

Tutkimuksella ja kehittämisellä (t&k) tarkoitetaan systemaattista toimintaa tiedon lisäämiseksi ja tiedon käyttämistä uusiin sovelluksiin. Tavoitteena on jotakin olennaisesti uutta.

K2. Oliko yrityksellänne t&k:ta vuonna 2019: [Yksi valinta]

- Vain Suomessa → K3.1
- Vain ulkomailla → K5.1
- Suomessa ja ulkomailla → K4.1
- Yrityksellämme ei ole t&k-toimintaa → K5.1

Osio: T&K:ta vain Suomessa

K3.1. Paljonko panostitte Suomessa euroina tutkimukseen ja kehitykseen (t&k) vuonna 2019? Karkea arvio riittää. [euroa]

K3.2. Arvioikaa karkeasti, kuinka suuri prosenttiosuus t&k-toiminnastanne Suomessa vuonna 2019 oli ohjelmistokehitystä? [liukukytkin 0:sta 100:an prosenttiin niin, että vastaaja näkee siirtäessään liukukytkintä lukuarvon]

K3.3. Arvioikaa karkeasti, paljonko t&k-panoksenne euroina tulevat olemaan vuonna 2023? [euroa]

K3.4. Kuinka suuri osuus tästä parhaan arvionne mukaan tehtäisiin Suomessa? [liukukytkin 0:sta 100:an prosenttiin niin, että vastaaja näkee siirtäessään liukukytkintä lukuarvon]

K3.5. Kuvitelkaa, että Suomessa tapahtuisi alla lueteltuja muutoksia. Mitä näissä tapauksissa tapahtuisi t&k-toiminnallenne Suomessa? [Asteikko: Väheni, ei tapahtuisi mitään, kasvaisi]

- Ulkomaalaisten t&k-työntekijöiden työlupien saanti nopeutuisi.
- T&k-yhteistyö korkeakoulujen/tutkimuslaitosten kanssa toimisi paremmin.
- Julkisia t&k-tukia lisättäisiin.
- Julkisia t&k-lainoja lisättäisiin.
- Voitoista maksettava veroprosentti alenisi.
- T&k:lle myönnettäisiin lisävähennys, joka alentaisi yritysveroa.
- Osaavan työvoiman saatavuus paranisi.

K3.6. Onko yrityksenne/konserninne viimeisten 3 vuoden aikana harkinnut t&k-toimintanne laajentamista tai siirtämistä siten, että Suomi oli yhtenä sijaintipaikkavaihtoehtona?
1. Kyllä → K6; 2. Ei → K9.1; 3. En osaa sanoa → K9.1

Osio: T&K:ta Suomessa ja ulkomailla

K4.1. Paljonko panostitte (Suomessa+ulkomailla) euroina tutkimukseen ja kehitykseen (t&k) vuonna 2019? Karkea arvio riittää. [euroa]

K4.2. Arvioikaa, kuinka suuri osuus tästä tehtiin Suomessa. [liukukytkin 0:sta 100:an prosenttiin niin, että vastaaja näkee siirtäessään liukukytkintä lukuarvon]

K4.3. Arvioikaa karkeasti, kuinka suuri prosenttiosuus t&k-toiminnastanne Suomessa vuonna 2019 oli ohjelmistokehitystä? [liukukytkin 0:sta 100:an prosenttiin niin, että vastaaja näkee siirtäessään liukukytkintä lukuarvon]

K4.4. Arvioikaa karkeasti, paljonko t&k-panoksenne euroina tulevat olemaan vuonna 2023? [euroa]

K4.5. Kuinka suuri osuus tästä parhaan arvionne mukaan tehtäisiin Suomessa? [liukukytkin 0:sta 100:an prosenttiin niin, että vastaaja näkee siirtäessään liukukytkintä lukuarvon]

K4.6. Kuvitelkaa, että Suomessa tapahtuisi alla lueteltuja muutoksia. Mitä näissä tapauksissa tapahtuisi t&k-toiminnallenne Suomessa? [Asteikko: Väheni, ei tapahtuisi mitään, kasvaisi]

- Ulkomaalaisten t&k-työntekijöiden työlupien saanti nopeutuisi.
- T&k-yhteistyö korkeakoulujen/tutkimuslaitosten kanssa toimisi paremmin.

- Julkisia t&k-tukia lisättäisiin.
- Julkisia t&k-lainoja lisättäisiin.
- Voitoista maksettava veroprosentti alenisi.
- T&k:lle myönnettäisiin lisävähennys, joka alentaisi yritysveroa.
- Osaavan työvoiman saatavuus paranisi.

K4.7. Onko yrityksenne/konserninne viimeisten 3 vuoden aikana harkinnut t&k-toimintanne laajentamista tai siirtämistä siten, että Suomi oli yhtenä sijaintipaikkavaihtoehtona?
1. Kyllä → K6; 2. Ei → K9.1; 3. En osaa sanoa → K9.1

Osio: Ei harjoita T&K:ta

K5.1. Minkä takia ette harjoita t&k-toimintaa Suomessa ja onko sille olemassa jotain esteitä? [Avoin kenttä]

K5.2. Kuvitelkaa, että Suomessa tapahtuisi alla lueteltuja muutoksia. Aloittaisitteko näissä tapauksissa t&k-toimintaa Suomessa? [Asteikko: Kyllä, ei, en osaa sanoa]

- Ulkomaalaisten t&k-työntekijöiden työlupien saanti nopeutuisi.
- T&k-yhteistyö korkeakoulujen/tutkimuslaitosten kanssa toimisi paremmin.
- Julkisia t&k-tukia lisättäisiin.
- Julkisia t&k-lainoja lisättäisiin.
- Voitoista maksettava veroprosentti alenisi.
- T&k:lle myönnettäisiin lisävähennys, joka alentaisi yritysveroa.
- Osaavan työvoiman saatavuus paranisi.

Kysymyksen K5.2 jälkeen → K9.1.

Osio: T&K:n sijaintipäätökset

K6. Mitä olivat (jos useita, niin suurimman) harkitsemanne t&k-toiminnan laajentamisen tai siirtämisen tärkeimmät vaihtoehtoiset sijaintimaat Suomelle? Mainitkaa 1–4 tärkeintä maata. [Avoin kenttä]

K7. Mihin maahan kyseinen laajennus tai siirto lopulta sijoittui/sijoittuu (mukaan lukien Suomi)? [Avoin kenttä]

K8. Kuinka paljon seuraavat tekijät vaikuttivat ko. sijaintipäätökseen? [liukukytkin 0:sta 100:an niin, että 0 indikoi arvoa "ei lainkaan" ja 100 "hyvin paljon"]

- T&k-henkilöstön saatavuus
- T&k-henkilöstön kustannukset
- Asiakkaiden läheisyys
- Yrityksenne muiden yksiköiden läheisyys
- Yritysverotus
- T&k-yhteistyökumppanien läheisyys (esim. korkeakoulut)
- Julkiset t&k-tuet

Osio: Taustatiedot

K9.1 Koska julkiset tilinpäätöstiedot tulevat vasta myöhemmin saataville, kysyisimme yrityksenne liikevaihtoa euroina vuonna 2019 (arvio riittää)? [*euroa*]

K9.2. Jos yrityksenne saisi vapaasti käytettäväkseen rahasumman, joka vastaa 10 % nykyisestä liikevaihdostanne, miten käyttäisitte rahat? [*osuudet niin, että ne summautuvat 100 %:in*]

- Kapasiteetin kasvattamiseen tai korvausinvestointeihin
- Myynti-/markkinointipanostuksiin tai jakelukanavien rakentamiseen
- T&k-toimintaan
- Muuhun innovaatiotoimintaan (esim. organisaatioinnovaatiot)
- Säästäisimme varat, osingonjakoon tai velkojen takaisinmaksuun
- Johonkin muuhun

K9.3. Miten hyvin seuraavat väittämät pitävät paikkansa koskien koronakriisin vaikutuksia ja seurauksia yrityksenne? [*liukukytkin 0:sta 100:an niin, että 0 indikoi arvoa "ei lainkaan" ja 100 "hyvin paljon"*]

- Emme aina ole saaneet ostettua materiaaleja, palveluja tai muita hankintoja
- Olemme hankkineet vaihtoehtoisia toimittajayrityksiä
- Ostoistamme aiempaa suurempi osa tulee kohdistumaan Suomeen
- Olemme muilla tavoin parantaneet toimitusketjumme toimintavarmuutta

K9.4. Voitte halutessanne mainita alla muutoksia tai uudistuksia, mitä olette tehneet tai tekemässä johtuen koronakriisistä. [*Avoin kenttä*] → K10.

Osio: Toiminta loppunut tai loppuu lähiaikoina

L2. Vastasitte edellä, että toimintanne on loppunut tai loppumassa. Missä määrin seuraavat tekijät vaikuttivat toiminnan lopettamiseen? [*liukukytkin 0:sta 100:an niin, että 0 indikoi arvoa "ei lainkaan" ja 100 "hyvin paljon"*]

- Ongelmat tutkimus- tai kehitystoiminnassamme
- Koronaviruskriisi
- Menetimme yksittäisen tärkeän asiakkaan
- Tuotanto- tai laatuongelmat
- Entiset asiakkaamme eivät enää osta Suomesta, vaan alemman kustannustason maista
- Tuotteiden tai palvelujen muuttuminen digitaaliseksi muutti markkinaa, jolla toimimme
- Epäonnistuminen myynnissä tai markkinoinnissa
- Kova paikallinen kilpailu ajoi meidät ahdinkoon
- Kova kansainvälinen kilpailu ajoi meidät ahdinkoon
- Markkinamme ja sitä kautta kysyntämme pieneni esim. paikallisen väestöpohjan kutistuessa
- Avainhenkilöitä lähti yrityksestämme

L3. Millä tavalla toimintanne loppui/loppuu? [*Yksi valinta*]

- Yritysmyyntin takia tai muuten niin, että liiketoiminta jatkuu toisessa yrityksessä Suomessa
- Yrityksen toiminta siirtyy kokonaan ulkomaille
- Konkurssien tai selvitystilan takia
- Etsinnöistä huolimatta toiminnalle ei löytynyt jatkajaa
- Muusta syystä

Osio: Lopetus

K10. Mikäli haluatte täsmentää vastauksianne tai antaa palautetta tutkimuksen tekijöille, voitte käyttää alla olevaa kenttää. [*Avoin kenttä*]

Kiitos vastauksistanne ja hyvää syksyn jatkoa!

Liite 2. Haastatellut yritykset sektoreittain

Sektori	Yritys	Toimiala (NACE Rev.2)	Omistajuus	Liikevaihto (M€)	T&k-menot (M€)	T&k-intensiiteetti
Metsä	Stora-Enso	Paperin, kartongin ja pahvin valmistus	Pörssiyritys	8 600	146,0	1,7 %
	UPM-Kymmene	Paperin, kartongin ja pahvin valmistus	Pörssiyritys	8 600	189,0	2,2 %
	Metsä Fibre	Massan valmistus	Osakeyhtiö	55 001	15,41	0,3 %
Metalli ja sähkölaitteet	Kone	Nosto- ja siirtolaitteiden valmistus	Pörssiyritys	9 900	179,6	1,8 %
	ABB	Sähkömoottorien, generaattorien ja muuntajien valmistus	Osakeyhtiö (ulko-maalaisom.)	22 732	131,02	5,8 %
	Cargotec	Nosto- ja siirtolaitteiden valmistus	Pörssiyritys	3 263	105,0	3,2 %
	Meyer Turku	Laivojen ja kelluvien rakenteiden rakentaminen	Osakeyhtiö (ulko-maalaisom.)	11 413	-	-
	Outokumpu	Raudan, teräksen ja rautaseosten valmistus	Pörssiyritys	5 600	21,0	0,4 %
Kemia	Orion	Lääkkeiden ja muiden lääkevalmisteiden valmistus	Pörssiyritys	1 078	123,0	11,4 %
	Bayer	Lääkkeiden ja muiden lääkevalmisteiden valmistus	Osakeyhtiö (ulko-maalaisom.)	9 793	-	-
	Kemira	Muulla luokittelematon kemiallisten tuotteiden valmistus	Pörssiyritys	2 400	28,9	1,2 %
Elin-tarvike	Valio	Maitotaloustuotteiden ja juuston valmistus	Osakeyhtiö	17 873	16,03	0,9 %
	Raisio	Margariinin ja sen kaltaisten ravintorasvojen valmistus	Pörssiyritys	234	4,2	1,8 %

Sektori	Yritys	Toimiala (NACE Rev.2)	Omistajuus	Liikevaihto (M€)	T&k-menot (M€)	T&k-intensiiviteetti
Energia	Fortum	Sähkön tuotanto	Pörssi-yhtiö	54 473	67,03	1,2 %
	Teollisuuden voima	Sähkön tuotanto	Pörssi-yhtiö	275	11,7	4,3 %
ICT	Nokia	Viestintälaitteiden valmistus	Pörssi-yhtiö	21 852	4 087,0	18,7 %
	TietoEvy	Muu ohjelmistojen kustantaminen	Pörssi-yhtiö	2 786	135,0	4,8 %
	Vaisala	Mittaus-, testaus- ja navigointivälineiden ja -laitteiden valmistus	Pörssi-yhtiö	380	53,2	14,0 %
	F-Secure	Muu laitteisto- ja tietotekninen palvelutoiminta	Pörssi-yhtiö	220	35,9	16,3 %
	Murata Electronics	Mittaus-, testaus- ja navigointivälineiden ja laitteiden valmistus	Osakeyhtiö (ulko-maalaisom.)	1 693	-	-
Finanssi	Nordea	Muu rahoitusta palveleva toiminta	Pörssi-yhtiö	86 353	-	-

Lähteet: Liikevaihto- ja t&k-investoinnit: yritysten vuosikertomukset 2020; toimialatiedot: Orbis.

¹ Tiedot vuodelta 2019, Metsä Groupin (konserni) tiedot.

² Tiedot vuodelta 2017, saatavissa: <https://new.abb.com/fi/abb-lyhyesti/suomessa/avainluvut>.

³ Tiedot vuodelta 2019, Orbis.

Liite 3. Yritysten haastatteluteemat

Haastattelun tavoitteena oli tuottaa ajantasaista tietoa yritysten t&k-toiminnan ajureista ja hidasteista. Tarkoitus oli myös tuottaa tietoa ja näkemystä niistä yritysten t&k-toimintaan vaikuttavista tekijöistä, joihin valtiovalta voi ja joihin sen kannattaa omilla toimillaan vaikuttaa, kun tavoitteena on nostaa Suomen tutkimus-, kehitys- ja innovaatio -panostukset 4 %:iin bkt:sta vuoteen 2030 mennessä. Haastattelun näkökulmana oli niin yrityksen oma toiminta ja sektorikohtaiset haasteet kuin myös yleisempi yrityksen toimintaympäristö, kuten julkisen sektorin toiminta ja sääntely, sekä Suomessa että kansainvälisesti.

Haastatteluteemat ja -kysymykset:

Osaava työvoima

- Vastaavatko korkeakoulutuksen määrä ja laatu yrityksen tarpeita?
- Miten hyvin henkilöstön liikkuvuus onnistuu sektoreiden välillä ja kansainvälisesti?
- Miten yritys voi omilla toimillaan vaikuttaa osaavan työvoiman saantiin?

T&k-toiminnan kustannukset ja rahoitus

- Mitkä tekijät ovat t&k-toiminnan kustannustenhallinnan kannalta ratkaisevia?
- Miten hyvin julkiset t&k-tuet vastaavat yrityksen ja sen kumppaneiden tarpeisiin?

Yritysstrategia ja prioriteetit

- Mitkä tekijät vaikuttavat t&k-toiminnan priorisoimiseen yrityksen toiminnassa ja miten sitä voidaan edistää?
- Miten t&k-toimintaa koskevaa päätöksentekoa ja ennakkointia voidaan kehittää?

Markkina- ja kilpailutilanne

- Miten markkinanäkymät ja kilpailutilanne vaikuttavat halukkuuteen ja mahdollisuuksiin tehdä t&k-investointeja?
- Mitkä tekijät tukevat uusien teknologioiden ja niihin liittyvien palveluiden kaupallistamista?

Kumppanuudet

- Missä määrin yrityksen on helppo löytää t&k-yhteistyökumppaneita Suomessa ja Euroopassa?
- Mikä odotuksia yrityksellä on korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten roolille t&k-toiminnassa?

Sääntely ja verotus

- Minkä alojen sääntelyllä on eniten vaikutusta t&k-toiminnalle?
- Mikä olisi t&k-toiminnalle myönnettävän verotuksen lisävähennyksen merkitys yritykselle käytännössä?

T&k-toimintojen sijainti

- Miten yritysten omien yksiköiden, kumppaneiden tai asiakkaiden läheisyys vaikuttaa t&k-investointien kohdistamiseen?

Muut esille nousevat t&k-investointeihin merkittävästi vaikuttavat tekijät

Haastattelun lopuksi on tarkoitus valita yrityksen kannalta kolme tärkeintä t&k-toimintaan ja investointeihin vaikuttavaa tekijää, nimetä niiden edistämisen kannalta keskeiset vastuutahot ja arvioida niiden edellyttämää lähestymistapaa (operatiivinen/ohjelmallinen/strateginen).

Liite 4. Kysely korkeakouluille ja tutkimuslaitoksille

1. Vastaajan taustaorganisaatio (valinta)

- Yliopisto tai korkeakoulu
- AMK
- Tutkimuslaitos
- Muu, mikä

2. Asema (valinta)

- Ylin johto, hallitus/rehtoraatti
- Tiedekunnan johto, dekaanaatti
- Osaston/laitoksen/tutkimusryhmän johto, professori
- Muu, mikä?

3. Arvioikaa kuinka suuri osa organisaationne tutkimus- ja kehitystoiminnan kokonaisvolyymistä toteutettiin yhteistyössä yritysten kanssa v. 2019? (prosenttiluku)

4. Mitkä seuraavista järjestelyistä ovat yleisempiä t&k-yritysyhteistyönne organisoinnissa? Voitte valita yhden tai useamman seuraavista vaihtoehdoista. (monivalinta)

- Sopimustutkimusta / tilaustutkimusta tai selvityksiä (kahden tai monenkeskinen)
- Julkisrahoitettuja yhteishankkeita (ml. EU FP/Horizon, Akatemia, Business Finland)
- Rahoitettuja oppituleja, tutkimusyksiköitä tai muuta sopimuksellista yhteistyötä (kahden tai monenkeskistä)
- Hankeyhteistyötä osana laajempaa ekosysteemiä, klusteria, ohjelmaa tai yhteistyöalustaa?
- Muuta, mitä?

5. Kuinka tärkeäksi luokittelisitte yritysten kanssa toteutetun t&k-toiminnan seuraavista näkökulmista? (Likert-type 5, 1=ei lainkaan tärkeä – 5=erittäin tärkeä)

- Tutkimuksen laatu, luonne tai sisältö
- Tutkimuksen volyyymi tai taloudellinen näkökulma
- Strategiset edut
- Muut hyödyt, mitkä?

6. Miten t&k-yhteistyönne yritysten kanssa on kehittynyt? (Likert-type 4, 1=vahvistunut. 2=pysynyt ennallaan, 3=vähentynyt 4=muuttanut muotoaan)
7. Arvioikaa millainen merkitys seuraavilla tekijöillä on ollut t&k-yhteistyöhönne yritysten kanssa viimeisten 3–5 vuoden aikana. (Likert-type 3, 1=heikentänyt yhteistyötä – 3=vahvistanut yhteistyötä)
- Oman organisaatiomme strategia ja suuntaus
 - Rahoitus ja muu ulkopuolelta tuleva ohjaus
 - Oma aktiivisuutemme hankehakemuksissa ja yhteistyössä
 - Tarjolla olevan hankerahoituksen määrä, saatavuus ja sisällöllinen kohdentuminen
 - Hankerahoituksen instrumenttien ja vaatimusten kehitys
 - Yritysten strategiat ja valinnat (kiinnostus t&k-yhteistyöhön)
 - Yritysten taloudellinen investointikyky ja saatavilla oleva rahoitus
 - Muut seikat, mitkä?
8. Mitkä tekijät tekevät organisaatiostanne houkuttelevan t&k-kumppanin yrityksille? Voitte valita yhden tai useamman seuraavista vaihtoehdoista. (monivalinta)
- Tutkimuksen/tiedon ja osaamisen taso yleisesti ja/tai erikoisosaaminen
 - Tunnettuus ja uskottavuus; ranking ja rating -sijoitukset, akkreditoinnit
 - Maantieteellinen sijainti/kumppaneiden fyysinen läheisyys
 - Aktiivinen yhteistyötilaisuuksien etsiminen/markkinointi
 - T&K-työn hinta/laatu-suhde
 - Tutkimusinfrastruktuuri; aineistovarannot, laboratoriot, mittalaitteet jne.
 - Kumppaniverkostot
 - Tutkimusalojen valinta, muotoilu, strategiset painopisteet
9. Mikäli teillä on ollut haasteita t&k-yhteistyössä yritysten kanssa, mainitkaa tärkeimmät syyt.
- Vaikeus tunnistaa TKI-yhteistyön hyötyjä tai löytää yhteisiä aihioita
 - Henkilökohtaiset urapolkuun liittyvät kannusteet ohjaavat muuhun työhön
 - Yhteistyön liian suuret kustannukset tai panostukset suhteessa hyötyihin
 - Vaikeus löytää sopivaa kumppania; Riittämättömät resurssit / verkostot yhteistyökumppanin löytämiseen
 - Hankeyhteistyöhön liittyvä lisääntyvä hankehallinto
 - Aikaisemmat hankaluudet/huonot kokemukset TKI-yhteistyön toteutuksessa
 - Vaikeus sovittaa yhteen eri yhteistyökumppaneiden tavoitteita ja aikarajoja
 - Osaavan henkilöstön löytäminen ja rekrytointi hankkeisiin (kotim. ja ulkom.)

- Markkinoiden kaukaisuus/vaikeus kehittää ymmärrystä markkinoista
 - T&K henkilöstön kustannukset
 - Yhteistyökumppaneiden sijoittuminen
 - Yhteistyöhön ei liity juurikaan haasteita
 - Ei tarvetta TKI-yhteistyölle
 - Muu, mikä?
10. Millainen vaikutus koronapandemialla on ollut yritys yhteistyönne kehitykseen lyhyellä aikavälillä? (avoin teksti)
11. Mihin suuntaan ja minkälaiseksi uskotte yritys yhteistyönne kehittyvän koronapandemian jälkeen? (avoin teksti)

LÄHTEET

- Afcha, S., & Garcíá-Quevedo, J. (2016). The impact of R&D subsidies on R&D employment composition. *Industrial and Corporate Change*, 25(6), 955–975. <https://doi.org/10.1093/icc/dtw008>
- Aghion, P., Bechtold, S., Cassar, L., & Herz, H. (2018). The causal effects of competition on innovation: Experimental evidence. *Journal of Law, Economics, and Organization*, 34(2), 162–195. <https://doi.org/10.1093/jleo/ewy004>
- Ahn, J. M., Lee, W., & Mortara, L. (2020). Do government R&D subsidies stimulate collaboration initiatives in private firms? *Technological Forecasting and Social Change*, 151. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119840>
- Akcigit, U., Pearce, J.K., Prato, M. (2020). Tapping into Talent: Coupling Education and Innovation Policies for Economic Growth.
- Akcigit, U., & Stantcheva, S. (2020). Taxation and Innovation: What Do We Know? SSRN Electronic Journal. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3606300>
- Alarcón, S., & Sánchez, M. (2013). External and internal R&D, capital investment and business performance in the Spanish agri-food industry. *Journal of Agricultural Economics*, 64(3), 654–675. <https://doi.org/10.1111/1477-9552.12015>
- Agrawal, Rosell ja Simcoe (2020). Tax credits and small firm R&D spending. *American Economic Journal: Economic Policy*, 12, 1–21.
- Ali-Yrkkö, J. (2010). *Nokia and Finland in a Sea of Change*. ETLA B:244, Elinkeinoelämän tutkimuslaitos, Helsinki.
- Ali-Yrkkö, J. & Deschryvere, M. (2013). The Impact of Overseas R&D on Domestic R&D Employment. In Bardhan, Ashok, Dwight Jaffee and Cynthia Kroll (eds). *The Oxford Handbook of Offshoring and Global Employment*, Oxford University Press.
- Ali-Yrkkö, J. ja Pajarinen, M. (2019). The Internationalization of R&D. ETLA Reports no 88, Finland.
- Ali-Yrkkö, J. and Rouvinen, P. (2015). Slicing Up Global Value Chains: a Micro View. *Journal of Industry, Competition and Trade*, 15, 69-85.
- Appelt, S., Bajgar, M., Criscuolo, C., Galindo-Rueda, F. (2020). The effects of R&D tax incentives and their role in the innovation policy mix – findings from the OECD microBeRD project, 2016-2019. OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, No. 92, September 2020.
- Autio, E. ja Rannikko, H. (2017). Digitalouden yrittäjyysdynamiikka ja Suomen kansainvälinen kilpailukyky. Julkaisussa: VN TEAS, Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja: 78.
- Bakhshi, H., Edwards, J. S., Roper, S., Scully, J., Shaw, D., Morley, L., & Rathbone, N., 2015, Assessing an experimental approach to industrial policy evaluation: Applying RCT+ to the case of Creative Credits. *Research Policy*, 44(8), 1462-1472.
- Baldwin, R. (2006). *Globalisation: The Great Unbundling(s)*. Teoksessa: Globalisation challenges for Europe - Report by the Secretariat of the Economic Council – PART I. Prime Minister's Office Publications 18/20, Finland.
- Barge-Gil, A., & López, A. (2014). R&D determinants: Accounting for the differences between research and development. *Research Policy*, 43(9), 1634–1648. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.04.017>

- Beck, M., Lopes-Bento, C., & Schenker-Wicki, A. (2016). Radical or incremental: Where does R&D policy hit? *Research Policy*, 45(4), 869–883. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.01.010>
- Becker, B. (2015). Public R&D Policies and Private R&D Investment: A Survey of the Empirical Evidence. *Journal of Economic Surveys*, 29(5), 917–942. <https://doi.org/10.1111/joes.12074>
- Becker, B., & Pain, N. (2008). What determines industrial r&d expenditure in the UK? *Manchester School*, 76(1), 66–87. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9957.2007.01050.x>
- Becker, A., Hottenrott, H., Muklerjee, A. (2020). Division of Labor in R&D? Firm Size and Specialization in Corporate Research. *Munich Papers in Political Economy*, No. 3/2020. TUM School of Governance, Technical University of Munich.
- Bellucci, A., Pennacchio, L., & Zazzaro, A. (2019). Public R&D subsidies: collaborative versus individual place-based programs for SMEs. *Small Business Economics*, 52(1), 213–240. <https://doi.org/10.1007/s11187-018-0017-5>
- Bertrand, O., & Zuniga, P. (2006). R&D and M&A: Are cross-border M&A different? An investigation on OECD countries. *International Journal of Industrial Organization*, 24(2), 401–423. <https://doi.org/10.1016/j.ijindorg.2005.07.006>
- Block, J. H. (2012). R&D investments in family and founder firms: An agency perspective. *Journal of Business Venturing*, 27(2), 248–265. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2010.09.003>
- Bloom, Nick. (2007). Uncertainty and the dynamics of R&D. *American Economic Review*. <https://doi.org/10.1257/aer.97.2.250>
- Bloom, Nicholas, Van Reenen, J., & Williams, H. (2019). A toolkit of policies to promote innovation. *Journal of Economic Perspectives*, 33, 163–184. <https://doi.org/10.1257/jep.33.3.163>
- Bloom, Nicholas, Jones, C. I., van Reenen, J., & Webb, M. (2020). Are ideas getting harder to find? *American Economic Review*. <https://doi.org/10.1257/aer.20180338>
- Boeing, Philipp & Hünemann, Paul, 2020. A global decline in research productivity? Evidence from China and Germany. *Economics Letters*, 197.
- Borrás, S., Laatsit, M. (2019). Towards system oriented innovation policy evaluation? Evidence from EU28 member states. *Research Policy*, 48: 312-321. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.08.020>
- Brautzsch, H. U., Günther, J., Loose, B., Ludwig, U., & Nulsch, N. (2015). Can R&D subsidies counteract the economic crisis? - Macroeconomic effects in Germany. *Research Policy*. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.11.012>
- Bravo-Biosca, A. (2019). Experimental Innovation Policy. *Innovation Policy and the Economy*, 20, National Bureau of Economic Research, 191-232.
- Brown, J. R., Martinsson, G., & Petersen, B. C. (2017). What promotes R&D? Comparative evidence from around the world. *Research Policy*. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.11.010>
- Busom, I., Corchuelo, B., & Martínez-Ros, E. (2017). Participation inertia in R&D tax incentive and subsidy programs. *Small Business Economics*, 48(1), 153–177. <https://doi.org/10.1007/s11187-016-9770-5>
- Buyse, T., Heylen, F., & Schoonackers, R. (2020). On the impact of public policies and wage formation on business investment in research and development. *Economic Modelling*. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2019.09.022>
- Buzard, K. ja Carlino, G. (2013). The geography of research and development activity in the U.S. Teoksessa: Giarratani, F., Hewings, G. ja McCann, P. (Eds.). *Handbook of Economic Geography and Industry Studies*, Edward Elgar, London.
- Carlino, G., Carr, J., Hunt, R. ja Smith, T. (2012). The agglomeration of R&D labs. Federal Reserve Bank of Philadelphia Working Paper no 12-22.

- Castellani, D., Piva, M., Schubert, T., & Vivarelli, M. (2019). R&D and productivity in the US and the EU: Sectoral specificities and differences in the crisis. *Technological Forecasting and Social Change*. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.10.001>
- Chen, S. S., Chen, Y. S., Liang, W. Lih, & Wang, Y. (2020). Public R&D spending and cross-sectional stock returns. *Research Policy*, 49(1). <https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.103887>
- Cin, B. C., Kim, Y. J., & Vonortas, N. S. (2017). The impact of public R&D subsidy on small firm productivity: evidence from Korean SMEs. *Small Business Economics*, 48(2), 345–360. <https://doi.org/10.1007/s11187-016-9786-x>
- Cincera, M., & Ravet, J. (2010). Financing constraints and R&D investments of large corporations in Europe and the US. *Science and Public Policy*, 37(6), 455–466. <https://doi.org/10.3152/030234210X508642>
- Cohen, W., M. ja Levinthal, D., A. (1989). Innovation and Learning: The Two Faces of R&D. *The 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.
- Coldbeck, B., & Ozkan, A. (2018). Comparison of adjustment speeds in target research and development and capital investment: What did the financial crisis of 2007 change? *Journal of Business Research*. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2017.10.042>
- Cuervo-Cazurra, A., & Un, C. A. (2010). Why some firms never invest in formal R&D. *Strategic Management Journal*. <https://doi.org/10.1002/smj.836>
- 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. <https://doi.org/10.1093/cje/beq038>
- Czarnitzki, D., Huergo, E., Koehler, M., Mohnen, P., Pacher, S., Takalo, T., Toivanen, O. (2016). Effects of Targeted R&D Support: European Evidence.
- Czarnitzki, D., & Hussinger, K. (2018). Input and output additionality of R&D subsidies. *Applied Economics*, 50(12), 1324–1341. <https://doi.org/10.1080/00036846.2017.1361010>
- Czarnitzki, D. & Toole, A. (2011). Patent protection, Market uncertainty, and R&D investment. *The Review of Economics & Statistics*, 93(1): 147-159.
- Deschryvere, M., Husso, K., Suominen, A. (2021). Targeting R&D intensity in Finnish innovation policy. OECD Science, Technology and Industry Policy Papers. Forthcoming 2021.
- Demeulemeester, S., & Hottenrott, H. (2015). R&D Subsidies and Firms' Cost of Debt. SSRN Electronic Journal. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2697460>
- Dechezleprêtre, A., Einiö, E., Martin, R., Kieu-Trang, N., & Van Reenen, J. (2016). Do tax Incentives for Research Increase Firm Innovation? An RD Design for R&D (No. 22405; NBER Working Papers).
- Diéguez-Soto, J., & Martínez-Romero, M. J. (2019). Family Involvement in Management and Product Innovation: The Mediating Role of R&D Strategies. *Sustainability*, 11(7), 2162. <https://doi.org/10.3390/su11072162>
- Eduskunta (2018). Työ- ja elinkeinoministeriön lausunto eduskunnan valtiovarainvaliokunnalle 11.6.2018.
- EIB (2020). Group survey on investment and investment finance 2020: Country overview Finland. European Investment Bank.
- 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, 710-728.
- Einiö, E. ja Hyytinen, A. (2019). *Yritystukien vaikuttavuuden arviointi satunnaistettujen vertailukokeiden avulla*. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2019:45, VNK, Helsinki.

- Fornaro, P., Koski, H., Pajarinen, M., Ylhäinen, I. (2020). Evaluation of Tekes R&D funding for the European Commission: Impact Study. Business Finland Report 3/2020, Business Finland, Helsinki, Finland.
- García-Quevedo, J., Pellegrino, G., & Vivarelli, M. (2014). R&D drivers and age: Are young firms different? *Research Policy*, 43(9), 1544–1556. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.04.003>
- Guceri ja Liu (2019). Effectiveness of fiscal incentives for R&D: Quasi-experimental evidence. *American Economic Journal: Economic Policy*, 11, 266–291.
- Hagedoorn, J., & Wang, N. (2012). Is there complementarity or substitutability between internal and external R&D strategies? *Research Policy*, 41(6), 1072–1083. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.02.012>
- Hall, B. H., Moncada-Paternò-Castello, P., Montresor, S., & Vezzani, A. (2016). Financing constraints, R&D investments and innovative performances: new empirical evidence at the firm level for Europe. *Economics of Innovation and New Technology*, 25(3), 183–196. <https://doi.org/10.1080/10438599.2015.1076194>
- Haila, K., Aarrevaara, T., Hjelt, M., Paavola, H., Palomäki, S., Pulkkinen, K., Raivio, T., Rannikko, H., Sepponen, S. & Valtakari, M. (2018). Valtion tutkimuslaitosten ja -rahoituksen kokonaisuudistuksen (TULA-uudistuksen) arviointi. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 74/2018.
- Hall, B. (2008). The Financing of Innovation in S. Shane (Ed.) *Handbook of Technology and Innovation Management*, Oxford: Blackwell, 409–430.
- Hall, B. H., Moncada-Paternò-Castello, P., Montresor, S., & Vezzani, A. (2016). Financing constraints, R&D investments and innovative performances: new empirical evidence at the firm level for Europe. *Economics of Innovation and New Technology*, 25(3), 183–196. <https://doi.org/10.1080/10438599.2015.1076194>
- Halme, K; Saarnivaara, V-P, and Mitchell, J. (2018). RIO Country Report 2017: Finland, European Commission 2018.
- Heikkinen, B., Hirvonen, T., Jolkkonen, A., Kahila, P., Kurvinen, A., Mayer, M., Nyman, J., Pitkänen, S., Ranta, T., Sillanpää, K. ja Ålander, T. (2019). Kestävää kasvua ja työtä -rakennerahasto-ohjelman arvioinnin loppuraportti. Ladattavissa: <https://www.rakennerahastot.fi/documents/10179/1700053/Rakennerahasto-ohjelman+arvioinnin+loppuraportti.pdf>
- Henrekson, M., & Sanandaji, T. (2018). Stock option taxation: a missing piece in European innovation policy? *Small Business Economics*. <https://doi.org/10.1007/s11187-018-0008-6>
- Holstein, J. ja Gubrium, J. (2004). The Active Interview. Teoksessa Silverman, D. (ed.): *Qualitative Research: Theory, Method and Practice*. Sage, London.
- Hong, J., Hong, S., Wang, L., Xu, Y., & Zhao, D. (2015). Government grants, private R&D funding and innovation efficiency in transition economy. *Technology Analysis and Strategic Management*, 27(9), 1068–1096. <https://doi.org/10.1080/09537325.2015.1060310>
- Hottenrott, H., & Richstein, R. (2020). Start-up subsidies: Does the policy instrument matter? *Research Policy*. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.103888>
- Hottenrott, H. ja Peters, B. (2012). Innovative Capability and Financing Constraints for Innovation: More Money, More Innovation? *Review of Economics and Statistics*, 94, 1126–42.
- Huenermund, P., & Czarnitzki, D. (2019). Estimating the causal effect of R&D subsidies in a pan-European program. *Research Policy*. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.08.001>
- Hurri, P. ja Maliranta, M. (2018). Kasvuyritykset työllisyyden, tuottavuuden ja talouskasvun lähteenä. Teoksessa: Maliranta, M., Pajarinen, M. ja Rouvinen, P. (eds). *Startupit kansantaloudessa*, ETLA B277, Elinkeinoelämän tutkimuslaitos, Helsinki.
- Hutchenreiter, G.J.; Weber, C. R. (2019). Innovation Support in the Enterprise Sector Industry and Sme's (No. 82; OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, Issue 82.
- Härmälä, V., Roiha, U., Salminen, V., Halme, K., Kettinen, J., Ali-Yrkkö, J., Pajarinen, M., Ylhäinen, I. (2021). Kasvuyritysten rahoitus Suomessa: InvestEU-ohjelman hyödyntäminen ja mahdollisuudet. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2021:18, Helsinki.

- Jose, M., & Sharma, R. (2020). Effectiveness of fiscal incentives for innovation: Evidence from meta-regression analysis. *Journal of Public Affairs*. <https://doi.org/10.1002/pa.2146>
- Kang, T., Baek, C., & Lee, J. D. (2017). The persistency and volatility of the firm R&D investment: Revisited from the perspective of technological capability. *Research Policy*, 46(9), 1570–1579. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2017.07.006>
- Kang, K. N., & Park, H. (2012). Influence of government R&D support and inter-firm collaborations on innovation in Korean biotechnology SMEs. *Technovation*, 32(1), 68–78. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2011.08.004>
- Karbowski, A. (2016). The Elasticity-Based Approach to Enterprise Innovation. *International Journal of Management and Economics*, 49(1), 58–78. <https://doi.org/10.1515/ijme-2016-0004>
- Karhunen, H., & Huovari, J. (2015). R&D subsidies and productivity in SMEs. *Small Business Economics*, 45(4), 805–823. <https://doi.org/10.1007/s11187-015-9658-9>
- Karpaty, P. ja Tingvall, P. (2015). Offshoring and Home Country R&D. *World Economy*, 38, 655–76.
- Kim, K., Gopal, A., & Hoberg, G. (2016). Does product market competition drive CVC investment? Evidence from the U.S. IT industry. *Information Systems Research*. <https://doi.org/10.1287/isre.2016.0620>
- Kim, K., Choi, S. O., & Lee, S. (2020). The Effect of a Financial Support on Firm Innovation Collaboration and Output: Does Policy Work on the Diverse Nature of Firm Innovation? *Journal of the Knowledge Economy*. <https://doi.org/10.1007/s13132-020-00667-9>
- Knockaert, M., Deschryvere, M., Lecluyse, L. (2019). The relationship between organizational interdependence and additionality obtained from innovation ecosystem participation, *Science and Public Policy*, 46(4), 490–503. <https://doi.org/10.1093/scipol/scz002>
- Kotiranta, A., Pajarinen, M. ja Rouvinen, P. (2016). Alkuvaiheen koko, osakeyhtiömuoto ja kasvuhakuisuus selittävät nuorten yritysten toteutunutta kasvua. Etna raportit 65, Elinkeinoelämän tutkimuslaitos, Helsinki.
- Kuusi, T., Pajarinen, M., Rouvinen, P. ja Valkonen, T. (2016). Arvio t&k-verokannusteen vaikutuksista yritysten toimintaan Suomessa. Etna raportit 51, Elinkeinoelämän tutkimuslaitos, Helsinki.
- Larja, L. ja Räisänen, H. (2019): Yritysten digitalisaatio ja kasvu: Pk-yritysbarometrin näkökulmia. Työ- ja elinkeinoministeriö, heinäkuu 2019.
- Laukkanen, M. ja Maliranta, M. (2019). *Yritystuet ja kilpailukyky*. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2019:33, VNK, Helsinki.
- Levitas, E., & Mcfadyen, M. A. (2009). Managing liquidity in research-intensive firms: Signaling and cash flow effects of patents and alliance activities. *Strategic Management Journal*. <https://doi.org/10.1002/smj.762>
- Lin, Z. J., Liu, S., & Sun, F. (2017). The Impact of Financing Constraints and Agency Costs on Corporate R&D Investment: Evidence from China. *International Review of Finance*, 17(1), 3–42. <https://doi.org/10.1111/irfi.12108>
- List, J. A., (2011). Why economists should conduct field experiments and 14 tips for pulling one off, *Journal of Economic Perspectives*, 25, 3–15.
- Máñez, J. A., Rochina-Barrachina, M. E., Sanchis-Llopisy, J. A., & Vicente, Ó. (2014). Financial constraints and R&D and exporting strategies for Spanish manufacturing firms. *Industrial and Corporate Change*, 23(6), 1563–1594. <https://doi.org/10.1093/icc/dtu034>
- Martin, B. R. (2016). R&D policy instruments – a critical review of what we do and don't know. *Industry and Innovation*, 23(2), 157–176. <https://doi.org/10.1080/13662716.2016.1146125>
- Mazzucato, M., & Parris, S. (2015). High-growth firms in changing competitive environments: the US pharmaceutical industry (1963 to 2002). *Small Business Economics*. <https://doi.org/10.1007/s11187-014-9583-3>
- Mitchell, J., Testa, G., Sanchez Martinez, M., Cunningham, P. N., & Szkuta, K. (2020). Tax incentives for R&D: supporting innovative scale-ups? *Research Evaluation*. <https://doi.org/10.1093/reseval/rvz026>

- Mohnen, P. (2018). The role of research and development in fostering economic performance. A survey of the macro-level literature and policy implications for Finland. OECD Mimeo, February 2018.
- Mohnen, P., Vankan, A., & Verspagen, B. (2017). Evaluating the innovation box tax policy instrument in the Netherlands, 2007-13. *Oxford Review of Economic Policy*. <https://doi.org/10.1093/oxrep/grw038>
- Mudambi, R., & Swift, T. (2011). Proactive R&D management and firm growth: A punctuated equilibrium model. *Research Policy*, 40(3), 429–440. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2010.10.014>
- Mudambi, R., & Swift, T. (2014). Knowing when to leap: Transitioning between exploitative and explorative R&D. *Strategic Management Journal*. <https://doi.org/10.1002/smj.2097>
- Neicu, D., Teirlinck, P., & Kelchtermans, S. (2016). Dipping in the policy mix: Do R&D subsidies foster behavioral additionality effects of R&D tax credits? *Economics of Innovation and New Technology*, 25(3), 218–239. <https://doi.org/10.1080/10438599.2015.1076192>
- Nilsen, Ø. A., Raknerud, A., & Iancu, D. C. (2020). Public R&D support and firm performance: A multivariate dose-response analysis. *Research Policy*, 49(7). <https://doi.org/10.1016/j.respol.2020.104067>
- OECD (2017). OECD Reviews of Innovation Policy: Finland. https://read.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-reviews-of-innovation-policy-finland-2017_9789264276369-en#page1
- Okafor, L. E., Bhattacharya, M., & Apergis, N. (2020). Bank credit, public financial incentives, tax financial incentives and export performance during the global financial crisis. *World Economy*, 43(1), 114–145. <https://doi.org/10.1111/twec.12848>
- Orjala, E. (2019). *Suomen kilpailukyvyyn ja talouskasvun turvaaminen 2020-luvulla*. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2019:1, Työ- ja elinkeinoministeriö, Helsinki.
- Pan, Y., Huang, P., & Gopal, A. (2019). Storm clouds on the horizon? New entry threats and R & D investments in the U.S. IT industry. *Information Systems Research*. <https://doi.org/10.1287/isre.2018.0816>
- Peters, B., Mohnen, P., Saam, M., Blandinières, F., Hud, M., Krieger, B., Niebel, T. (2018). Innovationsaktivitäten als Ursache des Productivity Slowdowns? Eine Literaturstudie: Studie im Auftrag der Expertenkommission Forschung und Innovation, Studien zum deutschen Innovationssystem, No. 10-2018, Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), Berlin.
- Pennetier, C., Girotra, K., & Mihm, J. (2019). R&D spending: Dynamic or persistent? *Manufacturing and Service Operations Management*. <https://doi.org/10.1287/msom.2018.0715>
- Radicić, D., & Pugh, G. (2017). R&D programmes, policy mix, and the “European Paradox”: Evidence from European SMEs. *Science and Public Policy*, 44(4), 497–512. <https://doi.org/10.1093/scipol/scw077>
- Revilla, A., & Fernández, Z. (2013). Environmental Dynamism, Firm Size and the Economic Productivity of R&D. *Industry and Innovation*. <https://doi.org/10.1080/13662716.2013.833374>
- Rilla, N., Deschryvere, M., Oksanen, J., Raunio, M., van der Have, R. (2018). *Immigrants in the Innovation Economy – Lessons from Austria, Canada, Denmark and the Netherlands 2018*. Publication series of the Government’s analysis, assessment and research activities 1/2018.
- Shaikh, I. A. (2013). Corporate governance and organizational slack in the IT industry. 2013 Proceedings of PICMET 2013: Technology Management in the IT-Driven Services, 1437–1451.
- Shin, K., Choy, M., Lee, C., & Park, G. (2019). Government R & D subsidy and additionality of biotechnology firms: The case of the South Korean Biotechnology Industry. *Sustainability (Switzerland)*, 11(6). <https://doi.org/10.3390/su11061583>
- Sofronas, C., Archontakis, F., & Smart, P. (2019). Decision making under uncertainty? R&D activity and market value during financial crisis. *European Journal of Innovation Management*, 23(3), 383–401. <https://doi.org/10.1108/EJIM-05-2018-0103>
- Sterlacchini, A., & Venturini, F. (2019). R&D tax incentives in EU countries: does the impact vary with firm size? *Small Business Economics*, 53(3), 687–708. <https://doi.org/10.1007/s11187-018-0074-9>

- Suominen, A. & Deschryvere, M. (2021). What drives private R&D investments? A review of the international literature. VTT Technical Research Centre of Finland Ltd. Mimeo.
- Takalo, T., Toivanen, O. (2016). "Economics of Innovation Policy". In T. M. Andersen and J. Roine (eds) *Nordic Economic Policy Review: Whither the Nordic Welfare Model?* pp. 65-90. Copenhagen: Nordic Council of Ministers.
- Takalo, T., Tanayama, T., Toivanen, O. (2017). Welfare Effects of R&D Support Policies. CEPR Discussion Paper No. 12155.
- Takalo, T., Toivanen, O. (2018). Economics of the Finnish Innovation Policy. Report for the Finland's Economic Policy Council.
- Takalo, T., Toivanen, O. (2021). Sääntelyn vaikutukset innovaatiotoimintaan ja innovaatiotoimintaa edistävä sääntely. *Kansantaloudellinen aikakauskirja* 1/2021: 7-28. Taloustieteellinen Yhdistys.
- Tyagi, S., Nauriyal, D. K., & Gulati, R. (2018). Firm level R&D intensity: evidence from Indian drugs and pharmaceutical industry. *Review of Managerial Science*, 12(1), 167–202. <https://doi.org/10.1007/s11846-016-0218-8>
- Un, C. A., & Cuervo-Cazurra, A. (2008). Do subsidiaries of foreign MNEs invest more in R&D than domestic firms? *Research Policy*, 37(10), 1812–1828. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.07.006>
- Un, C. A., & Montoro-Sánchez, A. (2011). R&D investment and entrepreneurial technological capabilities: Existing capabilities as determinants of new capabilities. *International Journal of Technology Management*, 54(1), 29–52. <https://doi.org/10.1504/IJTM.2011.038828>
- Valmari, N. (tulossa). R&D and Productivity in Finnish Firms. Raportti tullaan julkaisemaan Etlan julkaisusarjassa.
- van der Have & Deschryvere (2021). Public R&D subsidies and firms' significant innovation output – a long term population based matching study. Mimeo.
- Vanino, E., Roper, S., & Becker, B. (2019). Knowledge to money: Assessing the business performance effects of publicly-funded R&D grants. *Research Policy*, 48(7), 1714–1737. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.04.001>
- Veugelers, R., Aiginger, K., Breznitz, D., Edquist, C., Murray, G., Ottaviano, G., Hyytinen, A., Kangasharju, A., Ketokivi, M., Luukkonen, T., Maliranta, M., Maula, M., Okko, P., Rouvinen, P., Sotarauta, M., Tanayama, t., Toivanen, O., Ylä-Anttila, P. (2009). *Evaluation of the National Innovation System of Finland*. Työ- ja elinkeinoministeriö.
- Viljamaa, K., Lehenkari, J. ja Lemola, T. (2008). ERAWATCH Country Report, Finland, EU Joint Research Centre. JRC Scientific and Technical Reports.
- Ylhäinen, I., Rouvinen, P. ja Kuusi, T. (2016). *Katsaus yksityisen T&K-toiminnan ja sen julkisen rahoituksen vaikuttavuuteen*, Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 57/2016, Helsinki.
- Zhao, B., & Ziedonis, R. (2020). State governments as financiers of technology startups: Evidence from Michigan's R&D loan program. *Research Policy*. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2020.103926>
- Zúñiga-Vicente, J. Á., Alonso-Borrego, C., Forcadell, F. J., & Galán, J. I. (2014). Assessing the effect of public subsidies on firm R&D investment: A survey. *Journal of Economic Surveys*, 28(1), 36–67. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6419.2012.00738.x>

tietokayttoon.fi

ISBN PDF 978-952-383-338-8

ISSN PDF 2342-6799